

ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS RS11708067 EN ADCY5 Y RS7754840 EN CDKAL1 CON PESO AL NACIMIENTO, INSULINA, PÉPTIDO C Y RESISTENCIA A LA INSULINA NEONATALES

Ivette Guadalupe Aguilera Venegas¹, Julia del Socorro Mora Peña¹, Marion Velázquez Villafaña¹, Martha Isabel González Domínguez², Gloria Barbosa Sabanero¹, Héctor Manuel Gómez Zapata³ y María Luisa Lazo de la Vega Monroy¹

¹Departamento de Ciencias Médicas, DCS, Universidad de Guanajuato Campus León,

²Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, ³UMAE 38 IMSS, León, Gto.

RESUMEN

La hipótesis de la insulina fetal propone que el bajo peso al nacer, la resistencia a la insulina y secreción de insulina disminuida en edad adulta están genéticamente mediadas. Bebés con bajo peso al nacimiento tienen mayor morbilidad y riesgo de enfermedades en la edad adulta. Sin embargo, esta situación podría ocurrir también en niños con peso adecuado al nacimiento con factores de riesgo genéticos. Los polimorfismos rs11708067 en *ADCY5* y rs7754840 en *CDKAL1* se han asociado con bajo peso al nacer, riesgo de DM2 y menor secreción de insulina en adultos. Sin embargo, queda por demostrar si están relacionados con secreción de insulina fetal-neonatal o resistencia a la insulina.

La genotipificación para rs11708067 en *ADCY5* fue realizada por RFLPS y para rs7754840 en *CDKAL1* mediante qPCR con sonda TaqMan en ADN genómico de 218 neonatos sanos guanajuatenses. Concentraciones de insulina y péptido C neonatales se midieron mediante ELISA. La diferencia entre genotipos se evaluó usando ANOVA. La asociación de los polimorfismos con la insulina y péptido C se evaluó por regresión múltiple.

Se encontró diferencia en las concentraciones de insulina ($p=0.010$) y péptido C ($p=0.004$) entre genotipos de rs11708067, presentando menores concentraciones de ambos los portadores del alelo A. Se encontró asociación inversa del alelo A de rs11718067 con la insulina ($p=0.016$) y péptido C ($p<0.001$) neonatales. No se encontró diferencia entre genotipos para peso al nacimiento, glucosa ni HOMA IR. Para rs7754840 no se encontró diferencia entre genotipos para ninguna variable, ni asociación con las concentraciones de insulina ni péptido C.

El alelo de riesgo A en rs11708067 *ADCY5* podría estar relacionado con la secreción de insulina y péptido-C fetal/neonatal. Este es el primer estudio que evalúa la insulina neonatal asociada con el genotipo rs11708067. Este proyecto fue financiado por UG-DAIP 2016-2017 (1089/2016) y CONACYT (CB-2013-222563).

INTRODUCCIÓN

El peso al nacer, especialmente en los extremos alto y bajo, puede asociarse con mayor predisposición para el desarrollo de enfermedades metabólicas en la vida adulta^{1, 2}. Diversos estudios han asociado el bajo peso al nacimiento con aumento en las concentraciones de insulina y glucosa plasmáticos en ayuno, índice HOMA-IR elevado, así como marcadores de enfermedades cardiovasculares³ y predisposición para desarrollar DM2 en la vida adulta^{4, 5}. Por otra parte, un elevado peso para la edad gestacional se ha asociado con riesgo incrementado de desarrollar DM2 y obesidad⁶ y con mayor riesgo de muerte por neoplasmas malignos en la vida adulta⁷. Estas asociaciones frecuentemente han sido atribuidas al impacto de eventos ambientales adversos durante la vida intrauterina o los primeros años de la infancia, sin embargo, cada vez hay más evidencia que factores genéticos podrían tener un papel importante para dicha asociación.⁷

En la actualidad existen dos hipótesis ampliamente discutidas respecto al origen fetal de las enfermedades de la edad adulta (DOHAD por sus siglas en inglés). Éstas son la hipótesis de la programación fetal, propuesta por Barker en 1996 y la hipótesis de la insulina fetal propuesta por Hattersley en 1999^{1, 8}. La programación fetal de enfermedades de la vida adulta señala que influencias adversas en el desarrollo temprano y particularmente durante la vida intrauterina pueden derivar en cambios fisiológicos y metabólicos permanentes, que resultan en un aumento de riesgo de enfermedades en la vida adulta¹. Especialmente el bajo peso al nacer ha sido asociado con un incremento en la resistencia a la insulina, con concentraciones de insulina en ayuno mayores e incidencia incrementada de DM2. Hay evidencia de una relación entre un bajo peso al nacimiento y daño a la secreción de insulina; sin embargo, estos resultados aún no son consistentes⁹.

La hipótesis de programación fetal propuesta por Barker sugiere que una restricción nutricional durante la vida intrauterina provoca modificaciones metabólicas. Estas reducen la secreción de insulina e incrementan la resistencia a la insulina periférica, permitiendo al feto adaptarse al medio adverso para sobrevivir reduciendo la utilización de la glucosa periférica y así favorecer el funcionamiento cerebral. Después de esto, cuando en la vida postnatal se está expuesto a una abundante disponibilidad de nutrientes, las alteraciones en las células beta pancreáticas y la resistencia a la insulina periférica pueden causar intolerancia a la glucosa y DM2 ¹.

Por su parte, con la hipótesis de la insulina fetal, Hattersley propone que la relación entre SGA y la alteración de la tolerancia a la glucosa en la adultez puede explicarse por factores hereditarios en la secreción o acción de la insulina. Factores genéticos heredados pueden generar dichas alteraciones durante la vida intrauterina. Siendo la insulina un importante regulador de crecimiento fetal, contribuye a una alteración del crecimiento previo al nacimiento, e inclusive altera la tolerancia a la glucosa en la vida adulta ⁸. De igual forma, la insulina fetal tiene un rol importante en el crecimiento intrauterino ¹⁰ y estudios en sangre de cordón umbilical han encontrado asociación entre el tejido adiposo subcutáneo y las concentraciones de insulina en neonatos, lo que podría influir en el peso al nacimiento y alteraciones metabólicas posteriores ¹¹. En los últimos años se ha demostrado la asociación de factores genéticos con el riesgo de desarrollar alteraciones en la secreción o resistencia a la insulina, así como predisposición para DM2 en diversas poblaciones ¹²⁻¹⁴. En un estudio se encontró que en población mexicanoamericana presenta concentraciones de glucosa plasmática en ayuno y HOMA-B menores en comparación con población caucásica y afroamericana, residentes en Estados Unidos. Esto sugiere que los aspectos genéticos pueden ser factores importantes para el desarrollo de enfermedades como DM2, presentando los mexicanos mayor predisposición ¹⁵, quizá debido a factores genéticos que pueden influir desde el nacimiento. Como lo propone Hattersley en la hipótesis de insulina fetal, el bajo peso al nacer y el desarrollo de DM2 en la vida adulta podrían ser dos características mediadas genéticamente, es decir, dos fenotipos de un mismo genotipo ⁸.

En un meta análisis realizado por Horikoshi y cols. se identificaron 60 variantes genéticas en las que el genotipo fetal se asoció con el peso al nacimiento ($p < 5 \times 10^{-8}$). Este estudio señala que hasta el 15% de la varianza en el peso al nacimiento puede ser explicado por las variaciones genéticas fetales, teniendo incluso mayor impacto en el peso al nacer, que los factores genéticos maternos en el 93% de los loci ². Muchos de los SNPs asociados con el peso al nacer han sido asociados también con rasgos cardiometabólicos en la vida adulta. Dos de los genes que han sido implicados tanto con el peso al nacer como con alteraciones metabólicas y DM2, son *ADCY5* y *CDKAL1*, cuyas variantes genéticas han sido asociadas con concentraciones de glucosa en ayuno y 2 horas en prueba de tolerancia oral a la glucosa, secreción de insulina, resistencia a insulina y riesgo de DM2 ¹⁶⁻¹⁹, así como con peso al nacer ^{14, 20, 21}.

El gen de adenilato ciclasa 5 (*ADCY5*) pertenece a la familia responsable de la síntesis de adenosín monofosfato cíclico (cAMP). Polimorfismos en dicho gen han sido relacionados con bajo peso al nacimiento (rs9883204), riesgo de DM2 (rs11708067) ^{16, 22} presencia de glucosa elevada en ayuno (rs11708067) ^{19, 22} y valores reducidos de HOMA-IR (rs9883204) en población adulta asiática y europea ²³. Se ha propuesto, en trabajos *in vitro*, que estos efectos se derivan de la función de la célula beta. Por ello se sugiere que puede impactar en una disminución en la secreción de insulina y, por lo tanto, en un crecimiento inadecuado del feto derivado de factores genéticos independientes del ambiente intrauterino ²³. el polimorfismo rs11708067 en islotes pancreáticos humanos remueve un sitio CpG (dinucleótido de Citocina-fosfato-Guanina), exhibiendo una metilación de ADN por genotipo, además de asociarse con metilación de ADN en sitios CpG circundantes ²⁴. Esto sugiere un mecanismo de modificación epigenética que podría explicar las asociaciones entre la presencia de alelo de riesgo del polimorfismo con los fenotipos estudiados.

En un estudio sobre variantes genéticas, glucosa en ayuno y DM2 en población del sur de Asia, se mostró evidencia de la asociación de dicho polimorfismo con DM2 ²². Así mismo, en un estudio prospectivo se encontró que la presencia de este polimorfismo influye en las concentraciones globales de glucosa en niños hasta 5 años de edad. Sohani y cols. realizaron un índice genético para alelos de riesgo con 6 polimorfismos previamente asociados con concentraciones de glucosa en adultos, incluyendo rs11708067 en el gen de *ADCY5*, encontrando que juntos, los 6 SNPs pueden incrementar las concentraciones de glucosa en 0.05mmol/L por cada alelo de riesgo en niños hasta los 5 años ²⁵. Se ha demostrado que los alelos de riesgo para DM2 de rs11708067 se asocian con disminución de la expresión de *ADCY5* en islotes pancreáticos humanos, además de que rs11708067 se traslapa sobre una región potenciadora del gen (*ADCY5*) en los islotes.

Proponiendo que el alelo de riesgo contribuye a la DM2 por disrupción de un potenciador en islotes pancreáticos humanos, lo que resulta en una menor expresión de *ADCY5* y alteración en la secreción de insulina ²⁶.

El polimorfismo rs11708067 se ha asociado con concentraciones de glucosa en niños y adolescentes sanos de ascendencia europea, mostrando efectos similares a los reportados en adultos, y con efecto edad-independiente ²⁷, no así en niños y adolescentes mexicanos, en los que no se encontró asociación del polimorfismo con concentraciones de glucosa ²⁸. Y ha sido asociado inversamente con los alelos de riesgo para DM2 del polimorfismo rs11708067 en el gen de *ADCY5* en adultos europeos ²¹. El rs11708067 muestra características pleiotrópicas (mismas variantes asociadas con múltiples rasgos), siendo asociado con bajo peso al nacer ²³ con glucosa plasmática en ayuno, secreción de insulina y riesgo de DM2 ^{16, 29, 30} y con concentraciones de glucosa tras 2 horas en la PTOG ³¹.

Con respecto al gen *CDKAL1* no se conocen ampliamente sus funciones en el organismo más allá de codificar una proteína de la familia metiltiotransferasas. Sin embargo, se conocen alelos de riesgo para desarrollar DM2 en locus cercanos a este gen ¹⁴. De igual manera se ha encontrado una relación inversa con el peso al nacimiento y una fuerte asociación con reducción en la secreción de insulina en adultos en presencia de polimorfismos cerca de este gen. El polimorfismo rs7754840 en el gen *CDKAL1*, se localiza en la región intrónica del cromosoma 6 en el brazo corto región 22.3. Este polimorfismo mostró asociación con DM2, con reducción en la secreción de insulina, e intolerancia a la glucosa en jóvenes con obesidad a través del tiempo en población caucásica, africano-americana e hispana ³². Un estudio realizado en Irán reportó que el genotipo homocigoto (CC) de este polimorfismo (rs7754840) se asocia con un riesgo incrementado de DM2, mientras que el genotipo heterocigoto GC mostró un menor riesgo y asociación protectora de desarrollar DM2 en esa población ³³.

Así mismo, un meta análisis encontró asociación significativa entre el polimorfismo rs7754840 con DM2 ³⁴ y con función pancreática disminuida ³⁵ sin embargo, las asociaciones pueden variar en diferentes poblaciones. Otro estudio realizado en la descendencia de sujetos con DM2 encontró que los portadores de los genotipos GC y CC del polimorfismo rs7754840 presentan una menor secreción de insulina en comparación con los portadores del genotipo GG. El alelo C se asoció significativamente con DM2 y con marcadores de alteración en la secreción de insulina en varones con tolerancia a la glucosa. Siendo probable que polimorfismos en el gen *CDKAL1* aumenten el riesgo de DM2 por alteración en la secreción de insulina en la población estudiada ³⁶. En población mexicana, se ha estudiado el polimorfismo rs7754840 en *CDKAL1* mostrando asociación significativa con DM2 en pacientes no obesos con dicha enfermedad ³⁷.

Dado que la insulina fetal juega un papel importante en el crecimiento prenatal, se sugiere la posibilidad de que la presencia de alelos de riesgo en los genes *ADCY5* y *CDKAL1* podrían reducir las concentraciones de insulina fetal, y por lo tanto influir en el peso al nacimiento, y este a su vez participar en el desarrollo de enfermedades en la vida adulta ³⁸.

Dadas las evidencias reportadas anteriormente de la influencia de los factores genéticos en el crecimiento intrauterino, peso al nacimiento, así como en la secreción y funcionamiento de la insulina; el presente estudio se realizó con el fin de confirmar estas asociaciones en población mexicana, particularmente con polimorfismos en los genes *ADCY5* y *CDKAL1*, cuyos alelos de riesgo han sido ampliamente reportados como factores de riesgo en población europea y asiática. Este estudio, siendo el primer estudio en su tipo en SNPs asociados a glucosa, insulina y resistencia a la insulina en recién nacidos, contribuye a ampliar el conocimiento sobre la influencia genética en el desarrollo intrauterino del feto; así como sus consecuentes riesgos de salud en la vida adulta. Los resultados del presente estudio proporcionan datos complementarios a la hipótesis de la programación fetal ampliamente aceptada, y suma evidencia a la hipótesis de la insulina fetal que establece una predisposición genética para la disminución en la secreción de insulina por el feto y alteración del crecimiento intrauterino.

PARTE EXPERIMENTAL

Estudio transversal, cuantitativo. Se incluyeron neonatos a término (37-41 semanas), nacidos por parto eutócico o cesárea no electiva; cuyas madres cumplieran los siguientes criterios: entre 18 y 35 años, que no presentaran diabetes mellitus, diabetes mellitus gestacional, enfermedad hipertensiva en el embarazo, enfermedades infecciosas crónicas, tabaquismo o alcoholismo durante el embarazo. Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, incluyendo todo el rango de peso al nacimiento (SGA, AGA, LGA). El protocolo fue aprobado por el Comité Institucional de Bioética de la Universidad de Guanajuato (CIBIUG-P14-2016) y por el comité de

ética e investigación del Hospital de especialidades Materno Infantil de León (Folio 095). Este protocolo se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki versión 2013, la Ley General de Salud, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud vigente y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos y consideró un riesgo mínimo. Durante la captura de muestras, se obtuvo la firma del consentimiento informado de las madres de los infantes, mediante previa información amplia y detallada de los beneficios y riesgos del estudio.

Previo consentimiento y antes del trabajo de parto se obtuvieron por interrogatorio directo y por expediente datos generales de la madre (edad, antecedentes de diabetes por ramas materna y paterna, enfermedades metabólicas e infecciosas, peso previo al embarazo, peso actual y estatura). Posterior al nacimiento, se tomaron los datos antropométricos y clínicos del recién nacido del expediente. La edad gestacional se valoró por el personal médico mediante el método de Capurro³⁹. Con los datos de sexo y peso al nacer, se ubicó en el percentil correspondiente para la edad gestacional de acuerdo a las gráficas de crecimiento intrauterino de Jurado-García reportadas en la NOM-007-SSA2-1993⁴⁰ y a las tablas de distribución de percentiles del peso al nacimiento de Flores y Martínez⁴¹ para definir la categoría de peso al nacimiento del neonato. La obtención de muestra sanguínea de la madre se realizó previa al parto, en el sitio de punción para canalización previo a la aplicación de solución o medicamentos. Posterior al nacimiento del recién nacido, del pinzado y del corte del cordón umbilical, se tomaron 5 ml de sangre arterial de cordón. Ambas muestras fueron centrifugadas a 2500 rpm durante 15 min a temperatura ambiente para separación del suero y elaboración de alícuotas; las cuales son almacenadas a -20°C hasta el momento del análisis. Inmediatamente después del parto y posterior a la toma de sangre de cordón umbilical, se tomaron dos biopsias del cordón umbilical de 1 cm cada una, se lavaron en PBS estéril y se colocaron en un tubo Eppendorf con el reactivo RNA later (sigma). Las muestras se mantuvieron en refrigeración a 4°C por 16 horas para posteriormente almacenarse a -80°C hasta el procesamiento del tejido para la obtención de ADN neonatal. Del suero de sangre de cordón se determinaron las concentraciones de glucosa y perfil de lípidos; el resto del suero se congeló en alícuotas a -20°C para la determinación de insulina y péptido C mediante métodos inmunoenzimáticos (ELISA). La sangre venosa de la madre se utilizó para evaluar glucosa y hemoglobina glucosilada (HbA1c) y de esta forma verificar que no presentara diabetes mellitus y el neonato pudiera ser incluido en el estudio. Para la medición de las concentraciones de glucosa, triglicéridos y colesterol (total, HDL, LDL y VLDL) en suero tanto materno como neonatal, se utilizó la técnica colorimétrica, empleando un espectrofotómetro y reactivos spinreact. La HbA1c se midió del plasma materno por cromatografía con el equipo Labona Check, utilizando cartuchos y reactivos de la misma marca. La concentración de insulina en el suero de los neonatos se midió utilizando un Kit de ELISA ultra sensible (ALPCO) con una variación intra ensayo de 7.2% e inter ensayo de 6.0% y sensibilidad de 0.135µU/ml. El péptido C se midió con un kit de ELISA (ALPCO) con una variación intraensayo de 3.8% e inter ensayo de 7.9 y sensibilidad de 2.5 pM. El índice HOMA IR fue calculado mediante la fórmula: $\text{Insulina en ayuno } (\mu\text{U/mL}) \times \text{Glucosa en ayuno } (\text{mmol/L}) / 22.5$.

La extracción de ADN en tejido de cordón umbilical y/o placenta utilizando el High Pure PCR Template Preparation Kit de ROCHE en base a las instrucciones del proveedor. El polimorfismo en el gen de *ADCY5* se genotipificó mediante la técnica de RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) la cual consiste en el corte con endonucleasas de restricción de los productos amplificados, generando distintos patrones de restricción de acuerdo con la variación de la secuencia nucleotídica en los sitios de reconocimiento de las enzimas de restricción. La enzima de corte para *ADCY5* fue HhaI. Los diferentes productos de digestión se visualizaron por electroforesis en un gel de agarosa al 3% con tinción de Bromuro de Etidio. El producto de amplificación de la PCR correspondió a 250 pares de bases (pb), mientras que los productos de restricción fueron de 250, 120 y 130 pb. Para el genotipo AA se observa la banda en los 250 pb, para el genotipo AG, se obtuvieron bandas en 250, 120 y 130 pb y para el genotipo GG, solamente las bandas en 120 y 130 pb. Para el polimorfismo en el gen de *CDKAL1* la genotipificación se llevó a cabo con la técnica qPCR que nos permite verificar la presencia de los alelos mediante fluorescencia, utilizando una sonda TaqMan® SNP Genotyping Assays Human específica para el polimorfismo rs7754840 (C_29246232_10) y master mix, en un termociclador CFX96 BIORAD. Se realizó una verificación en el 35% de las muestras (76 muestras) para ambos polimorfismos, a fin de corroborar la validez de los genotipos.

Los resultados son presentados como media \pm Desviación estándar para variables con distribución normal y mediana y rangos intercuartílicos para variables no normales. El equilibrio

de Hardy-Weinberg fue evaluado con la prueba Chi². Las diferencias entre las variables por genotipos y por clasificación de peso al nacimiento, se evaluaron utilizando ANOVA de una vía o prueba de Kruskal Wallis, de acuerdo con la distribución de las variables. La asociación de los polimorfismos con las variables de interés se evaluó con una regresión múltiple teniendo como covariables la edad gestacional, glucosa materna, glucosa neonatal y peso materno pregestacional. Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa SIGMA PLOT 12.0, considerándose una $p \leq 0.05$ como significativa.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 218 muestras de neonatos sanos, a término (37-41 SDG), producto de embarazos sanos; las muestras fueron captadas en el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León, el Hospital General Regional de León, y la clínica UMAE 48 del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de León. De todas ellas se obtuvo la firma del consentimiento informado de la madre. Los valores para las características encontradas en los neonatos y sus madres se muestran en las Tablas 1 y 2.

Las frecuencias genotípicas obtenidas para cada uno de los polimorfismos analizados en este estudio fueron las siguientes (Tabla 3 y 4). Al realizar el análisis de Hardy-Weinberg, por Chi², ambos polimorfismos se encontraron en equilibrio con valores de $p > 0.05$. Para rs11708067 se obtuvo un valor de $p = 0.672$ y Chi² = 3.35; para rs7754840 se obtuvo un valor de $p = 0.946$ y Chi² = 0.004.

Se analizó la frecuencia de los grupos de peso al nacimiento (SGA, AGA y LGA) por genotipos para ambos polimorfismos estudiados. Para rs11708067 en el gen de ADCY5 se observó una tendencia no significativa para la diferencia de genotipos por grupos de peso al nacer ($p = 0.057$). No se encontró diferencia entre las frecuencias de grupos de peso al nacer por genotipo, para rs7754840 en el gen de CDKAL1 ($p = 0.66$).

Tabla 1. Características clínicas maternas.

VARIABLE	VALOR
Edad (años)	24.3 ± 5.1
Peso pre-gestacional (kg)	58 (50-70)
IMC pre-gestacional	24.5 (20-26)
Ganancia de peso (kg)	12 (9-16)
Glucosa (mg/dL)	86.1 ± 28
HbA1c (%)	5.2 ± 0.68
Colesterol Total (mg/dL)	234.9 ± 55.2
Colesterol HDL(mg/dL)	58.9 ± 12.6
Colesterol LDL(mg/dL)	129.7 ± 51
Colesterol VLDL (mg/dL)	47.2 ± 16.5
Triglicéridos (mg/dL)	235.3 ± 82.1

IMC (Índice de Masa Corporal), HbA1c (Hemoglobina glicada). Se muestran los resultados como media ± DE para variables con distribución normal, y mediana con sus rangos intercuartílicos para variables sin distribución normal.

Tabla 2. Características clínicas neonatales globales y por clasificación de peso al nacimiento.

VARIABLE	TOTAL	SGA	AGA	LGA	Valor P
Neonatos incluidos	218	32	151	35	NA
Sexo (H/M)	114/104	13/19	79/72	22/13	NA
Parto/Cesárea	183/28	21/11	141/10	21/14	NA
EG (semanas)	39 (38-39)	38 (37-39)	39 (38-39)	39 (38-39)	0.15
Peso al Nacer (g)	3163.3 ± 543	2284 ± 312.7	3174.5 ± 312.6	3918 ± 214.1	<0.001
Z-Score peso para EG	0.019 ± 1.2	-2.04 ± 0.74	0.049 ± 0.6	1.77 ± 0.5	<0.001
Talla al nacer (cm)	50 (48-51)	46.35 (44.7-48)	50 (49-51)	52 (50-53.5)	<0.001
Glucosa (mg/dL)	81 ± 27	74.3 ± 22	84 ± 29	73.6 ± 20.4	0.03
C- Total (mg/dL)	65.8 ± 25.1	67.5 ± 18.9	64.3 ± 27.6	69.9 ± 17.4	0.45
C-HDL (mg/dL)	33 ± 14.4	39.5 ± 17.5	32 ± 14	35.6 ± 11.4	0.01
C-LDL (mg/dL)	28.6 ± 9.7	23.5 ± 9	27.2 ± 22	26.4 ± 13.5	0.65
C-VLDL (mg/dL)	7.4 ± 3.1	9.1 ± 3	6.9 ± 1.8	8.1 ± 5.1	0.06
Triglicéridos (mg/dL)	30.5 (21-46)	43.4 (29-61)	28 (20-41)	37 (22-48)	0.08
Insulina (µUI/mL)	3.09 (1.8-4.9)	1.7 (1.0-3.6)	3 (1.9-4.8)	3.9 (2.7-7.4)	0.19
Péptido C (pM)	120.9 (81.7-178.7)	98.3 (65-148)	117.6 (72.5-197.1)	149 (106.7-198.2)	0.20
Índice HOMA IR	0.54 (0.31-1.02)	0.3 (0.1-0.5)	0.56 (0.34-1.0)	0.67 (0.46-1.3)	0.16

SGA (small for gestational age), AGA (adecuada for gestational age), LGA Large for gestational age) EG (edad gestacional). Se muestran los resultados como media ± DE para variables con distribución normal, y mediana con sus rangos intercuartílicos para variables sin distribución normal.

Tabla 3. Frecuencia alélica y genotípica para rs11707086 en el gen *ADCY5* en los neonatos.

FRECUENCIA GENOTÍPICA rs11707086		FRECUENCIA ALÉLICA rs11707086	
AA	101 (46.3%)	A 70%	G 30%
AG	103 (47.2%)		
GG	14 (6.4%)		

Tabla 4. Frecuencia alélica y genotípica para rs7754840 en el gen *CDKAL1* en los neonatos.

FRECUENCIA GENOTÍPICA rs7754840		FRECUENCIA ALÉLICA rs7754840	
CC	24 (11.0%)	C 33%	G 67%
CG	96 (44.0%)		
GG	98 (44.9%)		

Se analizaron las diferencias entre las variables peso al nacimiento, z-score peso para edad gestacional, concentraciones de glucosa, insulina, péptido C e índice HOMA IR neonatales entre genotipos AA, AG y GG para el polimorfismo rs11708067 en el gen *ADCY5*. No se encontró diferencia significativa del peso al nacimiento ($p=0.194$) entre los genotipos de rs11708067, de los valores de z-score del peso para edad gestacional ($p=0.24$) ni de la talla al nacer ($p=0.87$) entre los genotipos de rs11708067 en el gen de *ADCY5*. Tampoco se encontró diferencia de peso de la placenta por genotipos (AA, AG, GG) de rs11708067 en el gen *ADCY5*. ($p=0.15$) o en los niveles de glucosa por genotipos ($p=0.26$). Sin embargo, se encontraron diferencias significativas de las concentraciones de insulina entre los genotipos (AA, AG y GG) $p=0.010$, así como de las concentraciones de péptido C entre genotipos (AA, AG y GG) $p=0.004$. Para las concentraciones de insulina, se presentó una diferencia entre los genotipos GG y AA ni así entre los genotipos GG-AG, ni AG-AA (Figura 1). Mientras que, para las concentraciones de Péptido C, las diferencias entre genotipos se mostraron entre AA y GG ($p<0.05$), así como entre AG y GG ($p<0.05$); sin encontrar diferencia entre los genotipos AA y GG ($p<0.05$) (Figura 2). Con respecto a las concentraciones de glucosa e índice HOMA-IR neonatales, tampoco se encontró diferencia significativa entre genotipos ($p=0.674$ y $p=0.07$ respectivamente).

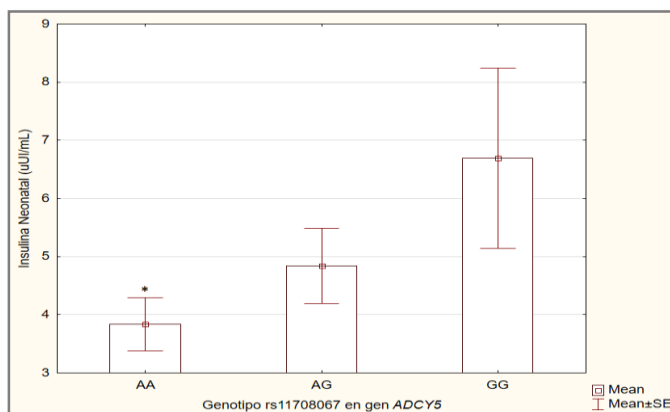


Figura 1. Concentraciones de insulina neonatal por genotipos de rs11708067. Los datos se presentan como media \pm Error Estándar, encontrándose diferencias significativas (*) de las concentraciones de insulina neonatal entre los genotipos AA y GG ($p=0.01$).

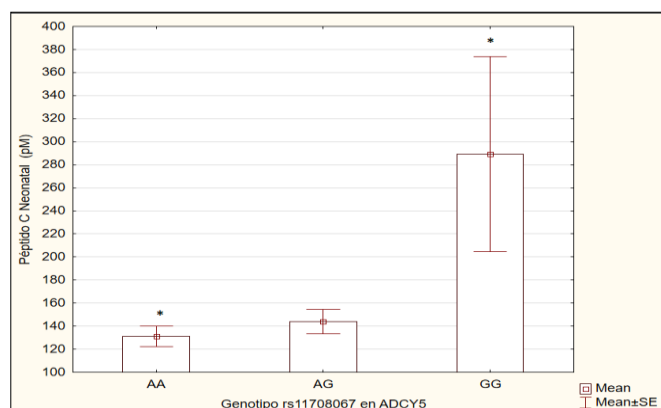


Figura 2. Concentraciones de péptido C neonatales por genotipos de rs11708067. Los datos son expresados como media \pm error estándar, encontrándose diferencias significativas (*) de las concentraciones de péptido C neonatal entre los genotipos AA y GG ($p < 0.0001$) así como AG y GG ($p=0.003$).

Mediante análisis de regresión múltiple, se analizó la asociación del alelo A del polimorfismo rs11708067 en el gen de *ADCY5*, considerado de riesgo para DM2, alteración el metabolismo de glucosa y disminución en secreción de insulina en estudios del genoma completo (GWAS), con las concentraciones de insulina y péptido C en los neonatos. Se observó que las concentraciones de insulina neonatal pueden ser predichos de la combinación de las variables glucosa materna ($p=0.037$), glucosa neonatal ($p<0.001$) y presencia de los alelos de riesgo del polimorfismo ($p=0.016$); mientras que la edad gestacional y el peso pre gestacional de la madre no tienen una asociación ($p=0.47$ y $p=0.152$ respectivamente) con las concentraciones de insulina neonatal.

Con respecto a los efectos de las variables independientes sobre las concentraciones de insulina, se observó que, mientras la glucosa neonatal y glucosa materna tienen un efecto positivo sobre las concentraciones de insulina (4.8 y 2.0 respectivamente), la presencia de los alelos de riesgo muestra un efecto negativo (-2.4) lo que indica que mientras un aumento en las concentraciones de glucosa del neonato y de la madre pueden elevar las concentraciones de insulina, la presencia de los alelos de riesgo del polimorfismo disminuyen dichas concentraciones.

También se observó que las concentraciones de péptido C neonatales pueden ser predichos, al igual que en las concentraciones de insulina, por las concentraciones de glucosa materna ($p=0.013$), glucosa neonatal ($p=0.002$) y la presencia de los alelos de riesgo del polimorfismo ($p<0.001$); sin encontrar una asociación de la edad gestacional y el peso pregestacional materno con las concentraciones de péptido C. Al igual que en el modelo para concentraciones de insulina; el efecto de las variables analizadas sobre las concentraciones de péptido C indica que,

tanto las concentraciones de glucosa neonatales como la glucosa materna, tienen efectos positivos sobre el péptido C (3.1 y 2.5 respectivamente), mientras que los alelos de riesgo del polimorfismo muestran un efecto negativo sobre las concentraciones de péptido C encontrados (-3.8).

Para el polimorfismo rs7754840 en el gen de *CDKAL1*. No se encontraron diferencias significativas entre genotipos para peso al nacimiento ($p=0.774$), z-score peso por edad gestacional ($p=0.6$), talla $p=0.33$, glucosa ($p=0.77$), insulina ($p=0.82$) y péptido C neonatales ($p=0.42$), ni HOMA IR neonatal. ($p=0.80$). Tampoco se encontró diferencia de peso de la placenta por genotipo (CC, CG, GG) de rs7754840 en el gen *CDKAL1*. ($p=0.7$)

Mediante análisis de regresión múltiple, se analizó la asociación del alelo C, considerado de riesgo para DM2, y disminución en secreción de insulina en GWAS en niños y adultos; del polimorfismo rs7754840 con las concentraciones de insulina y péptido C en los neonatos. Se observó que las concentraciones de insulina neonatal pueden ser predichos solamente por las concentraciones de glucosa neonatal ($p<0.001$), mientras que la glucosa materna ($p=0.067$), el peso pre gestacional ($p=0.10$), la edad gestacional ($p=0.508$) y los alelos C para rs7754840 ($p=0.813$) no tienen asociación con la insulina neonatal. En este modelo el efecto más importante sobre las concentraciones de insulina neonatal corresponde a la glucosa neonatal (4.5) seguido de las concentraciones de glucosa materna (1.8).

Asimismo, se observó que las concentraciones de péptido C neonatales pueden ser predichos por las concentraciones de glucosa materna ($p=0.038$), glucosa neonatal ($p=0.005$) y peso pre gestacional materno ($p=0.04$), mientras que la presencia de los alelos de riesgo del polimorfismo en *CDKAL1* ($p=0.33$), y la edad gestacional ($p=0.19$) no parecen tener asociación con las concentraciones de péptido C neonatal. En este modelo, se muestra también, que las variables con mayor efecto sobre las concentraciones de péptido C son de igual manera, los valores de glucosa neonatal (2.8) y materna (2.0).

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el alelo de riesgo A para rs11708067 en el gen de *ADCY5* está asociado inversamente con las concentraciones de insulina y péptido C neonatales, siendo los neonatos portadores del genotipo AA los que presentan menores concentraciones de insulina y péptido C, sin verse alteradas las concentraciones de glucosa, HOMA IR; ni el peso a nacer en los neonatos guanajuatenses. La presencia del alelo de riesgo y menores concentraciones de insulina, no siempre se acompañan de bajo peso al nacer, por lo que niños aún con adecuado peso, pueden presentar riesgo para DM2 en presencia del polimorfismo rs11708067. Por su parte el polimorfismo rs7754840 en el gen de *CDKAL1* no tiene asociación con las concentraciones de glucosa, insulina, péptido C, HOMA IR ni peso al nacer en neonatos guanajuatenses.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Boo HA HJ, "The developmental origins of adult disease (Barker) hypothesis. ", Aust N Z J Obstet Gynaecol., Vol. 46,1,2006, pp.
2. Horikoshi M, , "Genome-wide associations for birth weight and correlations with adult disease.", Nature, Vol. 538,7624,2016, pp. 248-252.
3. Nightingale CM, R, "Birthweight and risk markers for type 2 diabetes and cardiovascular disease in childhood: the Child Heart and Health Study in England (CHASE).", Diabetologia, Vol. 57,2015, pp. 474-484.
4. Ruiz-Narváez EA, " Birth Weight and Risk of Type 2 Diabetes in the Black Women's Health Study: Does Adult BMI Play a Mediating Role? ", Diabetes Care, Vol. 37,9,2014, pp. 2572-2578.
5. Alexander BT, "Low birth weight: impact on women's health", Clinical Therapeutics, Vol. 36,12,2014, pp. 1913-1923.
6. Johnsson IW, "A high birth weight is associated with increased risk of type 2 diabetes and obesity.", Pediatric Obesity, Vol. 10,2,2015, pp. 77-83.
7. Wennerström ECM, "Long-Term Survival of Individuals Born Small and Large for Gestational Age. ", PLoS ONE, Vol. 10,9,2015, pp.
8. Hattersley AT, "The fetal insulin hypothesis: an alternative explanation of the association of low birthweight with diabetes and vascular disease.", Lancet, Vol. 22,353,1999, pp. 1789-1792.

9. Veening MA, "Beta-cell capacity and insulin sensitivity in prepubertal children born small for gestational age: influence of body size during childhood.", *Diabetes*, Vol. 52,7,2003, pp. 1756-1760.
10. Ruchat SM, "Association between insulin secretion, insulin sensitivity and type 2 diabetes susceptibility variants identified in genome-wide association studies", *Acta Diabetol*, Vol. 46,3,2009, pp. 217-226.
11. Eder M, "Sex differences in the association of cord blood insulin with subcutaneous adipose tissue in neonates.", *Int J Obes (Lond)*. Vol. 40,3,2016, pp. 538-542.
12. Liu XH, "Meta-analysis of the association between the rs7903146 polymorphism at the TCF7L2 locus and type 2 diabetes mellitus susceptibility.", *Genet Mol Res*, Vol. 14,4,2015, pp. 16856-16862.
13. Chang TJ, "Genetic polymorphisms of PCSK2 are associated with glucose homeostasis and progression to type 2 diabetes in a Chinese population. ", *Scientific Reports*, Vol. 5,2015, pp.
14. Horikoshi M, "New loci associated with birth weight identify genetic links between intrauterine growth and adult height and metabolism.", *Nature Genetics*, Vol. 45,1,2013, pp. 76-82.
15. Yang Q, "Racial/Ethnic Differences in Association of Fasting Glucose–Associated Genomic Loci With Fasting Glucose, HOMA-B, and Impaired Fasting Glucose in the U.S. Adult Population", *Diabetes Care*, Vol. 33,11,2010, pp. 2370–2377.
16. Dupuis J, "New genetic loci implicated in fasting glucose homeostasis and their impact on type 2 diabetes risk.", *Nature Genetics*, Vol. 42,2,2010, pp.
17. Cauchi S, "Transcription factor TCF7L2 genetic study in the French population: expression in human beta-cells and adipose tissue and strong association with type 2 diabetes.", *Diabetes*, Vol. 55,10,2006, pp. 2903-2908.
18. Dimas AS, "Impact of type 2 diabetes susceptibility variants on quantitative glycemic traits reveals mechanistic heterogeneity.", *Diabetes*, Vol. 63,6,2014, pp.
19. Hodson DJ, "ADCY5 couples glucose to insulin secretion in human islets.", *Diabetes*, Vol. 63,9,2014, pp. 3009-3021.
20. Freathy RM, "Type 2 Diabetes Risk Alleles are Associated with Reduced Size at Birth", *Diabetes*, Vol. 58,6,2009, pp. 1428-1433.
21. Andersson EA, "Type 2 diabetes risk alleles near ADCY5, CDKAL1 and HHEX-IDE are associated with reduced birthweight.", *Diabetologia*, Vol. 53,9,2010, pp. 1908-1916.
22. Rees SD, "Effects of 16 genetic variants on fasting glucose and type 2 diabetes in South Asians: ADCY5 and GLIS3 variants may predispose to type 2 diabetes.", *PLoS One*., Vol. 6,9,2011
23. Freathy RM, "Variants in ADCY5 and near CCNL1 are associated with fetal growth and birth weight.", *Nat Genet*, Vol. 42,5,2010, pp. 430-435.
24. Dayeh TA, "Identification of CpG-SNPs associated with type 2 diabetes and differential DNA methylation in human pancreatic islets", *Diabetologia*, Vol. 56,2013, pp. 1036-1046.
25. Sohani ZN, "Risk Alleles in/near ADCY5, ADRA2A, CDKAL1, CDKN2A/B, GRB10, and TCF7L2 Elevate Plasma Glucose Levels at Birth and in Early Childhood: Results from the FAMILY Study.", *PLoS One*, Vol. 11,4,2016
26. Roman T, "A Type 2 Diabetes-Associated Functional Regulatory Variant in a Pancreatic Islet Enhancer at the ADCY5 Locus.", *Diabetes*, Vol. 66,9,2017, pp. 2521-2530.
27. Barker A, "Association of Genetic Loci With Glucose Levels in Childhood and Adolescence
A Meta-Analysis of Over 6,000 Children", *Diabetes*, Vol. 60,6,2011, pp. 1805-1812.
28. Langlois C, "Evaluating the transferability of 15 European-derived fasting plasma glucose SNPs in Mexican children and adolescents. ", *Scientific Reports*, Vol. 6,2016, pp.
29. Kato N, "Insights into the genetic basis of type 2 diabetes", *J Diabetes Investig.*, Vol. 4,3,2013, pp. 233-244.
30. Billings LK, "The genetics of type 2 diabetes: what have we learned from GWAS?", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1212,2010, pp. 59-77.
31. Renström F, "Genetic Predisposition to Long-Term Nondiabetic Deteriorations in Glucose Homeostasis: Ten-Year Follow-Up of the GLACIER Study.", *Diabetes*, Vol. 60,1,2011, pp. 345-354.
32. Giannini C, "Co-occurrence of risk alleles in or near genes modulating insulin secretion predisposes obese youth to prediabetes", *Diabetes Care*, Vol. 37,2,2014, pp. 475-482.

33. Mansoori Y, "Significance of a common variant in the CDKAL1 gene with susceptibility to type 2 diabetes mellitus in Iranian population", *Adv Biomed Res*, Vol. 11,4,2015, pp.
34. Dehwah MA, "CDKAL1 and type 2 diabetes: a global meta-analysis", *Genet Mol Res*, Vol. 9,2,2010, pp. 1109-1120.
35. Pascoe. L, "Common variants of the novel type 2 diabetes genes CDKAL1 and HHEX/IDE are associated with decreased pancreatic beta-cell function", *Diabetes*, Vol. 56,12,2007, pp. 301-3104.
36. Stancáková A, "Single-nucleotide polymorphism rs7754840 of CDKAL1 is associated with impaired insulin secretion in nondiabetic offspring of type 2 diabetic subjects and in a large sample of men with normal glucose tolerance", *J Clin Endocrinol Metab*, Vol. 93,5,2008, pp.
37. Gamboa-Meléndez MA, "Contribution of common genetic variation to the risk of type 2 diabetes in the Mexican Mestizo population", *Diabetes* Vol. 61,12,2012, pp. 3314-3321.
38. Godfrey KM BD, "Fetal nutrition and adult disease", *Am J Clin Nutr.* , Vol. 71,5,2000, pp.
39. Capurro H, Konichezky, S., Fonseca, D., Caldeyro-Barcia, R., "A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant", *J Pediatr*, Vol. 93,1,1978, pp. 120-122.
40. Salud Sd. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio. In: Salud Sd, editor. Estados Unidos Mexicanos; 1993.
41. Flores-Huerta S, "Peso al nacer de los niños y niñas derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social", *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, Vol. 60,1,2012, pp.

CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS Y ALIMENTARIOS DERIVADOS DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA NUTRICIONAL EN GRUPOS DE ADULTOS MAYORES OBESOS- IMSS

Roxana Preciado Cortes, Ma. del Carmen Salazar Piñon, Beatriz Liliana Álvarez Mayorga y Edith Segundo

Universidad Autónoma de Querétaro.

RESUMEN

El envejecimiento conduce a grados de menor eficacia y alteración de la función orgánica que junto con la obesidad provoca el agravamiento de algunas enfermedades crónico-degenerativas; la cantidad de masa grasa predispone a mayores riesgos de desarrollarlas al igual que una inadecuada alimentación. La carencia de una formación nutricional apropiada se ha venido presentando como un fenómeno exponencial y expansivo que ha tenido fuerte impacto en las causas morbi-mortalidad en nuestro país.

El objetivo de este estudio consiste en determinar el efecto en los cambios antropométricos y alimentarios derivados de la orientación nutricional en grupos de ayuda de obesidad en el adulto mayor de tres clínicas del IMSS en la ciudad de Querétaro.

Es una investigación experimental, observacional y longitudinal. Se estudió una muestra de 58 adultos de 65 años y más, con sobrepeso y obesidad, divididos en dos grupos de forma equitativa. El grupo intervención perteneció al grupo de ayuda de obesidad del IMSS a los cuales se les orientó mediante sesiones educativas otorgadas por la institución de marzo a julio de 2017, y el grupo control no asistió a las dichas sesiones. Se midió y calculó antes y después de la intervención peso, estatura, IMC, composición corporal por impedancia bioeléctrica y consumo alimentario habitual por recordatorio de 24 horas y frecuencia de alimentos. Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para cada uno de los parámetros para conocer si dicha intervención educativa tiene significancia entre los dos grupos.

Los resultados indican que el 79% de la muestra fueron mujeres y 21% hombres. El promedio de edad fue de 69 ± 5 años y estatura de 1.55 ± 0.05 metros. Para peso, IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de agua corporal total, kilogramos de masa muscular, consumo de hidratos de carbono, proteína, grasa y kilocalorías se analizó normalidad, homogeneidad de varianzas F y prueba T ($p < 0.05$), de los cuales se presentó una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de agua corporal total y el consumo de grasa.

Concluyéndose que la orientación nutricional al grupo de adultos mayores con sobrepeso u obesidad es benéfica, siempre y cuando las estrategias sean planteadas de manera correcta, lo cual se ve reflejado en los dos parámetros que presentaron diferencia significativa. La educación nutricional es parte esencial de la educación sanitaria por lo cual es importante seguir mejorando las estrategias educativas para obtener resultados satisfactorios.

INTRODUCCION

Un aspecto estrechamente vinculado con el estado de salud del anciano es su estado nutricional. En la actualidad, la evaluación de la composición corporal de los individuos ocupa un lugar importante en la caracterización de su estado de nutrición y de la salud en general y aporta elementos en el estudio de los procesos que operan en el individuo durante su envejecimiento, como lo son los cambios fisiológicos, morfológicos y antropométricos.

La obesidad es la más frecuente de las enfermedades de la nutrición, relacionada con todas las enfermedades degenerativas de la tercera edad como la hipertensión, la dislipidemia, la osteoporosis, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades hepáticas crónicas.

La composición corporal humana también cambia con la edad. En numerosos estudios se reporta que la masa grasa aumenta al paso de los años, mientras que disminuye la masa libre de grasa. Estos cambios en la composición corporal durante el proceso de envejecimiento, favorecen el aumento de la morbilidad y mortalidad de estos grupos etarios.

La educación nutricional para las personas ancianas ofrece la posibilidad de brindarles conocimientos para seleccionar, conservar y preparar sus alimentos; tal es el caso de los grupos de ayuda los cuales orientaran a adquirir nuevas conductas que promuevan un estado de salud óptimo (Velázquez, 2003). El conocimiento en la adultez y senectud radica en si las estructuras sociales ofrecen oportunidades para que la gente mayor pueda desarrollar el dominio de sus conocimientos específicos siempre y cuando el contexto favorezca ese desarrollo.

La prevalencia general de sobrepeso fue del 38.3% y la de obesidad fue del 23.7%. En hombres mayores, la prevalencia de sobrepeso u obesidad fue del 70%, y en mujeres alcanzó hasta un

80%. En este grupo de edad, solamente 3 de cada 10 hombres y 2 de cada 10 mujeres tienen un peso normal o saludable (ENSANUT, 2012); el establecimiento de lineamientos para su atención integral, podrá incidir de manera positiva en un adecuado manejo del importante número de pacientes que cursan con esta enfermedad.

Cambios en la dieta y modificaciones en estilo de vida pueden prevenir y revertir esta enfermedad. Por lo tanto el tratamiento debe ser sostenido y es para la toda la vida, raramente se cura, pues la ganancia de peso después de un período de reducción de peso es muy común.

TEORIA

El sobrepeso es el estado pre-morbido de la obesidad. La obesidad es la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo (NOM-174-SSA1-1998). El tipo de obesidad se determina: De acuerdo a la distribución del tejido adiposo: Androide: La grasa se almacena en la parte abdominal. Es más frecuente en hombres y en mujeres en edad menopáusica. También es conocida como forma de manzana. Lo cual puede predecir algunos padecimientos como: diabetes, hipertensión arterial, hiperlipidemias, colelitiasis. Ginecoide: La distribución de la grasa es principalmente en la cadera, y se presenta comúnmente en mujeres. También conocida como forma de pera. Y padecimientos concomitantes de osteoartritis, insuficiencia venosa, síndrome de Pickwick. De acuerdo al crecimiento de tejido adiposo: Hiperplásica: Aumento de número de células adiposas. Hipertrófica: Aumento del tamaño de células adiposas

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio de tipo experimental, observacional y longitudinal. A la población que deseó participar se les dividió en dos grupos, un grupo intervención y otro control, a los dos grupos se les valoró de la siguiente forma: se les ofreció consulta en el departamento de Nutrición donde se les aplicó una encuesta para calcular el consumo alimentario habitual y la actividad física, también se les realizaron las siguientes técnicas antropométricas: Peso corporal en kilogramos colocando al paciente de pie, sin zapatos, con la mínima cantidad de ropa, con los pies alineados correctamente con los electrodos de la báscula (Monitor de Composición Corporal Tanita, modelo BC-550T).

La estatura se estimó a partir de la medición talón-rodilla, en la que se utilizó un antropómetro con una precisión de 1mm, y con el sujeto sentado y sin calzado se busca que la pierna forme un ángulo de 90°, se coloca el antropómetro hasta la parte superior de la rótula y se toma la medición.

En la estimación de grasa corporal, masa muscular y agua corporal se utilizó un equipo de análisis de impedancia bioeléctrica "pie a pie" (Monitor de Composición Corporal Tanita, modelo BC-550T). Finalmente se les indicó una dieta hipocalórica de reducción en base a su recordatorio de 24 horas disminuyendo de 200 a 500 Kcal de éste; tomando en cuenta morbilidades, gustos y preferencias, costumbres y situación económica. Se les aconsejó de la práctica de actividad física, donde lo mínimo fue caminata, 30 minutos al día, 3 veces por semana.

A los participantes del grupo intervención se les impartieron seis sesiones educativas establecidas por la institución una por semana, información que se les otorga a los pacientes pertenecientes al grupo de ayuda de obesidad. Al término de las sesiones se les citó seis semanas después en donde se les aplicó nuevamente la entrevista y técnicas antropométricas finales.

A los participantes del grupo control se les citó al mes para revisión del plan de alimentación recomendado y posteriormente hasta la fecha de las mediciones finales donde se les aplicó la entrevista, técnicas antropométricas y análisis de su plan de alimentación.

Los sujetos de estudio fueron 58 adultos mayores incluyendo hombres y mujeres con índice de masa corporal mayor de 25, autosuficientes, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y adscritos a la Unidad de Medicina Familiar. Criterios de inclusión: El grupo intervención se conformó por 29 adultos mayores incluyendo hombres y mujeres de 60 años y más con índice de masa corporal (IMC) mayor de 25, pertenecientes al grupo de ayuda de obesidad de la clínica, y que desearon participar en el estudio. El grupo control se conformó por 29 adultos mayores incluyéndose hombres y mujeres de 60 años y más con IMC mayor de 25, que asistan al servicio de nutrición y dietética de la clínica, que no pertenecieron al grupo de ayuda de obesidad.

Para el análisis de los datos se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión, se utilizó la prueba t de student y ANOVA para la comparación del grupo control y el grupo de ayuda.

Asimismo se analizaron los resultados de los sujetos al inicio y al finalizar las sesiones del grupo de ayuda de obesidad con el paquete estadístico MINITAB 14 y se consideró diferencia significativa cuando $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se estudiaron 58 adultos mayores de los cuales el 79% fueron mujeres y 21% fueron hombres. El promedio de edad de la población estudiada fue de 69 ± 5 años, con una edad mínima de 60 años y máxima de 80 años. La estatura promedio fue de $1.55\text{m} \pm 0.05$ m, la talla mínima de 1.43m y máxima de 1.72 m.

Para cada uno de los parámetros a analizar (peso, IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de agua corporal total, kilogramos de masa muscular, consumo de hidratos de carbono, proteína, grasa y kilocalorías) se analizó normalidad, homogeneidad de varianzas F y prueba t

Tabla 1. Valor promedio de cada uno de los parámetros a analizar, media, desviación estándar y p para la prueba t.

Parámetro	Grupo	Media	Desviación estándar	p
Peso	Control	-1.06	1.76	0.094
	Ayuda	-2.39	2.26	
IMC	Control	-0.446	0.719	0.16
	Ayuda	-0.93	1.02	
%masa grasa	Control	-1.72	2.32	0.43
	Ayuda	-2.61	3.38	
%agua corporal	Control	2.52	2.62	0.03*
	Ayuda	0.81	1.27	
Kg de masa muscular	Control	0.3	2.09	0.69
	Ayuda	0.58	1.48	
Consumo hidratos de carbono	Control	-12.9	68.5	0.36
	Ayuda	13.1	79.4	
Consumo proteína	Control	-0.7	20.9	0.38
	Ayuda	15.4	4.1	
Consumo de grasa	Control	1.8	18.3	0.013*
	Ayuda	-19.1	22.9	
Consumo de energía (kg)	Control	-23	454	0.60
	Ayuda	116	474	

* $P < 0.05$ Prueba t

No hubo una diferencia estadísticamente significativa en el peso antes y después de la intervención, por lo cual se decidió hacer los análisis con las diferencias de los datos antes y después de ésta en cada uno de los grupos y con cada uno de los parámetros a medir.

Para cada variable se aplicó la prueba de normalidad Anderson-Darling, la cual indica si los datos son normales para la diferencia al inicio y al final de cada variable tanto del grupo control y la diferencias correspondientes del grupo de ayuda, con valores de $p= 0.05$. Para conocer si hubo homogeneidad de varianzas se utilizó la prueba F para una distribución normal.

El tiempo de intervención es necesario que aumente ya que el adulto mayor necesita estar motivado constantemente y quizá un mes y medio no es suficiente para que esta motivación se mantenga hasta finalizar su vida, debido a que la mayoría de los participantes mantienen malos hábitos alimentarios desde su juventud.

En cuanto a su actividad física no hubo un cambio en el grupo control o en el grupo intervención, pues el adulto mayor relacionaba su inactividad física a sus deficiencias motoras causadas por la edad. Por lo cual es necesario orientar al anciano de la importancia que tiene el realizar actividad física para mejorar su calidad de vida.

si hubo diferencia estadísticamente significativa de la diferencia del consumo grasa del grupo de ayuda en comparación con el grupo control ($p=0.13$)

CONCLUSIONES

El adulto mayor es capaz de cambiar sus hábitos, pues en realidad el punto clave es la motivación. Y ésta se puede incentivar a través de la educación y de la relación que logre el individuo con el personal de la salud por lo cual éste debe de estar capacitado para orientar de manera adecuada al adulto mayor.

Los participantes que fueron analizados en este estudio presentaron un alto porcentaje de grasa corporal, lo cual indica que la probabilidad de desarrollar algunas otras enfermedades relacionadas con la obesidad aumenta, por lo que es de vital importancia seguir mejorando las estrategias educativas.

Una buena estrategia educativa puede llegar a lograr cambios en los hábitos del adulto mayor siempre y cuando la persona que lo orienta esté preparada para hacerlo; por lo cual el nutriólogo debe ocupar su lugar como educador en las estrategias relacionadas con la alimentación.

A medida que aumenta la edad en las personas también aumenta el número de deficiencias, y uno de los puntos más importantes es tomar en cuenta cada uno de estos cambios para poder causar un impacto positivo en el anciano lo cual nos va a conducir a que finalmente mejore su estilo de vida.

El adulto mayor con sobrepeso u obesidad es capaz de recibir educación mediante una comunicación adecuada, logrando así cambiar sus hábitos alimentarios como lo son el aumento de consumo de agua habitual y la reducción de la cantidad de grasa ingerida.

La cantidad de actividad física no cambió en ninguno de los dos grupos por lo cual se sugiere desarrollar nuevas estrategias educativas o mejorar las ya establecidas haciendo énfasis de la importancia que ésta tiene.

BIBLIOGRAFIA

1. Castillo, H. Centeno, R. y Cuevas, L. Valoración del estado nutricional. Facultad de Nutrición. Universidad Veracruzana. Instituto de Salud Pública Universidad Veracruzana. 2014. 4:18-23.
2. Clinical Guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity- the evidence report. *Obes Res* 2008. 1:5-7.
3. Nieves, M. Prevención y tratamiento de la obesidad. Editorial Libros universitarios y profesionales Martínez Roca. España. 1999.
4. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA-1998. Para el manejo integral de la Obesidad.
5. Pérez, A y Marvan, L. Manual de dietas Normales y Terapéuticas. Ediciones Científicas. La Prensa Medica Mexicana, S.A de C.V. México. 2013.
6. Ortiz, H. Nutrición Clínica. "Evaluación antropométrica de los ancianos de tres asilos de la ciudad de México". 2012. 1:7-14.
7. Pao, E. Cálculo de la ingesta alimentaria en: "Conocimientos actuales sobre nutrición", 7ª edición. Ziegler E.E. y Filer L.J. eds. ILSI Press, Washington, USA, 1998.

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE Y NIVELES DE GLUCOSA EN PERSONAS JÓVENES

Anabel S. Sánchez Sánchez¹, Alejandro Rodríguez Mercado A.², Eduardo Corzo Buenrostro³,
Jesús Gómez Correa⁴, Sabino Chávez Cerda S.^{1,5}
optiani@hotmail.com

¹Centro de Investigaciones en Óptica, León Gto. ²Licenciatura en Optometría del CICS-UST-IPN, Cd Mx. ³Centro de Oftalmología Diabética, CODIABET Cd. Mx. ⁴Universidad Autónoma de Nuevo León. ⁵Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica Pue.Mx.

RESUMEN

La sensibilidad al contraste (SC) característica de la visión espacial define el umbral entre lo visible y lo invisible y permite distinguir un objeto sobre un fondo. Al reducir el contraste entre un objeto y su fondo en un momento no se podrán diferenciar. Esto es definido como umbral de contraste (UC). Así, el objetivo de este trabajo es comparar las medidas de UC obtenidas de dos grupos de personas. Se evaluó la SC con la mejor refracción lejana, con cartilla CSV1000E, la cual evalúa 3, 6, 12 y 18 ciclos por grado (CPG); a 2.5 metros con 85 cd/m² en 32 ojos. Las personas se clasificaron en Grupo 1 (G1) con glicemia inferior a 110 mg/dl y Grupo 2 (G2), con glicemia superior a 111 mg/dl. La glicemia fue medida con glucómetro Accu-Chek al momento de la medición de la SC. Se obtuvieron los siguientes resultados, para las frecuencias 3, 6, 12 y 18 ciclos por grado (CPG), se calculó la mediana de los valores dentro de cada grupo. Así para el G1, los valores son: 6, 6.5, 7 y 7.5 para cada frecuencia y en G2, 5, 6, 6 y 6; respectivamente. En G1, edad promedio 23 años y glicemia de 91.44 mg/dl y para G2, edad promedio 22 y glicemia de 136.5 mg/dl.

G1 alcanza una SC mayor a G2, siendo la diferencia entre ellos de un UC para 3 y 12 CPG y de 0.5 y 1.5 para 6 y 18 CPG respectivamente

INTRODUCCIÓN

Para reportar el estado de la visión se utiliza como estándar internacional la agudeza visual, sin embargo, es una prueba que utiliza altos contrastes para su evaluación; limitándose a la percepción del mínimo ángulo de resolución. La sensibilidad al contraste (SC) nos permite diferenciar el inicio y el final de un estímulo sobre su fondo y esta se ha empleado como referencia de la calidad de la visión.¹⁻⁶ El contraste se representa como la amplitud de las crestas y valles. A mayor amplitud mayor contraste entre las barras y viceversa, como se esquematiza en la Figura 1. La cresta de la onda representa una barra clara y el valle representa una oscura, una barra clara seguida de una oscura forma un ciclo. La cantidad de ciclos define la frecuencia, la cantidad de ciclos por unidad de espacio se denomina frecuencia espacial (FE), en la evaluación de la SC la unidad de espacio utilizada es el grado sexagesimal, las frecuencias espaciales se expresan en ciclos por grado (CPG). A mayor frecuencia espacial, más delgadas son las barras presentes en un grado.⁷ Debido a que la percepción del contraste se procesa antes que el mínimo ángulo de resolución, la SC puede evidenciar una disminución en la visión antes de la agudeza visual y de la aparición de los signos de daño ocular derivados de la evolución de padecimientos del cuerpo en general, entre ellos diabetes mellitus.¹⁻⁶ Por lo cual en esta de investigación, se busca comparar las medidas de UC obtenidas de dos grupos de estudiantes, con diferentes niveles de glucosa capilar.

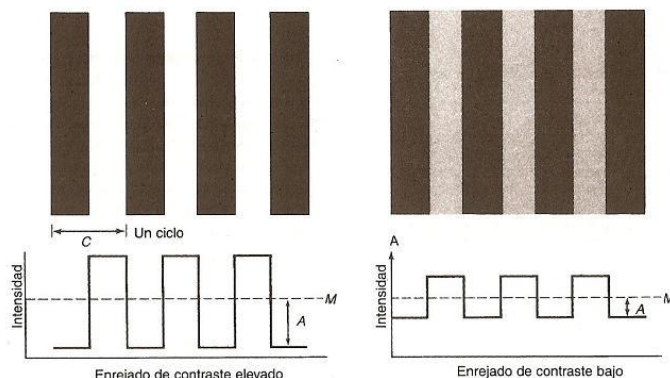


Figura 1: Representación de la reducción del contraste con barras cuadradas. Fuente: <https://goo.gl/zP4nGi>

La visibilidad de las franjas corresponde a la fórmula del contraste de Michaelson

$$(L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min})$$

Donde L_{max} significa luminancia máxima, se refiere a la barra clara del estímulo y L_{min} significa luminancia mínima, refiriéndose a la barra oscura. El cociente es la unidad (porcentaje) de contraste.²³

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal en jóvenes sin diagnóstico de diabetes en dos distintas condiciones de glucosa capilar, algunos asistieron antes de ingerir alimentos y otros después. Todos los que decidieron participar leyeron y firmaron una carta de consentimiento informado. Los participantes fueron clasificados en dos grupos, Grupo 1 (G1) con glicemia inferior a 110 mg/dl y Grupo 2 (G2), con glicemia superior a 111 mg/dl. Los criterios de inclusión son: agudeza visual mejor o igual a 20/20 con anteojos. Los criterios de exclusión: sin enfermedades oculares y/o sistémicas asociadas. La evaluación de la SC con la mejor refracción lejana, utilizando la cartilla CSV1000E (Figura 2) a una distancia de 2.5 metros. La luminancia en la cartilla fue de 85 cd/m². La prueba fue realizada en una habitación oscura donde la cartilla fue única fuente de luz. Se midió la glicemia capilar al momento del inicio de la evaluación de la SC, con glucómetro Accu-Chek, de la muestra obtenida del dedo índice de cada participante.

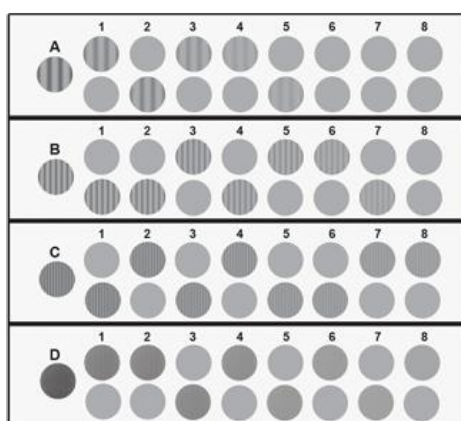


Figura 2. Cartilla CSV1000E

RESULTADOS

Se evaluaron 32 ojos. En G1, edad promedio 23 años y glicemia de 91.44 mg/dl. Para G2, edad promedio 22 y glicemia de 136.5 mg/dl. Para las frecuencias 3, 6, 12 y 18 ciclos por grado (CPG), se calculó la mediana de los valores obtenidos en cada ojo. Así, para el G1, los valores son: 6, 6.5, 7 y 7.5; y para el G2, 5, 6, 6 y 6; respectivamente. La Figura 3, describe las medianas obtenidas en cada grupo.

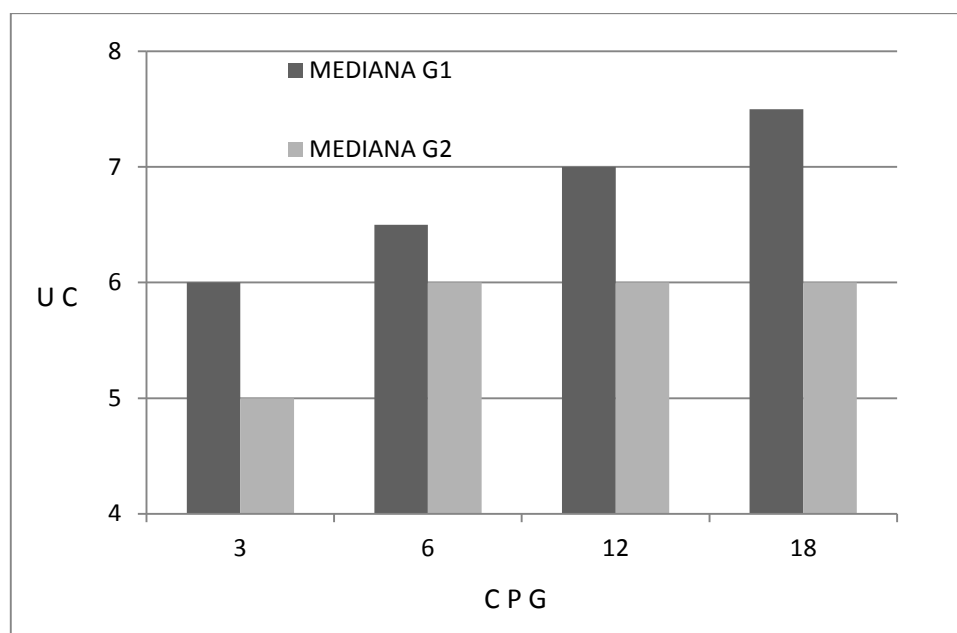


Figura 3. Medianas para cada UC dentro de cada frecuencia evaluada para cada uno de los grupos.

Los resultados muestran que el grupo de jóvenes con glucosa inferior a 110 mg/dl alcanzó a diferenciar un UC más alto en el grupo con glucosa más alta en las cuatro frecuencias evaluadas en este estudio.

CONCLUSIONES

Jóvenes con niveles de glucosa por debajo de los niveles establecidos como normales, alcanzan una SC mayor; en comparación al aquellos con valores de glucosa por encima de los normal. La ganancia de los primeros contra los segundos, equivalente a una medida en UC para 3 y 12 CPG y a 0.5 y 1.5 para 6 y 18 CPG, esto es en las frecuencias evaluadas con la cartilla empleada en este estudio. Aún queda por resolver si este comportamiento podría ser representativo de los cambios en los niveles de glucosa en personas sanas primero y posteriormente en quienes padecen algún desorden metabólico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Umino Y, Solessio E. Loss of Scotopic Contrast Sensitivity in the Optomotor Response of Diabetic Mice. IOVS Feb 2013; Vol 54(2):1536-1543.
2. Kern TS, Barber AJ. Retinal Ganglion Cells in Diabetes. J Physiol 2008;586(18):4401-4408
3. Van Dijk HW, Verbraak FD, Kok PHB, Garvin MK, Sonka M, Lee K, et al. Decreased Retinal Ganglion Layer Thickness in Patients with Type 1 Diabetes. Investigative Ophthalmology & Visual Science July 2010;51(7):3660-3665
4. Ghafour IM, Foulds WS, Allan D, McClure M. Contrast sensitivity in diabetic subjects with and without retinopathy. Br J Ophthalmol 1982;66: 492-495.
5. Katz G, Levkovitch-Verbin H, Treister G, Belkin M, Ilany J, Polat U. Mesopic foveal contrast sensitivity is impaired in diabetic patients without retinopathy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2010;248: 1699-1702.
6. Shankar G, Kaiti R. Visual functions and disability in diabetic retinopathy patients. Journal of Optometry 2014;7: 37-43.
7. Schwartz SH. Visual Perception. 3ra ed. New York: McGraw-Hill; 2004

INCIDENCIA DE SOBREPESO, OBESIDAD Y ACTIVIDAD FÍSICA EN JOVENES UNIVERSITARIOS

Semiramis Alamillo Mendoza¹, Lizbeth Cariño Calvo¹, Manuel González del Carmen², Alfredo Eliud García Montalvo¹, Olga Lidia Valenzuela Limón¹.

¹Facultad de Ciencias Químicas Universidad Veracruzana Campus Orizaba Veracruz

²Facultad de Medicina Humana Universidad Veracruzana Campus Ciudad Mendoza Veracruz

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud considera al sobrepeso y obesidad como una pandemia, se estima que a nivel mundial existen alrededor de 1900 millones de personas con este tipo de enfermedades no transmisibles, en México de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y nutrición del año 2016 se encontró una prevalencia en mujeres y hombres de 72.5%.

El sobrepeso y obesidad son factores de riesgo asociado a otras comorbilidades lo que provoca un deterioro en la calidad de vida de los pacientes a largo plazo, dando por resultado una alta mortalidad ya que en nuestro país se reportan alrededor de 170 mil muertes por año como consecuencia del mal control de las patologías. Cambiar los hábitos alimenticios, realizar ejercicio diario (20 min) reduce el Índice de masa corporal y por ende el desarrollo de las complicaciones. (Salud S. d., 2010)

INTRODUCCIÓN

El peso saludable se refiere al intervalo de peso corporal que se relaciona con una buena salud y el mínimo riesgo de padecer enfermedades asociadas, como por ejemplo diabetes e hipertensión.

Es muy importante tener en cuenta que el sobrepeso no es sólo un asunto estético sino que también afecta a la salud y la calidad de vida de las personas, ya que existe una gran cantidad de enfermedades relacionadas con el sobrepeso y la obesidad.

Alcanzar un peso saludable y mantenerlo genera muchos beneficios para la salud en general:

- Puede ayudar a prevenir y a controlar diversas enfermedades y condiciones, como por ejemplo enfermedades cardíacas, problemas de hipertensión, diabetes de tipo 2, cálculos biliares, problemas de respiración y ciertos tipos de cáncer.
- Puede ayudar a que la persona se sienta bien consigo misma, aumentando su autoconfianza.
- Estar en un peso saludable puede ayudar a generar más energía para disfrutar de la vida.

El exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) es reconocido actualmente como uno de los retos más importantes de salud pública en el mundo, dada su magnitud, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que lo padece. El sobrepeso y la obesidad incrementan significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no trasmisibles (ECNT), mortalidad prematura y el costo social de la salud, además de que reducen la calidad de vida.

Se estima que 90 % de los casos de diabetes mellitus tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. Otras ECNT relacionadas son la hipertensión arterial, las dislipidemias, la enfermedad coronaria, la apnea del sueño, la enfermedad vascular cerebral, la osteoartritis y algunos cánceres (de mama, esófago, colon, endometrio y riñón, entre otros).

La obesidad (índice de masa corporal = 30 kg/m²) es una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, no exclusiva de países económicamente desarrollados, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales. Esta enfermedad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, razón por la que la Organización Mundial de la Salud (OMS) denomina a la obesidad como “la epidemia del siglo XXI”.

El exceso de peso corporal es un proceso gradual que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, a partir de un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético; en su origen, se involucran factores genéticos y ambientales que determinan un trastorno metabólico que conduce a una excesiva acumulación de grasa corporal más allá del valor esperado según el género, la talla y la edad. Respecto a su magnitud, la OMS calcula que para el año 2015 habrá aproximadamente 2 millones 300 mil adultos con sobrepeso, más de 700 millones con obesidad y más de 42 millones de menores de cinco años con sobrepeso.

De acuerdo con proyecciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se estima que más de dos de tres personas tendrán sobrepeso u obesidad en el año 2020.4 En un análisis reciente de la transición epidemiológica en México se reveló que

las ECNT causaron 75 % del total de las muertes y 68 % de los años de vida potencialmente perdidos.⁵ En países de América Latina, la prevalencia general de síndrome metabólico es de 24.9 % (rango 18.8-43.3 %), la cual es ligeramente más frecuente en mujeres (25.3 %) que en hombres (23.2 %) y el grupo de edad con mayor prevalencia son los mayores de 50 años de edad. El incremento paralelo de la frecuencia de la obesidad y del síndrome metabólico es un fenómeno mundial y México no es la excepción. (Cruz, 2013)

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2016 se evaluó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños, adolescentes y adultos. Estos resultados variaron según sexo (masculino o femenino) y lugar de residencia (zona rural o urbana). El sobrepeso y la obesidad en mujeres presentan un aumento respecto a cifras de 2012, en los tres grupos de edad, el cual es mayor en zonas rurales que urbanas. En la población masculina adulta el sobrepeso y obesidad aumentó en zonas rurales (de 61.1% en 2012 a 67.5% en 2016) mientras que se estabilizó en zonas urbanas, en las que se mantiene en un nivel elevado (69.9%) (Salud S. d., 2010)

Los principales resultados se presentan a continuación:

NIÑOS EN EDAD ESCOLAR – 5 a 11 años de edad

- Tres de cada 10 menores padecen sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 33.2%). En 2012, la prevalencia en este grupo de edad era de 34.4%. En esta última medición se observa una disminución significativa del sobrepeso en niños varones.
- Se observa un incremento progresivo en la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en zonas rurales en ambos sexos.

ADOLESCENTES – 12 a 19 años de edad

- Casi 4 de cada 10 adolescentes presenta sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 36.3%). En 2012, esta cifra era de 34.9%.
- En mujeres adolescentes, se observó un aumento del 2.7 puntos porcentuales en sobrepeso, alcanzando un nivel de 26.4%. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes fue de 39.2%
- En hombres adolescentes se presenta una reducción, de 34.1% a 33.5% en prevalencia combinada.

ADULTOS – Mayores de 20 años de edad

- Siete de cada 10 adultos (prevalencia combinada de 72.5%) continúa padeciendo exceso de peso (sobrepeso u obesidad) respecto a la cifra de 2012 de 71.2%.
- Se observa un aumento en las cifras de sobrepeso y obesidad en mujeres adultas (prevalencia combinada de 75.6%). Este incremento es mayor en zonas rurales (aumento de 8.4%) que en zonas urbanas (aumento de 1.6%).
- En hombres adultos (prevalencia combinada de 69.4%) se observa un incremento continuo en zonas rurales, en el que la prevalencia de sobrepeso y obesidad (67.5%) aumentó 10.5% respecto a 2012.

La prevalencia nacional de diabetes tipo II es del 12.5 y el estado de Veracruz registra un porcentaje del 16 por ciento, mientras que en obesidad está cuatro puntos porcentuales arriba de la media nacional. (Davila-Torres J., 2015)

TEORIA

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²).

La definición de la OMS es la siguiente:

Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso.

Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad. El IMC proporciona la medida más útil para el diagnóstico de sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. (Franco S., 2010)

La obesidad tiene un origen multifactorial en el que se involucran la susceptibilidad genética, los estilos de vida y las características del entorno, con influencia de diversos determinantes subyacentes, como la globalización, la cultura, la condición económica, la educación, la urbanización y el entorno político y social. En este fenómeno, tiene un papel predominante tanto el comportamiento individual, como el entorno familiar, comunitario y el ambiente social. (Salud, 2000) (Cecchini M., 2010) La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y gastadas. En el mundo, prevalece un aumento en la

ingesta de alimentos hipercalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, así como un descenso en la actividad física, como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización.

La transición nutricional que experimenta el país tiene como características una occidentalización de la dieta, específicamente: 1) aumento en la disponibilidad a bajo costo de alimentos procesados adicionados con altas cantidades de grasas, azúcar y sal; 2) aumento en el consumo de comida rápida; 3) disminución del tiempo disponible para la preparación de alimentos en casa; 4) aumento de forma importante a la exposición de publicidad y oferta de alimentos industrializados, y 5) disminución importante de la actividad física de la población. (Salud S. d., 2010)

En México, se estima que la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso, tiene un costo anual aproximado de 3 mil 500 millones de dólares. El costo directo estimado que representa la atención médica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, hipertensión, algunos cánceres, diabetes mellitus tipo 2) (Davila-Torres J., 2015)

METODOLOGÍA:

Báscula.

1. Asegúrate de que la báscula está calibrada. Cuando la pesa grande y la pequeña se encuentran en el cero, el brazo rotatorio debe estar detenido de forma que esté completamente horizontal y la aguja del extremo derecho esté en el centro de la ranura.
2. Quita tus zapatos y cualquier prenda pesada como una chaqueta antes de subirte a la báscula. Eso te dará una lectura más precisa de tu peso.
3. Determina un estimado de tu peso para que tengas un lugar general para comenzar con la medida. Por ejemplo, si sabes que estás alrededor de 155 libras puedes comenzar con la báscula ahí.
4. Párate sobre la báscula de frente al brazo. Desliza la pesa grande hacia un número menor, pero cercano, a tu peso estimado. Por ejemplo, si piensas que pesas alrededor de 155 libras coloca la pesa en 150.
5. Desliza la pesa pequeña lentamente a lo largo de la báscula. Sentirás unas pequeñas ranuras a lo largo del brazo en donde las pesas pueden descansar en cada incremento de peso. Observa el brazo de la báscula. Una vez que llegues al peso correcto debe detenerse completamente horizontal con aguja en el centro de la ranura como lo hizo cuando estaba en cero.
6. Ajusta la pesa pequeña lentamente hacia arriba o hacia abajo si el brazo no está horizontal en línea recta. Si el estimado está muy lejos de lo real tal vez necesites ajustar la pesa grande.
7. Determina tu peso real una vez que el brazo de la báscula descansa en línea recta horizontalmente. La pesa grande tendrá la primera parte del número, como 150, y la pequeña te da la cantidad adicional. Por ejemplo, si se detuviera en 6 entonces tu peso sería 156 libras. (Rice, 2017)

Presión arterial:

Para tomarse la presión, siéntese tranquilamente 5 minutos, sin haber fumado ni tomado café y con la vejiga vacía.

Siga las siguientes recomendaciones:

1. Todos los aparatos deben revisarse al menos una vez al año, o al menos comprobar directamente frente a aparatos fiables (en su centro de salud o farmacia) que funciona correctamente.
2. Respete las condiciones de medida: en situación de tranquilidad y reposo, sentado con la espalda apoyada en el respaldo y el brazo descansando en una mesa.
3. La medida de la presión en su domicilio se debe hacer por la mañana, preferiblemente antes del desayuno (sin haber comido ni tomado medicamentos) y por la noche, antes de la cena. Se deben realizar 2 o 3 medidas en cada ocasión (entre medida y medida se dejarán transcurrir de 2 a 3 minutos)
4. **Medir la presión sólo cuando se encuentra mal es un error**, puesto que en esas condiciones tiende siempre a resultar más alta. Por tanto, es preferible fijar de antemano el día que se hará las medidas.

5. La frecuencia de las medidas se lo indicará el personal sanitario. En general, si está bien controlado, una vez a la semana es suficiente.
 6. Cuando finalice cada toma acuérdesese de anotar la medición (todas) en la hoja.
 7. Lleve los registros al centro de salud cuando acuda a sus citas para interpretar los datos obtenidos.
Nunca modifique la medicación por su cuenta.
 8. Es preferible que tome todos los días las mismas pastillas y en el mismo horario.
- Procedimiento para tomar la presión arterial con el esfigmomanómetro antiguo.
1. Ponga el brazo izquierdo si es diestro y viceversa a la altura del corazón, apoyándolo en una mesa o el brazo del sillón.
 2. Ponga el manguito alrededor del brazo desnudo, entre el hombro y el codo.
 3. Coloque la campana del estetoscopio en la flexura del codo, justo por debajo del manguito del esfigmomanómetro.
 4. Bombee la pera con rapidez hasta que la presión alcance 30 mm Hg más de la máxima esperada.
 5. Desinfe el manguito lentamente, haciendo que la presión disminuya 2 a 3 mm Hg por segundo.
 6. Escuche el sonido del pulso a medida que cae la presión.
 7. Cuando el latido se hace audible, anote la presión, que es la presión máxima o sistólica.
 8. Siga desinflando.
 9. Cuando el latido deja de oírse, anote de nuevo la presión, que es la presión mínima o diastólica.
 10. Repita el proceso al menos una vez más para comprobar las lecturas. (Rice, 2017).

RESULTADOS

De los 167 jóvenes participantes, se obtuvieron sus valores antropométricos y se en base a su IMC se clasificaron como normales, con sobrepeso y obesidad, se relacionó esta clasificación con el sexo y actividad física.

Del total de los participantes el 56% fueron mujeres y el 44% hombres de los cuales los hombres tienen mayor sobrepeso y obesidad (45%) comparado con las mujeres (37%), además se observó que solamente el 10% realiza alguna actividad física.

De acuerdo a la clasificación de los RNM el 18% de los pacientes presentaron un RNM de necesidad, 46% de seguridad y eficacia con un 36% (Ver gráfico 1). Las interacciones medicamentosas prevalecieron con un 32% en los pacientes estudiados (Ver gráfico 3) y que éstas pueden comprometer la efectividad (32%) y seguridad no cuantitativa de los medicamentos (30%).

Al término de la intervención se observó una mejora en el control de la glucosa, ya que al inicio el 62.5% estaba clasificado como no controlado y disminuyó a un 25%

Con la prevención, detección y corrección de RNM a través de la implementación del SFT se logró una mejoría en el control de la diabetes ya que al inicio del estudio el 37.5% de la población contaba con Diabetes no controlada y al finalizar el seguimiento representó el 25% es decir, se presentó una mejoría en el control de la enfermedad en el 12.5% de la población lo que se traduce en una mejor calidad de vida en los pacientes diabéticos.

CONCLUSIONES

Existe una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad (40%), en jóvenes de 18 a 21 años, en donde se observa que la inactividad física está presente en un 90%, aunque esta variable no fue un factor determinante en el sobrepeso y obesidad sin embargo se propone evaluar los hábitos alimenticios y la influencia de factores genéticos asociado a esta patología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz, A. B. (2013). *Escenario actual de la obesidad en Mexico*. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im133k.pdf>
2. OMENT. (2016). *Cifras de Sobrepeso y Obesidad en México-ENSANUT MC*. Obtenido de <http://oment.uanl.mx/cifras-de-sobrepeso-y-obesidad-en-mexico-ensanut-mc-2016/>
3. Rice, L. (2017). *Muy fitness*. Obtenido de http://muyfitness.com/bascula-medico-como_17361/

4. Cecchini M., S. F.-B. (2010). Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *Lancet*, 376, 1775-1784.
5. Davila-Torres J., G.-I. J.-C. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 241-249.
6. Franco S. (2010). *Obesity and the Economics of Prevention: Fit not Fat USA*. OECD.
7. Salud, O. M. (2000). *OBESITY: PREVENTING AND MANAGING THE GLOBAL EPIDEMIC*. Genova: WHO Technical Report Series.
8. Salud, S. d. (2010). *Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria*. México D.F.: Secretaria de Salud.

EFFECTO ANSIOLÍTICO DEL EXTRACTO METANÓLICO Y ACUOSO DE HOJAS DE *JUSTICIA SPICIGERA* SCHLTDL. EN RATAS HEMBRA EN LA FASE PROESTRO-ESTRO

Ana Raquel Ramos-Molina^{1,3}, Daniel González-Torres³, Armando Mora-Pérez^{2,3}, Rosa Isela García-Ríos³ y Cesar Soria-Fregozo³.

¹ Estudiante de Posgrado en Ciencia y Tecnología. Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara. an.raquel1806@gmail.com.

² Estancia Posdoctoral en el Doctorado en Ciencia y Tecnología. Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara. mora_uv@yahoo.com.mx.

³ Laboratorio de Ciencias Biomédicas/Área Psicobiología e Histología. Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara. Lagos de Moreno Jalisco, México. Av. Enrique Díaz de León N° 1144, Col. Paseos de la Montaña, C.P. 47460, Lagos de Moreno, Jalisco, México. Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678 Fax Ext. 66527. rosai_garios@yahoo.com; csoria@culagos.udg.mx

RESUMEN

Introducción: La ansiedad es una emoción normal de sobrevivencia y adaptación del organismo, sin embargo, cuando su intensidad no guarda relación con la causa que la provoca o surge sin motivo aparente, se vuelve patológica. Las mujeres respecto a los hombres son más propensas a desarrollar algún tipo de ansiedad, debido a las fluctuaciones hormonales. En los últimos años, debido a los efectos colaterales de los fármacos ansiolíticos, se ha incrementado el uso de la medicina tradicional para su tratamiento. Por ejemplo, la planta conocida como Muicle (*Justicia spicigera*) se emplea para tratar “los nervios”, así como para regular el ciclo menstrual, entre otros usos. Sin embargo, no existe ningún estudio científico que avale dichos efectos. Por ello, en el presente trabajo se evaluó el efecto ansiolítico del extracto acuoso y metanólico de las hojas de *Justicia spicigera* en ratas hembra en la fase proestro-estro (caracterizada por altas concentraciones de hormonas ováricas) sometidas a las pruebas de laberinto de brazos elevados y actividad locomotriz, las cuales fueron distribuidas en cuatro grupos (n=6). Método: El primer grupo recibió agua purificada 1.8ml/kg (VEH), el segundo grupo 12 mg/kg del extracto acuoso de las hojas de *Justicia spicigera* (EAHJs), el tercer grupo 12 mg/kg del extracto metanólico de las hojas de *Justicia spicigera* (EMHJs) y un último grupo recibió 2mg/kg de diazepam (DZP) como control positivo. Resultados: Los EAHJs y EMHJs incrementaron significativamente el tiempo de permanencia en los brazos abiertos (p=0.008) de manera semejante al diazepam y en comparación del vehículo, En la prueba de actividad locomotriz, los tratamientos no modificaron significativamente el número de cuadros cruzados (p=0.121). Conclusión: Se sugiere que los metabolitos responsables del efecto ansiolítico presentado son de polaridad alta, debido a que el efecto se presentó con ambos extractos evaluados. Dicho efecto probablemente se atribuye a metabolitos que tienen un sinergismo con hormonas ováricas, debido a que se presentó una mejor respuesta de los extractos en las fases proestro-estro en comparación con el vehículo.

INTRODUCCIÓN

Se ha definido a la ansiedad como una emoción de sobrevivencia, ya que está ligada a las reacciones de peligro inminente, de tal manera que es la responsable de las respuestas de valoración ante algún riesgo [1,2]. Sin embargo, cuando su intensidad no guarda relación con la causa que la provoca o surge sin motivos, se considera un trastorno patológico. En este sentido, la ansiedad, se han convertido a nivel mundial en un importante problema de salud, ya que los síntomas de esta patología repercuten en las actividades cotidianas del individuo que la padece. Se sabe que las mujeres en etapa reproductiva, son más propensas que los hombres a desarrollar algún tipo de ansiedad, debido a los cambios hormonales [3].

Los fármacos utilizados para aminorar los síntomas de la ansiedad como las benzodiazepinas, los barbitúricos, entre otros, a la larga pueden tener efectos secundarios, como síndrome de abstinencia, dependencia o algún tipo de alteración [4]. Por tal razón, el uso de la medicina tradicional para el tratamiento de éstas y otras patologías relacionadas a los trastornos afectivos ha incrementado en los últimos años [5].

En este sentido, la planta comúnmente conocida como Muicle o Muitle (*Justicia spicigera*) ha sido reportada por la medicina tradicional para tratar “los nervios”, el sangrado uterino, las alteraciones en los periodos de la menstruación, entre otros [6].

TEORÍA

GENERALIDADES DE LOS TRASTORNOS DE ANSIEDAD

Ciertas emociones de tipo adaptativo como lo son el pánico, el miedo y la ansiedad son consideradas estados o sensaciones de sobrevivencia, en las que el individuo responde a un estímulo externo relacionado con un factor estresante, amenazante o algún peligro inminente [7], tal respuesta permite al sujeto responder de manera adecuada a tal amenaza. Sin embargo, al verse alterada dicha respuesta, puede tornarse perjudicial para el individuo, y con ello surgen los trastornos patológicos. La ansiedad a nivel patológico, es considerada como un cúmulo de síntomas debido a la presencia de preocupación, miedo o un temor excesivo, tensión, o activación que provoca un malestar notable o un deterioro clínicamente significativo de la actividad del individuo. [8]. El Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-V) basado en ciertos criterios, clasifica los trastornos de ansiedad, según los síntomas presentados por el sujeto, entre ellos tenemos; Fobia social, trastorno de ansiedad generalizada, trastorno obsesivo-compulsivo, trastorno de angustia con y sin agorafobia, entre otros.

A nivel mundial, los desórdenes de ansiedad causan cerca del 2.02% del total de días perdidos por discapacidad al año (1.55%-2.52%) en edades laborales (15-49 años), según estadísticas presentadas por "Institute for Health Metrics and Evaluation", mientras que, en México, desde el año 2000, representa el 2.08% del total de días de discapacidad anual en hombres y mujeres. De esta manera, los trastornos de ansiedad son considerados, a nivel mundial como la sexta causa de discapacidad en edad laborar [2].

NEUROBIOLOGÍA DE LA ANSIEDAD

Para el diagnóstico de la ansiedad como un trastorno, se han establecido una serie de síntomas fisiológicos establecidos por el DSM-V lo son; tensión motora, hiperactividad autonómica, estado de hipervigilancia y expectación ansiosa [9], por otro lado, a nivel cerebral se reportan alteraciones en las estructuras y mecanismos cerebrales implicados en los trastornos de estrés y ansiedad, así como fallas en la neurotransmisión mediada por GABA (ácido gammaaminobutírico), principal neurotransmisor inhibitorio del sistema nervioso central (SNC) [10].

Estudios preclínicos han reportado que los niveles de neuroesteroides, moléculas orgánicas sintetizadas en el SNC por la glía y con efectos son sobre el tejido neural, incluyendo a la pregnenolona, dehidroepiandrosterona (DHEA), progesterona, o la alopregnanolona [11,12], podrían estar participando en la patogénesis del Parkinson, Alzheimer, depresión, esquizofrenia y de manera particular en la ansiedad [13]. En este sentido, hipótesis planteadas proponen como mecanismos desencadenantes de algunos trastornos afectivos, la desregularización de los ejes hipotálamo-hipófisis-adrenal, en el cual, en condiciones normales y modulado por el ritmo circadiano, produce el cortisol necesario para que el organismo responda a los estímulos cotidianos, al verse alterado este eje, hay una sobreproducción de cortisol de igual manera tenemos el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, el cual se encarga de la regulación de las hormonas sexuales y el cual al verse alterado baja la producción de dichas hormonas, que a su vez sirven como esteroides neuroactivos, teniendo un sitio de unión específico en el receptor GABA, ayudando a la modulación de la neurotransmisión GABAérgica [12,14,15,26].

TRATAMIENTOS DE LA ANSIEDAD

Para el tratamiento de la ansiedad, se proponen fármacos con efecto en el SNC, específicamente en estructuras del sistema emocional, que, de manera conjunta con la psicoterapia, disminuyen los síntomas característicos de dicha patología. [16]. Los fármacos pueden actuar como agonistas del sistema GABAérgico, favoreciendo la neurotransmisión serotoninérgica, dopaminérgica o noradrenérgica; al ser fármacos liposolubles tienen la capacidad de penetrar de manera fácil y rápida el SNC, algunos de estos grupos de fármacos son; barbitúricos como el mebaral, el luminal, el pentotal, surital; las benzodiacepinas como clobazam, diazepam, clorazepato, lorazepam y las azapironas como la buspirona. Además de los bloqueadores de los receptores β_1 y β_2 adrenérgicos como el alprenolol, pindolol, carteolol. Siendo los barbitúricos y las benzodiacepinas los más utilizados a nivel farmacológico [4], la mayoría de estos fármacos tienen como efecto secundario alteraciones cognitivas y motoras, somnolencia, fatiga, vértigo, taquicardia, cefalea u otros, que dependen del fármaco en específico, aunque todos al ser de administración de manera crónica causan dependencia [4]. Debido a ello se han propuesto tratamientos alternativos con plantas medicinales de manera conjunta con las terapias psicológicas [17]. Además de las hormonas esteroideas como la progesterona y el estradiol, que poseen efecto sobre receptores cerebrales GABAérgicos [11]. A nivel preclínico, se ha reportado

que la progesterona tiene efectos ansiolíticos, aunque su metabolito reducido, la alopregnanolona incrementa dicho efecto [18].

FITOFARMACOLOGÍA EN LA ANSIEDAD

Debido a los efectos secundarios causados por los fármacos empleados para tratar los trastornos afectivos [19], se ha incrementado la búsqueda y el desarrollo de nuevos fármacos para disminuir los síntomas de dichos trastornos, así como los efectos secundarios de los tratamientos farmacológicos, y con ello las investigaciones al ámbito de la fitoterapia han ido en aumento, se sabe del uso de la medicina tradicional alternativa como la herbolaria en personas con trastornos afectivos, principalmente ansiedad y depresión [20].

En los últimos años, en un estudio realizado en población anglosajona, se identificó que el uso de la herbolaria, como tratamiento complementario ha aumentado 4 veces más (12.7% vs 3.4%) [21]. Diversas plantas utilizadas en la medicina tradicional para contrarrestar síntomas de lo que comúnmente se conoce como “nervios”, por mencionar algunas; “toronjil”, “tila”, “lavanda”, “pasionaria”, “valeriana”, “muicle o muitle”, éste último recibe el nombre científico de *Justicia Spicigera*, contando con muy pocos estudios sobre sus efectos [22].

EFFECTO DE *JUSTICIA SPICIGERA* EN LOS TRASTORNOS AFECTIVOS

Justicia spicigera es un arbusto que crece de 1 a 1.5 m de altura, densamente ramificado, las flores se encuentran agrupadas en la unión del tallo, la hoja y en la parte terminal de la planta, comúnmente de color anaranjado, algunas veces rojo pálido en forma de tubos, se emplea el cocimiento de las hojas o ramas en problemas de la sangre en general. Se tiene reportado el uso en padecimientos como cólicos menstruales, antidismenorreico, contra el cáncer de matriz, baños después del parto. Un dato interesante es que la Sociedad Mexicana de Historia Natural, en el siglo XIX lo señala como antiséptico. Maximino Martínez reporta los siguientes usos: antiséptico, antiepiléptico, antiescabiático, apoplejía, estimulante, para las metrorragias y el útil es el fortalecimiento de los nervios [22]. Diversos estudios han identificado algunos compuestos presentes en *Justicia spicigera*, tales como; carbohidratos simples, mucílagos, pectinas, glucósidos, pigmentos, resinas, aceites esenciales y minerales (potasio, acetato de calcio y oxalato, sulfato y cloruro de sodio). Además, se han aislado de las hojas compuestos fenólicos, flavonoides como kaempferitina y kaempferol trihamnoside y taninos de las flores [23,24]

Se ha reportado el efecto del extracto acuoso de *Justicia spicigera*, así como de algunos de sus metabolitos. Cassani y col. 2014, aislaron un metabolito llamado kaempferitina a partir de un extracto etanólico de *Justicia spicigera*, utilizaron 5kg de la planta cuyo rendimiento fue de 1025 mg. El compuesto se utilizó para evaluar el efecto antidepresivo en ratones en la prueba de suspensión de cola, nado forzado y campo abierto; y se demostró que posee efecto tipo antidepresivo a dosis de 5, 10 y 20 mg/kg, en este mismo estudio se evaluó el posible mecanismo de acción de la kaempferitina con los receptores 5-HT_{1A} y su interacción con el sistema de neurotransmisores serotoninérgicos, ya que se ha reportado en la literatura que dicho sistema está relacionado con el estado de ánimo y por ende con la ansiedad, en este estudio se inhibió la síntesis de 5-HT mediante el inhibidor de triptófano hidroxilasa p-clorofenilalanina (PCPA) antes del tratamiento con kaempferitina, PCPA redujo aproximadamente el 80% de la serotonina endógena en el cerebro de los roedores, por lo tanto se sugiere la participación del sistema serotoninérgico en las acciones antidepresivas de Kaempferitina, aunque no se descarta la participación de otros sistemas de neurotransmisores en conjunto con estos [24].

Por otra parte, se han demostrado el efecto de tipo antidepresivo (anti-desesperanza) del extracto acuoso de las hojas de *Justicia spicigera* en ratas hembra ciclantes. En dicho trabajo se emplearon ratas a las que se les administró de forma aguda vía oral en la fase proestro-estro (P-E) y metaestro-diestro (M-D), diferentes dosis del extracto acuoso de las hojas de muicle (infusión), 12, 24, 48 y 96 mg/kg y fluoxetina 4mg/kg, y se evaluó su efecto su actividad en la prueba de nado forzado y actividad locomotriz. Bajo este diseño experimental, se demostró que la dosis de 12 mg/kg del extracto acuoso de las hojas de *Justicia spicigera* producen un efecto anti-desesperanza en las fases de M-D, fase caracterizada por la baja concentración de hormonas [25]. Además, con las mismas dosis de la infusión de muicle y utilizando al diazepam (2mg/kg) como fármaco de referencia se realizó una curva dosis respuesta del extracto para evaluar la influencia de las hormonas ováricas en las fases de P-E y M-D. El efecto se evaluó en las pruebas de actividad locomotriz en campo abierto y laberinto de brazos elevados. Se encontró que la dosis de 12 mg/kg del extracto de muicle produce un efecto ansiolítico de manera semejante al diazepam en la prueba de brazos elevados, aumentando la variable de tiempo de permanencia en brazos abiertos. De manera conjunta, se realizó también un análisis fitoquímico

y se pudo identificar la presencia de terpenos, flavonoides y esteroides en el extracto de *Justicia spicigera*. Cuyo efecto podría deberse a la presencia de dichos compuestos [25].

PARTE EXPERIMENTAL

Por lo antes mencionado, en este trabajo se evaluó el efecto ansiolítico del extracto acuoso y metanólico de las hojas de *Justicia spicigera* en ratas hembra en la fase proestro-estro (concentración elevada de hormonas) sometidas a las pruebas de laberinto de brazos elevados y actividad locomotriz, siguiendo el siguiente procedimiento experimental, en el presente estudio se utilizaron ratas hembra de la cepa Wistar con un peso aproximado de entre 220g y 250 g en fase P-E del ciclo estral, fase caracterizada por presentar una concentración fisiológicamente elevada de hormonas. Se conformaron cuatro grupos de trabajo (n=6), el primer grupo recibió el vehículo (VEH; agua 1.8ml/kg), el segundo grupo 12 mg/kg del extracto acuoso de las hojas de *Justicia spicigera* (EAHJs), el tercer grupo 12 mg/kg del extracto metanólico de las hojas de *Justicia spicigera* (EMHJs) y un último grupo recibió 2mg/kg de diazepam (DZP) como control positivo. La administración del EAHJs y EMHJs fue vía oral de forma aguda.

Se realizaron frotis vaginales durante 18 días para la determinación de la fase de ciclo P-E posterior a esto se hizo la administración oral aguda del EAHJs y EMHJs, respectivamente para cada grupo, a los animales que se encontraban en fase proestro-estro. Consecutivamente se realizaron las pruebas conductuales.

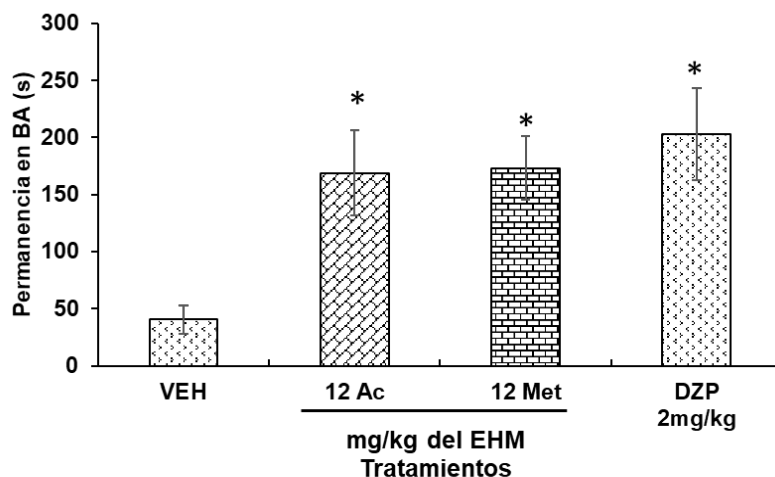
Para evaluar el posible efecto ansiolítico de *Justicia spicigera*, se utilizó el laberinto de brazos elevados (5 minutos), tomando como parámetros, el tiempo de permanencia en brazo abierto e índice de ansiedad, consecutivamente la prueba de locomoción (5 minutos) evaluando el número de cuadros cruzados por el animal.

Todos los datos fueron analizados mediante el ANOVA de una vía para evaluar si existe una diferencia significativa entre los grupos de ratas. Y se empleó la prueba *post hoc* Student-Newman-Keuls. Los resultados se presentan como la media \pm el error estándar.

RESULTADOS

Permanencia en Brazo abierto

El efecto ansiolítico del EAHJs y EMHJs fue evaluado en la prueba de laberinto de brazos elevados. La administración de EAHJs, EMHJs 12 mg/kg y DZP 2mg/kg incrementan el tiempo de permanencia en brazos abiertos, en comparación con el grupo VEH (ver gráfica 1), [F (3,20) =5.248; p=0.008]. Dichos valores sugieren que, bajo nuestras condiciones experimentales el EAHJs, EMHJs 12 mg/kg posee efecto ansiolítico semejante al DZP.

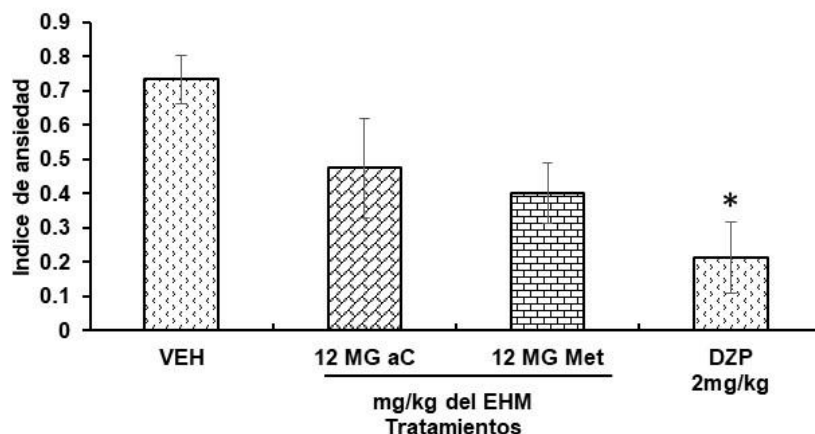


Gráfica 1: Dosis 12mg/kg del EMHM y EAHM y DZP 2mg/kg incrementan la permanencia del tiempo en brazo abierto de manera significativa. * vs VEH. F[(3,20)=5.248; p=0.008]

Índice de ansiedad

Otro parámetro que se evaluó en la prueba de laberinto de brazos elevados, fue el índice de ansiedad. En el cual se pudo observar que el índice de ansiedad disminuyó significativamente en el grupo DZP 2mg/kg con respecto al grupo VEH, y aunque no hubo diferencias estadísticas

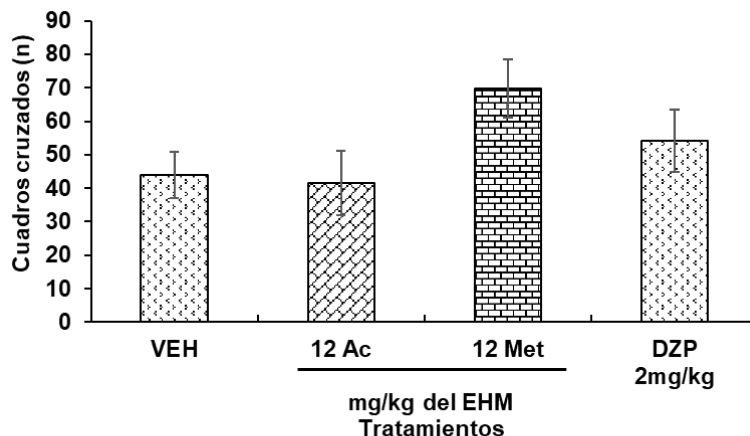
significativas en cuanto a los grupos de tratamiento EAHJs, EMHJs 12 mg/kg se pudo observar una disminución del índice de ansiedad de ambos grupos con respecto al grupo VEH (Gráfica 2). [F (3,20) =4.141; p=0.008].



Gráfica 2: El grupo DZP 2mg/kg disminuyó significativamente su índice de ansiedad, respecto al grupo VEH, mostrando diferencias estadísticamente significativas y aumento estadísticamente no hubo diferencias entre los tratamientos 12mg/kg del EMHM y EAHM, hubo una disminución del índice de ansiedad respecto al grupo VEH. * vs VEH F[(3,20)=4.141; p=0.020].

Prueba de actividad locomotriz

En cuanto a la prueba de actividad locomotriz (5 min), evaluando el número de cuadros cruzados por el animal, para explorar los efectos del tratamiento sobre la actividad motora, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de experimentación (Gráfica 3). [F(3,20)=2.187; p=0.121, NS].



Gráfica 3. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el número de cuadros cruzados en la prueba de locomoción. F[(3,20)=2.187; p=0.121]

CONCLUSIONES

La administración aguda del EAHJs y EMHJs producen un efecto ansiolítico en la prueba de laberinto de brazos elevados, sin modificar la actividad locomotriz. Se sugiere que los metabolitos responsables de la actividad ansiolítica son de polaridad alta, debido a que el efecto se presentó con ambos extractos evaluados. Aunado a esto se sugiere el posible sinergismo entre los metabolitos del extracto y las hormonas ováricas, debido a que se la respuesta de los extractos en las fases proestro-estro. Algunas evidencias experimentales, reportan que la progesterona modula el sistema inhibitorio GABAérgico, principal sistema implicado en los trastornos de ansiedad, de igual manera se tienen reportes en los cuales a nivel preclínico la administración

de hormonas como la progesterona tiene efecto ansiolítico, evaluado en un modelo de laberinto de brazos elevados, aumentando el tiempo de permanencia en los brazos abiertos [27,28,29].

BIBLIOGRAFÍA

1. D. C. Blanchard, R. J. Blanchard. "Ethoexperimental approaches to the biology of emotion". *Annual Review of Psychology*, Vol. 39, 1, 1988, pp. 43-68.
2. A.J. Baxter, K.M. Scott, T. Vos, H.A. Whiteford. "Global prevalence of anxiety disorders: disorders: a systematic review and meta-regression". *Psychol. Med.* Vol. 43, 2013, pp. 897-910.
3. M. C. Arenas, A. Puigcerver. "Diferencias entre hombres y mujeres en los trastornos de ansiedad: una aproximación psicobiológica". *Escritos de Psicología*, vol. 3, 1, 2009, pp. 20-29.
4. C. E. Pita y J. I. Manzanares. "Fármacos ansiolíticos e hipnóticos en psicología clínica." *Ansiedad y estrés*, 1994, pp.121-26.
5. S. B. Gorn, A. S. Navarro y Saavedra Solano N. "El uso de las terapias alternativas y complementarias en población mexicana con trastornos depresivos y de ansiedad: Resultados de una encuesta en la ciudad de México" *vol. 32, 2*, 2009, pp. 107-15.
6. B. Peña., A. Gutiérrez., M. Rojas. "El Muicle." Usos medicinales del muicle (*Justicia spicigera Schlect and Schdl*). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 2010.
7. F. G. Graeff. "Anxiety, Panic and the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis". *Revista Brasileira de Psiquiatria* vol 29, 1, 2007, pp 3-6.
8. J. F. Rodríguez-Landa, C. M. Contreras. "Algunos datos recientes sobre la fisiopatología de los trastornos por ansiedad". *Revista Biomédica* vol. 9, 1998, pp.181-191.
9. N. O. Eizaguirre., R. Chavez, M. A González-Torres y M. Gaviria. "Trastorno de pánico y fibrilación auricular." *Semergen* vol. 39, 7, 2013, pp.370-75.
10. E. I. Martin, K. Ressler. "The Neurobiology of Anxiety Disorders: Brain Imaging, Genetics, and Psychoneuroendocrinology". *Psychiatr Clin N Am*, vol. 32, 2009, pp.549-75.
11. E.E. Baulieu. "Steroid hormones in the brain: several mechanisms?". In Fuxe K, Gustafsson JA, Weterberg L, eds. *Steroid hormone regulation of the brain*. Oxford: Pergamon Press, 1981, pp. 3-14.
12. N. Pluchino, A. Santoro, A. Genazzani. "Advances in Neurosteroids: Role in Clinical Practice". *Climacteric* vol. 16, 1, 2013, pp. 8-17.
13. B. O. Dubrovsky. "Steroids, neuroactive steroids and neurosteroids in psychopathology". *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* vol. 29, 2005, pp. 169-92.
14. R.D. Redolar, N.F. Ferran Balada, S.J. Silvestre. "Tratamiento psicofarmacológico de los trastornos de ansiedad". En. *Farmacología y endocrinología del comportamiento*. (Pp 247-290). Editorial UOC, S.L. Barcelona, España, 2012.
15. F. Bernardi, A. Lanzone, R.M. Cento. "Allopregnanolone and dehydroepiandrosterone response to corticotropin-releasing factor in patients suffering from Alzheimer's disease and vascular dementia". *Eur J Endocrinol*;142, 2000, pp. 466-471.
16. U.D. McCann, D.Thorne, M.Hall. "The effects of L- Dihydroxyphenylalanine on alertness and mood á-Methyl- para-tyrosine-treated healthy humans: Further evidence for the role of catecholamines in arousal and anxiety". *Neuropsychopharmacol* vol. 13, 1995, pp. 41-52.
17. S. A. Saeed, R.M. Bloch, D.J .Antonacci. " Herbal and dietary supplements for treatment of anxiety disorders". *American Family Physician*. Vol. 76, 4, 2007, pp. 549-56.
18. D. Bitran, M. Shiekh, M. McLeod. "Anxiolytic effect of progesterone is mediated by the neurosteroid allopregnanolone at brain GABAA receptors". *J Neuroendocrinol* vol.7, 1995, pp.171-177.
19. J. Ballenger. "Comorbidity of panic and depression: implications for clinical management". *International Clinical Psychopharmacology* vol. 13, 4, 1998, pp. S13-S17.
20. B.G. Druss, R. A. Rosenheck. "Use of practitioner-based complementary therapies by persons reporting mental conditions in the United States". *Arch Gen Psychiatry* vol.57, 2005, pp. 708-714.

21. S.E. Ravven, M.B. Zimmerman, S.K Schultz. "12-month herbal medicine use for mental health from the national Comorbidity Survey Replication (NCS-R)". *Ann Clin Psychiatry*, vol. 23, 2, 2011, pp. 83–94.
22. Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana. (2009). Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana.
23. J. Cassani, A. M. Dorantes-Barrón, L. M. Novales, G. A. Real, R. Estrada-Reyes. "Anti-depressant-like effect of kaempferitrin isolated from *Justicia spicigera* Schldl (Acanthaceae) in two behavior models in mice: evidence for the involvement of the serotonergic system". *Molecules* vol. 19, 12, 2014, pp. 21442-21461
24. L. Osuna-Torres, M.E. Tapia-Pérez, A. Aguilar-Contreras. "Justicia spicigera Schldl. (Acanthaceae). Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales". Barcelona, España: Publicacions Edicions de la Universitat de Barcelona, 2005.
25. R. I. García-Ríos, A. Mora-Pérez, D. González-Torres, R.J. Carpio-Reyes y C. Soria-Fregozo. "Anxiolytic-like effect of the aqueous extract of *Justicia spicigera* leaves on female rats: a comparison to diazepam". *Phytochemistry. En proceso* 2018.
26. Lambert J, Belelli D, Peden DR, Vardy AW, Peters JA. Neurosteroid modulation of GABAA receptors. *Prog. Neurobiol.* 2003, 71: pp. 67-80.
27. A.G. Gutiérrez-García, C.M. Contreras y J .L. Díaz-Meza. "Cómo Actúa la Progesterona Sobre El Sistema Nervioso Central" *Salud Mental.* 23 (2). 2000.
28. D. Bitran, R.H. Purdy, C.K. Kellogg. "Anxiolytic effect of progesterone is associated with increases in cortical allopregnanolone and GABAA receptor function". *Pharmacol Biochem Behav*; 45, 1993, pp 423-8.
29. D.S. Reddy, B.W. O'Malley, M.A. Rogawski. "Anxiolytic activity of progesterone in progesterone receptor knockout mice". *Neuropharmacology*; 48, 2005, pp 14-24.

MONITORIZACIÓN DEL VOLUMEN CIRCULANTE PULMONAR MEDIANTE BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA EN UN GRUPO DE MUJERES SANAS. ECUACIÓN DE CALIBRACIÓN

José Marco Balleza Ordaz¹, Marysol García Pérez¹, Francisco Miguel Vargas Luna¹, María Raquel Huerta Franco², Ma. Isabel Delgadillo Cano¹

¹Departamento de Ingeniería Física de la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato, ²Departamento de Ciencias Aplicadas al Trabajo de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guanajuato.

RESUMEN

En la neumología no existe nada lo suficientemente bueno para monitorizar el patrón ventilatorio (PV) de forma no invasiva y durante largos períodos de tiempo. Por ello, nuestro grupo de investigación propone el uso de la bioimpedancia eléctrica para la cuantificación del PV. El objetivo general es obtener una ecuación que ajuste los cambios de impedancia debidos al PV para transformarlos en una señal de volumen cuantificable en un grupo de mujeres sanas. Para ello, se analizaron 22 mujeres sanas. Este grupo se dividió en un grupo de obtención (GO, M:12) y uno de validación (GV, M:10). A las voluntarias se le midieron distintos parámetros antropométricos y se les conectó simultáneamente un neumotacómetro (TSD107B-BIOPAC®) y un equipo de impedancia (EBI100C-BIOPAC®) a través de 4 electrodos colocados en el tórax. La ecuación de calibración se obtuvo mediante un análisis lineal multivariante de los parámetros antropométricos y los coeficientes de proporcionalidad. Estos últimos estimados mediante el cociente de los promedios de las amplitudes de impedancia y volumen. Las diferencias de volumen se analizaron con una prueba-t para datos pareados. De los resultados obtenidos, se evidenció una ecuación cuyos parámetros fueron 1) el pliegue cutáneo abdominal y 2) diámetro del fémur izquierdo, con una $R^2=0.738$. El promedio de los volúmenes obtenidos con el neumotacómetro y el sistema de impedancia, usando la ecuación de calibración, en el GO y GV fue de 0.434 ± 0.184 l y 0.433 ± 0.199 l; y 0.435 ± 0.096 l y 0.394 ± 0.120 l, respectivamente. En ambos casos no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$). El error en el GO y GV fue del 11% y 12%, respectivamente. El ajuste de las determinaciones de impedancia está condicionado a las características antropométricas de los sujetos. El modelo de calibración fue suficiente para ajustar las variaciones de impedancia debidas al PV y cuantificarlas en términos de volumen.

INTRODUCCIÓN

La monitorización del volumen circulante pulmonar (VC) permite caracterizar y analizar los mecanismos que regulan la respiración a partir de dos términos: 1) la duración del flujo inspiratorio y 2) la relación tiempo inspiratorio-espирatorio [1]. A partir de estos parámetros es posible estimar el “driving” (V_T/T_I ; V_T : volumen circulante y T_I : tiempo inspiratorio) y el “timing” (T_I/T_{TOT} ; T_I : tiempo inspiratorio y T_{TOT} : tiempo total de un ciclo respiratorio) de la respiración [2]. El primer parámetro (driving) detecta el comportamiento neuronal y las alteraciones neuromusculares sufridas en el paciente. El segundo (timing) expresa una desproporción entre el tiempo espiratorio y el inspiratorio. Esto se debe a la influencia del órgano de regulación central o periférico de la respiración. Es decir, puede haber presencia de espasmos musculares localizados en las paredes del pecho, pulmones o vías aéreas superiores [3]. Actualmente, los equipos usados para monitorizar el VC y analizar los parámetros de la respiración (driving y timing) son invasivos o proveen información cualitativa de la respiración. El estándar de oro es el neumotacómetro. Sin embargo, este sistema al requerir el imprescindible uso de una boquilla y pinza nasal no es tolerado por los pacientes, altera el patrón respiratorio y, por lo tanto, sobreestima las determinaciones de volumen [4]. Otro tipo de sistemas es la Pletismografía Inductiva Respiratoria (PIR). El principal inconveniente de este tipo de sistemas es su calibración debido a las posturas que adopta el paciente. Esto hace que se incremente la variabilidad de las determinaciones del VP provocando la recalibración del sistema [5]. La PIR no puede medir con precisión las determinaciones de volumen circulante en pacientes durante el sueño. Sin embargo, puede detectar de manera cualitativa dicha señal [6]. Algunos otros sistemas de monitorización del VC funcionan con transductores de turbinas o de convección térmica [7]. Ambos sistemas son poco exactos y ofrecen una señal cualitativa de volumen-tiempo. Sin embargo, los sistemas de monitorización por convección térmica son muy utilizados en los

estudios de tipo SAHOS (Síndrome de Apnea/Hipoapnea Obstructiva en el Sueño) para la evaluación del comportamiento respiratorio y la detección de apneas.

Una nueva técnica propuesta por varios grupos de investigación de nivel internacional para su uso en el campo de la neumología es la bioimpedancia eléctrica (BE). La BE es una técnica no invasiva y libre de radiaciones cuyos varían dependiendo de la frecuencia de la corriente de inyección, el tipo de tejido y sus características histológicas [8]. Los parámetros del vector de impedancia (modulo y fase) describen la oposición que presentan los tejidos biológicos al paso de una corriente eléctrica a través de ellos, pudiendo caracterizar la estructura y la composición tisular. Las bondades de la IB han sido evaluadas en la adquisición de imágenes transversales torácicas mediante tomografía por impedancia eléctrica (TIE) [9,10] y el procesamiento de dichas imágenes para la monitorización de la respiración pulmonar [11,12]. De los resultados obtenidos en estos estudios, se evidenció que la TIE es una técnica con la que no solo se analiza la función pulmonar a través de imágenes, sino que también, es registra de manera continua las variaciones de volumen pulmonar mediante una señal alterna. Sin embargo, el costo de la TIE en el mercado es elevado, de tal manera, que solo las instituciones hospitalarias pueden adquirir dichos equipos. Por tal motivo, nuestro grupo de investigación propone el uso de la bioimpedancia eléctrica a 4 hilos para monitorizar la VP. Por tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación es obtener un modelo matemático de calibración que permita ajustar los cambios de impedancia correspondientes a la ventilación pulmonar y transformarlos en una señal de volumen cuantificable en un grupo de mujeres sanas. La ventaja de la técnica propuesta es que los equipos IB a 4 hilos son significativamente económicos respecto a la TIE y sistemas de monitoreo de la VP ya validados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Neumotacómetro. En este estudio se usó un neumotacómetro BIOPAC TSD117B. Este sistema cuenta con un transductor de presión diferencial que convierte la presión diferencial generada a través del neumotacómetro en una señal de volumen. La calibración del equipo se realiza mediante un ajuste digital (1 mVolt output = 11.1 liters/sec flow rate) del canal donde se va a adquirir la señal de volumen a través del programa informático AcqKnowledge BIOPAC®. La comprobación de la calibración se realiza mediante el uso de una jeringa neumática de 3L.

Sistema de impedancia. El equipo de impedancia utilizado fue un módulo de impedancia BIOPAC EBI100C. Este sistema inyecta una corriente eléctrica alterna de 400 μ A a cuatro distintas frecuencias de la corriente de inyección: 12.5 kHz, 25 kHz, 50 kHz y 100 kHz. La calibración del equipo se realizó mediante una resistencia de 20 ohms.

Voluntarios. Se analizaron dos grupos de voluntarias sanas. Todas ellas sin patologías pulmonares. El primer grupo consistió en 12 mujeres sanas y se le llamó grupo de obtención (G.O.). Este grupo se utilizó para adquirir el modelo matemático de calibración. El segundo grupo consistió en 10 mujeres sanas y se le llamó grupo de validación (G.V.). Este grupo se usó para validar el modelo matemático de ajuste obtenido en el grupo anterior.

Procedimiento. Antes de iniciar con el procedimiento de medida, a las voluntarias se le midieron los siguientes parámetros antropométricos: edad, talla, peso, índice de masa corporal, pliegues cutáneos (tórax lateral, subescapular, tríceps, bíceps, suprailíaco, abdominal, muslo izquierdo y derecho, pantorrilla izquierda y derecha), diámetros de extremidades (humeros y fémur de ambas piernas), perímetros (muñecas, brazos, pecho, cintura, abdomen, cadera, muslos, pantorrillas). Posteriormente, a cada individuo se le conectó de manera simultánea el neumotacómetro (TSD117B) y el equipo de impedancia bioeléctrica (EBI100C). Este último se conectó a través de 4 electrodos (AMBIDERM T715 Ag/AgCl): dos (2) electrodos de inyección de corriente colocados en el sexto espacio intercostal en la línea axilar media y dos electrodos de detección colocados a cada costado del ángulo superior de la escápula. Las determinaciones de volumen y los cambios de impedancia se adquirieron durante un período de 30 segundos.

Las determinaciones se realizaron entre 9 a 17 hrs del día en el Laboratorio de las Aplicaciones Médicas de la Impedancia Bioeléctrica de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Guanajuato, Campus León. A todas las voluntarias se les dio a conocer los procedimientos para realizar la prueba, las ventajas y desventajas de esta y, posteriormente, firmaron una carta de consentimiento informado.

Análisis de datos. Los datos se presentan en términos de medias (\pm DE). Las ecuaciones de calibración se obtuvieron a partir de un análisis estadístico lineal multivariante de los parámetros antropométricos y los coeficientes de proporcionalidad (CP) correspondientes a cada sujeto. Los CP se estimaron a partir del cociente de valores medios de las amplitudes de la señal de volumen

e impedancia obtenida en cada ejercicio respiratorio. El modelo matemático que describe los CP es el siguiente:

$$CP = \frac{\overline{\Delta Z}}{\overline{\Delta V}} \quad (1)$$

Donde, $\overline{\Delta Z}$ es el valor medio de las variaciones de impedancia debidas a la respiración y $\overline{\Delta V}$ es el valor medio de los cambios de volumen obtenidos con el neumotacómetro.

Las determinaciones de volumen obtenidas con ambos equipos de monitorización se analizaron mediante una prueba t para datos relacionados. Las diferencias de volumen se analizaron mediante una gráfica de Bland & Altman [13].

RESULTADOS

Los valores medios (\pm DE) de los parámetros antropométricos correspondientes al grupo de obtención (M:12) y validación (M:10) se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores medios (\pm DE) de los parámetros antropométricos del grupo de mujeres sanas.

Antropometría general			Pliegues cutáneos (mm)		
Parámetro	G.O. ¹	G.V. ²	Parámetro	G.O. ¹	G.V. ²
Edad (años)	20 \pm 2	21 \pm 1	Espalda	18 \pm 6	18 \pm 5
Talla (m)	1.59 \pm 0.1	1.59 \pm 0.1	Subescapular	19 \pm 7	20 \pm 5
Peso (kg)	56 \pm 11	55 \pm 7	Tríceps	18 \pm 7	17 \pm 3
IMC (kg/m ²)	22.2 \pm 2.1	21.8 \pm 2.2	Bíceps	15 \pm 4	11 \pm 4
			Suprailíaco	21 \pm 7	26 \pm 11
			Abdominal	23 \pm 7	21 \pm 3
Perímetros (cm)			Diámetro de extremidades (cm)		
Parámetro	G.O. ¹	G.V. ²	Parámetro	G.O. ¹	G.V. ²
Muñeca	14.4 \pm 1.0	14.3 \pm 0.8	Muslo D. ³	23 \pm 7	22 \pm 3
Brazo	26.6 \pm 2.9	25.7 \pm 4.1	Pantorrilla D. ³	14 \pm 7	13 \pm 3
Pecho	86.8 \pm 6.9	88.1 \pm 7.9			
Cintura	72.8 \pm 7.0	73.7 \pm 4.6			
Abdomen	78.0 \pm 9.0	76.9 \pm 5.8	Húmero Der-Izq	5.0 \pm 0.4	5.1 \pm 0.4
Cadera	95.2 \pm 7.9	95.1 \pm 5.9	Fémur Der-Izq	8.3 \pm 0.8	8.3 \pm 0.3
Muslo D. ³	49.7 \pm 7.8	47.1 \pm 4.0			
Pantorrilla D. ³	33.8 \pm 3.5	32.8 \pm 2.0			

¹. G.O. Grupo de obtención

². G.V. Grupo de validación

³. Medidas en extremidad no dominante.

El modelo matemático de calibración obtenido en el grupo de obtención de mujeres (M:12) mediante un análisis estadístico lineal multivariante se expresa a continuación:

$$CP = 7.17 \times 10^{-2} + 4.01 \times 10^{-4} \times (\text{Pliegue_Cutáneo_Abdominal}) - 7.20 \times 10^{-3} \times (\text{Diámetro_Fémur}); \quad R^2 = 0.738 \quad (2)$$

Donde, CP es el coeficiente de proporcionalidad en términos de los parámetros antropométricos más significativos correspondientes al grupo de obtención; R^2 es el coeficiente de proporcionalidad.

Los valores medios (\pm DE) de las determinaciones de volumen obtenidas con el neumotacómetro y el equipo de bioimpedancia, usando la ecuación de calibración, en el grupo de obtención (M:12) fue de 0.434 \pm 0.194 l y 0.433 \pm 0.199 l, respectivamente. Las determinaciones de volumen obtenidas con ambos equipos no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$). El valor medio (\pm DE) de las diferencias de las determinaciones volumen obtenidas con ambos equipos fue de 0.062 \pm 0.047 l, obteniendo un error aproximadamente del 10.7%. La correlación entre las determinaciones de volumen fue de $\rho = 0.916$ ($p < 0.01$).

Los valores medios (\pm DE) de las determinaciones de volumen obtenidas con el neumotacómetro y el equipo de bioimpedancia, usando la ecuación de calibración, en el grupo de validación (M:10) fue de 0.435 \pm 0.096 l y 0.394 \pm 0.120 l, respectivamente. Las determinaciones de volumen

obtenidas con ambos equipos no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.234$). El valor medio (\pm DE) de las diferencias de las determinaciones volumen obtenidas con ambos equipos fue de 0.093 ± 0.051 l, obteniendo un error aproximadamente del 11.7%. La correlación entre las determinaciones de volumen fue de $p = 0.572$ (p : NS).

Las determinaciones de volumen obtenidas con el neumotacómetro y el equipo de bioimpedancia eléctrica, usando la ecuación de calibración, correspondientes a cada grupo de sujetos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores medios (\pm DE) de las determinaciones de volumen obtenidas con el neumotacómetro y el equipo de bioimpedancia en el grupo de obtención y validación

Voluntario	Grupo de obtención (M:12)			Grupo de validación (M:10)		
	VN ¹	VZ ²	Diferencias ³	VN ¹	VZ ²	Diferencias ³
1	0.565	0.408	0.157	0.416	0.337	0.079
2	0.282	0.297	0.015	0.547	0.396	0.152
3	0.313	0.248	0.065	0.256	0.393	0.136
4	0.585	0.676	0.091	0.366	0.250	0.116
5	0.332	0.287	0.045	0.332	0.225	0.106
6	0.771	0.762	0.010	0.418	0.405	0.014
7	0.409	0.485	0.076	0.527	0.379	0.149
8	0.196	0.199	0.003	0.460	0.402	0.058
9	0.159	0.171	0.012	0.533	0.643	0.110
10	0.554	0.452	0.102	0.496	0.512	0.015
11	0.458	0.543	0.086			
12	0.582	0.664	0.082			
Promedio	0.434	0.433	0.062	0.435	0.394	0.094
D.E. ⁴	0.184	0.199	0.047	0.096	0.120	0.051

1: VN: Volumen obtenido con el neumotacómetro

2: VZ: Volumen obtenido con el equipo de impedancia usando la ecuación de calibración (2).

3: Diferencias: VN – VZ.

4: Desviación estándar (DE)

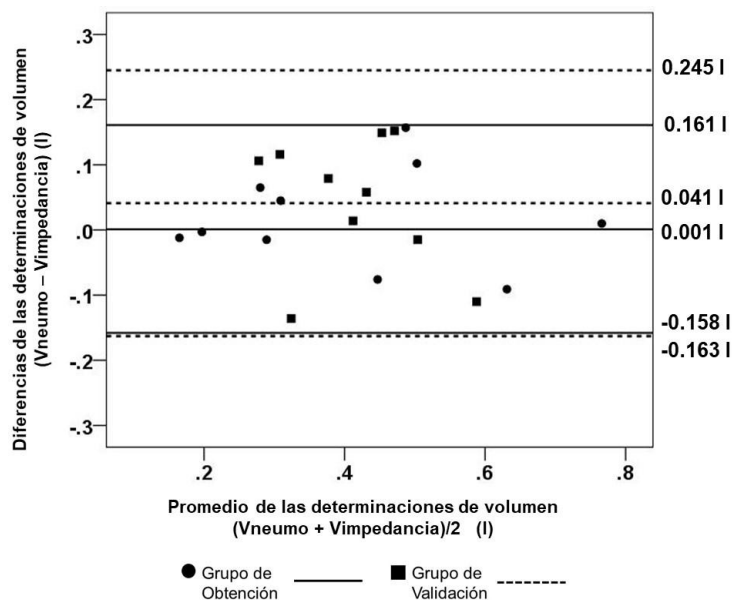


Figura 1. Gráfica de Bland y Altman. Análisis de las diferencias de las determinaciones de volumen obtenidas en el grupo de obtención (círculos y líneas continuas) y validación (cuadrados y líneas segmentadas).

El análisis de las diferencias de las determinaciones de volumen obtenidas en el grupo de obtención y validación se realizó mediante una gráfica de Bland y Altman, ver Figura 1. En la gráfica se evidencia que los límites inferiores (media - 2DE) y superiores (media + 2DE) de las determinaciones de volumen correspondientes a los grupos de obtención y validación fueron: - 0.158 l y 0.161 l, y -0.163 y 0.245, respectivamente. El valor medio de las diferencias de las determinaciones de volumen en el grupo de obtención y validación fue de 0.001 l y 0.041 l, respectivamente. Las diferencias de volumen de ambos grupos se encontraron dentro de los límites de aceptabilidad.

DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación fue obtener un modelo matemático de calibración que permitiera ajustar los cambios de impedancia debidos a la ventilación pulmonar para transformarlos en una señal de volumen cuantificable. Para ello, se analizaron dos grupos de mujeres sanas. El primer grupo se utilizó para obtener el modelo matemático de calibración. A este se le llamó grupo de obtención (GO) y consistió en 12 mujeres sanas. El segundo grupo se usó para validar la ecuación de calibración obtenida en el grupo anterior. A este grupo se le llamó grupo de validación (GV) y consistió en 10 mujeres sanas.

El modelo matemático de calibración se obtuvo mediante un análisis lineal multivariante de los parámetros antropométricos y los factores de proporcionalidad (FP). Estos se estimaron mediante el cociente del promedio de los cambios de impedancia obtenidos con el equipo de impedancia EBI100C y el promedio de las amplitudes de volumen obtenidas con el neumotacómetro TSD117B correspondientes a cada ejercicio respiratorio de cada voluntaria. Es decir, a cada sujeto se le calculó su propio FP a través de los ejercicios respiratorios que realizó. De los resultados obtenidos, se evidenció que la ecuación de calibración estuvo determinada por dos parámetros antropométricos: 1) el pliegue cutáneo abdominal y 2) el diámetro del fémur no dominante. El ajuste matemático (R^2) del modelo matemático fue aproximadamente del 74%. La ecuación se validó en ambos grupos de voluntarios

De la validación de la ecuación de calibración en el GO, se evidenció un error de las determinaciones de volumen del 11%. En cambio, el error en el GV fue del 12%. En ambos grupos no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre las determinaciones de volumen obtenidas con el neumotacómetro y con el equipo de impedancia. La concordancia entre las determinaciones de volumen obtenidas con ambos equipos en el grupo de obtención y validación fue del 92% y 57%, respectivamente. A pesar del buen ajuste de la ecuación de calibración, se evidenció una mayor dispersión de las determinaciones de volumen en el GV. Sin embargo, es posible usar dicha ecuación para monitorizar el volumen circulante en un grupo de mujeres sanas.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye que el ajuste matemático de la ecuación de calibración está condicionado a la variabilidad antropométrica del grupo de sujetos sometido a estudio. En este caso un grupo de mujeres. El pliegue abdominal y el diámetro del fémur fueron los parámetros más significativos que determinaron la ecuación de calibración. Esto podría deberse a que los cambios de impedancia están determinados por la cantidad de tejido adiposo distribuido alrededor de la zona abdominal y femoral, ya que dicho tejido presenta altos índices de impedancia. Es necesario aumentar la muestra de mujeres, estratificándolas por uno o varios parámetros antropométricos que determinen el grado de obesidad en el cuerpo. Esto para lograr un mejor ajuste en las ecuaciones de calibración.

BIBLIOGRAFÍA

1. María Rosa Serra Gabriel, Josefina Díaz Petit y María Luisa de Sande Carril, "Fisioterapia en neumología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular" en Anatomía básica del aparato respiratorio (Barcelona: Elsevier, 2005), Parte II, pp. 281-293.
2. J. Milic-Emili, and M.M. Grunstein, "Driving and timing components of ventilation", Chest, Vol. 70, 1976, pp. 131-133.
3. J. Sanchis, L. Díez-Betoret, J. Canet, P. Casan, "Pneumotachographic recording of ventilatory pattern" in Update in intensive care and emergency medicine 13: Pulmonary function in mechanically ventilated patients (Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1991), Chapter 1, pp. 9-22.

4. R. Gilbert, J. H. Auchincloss, J. Brodsky, W. Boden, "Changes in tidal volume, frequency and ventilation induced by their measurement", *J Appl Physiol*, Vol. 33, 1972, pp. 252-254.
5. S. M. Stick, E. Ellis, P. N. LeSouëf, P. D. Sly, "Validation of respiratory inductance plethysmography ("Respirace") for the measurement of tidal breathing parameters in newborns", *Pediatric Pulmonology*, Vol. 14, 3, 1992, pp.187-191.
6. K. F. Whyte, M. Gugger, G. A. Gould, J. Molloy, P. K. Wraith, N. J. Douglas, "Accuracy of respiratory inductive plethysmograph in measuring tidal volume during sleep", *J Appl Physiol*, Vol. 71, 1991, pp. 1866-1871.
7. D. Navajas, M. M. Rotger, R. Farré, "Medidas en el sistema respiratorio" in *Introducción a la bioingeniería* (Marcombo S.A. Barcelona, 1988), Capítulo 7, pp. 91-101.
8. D. Holder, (ed). "Electrical Impedance Tomography Methods, History and Applications", *Medical Physics*. Vol. 32, 8, 2005, pp. 423-449.
9. D. C. Barber, B. H. Brown, I. L. Freeston, "Imaging spatial distributions of resistivity using applied potential tomography", *Electronics Letter*, Vol. 19, 1983, pp. 93-95.
10. D. C. Barber and B. H. Brown, "Applied potential tomography", *J Phys Eng Sci Instrum*. Vol. 17, 9, 1984, pp. 723-733.
11. M. Balleza-Ordaz, E. Perez-Alday, M. Vargas-Luna, & J. P. Riu, "Tidal volume monitoring by electrical impedance tomography (EIT) using different regions of interest (ROI): Calibration equations", *Biomedical Signal Processing and Control*, Vol. 18, 2015, pp. 102-109.
12. M. Balleza-Ordaz, E. Alday-Perez, M. Vargas-Luna, S. Kashina, M. R. Huerta-Franco, L. A. Torres-González, & P. J. Riu-Costa, "Tidal volume monitoring by a set of tetrapolar impedance measurements selected from the 16-electrodes arrangement used in electrical impedance tomography (EIT) technique. Calibration equations in a group of healthy males", *Biomedical Signal Processing and Control*, Vol. 27, 2016, pp. 68-76.
13. J. M. Bland, and D. Altman, "Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement", *The Lancet*, Vol. 327, 8476, 1986, pp. 307-310

STRUMA OVARIII: REPORTE DE UN CASO

Juan Carlos Rolón Díaz¹, Vázquez-Farías José Gilberto², Gutiérrez-Arana Raúl², José Guadalupe Fernández Carranza¹, Martha Graciela Fuentes Lerma¹ Elida Lizeth Barba González¹ y Rea-Bocanegra Luis Alberto².

Centro Universitario de Los Altos¹ y Hospital Regional de Tepatlilán SSJ²
rolondiaz1@hotmail.com

RESUMEN

El Struma ovarii es un teratoma monodérmico o especializado donde la característica predominante es la presencia de tejido tiroideo en más del 50% del tumor, es uno de los tipos de neoplasias de células germinales menos frecuentes, descrito por primera vez en 1895.

Por la naturaleza histológica poco frecuente el objetivo es aportar información relacionada a este tipo de neoplasias en la literatura mundial.

Femenino de 59 años acude al servicio de cirugía por hernia umbilical y hernia ventral, refiere pérdida de peso de 10 kg en 4 meses, a la exploración masa de 10 x 10 cm en topografía de la cicatriz umbilical, se solicita TAC de abdomen el cual reporta "imagen ocupante a nivel del hueso pélvico, entre el techo vesical y la cicatriz a considerar absceso o flemón intestinal, sin descartar neoplasias en la topografía del conducto uraco y que se acompaña de formación quística subumbilical, útero pequeño, con calcificaciones, anexo izquierdo normal y anexo derecho no se identifica". Se realiza cirugía encontrando "tumoración ovárica de 20 cm de diámetro, de bordes irregulares, con calcificaciones y de aspecto marmóreo además tumoración quística de pared abdominal". Resultado histopatológico "Tumor de ovario con neoplasia benigna de células germinales de 17x11x10cm, consistente con un Teratoma monodérmico o especializado del tipo Struma ovarii (con tejido tiroideo en un 70%).

INTRODUCCIÓN

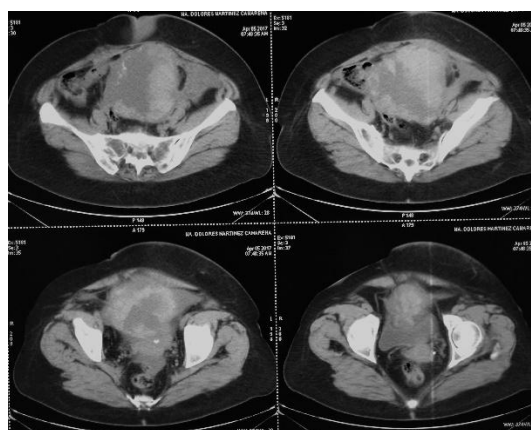
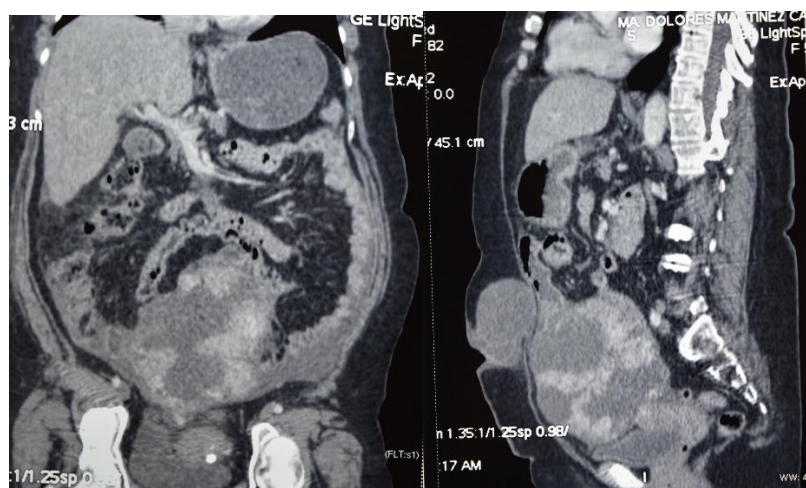
El Struma ovarii es un teratoma monodérmico o especializado donde la característica predominante es la presencia de tejido tiroideo en más del 50% del tumor, es uno de los tipos de neoplasias de células germinales menos frecuentes, descrito por primera vez en 1895 por Khaden y reconocido como tejido tiroideo por Pick en 1903. Este tipo de tumor constituye solamente el 0.3 – 2.5% de los teratomas ováricos y el 0.3% de los tumores de origen ovárico, la edad de presentación más frecuente predomina entre la quinta y sexta década de la vida, su comportamiento suele ser benigno, aun cuando la literatura describe una malignidad entre el 5 - 10% de los casos, habitualmente unilateral de un 85 – 94% y bilaterales en un 6 – 15%.

En su mayoría son asintomáticos; cuando presentan síntomas generalmente el signo clínico predominante es el dolor pélvico, seguido por presencia de masa abdominal, datos de hipertiroidismo en un 8% de los casos y ascitis en un 10 – 17%, hasta un 44% de los casos suelen ser asintomáticos. Pueden producir ascitis e hidrotórax. Son extremadamente infrecuentes durante la adolescencia.

PRESENTACIÓN DEL CASO

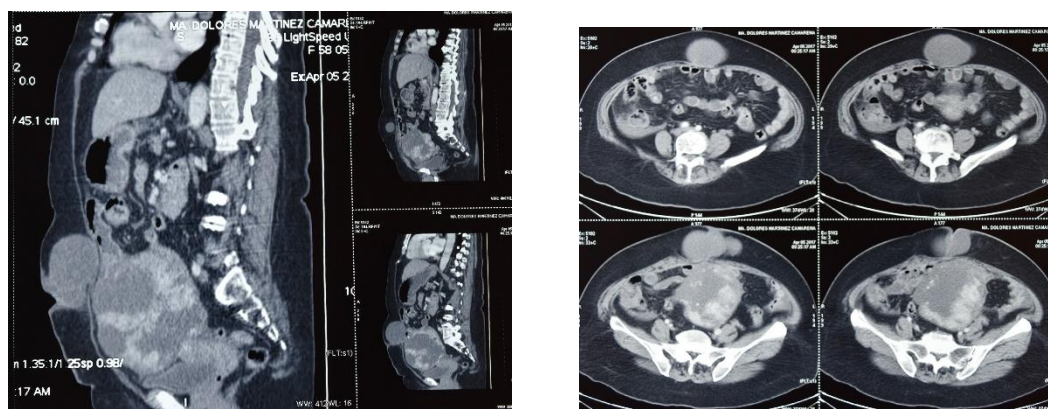
Se trata de paciente femenino de 59 años acude al servicio de cirugía referida de una unidad de primer nivel con diagnóstico de hernia umbilical y hernia ventral, presenta antecedentes de hipertensión de varios años controlada medicamente y antecedentes de sangrado de tubo digestivo por úlceras gástricas que requirió hospitalización y transfusión sanguínea, fue intervenida quirúrgicamente de apendicetomía 11 años previos a esta patología y a hernio plastia abdominal por hernia umbilical hace 3 años, refiere pérdida de peso de 10 kg en 4 meses, a la exploración masa de 10 x 10 cm en topografía de la cicatriz umbilical, se solicita TAC de abdomen el cual reporta lo siguiente: " gran lesión ocupante, heterogénea, de componente mixto, que mide 11 x 9 x 12 cm, que presenta elementos sólidos, que refuerzan con el medio de contraste y que se alternan con elementos quísticos y algunas calcificaciones, dicha lesión se encuentra ubicada desde al techo vesical hacia la cicatriz umbilical, donde se observa formación quística multilobulada a nivel de la región umbilical. Fig. 1, 2 y 3

Figura 1,2 y 3 Tomografía abdominal – Tumoración en hueso pélvico



Así mismo se aprecia escasa cantidad de líquido libre en corredera parietocolica derecha; a considerar absceso o flemón intestinal, sin descartar neoplasias en la topografía del conducto uraco y que se acompaña de formación quística subumbilical, útero pequeño, con calcificaciones, anexo izquierdo normal y anexo derecho no se identifica". Fig. 4 y 5

Figura 4 y 5 Tomografía abdominal – Tumoración en pared abdominal



Se realiza valoración cardiológica y exámenes pre-quirúrgicos resultando normales y sin contraindicación para el procedimiento quirúrgico.

REPORTE QUIRÚRGICO

Se realiza cirugía programada iniciando con el retiro de la cicatriz previa encontrando en la pared abdominal una lesión quística de tamaño de 7 x 4 cm aproximadamente que no se comunica a la cavidad abdominal (fig. 6 y 7) y otra tumoración intra-abdominal que depende de ovario derecho de 20 cm de diámetro, de bordes irregulares, con calcificaciones y de aspecto marmóreo, por lo que se decide realizar ooforosalingectomía derecha el útero y el ovario izquierdo de características normales, resto de cavidad sin patología aparente. Fig. 8, 9 y 10

Figura 6 y 7 Tumoración en pared abdominal

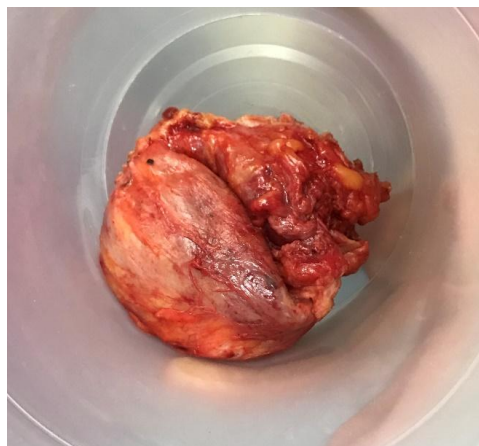


Figura 8, 9 y 10 Tumor de ovario – Struma Ovarii



RESULTADO HISTOPATOLÓGICO

Lesión de pared abdominal: lesión quística de 6.5 de diámetro por 3.5 de espesor con superficie externa irregular con algunas bandas fibroticas y escaso tejido adiposo maduro congestivo, a la apertura salida de material líquido congestivo y se determina con diagnóstico de quiste simple benigno.

Lesión de ovario: tumor de ovario de 17 x 11 y 10 cm que muestra superficie externa integra, irregular, opaca de color blanco-amarillento con zonas de congestión y hemorragia al corte con salida de material mucoide y gelatinoso de color blanco y amarillento, el parénquima es de solido a quístico. El componente solido en un 60% es de aspecto carnosos rojo brillante y de consistencia ahulada. El componente quístico es multilocular amarillento y mucoide alternado con zonas sólidas, los quistes presentan en el centro un material sebáceo y abundantes pelos. La descripción microscópica del tumor es neoplasia benigna de aspecto quístico constituida por las 3 capas germinales en un 30% del ovario constituida por: queratina laminar y abundante material sebáceo con muchos pelos en el centro y dermis fibrosa con infiltrado linfocitario y reacción granulomatosa con abundantes células gigantes multinucleadas de tipo cuerpo extraño y glial, tejido adiposo maduro y hueso con calcificación y músculo liso. Así como abundante tejido tiroideo especializado en un 70% del tumor con micro y macro folículos delineados por células foliculares sin atipias, llenos de material coloide en su luz y abundante estroma fibroso y con lo cual se diagnostica teratoma monodérmico o especializado del tipo Struma Ovarii.

CONCLUSIONES

El Struma Ovarii es un tumor poco frecuente que tiene un tamaño variable y que en algunos reportes se describe desde 5 cm hasta 25 cm, generalmente se encuentra unilateral y se presenta en su mayoría en la 5ta y 6ta década de la vida de la mujer, puede ser asintomático o cursar con alteraciones de dolor abdominal y en algunos casos dar manifestaciones sistémicas causadas por alteraciones hormonales (hipertiroidismo), en la actualidad se cuenta con un gran número de métodos de apoyo diagnóstico, pero siempre que sea posible en diagnóstico de cualquier tumor de ovario deberá de contar con el apoyo de la biopsia transoperatoria.

Aunque es este tumor en su mayoría es de escasa malignidad el apoyo del patólogo en el transoperatorio determinara el manejo definitivo quirúrgico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marcus GC, Marcus SL. Struma ovarii. *Am J Obstet Gynecol*, 1961; 81:752.
2. Bethune M, Quinn M, Rome R. Struma ovarii presenting as acute pseudo-Meigs syndrome with an elevated CA 125 level. *Aust NZ Obstet Gynaecol* 1996; 36:372-373.
3. BOU-KHAIR, Ricardo M. et al. Estruma ovárico benigno: diagnóstico y tratamiento en la adolescencia. *Arch. argent. pediatr.*, Buenos Aires, v. 103, n. 6, p. 519-523, dic. 2005
4. Martha Pol Fortuna et al. Estruma ovárico: presentación de un caso. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2016;27(2):156-162
5. Barrios-García, L., Ruiz-Cáez, K., Mendoza-Suárez, L., & Gómez-Villa, J. (2014). Struma ovarii: presentación de caso y revisión de la literatura. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 65(1), 79-84. doi:<http://dx.doi.org/10.18597/rcog.81>
6. R.B. Dardik, M. Dardik, W. Westra, J.F. Montz. Malignant Struma Ovarii: Two Case Reports and a Review of the Literature. *Gynecol Oncol*, 73 (1999), pp. 447-551 <http://dx.doi.org/10.1006/gyno.1999.5355> Medline

CARACTERIZACIÓN DE LOS TEJIDOS DE LA RODILLA SOMETIDA A TRACCIÓN MEDIANTE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA

Marysol García Pérez, Cynthia Lizbeth Quiroz Olmos, Ma. Isabel Delgadillo Cano, Fco. Miguel Vargas Luna, José Marco Balleza Ordaz

División de Ciencias e Ingenierías· Universidad de Guanajuato, Campus León.

RESUMEN

En el ámbito de la traumatología no existen técnicas no invasivas y libre de radiaciones para el diagnóstico de las distintas patologías de rodilla. Por ello, nuestro grupo de investigación propone el uso de la bioimpedancia eléctrica (IBE) como método alternativo en la caracterización de los tejidos blandos de la rodilla. El objetivo del presente trabajo es analizar las determinaciones de BE correspondientes a los tejidos de rodilla al someter la articulación a una fuerza de tracción. Las determinaciones de BE (de 500 Hz a 1 MHz) se realizaron con un sistema de espectroscopía de IBE (BIS, SOLARTRON® SI1260). Se analizó un grupo de 10 rodillas correspondientes a 10 hombres sanos. La rodilla se sometió en tracción con 4 poleas de 1.133 kg cada una. Se colocaron dos configuraciones de electrodos: 1) Dos electrodos colocados a lo largo del ligamento rotuliano, 2) Dos electrodos, cada uno colocado a cada lado de la rótula. Se realizaron 4 adquisiciones por cada configuración: 1) con la rodilla suspendida a 90° sin carga (SC), 2) con la rodilla soportando un peso de 2.226 kg (2C), 3) soportando un peso de 4.532 kg (4C), y 4) retirando el peso (RC). Se analizaron las variaciones de impedancia a 50 kHz mediante una prueba t para muestras relacionadas. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$, prueba t) en las determinaciones de impedancia al comparar cada uno de los estados con el estado SC; sin embargo, la fase no evidenció diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las configuraciones. La configuración 1 mostró una mayor sensibilidad en la obtención de las determinaciones de impedancia para caracterizar la elongación de los tejidos blandos de rodilla sometida a tracción.

INTRODUCCIÓN

La rodilla es una de las articulaciones más complejas y más importantes en el cuerpo humano. Los ligamentos juegan un papel importante en la estabilidad de la rodilla a lo largo de todo el rango de movimiento. Un mejor conocimiento de las fuerzas que actúan sobre los ligamentos durante la función normal de la rodilla contribuye a un mejor conocimiento de los mecanismos de la lesión [1].

La correcta comprensión de la biomecánica de la articulación es esencial para la prevención y el tratamiento de diferentes patologías y lesiones asociadas a la misma.

El organismo presenta la capacidad de conducir corrientes eléctricas, esto quiere decir que de igual forma tiene cierta resistencia a ésta; ahora bien, si se desea conocer el valor de dicha resistencia, basta con aplicar un valor definido de corriente y realizar algunos cálculos matemáticos.

La resistencia de un objeto al flujo de una corriente eléctrica es conocido como impedancia, por lo cual se puede decir que la resistencia presente en los tejidos se define como impedancia bioeléctrica (IBE) y si se desea su medición de una manera precisa, eficaz y rápida se debe utilizar espectroscopía de impedancia (BIS), la cual se define como una técnica basada en el uso de señales de corriente alterna, enviada mediante electrodos y midiendo a su vez la respuesta en corriente en un amplio rango frecuencial. La BIS se ha utilizado ampliamente para evaluar el estado de los diferentes tejidos, este método es útil para caracterizar cuantitativamente los cambios celulares, ya que la impedancia eléctrica de volumen de tejido en una serie de frecuencias proporciona información sobre la población celular [2].

En la actualidad, las técnicas más utilizadas con las que se evalúan las lesiones de rodilla son: 1) la valoración clínica, la cual consiste en una serie de movimientos e inspecciones realizados por un especialista, los resultados que se obtienen dependen en gran medida de la experiencia del terapeuta; 2) los rayos-X, técnica que nos permite detectar lesiones principalmente en tejido duro (hueso); 3) la resonancia magnética, un método preciso para detectar lesiones en tejido blando; y 4) la técnica de ultrasonido, crea una serie de imágenes dinámicas de tejido blando. La desventaja común de todas estas técnicas es que son costosas y poco accesibles. La técnica de rayos-x y la resonancia son técnicas invasivas ya que en la primera los pacientes están expuestos a radiaciones ionizantes y en la segunda se les inyecta a los pacientes un medio de contraste en una vena que ayuda al especialista a observar ciertas zonas más claramente [3].

La técnica IBE es una técnica no invasiva, libre de radiaciones y cuyos equipos son de precio accesible y de fácil uso. Las bondades de la técnica han sido evaluadas por distintos grupos de investigación en el campo de la medicina, obteniendo resultados alentadores [4].

PARTE EXPERIMENTAL

Sistema de impedancia. El equipo de impedancia utilizado fue un espectrómetro de impedancias SOLARTRON SI 1260. El sistema inyecta una corriente en un rango frecuencial de 500 Hz a 1 MHz. Con una precisión del 0.1%, las mediciones se pueden realizar con total confianza, e incluso los cambios más sutiles en el comportamiento de la muestra son detectados y cuantificados. La adquisición de los datos se realiza mediante los softwares ZView y ZPlot, dentro de los cuales el usuario puede introducir el rango frecuencial con el que se va a realizar la medida y obtener los diagramas de bode y fase para posteriormente realizar el análisis correspondiente a los datos [5].

Voluntarios. Se analizó un grupo de 10 voluntarios hombres (edad: 20 ± 1 años; talla: 1.75 ± 0.04 m; peso: 69.93 ± 5.02 kg e IMC: 22.9 ± 1.2 kg/m²), sin ningún antecedente de lesión en rodilla y con poca o nula actividad deportiva. Todos ellos en un rango de edad de 18 a 26 años.

Procedimiento. Se colocó a cada voluntario en posición de sedestación, con la rodilla suspendida a 90°. Se utilizaron dos configuraciones de electrodos: 1) dos electrodos colocados a lo largo del ligamento rotuliano (configuración vertical, CV) y 2) dos electrodos cada uno colocado del lado lateral y medial de la rótula (configuración horizontal, CH), como se muestra en la figura 1. La rodilla se sometió en tracción con 4 poleas de 1.133 kg cada una. Por cada configuración de electrodos se realizaron 4 adquisiciones: 1) con la rodilla suspendida a 90° sin carga (SC), 2) con la rodilla soportando un peso de 2.226 kg (2C), 3) con la rodilla soportando un peso de 4.532 kg (4C), y 4) con la rodilla en recuperación, después de retirar todos los pesos (RC).

Las determinaciones se realizaron entre 9 a 17 hrs del día en el Laboratorio de las Aplicaciones Médicas de la Impedancia Bioeléctrica de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Guanajuato, Campus León. A todos los voluntarios se les dio a conocer los procedimientos para realizar la prueba, las ventajas y desventajas de esta y, posteriormente, firmaron una carta de consentimiento informado.

Análisis de datos. Los datos se presentan en términos de medias (\pm D.E.). Se analizaron las variaciones de impedancia obtenidas a 50 kHz mediante una prueba estadística t-test para muestras relacionadas. Dicha prueba permite comparar las medias de dos series de mediciones realizadas sobre las mismas unidades estadísticas.



Figura 1. Arreglo de las 2 configuraciones de electrodos colocadas en cada voluntario para la adquisición de las variaciones de impedancia.

RESULTADOS

Los valores medios (\pm D.E.) de las variaciones de impedancia en cada adquisición en ambas configuraciones se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 1. Medias (\pm D.E.) de los parámetros de impedancia del grupo de 10 voluntarios hombres.

Configuración Vertical								
	Magnitud (Ω)				Fase (Grados)			
	SC ¹	2C ²	4C ³	RC ⁴	SC	2C	4C	RC
Media	694.19	643.03	632.00	623.98	-32.91	-32.37	-31.90	-31.77
D.E.	114.14	114.94	117.65	119.09	5.87	4.51	4.49	4.37
Configuración Horizontal								
	Magnitud (Ω)				Fase (Grados)			
	SC	2C	4C	RC	SC	2C	4C	RC
Media	620.93	584.46	573.84	569.06	-34.93	-35.21	-34.99	-34.75
D.E.	100.90	101.58	103.68	101.91	6.21	4.63	4.66	4.55

1. Rodilla suspendida a 90° sin peso
2. Rodilla soportando un peso de 2.266 kg
3. Rodilla soportando un peso de 4.532 kg
4. Retirando el peso de la rodilla (recuperación)

Se graficaron las medias de cada adquisición con cada configuración para visualizar el comportamiento de los parámetros de la impedancia al someter la articulación a tracción, a continuación, se muestran los gráficos con los resultados obtenidos.

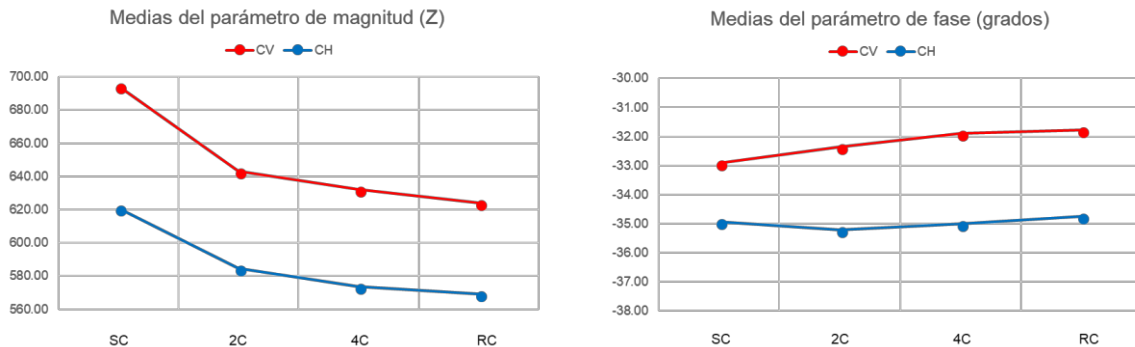


Figura 2. Gráfico de las medias de impedancia (parámetros magnitud y fase) en el grupo de 10 voluntarios.

Se comparó cada adquisición obtenida al someter la articulación en tracción con el estado basal (rodilla suspendida a 90° sin carga) mediante una prueba t para muestras relacionadas. Teniendo como resultado tres pares a comparar para cada parámetro de las variaciones de impedancia: 1) SC vs. 2C, 2) SC vs. 4C y 3) SC vs. RC. De los resultados estadísticos obtenidos se evidenció que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en los parámetros de la magnitud de impedancia en ambas configuraciones de electrodos, por el contrario, el parámetro de fase no evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) en ambas configuraciones de electrodos. En la Tabla 2 se muestran los valores p obtenidos de la prueba t para muestras relacionadas.

Tabla 2. Valores p de la prueba estadística t para muestras relacionadas.

Configuración Vertical			Configuración Horizontal		
Magnitud			Magnitud		
SC	2C	p= 0.000	SC	2C	p= 0.064
SC	4C	p= 0.000	SC	4C	p= 0.027
SC	RC	p= 0.000	SC	RC	p= 0.016
Fase			Fase		
SC	2C	p= 0.370	SC	2C	p= 0.788
SC	4C	p= 0.141	SC	4C	p= 0.978
SC	RC	p= 0.133	SC	RC	p= 0.867

CONCLUSIONES

Las medias de los valores de magnitud de la impedancia en ambas configuraciones de electrodos mostraron diferencias estadísticamente significativas al someter la articulación a tracción. Mientras que la fase no muestra diferencias significativas entre cada una de las adquisiciones realizadas. La configuración vertical mostró una mayor sensibilidad en la obtención de las determinaciones de impedancia para caracterizar la elongación de los tejidos blandos de rodilla sometida a tracción. La última adquisición realizada en el estado de recuperación (RC) muestra valores de magnitud y fase de impedancia menores al estado de adquisición anterior (4C), por lo que se evidencia que no existe una recuperación completa de la articulación, para ello sería necesario que el voluntario regresara a la posición inicial y utilizara la articulación apoyándola con el objetivo de tener una recuperación en menor tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. S.L.Y. Woo, R.E. Dedski, J. Zeminski, S.D. Abramowitch, S.S. Chan Y J. Fenwick, "Injury And Repair Of Ligaments And Tendons", Annu Rev. Biomed. Engng., Vol 2, Pp. 83-118, (2000).
2. Dean DA, Ramanathan T, Machado D, Sundararajan R. (2008). Electrical impedance spectroscopy study of biological tissues. *Journal of Electrostatics*. 66 165-177.
3. Borba-Neves E, Visintainer-Pino A, Rodrigues de Alameida R, Nogueira M. Knee bioelectric impedance assessment in healthy/ with osteoarthritis subjects. *IOP science* 2010; 31 :(207-219).
4. Alvarenga, R.L. Assessment of knee osteoarthritis by bioelectrical impedance. *Engineering in Medicine and Biology Society*. 2003; 3118-3121 Vol. 4
5. 1260A Impedance Analyzer. Disponible en: <http://www.ameteki.com/products/frequency-response-analyzers/1260a-impedance-analyzer> [Fecha de acceso: 05 de Septiembre del 2017]

ESTUDIO DEL TAMAÑO DE ÚLCERA PROVOCADO POR DIFERENTES SUSTANCIAS

Laura Gabriela Zamora Espino¹, Marcos Ignacio Jiménez Zúñiga², Alejandro Jonathan Hurtado Mariles², Yolanda de las Mercedes Gómez y Gómez¹ y Jesús Antonio Valencia Arredondo²

¹Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Departamento de Bioprocesos, Laboratorio de Farmacología.
lau-zamora@hotmail.com, mjimenez.zuniga@hotmail.com, alejandroj_hm@hotmail.com,
ygomezpn@hotmail.com, jvproyectobio@gmail.com

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Durante más de un siglo, la enfermedad de úlcera péptica ha sido una de las principales causas de cirugía gastrointestinal, con altas tasas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. La úlcera se desarrolla cuando hay un desequilibrio entre los factores agresivos y protectores en la superficie luminal de las células epiteliales. **METODOLOGÍA.** La inducción de úlceras por indometacina se realizó utilizando ratones CD-1 se empleó una dosis de 40 mg/mL por vía oral, transcurridas 6 horas de la administración los animales fueron sacrificados. La inducción con aspirina se realizó utilizando aspirina a una dosis de 500 mg/mL por vía oral, transcurridas 4 horas de la administración los animales fueron sacrificados. La inducción de úlceras por etanol absoluto se realizó utilizando etanol absoluto a una dosis de 1.5 mg/mL por vía oral, transcurridas 4 horas de la administración los animales fueron sacrificados, en los 3 modelos se obtuvieron los estómagos. **RESULTADOS.** Se encontró que los ratones suministrados con indometacina se localizó 39 considerables ulceraciones, la mayoría de forma lineal con una longitud de 2.1 mm a 25 mm. Los ratones suministrados con aspirina se localizó 20 considerables ulceraciones, con una longitud de 2.1 mm a 2.2 mm y los ratones administrados con etanol absoluto se localizó 4 considerables ulceraciones, una de ellas con una longitud de 3.8 mm. **CONCLUSIONES.** Los AINES más utilizados para inducir úlceras gástricas son Aspirina e Indometacina, las dos causan daño local, sin embargo, la indometacina puede provocar úlceras gástricas por medio de la inhibición de la síntesis de las prostanglandinas por lo que se elige trabajar con indometacina debido al alto grado de ulceración presentado en todos los modelos evaluados.

INTRODUCCIÓN

Durante más de un siglo, la enfermedad de úlcera gástrica ha sido una de las principales causas de cirugía gastrointestinal, con altas tasas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Las úlceras gástricas son una enfermedad crónica del tubo digestivo caracterizada por remisiones y exacerbaciones cuya lesión se manifiesta por daño necrótico de la mucosa que se extiende más allá de la *muscularis mucosae*, produciendo una lesión excavada secundaria a la acción de la pepsina y el ácido clorhídrico (Revista Gastroenterológica Mexicana, 2009).

La úlcera se desarrolla cuando hay un desequilibrio entre los factores agresivos y protectores en la superficie luminal de las células epiteliales. Los factores agresivos incluyen: *Helicobacter pylori*, ácido clorhídrico (HCl), pepsinas, fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), ácidos biliares, isquemia, hipoxia, tabaquismo y alcohol; mientras que los factores defensivos incluyen: bicarbonato, capa de moco, flujos de sangre en la mucosa, prostaglandinas y factores de crecimiento.

La mucosa gástrica tiene múltiples mecanismos de protección que permiten que la mucosa soporte la exposición frecuente a agentes potencialmente dañinos tales como secreciones ácidas y pépticas, productos bacterianos, alimentos ingeridos, bebidas alcohólicas y ciertas drogas (Alada, 2005). Las enfermedades gastrointestinales son uno de los principales problemas de salud en México, 8 de cada 10 mexicanos tienen o han padecido de úlceras gástricas.

En nuestro país no hay estudios epidemiológicos que nos puedan indicar cuál es la frecuencia de esta enfermedad, hace 30 años era un padecimiento que tendía a repetirse, de manera que el enfermo después de múltiples cuadros ulcerosos terminaba en cirugía especialmente por una complicación (Garibay, 2009).

Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diversas sustancias para provocar úlceras gástricas, así como evaluar el tamaño y el daño que causan en el estómago.

METODOLOGÍA

Para evaluar el grado de ulceración en cada animal, se utilizaron los siguientes modelos.

Indometacina: Se utilizaron ratones CD-1, manteniéndolos en condiciones de temperatura 21 ± 1 °C. Los animales se mantuvieron en ayunas durante 18 horas. Los lotes experimentales recibieron el tratamiento vía oral. Como sustancia ulcerogénica se emplea la indometacina a la dosis de 40 mg/mL por vía oral.

Transcurridas 6 horas de la administración de la indometacina los animales son sacrificados por desnucamiento, extrayendo el estómago que es abierto por la curvatura mayor. Posteriormente se analiza macroscópicamente las úlceras formadas, que aparecen como puntos o líneas de color castaño oscuro o rojo, debido a la acción del jugo gástrico sobre la hemoglobina (Saravia, 2005).

Aspirina: Se emplean ratones CD-1, manteniéndolos en condiciones de temperatura 21 ± 1 °C. Los animales se mantuvieron en ayunas durante 18 horas. Los lotes experimentales recibieron el tratamiento vía oral. Se empleó aspirina a la dosis de 500 mg/mL por vía oral.

El modelo utilizado en aspirina se suspende en carboximetilcelulosa al 1%. Transcurridas 4 horas de la administración de aspirina los animales son sacrificados por desnucamiento, extrayendo el estómago que es abierto por la curvatura mayor (Saravia, 2005).

Etanol absoluto: Se emplearon ratones CD-1, manteniéndolos en condiciones de temperatura 21 ± 1 °C. Los animales se mantuvieron en ayunas durante 18 horas. Los lotes experimentales recibieron el tratamiento vía oral.

Se empleó etanol absoluto a la dosis de 1.5 mg/mL por vía oral. Transcurridas 4 horas de la administración de etanol absoluto los animales son sacrificados por desnucamiento, extrayendo el estómago que es abierto por la curvatura mayor (Saravia, 2005).

El uso y cuidado de los animales se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la NOM-062-ZOO-1999 que establece las especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.

RESULTADOS

Indometacina

En la figura 1, los ratones suministrados con indometacina se encontraron que las mucosas estaban enrojecidas, además se pudo localizar en ellas 39 considerables ulceraciones, la mayoría de forma lineal con una longitud de 2.1 mm a 25 mm.

Las lesiones que pueden aparecer se clasifican de acuerdo con lo establecido por Lacroix & Guillaume.

Tabla 1: Escala patológica diseñada por Lacroix & Guillaume indicada en el Current Protocols in Pharmacology (2008)

Puntaje	Características
0	Sin úlceras o daño en la mucosa
1	Hasta 15 pequeñas ulceraciones en la mucosa <1 mm de diámetro, observable solo como ligeras depresiones en luz reflejada.
2	Pequeñas ulceraciones en la mucosa y ulceraciones medias entre 1-4 mm de diámetro; no ulceraciones >4 mm de diámetro.
3	Ulceraciones pequeñas y medias y ulceraciones >4 mm de diámetro, no adhesiones intestinales.
4	Ulceraciones grandes y medias predominantemente (>5 total); ulceraciones grandes que exhiben signos de perforación y adhesiones las cuales hacen difícil remover el intestino intacto.
5	Necropsia de muerte o animales eutanizados revelan evidencia de peritonitis masiva resultado de perforaciones intestinales.



Figura 1: Lesiones úlcéricas en ratones por indometacina con dosis de 40 mg/kg. (Las flechas indican el número de úlceras que se encontró)

El recuento se efectúa visualmente bajo la lupa, estimando la longitud de cada una de las lesiones, que se suman expresando el grado de ulceración en el total de milímetros recontados. Aspirina

En la figura 2, los ratones suministrados con aspirina se localizó 20 considerables ulceraciones, con una longitud de 2.1 mm a 2.2 mm.

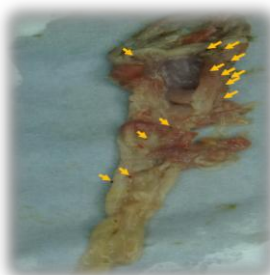


Figura 2: Lesiones úlcéricas por aspirina con dosis de 500 mg/kg. (Las flechas indican el número de úlceras que se encontró)

El recuento se efectúa visualmente bajo la lupa, estimando la longitud de cada una de las lesiones, que se suman expresando el grado de ulceración en el total de milímetros recontados. Etanol absoluto

En la figura 3, los ratones sometidos a etanol absoluto se localizó 4 considerables ulceraciones, una de ellas con una longitud de 3.8 mm.

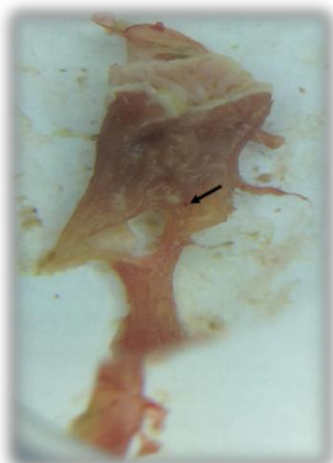


Figura 3: Lesiones úlcéricas por etanol absoluto. (La flecha indica el número de úlceras que se encontró)

El recuento se efectúa visualmente bajo la lupa, estimando la longitud de cada una de las lesiones, que se suman expresando el grado de ulceración en el total de milímetros recontados. Una vez elaborados los modelos de inducción de úlceras se llegó a la conclusión de que los AINES (Antiinflamatorio no esteroideo) más utilizados para inducir úlceras gástricas son Aspirina e Indometacina, las dos causan daño local, sin embargo, la Indometacina puede provocar úlceras gástricas por medio de la inhibición de la síntesis de las prostaglandinas, que perjudiquen la microcirculación a nivel de la mucosa gástrica y promueven la adhesión de neutrófilos a las células endoteliales (Morini, 2010).

CONCLUSIONES

1. La Indometacina causó un daño mayor de 39 úlceras en la parte del duodeno, respecto al inductor por etanol que aparecieron 4 posibles úlceras, esto se debe a que la indometacina es un fármaco AINE y estos causan daño local.
2. Las dosis empleadas en los fármacos AINES provocaron úlceras de tamaños considerables, por lo que se recomienda hacer uso de medicamentos que dañen menos la mucosa gástrica o fármacos con recubrimiento que impidan el daño en la mucosa gástrica.
3. Por otro lado, el modelo de etanol absoluto no se obtuvieron los resultados esperados puesto que solo se lograron formar 4 úlceras en total, lo que nos lleva a descartar ese tipo de modelos.

BIBLIOGRAFIA

1. Alada ARA, Ajayi FF, Alaka OO, Akande OO. (2005). *Gastric acid secretion and experimental ulceration in rats fed soybean diet preparations*. African J Biomed Res 8(3):203-5.
2. Asociación Mexicana de Gastroenterología. <https://www.gastro.org.mx/>. Recuperado el día 3 de Junio del 2017 a las 13:40 p.m.
3. Garibay, R. R. (2009). *Asociación Mexicana de Gastroenterología*. Revista Gastroenterológica de México, 74:144-8.
4. Lacroix P, Guillaume P. (2008). *Gastrointestinal Models. Intestinal Transit and Ulcerogenic activity in the rat*. Current Protocols in Pharmacology. John Wiley. Unit 5.3:5.3.1 – 5.3.8
5. Morini, G and Grandi D. (2010). *Methods to Measure Gastric Mucosal Lesions in the Rat*. Department of Human Anatomy, Pharmacology, and Forensic Medicine, University of Parma, Parma, Italy. *Current Protocols in Toxicology* 21.2.1-21.2.15, February. DOI: 10.1002/0471140856.tx2102s43 Copyright C _ 2010 John Wiley & Sons, Inc. Rev. Gastrointestinal Toxicology.
6. Saravia Gómez, Amarillis. (2005). *Manual de ensayos toxicológicos y farmacológicos experimentales in vivo e in vitro*. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala. ISBN: 99939-67-20-3.

EVALUACIÓN DE LA INGESTA DEL EXTRACTO ACUOSO DE *ROSMARINUS OFFICINALIS* SOBRE IL-10 EN PACIENTES CON DM2

Elizabeth Reyes Mier¹, Irma Elizabeth González Curiel^{1,2}, Omar Palacios Lara^{3,4}, Sol María Quirarte Báez⁴, Ana Lourdes Zamora Perez⁵, Claudia Araceli Reyes Estrada⁶, Rosalinda Gutiérrez Hernández⁷ y Blanca Patricia Lalalde Ramos^{1,2}

¹Maestría en Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas, ²Maestrías en Ciencias y Tecnología Química de la Universidad Autónoma de Zacatecas, ³CAPASITS, Secretaría de Servicios de Salud de Zacatecas, ⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Zacatecas, ⁵Instituto de Investigación en Odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, ⁶Maestría en Ciencias de la Salud, Unidad Académica de Medicina, Universidad Autónoma de Zacatecas, ⁷Licenciatura en Nutrición, Unidad Académica de Enfermería, Universidad Autónoma de Zacatecas
Correo electrónico: blancalalalde@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La IL-10 es una citocina anti-inflamatoria, cuya principal función es detener el daño a los órganos y tejidos; jugando un importante papel en enfermedades infecciosas, inflamatorias, autoinmunes y metabólicas. Actualmente, se conoce que la concentración serológica de IL-10 se encuentra disminuida en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) en comparación con los individuos control, situación que agrava y promueve las complicaciones clínicas. Existen diversas terapias inmunomoduladoras de origen herbolario que mejoran los parámetros inflamatorios de esta enfermedad. Recientemente, se ha descrito que el *Rosmarinus officinalis* tiene propiedades anti-inflamatorias tanto *in vitro* como *in vivo*. **Objetivo:** Cuantificar las concentraciones de IL-10 antes y a los 90 días de la terapia complementaria con extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* en pacientes con DM2. **Materiales y métodos:** Se seleccionaron 17 muestras de la Seroteca del Laboratorio de Etnofarmacología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, obtenidas de pacientes DM2 que estuvieron bajo tratamiento con metformina y/o glibenclamida a los cuales se les adicionó la terapia complementaria con el extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* a una dosis de 2g/litro/día durante 90 días. La cuantificación de IL-10 se realizó mediante el kit de ELISA de acuerdo a las indicaciones del fabricante. **Resultados:** Las concentraciones serológicas de IL-10 en los pacientes con DM2 después de la ingesta del extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* incrementaron de forma no estadística, (110.8 ± 27.38 pg/mL a $131.3 (75 - 356.3)$ pg/mL; $p=0.546$). **Conclusiones:** A pesar que no se encontró una diferencia significativa antes y después de la terapia complementaria, sí, se observó una tendencia al incremento sobre las concentraciones serológicas de IL-10, sugiriendo un efecto inmunomodulador del extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* en pacientes con DM2.

INTRODUCCIÓN

La *Diabetes Mellitus* tipo 2 (DM2) es una de las enfermedades metabólicas más común en el mundo; se caracteriza por resistencia a la insulina, hiperglucemia y dislipidemia. Respecto a esta última, se ha propuesto la obesidad como agente causal de la resistencia a la insulina. Algunos investigadores proponen que la hiperlipidemia y los ácidos grasos causan resistencia a la insulina, regulando negativamente la señalización mediada por ésta y debido al metabolismo de la glucosa en el músculo esquelético (1-3). Sin embargo, la evidencia gira en torno al concepto de que la resistencia a la insulina se asocia con un proceso inflamatorio crónico de bajo grado (4). En este sentido, ha surgido la inquietud de sugerir que la DM2 sea considerada también como una enfermedad perturbada por la respuesta inmunológica al existir un patrón característico de citocinas (MCP-1, IL-8, IL-6, IL-1 β , TNF- α y IL-10) y células en esta enfermedad (5).

Dentro de las citocinas con efectos más detrimentales se encuentran las citocinas pro-inflamatorias: Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF- α) y la interleucina-6 (IL-6). Se ha descrito que ambas citocinas, se encuentran elevadas en sujetos diabéticos-obesos y se ha demostrado que causan resistencia a la insulina tanto en humanos como en modelos experimentales (8-10). En contraste, la interleucina-10 (IL-10), citocina anti-inflamatoria se encuentra en bajos niveles plasmáticos en estos pacientes. Interesantemente, un pequeño incremento de ésta, se le ha asociado positivamente con la sensibilidad a la insulina (6,7,11-13).

La IL-10 es una citocina secretada por una variedad de células del sistema inmunológico como los macrófagos activados alternativamente (M2), linfocitos T reguladores (Treg) y linfocitos

cooperadores 2 (Th2). Independientemente de su fuente, su principal función es inhibir la producción de citocinas y quimiocinas proinflamatorias implicadas de forma directa en el daño tisular y orgánico (15). De modo que, los efectos inmunosupresores de IL-10 implican tanto la inhibición de la síntesis de citocinas (por ejemplo, TNF- α , IL-6) y sus actividades biológicas en las células diana (16).

El evento de señalización intracelular afectado por IL-10 implica la translocación nuclear del transductor de señal y el activador de transcripción 3 (STAT3) y la transcripción de genes sensibles a STAT3, incluido SOCS3 (17). Estudios previos que examinaron el papel de la IL-10 en la diabetes se han dirigido principalmente hacia las células β pancreáticas y la patogénesis de la diabetes tipo 1 (18). Se demostró que la IL-10 aumenta las funciones de las células β pancreáticas en respuesta a la glucosa *in vitro* y el tratamiento con IL-10 redujo significativamente la insulinitis y previene el inicio de la diabetes en ratones diabéticos no obesos (19). También, se ha reportado que la IL-10 atenúa la resistencia a la insulina después de la infusión aguda de lípidos (20). Esta observación preliminar sugiere que IL-10 puede ser un regulador positivo de la sensibilidad a la insulina, una noción que es consistente con otros informes que indican que los polimorfismos y haplotipos del promotor de IL-10 están asociados con la obesidad y la resistencia a la insulina (21.) Lumeng y colaboradores (22) demostraron que los macrófagos de tejido adiposo de animales delgados se polarizan hacia un estado activado alternativamente (M2) y éste se asoció con una expresión aumentada de IL-10. Este estudio también demostró que la IL-10 aumenta la absorción de glucosa y protege contra la resistencia a la insulina mediada por TNF- α en adipocitos aislados (22). En el 2002, se reportó que existía una relación entre niveles bajos de IL-10 con síndrome metabólico y DM2 en una población de adultos mayores. Algo similar fue reportado en un grupo de pacientes con enfermedades metabólicas con niveles significativamente menores de IL-10 y niveles significativamente superiores de TNF- α contra un grupo control sin enfermedades metabólicas (23,24).

Desde hace cientos de años las plantas se han utilizado como remedios para diversas enfermedades, Dentro de las plantas a las cuales se les ha adjudicado efecto anti-inflamatorio se encuentra *Rosmarinus officinalis* mejor conocido como Romero (25), a la cual se le ha atribuido efecto anti-inflamatorio tanto *in-vitro*, *in-vivo* y en estudios clínicos (26, 27).

Se ha establecido el efecto antiinflamatorio del aceite esencial de romero en modelo murino de inflamación con carragenano (28). De igual manera, se demostró que neutrófilos incubados con extracto de Romero disminuían la oxidación de luminol (29). Así mismo, se evaluó el efecto antiinflamatorio del ácido carnósico de *Rosmarinus Officinalis* en un modelo de estrés oxidativo/nitrosativo con lipolisacárido (LPS) evaluando TNF- α e IL-6 (30). Del mismo modo se reportó que los niveles de IL-6 e Interferon gamma (IFN- γ) disminuyó en los ratones tratados con ácido ursólico portadores de la enfermedad de injerto en comparación con los ratones no tratados (31). En ratones, dosis intratraqueales de componentes volátiles del romero inhibieron el incremento de eosinófilos, neutrófilos y células mononucleares en las vías respiratorias y en el líquido de lavado broncoalveolar, y suprimió la expresión de interleucina 13 (IL-13) (26).

Actualmente, existen tres estudios clínicos que evalúan el efecto de *Rosmarinus officinalis* como adyuvante en el tratamiento farmacológico de la DM2 (32-34). Sin embargo, en ninguno de ellos se ha evaluado el efecto inmunomodulador de *Rosmarinus officinalis*, por lo cual en este trabajo se evaluó el efecto de la ingesta del extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* sobre IL-10 en pacientes con DM2 bajo tratamiento con metformina y/o glibenclamida.

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de estudio

Estudio transversal, experimental

Población de estudio

Se seleccionaron 17 muestras de pacientes de la Seroteca del Laboratorio de Etnofarmacología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Las muestras pertenecían a pacientes con diagnóstico DM2, ambos sexos, bajo tratamiento farmacológico a base de metformina y/o glibenclamida, a los cuales se había adicionado terapia complementaria con extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* a dosis de 2 gr por litro de agua durante 90 días.

Cuantificación de IL-10

Para la cuantificación de IL-10 se usó un kit comercial de ELISA, desarrollado bajo la marca Peprotech de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con la prueba de Shapiro-Wilk, para conocer su distribución y posteriormente se realizó una prueba de Wilcoxon y se determinó el coeficiente de correlación de Spearman.

Consideraciones éticas

Este proyecto se realizó bajo los lineamientos que establece la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el Título Segundo, Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, Capítulo II, artículo 65, Investigación Farmacológica. Además, se sometió a evaluación por el Comité de Investigación y Ética en Investigación Estatal con número de aprobación 15 CI 32 056 0514, por el Comité Estatal de bioética con el número de aprobación 003/CEB 2015 y por el Comité de Investigación y Ética en Investigación del Hospital General 450 de la SSA con número de folio: 023.

RESULTADOS

De los 17 pacientes que se incluyeron en el estudio solo se obtuvieron datos por encima del valor detectable de 7 pacientes en muestras de antes y después de la terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*; en 6 pacientes no fue posible detectable las concentraciones de IL-10 antes de la terapia complementaria y en 4 pacientes después de la terapia complementaria con el extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* (Tabla 1).

Número de paciente	Concentración de IL-10 pg/mL	
	Antes de la terapia complementaria	A los 120 días de la terapia complementaria
1	156.25	ND
2	100	ND
3	ND	81.25
4	ND	706.25
5	ND	50
6	243.75	ND
7	206.25	137.5
8	37.5	75
9	93.75	131.25
10	212.5	87.5
11	68.75	150
12	ND	162.5
13	ND	81.25
14	112.5	356.25
15	43.75	106.25
16	ND	518.75
17	25	ND

Tabla 1: Concentraciones de IL-10 en suero de pacientes con DM2 bajo terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*. ND= No detectable.

De los 7 pacientes que si se contaba con sus valores de IL-10 antes y después de la terapia complementaria, 5 de ellos presentaron un incremento en los niveles de IL-10 después de la 90 días de la terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*, y los dos pacientes restantes mostraron un decremento de IL-10 después de la terapia complementaria, lo que se podría atribuir a una falta de apego al tratamiento o a algún otro proceso inflamatorio subyacente durante el estudio (Figura 1).

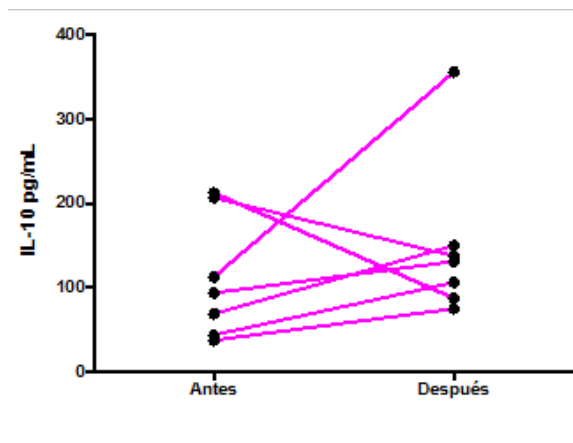


Figura 1. Comportamiento de los niveles de IL-10 en pacientes con DM2 antes y después de la terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*.

En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos de la comparación entre los valores de IL-10 antes y a los 90 días de la terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*, como se puede observar no se encontró diferencia significativa entre el tiempo 0 y los 90 días de terapia ($p=0.54$). Sin embargo, se observa una tendencia al incremento de los valores de IL-10 a los 90 días de la terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*, a pesar de ser una N pequeña.

IL-10	Tiempo	[pg/mL]	IC 95%	P
	0 días	110.8 ± 27.38^t	43.80 – 177.8	0.546
	90 días	131.3 (75 – 356.3)#	125 – 243.8	

Tabla 2: Concentraciones de IL-10 pg/mL en suero de pacientes antes y después de la terapia complementaria con *Rosmarinus officinalis*. $\bar{X} = X \pm DE$, # = Mediana (Rango), $n=7$

Al momento de realizar la correlación entre el porcentaje de hemoglobina glicada (HbA1c) y las concentraciones séricas de IL-10, se observó una asociación negativa con una $r = -0.75$, y un valor de $p=0.0663$ (Figura 2).

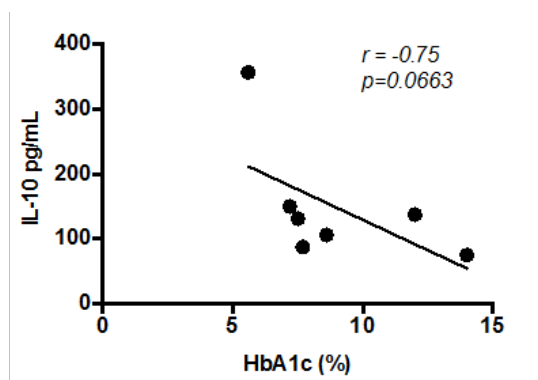


Figura 2. Análisis de correlación de Spearman. Se observa una asociación negativa, es decir, cuando el % de HbA1c incrementa las concentraciones séricas de IL-10 disminuyen, indicando que el control glucémico es un factor clave en la adecuada producción de IL-10.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pudo observar una tendencia al incremento de los niveles de IL-10 a los 90 días de la terapia complementaria con el extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* no siendo significativa. Sin embargo, es importante incrementar el número de pacientes para dejar claro el papel inmunomodulador de *Rosmarinus officinalis* sobre IL-10 en los pacientes

con DM2 y contrastarlo con algunos parámetros bioquímicos de relevancia clínica como las concentraciones de insulina e incluso citocinas proinflamatorias como IL-6 y TNF- α .

REFERENCIAS

1. Randle PJ, Garland PB, Hales CN, Newsholme EA. The glucose fatty acid cycle: its role in insulin sensitivity and the metabolic disturbances of diabetes mellitus. *Lancet* 1963;1:785–789
2. Boden G. Role of fatty acids in the pathogenesis of insulin resistance and NIDDM. *Diabetes* 1997;46:3–10
3. Shulman GI. Cellular mechanisms of insulin resistance. *J Clin Invest* 2000;106:171–176
4. Wellen KF, Hotamisligil GS. Inflammation, stress, diabetes. *J Clin Invest* 2005;115:1111–1119
5. Giulietti A, van Etten E, Overbergh L, Stoffels K, Bouillon R, Mathieu C. Monocytes from type 2 diabetic patients have a pro-inflammatory profile. 1,25-Dihydroxyvitamin D(3) works as anti-inflammatory. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007;77:47–57
6. Rodríguez KF, Pietrani NT, Bosco AA, Campos FMF, Sandrim VC, Gomes KB. IL-6, TNF- α , and IL-10 levels/polymorphisms and their association with type 2 diabetes mellitus and obesity in Brazilian individuals. *Arch Endocrinol Metab.* 2017;1(0).
7. Bagavant H, Fu SM. Pathogenesis of kidney disease in systemic lupus erythematosus. *Curr Opin Rheumatol.* 2009;21:489–94.
8. Pickup JC, Crook MA. Is type II diabetes mellitus a disease of the innate immune system? *Diabetologia* 1998;41:1241–1248
9. Kern PA, Ranganathan S, Li C, Wood L, Ranganathan G. Adipose tissue tumor necrosis factor and interleukin-6 expression in human obesity and insulin resistance. *Am J Physiol* 2001;280:E745–E751
10. Hotamisligil GS, Shargill NS, Spiegelman BM. Adipose expression of tumor necrosis factor-alpha: direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science* 1993;259:87–91
11. van Exel E, Gussekloo J, de Craen AJ, Frolich M, Bootsma-Van Der Wiel A, Westendorp RG, the Leiden 85 Plus Study. Low production capacity of interleukin-10 associates with the metabolic syndrome and type 2 diabetes: the Leiden 85-Plus Study. *Diabetes* 2002;51:1088–1092
12. Esposito K, Pontillo A, Giugliano F, Giugliano G, Marfella R, Nicoletti G, Giugliano D. Association of low interleukin-10 levels with the metabolic syndrome in obese women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:1055–1058
13. Straczkowski M, Kowalska I, Nikolajuk A, Krukowska A, Gorska M. Plasma interleukin-10 concentration is positively related to insulin sensitivity in young healthy individuals. *Diabetes Care* 2005;28:2036–2037
14. Akdis CA, Blaser K. Mechanisms of interleukin-10-mediated immune suppression. *Immunology* 2001;103:131–136
15. Ouyang W, Rutz S, Crellin NK, Valdez PA, Hymowitz SG. Regulation and Functions of the IL-10 Family of Cytokines in Inflammation and Disease. *Annu Rev Immunol.* 2011;29(1):71-109.
16. Pestka S, Krause CD, Sarkar D, Walter MR, Shi Y, Fisher PB. Interleukin-10 and related cytokines and receptors. *Annu Rev Immunol* 2004;22:929–979
17. Yamanaka Y, Nakajima K, Fukada T, Hibi M, Hirano T. Differentiation and growth arrest signals are generated through the cytoplasmic region of gp130 that is essential for Stat3 activation. *EMBO J* 1996;15:1557–1565
18. Yang Z, Chen M, Wu R, Fialkow LB, Bromberg JS, McDuffie M, Naji A, Nadler JL. Suppression of autoimmune diabetes by viral IL-10 gene transfer. *J Immunol* 2002;168:6479–6485
19. Pennline KJ, Roque-Gaffney E, Monahan M. Recombinant human IL-10 prevents the onset of diabetes in the nonobese diabetic mouse. *Clin Immunol Immunopathol* 1994;71:169–175
20. Kim HJ, Higashimori T, Park SY, Choi H, Dong J, Kim YJ, Noh HL, Cho YR, Cline G, Kim YB, Kim JK. Differential effects of interleukin-6 and -10 on skeletal muscle and liver insulin action in vivo. *Diabetes* 2004;53:1060–1067
21. Scarpelli D, Cardellini M, Andreozzi F, Laratta E, Hribal ML, Marini MA, Tassi V, Lauro R, Peticone F, Sesti G. Variants of the interleukin-10 promoter gene are associated with

- obesity and insulin resistance but not type 2 diabetes in Caucasian Italian subjects. *Diabetes* 2006;55:1529–1533
22. Lumeng CN, Bodzin JL, Saltiel AR. Obesity induces a phenotypic switch in adipose tissue macrophage polarization. *J Clin Invest* 2007;117:175–184
 23. Herder C, Carstensen M, Ouwens DM. Anti-inflammatory cytokines and risk of type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab*. 2013;15 Suppl 3:39-50.
 24. Kumari R, Kumar S, Ahmad MK, et al. Diabetes & Metabolic Syndrome : Clinical Research & TNF- α / IL-10 ratio : An independent predictor for coronary artery disease in North Indian population. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2017.
 25. Ghasemian M, Owlia S, Owlia MB. Review of Anti-Inflammatory Herbal Medicines. *Adv Pharmacol Sci*. 2016;2016.
 26. Ulbricht C, Abrams TR, Brigham A, et al. An evidence-based systematic review of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) by the Natural Standard Research Collaboration. *J Diet Suppl*. 2010;7(4):351-413.
 27. Sedighi R, Zhao Y, Yerke A, Sang S. Preventive and protective properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in obesity and diabetes mellitus of metabolic disorders: A brief review. *Curr Opin Food Sci*. 2015;2(October 2016):58-70.
 28. Takaki I, Bersani-Amado LE, Vendruscolo A, et al. Anti-Inflammatory and Antinociceptive Effects of *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oil in Experimental Animal Models. *J Med Food*. 2008;11(4):741-746.
 29. Rocha J, Eduardo-figueira M, Barateiro A, et al. Anti-inflammatory Effect of Rosmarinic Acid and an Extract of *Rosmarinus officinalis* in Rat Models of Local and Systemic Inflammation. 2015:398-413.
 30. Xiang Q, Liu Z, Wang Y, et al. Carnosic acid attenuates lipopolysaccharide-induced liver injury in rats via fortifying cellular antioxidant defense system. *Food Chem Toxicol*. 2013;53:1-9.
 31. Checker R, Sandur SK, Sharma D, et al. Potent anti-inflammatory activity of ursolic acid, a triterpenoid antioxidant, is mediated through suppression of NF- κ B, AP-1 and NF-AT. *PLoS One*. 2012;7(2).
 32. Labban L, Mustafa UE-S, Ibrahim YM. The Effects of Rosemary Leaves Powder on Glucose Level, Lipid Profile and Lipid Peroxidation. *Int J Clin Med*. 2014;5(6):297-304.
 33. Abdulrahim AJ. Effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on lipid profiles and blood glucose in human diabetic patients (type-2). *African J Biochem Res*. 2014;8(8):147-150.
 34. Lazalde-Ramos BP, María S, Báez Q, et al. Efecto antimicronucleogénico y citoprotector del extracto acuoso de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. *Cimel*. 2016;21(2)(5):10-14.

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL Y CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN AGUA EN EL MARQUÉS, QUERÉTARO

Yadira Vázquez¹, Miguel A. Rea López², Víctor Pérez Moreno², Mario Olvera Coronel², Olivia Arias Martínez³, Louvan Rivera²

¹Centro Mexicano de Estomatología,²Universidad Autónoma de Querétaro, ³Hospital del Niño Poblano.

RESUMEN

Debido a la presencia universal de flúor en la corteza terrestre, toda el agua del planeta contiene flúor en concentraciones variables, aunque el flúor puede estar presente en casi todos los alimentos, es el agua de consumo su fuente principal. El flúor puede acumularse en el organismo y su exposición crónica a dosis elevadas produce efectos nocivos, incluyendo fluorosis dental, una alteración en los órganos dentarios con manifestaciones clínicas que afecta la forma general del diente presentando zonas excavadas o gastadas. El objetivo de este trabajo fue encontrar la relación entre concentración de flúor en agua y fluorosis dental estimada por el método de Dean (F-Dean). Se midió la concentración de flúor en 48 localidades del municipio de El Marqués, Querétaro, y se valoró F-Dean en 76 estudiantes habitantes de 23 de las 48 localidades de la zona. En 93% de las muestras de agua analizadas se encontraron concentraciones de flúor superiores a las recomendadas (0.7 ppm, NOM-040-SSA1-1993); en algunos casos de hasta 8.3 ppm. También se detectó fluorosis en diferentes grados con mayor incidencia en leve y moderada en la población estudiada. Se encontró una correlación del 46% entre concentración de flúor en agua y fluorosis dental. El estado de Querétaro no es considerado como zona endémica de fluorosis dental por lo que se realizan campañas de prevención de caries con fluoruros tópicos. Ambas, las concentraciones elevadas de flúor en agua y las campañas de prevención, pudieran estar contribuyendo a la prevalencia de fluorosis dental observada en este estudio. Esta investigación será útil para sustentar la suspensión de campañas de aplicación de fluoruros tópicos en las zonas estudiadas, para estimar concentraciones de flúor en agua usando valoraciones exploratorias y, en general, para contribuir a solucionar el problema de salud pública de las localidades estudiadas.

INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es un indicador de exposición excesiva a flúor que puede manifestarse en estructuras óseas dentarias y que se origina durante la fase de calcificación y maduración del esmalte. La prevalencia y severidad de la fluorosis se relaciona directamente con la cantidad de flúor ingerido, así como con el tiempo de exposición durante los periodos de susceptibilidad en el desarrollo del diente. En México (2002), la Secretaría de Salud de México declaró que la fluorosis dental era un problema de salud pública en el país (Sánchez-García, Pontigo-loyola, Heredia-ponce, y Antonio, 2004).

En poblaciones humanas, la ingesta total de flúor resulta de la suma de flúor contenido en diversas fuentes como: el uso de pasta dental con flúor, las campañas de salud que implican aplicación de fluoruros tópicos, el consumo total de fluidos entre ellos (leche, bebidas carbonatadas, sopas, entre otras), y el agua de consumo (Betancourt-Lineares, Irigoyen-Camacho, Mejía-González, Zepeda-Zepeda, y Sánchez-Pérez, 2013).

Flúor en alimentos. El flúor de origen alimentario depende de numerosos factores como los patrones dietéticos predominantes, la práctica de la fluoración del agua y el uso de compuestos fluorados en alimentos y bebidas, entre otros. Las fuentes alimentarias de mayor aporte natural de flúor son el té y el pescado de agua salada, particularmente el pescado con huesos. El flúor también está presente en carnes, huevos, frutas y cereales. En la leche materna, las concentraciones de flúor son muy poco importantes, aún en el caso de que la madre ingiera agua fluorada. Sin embargo, cuando los niños son alimentados con leche en polvo diluida con agua fluorada, las cantidades de flúor ingeridas pueden llegar a ser 150 veces superiores a la de los niños con lactancia materna (Canada, Howe, Malcolm, Kingdom, y Nations, 2002).

A partir de 2005, en México, la norma oficial mexicana NOM-040-SSA1-1993 productos y servicios, sal yodada y sal yodada fluorurada, establece que el agua de consumo humano debe contener una concentración de flúor igual o menor de 0.7 ppm, no obstante existen en el mercado diferentes productos que en su etiqueta no especifican la cantidad de flúor incluido, por lo que se les conoce como productos con fluoruros ocultos.

Flúor en agua potable. El agua contiene flúor en concentraciones variables debido a la presencia universal del flúor en la corteza terrestre, generalmente la concentración de flúor en el agua es (menor a 1 ppm), pero puede variar ocasionalmente encontrándose con altísimas concentraciones. El agua del mar contiene cantidades de flúor entre 0.8 y 1.4 mg/l. A diferencia del agua dulce presentan grandes oscilaciones en las concentraciones de flúor, generalmente en forma de fluoruros alcalinos. Las zonas de mayor concentración, corresponden a recursos hídricos localizados en zonas montañosas o en áreas con depósitos geológicos de origen marino, como en el sureste asiático y el noroeste de África. La proporción de flúor que ingresa en los recursos hídricos procedentes del mar o por la contaminación atmosférica es extremadamente pequeña en comparación con la procedente de rocas y suelos. Las aguas emvasadas presentan contenidos variables dependiendo del origen de las mismas. Por lo tanto, es fundamental que a la hora de consumir agua emvasada se consulte el análisis fisicoquímico que debe figurar en el etiquetado, en especial cuando el agua vayan a ser utilizada directa o indirectamente en la alimentación infantil (Chilton, Dahi, Lennon, y Jackson, 2006). Las grandes diferencias en las ingestas valoradas de flúor en distintas comunidades se deben, a que el consumo diario de agua está influenciada por la temperatura geográfica; quien vive en un área geográfica con una temperatura media máxima de 26.67° consumirá un promedio de 1,354 ml. Los residentes de áreas geográficas con temperaturas superiores consumirán mayores volúmenes de agua. La identificación de fluoruros como potente agente anticaries se origina en los trabajos pioneros de Dean en 1942, primero en estudiar la fluorosis dental y posteriormente la relación del ion flúor en el agua con la prevalencia de esa enfermedad.

Flúor en dentífricos. Los dentífricos tienen una amplia gama de ingredientes. Efectivamente, además de diversas sales de fluoruro como agentes terapéuticos, los dentífricos contienen abrasivos que pueden interferir con la acción anticaries del fluoruro utilizado. Para que un dentífrico tenga efecto anticaries es necesario al menos 1000 ppm de fluoruro soluble. En general, los fabricantes añaden 1500 ppm para compensar la cantidad de fluoruro que podría inactivarse por su combinación con el abrasivo durante el almacenamiento del producto. Sin embargo, la NOM-219-SSA1-2002 establece que la concentración máxima de fluoruro en dentífricos es de 1500 ppm. Sin embargo, de acuerdo con un estudio, la concentración de fluoruro en dentífricos que se venden en el mercado mexicano varía ampliamente. Hay evidencia de la falta de información sobre el contenido de fluoruro en el etiquetado. Estas irregularidades pueden derivarse de la carencia de estandarización de una metodología para el análisis de contenido de fluoruro total y de la falta de acuerdos acerca de la concentración mínima pero eficaz de fluoruro. Además, dichas irregularidades se relacionan con la incapacidad de las instituciones reguladoras para controlar la información del etiquetado, así como con una posible afluencia de dentífricos de baja calidad (Rosales, De, Cardoso, Chaires, y Mejía, 2014). La ingesta de flúor en pastas dentales en niños pequeños van de 0.10 mg a 0.40 mg (en pastas con 1000 ppm) en donde la cantidad ingerida es inversamente proporcional a la edad y directamente proporcional a la cantidad de pasta proporcionada. La publicidad de pastas dentales en los medios masivos de comunicación contribuye al problema, debido a que sugiere que las cerdas del cepillo deben cubrirse completamente con pasta dental cuando en realidad la cantidad recomendada de pasta dental es sólo lo suficiente para formar una masa del tamaño de un chicharo.

Flúor en campañas de salud preescolar y escolar. La secretaria de salud pública utiliza una técnica que consiste en utilizar fluoruro en concentración baja y alta periodicidad con el propósito de obtener la protección deseada a partir de los 6 años o bien en 1er grado escolar. Por lo tanto, en las escuelas las niñas y los niños realizan enjuagues bucales (10 ml) con solución de fluoruro de sodio al 0.2% con periodicidad quincenal, es decir, se deben otorgar 14 enjuagues a cada escolar durante el ciclo escolar; por la maduración post-eruptiva, los escolares entre los 6 y 19 años son los indicados para recibir este beneficio. El enjuague se puede realizar en el salón de clases en donde se distribuye la solución y se recoge el desecho en un recipiente o en una bolsa de plástico para posteriormente desecharlo en el desagüe. Otra alternativa para realizar los enjuagues es en el patio de la escuela o un lugar en el que se pueda tener control de los escolares preferentemente con grupos de 10 niños (C.D.M.S.P. María de Lourdes Mazariegos Cuervo, 2011). La dosis de flúor recomendada por la Academia Americana de Odontología Pediátrica va generalmente de 0.25 a 1 mg de flúor al día, dependiendo de la edad del niño y la cantidad de flúor ingerido en el agua de consumo. Desafortunadamente, los productos tópicos de flúor pueden ser ingeridos de manera inadvertida o intencional absorbiéndose de forma sistémica. Por ello, es importante distinguir entre la dosis de flúor ingerido en una pasta dental de uso diario y

aquellas dosis de alta concentración ingeridas durante la aplicación profesional de este elemento.

La suma total de todas las formas de ingesta de flúor puede representar una cantidad considerable y pudiera ser la posible causa de fluorosis en sus diferentes grados. Dentro del municipio de El Marqués, Querétaro, existe la problemática entre la tinción de los dientes que van de un color blanco hasta manchas color marrón con destrucción del diente, lo que sugiere problemas de fluorosis dental. Sin embargo, se implementan programas de aplicación de flúor para controlar problemas de caries dental en la población, lo que seguramente agrava el problema de fluorosis. Por su prevalencia y consecuencias negativas, la fluorosis en el municipio de El Marqués es un problema al que se le debe presentar mayor atención.

TEORIA

El flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos que en estado puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo, su principal característica es la gran electronegatividad, que lo predispone a combinarse con otros elementos por lo que es muy difícil encontrarlo puro en la naturaleza. La solubilidad en el agua del flúor es muy alta y la forma química que más se encuentra en la naturaleza es el fluoruro cálcico o fluorita con 49% de flúor (Canada et al., 2002). La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva por absorción de flúor ingerido. Esa absorción se produce principalmente en el estómago y el intestino, y depende de la solubilidad acuosa relativa de la forma consumida. Sin embargo, el grado de absorción se puede reducir por la formación de complejos con algunos elementos incluyendo aluminio, fósforo, magnesio y calcio. En el tracto respiratorio hay una absorción parcial a completa de fluoruros gaseosos y de partículas. En el último caso, la exposición a flúor dependerá del tamaño de partícula y la biodisponibilidad del flúor (Mexicana & Gutierrez, 2005). Una vez absorbido, el flúor se distribuye rápidamente por la circulación sistémica al agua intracelular y extracelular de los tejidos. Se sabe que en los seres humanos y animales de laboratorio, aproximadamente 99% de la carga total del cuerpo de fluoruro se retiene en los huesos y los dientes en los que se incorpora en la red cristalina. El flúor se elimina del organismo principalmente en la orina. En los bebés, alrededor de 80-90% de una dosis de fluoruro se retiene; en los adultos, la cifra correspondiente es de aproximadamente 60%. Estos valores pueden ser alterados por alteraciones en el flujo urinario y el pH urinario.

La incorporación del flúor al esmalte de los dientes es diferencial y depende del período de desarrollo del diente. Durante el período de formación del diente, la incorporación del flúor se hace fundamentalmente a través de la pulpa dentaria, que contiene vasos sanguíneos. Es decir, el flúor ingerido vía sistémica llega a través de la sangre a la pulpa de un diente en formación, donde la célula formadora de esmalte (el ameloblastoma) está sintetizando una matriz proteica que posteriormente se calcifica. Si por esta vía se ingieren altas concentraciones de flúor, el flúor ingerido interfiere con el metabolismo del ameloblasto y forma un esmalte defectuoso; lo que conocemos como fluorosis dental. En un diente formado y erupcionado, el flúor se incorpora principalmente desde el medio bucal a la superficie del esmalte. De esta forma actúan las pastas de dientes fluoradas, colutorios y geles fluorados. La presencia de flúor próximo a la superficie del diente reduce su solubilidad dando al diente mayor dureza y resistencia a la acción de los ácidos, lo que repercute en el inicio de caries causadas por bacterias cariogénicas; el flúor actúa inhibiendo su metabolismo, su adhesión y su agregación a la placa dental.

La fluorosis dental es un defecto en la formación del esmalte por altas concentraciones de fluoruros durante el periodo de desarrollo del diente, la gravedad dependerá de la concentración de fluoruro ingerido y de la duración de la exposición. Así, pueden aparecer desde manchas opacas blanquecinas hasta manchas marrón y anomalías en el esmalte. El diente puede erupcionar blanco opaco, pero con el tiempo tiende a teñirse de color marrón, tornarse débil y poroso e incluso puede romperse con las fuerzas masticatorias (Sánchez-garcía et al., 2004). La fluorosis dental produce irreversiblemente hipo-mineralización del esmalte por aumento de la porosidad y expone el diente a la caries, lo que resulta en problemas físicos, estéticos y psicológicos.

En 1916, Black y McKay describieron la fluorosis como una sola entidad a la que llamaron esmalte moteado. Durante la década de 1930, Dean y sus colaboradores condujeron varias encuestas epidemiológicas para establecer la relación entre el esmalte moteado o, como fue designado después, "fluorosis dental crónica endémica". Dean sugirió una clasificación de siete categorías del grado de cambios clínicos del esmalte. Aunque posteriormente sus propuestas fueron ligeramente modificadas, hasta nuestros días el método de Dean sigue estando vigente como

parámetro para diagnóstico clínico. Aun en la actualidad, su método tiene una gran influencia en los conceptos acerca de cómo el flúor modifica el esmalte dental (H.T. Dean, 1934).

El método de Dean está avalado por la OMS para la detección de fluorosis dental. El método clasifica un diente normal como aquel donde la superficie del esmalte es suave, brillante y habitualmente de color blanco-cremoso pálido. Un diente con fluorosis muy leve presenta pequeñas zonas blancas como papel y opacas, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan 25 % de la superficie dental labial. Un diente con fluorosis leve se caracteriza por opacidad blanca del esmalte mayor que la correspondiente a la muy ligera, pero que abarca menos de 50 % de la superficie dental labial. Un diente con fluorosis moderada muestra la superficie del esmalte de los dientes con desgaste marcado; además y un tinte pardo característico. Finalmente, un diente con fluorosis severa tiene la superficie del esmalte severamente afectada con hipoplasia tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. Además, se presentan zonas excavadas o gastadas y un tinte pardo extendido. Un diente con fluorosis severa tiene a menudo un aspecto corroído.

Para poder comparar la severidad y distribución de la fluorosis dental en varias comunidades y no solo a nivel de individuos entre sí, Dean desarrolló un índice epidemiológico (ICF, Índice Comunitario de Fluorosis) en el cual cada individuo es considerado a través de un número, el cual refleja el grado de afección dental que presenta. Este índice es una media ponderada por las categorías del índice de Dean modificado (0 = Normal, 0.5 = Cuestionable, 1.0 = Muy leve, 2.0 = Leve, 3.0 = Moderado, 4.0 = Severo). El ICF es la sumatoria del número de individuos por el peso estadístico del grado de su afección, dividido por el número total de individuos examinados.

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de investigación (estudio prospectivo, descriptivo)

Población estudiada. El universo de estudio fue la población adolescente del bachillerato CONALEP del municipio de El Marqués, Querétaro, México. De los 235 estudiantes de nuevo ingreso registrados en Junio de 2016 se seleccionaron 76 estudiantes entre 13 y 17 años (edades recomendadas por la Organización Mundial de la Salud para las encuestas de salud bucodental) residentes en la comunidad desde su nacimiento.

Valoración clínica. El día del examen clínico se llevó a cabo una exploración visual y táctil de los escolares, previa estandarización de los procesos metodológicos de calibración. La exploración buco dental se realizó en las mismas instalaciones del CONALEP, para ello se habilitó una mesa de trabajo en un salón de clase bajo la luz natural y se solicitó a los estudiantes que realizaran el llenado de ficha de identificación. Después se realizó una entrevista solicitando información sobre lugar de nacimiento, periodicidad y consumo de agua. Los estudiantes seleccionados pasaron a la unidad móvil para revisión, no se utilizó ningún tipo de técnica de secado de dientes para dicha exploración. Se registraron alteraciones en los dientes anteriores superiores (canino a canino). En caso de que el sujeto de estudio no tuviera los dientes caninos se valoraron los centrales y laterales. Los exámenes se llevaron a cabo durante la mañana (entre las 9:00 y las 14:00 horas) durante el mes de junio de 2016, los días lunes, miércoles y viernes durante su período de inscripción. Se determinó la frecuencia y distribución de fluorosis dental en la población estudiada, así como el índice comunitario de fluorosis. La fluorosis dental fue estudiada de acuerdo a los criterios de Dean modificados y al índice comunitario de fluorosis ICF.

Muestreo de agua potable. Se recolectaron muestras de agua potable en 48 comunidades del municipio de El Marqués, Querétaro, que correspondieron a las comunidades de residencia de la población estudiada. Las muestras de agua se recolectaron en tubos de polipropileno directamente de la llave (después de dejar correr el agua por 1 minuto). En comunidades donde el agua de consumo local era manantial o pipa, el agua se tomó directamente de la fuente. Todas las muestras se conservaron a 4 °C durante transporte desde la comunidad hasta el laboratorio y se analizaron inmediatamente.

Determinación de fluoruros en agua: El análisis de muestras de agua se realizó en el Centro de Estudios Académicos sobre Contaminación Ambiental (CEACA), Facultad de Química, de la Universidad Autónoma de Querétaro. La determinación de fluoruros se realizó empleando un electrodo selectivo de fluoruros y curvas de calibración (10, 1 y 0.1 ppm). Para las determinaciones, el electrodo se acondicionó sumergiéndolo por dos horas en una solución de 10 ppm de fluoruros. Todas las determinaciones se realizaron usando la misma fuerza iónica, lo que se aseguró con la adición de solución acondicionadora de fuerza iónica a ambas, muestras y estándares.

RESULTADOS

La tabla I. muestra algunas características de la población estudiada. La población incluyó 57% de individuos del sexo masculino y 43% del sexo femenino. En su mayoría la población consume agua de grifo (60%) que en su escasos un 37% complementa con agua de pipa. Un 3% de la población estudiada consume agua de manantial.

Categoría	Porcentaje
Hombres	57%
Mujeres	43%
Consumo de agua de manantial	3%
Consumo de agua de grifo y pipa	37%
Consumo de agua de grifo	60%
Consumo promedio de agua	1.8 litros

Tabla I. Características de la población estudiada.

La figura 1 muestra la prevalencia de los diferentes grados de fluorosis dental, que de acuerdo al índice de Dean en la población estudiada. Se encontró fluorosis básicamente en toda la población, aunque 12% de los casos son cuestionables. 15% de la población de estudio presentó fluorosis severa, 25% fluorosis moderada y 26% fluorosis leve. 57% de los casos de fluorosis en la población corresponde al sexo masculino y 43 % al sexo femenino. En todos los casos la fluorosis se presenta con mayor incidencia a la edad de 15 años. En ningún estudiante de los estudiados se encontró dentadura normal (francamente sin fluorosis). La figura 2 muestra imágenes representativas de los diferentes grados de fluorosis encontrados en la población estudiada. Nótese las afectaciones dentarias de las fluorosis leves, moderadas y sobre todo de las afectaciones severas.

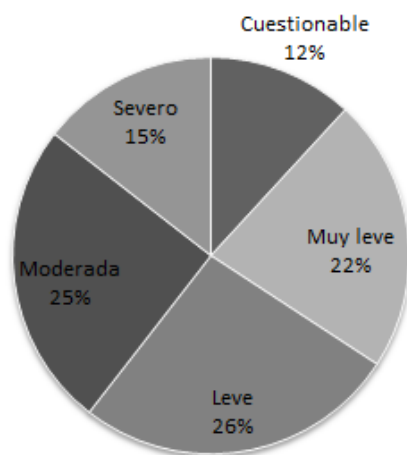


Figura 1. Distribución de la severidad de fluorosis (Dean) en estudiantes (76) de educación media superior residentes del municipio de El Marqués, Querétaro.

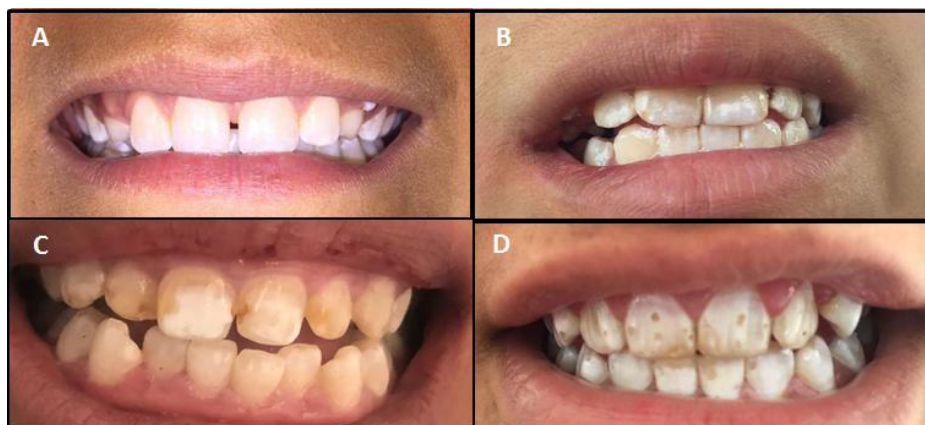


Figura 2. Ejemplos representativos de fluorosis en la población estudiada. A. Muy leve, B. Leve, C. Moderada, D. Severa.

La figura 3 muestra y compara la severidad y distribución de la fluorosis dental (índice comunitario de fluorosis, ICF) a nivel de las comunidades estudiadas (23). Cuatro comunidades (17.4%) mostraron fluorosis severa, 4 (17.4) fluorosis moderada y 7 (30.4%) fluorosis leve y 8 (34.8%) fluorosis muy leve.

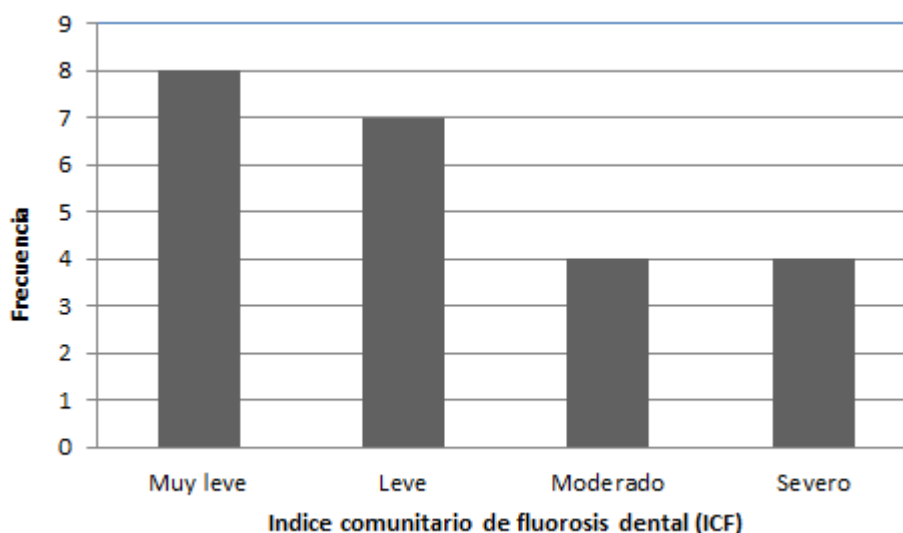


Figura 3. Índice comunitario de fluorosis dental (ICF) en 23 comunidades del Municipio de El Marqués, Querétaro.

La figura 4 señala que en 93.8% de las muestras de agua de las 48 comunidades se encontraron concentraciones de flúor superiores a las recomendadas 0.7 ppm y en algunos casos de hasta 8.3 ppm a las recomendadas por NOM-040-SSA1-1993. Solo en los casos donde el agua de consumo provenía de manantiales, la concentración de flúor fue de 0.088 ppm. De hecho, individuos que consumen agua de manantial mostraron alta incidencia de caries.

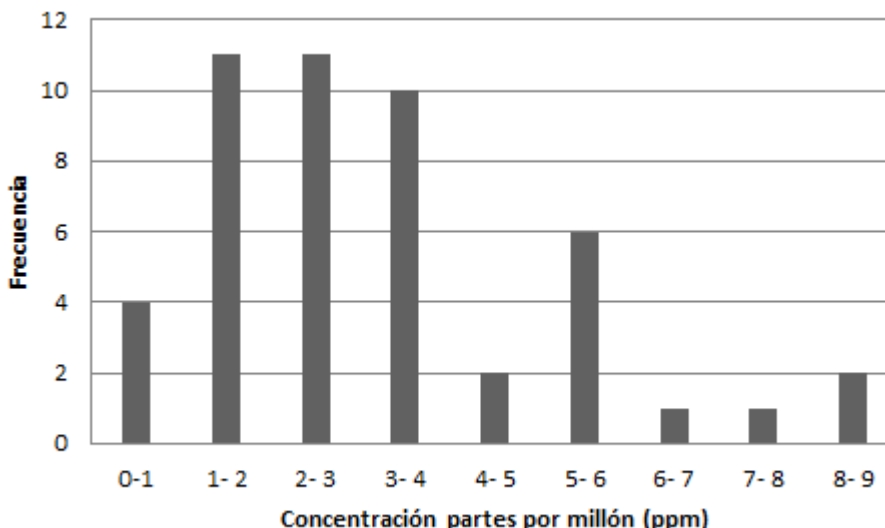


Figura 4. Histograma de frecuencias de la concentración (partes por millón) de flúor en las muestras de agua estudiadas. El límite máximo permisible del flúor en agua es 0.7 ppm (NOM-040-SSA1-1993).

La figura 5 muestra la relación entre el índice comunitario de fluorosis (ICF) y la concentración de flúor en el agua que consumen las comunidades (23). Se encontró que, con las variables estudiadas, la concentración de flúor en agua explica solo un 46% de la fluorosis detectada.

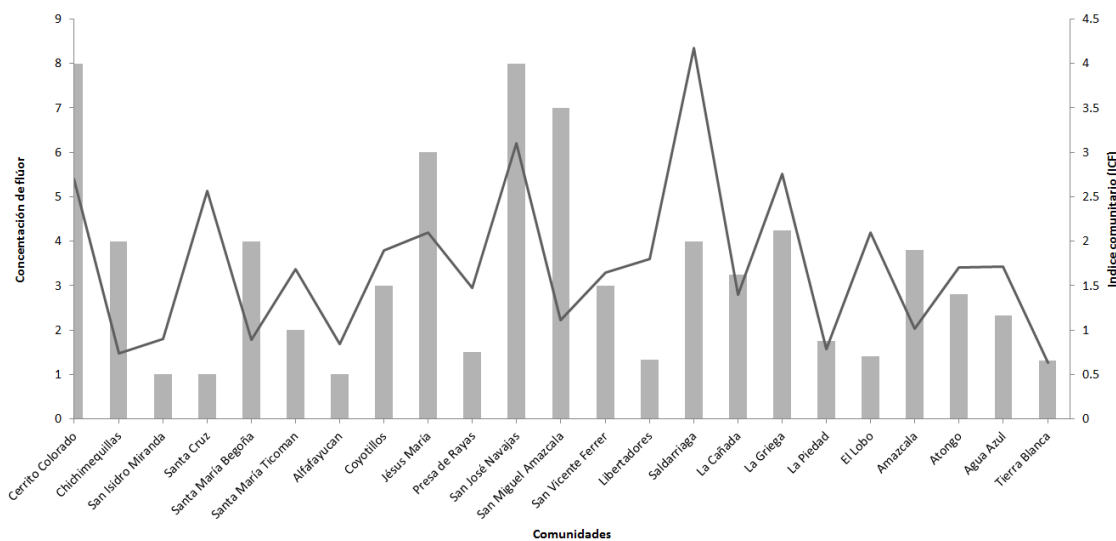


Figura 5. Relación entre el Índice comunitario de fluorosis (ICF) dental (barras) y las concentraciones (partes por millón) de flúor en agua (línea) para las comunidades estudiadas.

CONCLUSIONES

Las concentraciones de flúor en el agua usada para consumo humano en las comunidades estudiadas de El Marqués, Querétaro, rebasan la concentración recomendada (0.7 ppm). Es necesario hacer un estudio más extenso para determinar el área geográfica específica con ese problema. En el área estudiada, la fluorosis es un problema de salud público que afecta a la población y es realmente franca ya en individuos de 13-17 años. Los grados de fluorosis con mayor incidencia para esa población son los grados leves y moderados. Se esperaría que esos grados evolucionaran con el tiempo y consumo de agua. El sexo masculino presenta mayor afectación, lo que quizá podría explicarse por consumo mayor de agua. Es claro que existen otros factores, además de las altas concentraciones de flúor en agua, que contribuyen a la

fluorosis observada. Es incierto cuáles son esos factores, pero se especula que las campañas de aplicación de flúor como medida para la prevención de caries pudiera ser una de ellas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Betancourt-Lineares, A., Irigoyen-Camacho, M. E., Mejía-González, A., Zepeda-Zepeda, M., & Sánchez-Pérez, L. "Prevalencia de fluorosis dental en localidades Mexicanas ubicadas en 27 estados y el D.F. A seis años de la publicación de la Norma Oficial Mexicana para la fluoruración de la sal" *Revista de Investigación Clínica*, (2013) 65(3), pp. 237–247.
2. C.D.M.S.P. María de Lourdes Mazariegos Cuervo "Salud Bucal del preescolar y el escolar" (Primera Ed). (2011) Ciudad de México. pp. 1-11.
3. Canada, H., Howe, P., Malcolm, H., Kingdom, U., & Nations, U. Geneva. "Fluorides" (2002). pp.14-45.
4. Chilton, J., Dahi, E., Lennon, M., & Jackson, P. "Fluoride in Drinking-water". London. (2006). pp. 14-114.
5. Mexicana, D., & Gutiérrez, J. R. Fluorosis dental : "Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro" (2005). *Revista ADM*, pp. 62. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od056d.pdf>.
6. Rosales, J. C., De, D., Cardoso, C., Chaires, I. C., & Mejía, M. A. "Dentífricos fluorurados : composición," (2014). pp. 17(2), 114–119.
7. Sánchez-García, S., Pontigo-loyola, A. P., Heredia-Ponce, E., & Antonio, J. (2004). "Pediatria", pp. 2-6.

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES PARA LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE ANESTESIA MANDIBULAR DE LOS ALUMNOS DE ODONTOLOGÍA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

Elida Lizeth Barba González, Luz del Carmen Martín Franco, Juan Carlos Rolón Díaz, José Guadalupe Fernández Carranza, Ma. de los Ángeles Villanueva Yerenas y Mónica Gabriela Rómo Rodríguez

Departamento de Clínicas, Centro Universitario de los Altos, U de G.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La licenciatura en Cirujano Dentista plantea un 45% de los créditos con asignaturas clínicas. Para llevar a cabo las actividades necesarias para la atención de pacientes el alumno debió adquirir las competencias instrumentales necesarias. El hecho de que los alumnos adquieran conocimiento no garantiza que logren adquirir las competencias esperadas para que los resultados sean propicios en la atención a los pacientes. **OBJETIVO:** Analizar las competencias instrumentales para la aplicación de la técnica de anestesia mandibular en sus dimensiones cognitivas y metodológicas, por los alumnos de odontología que entran por primera vez a la clínica. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio analítico, observacional y transversal con una $n= 12$ (31.6%) de 38 alumnos, seleccionados según criterios de inclusión. Se utilizó un instrumento que evalúa cinco competencias instrumentales en dos dimensiones; cognitivas (cuestionario) y metodológicas (registro de observación), también se incluyó la efectividad de la anestesia. **RESULTADOS:** En cuanto a la competencia de Interpretación de diagnósticos que fue la mejor desarrollada se cumple en un 90.3%, le sigue Conocimiento y manipulación de instrumentos con 83.3%, continúa Nociones procedimentales 80.6%, en cuanto a Punción y suministro de anestésico la población obtuvo un 75% de logro y por último la menor desarrollada fue la de identificación y localización de estructuras anatómicas con 63.9%. Al promediar los valores asignados a cada uno de los niveles de logro de las competencias donde; $CD=3$, $CPD=2$ Y $CND= 1$, el promedio fue de 2, lo que nos indica que la población se ubicó en **COMPETENCIA POR DESARROLLAR**. **CONCLUSIONES:** De acuerdo al análisis e interpretación y a los hallazgos mencionados anteriormente, se considera que los alumnos desarrollan de manera simultánea la dimensión cognitiva y metodológica de las competencias analizadas.

INTRODUCCIÓN

Cuando se trata de explicar el fenómeno educativo y parafraseando a N. Elichiry (1987), se debe tener en cuenta el por qué educar, así mismo, entre una diversidad de conceptos se puede decir que la educación es el proceso a través del cual se transmiten ideas y valores, que finalmente a su significación es la que determina su aplicación.

En el país existen un buen número de profesionistas egresados de diversas carreras, que al incorporarse al mercado laboral se dan cuenta que no son competentes, lo que deriva en aspectos lesivos que provocan desvío de recursos, así como subutilización de los mismos, y en ocasiones afectan la integridad física de terceros; tal como es en aquellas actividades vinculadas al campo de la salud como la odontología. Esta es una de las grandes preocupaciones de la Universidad de Guadalajara, la cual requiere de procesos de enseñanza que formen para el trabajo y para la vida.

Las universidades deben estar en permanente contacto con los adelantos científicos y tecnológicos, con la realidad social y con los conceptos de globalización actuales. Los problemas sociales, la falta de empleo y la crisis en la educación, en una economía de mercado; obliga a ser eficientes a fin de lograr un alto grado de competitividad.

En términos generales, esta investigación parte de un cuestionamiento ¿Cuáles son las competencias instrumentales desarrolladas por los alumnos para la aplicación de la técnica de anestesia mandibular?, teniendo como finalidad analizar las competencias instrumentales cognitivas y metodológicas para la aplicación de la técnica de anestesia mandibular por los alumnos.

En el perfil profesional de la Licenciatura en Cirujano Dentista, están descritos un conjunto de contenidos curriculares orientados hacia la adquisición de competencias para atender, prevenir y preservar la salud buco dental, donde dicho proceso debe darse por un enlace entre el dominio cognitivo y su aplicación en las prácticas clínicas.

TEORÍA

Las competencias de vida, técnicas, profesionales, para la investigación y la producción académica que la universidad quiere desarrollar en quienes en ella se forman, no están despojadas de contenido ni son un simple instrumento; forman parte de la construcción de la persona, de un individuo que de manera integral se desarrolla y conforma su manera de ser persona, sujeto, ciudadano y, desde luego, universitario.

Así, ser competente desde la perspectiva que nos ofrece Delors (1996), significa saber pensar, saber hacer, saber ser; saber vivir, saber crear, saber estar consigo mismo en los hábitos adquiridos y que permiten el crecimiento personal en la convivencia con los demás; encontrarse en la realización de actividades, de las cosas que se hacen en el ejercicio de aquello para lo que se estudió; significa el tener las capacidades necesarias para desarrollar reflexiones, estrategias de pensamiento, críticas y propuestas, encontrar soluciones, saber qué es lo que se sabe, saber plantearse nuevas preguntas y continuar con los aprendizajes.

En una sociedad que depende cada vez más del conocimiento, somos competentes cuando dominamos un saber hacer y un determinado campo del saber. Así, la decisión de realizar estudios superiores significa convertirse en sujetos competentes en y para la vida, en una determinada área técnica, profesional o en un campo de las artes o del conocimiento disciplinar. Para Ana Rosa Castellanos (2007), define que ser competente; significa saber pensar, saber hacer, saber ser; saber vivir, saber crear, saber estar consigo mismo en los hábitos adquiridos y que permiten el crecimiento personal en la convivencia con los demás; encontrarse en la realización de actividades, de las cosas que se hacen en el ejercicio de aquello para lo que se estudió; significa el tener las capacidades necesarias para desarrollar reflexiones, estrategias de pensamiento, críticas y propuestas, encontrar soluciones, saber qué es lo que se sabe, saber plantearse nuevas preguntas y continuar con los aprendizajes.

Así, pues desde la perspectiva de Villa (2014), las competencias en educación son: un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y procedimientos que se ponen en ejercicio frente a una situación de aprendizaje intencionada, en donde las interacciones tienen como referente el contexto personal y social del alumno, y cuyo propósito es integrar el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, para responder y resolver con eficacia diferentes tipos de problemas que se presentan en el ámbito educativo.

Villa y Poblete (2007) plantean una distinción de competencias genéricas instrumentales son aquellas que tienen una función de medio o herramienta para obtener un determinado fin.

Las competencias cognitivas se categorizan como distintas formas de pensamiento que cuantas más modalidades de pensamiento desarrolle una persona, mayores posibilidades intelectuales poseerá.

Cada profesión desarrolla un modo particular predominante de pensamiento, lo que no significa que no use otros modos de pensamiento, al contrario, se requieren otros tipos de pensamiento complementarios.

De todos los procedimientos que realiza el Cirujano Dentista uno de los más importantes es la administración de fármacos que eviten el dolor durante los tratamientos que este desarrolla, esto se lleva a cabo mediante la infiltración local de diferentes medicamentos que buscan inhibir el dolor a través de una pérdida de sensibilidad en un área específica de la cavidad oral provocando una disminución en la excitación en las terminaciones nerviosas periféricas de manera transitoria y reversible. Existen diferentes técnicas para lograr la pérdida de sensibilidad, y el bloqueo del dolor, esto va a depender en que zona u órgano dentario se vaya a trabajar, por cuanto tiempo es necesario mantener el efecto de la anestesia.

El bloqueo del nervio es cuando se anestesia una rama colateral de un tronco nervioso, en el caso de la Técnica Mandibular, los nervios anestesiados son el dentario inferior y sus ramas terminales incisiva y mentoniana, nervio lingual y nervio bucal largo, cuando se bloquean estas ramas, se anestesia el cuerpo de la mandíbula, parte inferior de la rama ascendente de la misma, pulpa y periodonto de los órganos dentarios desde el 3er. molar hasta el incisivo central inferior parcialmente, periostio vestibular y lingual, labio inferior y mucosa que lo recubre, piel del mentón encía vestibular y lingual y labial, piso de la boca, dos terceras partes de la lengua del lado anestesiado.

Con base en lo mencionado anteriormente y para efectos de este estudio se plantean cinco competencias que se evaluarán en dos dimensiones: cognitiva y metodológica.

Competencia 1. Interpretación de diagnósticos.

Conocer y comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de los anestésicos y vasoconstrictores utilizados para la anestesia local intra-bucal, así como sus contraindicaciones,

interacciones y efectos sistémicos, para establecer un pronóstico y una adecuada planeación terapéutica, siguiendo el plan de tratamiento odontológico del paciente requiera que requiera cuidados especiales, incluidos los pacientes médicamente comprometidos (como diabéticos, hipertensos, inmunodeprimidos, anti coagulados, entre otros) y pacientes con discapacidad.

Competencia 2. Nociones procedimentales.

Conocer y aplicar la técnica mandibular según los procedimientos descritos para la misma siguiendo la secuencia e integrando la complejidad en todos diferentes pacientes según edad, condición y/o cuidados especiales.

Competencia 3. Identificación y localización de estructuras anatómicas.

Conocer, identificar y localizar las estructuras anatómicas de la cavidad oral así como reconocer las diferencias entre los individuos que pudieran obstaculizar la aplicación de la técnica mandibular.

Competencia 4. Conocimientos y manipulación de instrumentos.

Conocer y manipular los instrumentos necesarios para realizar anestesia local intra-bucal.

Competencia 5. Punción y suministro de anestésico.

Conocer y aplicar los anestésicos siguiendo las indicaciones básicas para la anestesia local intra-bucal y las específicas de la técnica.

El proceso educativo en la clínica odontológica se da en un ambiente de múltiples factores que configuran el particular escenario donde el estudiante debe aprender. Estas variables podrían resumirse en: Necesidad de integrar y aplicar las ciencias básicas y preclínicas en este nuevo escenario, necesidad de desarrollar y entrenarse en habilidades técnicas y clínicas, relación del estudiante con un tutor que guía el proceso y participación de un paciente que demanda una solución satisfactoria a su problema. (Vergara G & Zaror S, 2008)

El término competencia clínica se refiere a una combinación de conocimientos, técnicas y criterios que proporcionan al profesional la capacidad para llevar a cabo tareas clínicas específicas. Los conocimientos requeridos incluirán una apropiada comprensión de los principios de la biología molecular, así como de los aspectos anatómicos y fisiológicos y la patogénesis de los procesos de enfermedades. No se trata sólo de la adquisición de destrezas técnicas o de una cantidad determinada de conocimientos, sino que implica mucho más que esto. (FDI, 2007)

PARTE EXPERIMENTAL

La presente investigación es de tipo analítico, observacional y transversal pues se aplicó en una sola ocasión y en un tiempo determinado. Con un enfoque cuali-cuantitativo pues ambos paradigmas posibilitan una mejor comprensión del objeto de estudio.

La muestra está constituida por 12 (31.6%) de la población total; 38 alumnos del quinto semestre de la licenciatura en Cirujano Dentista, que realizan por primera vez prácticas clínicas en pacientes que acuden a atención a las Clínicas Odontológicas del CAMI.

Para la delimitación de la muestra se estableció la inclusión de alumnos que:

1. Aceptaron contestar el examen que evalúa de las competencias cognitivas y firmaron el consentimiento informado para participar en este estudio.
2. Aplicaron la técnica durante el primer mes y medio del curso 2017 A (18 de enero- 29 Febrero)
3. Se excluyeron:
4. Los alumnos que no aceptaron participar en el estudio.
5. Alumnos que no aplicaron la técnica mandibular en el periodo descrito.

En la estructura de los instrumentos la primera parte corresponde a una ficha de identificación, la segunda a un examen de 15 preguntas de opción múltiple que fueron estructuradas en un acta de nacimiento donde se especifica qué nivel taxonómico tiene, a que competencia responde y en qué orden aparece esto con la finalidad de facilitar el procesamiento de los datos y darle mayor fiabilidad, al final del instrumento viene una hoja de vaciado de datos donde se reflejaron las cinco competencias y su nivel de logro para cada uno de las dimensiones;

1. Interpretación de diagnósticos.
2. Nociones procedimentales.
3. Identificación y localización de estructuras anatómicas.
4. Conocimientos y manipulación de instrumentos.
5. Punción y suministro de anestésico.

Para la emisión del juicio de valor en la primera dimensión de las competencias instrumentales (cognitivas) se plantearon tres preguntas correspondientes a cada una de las competencias a evaluar, esto es: si respondió las tres preguntas correctamente se marca como Competencia

Desarrollada (CD); si obtuvo solo dos correctas como Competencia Por Desarrollar (CPD); y si solo una o ninguna Competencia No Desarrollada (CND). La aplicación del examen cognitivo se llevó a cabo en una sola expedición a toda la población que aceptó participar, esto para evitar sesgos. En la tercera parte del instrumento consistió en un registro de observación al momento de aplicar la técnica, (esto ya en la clínica) con la finalidad de evaluar las mismas cinco competencias instrumentales pero a nivel metodológico, con la diferencia que; para emitir el juicio de valor correspondiente al desarrollo de las competencias, se elaboró una rúbrica donde se especifican los criterios que debe cumplir en cada una de las competencias, donde se especifica según el cumplimiento de los criterios en qué nivel de desarrollo de la competencia se encuentra. Para el análisis de los datos se hizo un análisis de promedios y porcentajes además de utilizar el programa estadístico Stats 2003.

RESULTADOS

Los resultados que aquí se presentan corresponden a la ficha de identificación que es la primera parte del instrumento donde se plantean datos generales de los participantes.

Datos generales de la ficha de identificación

Alumnos evaluados Total = 12 Grupo A 9 = 75% Grupo B 12 = 25%

Item

1. Sexo Masculino = 4 (33%) Femenino = 8 (67%)
2. Edad 20 años = 4 (33%) 21 años = 5 (42%) 22 años = (25%)

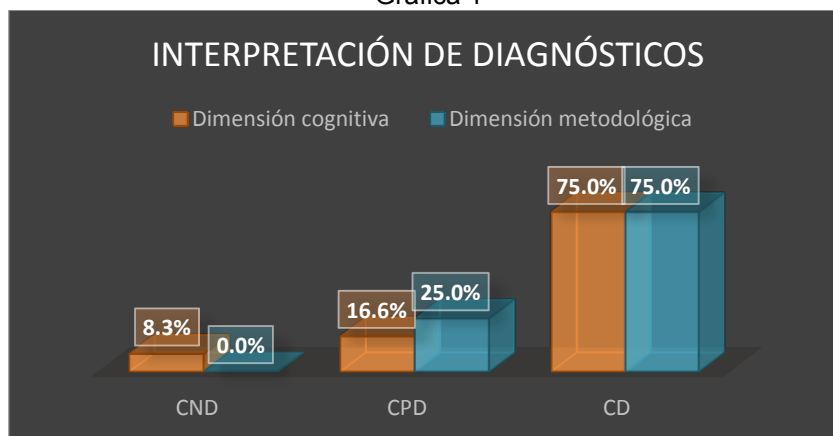
Tomando en cuenta que las competencias instrumentales son aquellas que tienen una función de medio. Suponen una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional. Incluyen destrezas en manipular ideas y el entorno en el que se desenvuelven las personas, habilidades artesanales, destreza física, comprensión cognitiva, habilidad lingüística y logros académicos. (Villa & Pobleto, 2007, pág. 24)

Análisis de la Competencia 1

Interpretación de diagnósticos que se plantea así:

Conocer y comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de los anestésicos y vasoconstrictores utilizados para la anestesia local intra-bucal, así como sus contraindicaciones, interacciones y efectos sistémicos, para establecer un pronóstico y una adecuada planeación terapéutica, siguiendo el plan de tratamiento odontológico del paciente requiera que requiera cuidados especiales, incluidos los pacientes médicamente comprometidos (como diabéticos, hipertensos, inmunodeprimidos, anti coagulados, entre otros) y pacientes con discapacidad.

Grafica 1



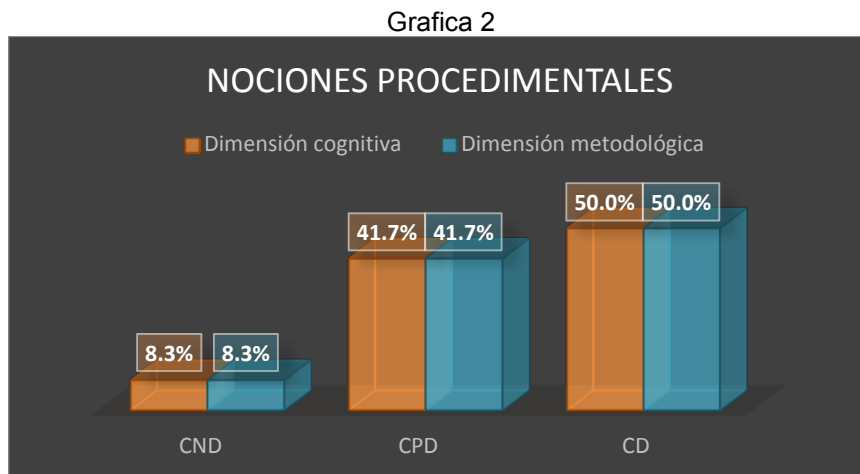
Fuente: directa.

En la gráfica 3 se observa que en cuanto a identificación de diagnósticos 9 (75%) de los universitarios evaluados desarrollaron la competencia en las dos dimensiones. En el nivel de CPD se encuentra 3 (25%) para las metodológicas y 2 (16.6%) para las cognitivas y las CND solo representan 1 (8.3%). Lo que indica que el 75% de los evaluados son competentes en lo que refiere a interpretación de diagnósticos.

Análisis de la Competencia 2

Nociones procedimentales que se plantea así.

Conocer y aplicar la técnica mandibular según los procedimientos descritos para la misma siguiendo la secuencia e integrando la complejidad en todos diferentes pacientes según edad, condición y/o cuidados especiales.



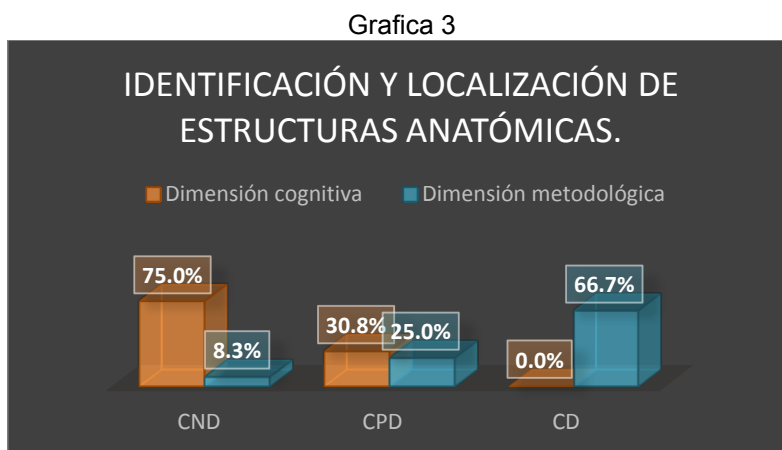
Fuente: directa.

La gráfica 4 presenta los resultados de las evaluaciones cognitiva y metodológica para las nociones procedimentales donde las dos dimensiones se encuentran con porcentajes similares para las dos dimensiones en cada nivel de logro; CD 6 (50%), CPD 5 (41.7%) y CND 1 (8.3%). Lo que representa que el 50% de los individuos evaluados logró desarrollar la competencia en sus dos dimensiones.

Análisis de la Competencia 3

Identificación y localización de estructuras anatómicas que se plantea así:

Conocer, identificar y localizar las estructuras anatómicas de la cavidad oral así como reconocer las diferencias entre los individuos que pudieran obstaculizar la aplicación de la técnica mandibular.



Fuente: directa.

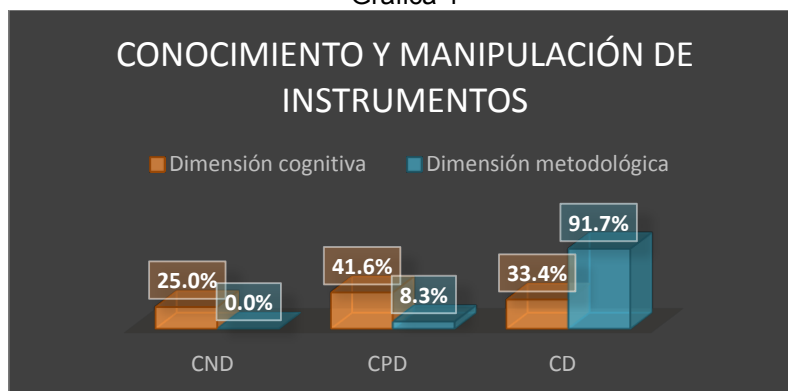
En la gráfica 5 se observa una disparidad de los datos con referencia a las anteriores ya que aquí 8 (66.7%) tiene CD en la dimensión metodológica, pero a ninguno la desarrollo en la dimensión metodológica, para CPD 4 (30.8%) para lo cognitivo y 3 (25%) para lo metodológico, y nuevamente se disparan para CND donde; 9 (75%) para la cognitiva y 1 (8.3%). Llama la atención la discordancia de los datos, lo que nos indica que esta es una de las competencias en las que existe una mayor dificultad en cuanto a la retención de los contenidos, esto se pudiera explicar ya que los nombres de las estructuras anatómicas son complicados de retener pues se deben aprender de forma memorística.

Análisis de la Competencia 4

Conocimientos y manipulación de instrumentos que se plantea así:

Conocer y manipular los instrumentos necesarios para realizar anestesia local intra-bucal.

Grafica 4



Fuente: directa.

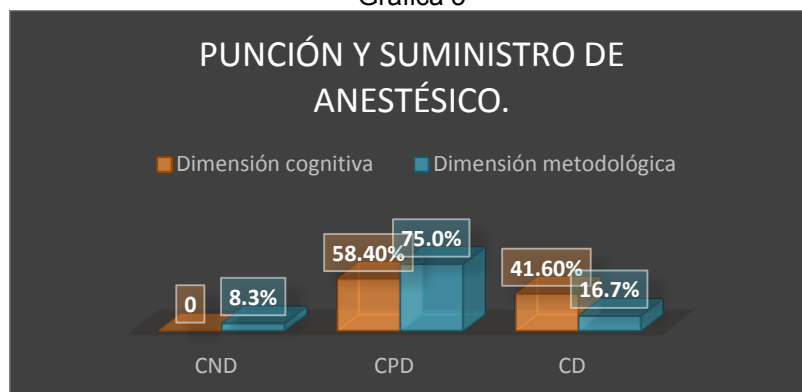
La gráfica 6 refleja que para; CD el 11 (91.7%) en la dimensión metodológica, pero solo 4 (33.4%) para la cognitiva; en CPD 5 (41.6%) en lo cognitivo y 1 (8.3%) en lo metodológico, y para CND 3 (25%) en la parte cognitiva y ninguno en la metodológica.

Análisis de la Competencia 5

Punción y suministro de anestésico que se plantea así:

Conocer y aplicar los anestésicos siguiendo las indicaciones básicas para la anestesia local intra-bucal y las específicas de la técnica.

Grafica 5



Fuente: directa.

La gráfica 7 muestra que el nivel de desarrollo intermedio CPD; obtuvo 9 (75%) para la dimensión metodológica y 7 (58.4%) para la cognitiva, le sigue CD con 5 (41%) en lo cognitivo y 2 (16.7%) en lo metodológico y finalmente CND; 1 (8.3%) para la dimensión metodológica.

Hasta este punto se revisaron los niveles de desarrollo de cada una de las competencias planteadas para evaluación, pero si hablamos de la efectividad en el aprendizaje no podemos dejar de lado la efectividad de la técnica, que es el último ítem que se evaluó a nivel metodológico o aplicativo por lo que a continuación se presenta una gráfica donde se evidencia la efectividad de la técnica.

Análisis del desarrollo de todas las competencias de forma general.

Grafica 6



Fuente: directa.

En la gráfica 9 se presenta el porcentaje de cumplimiento en cuanto a la suma total del puntaje sacado en las dos dimensiones para cada una de las competencias. En cuanto a la competencia de Interpretación de diagnósticos que fue la mejor desarrollada se cumple en un 90.3%, le sigue Conocimiento y manipulación de instrumentos con 83.3%, continúa Nociones procedimentales 80.6%, en cuanto a Punción y suministro de anestésico la población obtuvo un 75% de logro y por último la menor desarrollada fue la de identificación y localización de estructuras anatómicas con 63.9%. Al promediar todas las competencias se obtiene un 78.61%, lo que nos dice que tiene un buen nivel de logro pero todavía les falta desarrollar mejor las competencias para la aplicación de la técnica mandibular.

También se analizó realizando promedios de los valores asignados a cada uno de los niveles de logro de las competencias donde; CD=3, CPD=2 Y CND= 1, el promedio fue de 2, lo que nos indica que la población se ubicó en COMPETENCIA POR DESARROLLAR.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el proceso de investigación, y en particular al procedimiento de análisis e interpretación y a los hallazgos mencionados anteriormente, se considera que los alumnos desarrollan de manera simultánea la dimensión cognitiva y metodológica de las competencias analizadas.

El alumno tiene dificultades para identificar las estructuras anatómicas y llevar a cabo los procedimientos para la aplicación de la técnica de anestesia mandibular, lo anterior se deduce porque es necesario que se implementen acciones para que los alumnos conozcan e identifiquen mejor las estructuras anatómicas de la cabeza y el cuello así como que realicen más prácticas entre compañeros tratando que sea con diferentes individuos, para que logren reconocer las diferencias entre los individuos.

Según los análisis realizados el alumno tiene parcialmente desarrolladas las competencias para aplicar la técnica de anestesia mandibular, por lo anterior se puede afirmar porque es necesario establecer las estrategias necesarias elevar el nivel de logro de las competencias y cuando llegue a la clínica con pacientes reales su desempeño profesional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castellanos, Rosa, A., & c., y. (2007). *Modelo Educativo Siglo 21 2001-2007*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
2. CUALTOS. (16 de enero de 2016). *Red Universitaria Jalisco*. Obtenido de Centro Universitario de los Altos: www.cualtos.udg.mx
3. Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana.
4. Elichiry, N. E. (1987). *El niño y la escuela. Reflexiones sobre lo obvio*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
5. FDI, C. d. (2007). Declaración de principio de la FDI. *Formación Dental Básica* (pág. 1). Ferney- Voltaire, Francia: FDI.

6. Lucarelli, E., Calvo, G., Del Regnoo, P., & Donato, M. (2012). La enseñanza en la clínica una mirada hacia la comprensión de los estilos docentes universitarios. *Revista de Educación PUC*, 93-106.
7. Montenegro-Luther, J. G. (2009). *Evaluación clínica de la efectividad de la técnica de anestesia de tres pasos una sola punción para el bloqueo de los nervios: dentario, bucal largo y lingual*. Guatemala.
8. Salamanca, U. d. (enero de 2016). *Competencias en Odontología*. Obtenido de Universidad de Salamanca : http://www.usal.es/webusal/files/Competencias_odontologia.pdf
9. Segura-Eguea, J. J., & Jiménez Rubio-Manzanares, A. (1998). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACION DE LAS PRÁCTICAS CLÍNICAS EN ODONTOLOGÍA. *Revista de enseñanza universitaria*, 11-20.
10. Tobón, S. (2006). Aspectos Básicos de la formación basa en competencias "Pro. http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf, 8-16.
11. Vergara G, C., & Zaror S, C. (2008). Proceso enseñanza-aprendizaje en la clínica. *Revista Educación en Ciencias de la Salud*, 5(1): 6-11.
12. Villa, A., & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao. España.: Ediciones Mensajero, S.A.U.
13. Villa-Hernández, E. (2014). *LAS COMPETENCIAS Y EL PERFIL DE EGRESO DEL ALUMNO DE BACHILLERATO*. MEXICO: TRAUCO.
14. Villa-Hernández, E., Gómez-Díaz, G., Bracamontes, R., Ayala, D., Santillán, C. M., & López, R. E. (2015). *LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN ALUMNOS DEL BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS*. México: Trauco.
15. Weil, P. (2000). *Holística: una nueva visión y abordaje de lo real*. Bogotá: San Pablo.
16. Zabala, A., & Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. México D.F: Graó/Colofón.

VALORACIÓN DEL CONSUMO DE FIBRA DIETÉTICA EN NIÑOS PRESCOLARES DE TERCER AÑO DE KINDER DEL CECIUAZ

Paloma Verónica Juárez Puch¹, Samary Samantha Botello Martínez¹, Fátima Sagrario Torres Pérez¹, Veronica Bañuelos Melero¹, Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,2}, Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Blanca Patricia Lazalde Ramos^{3,4}.

¹Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería, ²Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, ³Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo y ⁴Maestría en Ciencia y Tecnología aplicada de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.
Email: rosalingagh@hotmail.com

RESUMEN

El consumo de fibra se ha demostrado que trae consigo grandes beneficios en la salud podemos encontrarla en frutas, verduras, legumbres y cereales (estos preferiblemente integrales.) Al ser consumida a una menor cantidad de la recomendada puede provocar enfermedades como la diabetes e hipertensión. Es pues necesario tomar conciencia de su consumo para lograr mejoras en la salud. El Objetivo fue cuantificar el consumo de fibra diario en los niños preescolares. La evaluación se realizó mediante una encuesta diseñada para el estudio, recuperando una n=26. El estudio se realizó en alumnos del jardín de niños CECIUAZ. En base de los resultados obtenidos podemos observar que el 80% de la población evaluada les gustan la mayoría de los alimentos propuestos así mismo, consumiéndose tanto en casa como en la escuela. Se concluye que el consumo de fibra dietética proveniente de frutas, verduras, legumbres y cereales que los niños del jardín de niños CECIUAZ es adecuada, tanto en lo que se les proporciona por parte de la institución como en el consumo y/o aceptación por parte de los niños, siendo benéfico para su estado de salud.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y crecimiento de los niños en edad preescolar debe de ser prioritario e integral tomando en cuenta sus características tanto psicológicas, físicas, sociales, biológicas y tener atención en su alimentación.

Los hábitos que se les inculcan a los hijos son de un gran impacto en cualquier ámbito en el que se encuentre, pero en especial en el área de la nutrición; el enfoque de este trabajo es la importancia que tiene el consumo de fibra en los niños y niñas y los beneficios que esta trae consigo; y a la par de la educación alimenticia en casa y en la escuela.

El consumo de fibra se ha demostrado que trae consigo grandes beneficios en la salud del menor como, por ejemplo: regulariza la función del intestino, favorece a la proliferación de bacterias beneficiosas, también tiene función de desintoxicante pues evita que los desechos estén demasiado tiempo en los intestinos y ayuda a prevenir la obesidad y el sobrepeso.

O en el caso de ser consumida a una menor cantidad a la recomendada puede provocar enfermedades como la diabetes e hipertensión, pero si al contrario es consumida en exceso puede presentarse una disminución en la densidad energética, así como también producir déficit de algunos macronutrientes

La fibra podemos encontrarla principalmente en frutas, verduras, legumbres y cereales (estos preferiblemente integrales).

Desarrollo y Crecimiento del niño Sano

Las niñas y los niños desde que nacen, en su interior sus órganos y sistemas se encuentran madurando de acuerdo a su edad y esta maduración se pueden evaluar mediante indicadores de desarrollo y crecimiento como es el caso del Índice de Masa Corporal (IMC).

El sistema nervioso en niños entre 3 y 4 años una vez que está madurando permite mejor coordinación de los movimientos. Pero hasta los 5 y 6 se presenta un dominio casi total de cuerpo (Ternera & Campo, A. (2010).

En el caso de niños menores de un año el estado nutricional también juega un papel importante ya que presentan un aumento en peso entre 6 y 7 kg y gradualmente va aumentando hasta llegar a la adolescencia con una ganancia de peso de 2 a 3.5 kg por año (More, R. L., y col., 2006). Por otra parte también el niño crece alrededor de 24 cm durante el primer año, en el segundo 12 y después 6 cm por año (Muzzo, S. 2003).

La relación entre la talla y el peso permite evaluar su estado nutricional en función de la edad.

En la siguiente tabla se muestra el desarrollo socio-emocional en niños de 0 a 6 años

TABLA 1: Desarrollo socio-emocional de 0-6 años (Forneiro, M. L. I. 2008).

De 3 a 4 años	<ul style="list-style-type: none"> Se expresa sin problema de él, su casa, escuela y donde vive. Sabe que si algo hace mal habrá consecuencias. 	Conocimiento de su mismo/a
	<ul style="list-style-type: none"> Toma en cuenta a los demás, por turnos 	Conocimiento de los otros
De 4 a 5 años	<ul style="list-style-type: none"> Presentan conductas impulsivas controladas sin que agrada a otros. Se involucra en actividades escolares propias de su edad. 	Autocontrol
	<ul style="list-style-type: none"> Respeto las diferencias entre las personas. Sabe jugar y respeta si gana o pierde. 	Participa en actividades grupales
De 5 a 6 años	<ul style="list-style-type: none"> Establece relaciones de amistad con otros y otras. Independientemente si son van a jugar juegos entre puros niños y puras niñas 	Conductas sociales

En estas edades adquieren conductas, y construye creencias, normas, actitudes y valores; propios del medio familiar y cultural en el que se desenvuelve. A la par los sistemas osteomioarticular, hematopoyético, cardiovascular, respiratorio, endocrino, nervioso central, sufren modificaciones por la madures de los órganos y sistemas (Malla Zambrano, M. J. (2015). *Alimentación en Prescolares*.

El estado nutricional de los niños y niñas también se ve alterado en estas edades. La cantidad de fibra ingerida por la población infantil y sobre todo los adolescentes es muy inferior a la necesaria y deseada" (De Leon, Y. M. V. (2009).

Según Romero en su tesis de doctorado menciona que no existe evidencia suficiente para recomendar una cantidad adecuada de fibra en niños menores de dos años. Pero en mayores se recomienda el consumo de la cantidad de fibra que resulte de sumar 5 g/día a la edad del niño". *"De tal manera que si un niño tiene 4 años de edad sumados a los 5 gramos de fibra mencionados no arroja como resultado "9" que nos indica que 9, son los gramos de fibra por ingerir diariamente de ese niño. Llegando entonces a la edad de 20 años en donde si aplicamos esta misma fórmula, obtendremos como resultado 25, que sería en rango inferior de IDR de fibra"*. (Serrano Romero, M. I. (2017).

TABLA 2. Ejemplos de la fórmula para el consumo de fibra en niños

EDAD * 5g fibra/diarios	Consumo en gramos de fibra total diario
2 + 5	7
5 + 5	10
10 + 5	15
15 + 5	20
20 + 5	25

Las escuelas son las segundas casas para educar en cuestión de salud a los niños y niñas. Estos aquí pueden adquirir hábitos alimenticios ya que existe más probabilidad de lograr un buen aprendizaje como resultado de un hábito adquirido por la observación y participación repetidas. (Zambrano, S., & Mirella, S. (2017).

Las participaciones de los alumnos en el hábito para consumir alimentos ricos en fibra también deben ser adaptadas por las instituciones educativas; ya que en este caso son las que brindan sistemas de alimentación adecuados para los niños y más los que tienen comedores establecidos para los pequeños. La educación eficaz sobre el consumo de fibra se puede dar a conocer en las escuelas por medio de programas dedicados a la nutrición.

Y como tal podemos definir a la fibra de los alimentos como "fracción de la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación compleja o parcial en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta. Las fibras

dietéticas promueven efectos fisiológicos beneficiosos: efecto laxante, control de la colesterinemia y de la glucemia” (Álvarez, E. E., & Sánchez, P. G. (2006).

La fibra se puede clasificar en función de su comportamiento en contacto con el agua como fibra soluble e insoluble y a su capacidad para fermentarse. La fibra está compuesta principalmente por:

- Celulosa (se toma de Verduras verdes, frutas con piel, frutas cítricas, frutos secos, cereales (salvado)),
- Hemicelulosa (se toma de Frutas, tallos de plantas, cáscaras de granos),
- Almidón resistente (Granos y semillas parcialmente molidas, patata y plátano crudo), Oligosacáridos: fos (banana, la cebolla, la raíz de achicoria, el ajo, el espárrago, la cebada, el trigo, el ajo porro...y algunos granos y cereales, tales como el trigo) y gos (Leche de vaca y otros mamíferos, legumbres),
- Pectinas (mayor concentración en frutas, especialmente en su piel, que en verduras),
- Lignina (semillas de fruta y vegetales especialmente maduros), mucílagos (cubierta externa de los granos de cereales, semillas del plátano, flores de malva, semillas de lino y algas) y
- Gomas (Se encuentran en la pareces celulares de las plantas y en los exudados de éstas. A nivel industrial son utilizados como gelificantes y estabilizantes).

Beneficios de la fibra en la salud

- La fibra es fundamental en el sistema digestivo
- Heces suaves y abundantes
- Producción de Ácidos grasos para la fermentación
- Disminuye concentraciones de colesterol
- Disminuye la absorción de carbohidratos simples y a raíz de esto niveles de glucosa en sangre normales
- Entre otras

JUSTIFICACIÓN

El tema de la fibra en la alimentación generalmente no causa atención en niños sino en adultos cuando estos ya tienen sus hábitos alimenticios muy arraigados e incluso con ciertas patologías en las cuales es fundamental el exceso de fibra o su eliminación. Los niños y las niñas son el futuro de México y por ello se tiene que hacer conciencia sobre la importancia de la presencia de la fibra dentro de la dieta desde edades tempranas.

Bien, el tema específicamente se llama “valoración del consumo de fibra dietética en niños preescolares de 3er año del kínder CECIUAZ (Centro Educativo de Cuidados Infantiles de la Universidad Autónoma de Zacatecas)”. Esta escuela tiene su propio comedor para poder atender a estas niñas y niños. La fibra dietética es parte de los hidratos de carbono que no son digeridos ni absorbidos en lo que conocemos como tubo o tracto digestivo, sin embargo, realizan importantes actividades en nuestro maravilloso cuerpo, por ejemplo: ayudan a sentir saciedad más rápido, ayudan al estreñimiento, aparte de ser beneficiosos en cuanto a cáncer de colon, obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes, entre otras más cuestiones. Se clasifican de acuerdo a su comportamiento en contacto con el agua, (soluble e insoluble), otra es a su fermentación (fibras no fermentables, fibras parcialmente fermentables, y fermentables) y en base a su estructura que son; carbohidrato de cadena larga o de cadena corta. Dicha fibra la encontramos de manera natural en frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales.

Entonces si estos conocimientos los tienen papás e hijos, se estarán creando buenas mejoras en la salud, con tan sólo tener en cuenta la fibra dietética en nuestra dieta diaria con las recomendaciones ideales. Además, que no es costoso ni complicado adoptar esta tarea, hablamos de origen vegetal, alimentos que poseen muchas propiedades provechosas para nosotros, a aparte de fibra contiene minerales y vitaminas, son carbohidratos complejos, ricos en sabor y algo valioso es que nos harán sentir plenos.

OBJETIVO

- Cuantificar el consumo de fibra diaria en los niños preescolares.

Objetivos Específicos:

- Orientar a los padres y maestros de los niños sobre la importancia y lo beneficioso que es el consumo de fibra diario.
- Incrementar el consumo de fibra en nuestra población (los niños).

PARTE EXPERIMENTAL

Se convocó una reunión general con las autoridades escolares, con los maestros y demás personal de apoyo que labora en esta institución, para que conocieran los objetivos llevados a cabo en el presente trabajo de investigación. Posteriormente, con autorización de la institución, se llevó a cabo una reunión con los padres de familia, la cual tuvo como finalidad darles a conocer el proyecto y que estuvieran informados para contar con su aprobación para la recolección de datos.

Se utilizó un instrumento el cual una vez que los padres firmaron el consentimiento se aplicó a 21 niños del tercer año de preescolar del kínder CECIUAZ, una encuesta en base a imágenes sobre su dieta para calcular su consumo de fibra diaria. Y conocer que tan optima es su salud y hábitos alimenticios. Además, también se aplicó una encuesta a los padres de familia. Evaluaremos a la par el contenido de fibra del menú de comidas que les brinda la escuela y por último se les dio a padres y maestros una plática acerca de la importancia de la ingesta diaria de fibra.

RESULTADOS

Influencia de padres en la alimentación del niño

Una de las preguntas prioritarias hacia los niños fue ¿Quién Prepara los alimentos en casa y quien los compra?, y la respuesta de estos 21 niños y niñas se puede plasmar en la siguiente tabla donde la respuesta fue que su madre es la que mayormente o compra o prepara los alimentos pero ella es la encargada

	<i>¿Quién compra los alimentos en su casa?</i>	<i>¿Quién prepara los alimentos en su casa?</i>
Mamá	57.14%	80.95%
Papá	23.80%	9.50%
Los dos	10.04%	9.50%

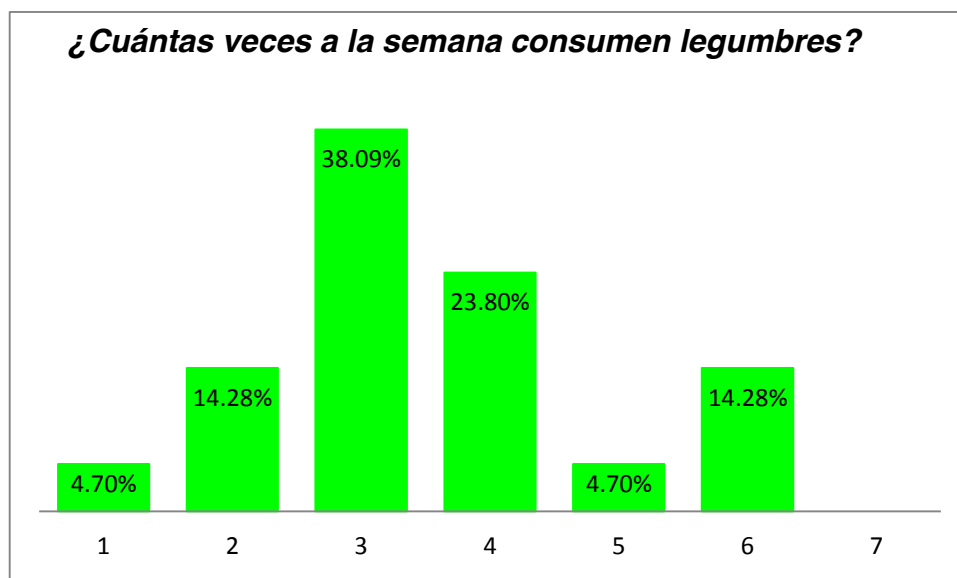
Frecuencia de consumo de frutas y verduras

De una población de 21 padres de familia, observamos en esta tabla que sus hábitos alimenticios no son los mejores, pues no se cumple ni con la mitad de la ingesta de frutas y verduras diarias, al igual que el número de comidas por día.

VECES AL DÍA	<i>¿Cuántas veces al día comen en su familia?</i>	<i>¿Piezas de fruta consumen al día en su familia?</i>	<i>¿Piezas de verduras día comen en su familia?</i>
0			
1			4.70%
2		57.14%	47.61%
3	85.71%	9.52%	14.28%
4	4.70%	19.04%	23.80%
5	9.50%	9.50%	4.70%
6			7.70%

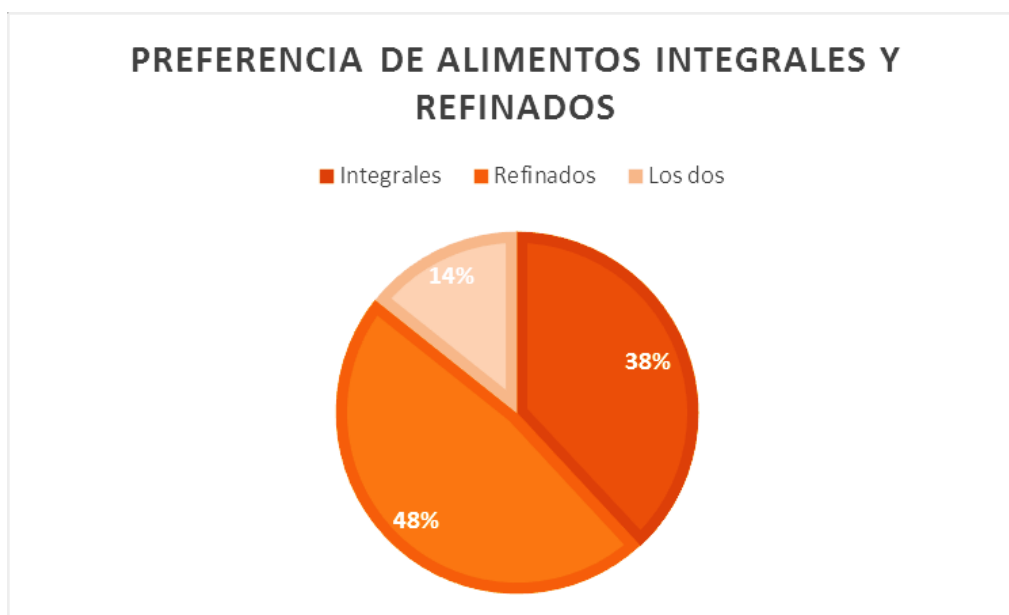
Consumo de leguminosas por semana

En la pregunta realizada de ¿Cuántas veces a la semana consumen legumbres en su familia?, se obtuvo como resultado que el consumo de leguminosas por semana de más de la mitad de las familias es reducido, las cuales son buena fuente de fibra.



Preferencia de alimentos integrales o refinados

De 21 padres de familia que se entrevistaron, observamos que la mayor parte de familias prefieren consumir alimentos refinados que integrales y un bajo porcentaje suelen consumir de los dos tipos.



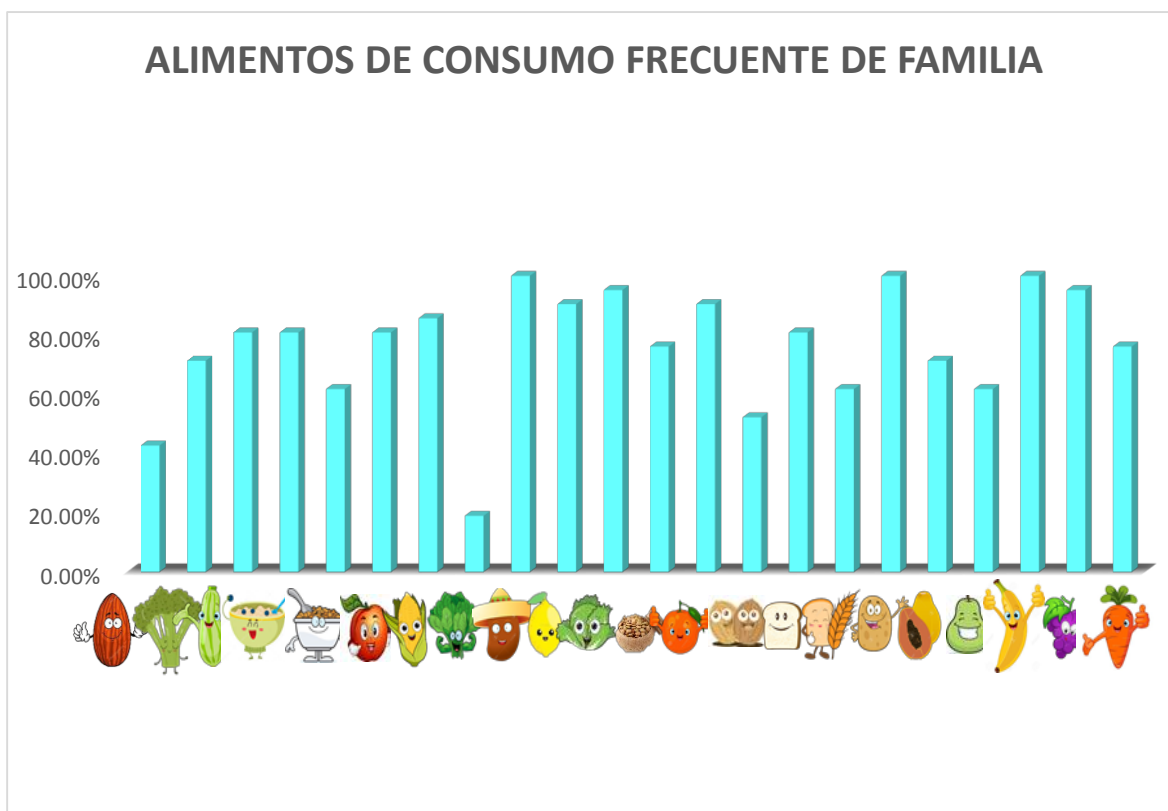
Conocimiento sobre la fibra dietética

De los 21 padres de familia entrevistados, la mayor parte desconoce qué es la fibra dietética, sin embargo, un alto porcentaje de estas familias dijo que sus hijos disfrutaban de todos los grupos de alimentos.

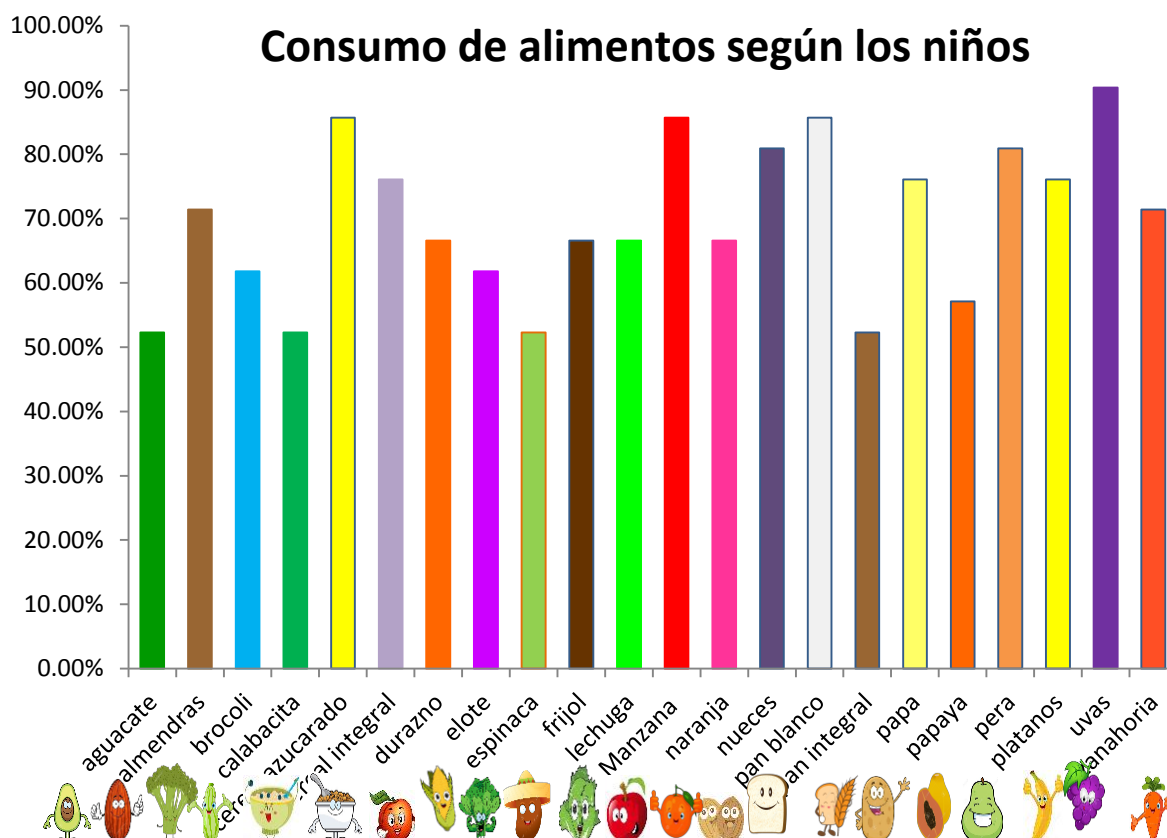
	¿Ha escuchado hablar sobre la fibra dietética?	Sus hijos disfruta del consumo de los diferentes grupos de alimentos
SI	38.09%	90.47%
NO	61.90%	9.51%

Alimentos frecuentes de consumo, según los padres de familia

De los 21 padres entrevistados, en cuanto alimentos vemos que hay variedad, destacando que hay preferencia por ciertos de ellos, valorando por lo tanto que en su dieta hay buena diversidad de nutrientes, aunque no en las cantidades suficientes



En base a los resultados obtenidos, podemos observar que a la gran mayoría de los 21 preescolares estudiados, les gustan la mayoría de los alimentos propuestos, así mismo que se tienen a su alcance en la escuela y en su casa.



CONCLUSIÓN

- Las familias del kínder CECIUAZ de 3er año tienen poca información sobre lo provechosa que es la fibra dietética para la salud.
- La mayoría de los niños no cumple con la ingesta diaria recomendada, a pesar de que su dieta suele ser rica en cuanto a variedad de frutas y verduras.
- Se informó a los padres sobre la importancia nutricional de aumentar la fibra en la comida de los niños y niñas para poder en un futuro prevenir otras patologías que esto pueda desencadenar.

BIBLIOGRAFÍA

1. De León, Y. M. V. (2009). Ayudar a los niños a tener una vida Sana. Lulú. com.
2. Álvarez, E. E., & Sánchez, P. G. (2006). La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*, 21.).
3. Ángeles Carbajal Azcona, 2011, departamento de nutrición, facultad de farmacia, universidad de Madrid.
4. Yolanda M. Vélez de León, 2009. *Ayudar a los niños a tener vida sana*, 2da edición, 2009, p.36-54.
5. Víctor Manuel Rodríguez Rivera & Edurne Simón Magro, 2008. *Bases de la alimentación humana*, netbiblo, España, 2008, p. 181-182.
6. Cerdas Núñez Jeanneth, 2002, El niño entre cuatro y cinco años: características de su desarrollo socioemocional, psicomotriz y cognitivo-lingüístico, Universidad de Costa Rica. Pág 5 y 6.
7. Nicolás Uriz Bidegain y col., 2011. *Desarrollo psicológico del niño de 3-6 años*, Gobierno de Navarra, 2011. Pag 4-16.
8. Camarero Salces C & Rizo Pascual JM, 2011. *Diagnóstico y tratamiento del estreñimiento en niños*.

9. Forneiro, M. L. I. (2008). Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en Educación Infantil: dimensiones y variables a considerar. *Revista Iberoamericana de educación*, 47(3), 49-70.
10. Pedro Antonio Prieto Trejo, L.N. Samantha Villaseñor Mendoza, 2009. *Historia de la nutrición*, dietética y nutrición.
11. Iliana Santana, 2006, El desarrollo y aprendizaje infantil, y su observación. Puentes para crecer. Pág. 14 y 15.
12. Jelliffe, D.B. 1976, Nutrición infantil en países en desarrollo manual para trabajadores especializados, Limusa. Pág. 139- 141.
13. Malla Zambrano, M. J. 2015. Cultura Física Infantil Y El Desarrollo De La Motricidad Gruesa, En Niños Y Niñas De La Escuela Vicente Bastidas Reinoso, Año 2014 (Bachelor's thesis).
14. More, R. L., Franch, A. A., Gil-Campos, M., Trabazo, R. L., Suárez, V. M., López, A. M., ... & Giner, M. P. 2006. Obesidad Infantil. Recomendaciones del comité de nutrición de la asociación española de pediatría parte I. Prevención. Detección precoz. Papel del pediatra. In *Anales de Pediatría* (Vol. 65, No. 6, pp. 607-615). Elsevier Doyma.
15. Muzzo, S. 2003. Crecimiento normal y patológico del niño y del adolescente. *Revista chilena de nutrición*, 30(2), 92-100.
16. *Nutriología médica*, Esther Casanueva y col. médica panamericana, Mex. Querétaro, 3ra edición, 2008, p.82-83.
17. Polanco, Alimentación del niño en edad preescolar y escolar, Facultad de Medicina Universidad Autónoma Madrid España. Pág. 1,2
18. Serrano Romero, M. I. 2017. Guía de alimentación para niños de 6 a 24 meses de edad (Doctoral dissertation, Facultad en Ciencias de la Nutrición y Alimentos-Licenciatura en Nutriología-UNICACH).
19. Ternera, L. A. C., & Campo, A. 2010. Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños de 3 a 7 años de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte*, 26(1).
20. *Tratado de nutrición/bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición*, Angel Gil, medica panamericana, Madrid, 2da edición, 2010, p.243-244.
21. Zambrano, S., & Mirella, S. 2017. Escuela para padres en la nutrición infantil en los estudiantes de la Escuela de Educación Básica Ciudad de Portoviejo, zona 4, distrito 13D05, Provincia Manabí, cantón El Carmen, parroquia La Toquilla (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.
22. Zulma Ortiz & Col. 2012, Evaluación del crecimiento de niños y niñas.UNISEF. Pág. 9,10.

IMPORTANCIA DEL REPORTE COMPLEMENTARIO DE ESTRUCTURAS EN LA BACILOSCOPIA (BAAR)

Corina Alcaraz Meza, Karla Iliada Mújica López, María Elena Becerra Mercado, Lucila Del Carmen Arias Patiño, Noemi Yolanda Velázquez Suárez

Laboratorio de Analisis clínicos CUCI-UDG. Ocotlán Jalisco, e-mail: noemyvel@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tuvo la finalidad de demostrar la importancia del reporte complementario de estructuras en la baciología (BAAR).

Las micosis invasoras (MI) conocidas como sistémicas; a pesar de la mejora en los métodos diagnósticos y de la introducción y uso de nuevos antifúngicos en la última década, estas siguen aumentando su incidencia en pacientes inmunodeprimidos u hospitalizados con graves enfermedades de base, originando elevadas tasas de morbilidad y mortalidad debidas en parte, a la dificultad para realizar su diagnóstico precoz, lo que ocasiona el retraso del tratamiento apropiado (Camacho y col., 2017; Cruz, 2014; Javier y col., 2013; Méndez y col., 2016).

La definición de micosis invasivas (MI) fue desarrollada en 2002 la cual engloba a las enfermedades fúngicas causadas por hongos levaduriformes, filamentosos o dimórficos, que se diseminan por vía hematogena y afectan diversos órganos (Méndez y col., 2016).

Existen en el mundo más de 100.000 especies de hongos que viven libres en la naturaleza (suelo, en material orgánico en putrefacción y aire), pero sólo alrededor de 20 de ellas causan infecciones en el aparato respiratorio humano (UDA, 2016).

En el presente estudio se llevó a cabo la determinación de BAAR en muestras de saliva y/o esputo de 26 personas con padecimientos y/o síntomas crónicos recurrentes de las vías respiratorias y sin características de inmunocompromiso y/o inmunodepresión, recolectadas en un periodo de cuatro meses y utilizando la tinción de Ziehl Neelsen. Se identificaron estructuras fúngicas en el 92 % (24/26) de las muestras lo que permite concluir que el reporte de estructuras fúngicas es necesaria, ya que brinda información relevante en el diagnóstico oportuno de micosis invasoras y con ello el inicio del tratamiento mejorando los indicadores de morbilidad y mortalidad.

TEORÍA

Micosis

Agente etiológico

Las micosis tienen como agente biológico los hongos, incluso los que forman parte de la flora comensal (Curbelo y col., 2015). Este agente biológico se adapta con facilidad a su entorno de ellos debemos destacar la capacidad de producir enfermedades en el hombre y en los animales, capaces de causar infecciones muy variadas que van desde afecciones leves superficiales hasta infecciones fúngicas invasoras (IFIs) que afectan a órganos profundos y que comprometen la vida de los pacientes, pudiendo aprovechar cualquier alteración en el sistema inmune del hospedador para producir enfermedad (Guarro, 2012; Camacho y col., 2017; Cantón y col., 2012).

Epidemiología

Las MI se caracterizan por ser infecciones de difícil diagnóstico, y por presentar una alta mortalidad que no se ha conseguido disminuir a pesar de la introducción en el mercado de nuevos fármacos antifúngicos como los nuevos triazoles y las equinocandinas (Cruz, 2014; Javier y col., 2013). La infección sistémica por *Candida* spp., con o sin candidemia asociada, es la enfermedad fúngica invasiva (EFI) más frecuente en todas las latitudes, aunque hay descritas más de cien especies distintas de *Candida*, el 95-97% de todas las EFI producidas por levaduras de este género están causadas por solo cinco especies, con segunda frecuencia encontramos la infección o enfermedad causada por *Aspergillus*, y si bien *A. fumigatus* predomina ampliamente. Después de la aspergilosis y la candidiasis, la mucormicosis es la tercera causa más frecuente de infección invasiva por hongos, y son infecciones graves que pueden causar la muerte (Camacho y col., 2017; Cruz, 2014; Iñiguez y col., 2016; Méndez y col., 2016).

Factores de riesgo

La EFI afecta habitualmente a tejidos (tanto superficiales como profundos), órganos (vísceras huecas o parénquimas sólidos) y a líquidos orgánicos estériles (incluyendo la sangre). Los pulmones son los órganos que principalmente, y casi siempre, están afectados en las micosis profundas; constituyen además el punto de partida para la diseminación a otros órganos en la

mayoría de los casos, de ahí que con frecuencia también se aborde el tema con el nombre de micosis pulmonares (Cruz, 2014; Camacho y col., 2017).

PARTE EXPERIMENTAL.

Tipo de estudio: Descriptivo, longitudinal.

Descripción de la recolección de la muestra y población de estudio

Durante un periodo de cuatro meses iniciando en el mes de julio y culminando en octubre del 2017, se llevó a cabo la recolección de muestras de saliva y/o esputo, se obtuvieron un total de 26 muestras que fueron tomadas en personas con padecimientos y/o síntomas crónicos recurrentes de las vías respiratorias y sin características de inmunocompromiso y/o inmunodepresión, a los cuales se les proporcionó información con las especificaciones necesarias para las tomas de muestras, los voluntarios firmaron la carta de consentimiento informado de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 26 muestras provenientes de individuos de los cuales el 35% (9/26) pertenecen al sexo masculino y 65% (17/26) al femenino, con edades que oscilaron entre los 9 y 62 años de edad los cuales se encuentran distribuidos por etapas de la siguiente manera: 8% (2/26) infantiles, 19% (5/26) adolescentes, 34% (9/26) jóvenes, 31% (8/26) adultos y 8% (2/26) adultos mayores. Para el análisis se utilizó la tinción de Ziehl Neelsen donde el 100% (26/26) de muestras fueron negativas para bacilos alcohol ácido resistentes (BARR) pero se identificaron en el 92.30% (24/26) de las mismas estructuras fúngicas donde mediante pruebas de diagnóstico específico se mostró positividad para *Aspergillus fumigatus*, entre otras figuras 1, 2 y 3.

Figura 1

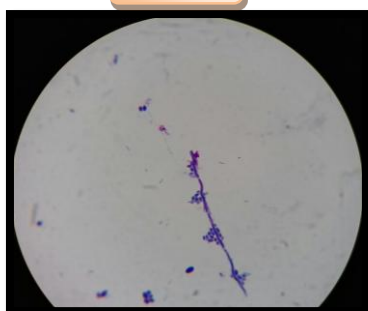


Figura 2

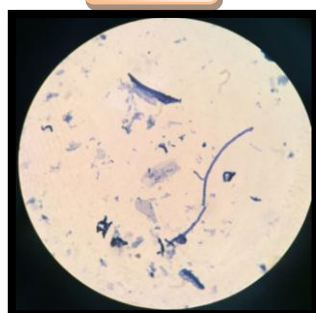
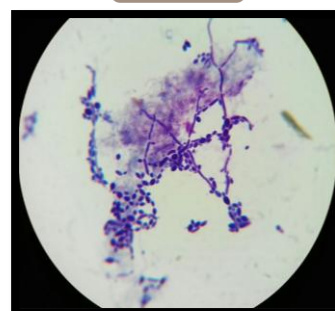


Figura 3



CONCLUSIONES

El diagnóstico de tuberculosis puede establecerse con la identificación y cultivo de la *Mycobacterium tuberculosis* en la muestra. Estas técnicas comunes toman entre 4 y 6 semanas para su reporte, pero existen otros métodos más rápidos y específicos como la radiometría y la reacción en cadena de la polimerasa pero su costo es elevado y en éstos no es posible detectar otro tipo de microorganismos y/o estructuras que cobran importancia para un diagnóstico tal como lo presentamos en el presente trabajo donde a partir de una tinción directa de Ziehl Neelsen se identificaron estructuras micológicas donde se demostró por métodos específicos la presencia de *Aspergillus fumigatus* por lo cual consideramos que el reporte de todo lo observado en el frotis pueden ser de gran utilidad para un diagnóstico Clínico que permite mejorar la calidad y/o salvar la vida del individuo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Camacho, G., Candel, J., Canteros, C., Cantón, E., Córdoba, S., Matesanz, M., Melhem, M., Patiño, J., Pemán, J., Quindós, G., Rivas, P., Saavedra, C., Salavert, M., Suárez A. R., Zaragoza, R., 2017. Introducción al estudio de los hongos como patógenos humanos. En: Rivas, P., Pemán, J., Córdoba, S., Melhem, M., Aproximación clínico-diagnóstica de la enfermedad fúngica invasora, Primera edición, Micellium, España, 19-30.
2. Cruz, R. 2014. Guía para el diagnóstico de laboratorio de enfermedad fúngica invasora por hongos filamentosos. Chilena. 2, 173-179.

3. Universidad de Almería (UDA), historia de la micología: un breve apunte 2016. Disponible en <https://w3.ual.es/gruposinv/myco-ual/historia.htm>. Accesado el 01/12/17.
4. Curbelo, J., Galván, J. A., Aspa, J., 2015. Updates on Aspergillus, Pneumocystis and Other Opportunistic Pulmonary Mycoses. Elsevier. 12, 647-653.
5. Méndez-Tovar, L. J., Mejía-Mercado, J. A., Manzano-Gayosso, P., Hernández-Hernández, F., López-Martínez, R., Silva-González, I. 2016. Frecuencia de micosis invasivas en un hospital mexicano de alta especialidad. Experiencia de 21 años. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 5, 581-587.

CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS CARDIOPULMONARES DE ADULTOS MAYORES EN LA ACTIVACIÓN FÍSICA. PACHUCA, HIDALGO.

Arias-Rico J¹, Samudio-Mejia LA², Jiménez-Sánchez RC², Lazcano-Ortiz M², Cervantes-Yautenzi MR², Barrera-Gálvez R², Sánchez-Padilla ML², Álvarez-Chávez A², y Guevara-Cabrera RM².

¹Área Académica de enfermería, ²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
josearias.rico@hotmail.com

RESUMEN

Introducción. El objetivo general de esta investigación es identificar la relación que existe entre la activación física y los beneficios cardiopulmonares, así como establecer los efectos del ejercicio físico sobre la condición física funcional pulmonar y valorar la función cardiopulmonar en los adultos del grupo de día pertenecientes a un Hospital de Segundo Nivel en Pachuca, antes y después de un periodo de ejercicio y determinar la relación entre actividad física y la función cardiopulmonar en adultos.

Metodología. Nuestro universo fueron los adultos pertenecientes a un grupo de día de adultos mayores de la ciudad de Pachuca, México, a los cuales se les evaluó peso, talla, la función cardiopulmonar mediante la medición de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y la espirometría. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 22.0 para Windows, empleando estadística descriptiva y correlacional, para encontrar la correlación entre las variables se utilizarán la prueba de chi de Pearson. Se previó encontrar la relación entre la actividad física y sus beneficios en la función cardiopulmonar.

Resultados. El 77.8% padece una enfermedad crónica controlada y el 22.2% no padece enfermedad alguna, y el 29.6% son fumadores activos o exfumadores y el 70.4% nunca han consumido cigarro ni son fumadores pasivos.

Conclusión. En esta investigación se encontró que la activación física si realizo mejorías en el sistema pulmonar de nuestra muestra con un resultado de la correlación de Pearson de 0.659** en el parámetro pulmonar de FEV (por lo cual se encuentra entre una correlación positiva media y correlación positiva considerable) y en el parámetro de FEV1 0.856** por lo cual se encuentra entre una correlación positiva considerable y correlación positiva muy fuerte.

Palabras claves: proceso fisiológico, activación física, función cardiopulmonar, espirometría.

INTRODUCCIÓN

El efecto combinado del aumento de la esperanza de vida, la disminución de la natalidad y los avances en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades, trae consigo no solo el aumento en número de ancianos, sino también un aumento proporcional en el índice de envejecimiento. En el año 2020, más de 700 millones de personas de más de 60 años vivirán en los países desarrollados, lo que representará sobre un 25% de su población. La vejez se convertirá en el gran desafío del siglo XXI (Soto et al., 2009). El envejecimiento es un proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios característicos de la especie durante todo el ciclo de la vida. Tales cambios producen una limitación a la adaptabilidad del organismo en relación con el medio. (Landinez, Contreras, & Castro, 2012).

La actividad física tiene la habilidad de reducir directamente los factores de riesgo de las enfermedades crónicas y de catalizar cambios positivos con respecto a otros factores de riesgo para estas enfermedades. (Vidarte et al., 2011)

El ejercicio físico mantiene y mejora la función cardiocirculatoria, respiratoria, músculoesquelética, osteoarticular, endocrino-metabólica, inmunológica y psiconeurológica. De manera indirecta, la práctica de ejercicio físico tiene efectos beneficiosos en la mayoría, si no en todas, las funciones orgánicas del mayor, contribuyendo a mejorar su funcionalidad, lo cual es sinónimo de mejor salud, mejor respuesta adaptativa y mayor resistencia ante la enfermedad. De hecho, realizar ejercicio físico de manera regular reduce el riesgo de desarrollar o incluso morir de lo que hoy día son las principales y más graves causas de morbi-mortalidad en los países occidentales. (V. A. García et al., 2010)

El sistema respiratorio se estimula de varias formas primero cuando la actividad física provoca que el sistema nervioso central a través de cerebro mande colaterales al tronco encefálico para que este estimule la respiración. (Saladín, 2012)

Así mismo hay que destacar que muchos cambios que se van dando lugar en distintos sistemas como en el circulatorio y cardiovascular estimulan cambios en la respiración. También se

estimula cuando debido al consumo de oxígeno en los tejidos musculares para garantizar la actividad física que se ejecuta, producen grandes cantidades de CO₂ el cual reacciona con el agua de los tejidos formando ácido carbónico que después se disocia en hidrogeniones que activan los quimiorreceptores del área quimiosensible del centro respiratorio y de esta forma se estimulan los cambios y respuesta de la respiración ante la actividad física. (García, 2013)

Dichos cambios son:

- Aumenta la Ventilación Pulmonar, Respiración Alveolar, el área de intercambio de sustancias en los Capilares, la Difusión de Oxígeno por la Membrana, la presión de CO₂ y O₂ en los alvéolos, la tasa de ventilación alveolar, el Volumen Respiratorio, la Frecuencia Respiratoria, el Volumen Pulmonar, más de 50 veces la energía para poder respirar, la tasa de consumo de oxígeno por los tejidos, la presión de O₂ en los tejidos, el transporte de Oxígeno y dióxido de Carbono, entre algunos otros. (V. A. García et al., 2010; Saladín, 2012).

TEORIA

Orem plantea que las actividades de autocuidado se aprenden a medida que el individuo madura y son afectados por las creencias, cultura, hábitos y costumbres de la familia y de la sociedad. La edad, el desarrollo y el estado de salud puede afectar la capacidad que tenga el individuo para realizar las actividades de autocuidado. Son las razones por las que se emplea el autocuidado; expresan los resultados deseados. (Cisneros, 2005; Navarro & Castro, 2010). Por lo tanto una correcta activación física de acuerdo a la edad y estado de salud ayudara a mejorar los parámetros cardiopulmonares del adulto mayor.

PARTE EXPERIMENTAL

Nuestra muestra fue elegida por disposición, conformada por los adultos mayores (60 a 80 años de edad) de ambos sexos que consto de 27 sujetos, quienes pertenecen al Grupo de Adultos Mayores de un hospital de segundo nivel ubicado en Pachuca de Soto, del Estado de Hidalgo. La investigación tuvo una duración de 12 meses comenzando en el mes de agosto 2015 hasta julio 2016. Los procedimientos que se realizaron con los sujetos fue activación física y los parámetros cardiopulmonares (Frecuencia Cardíaca, frecuencia respiratoria, Presión arterial) y espirometría. La prueba se llevó a cabo tomando en cuenta los parámetros descritos (tabla 1). Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 22.0 para Windows, empleando estadística descriptiva y correlacional, para encontrar la correlación entre las variables se utilizó correlación de Pearson.

Tabla 1. Clasificación clínica de la presión arterial

Categoría	Sistólica	Diastólica
Presión Arterial Óptima	< 120 mm de Hg	< 80 mm de Hg
Presión Arterial Normal	120-129 mm de Hg	80 - 84 mm de Hg
Presión Arterial Normal Alta	130-139 mm de Hg	85-89 mm de Hg
Hipertensión Arterial Etapa 1	140-159 mm de Hg	90-99 mm de Hg
Hipertensión Arterial Etapa 2	160-179 mm de Hg	100-109 mm de Hg
Hipertensión Arterial Etapa 3	≥180 mm de Hg	≥110 mm de Hg

mm: milímetros, Hg: mercurio.

RESULTADOS

La muestra fue elegida por disponibilidad, de la cual los integrantes pertenecían al grupo de Adultos Mayores con un rango de edad de 60 a 80 años con un total de 27 participantes, de los cuales el mínimo de edad se encontró en 60 años y el mayor con 75 años de edad, el sexo predominante fue el femenino en un 96.3% y el sexo masculino con un 3.7%; de tal muestra se encontró que según su IMC el 22.2% se encuentra dentro de su peso normal, 40.7% se encuentra en sobrepeso, 33.3% se encuentran en obesidad tipo I, y el 3.7% se encuentra en obesidad grado II. Del mismo el 77.8% padece una enfermedad crónica controlada y el 22.2% no padece enfermedad alguna, y el 29.6% son fumadores activos o exfumadores y el 70.4% nunca han consumido cigarro ni son fumadores pasivos.

Del total de la muestra el 96.3% realizan ejercicio 3 veces por semana y el 3.7% solo lo realiza dos veces por semana, cuyo ejercicio tuvo una duración 60 minutos por día, teniendo 2 días

cardio que son lunes y viernes, y clases de estiramiento y flexión el día miércoles esto durante tres meses. (Tabla 2)

Tabla 2. Características generales de la población estudiada de acuerdo al sexo y a la muestra total.

		Mujeres % (n)	Hombres% (n)	Total % (n)
	Total	96.3% (n=26)	3.7% (n=1)	100% (27)
Antropometría				
IMC	Normal	22.2% (n=6)		25.9% (n=6)
	Sobrepeso	40.7% (n=11)		40.7% (n=11)
	Obesidad I	29.6% (n= 8)	3.7% (n=1)	29.6% (n=9)
	Obesidad II	3.7% (n=1)		3.7% (n=1)
Parámetros cardiopulmonares.				
FC	Normocardia	92.6% (n=25)	3.7% (n=1)	96.3 (n= 26)
	Taquicardia	3.7% (n=1)		3.7% (n=1)
PAS	Hipotensión	14.8% (n=4)		14.8% (n= 4)
	Optima	66.7% (n=18)	3.7% (n=1)	70.4% (n=19)
	Normal	11.1% (n=3)		
	Hipertensión grado I	3.7% (n=1)		3.7% (n=1)
PAD	Baja	25.9% (n=7)		25.9% (n=7)
	Optima	70.4% (n=19)	3.7% (n=1)	74.1% (n=20)
FR	Eupnea	85.2% (n=23)	3.7% (n=1)	88.9% (n=24)
	Taquipnea	11.1% (n= 3)		11.1% (n= 3)

Los resultados obtenidos en la espirometría Pre activación son en la FEV1, el 77.8% dentro de parámetros normales en la espirometría, 18.5% en border line, 3.7% con Leve Obstrucción con una media de 1.26 y una desviación estándar de 0.526. En la FVC el 59.3% está dentro de los parámetros normales, un 22.2% con obstrucción en el borde, 11.1% con leve obstrucción y un 7.4% con moderada obstrucción con una media de 1.67 y una desviación estándar de 0.961. (tabla 3)

Tabla 3. Efecto de la intervención de la activación física sobre la función pulmonar

PRE ACTIVACIÓN FÍSICA					POST ACTIVACIÓN FÍSICA				
Parámetro	Clasificación	Porcentaje	Media	Desviación estándar	Parámetro	Clasificación	Porcentaje	Media	Desviación estándar
FVC	Normal	59.3% (n=16)	1.67	0.961	FVC	Normal	81.5 % (n=22)	1.19	0.396
	Border line	22.2% (n=6)							
	Leve obstrucción	11.1% (n=3)							
	Moderada obstrucción	7.4% (n=2)							
FEV1	Normal	77.8% (n=21)	1.26	0.526	FEV1	Normal	92.6% (n=25)	1.07	0.267
	Border line	18.5% (n=5)							
	Leve obstrucción	3.7% (n=1)							

FVC: Capacidad vital forzada, FEV1: Volumen espiratorio forzado en 1 seg.

Tabla 4. Correlación de Pearson entre valores pulmonares.

	Correlación	P
FVC PRE Y POST ACTIVACIÓN FÍSICA	0.659**	.000
FEV1 PRE Y POST ACTIVACIÓN FÍSICA	0.856**	.000

Correlación de Pearson valores pulmonares pre y post activación física. FVC: Capacidad vital forzada, FEV1: Volumen espiratorio forzado en 1 seg.

Y los resultados obtenidos en la espirometría Post activación son en la FEV1, el 92.6 % dentro de parámetros normales en la espirometría y 7.4% en border line, en está desapareciendo los porcentajes de una obstrucción moderada y con una media de 1.07 y una desviación estándar de 0.267. En la FVC el 81.5% está dentro de los parámetros normales, un 18.5% con obstrucción en el borde, de igual manera desapareciendo los porcentajes de obstrucciones moderadas y con una media de 1.19 y una desviación estándar de 0.267; En los resultados se muestra que existe una mejoría favorable posterior a la activación física en los parámetros pulmonares así como en las cifras de media y desviación estándar lo cual nos indica que posterior a la activación existe un mayor control en el grupo de adultos mayores (tabla 3).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

A lo largo de este trabajo se hizo énfasis en la importancia de brindar intervenciones de promoción a la salud como parte de una educación enfocada en el autocuidado de las personas, como lo marca la Teoría Dorotea Orem del Autocuidado donde nos menciona "El autocuidado es una actividad aprendida por los individuos, orientada hacia un objetivo. Es una conducta que existe en situaciones concretas de la vida, dirigida por las personas sobre sí mismas, hacia los demás o hacia el entorno, para regular los factores que afectan a su propio desarrollo y funcionamiento en beneficio de su vida, salud o bienestar" y así por consiguiente hacer de la activación física en los adultos mayores una de las más importantes estrategias de prevención y manejo de la enfermedad pero lo más importante es la promoción de la salud para con ello tener a adultos mayores con un proceso de envejecimiento saludable, activo lo cual mejorara la calidad de vida de los individuos.

En esta investigación se encontró que la activación física si realizo mejorías en el sistema pulmonar de esta muestra con un resultado de la correlación de Pearson de 0.659** en el parámetro pulmonar de FEV (por lo cual se encuentra entre una correlación positiva media y correlación positiva considerable) (tabla 4) y en el parámetro de FEV1 0.856** (por lo cual se encuentra entre una correlación positiva considerable y correlación positiva muy fuerte), lo que pone de manifiesto la necesidad de realizar intervenciones multidisciplinarias como la Activación física que utilizamos en la presente investigación con el fin de prevención y promoción a la salud orientadas a mejorar estilos de vida saludables, principalmente en alimentación y actividad física coadyuvando a disminuir los índices de morbilidad en adultos mayores y en un envejecimiento activo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ceballos, O. (2012). *Actividad física en el adulto mayor*. (M. Martinez, Ed.) (Manual Mod). México.
2. Cisneros, F. (2005). Teorías Y Modelos De Enfermería. *Fundamentos de enfermería*, 1-15.
3. Correa, J. E., Gámez, E. R., Ibáñez, M., & Rodríguez, K. D. (2011). Aptitud física en mujeres adultas mayores vinculadas a un programa de envejecimiento activo. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 43(3), 263-270.
4. Declaración de Helsinki de la AMM Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. (2013). Recuperado 3 de febrero de 2016, a partir de http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion_Helsinki_Brasil.pdf
5. Dirección general de Salud Pública. (2011). Actividad física todos los días. Mejor moverse algo que nada. *Los círculos de la vida*, 1-16.

6. España, G. de. (2014). *Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS*. Madrid.
7. Fernandez, T., Torres, A. R., & Porta, M. (2013). Capítulo V: valoración antropométrica. En J. M. Auguiano (Ed.), *Evaluación del estado de nutrición del adulto mayor métodos, técnicas e instrumentos*. (Primera Ed, pp. 135-140). México.
8. Frenk, J., Tapia, R., Velazquez, O., Lara, A., Tapia, F., Martínez, Y., & Cisneros, M. a. (2002). Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el Adulto y Adulto Mayor. Recuperado a partir de file:///C:/Users/DELL_PC/Downloads/Manual de Procedimiento.pdf
9. García, F., Calle, M., Burgos, F., Casan, P., Galdiz, J. B., Giner, J., ... Puente, L. (2013). Espirometría. *Elsevier Doyma*, 49(9), 388-401.
10. García, G. (2009). Exploración funcional I. Espirometría. Test de broncodilatación y de constricción. En *Manual de diagnóstico y terapéutica en Neumología*. (Ergón, pp. 77-83). Madrid.
11. García, M. (2013). Manual de ejercicio físico para personas de edad avanzada. Recuperado a partir de <http://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO4/Temas/manual-cast-ultima.pdf?idioma=CA>
12. García, V. A., Carbonell, A., & Delgado, M. (2010). Beneficios de la Actividad Física en Personas Mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10(40), 556-576.
13. González, M. (2005). Incidencia de la Actividad Física en el Adulto Mayor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5, 222-237.
14. Izquierdo, M., Cadore, E. ., & Casas, A. (2014). Ejercicio físico en el anciano frágil: una manera eficaz de prevenir la dependencia. *Kronos, la revista científica de la actividad física y deporte.*, 13(1), 1-24.
15. Landinez, N. S., Contreras, K., & Castro, A. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 562-580.
16. Lisanti, R., Gatica, D., Abal, J., Delaballe, E., Grañana, M., Miatello, R., ... Zárate, G. (2014). Comparación de las pruebas de función pulmonar en población adulta sana de la Provincia de Mendoza , Argentina , con valores de referencia internacionales. *Revista Americana de Medicina Respiratoria.*, 14, 10-19.
17. OMS. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication, (Completo), 1-58. <http://doi.org/9789243599977>
18. Organizaci, L. (2011). Definiciones Actividad Física y Salud. *Los círculos de la vida*, (2010), 1-16.
19. *deportes*, 162, 1-11.
20. Rodríguez, V., & Anguita, C. (2012). Importancia de la actividad física en la calidad de vida en adultos mayores. En *IV Congreso internacional de ciencias del deporte y la educación física* (pp. 1-7). Pontevedra, España.
21. Rosales, S. (2009). Fundamentos de enfermería: ciencia, metodología y tecnología. En *Fundamentos de enfermería: ciencia, metodología y tecnología*. (Manual Mod, p. 623).
22. Saladín, K. S. (2012). *Anatomía y Fisiología, La unidad entre Forma y Función*. (J. de León, Ed.) (McGrawHill). Mexico D.F.
23. Salinas, J., Bello, M., Flores, A., Carbullanca, L., & Torres, M. (2005). Actividad física integral con adultos y adultos mayores en Chile: resultados de un programa piloto. *Revista Chilena de Nutrición*, 32(3).
24. Samperio, J., Lozano, M. E., Lara, A., & Velazquez, O. (2002). *La Actividad Física y el Deporte en el Adulto Mayor* (1ra Edición). México.
25. Software, C. (2009). Manual de Usuario de MicroQuark. Italia.
26. Vargas, C., Gochicoa, L., Velázquez, M., Vázquez, J. C., Pérez, R., & Torre, L. (2011). Pruebas de función respiratoria, ¿cuál y a quién? *Neumol Cir Torax*, 70(2), 101-117.
27. Vega, O., & Gonzalez, D. (2007). Teoría del déficit de autocuidado: interpretación desde los elementos conceptuales. *Ciencia y Cuidado*, 4, 28-35.
28. Vidarte, J. A., Quintero, M. V., & Herazo, Y. (2012). Efectos del Ejercicio Físico en la Condición Física Funcional y la Estabilidad en Adultos Mayores. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 17(2), 79-90.
29. Vidarte, J. A., Vélez, C., Sandoval, C., & Alfonso, M. L. (2011). Actividad Física: Estrategia De Promoción De La Salud. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(1), 202-218.

FACTORES DE VIRULENCIA EN CULTIVOS OBTENIDOS DE ÚLCERAS INFECTADAS EN PIE DIABÉTICO

Wendy Jacquelin Cifuentes García¹, María Teresa Núñez Cardona², María del Carmen Vera Rosales³, Jaime Amadeo Bustos Martínez⁴

¹Maestría en Ecología Aplicada, ²Departamento El Hombre y su Ambiente, ^{3,4}Departamento de Atención a la Salud.^{1,2,3,4} Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.

RESUMEN

En úlceras de pie diabético se desarrollan un gran número de bacterias y las Gram positivas como *Staphylococcus aureus* son de las más frecuentes. Esta bacteria cuenta con diferentes mecanismos de patogenicidad que le permiten permanecer en su hospedero donde prolifera y daña severamente al paciente. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de *S. aureus* en úlceras de pacientes con pie diabético y detectar algunos factores de patogenicidad en aislados bacterianos de pie diabético. En cuatro pacientes con pie diabético, y mediante el uso de hisopos estériles, se frotó el interior de úlceras infectadas y se inocularon tubos de ensayo conteniendo caldo soya tripticasa, se incubaron a 37°C, durante 24 horas, después de este tiempo, se realizaron estriados en agar sal manitol (selectivo para el género *Staphylococcus*). Mediante la técnica de siembra y resiembra se obtuvieron cultivos puros lo que se verificó tras aplicación de la tinción de Gram; se hicieron registros de su respuesta a esta última, de su metabolismo respiratorio y su capacidad de producir ADNasa, gelatinasa, lipasa y hemólisis (factores de patogenicidad). Se obtuvieron 37 cultivos bacterianos puros, 35 fueron cocos y dos cocobacilos, todos Gram positivos; 67% fueron anaerobios facultativos. 19 % produjeron lipasa, el 6 % ADNasa, 8 % ureasa y 5 % gelatinasa y coagulasa; el 49% fueron capaces de producir hemólisis. Aunque sólo dos cultivos comparten características con *S. aureus*, casi la mitad de los aislados bacterianos tienen la capacidad de producir hemólisis que los hace agentes infecciosos potenciales.

INTRODUCCIÓN

Las úlceras infectadas en pie diabético son una de las complicaciones más grave de la diabetes mellitus, esto se evidencia por las altas cifras de amputaciones que tan solo en el año 2013 sumaron 75 mil en todo el sistema nacional de salud (Gutiérrez, 2014), lo cual deriva en altos costos para su prevención y tratamiento, además de costos económicos y sociales tanto en el paciente como en sus familiares (Rivero, 2006), sin soslayar los problemas en los sectores productivos. Este padecimiento es de origen multifactorial, y se caracteriza por alteraciones anatómicas funcionales de las extremidades en las cuales la neuropatía, la enfermedad vascular periférica e infección, provocan una ruptura tisular que puede presentarse, desde una pequeña lesión hasta gangrena, situación que induce amputación (Cisneros et al., 2016). Dependiendo de la gravedad o tamaño de la úlcera, se generan infecciones mono o polimicrobianas. De acuerdo con Hernández (2014) entre los factores de riesgo para desarrollar infección, se encuentran el mal control metabólico y el funcionamiento deficiente de los sistemas nervioso (pérdida de la barrera cutánea), vascular (produce hipoxia celular) e inmune (defectos en la función leucocitaria, quimiotaxis y capacidad fagocítica); en tanto que (Martínez, (2004) y Beltrán et al. (2001) mencionan a *Staphylococcus aureus* como el patógeno más frecuente en úlceras de pie diabético, seguido de *Streptococcus* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*.

En especial, *Staphylococcus aureus* presenta factores de virulencia que le permiten dañar severamente al paciente y complicar su cuadro clínico, dentro de ellos están la producción de enzimas extracelulares y toxinas, además, de los componentes en su estructura celular (Zendejas et al., 2014; Cervantes et al., 2014; Cueto y Pascual, 2009; Bustos et al., 2006; Camarena y Sánchez, 2001). La resistencia a antibióticos, como por ejemplo a la metilina es también una característica importante en la patogenia, lo cual, dificulta el tratamiento y curación de las infecciones-enfermedades originadas por el mismo (Camarena y Sánchez, 2001).

Por lo anterior, es de importancia médica determinar oportunamente a los microorganismos implicados en los procesos infecciosos y de esta manera proporcionar un tratamiento antibiótico eficaz que contribuya a la cura de lesiones y evitar amputaciones, Interviniendo favorablemente en la salud de los pacientes además de evitar costos económicos y sociales y al sector salud de México.

Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar la presencia de *S. aureus* en úlceras de pacientes con pie diabético y detectar algunos factores de patogenicidad en aislados asociados a úlceras de pie diabético.

TEORÍA

En las úlceras de pie diabético la infección es un factor agravante que afecta el manejo y pronóstico de curación. Se trata de una complicación que puede inducir la amputación de la extremidad afectada o incluso la muerte del paciente por sepsis (Hernández, 2014). El proceso infeccioso se desarrolla tras romper el equilibrio entre microorganismo y huésped. En el paciente diabético se ve alterado su sistema inmune, nervioso y vascular, lo cual propicia la participación de agentes patógenos, de entre ellos, los cocos Gram positivos, que incluye a especies como: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp. y *Enterococcus* spp., que son los más frecuentes aunque también se desarrollan bacterias Gram negativas y enterobacterias (Vidal et al., 2008). *Staphylococcus aureus* ha sido reportado como el más frecuente e importante por su patología infecciosa en el ambiente hospitalario (Martínez, 2004; Beltrán et al., 2001). Este microorganismo se encuentra en el cuerpo humano como colonizador, lo cual, es un factor responsable de su diseminación y por consiguiente de la generación de infecciones, las más frecuentes son las originadas en la piel y tejidos blandos, sin embargo, pueden producir enfermedades sistémicas (Ricardo et al., 2015; Castañón, 2012). Este patógeno cuenta con diferentes mecanismos de patogenicidad, posee genes que le confieren factores de virulencia y resistencia a antimicrobianos, que le permiten permanecer y sobrevivir en su hospedero donde prolifera y daña severamente al paciente, desencadenando manifestaciones clínicas y agravando infecciones (Guillén et al., 2016). Aunado a esto, la multi-resistencia que la bacteria ha desarrollado hacia los antibióticos, en especial a la meticilina (MRSA), dificulta el tratamiento y la curación de las infecciones-enfermedades originadas por este (Camarena y Sánchez, 2001).

En cuanto a los factores de patogenicidad de *Staphylococcus aureus* (tabla 1), los cuales sumados a su capacidad adaptativa que propician la infección-enfermedad en el hospedero como lo es la colonización que precede a la infección, en la cual, la bacteria puede difundirse de nivel local al torrente sanguíneo y propagarse a órganos periféricos; dando como resultado su diseminación (Castañón, 2012; Seija, 2008), se encuentra la cápsula mucoide polisacárida y los componentes antígenos de la pared celular, la producción de enzimas como: la catalasa, coagulasa, hialuronidasa, estafiloquinasas, lipasas, beta-lactamasas y la secreción de toxinas. En la tabla 1 se presentan algunos factores de virulencia presentes en *S. aureus*.

Tabla 1. Factores de virulencia de *Staphylococcus aureus* (Zendejas et al., 2014; Cervantes et al., 2014; Cueto y Pascual, 2009; Bustos et al., 2006; Camarena y Sánchez, 2001).

Factor de virulencia	Forma de acción	Manifestaciones clínicas
Cápsula mucoide	Evita la quimiotaxis y fagocitosis	Infecciones de la piel y tejidos blandos
	Es una adhesina	
Peptidoglicano	Estabilidad osmótica	
	Actividad endotóxica	
	Produce anticuerpos opsonizantes	
Ácido lipoteicoico	Participa en el proceso inflamatorio	
	Libera citocinas por células del sistema inmune	
Ácido teicoico	Contribuye en la unión de la bacteria con la mucosa del huésped (uniones específicas a la fibronectina)	
Proteína A	Interfiere en las funciones de las inmunoglobulinas	
	Estimula la respuesta inflamatoria	
	Inhiben la opsonización y la fagocitosis	
Enzimas		
Coagulasa	Convierte el fibrinógeno en fibrina	Destrucción de tejidos Infecciones metastásicas Osteomielitis (Invasión y penetración de tejido en el hospedero)
	Coagula el plasma	
	Evita la fagocitosis	
Catalasa	Degrada peróxido de hidrógeno	
	Evita la fagocitosis	
Hialuronidasa	Degrada el ácido hialurónico del tejido conectivo	
	Disemina la infección	
ADNasas	Disemina la infección en el tejido	
Lipasas Estafiloquinasas Proteasas Colagenasas Fosfatasas	Producen lesiones	
Penicilinasas	Hidroliza la penicilina	
Tóxicas		
Hemolíticas	Capacidad hemolítica y citolítica	Edema Necrosis
	Neurotóxica	
	Dermonecrótica	
Leucocidinas	Lisis celular	Infección de piel
Tóxicas exfoliativas o epidermolíticas	Capacidad proteolítica	Síndrome de piel escaldada
	Lisis celular	
Tóxina del choque tóxico	Inactivan el sistema inmune	Síndrome del shock tóxico Hipotensión
	Liberación de citocinas	
	Extravasación de células endoteliales	
Enterotóxicas estafilocócicas	Inactivan el sistema inmune	Intoxicaciones alimentarias
	Presentan resistencia a las enzimas digestivas	

PARTE EXPERIMENTAL

En cuatro pacientes con pie diabético, y mediante el uso de hisopos estériles, se frotó el interior de úlceras infectadas y se inocularon tubos de ensaye conteniendo caldo soya tripticasa, se incubaron a 37°C durante 24 horas, después de este tiempo, se realizaron estriados en agar sal manitol (selectivo para el género *Staphylococcus*). Mediante la técnica de siembra y resiembra (en agar sal manitol) se obtuvieron cultivos puros lo que se verificó tras aplicación de la tinción

de Gram; se hicieron registros de su respuesta a esta última y de su morfología celular. Se realizaron pruebas de producción de enzimas extracelulares que incluyeron a la coagulasa, ADNasa, gelatinasa, lipasa, ureasa y hemólisis; Además de su metabolismo respiratorio (óxido/fermentación). Todas las anteriores realizadas con base a Simón, 2012; Fariña et al., 2013 García, 2017 y se describen brevemente en los párrafos siguientes:

Producción de coagulasa: se determinó en tubos limpios con 200 µl de plasma humano tras inocular con 200 µl de cultivo (obtenidos desde caldo soya tripticaseína inoculados de 24 horas a 37°C), tapados con papel parafin e incubados a 37°C por 4 horas. La observación de un coagulo se interpretó como respuesta positiva.

Producción de ADNasa: se determinó tras inocular con asa de vidrio en cajas Petri con agar ADN y se incubó a 24 y 48 horas. La interpretación se realizó al agregar ácido clorhídrico (HCL) 1.0 N y observar la presencia de un halo transparente alrededor del área de crecimiento (prueba positiva).

Producción de gelatinasa: en agar con gelatina bacteriológica se inoculó con asa de vidrio y se incubó a 24 y 48 horas. La lectura se realizó al adicionar cloruro de mercurio ($HgCl_2$), el resultado positivo fue el observar un halo transparente alrededor del área de crecimiento.

Producción de lipasa: en placas con agar nutritivo y Tween 80 se determinó la presencia de lipasa tras inocular con asa de vidrio e incubar por 24 y 48 horas. La prueba positiva mostró un brillo blanquecino (presencia de cristales) alrededor del crecimiento bacteriano.

Actividad hemolítica: en placas de agar sangre se determinó tras inocular con asa de vidrio e incubar. La formación de un halo de inhibición color negro-verde alrededor del área de crecimiento resulta hemólisis Alfa y el halo transparente refiere a hemólisis Beta.

Producción de ureasa: en tubos conteniendo agar bacteriológico y urea se estiró muestra sobre la superficie del medio, incubándose 24 horas. La prueba positiva se determinó tras virar el medio a color rosa.

Metabolismo respiratorio, anaerobio facultativo: se inocularon por duplicado tubos de ensaye conteniendo glucosa como sustrato y rojo de fenol como indicador. Con asa de punta en línea recta y se colocó a uno de los inóculos un tapón de cera parafina y fueron incubados durante 24 horas. La prueba positiva se observó tras el viraje de color. Color amarillo: ácido (anaerobio facultativo), color rosa: alcalino (aerobio estricto). Es importante también, observar la producción de gas (al elevarse el tapón de cera parafina).

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 37 cultivos bacterianos puros a partir de las cuatro muestras colectadas de los pacientes con pie diabético, 35 aislados fueron cocos arreglados en racimos con respuesta positiva a la tinción de Gram (estafilococos Gram +), además de dos cocobacilos, también Gram positivos. En la figura 1 se presentan la producción de enzimas extracelulares, considerados como factores de virulencia, en las bacterias asociadas a heridas en las muestras analizadas.

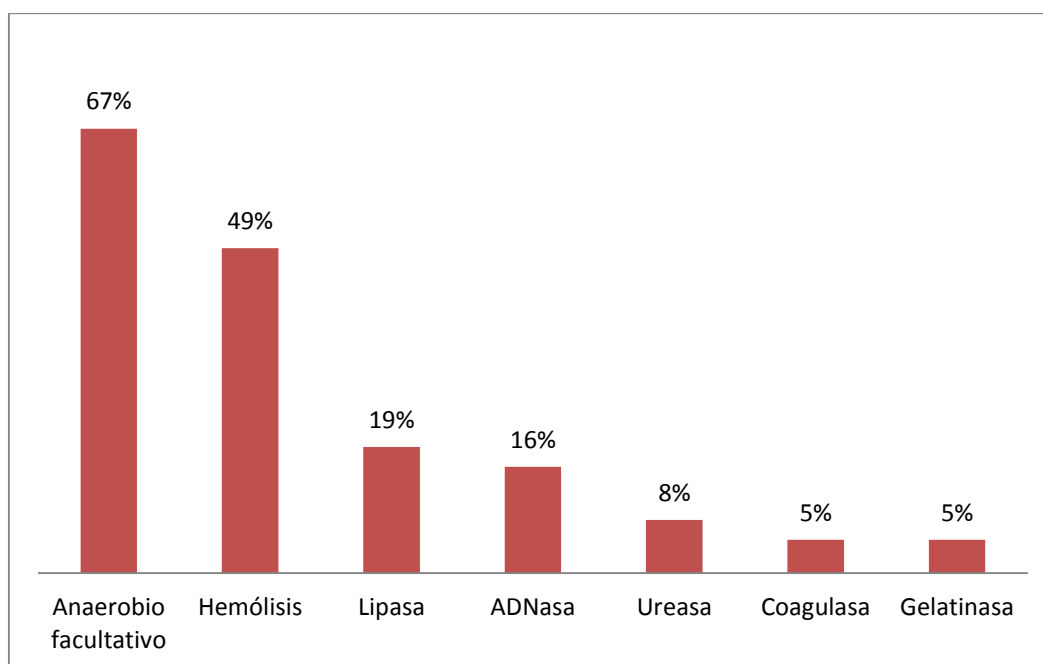


Figura 1. Número de cultivos (%) productores de enzimas extracelulares y metabolismo respiratorio (anaerobio facultativo)

Todos los *S. aureus* son coagulasa positivo, por lo que sólo el 5% de los aislados bacterianos pueden ser miembros de esta especie. Probablemente, los otros cultivos podrían pertenecer a: *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. cohnii*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. lugdunensis*, *S. xylosus*, *S. wareni*, *S. simulans*, *S. sciurio* o *S. pyogenes*.

CONCLUSIONES

Todos los cultivos aislados presentaron las características morfológicas de *S. aureus*, sin embargo la coagulasa positiva es típica de esta bacteria, por lo que un número bajo de los aislados (5%) presenta dicha propiedad y por lo tanto sólo este porcentaje puede pertenecer a *S. aureus*.

Casi la mitad de los aislados tienen capacidad de producir hemólisis por lo que aun cuando no son *S. aureus*, pueden ser igual o más patógenos.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Gutiérrez, "Amputación de extremidades. ¿Van a la alza?". *Rev Mex Angiol.*, 42,3, 2014, 112-114.
2. C. Beltrán, A. Fernández, S. Giglio, L. Biagini, R. Morales, J. Perez, A. Aburto, "Tratamiento de la infección en el pie diabético". *Rev.chil. infectol.*, Vol. 18,3, 2001, pp. 212-224.
3. C. Castañón, "Patogenia molecular de *Staphylococcus aureus*". *Evid Med Invest Salud.*, Vol. 5, 3, 2012, pp. 79-84.
4. D. Martínez, "Tratamiento de la infección en el pie diabético". *Cir Esp* 76, 1, 2004, pp. 9-15.
5. D. Ricardo, F. Buelvas, J. Escobar, C. Tovar, C. "Colonización y factores de virulencia de *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina en una población infantil de Montería". *IATREIA.*, 28, 3, 2015, pp. 259-268.
6. E. G. Cervantes, R. G. García, P. S. Salazar Schettino, "Características generales de *Staphylococcus aureus*". *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab.*, Vol. 61,1, 2014, pp. 28-40.
7. F. Rivero, "Programa de prevención del pie diabético. Iniciativa local para un problema global". *Rev. cuba. angiología y cirugía vascular.*, 7,1, 2006, pp. 1-3.
8. G. M. Zendejas, H. F. Avalos, M. P. Soto, "Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación". *Rev Biomed.*, 25, 2014, pp. 129-143.

9. J. Bustos, A. Partida, M. Gutiérrez, "Staphylococcus aureus: la reemergencia de un patógeno en la comunidad". *Rev Biomed.*, Vol. 17, 2006, pp. 287-305.
10. J. Camarena, R. Sánchez, "Infección por Staphylococcus aureus resistente a la metilina". SEIMC [Internet]. 2001 [citado 2018 abril 22]. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestecitadomaticas/bacteriologia/sarm.pdf>.
11. J. T. Hernández, "Las bacterias Gram negativas y su influencia en la cicatrización de úlceras de pie diabético [tesis doctoral]". Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2014, pp. 99-103.
12. M. Cueto, A. Pascual, "Microbiología y patogenia de las infecciones producidas por Staphylococcus aureus", in *Infecciones producidas por Staphylococcus aureus* (Marge Books Ed ., Barcelona, España, 2009), pp. 15-29.
13. N. Cisneros, N. Ascencio, I. Libreros, V. Rodríguez, H. Campos, A. Dávila, J. Kumate, J. Borja, V, "Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes". *Rev Med Inst Mex Seg Soc.*, 54, 4, 2016, pp. 472-479.
14. R. Guillén, L. Carpinelli, F. Rodríguez, H. Castro, B. Quiñonez, A. Campuzano, M. Macchi, J. Ortellado, P. Almada, L. Grau, M. Rodríguez, G. Velázquez, C. Espínola, G. Samudio, G. Gómez, W. Basualdo, "Community-acquired Staphylococcus aureus isolated from Paraguayan children: clinical, phenotypic and genotypic characterization". *Rev.chil. infectol.*, Vol. 33, 6, 2016, pp. 609-618.
15. V. Seija, "Etiopatogenia microbiológica: Genero Staphylococcus". (2008), Capítulo 3, pp. 259-266.

ANÁLISIS BIOMECÁNICO CON PROTOCOLO DAVIS DE SALTO Y GOLPE DE BALÓN EN JUGADORES DE FUTBOL SOCCER SEMIPROFESIONAL

Adrián Jefté Elías Jiménez¹, Israel Miguel Andrés², Carlos Madrigal Flores¹, Edgar Reséndiz-Flores¹, Andrés Cervantes-Villa¹, Francisco David Juárez-Rincón¹, Carlos Fernando Aranda-González¹, Jorge Bosch-Bayard¹ y Georgina Casales-Orozco¹

¹Laboratorio Universitario de Biomecánica UNAM, ²Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, CIATEC, A. C.

RESUMEN

El número de jugadores profesionales y semi-profesionales de futbol soccer, se ha incrementado en los últimos años gracias a los diferentes organismos institucionales y deportivos que promueven la práctica de este deporte. Este crecimiento ha impactado de manera significativa la aparición de trastornos musculoesqueléticos que afectan principalmente las extremidades inferiores de los deportistas. El objetivo del presente trabajo de investigación fue analizar la cinemática en jugadores semi-profesionales de futbol soccer y detectar alteraciones en el sistema motriz que pudieran afectar el desempeño físico de los deportistas. Esto con la finalidad de poder disminuir el riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento físico.

Cuatro atletas diestros (2 hombres y 2 mujeres) de la Universidad Nacional Autónoma de México fueron comparados con un atleta profesional. La edad promedio de los participantes fue de 23.8 ± 3.9 años. Se analizó la biomecánica de salto y patada en ambos pies utilizando el protocolo de Davis con 19 marcadores reflejantes y un sistema de captura de movimiento optoelectrónico BTS con 11 cámaras.

Comparando a los atletas universitarios con el atleta profesional se encontró diferencias en velocidad de golpeo de balón máximo de 11 m/s y una diferencia promedio de 16 cm en salto. Además, se encontró una relación lineal entre la velocidad de golpeo de balón y altura de salto de cada pie, resultando en un coeficiente de Pearson de 0.86 en el caso del pie derecho y un coeficiente de 0.71 para el pie izquierdo.

Se encontró una correlación lineal entre golpeo de balón y altura de salto para cada pie, indicativo de que a mayor salto mayor velocidad de golpeo de balón y viceversa. Adicionalmente, se observó un mayor rendimiento en el atleta profesional comparado con atletas universitarios.

INTRODUCCIÓN

La práctica de actividad física y deporte es ampliamente recomendada para gozar de un adecuado estado de salud física y mental. A pesar de su importancia, se reconoce desde 1923 la necesidad de verificar los elementos de tipo, frecuencia, carga, intensidad, duración y volumen de los participantes en programas de ejercicio físico [1]. Además, se sabe que las personas que desempeñan actividades físicas como correr, tienen beneficios en la salud como bajar de peso, dejar de fumar, reducir los problemas cardiovasculares y disminuyen la probabilidad de padecer un infarto. Sin embargo, se ha determinado que la práctica de actividades físicas, aumenta la probabilidad de sufrir una lesión músculo-esquelética [2–5].

En un estudio desarrollado por Razo y colaboradores en jóvenes de primer semestre de preparatoria con edad promedio de 15.5 años, se encontró que el 70% de los participantes poseía por lo menos una alteración en su estructura corporal [6]. Dentro de las anomalías más representativas del estudio se encuentran, la escoliosis (36.4%), el pie plano (19.8%) y el genu valgo (15.6%). El estudio desarrollado establece la importancia en la detección de anomalías que pudieran afectar el desempeño físico de los adolescentes o generar lesiones a futuro. Sin embargo, aún se desconocen los efectos que cada una de las alteraciones músculo-esqueléticas puede generar en las actividades físicas y deportivas. En otro estudio desarrollado por Moreno y colaboradores, se asienta que es muy difícil establecer medidas para prevenir la aparición de lesiones debido a una falta de indicadores de prevalencia en las alteraciones músculo-esqueléticas [7].

Los atletas profesionales son constantemente presionados a ejercitarse cerca del límite de su capacidad física para lograr beneficios en el desarrollo muscular. Sin embargo, cuando un atleta es presionado demasiado, se puede presentar el fenómeno de sobre-entrenamiento (overtraining syndrome), un fenómeno que puede terminar la carrera del deportista. En síndrome de sobre-entrenamiento se produce cuando se rebasa la capacidad física de los atletas produciendo lesiones en el sistema musculoesquelético del individuo. Este tipo de problemas se presentan

debido a que los entrenadores desconocen la capacidad física de los atletas y no estructuran protocolos de entrenamiento acorde a las capacidades físicas de cada individuo [4,8].

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo de investigación fue analizar la cinemática de salto y golpeo de balón en jóvenes deportistas semi-profesionales y profesional con la intención de poder comparar el desempeño físico en los atletas y poder establecer protocolos de entrenamiento eficientes para evitar trastornos musculoesqueléticos.

TEORÍA

El ciclo de marcha es el sistema de locomoción bípeda a través de la cual los seres humanos se trasladan de un lugar a otro. En este proceso de locomoción al menos uno de los miembros inferiores siempre permanece en contacto con el suelo. El análisis de la cinemática y cinética del ciclo de marcha permite obtener información útil para la caracterización del movimiento y encontrar alteraciones musculoesqueléticas al momento de caminar.

Existen diferentes herramientas para el estudio del ciclo de marcha de los seres humanos, dentro de las cuales podemos mencionar, sistemas de visión, cámaras optoelectrónicas, sensores inerciales, etc. Entre estos, el protocolo de Davis es uno de los más utilizados actualmente [9,10]. Este protocolo utiliza cámaras estroboscópicas y marcadores reflejantes colocados en partes anatómicas específicas. Las prominencias óseas utilizadas en el protocolo de Davis son: el acromion, la espina iliaca antero-superior, el trocánter mayor, el cóndilo femoral lateral, la cabeza del peroné, el maléolo lateral, la cabeza del quinto metatarsiano, la séptima vértebra cervical, la primera vértebra sacra y los calcáneos. Además, el protocolo de Davis se divide en dos partes para analizar la biomecánica del cuerpo humano, la primera considera desde la vértebra cervical C7 hasta el quinto metatarsiano, mientras que el segundo modelo considera 19 marcadores colocados a partir de la primera vertebra sacra hasta la cabeza del quinto metatarsiano [9,10]. El presente trabajo de investigación considera el modelo o protocolo de Davis de 19 marcadores para el análisis de salto y golpeo de balón.

PARTE EXPERIMENTAL

Cuatro jóvenes deportistas diestros (2 hombres y 2 mujeres) de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM participaron en el estudio. La cinemática de los siete deportistas semi-profesionales fue comparada con un atleta profesional. La edad promedio de los participantes fue de 23.8 ± 3.9 años, masa promedio de 67.18 ± 8.37 kg y altura promedio 1.71 ± 0.06 m. Los criterios de inclusión fueron que los participantes no presentaran problemas de motricidad, problemas neuronales, esguinces o fractura de tobillo recientes (menores a 12 meses). Se analizó la biomecánica de salto y patada en ambos pies utilizando el protocolo de Davis con 19 marcadores reflejantes y un sistema de captura de movimiento optoelectrónico BTS con 11 cámaras (BTS Bioengineering, Copyright © 2016 BTS S.p.A.). Los pacientes fueron informados sobre el proceso experimental a desarrollar y las actividades dinámicas a ejecutar. Una vez explicado el proceso experimental, los pacientes realizaron ejercicios de estiramiento para evitar lesiones en el sistema musculoesquelético.

La cinemática de salto y golpeo de balón con ambos pies fue analizada utilizando 11 cámaras infrarrojas (BTS Bioengineering) y 19 marcadores reflejantes. Nueve marcadores fueron colocados en la pierna derecha y otros nueve marcadores en la pierna izquierda, el último marcador fue colocado en la primera vértebra del sacro, como se muestra en la Figura 1. La configuración de los 19 marcadores fue establecida para el protocolo básico de Davis, los tres marcadores del torso y la vértebra cervical C7 fueron suprimidos. La frecuencia de adquisición de datos implementada en los experimentos fue de 250 Hz. Los datos fueron procesados en el software Smart Analyzer propio del sistema optoelectrónico BST.

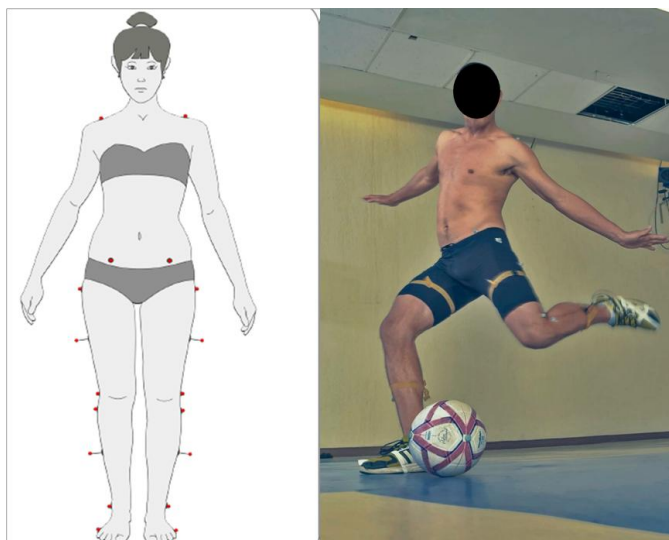


Figura 1 Colocación de marcadores en partes específicas del cuerpo. Vista anterior y posterior (BTS Bioengineering Gait Lab Davis Protocol).

RESULTADOS

La figura 2 muestra los resultados de salto en pie derecho (D), pie izquierdo (I) y ambos pies (D-I), es claro observar que el sujeto 5M (deportista profesional) fue el participante con mayor altura de salto con el pie izquierdo, derecho y ambos pies. La diferencia promedio en altura de salto en relación con el sujeto 5M profesional y el resto de los participantes fue de 16 cm. Esta diferencia en salto entre los sujetos semi-profesionales y el sujeto profesional pudieran ser debidas a los diferentes tipos y rutinas de entrenamiento. Los deportistas profesionales suelen invertir más tiempo en las actividades deportivas y pasan más tiempo en los gimnasios ejercitando los músculos. Aunque las diferencias no fueron significativas, tres sujetos semi-profesionales presentaron una altura mayor de salto con el pie derecho, mientras que solo un atleta semi-profesional presento mayor altura de salto con el pie izquierdo.

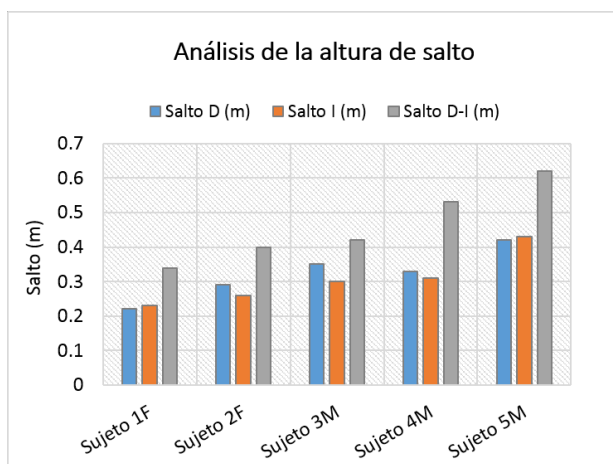


Figura 2 Análisis de la altura de salto de los cinco deportistas, semi-profesionales y un deportista profesional. El sujeto 5M fue el deportista profesional masculino.

La figura 3 muestra la velocidad de golpeo de balón en cada uno de los participantes semi-profesionales y profesional, es claro observar que el deportista profesional es quien golpea más fuerte al balón produciendo que este se mueva con mayor velocidad. Además, es claro observar que todos los participantes tienen una mayor velocidad de golpeo de balón con el pie derecho. Esto puede ser explicado debido a que todos los participantes fueron diestros, presentando el pie derecho como el miembro dominante. La diferencia máxima de velocidades entre el sujeto 5M profesional y el sujeto 2F fue de 11 m/s aproximadamente (pie izquierdo).

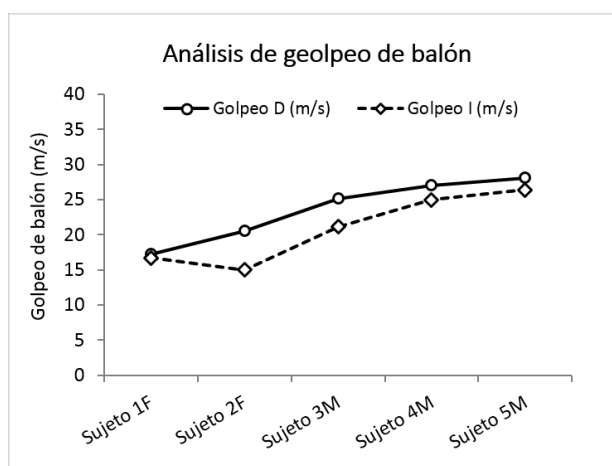


Figura 3 Análisis del golpeo de balón con pie derecho y pie izquierdo. El sujeto 5M, jugador profesional presentó mayor velocidad de golpeo en ambas piernas.

La figura 4 muestra la relación entre salto con el pie derecho y la velocidad de golpeo de balón con el mismo pie, es claro observar que existe una relación lineal entre ambas variables. Esto indica que a mayor salto mayor velocidad de golpeo de balón o viceversa. Esta relación pudiera estar vinculada con la capacidad física de los deportistas, lo que indica que aquellos atletas mejor preparados físicamente y con mayor masa muscular tienen mayor fuerza para golpear el balón y al mismo tiempo mayor habilidad para saltar verticalmente sobre el suelo. La relación lineal entre estas dos variables tiene un coeficiente de Pearson de 0.86 aproximadamente. De forma similar, la Figura 5 muestra la relación entre el salto y golpeo de balón con el pie izquierdo, el coeficiente de Pearson fue de 0.71 aproximadamente.

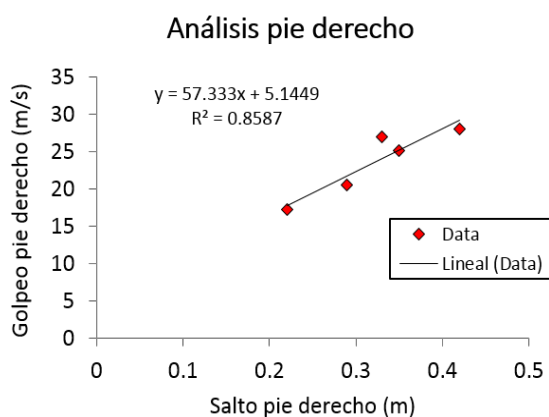


Figura 4 Regresión lineal que muestra la relación entre el salto con pie derecho y golpeo de balón con pie el mismo pie. Los datos muestran una tendencia lineal que indica que a mayor salto mayor golpeo de balón.

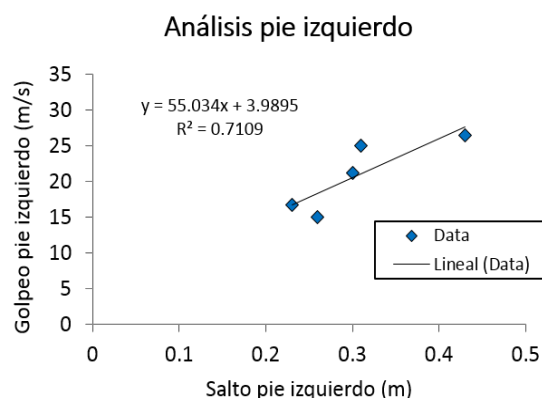


Figura 5 Regresión lineal que muestra la relación entre el salto con pie izquierdo y golpeo de balón con el mismo pie. La tendencia lineal de los datos indica que a mayor salto mayor velocidad de golpeo y viceversa.

Estudios previos han demostrado que existe una relación directa entre la resistencia muscular y el desempeño físico de los atletas. Styles et al, desarrollaron un estudio donde encontraron que el incremento del esfuerzo en los ejercicios de sentadillas contribuyen en el mejoramiento del rendimiento físico de los atletas durante el sprint corto [11]. Los resultados de salto y golpeo de balón encontrados en el presente trabajo de investigación concuerdan con los resultados encontrados por Styles y colaboradores. Esto indica que mejorar la resistencia o fuerza muscular ayuda a mejorar el desempeño físico de las actividades deportivas. Sin embargo, existen estudios que demuestran que sobrepasar las capacidades físicas de los atletas afecta los tejidos blandos (ligamentos y músculos) de las articulaciones aumentando el riesgo de sufrir lesiones. Además, una mala ejecución de las actividades físicas puede afectar el sistema musculoesquelético de los deportistas, principalmente la rodilla [12].

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo principal analizar la biomecánica del salto y golpeo de balón en atletas de fútbol soccer semi-profesional y profesional, esto con la intención de determinar la capacidad física de los participantes. Los resultados indican claramente que los jugadores semi-profesionales tienen menores condiciones físicas en salto y golpeo de balón en relación con el jugador profesional. Esto indica que los protocolos de entrenamiento tienen que ser menos rigurosos en aquellos atletas que se encuentran iniciando su etapa deportiva. Además, se debe evaluar la capacidad física de cada uno de los atletas constantemente para poder establecer el protocolo óptimo de entrenamiento y así evitar problemas de sobreentrenamiento que pudieran generar una lesión a largo plazo en el deportista. El entrenador debe ser consciente sobre los tiempos y condiciones físicas de los deportistas antes de llevarlos al límite de esfuerzo muscular.

A manera de trabajo futuro se pueden establecer diferentes situaciones o actividades que pudieran ser evaluadas y obtener mayor información sobre las condiciones físicas de los atletas, dentro de las cuales podemos mencionar, el registro de frecuencia cardiaca, sentadillas, carrera, levantamiento de pesas, actividad eléctrica muscular, etc.

BIBLIOGRAFÍA

1. Parmenter DC. "Some medical aspects of the training of college athletes". *Bost Med Surg*. 1923; 189: 45–50.
2. Koplán JP, Powell KE, Sikes RK, Shirley RW, Campbell CC. "An epidemiologic study of the benefits and risks of running". *JAMA J Am Med Assoc*. 1982; 248 (23): 3118–21.
3. Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D, et al. "Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European college of sport science and the American College of Sports Medicine". *Med Sci Sports Exerc*. 2013; 45 (1): 186–205.
4. Carfagno DG, Hendrix JC. "Overtraining syndrome in the athlete: Current clinical practice". *Curr Sports Med Rep*. 2014; 13 (1): 45–51.

5. Soligard T, Schwellnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, et al. "How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury". *Br J Sports Med.* 2016; 50 (17): 1030–41.
6. Razo J, Díaz F, Barroso F, Moreno MT. "Prevalencia de alteraciones músculo-esqueléticas en jóvenes preparatorianos". *Acta Ortopédica Mex.* 2003; 17 (2): 68–73.
7. Moreno Pascual C, Rodríguez Pérez V, Seco Calvo J. "Epidemiología de las lesiones deportivas". *Fisioterapia.* 2008; 30 (1): 40–8.
8. Kreher JB, Schwartz JB. "Overtraining syndrome: A practical guide". Vol. 4, *Sports Health.* 2012. p. 128–38.
9. Moreno AV. "Electromiografía y dinamometría". *Rev Ing Biomédica.* 2008; 2 (3): 16–26.
10. Davis RB, Öunpuu S, Tyburski D, Gage JR. "A gait analysis data collection and reduction technique". *Hum Mov Sci.* 1991; 10 (1): 575–87.
11. Styles WJ, Matthews MJ, Comfort P. "Effects of strength training on squat and sprint performance in soccer players". *J Strength Cond Res.* 2016; 30 (6): 1534–9.
12. MacMahon PJ, Palmer WE. "A biomechanical approach to MRI of acute knee injuries". *Am J Roentgenol.* 2011; 197: 568–77.

FACTORES PSICOSOCIALES DE LA ADHERENCIA AL TRATAMIENTO DE LA DIABETES TIPO 2 Y LA FAMILIA COMO CONTEXTO

María Verónica Huerta Vázquez², Guillermina García Madrid¹, Francisco Javier Báez Hernández¹, Marcela Flores Merlo¹, Vianet Nava Navarro¹, Maricarmen Moreno Tochiuitl¹, Arelia Morales Nieto¹, Beatriz García Solano¹, Jorge Antonio Ramos Vázquez².¹

Profesores Investigadores de la Facultad de Enfermería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México². Egresados de la Maestría en Enfermería.
ver_hu_vva@hotmail.com

RESUMEN

Introducción. Cuando un integrante de la familia padece diabetes tipo 2 (DT2), una de sus tareas centrales es el respaldo en el cambio de hábitos, estilos de vida, conductas y/o comportamientos de tal manera que se favorezca la adherencia al tratamiento terapéutico. **Objetivo.** Determinar en adultos mayores de una comunidad rural la adherencia al tratamiento terapéutico de la DT2, así como la participación de la familia. **Metodología.** Estudio descriptivo, correlacional, predictivo, transversal, realizado en integrantes de 118 familias de adultos mayores con DT2, a quienes se les aplicó la escala de efectividad en el funcionamiento familiar y la escala de adherencia al tratamiento en diabetes mellitus II. **Resultados.** En la población adulta mayor predominó la edad de 60 a 65 años (43.2%, $n = 51$) y el género femenino (60.2%, $n = 71$). El 58.5% ($n = 69$) son analfabetas, 62.7% ($n = 56$) cuenta con algún programa de apoyo social, 35.6% ($n = 42$) tuvo una adherencia al tratamiento medio y el 64.4% ($n = 76$) una adherencia al tratamiento bajo. Destaca la familia nuclear (76.3%, $n = 90$), la familia con miembros que envejecen (44.9%, $n = 53$), la presencia de uno o dos adultos mayores (93.3%, $n = 115$), la religión católica (88.1%, $n = 104$), el nivel socioeconómico bajo (94.9%, $n = 112$) y el funcionamiento familiar bajo (51.7%, $n = 68$). En cuanto a la participación de la familia se obtuvo una predicción de colaboración familiar en la adherencia al tratamiento del 16.5%. **Conclusión principal.** Los resultados obtenidos evidencian lo importante que es en caso de los adultos mayores la participación de la familia para que tengan una buena adherencia al tratamiento terapéutico de la DT2. **Palabras clave:** Adherencia al tratamiento, adulto mayor, enfermedad crónica, familia.

INTRODUCCIÓN

La diabetes es un gran problema de salud pública a nivel mundial. En las últimas décadas ha aumentado aceleradamente el número de casos y la prevalencia de la enfermedad. En el 2014 su prevalencia fue del 8,5% de la población adulta con 422 millones de personas con diabetes (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016). En México, de acuerdo al Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en el 2016, la diabetes fue la causa de 105, 574 defunciones y su prevalencia en la población de los 20 a 79 años del 9.2%, aumentando ésta a mayor edad.

Como problema de salud crónico, la diabetes es una enfermedad que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina, o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce. El tipo de diabetes que se presenta en la mayoría de las personas afectadas es la diabetes tipo 2 (DT2), cuya principal manifestación es la hiperglucemia, problema que lesiona varios órganos y sistemas del cuerpo humano, especialmente corazón, riñones, ojos y sistema nervioso, con las subsecuentes repercusiones de deterioro cognitivo, funcional, laboral y social, afectando la calidad de vida de las personas. Entre sus principales factores de riesgo están el sobrepeso, la obesidad y el sedentarismo, factores altamente prevenibles relacionados a hábitos y estilos de vida de los individuos y de las familias (OMS, 2016; Secretaría de Salud [SS], 2016; INSP, 2016).

La atención de la DT2, involucra aspectos relacionados con la enfermedad, el tratamiento, el sector salud y el equipo de asistencia sanitaria (OMS, 2004; American Diabetes Association, 2015). La adherencia al tratamiento terapéutico depende en gran medida de los individuos que padecen la enfermedad, sin embargo, la familia como contexto es un factor clave para que se logre mantener un buen control de ella (Rowe, Padgett, Steele, Tabacco & Harmon; 2015). La no adherencia o la adherencia deficiente al tratamiento de las enfermedades crónicas es un problema de alarmante magnitud en todos los países debido a las repercusiones en la salud de la población, la calidad de vida, la economía de las personas, familias y el sector salud (OMS, 2004/2016).

Respecto al concepto adherencia al tratamiento la OMS (2004) nos dice que es el grado en que el comportamiento de una persona corresponde a las recomendaciones acordadas por un

prestador de asistencia sanitaria, como el tomar los medicamentos, seguir un régimen alimenticio y realizar cambios en los estilos de vida. Tal es el caso de la adherencia al tratamiento de la DT2. Concepto que de acuerdo a Villalobos, Quirós, León y Brenes (2007), también involucra factores psicológicos y socioambientales: 1. Apoyo familiar, que es la relación de ayuda que establece la familia con la condición médica de la persona enferma; 2. Organización y apoyo comunal, tipo de ayuda que la comunidad le brinda y participación de esta en las actividades que organiza la comunidad; 3. Ejercicio físico, comportamiento vinculado a la actividad física ejercicio, horarios para realizarlo, percepción que se tiene del cuerpo al realizar la actividad y relación con el tratamiento médico; 4. Control médico, conducta relacionada con el chequeo médico, monitoreo de glucosa en sangre u orina, ingesta de medicamentos hipoglucemiantes, administración de insulina etc.; 5. Higiene y autocuidado, acciones específicas de limpieza y cuidado de los pies, dientes, ropa entre otras. Así como de la forma en que responde a las condiciones ambientales y biológicas cambiantes para mantener el control metabólico y reducir la posibilidad de complicaciones; 6. Dieta, ajuste de los carbohidratos y alimentos que deben consumir las personas con DT2, para satisfacer las necesidades diarias y equiparar la insulina disponible y 7. Valoración de la condición física, relación entre el ejercicio físico y la percepción de la condición de salud de la persona enferma. Variables todas ellas que involucran la participación de la familia como contexto de manera global y conjunta, ya que si ésta no es considerada en la adherencia al tratamiento éste será llevado de manera limitada.

En México, como en muchos otros países la familia es la principal red de apoyo para los individuos, el cuidado otorgado ante la enfermedad, conlleva creencias, valores, mitos, normas y rutinas transmitidos de generación en generación (Friedemann, 1995). Éstas determinan los hábitos y estilos de vida, el tipo de funcionamiento familiar y la toma de decisiones en materia de salud.

Las redes de apoyo familiar son constructos simbólicos que entretienen los sistemas y subsistemas humanos con el fin de satisfacer necesidades de diverso orden, entre las cuales, en el ámbito comunitario se destaca la solidaridad y el apoyo emocional en torno a situaciones que se viven en común. Está ampliamente evidenciado el resultado de bienestar de las personas con enfermedad crónica y su relación con la red de apoyo familiar, el él se han identificado vínculos afectivos que los miembros de las familias establecen con la persona enferma y que son una fuente para el sostenimiento del funcionamiento familiar (Cerdeña, 2012).

El Instituto Nacional de las Mujeres (INM, 2015), señala que las redes de apoyo familiar son una fuente de recursos: materiales, afectivos, psicológicos y de servicios, que permiten a la familia hacer frente a diversas situaciones de riesgo que se presenten en los hogares, tal es el caso del cuidado de la enfermedad crónica en los adultos mayores. Sin embargo, algunas autoras como Arriagada (2016) consideran que las transformaciones que se han dado en el plano familiar y social en nuestro país han debilitado el papel de estas redes de apoyo. Dentro de estas transformaciones se encuentran la inserción de la mujer al ámbito laboral y académico, la disminución del número de integrantes de la familia, el rol que ahora desempeña la familia en la sociedad entre otras.

Para el Marco de Organización Sistémica (MOS) (Friedemann, 1995) el funcionamiento familiar es la armonía experimentada en la familia, resultado del equilibrio del logro de las metas de estabilidad, crecimiento, control y espiritualidad y de las estrategias de conducta implementadas en las cuatro dimensiones de su proceso de vida: mantenimiento del sistema, cambio del sistema, individuación y coherencia. Proceso dinámico en el que la energía fluye libremente y los miembros de la familia son compatibles en sus patrones y ritmos y están en sintonía los unos con los otros, por lo que experimentan un estado de bienestar. Sin embargo, el envejecimiento de los miembros de la familia y el cuidado de las enfermedades crónicas como la diabetes, pueden ser un generador de ansiedad o estrés y repercutir de manera negativa en el funcionamiento familiar, en la adherencia al tratamiento y en la salud de la familia en general y/o de manera inversa verse afectado por estos eventos el apoyo familiar (Zenteno et-al, 2015).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), citado en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el 2017 había en el país casi 13 millones de personas de 60 años y más. Conforme al Artículo 5 de la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores, las personas de 60 y más años deben "recibir protección por parte de la comunidad, la familia y la sociedad, así como de las Instituciones federales, estatales y municipales" (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión [CDHCU], 2016). Habría que señalar que la familia es un espacio en el cual sus integrantes satisfacen sus necesidades afectivas, económicas y de salud.

Datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (INEGI, 2016) señalan que en el país hay 33.5 millones de hogares y en el 30.1% reside al menos una persona de 60 y más años sino es que dos. La evidencia (Miranda, 2010; Zenteno, et-al 2015) muestra que el envejecimiento poblacional y el cuidado de las enfermedades crónicas demandan actualmente a las familias mexicanas nuevos retos y exigencias a cumplir, como reorganizar roles, readecuar estilos de vida, incorporar nuevos conocimientos, fortalecer valores y comportamientos, mantener lazos afectivos y salvaguardar la unidad con el fin de mantener la congruencia y estabilidad familiar.

El apoyo familiar, el funcionamiento familiar y la adherencia al tratamiento terapéutico de la DT2, son variables que se encuentran íntimamente relacionadas, sin embargo, son abordadas por lo regular de manera separada con un enfoque centrado en la medicación, la dieta, o el ejercicio, sin evaluar factores psicológicos y socio ambientales que participan de manera determinante en la adherencia al tratamiento.

OBJETIVO

En virtud de que para el profesional de enfermería el cuidado de la salud de la familia y de sus integrantes es una prioridad y de que el contexto familiar ofrece la posibilidad de limitar o fortalecer hábitos y estilos de vida, tratar necesidades de salud individuales y familiares y reforzar en las personas potencialidades de autocuidado y de adherencia a los tratamientos nos planteamos determinar en adultos mayores de una comunidad rural los factores psicosociales de la adherencia al tratamiento terapéutico de la DT2 y la participación de la familia como contexto.

METODOLOGÍA

El estudio fue de tipo descriptivo, correlacional, transversal. La población la constituyeron todos los adultos mayores con diagnóstico médico confirmado de DT2, de dos comunidades rurales de bajo desarrollo social en igualdad de circunstancias de la ciudad de Puebla, México. El muestreo fue probabilístico, aleatorio simple. El tamaño de la muestra se calculó a través del Análisis de Potencia; con un nivel de significancia de .05, un poder de .95%, una $F^2 = .30$ y un 25% de astringencia quedando conformada por 118 adultos mayores los cuales fueron seleccionados al azar a través de los Censos Nominales registrados en los Centros Comunitarios de Atención al Cuidado de la Vida (CECACVI- BUAP). Para la recolección de la información se aplicaron tres instrumentos: 1) Una cédula de factores sociodemográficos personales y familiares, 2) La Escala de Efectividad en el Funcionamiento Familiar (EE-FF24), versión latina de Chávez, Friedemann y Alcorta (2000), readaptada por García (2005), y 3) La Escala de Adherencia al Tratamiento en Diabetes Mellitus II, versión III (EATDM-III ©), estructurada y validada por Villalobos, Quiroz, León y Brenes (2007). Los dos primeros instrumentos fueron aplicados a un familiar de 18 a 59 años de edad del adulto mayor y el tercero al adulto mayor de 60 años a más.

El estudio fue realizado previa autorización de las autoridades de las dos comunidades y de la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Enfermería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Desde su inicio hasta su término se contempló lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación (Agenda de Salud, 2016/1984). La aplicación de los instrumentos fue realizada mediante visita domiciliaria y entrevista, previa información de los objetivos del estudio y obtención del consentimiento informado. Durante la recolección de la información se preservó el respeto a la dignidad de los entrevistados y se hizo énfasis en la libertad que tenían de abandonar el estudio en el momento que ellos así lo decidieran. En el desarrollo de la investigación se protegió la integridad física y emocional de los participantes así como la privacidad y confidencialidad de la información.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico PASW statistic 22. Se manejaron estadísticos descriptivos y de dispersión: frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar. Así como estadísticos inferenciales, previa construcción de índices con valor de 0 a 100. Se obtuvo el coeficiente de confiabilidad de los instrumentos a través del alpha de Cronbach y la curva de normalidad de los datos mediante la prueba Kolmogorov – Smirnov (K – S).

RESULTADOS

De los 118 adultos mayores que constituyeron la muestra total el 43.2% ($n = 51$) se encontraba en la edad de 60 a 65 años, el 28% ($n = 33$) de 66 a 70 años, el 11% ($n = 13$), de 71 a 75 años, el 8.5% ($n = 10$) de 76 a 80 años y el 9.3% ($n = 11$) de 81 años a más. El 60.2% ($n = 71$), fueron

mujeres y el 39.8% ($n = 47$), hombres. El 58.5% ($n = 69$), son analfabetas; el 62.7% ($n = 74$), cuenta con algún programa de apoyo social y el 37.3% ($n = 44$), no.

En las características de las familias de los adultos mayores destaca la familia nuclear con el 76.3% ($n = 90$), y la familia con miembros que envejecen con el 44.9% ($n = 53$), la presencia de dos adultos mayores en la familia con el 48.3% ($n = 57$) y un adulto mayor con el 50.0% ($n = 59$); el 88.3% ($n = 104$), de familias profesan la religión católica y el 94.9% ($n = 112$), son de nivel socioeconómico bajo.

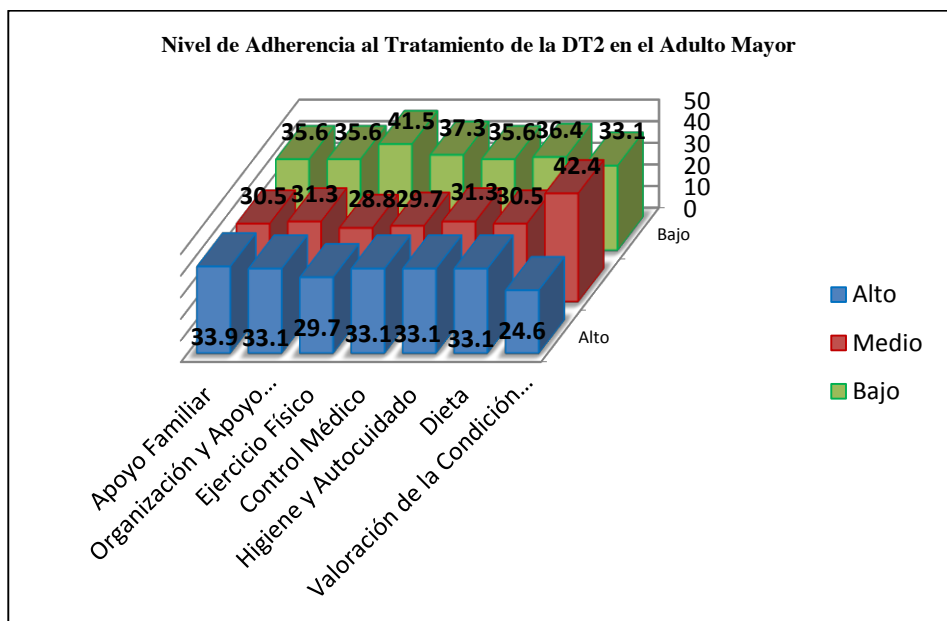
En cuanto a la adherencia al tratamiento de la DT2 de los adultos mayores. Los resultados obtenidos muestran que en seis de los factores medidos mediante la Escala de Adherencia al Tratamiento de la DT2 tuvieron un nivel de adherencia bajo, excepto el factor valoración de la condición física en que sobresale el nivel de adherencia medio (tabla 1, gráfico 1).

Tabla 1. Nivel de Adherencia al Tratamiento de la DT2 por Factores en el Adulto Mayor.

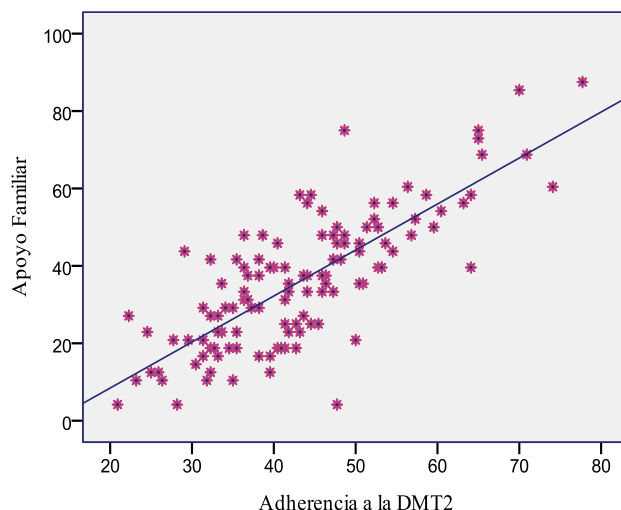
Nivel de Adherencia al Tratamiento	Factor													
	Apoyo Familiar		Organización y Apoyo Comunal		Ejercicio Físico		Control Médico		Higiene y Autocuidado		Dieta		Valoración Condición Física	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	4	35.6	42	35.6	4	41.5	4	37.3	42	35.6	4	36.4	39	33.1
Medio	2	6			9	5	4	3			3	4		
	3	30.5	37	31.3	3	28.8	3	29.7	37	31.3	3	30.5	50	42.4
	6	5			4	8	5	7			6	5		
Alto	4	33.1	39	33.1	3	29.7	3	33.1	39	33.1	3	33.1	29	24.6
	0	9			5	7	9	1			9	1		

Fuente: EATDM. Puebla, 2016.
= 118

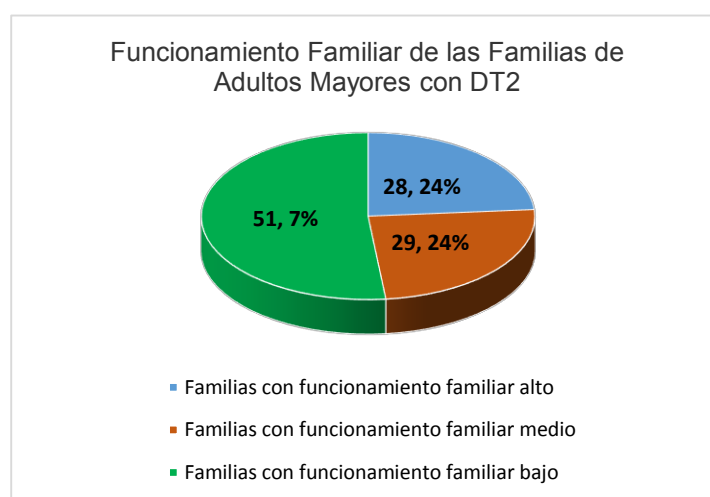
n



Respecto al apoyo familiar la misma tabla uno expone que éste se da casi en el mismo porcentaje en los tres niveles de adherencia al tratamiento (gráfico 1). Sin embargo al correlacionar el apoyo familiar con la adherencia al tratamiento se encontró que a mayor apoyo familiar, mayor adherencia al tratamiento de la DT2, de los adultos mayores de dos comunidades rurales de bajo desarrollo social ($r = 0.750, p = 0.000$).



En cuanto al funcionamiento familiar de las familias de los adultos mayores con DT2. El gráfico 2, muestra que sobresalen las familias con funcionamiento familiar bajo en un 51.7%. Sin embargo, las familias con funcionamiento familiar medio y alto muestran un porcentaje casi similar.



Finalmente en relación a que si el apoyo familiar predice la adherencia al tratamiento terapéutico de la DT2 se obtuvo una predicción de colaboración familiar en la adherencia al tratamiento del 16.5%.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en la investigación permitieron caracterizar a la población de estudio y a sus familias, determinar los factores psicosociales de la adherencia al tratamiento de la DT2, identificar el tipo de funcionamiento familiar de las familias de los adultos mayores con DT2 y conocer el nivel de adherencia al tratamiento de los adultos mayores, así como la relación del apoyo familiar con la adherencia al tratamiento terapéutico y el nivel de predicción.

Las características sociodemográficas de los adultos mayores coinciden con lo reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016) y Villalobos et al (2007) en relación a la edad, género y nivel socioeconómico, pero difirieron con los de Miranda (2010). Las características sociodemográficas de las familias concuerdan con lo reportado por el INEGI (2016) pero difieren con los de Zenteno, et al (2015).

En relación al nivel de adherencia al tratamiento de la DT2 en los adultos mayores de dos comunidades rurales. Los resultados difieren de lo encontrado por Zenteno, et al (2015), quien en su estudio obtuvo un mayor nivel de adherencia al tratamiento en todos los factores siendo realizado en una institución del primer nivel de atención urbana. Cabe señalar que una posible

idea general del porqué en este estudio todos los factores psicosociales tuvieron una baja adherencia al tratamiento sea el analfabetismo y/o el bajo nivel de escolaridad, el nivel socioeconómico bajo, el difícil acceso a los servicios de salud y la alimentación que se basa en lo que les permite su economía. Aunado a ello sus costumbres, creencias y estilos de vida. Resultados que sin embargo muestran la necesidad de fortalecer todos estos aspectos en los pacientes y familias de las comunidades rurales.

Respecto al tipo de funcionamiento familiar los resultados obtenidos difieren con los de Miranda (2010) y Zenteno (2016) cuyos estudios fueron realizados en un medio urbano, e institucional, y que reportaron mayor predominio de familias con funcionamiento familiar alto, mostrando que hay divergencias del contexto rural al urbano y que teóricamente muestran que la salud familiar es un proceso que requiere de estar continuamente intentando nuevas estrategias de comportamiento que mantengan la armonía familiar ante situaciones que le generen ansiedad como es el caso de la adherencia al tratamiento de la DT2. Situación que debe orientar a los profesionales de enfermería que laboran en las comunidades rurales a fortalecer las intervenciones que comprenden los Programas de cuidado de la salud familiar, atención al adulto mayor y sobre todo lo relacionado con la adherencia al tratamiento de las enfermedades crónicas. En la búsqueda de determinar si el apoyo familiar se relaciona a la adherencia al tratamiento de la DT2 en los adultos mayores, se encontró que existe una relación positiva significativa entre ambas variables. No así en la predicción de ambas variables la cual se considera poco significativa. Datos que difieren de los de Miranda (2010), la cual reportó que no hubo correlación entre estas dos variables.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian lo importante que es en el caso de los adultos mayores la participación de la familia para que tengan una buena adherencia al tratamiento de la DT2.

REFERENCIAS

1. Agenda de Salud (2017: 1987). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. 6ta. ed. Instituto Superior de Estudios Fiscales, A/C. México.
2. American Diabetes Association. (2015). Diabetes Care. The Journal of Clinical and Applied Research and Education. Januari Volume 38, Supplement. Recuperado en: <http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2014/12/23/38.Supplement.pdf>
3. Arriagada, O. I. (2016). ¿Qué ha cambiado y qué permanece en las familias latinoamericanas?. Coyuntura Demográfica Núm 10.
4. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión [CDHCU] (2016). Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores. Recuperado el 9 de junio de 2017, de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/245_271216.pdf
5. Cerda, C. BR. (2012). Educación Socio Familiar como Estrategia para la Construcción de un Ambiente que Garantice el Respeto de los Derechos. Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Universidad de Cartagena Recuperado en: <http://slideshowes.com/doc/1444804/educacion-sociofamiliar-como-estrategia-para-la>
6. Chávez, A. M. L.; Friedemann, M. L. & Alcorta, G. A. (2000). Evaluación de la Escala de Efectividad en el Funcionamiento Familiar. *Revista Desarrollo Científico de Enfermería*, 8 (1), 12 – 18.
7. Friedemann, M. L. (1995). The Framework of Systemic Organization. A Conceptual Approach to Families and Nursing. Sage Publication. EUA: 1-190.
8. Instituto Nacional de Salud Pública. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Informe Final de Resultados. Recuperado en: <http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/12/ensanut.pdf>
9. Instituto Nacional de las Mujeres. (2015). Cómo Funcionan las redes de Apoyo Familiar y Social en México. Gobierno de la República. Recuperado en: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101244.pdf
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). “Estadísticas a Propósito del Día Internacional de las Personas de Edad”. Datos Nacionales. Recuperado en: www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/.../edad2017_Nal.pdf
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). (2016). La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Recuperado en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/>

12. Miranda, F. C. (2010). Funcionalidad Familiar y Apego al Tratamiento del Adulto con Diabetes Mellitus Tipo 2. Tesis de Maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
13. Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016). Informe Mundial sobre la Diabetes. Resumen de Orientación. Recuperado en: www.who.int/diabetes/global-report
14. Organización Mundial de la Salud, (2004). Adherencia a los Tratamientos a Largo Plazo. Pruebas para la Acción. Traducido al castellano e impreso por la Organización Panamericana de la Salud. Washington, D. C.
15. Rowe, K. J.; Padgett, C. D.; Steele, R.; Tabacco, A. & Harmon, H. SM. (2015). Family Health Care Nursing. Davis Plus Code INSIDE.
16. Secretaría de Salud. (2016). La Diabetes Mellitus y sus Complicaciones. Recuperado en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/la-diabetes-y-sus-complicaciones>
17. Villalobos, P. A.; Quirós, M. D.; León, S. G. y Brenes, S. J. C. (2007). Factores involucrados en la adhesión al tratamiento de la diabetes mellitus tipo II en una muestra de pacientes diabéticos de la zona norte de Costa Rica: un estudio psicométrico. Diversitas [online]. Jun. Vol.3 no. 1
18. Zenteno, L. MA., García, M. G., Marín, Ch. MA., Flores, M. M., García, S. B. (2015). Influencia del funcionamiento familiar en la adherencia al tratamiento terapéutico y el control glucémico de adultos y adultos mayores con diabetes tipo 2. Paraninfo Digital No 22.

PARTICIPACIÓN DE LA ENZIMA TROMBOXANO SINTASA EN LA VASCULATURA RENAL DE RATAS CON DIFERENTES ETAPAS DE HIPERGLUCEMIA

Patricia Castro Moreno¹ Dante Rubén Vargas Reséndiz¹, Angélica Cantero Téllez¹, César Díaz Pérez², Maximiliano Ibarra Barajas¹

¹ Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, ² Universidad de Guanajuato, Campus Salvatierra

RESUMEN

La hiperglucemia persistente daña la mayoría de órganos y sistemas de un organismo. Un ejemplo es el daño renal, donde se han observado alteraciones enzimáticas. Uno de estos casos es el de la vía de las ciclooxigenasas, en donde, además hay una variación en el nivel de tromboxano A₂ (TXA₂), el cual es responsable del aumento de la respuesta contráctil vascular. Por lo tanto, resulta de gran interés estudiar como el tiempo de evolución de la hiperglucemia modifica la participación de la enzima tromboxano sintetasa (TXAS) en la vasculatura renal. Para cumplir con este objetivo se desarrolló un modelo experimental de diabetes con estreptozotocina (STZ) en ratas Wistar macho con evolución de una y cuatro semanas, a las cuales se les aisló y perfundió el riñón derecho, y se construyeron curvas concentración-respuesta a fenilefrina, en presencia y ausencia del inhibidor de la enzima TXAS (Ozagrel®); también, se cuantificó la proteína TXAS mediante inmunodetección, a partir de muestras de corteza renal. Las ratas tratadas con STZ mostraron hiperglucemia ≥ 500 mg/dL e incremento del índice de masa renal en ambos tiempos estudiados. En riñones con una semana de hiperglucemia, la estimulación con fenilefrina provocó una menor presión de perfusión respecto a los controles, mientras que a las cuatro semanas no hubo cambios significativos, sin embargo, en ambos grupos la presencia del inhibidor provocó una menor respuesta a la fenilefrina y, de manera interesante, un aumento de la expresión proteínica de la TXAS. Estos datos sugieren que, desde etapas tempranas, la hiperglucemia modifica la expresión de la TXAS, lo que conduce al aumento del tromboxano y su consecuente daño renal. Proyecto apoyado por PAPIIT IN221615 y FESI-DIP-PAPCA 2014-37.

INTRODUCCIÓN

A largo plazo la diabetes y las complicaciones relacionadas están asociadas con daño y falla de varios órganos y sistemas. La hiperglucemia característica de este padecimiento tiene efectos directos e indirectos en el sistema vascular humano, siendo la fuente principal de morbilidad y mortalidad tanto en diabetes tipo 1 como en diabetes tipo 2. En general, los efectos perjudiciales de la hiperglucemia se dividen en complicaciones macrovasculares (enfermedad de la arteria coronaria, enfermedad arterial periférica y accidente cerebrovascular) y complicaciones microvasculares (nefropatía diabética, neuropatía y retinopatía) (Fowler 2008). Sin embargo, la línea de demarcación entre los mecanismos patogénicos de las complicaciones microvasculares y macrovasculares de la diabetes y las diferentes respuestas a las intervenciones terapéuticas es difusa, por lo que las complicaciones macrovasculares, siguen siendo la principal causa de la morbilidad y mortalidad relacionada con diabetes (Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, 2004; Feriz, 2015). Algunos factores como la edad, la raza, la duración de la diabetes y las comorbilidades (principalmente hipertensión arterial y dislipidemia), contribuyen a la expresión de diferentes patrones de enfermedades macrovasculares, aún en pacientes con grados similares de control glucémico (Feriz, 2015 (Chawla *et al.* 2016)).

La nefropatía diabética (NFD) es la complicación microvascular más grave de la diabetes, del total de pacientes con diabetes, entre el 20 y 50% tiene la probabilidad de desarrollar NFD, con riesgo de insuficiencia renal terminal, diálisis y trasplante renal (Girach *et al.*, 2006; Serna, 2009). Las primeras alteraciones que se presentan por la NFD, es posiblemente un mecanismo compensatorio para prevenir la pérdida urinaria de agua y electrolitos, sobrecarga que generará daño glomerular y disminución el área de filtración glomerular, con pérdida progresiva de la función renal, también se puede observar glomeruloesclerosis y enfermedad renal terminal (Zerbini *et al.*, 2006; Serna *et al.* 2009). Estos cambios son secundarios a la hiperglucemia que activa diferentes vías metabólicas, hemodinámicas y hormonales que promueven el daño renal (Raes *et al.*, 2007).

Entre las vías bioquímicas alteradas como consecuencia de la hiperglucemia por la diabetes, se encuentran la acumulación de poliol, formación de productos finales de la glicosilación avanzada, activación de proteinquinasa C, sobreexpresión del factor de crecimiento transformante β y

aumento de la expresión de las ciclooxigenasas (COX-1 y COX-2); esta última provoca alteraciones en la producción de prostanoïdes (Serna *et al.* 2009, Cervantes, 2014). Las COX's son las enzimas clave en la formación de metabolitos como las prostaglandinas (PGs) y el tromboxano A₂ (TXA₂), a través de la oxidación del ácido araquidónico. En el riñón estos metabolitos son sintetizados con propósitos fisiológicos como la regulación de la homeostasis vascular y la hemodinamia renal (García, J. & Gómez-Reino, J. 2000); sin embargo, en padecimientos como la diabetes se modifica la síntesis de prostanoïdes con efectos tanto vasodilatadores, como vasoconstrictores, (Wong *et al.* 2013). Por otro lado, también se ha reportado aumento significativo en la expresión del ARNm que codifican para la COX-1 y la COX-2 en la corteza renal de ratas Wistar con 1, 2 y 4 semanas de evolución de la diabetes con estreptozotocina (STZ) (Cervantes *et al.*, 2014). En un estudio realizado en nuestro laboratorio por Eroza en el 2016, demostró de manera interesante que la COX-1 tiene un papel relevante en la síntesis de PGs vasodilatadoras en la vasculatura renal de ratas Wistar en etapas iniciales de la diabetes (1 semana), mientras en etapas avanzadas (4 semanas) parece participar en la liberación de metabolitos vasoconstrictores, probablemente el tromboxano, lo que sugiere modificación de la función y daño renal, esto mismo concuerda con la medición de los metabolitos (prostaciclina y tromboxano) en orina de 24 horas, donde se encontró aumento de prostaciclina en etapas iniciales de la diabetes y disminución significativa en etapas avanzadas, contrario a lo observado con el tromboxano que incrementa su concentración desde la semana 1, 2 y 4, esto coincide con reportado por Konieczkowski y Skrinska en el 2001, donde mencionan que la capacidad del endotelio vascular para sintetizar la prostaciclina (PGI₂) disminuye durante la diabetes en etapas avanzadas, mientras que los niveles plasmáticos y urinarios de TXA₂ se elevan de manera considerable promoviendo el daño renal. Esto nos llevó a pensar que sí hay alteración a varios niveles de la vía de síntesis del ácido araquidónico durante la diabetes, entonces las enzimas sintetas que producen los metabolitos como el tromboxano A₂ (TXAS) tendrán una mayor expresión y/o sobreactivación funcional en la vasculatura renal.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Se utilizaron ratas machos de la cepa Wistar, se mantuvieron en condiciones ambientales controladas y los cuidados y mantenimientos se siguieron de acuerdo a la NOM-062-ZOO-1999, SAGARPA, México. Se utilizaron cuatro grupos experimentales (dos grupos normoglucémicos o control y dos grupos hiperglucémicos o diabéticos; 1 y 4 semanas).

INDUCCIÓN DE LA DIBETES: Previo a la inducción de la hiperglucemia se midió la glucosa en cada rata y se mantuvieron un ayuno de 12 horas. La inducción de la diabetes se hizo mediante la administración de una dosis única del fármaco estreptozotocina (STZ) 65mg/kg (Sigma-Aldrich®) vía intraperitoneal (I.P.). A los grupos controles se les administró únicamente el vehículo (amortiguador de citratos a un pH de 4.5, a una concentración de 50mM).

Se midió la glucosa 48 horas después de la inducción y se permitió la libre evolución de la diabetes durante 1 y 4 semana, sólo las ratas que presentaron glucosa >400 mg/dL fueron incluidas en los grupos de las ratas diabéticas.

EXPERIMENTOS DE PRESIÓN DE PERFUSIÓN EN EL RIÑÓN EN RESPUESTA A FENILEFRINA: Cada rata fue anestesiada con una dosis única de pentobarbital sódico (60 mg/kg vía I.P.), y se hizo la disección del riñón derecho. A través de una laparatomía abdominal; el riñón se localizó tras una disección en planos, interrumpiendo el flujo sanguíneo de la arteria mesentérica superior y de la aorta abdominal por arriba y por abajo de la convergencia con la arteria mesentérica. Después se hizo una perfusión *in situ*, introduciendo una cánula por la arteria mesentérica hasta llegar a la arteria renal derecha y se perfundió el riñón con solución de Krebs (Castro-Moreno 2012).

Después el riñón se aisló y se montó en un sistema tipo Langendorff, donde se perfundió continuamente (10ml/min con solución Krebs) en esta preparación se probaron dos concentraciones de fenilefrina (agonista alfa adrenérgico) una concentración baja (10µM) y una concentración alta (100 µM) en los grupos control (diabética y normoglucémica) y en presencia de Ozagrel (OKY-046) (1x10⁻⁷M) (inhibidor selectivo de la enzima tromboxano sintasa), al finalizar estos experimentos, los riñones se pesaron para calcular el índice de masa renal.

CUANTIFICACIÓN POR INMUNODETECCIÓN DE LA ENZIMA TROMBOXANO SINTASA: Los riñones se perfundieron con PBS por 20 minutos, se tomaron ~50 mg de corteza; se colocaron en solución Tris 0.1M pH 7.4 con inhibidores de proteasas (mini complete, Roche). Las muestras se prepararon de acuerdo con Castro-Moreno *et al.* 2012.

Se utilizó un anticuerpo específico anti-tromboxano sintasa de Abcam a una concentración de 1:200 y como proteína de referencia se usó la β -actina con anticuerpo específico de Abcam a una concentración 1:3000.

Las imágenes en las películas se digitalizaron en un fotodocumentador de Bio-Rad y la intensidad de las bandas se determinó por análisis de imágenes con el software Multi-Gauge 3.0 (Fujifilm).

RESULTADOS

Los resultados que a continuación se muestran representan el valor medio más menos el error estándar de 4 a 6 experimentos por grupo, excepto en los gráficos de inmunodetección de la enzima tromboxano sintasa (TXAS).

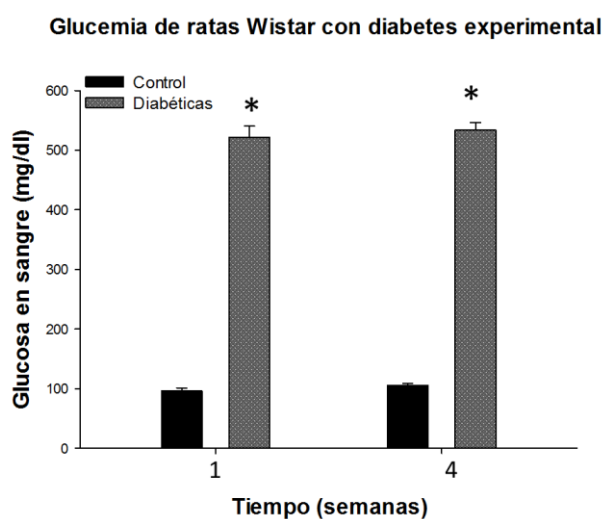


Figura 1. Valores de Glucosa en sangre periférica de ratas Wistar con 1 y 4 semanas de inducción de diabetes. * $P < 0.05$.

La glucosa en sangre se midió a las 72 horas después de la inducción y los valores alcanzados fueron de 500-600 mg/dL. Los valores de índice de masa renal fueron mayores en animales que fueron tratados con estreptozotocina, en ambos grupos. Los valores representan, la relación es peso del riñón/ peso de la rata por 100 (tabla 1).

Tablas 1 Índice de masa renal

	Ratas Normoglucémicas	Ratas Diabéticas
1 semana	0.37±0.008	0.53±0.015*
4 semanas	0.43±0.014	0.66±0.04*

El efecto de la fenilefrina (10 y 100 μ M) en la presión de perfusión de riñones de ratas normoglucémicas versus las ratas tratadas con STZ (diabéticas) muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas, figura 2

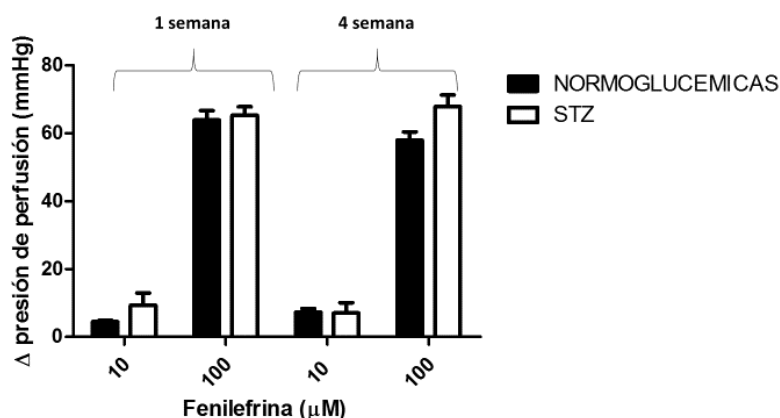


Figura 2. Efecto de Fenilefrina (agonista alfa-adrenérgico) en la presión de perfusión de riñones de ratas con 1 y 4 semanas de evolución de la diabetes. * $P < 0.05$.

Por otro lado, se probó el efecto de la inhibición de la sintasa de tromboxano con Ozagrel, en la presión de perfusión (p.p), inducida por fenilefrina en riñones de ratas normoglucémicas y diabéticas de ambas edades, y claramente se pudo observar, que en riñones con STZ, se disminuye la p.p y no así en los riñones control, de los dos grupos. Esto nos sugiere que la inhibición de la TXAS, disminuye la síntesis de metabolitos vasoconstrictores como el tromboxano, o bien, incrementa el efecto de una molécula vasodilatadora como la prostaciclina que es lo que produce el efecto observado en la figura 3 y 4.

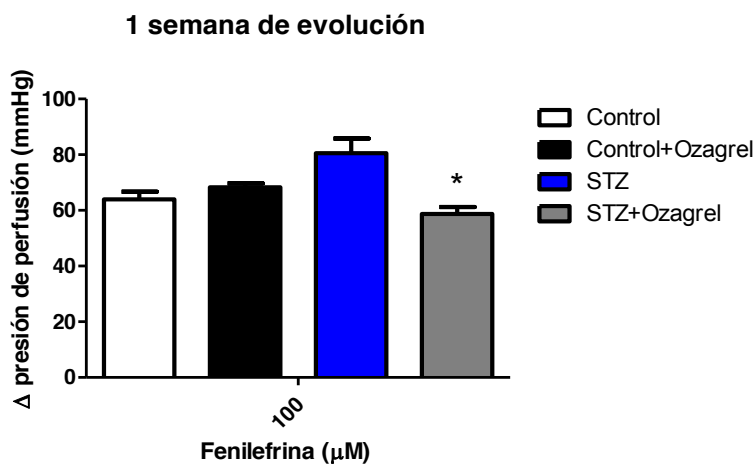


Figura 3. Efecto del Ozagrel (inhibidor de la Tromboxano Sintasa) en la presión de perfusión inducida por Fenilefrina en riñones de ratas con una semana de evolución de la diabetes. * $p < 0.05$

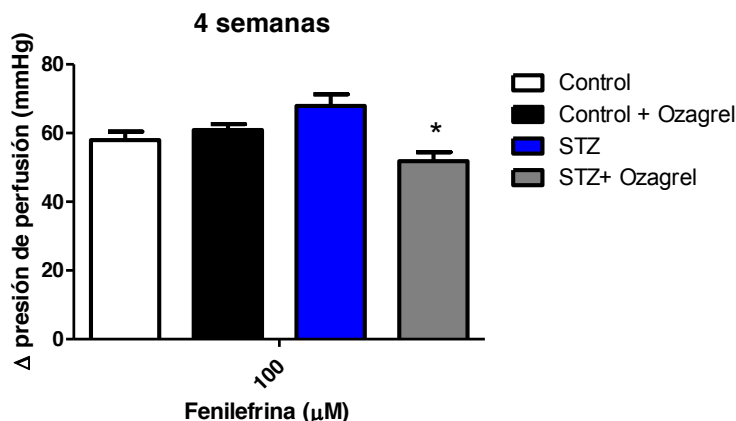


Figura 4. Efecto del Ozagrel (inhibidor de la Tromboxano Sintasa) en la presión de perfusión inducida por Fenilefrina en riñones de ratas con cuatro semanas de evolución de la diabetes. * $p < 0.05$.

Al hacer la cuantificación de la enzima TXAS en la corteza de riñón, mediante inmunodetección se pudo observar (figura 5) incremento en su expresión en grupos de 1 y 4 semanas de evolución de la diabetes. Estos datos nos sugieren, que, en procesos de hiperglucemia, no sólo se afectan las enzimas ciclooxigenasas, sino también la enzima sintasa de tromboxano.

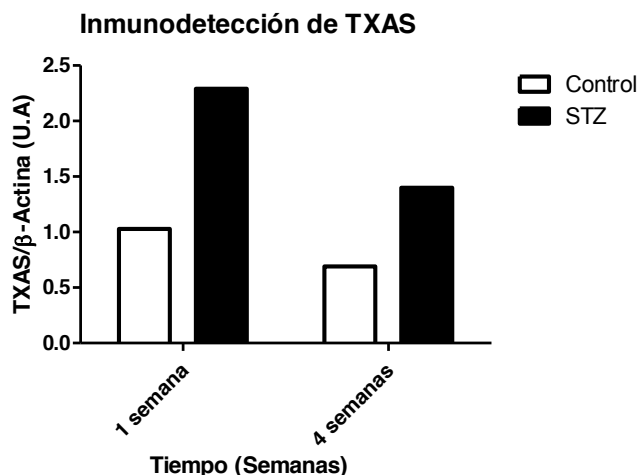


Figura 5. Inmunodetección de la enzima Tromboxano Sintasa en corteza de ratas con 1 y 4 semanas de evolución de la diabetes.

CONCLUSIÓN

La diabetes modifica la funcionalidad de la enzima tromboxano sintasa en la vasculatura renal, lo que se ve reflejado en la respuesta contráctil (presión de perfusión).

La diabetes aumenta la expresión proteínica de la sintasa de tromboxano en corteza de ratas Wistar.

Estos datos sugieren que, desde etapas tempranas, la hiperglucemia modifica la expresión de la enzima tromboxano sintasa, lo que conduce al aumento del tromboxano y su consecuente daño renal.

BIBLIOGRAFIA

1. Castro-Moreno P., Pardo J.P., Hernandez-Munoz R., Lopez-Guerrero J.J., Del Valle-Mondragon L., Pastelin-Hernandez G., Ibarra-Barajas M. y Villalobos-Molina R. (2012). "Captopril avoids hypertension, the increase in plasma angiotensin II but increases angiotensin 1-7 and angiotensin II-induced perfusion pressure in isolated kidney in SHR." *Auton Autacoid Pharmacol* 32(3 Pt 4): 61-69.

2. Chawla A., Chawla R. y Jaggi S. (2016). "Microvascular and macrovascular complications in diabetes mellitus: Distinct or continuum?" Indian J Endocrinol Metab 20(4): 546-551.
3. Cervantes, I. 2014. Evaluación de la expresión de COX-1, COX-2 y su relación con la activación del sistema renina-angiotensina en diferentes etapas de la evolución de la diabetes mellitus tipo 1. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.
4. Eroza, V. (2016). Participación de la ciclooxigenasa-1 en el daño vascular renal en un modelo experimental de diabetes en ratas. Tesis de Maestría. Secretaría de la Defensa Nacional. Escuela Militar de Graduados de Sanidad, México.
5. Feriz, K. 2015. Complicaciones macrovasculares de la DM. Servicio de Endocrinología Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia. 31-35.
6. Fowler M. J. (2008). " Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes" MD Clinical Diabetes 26(2): 77-82. <https://doi.org/10.2337/diaclin.26.2.77>
7. García, J. & Gómez-Reino, J. (2000). Fisiopatología de la ciclooxigenasa-1 y ciclooxigenasa-2. Revista Española de Reumatología. Servicio de Reumatología. Hospital Clínico Universitario. Santiago de Compostela, España. Vol. 27 N. 1. 33-5.
8. Girach, A., Manner, D. & Porta, M. (2006). "Diabetic microvascular complications: can patients at risk be identified" A review. International Journal Clinical Practice. Vol. 60, N.11. 1471-1483.
9. Konieczkowski, M. & Skrinska, V. 2001. "Increased synthesis of thromboxane A2 and expression of procoagulant activity by monocytes in response to arachidonic acid in diabetes mellitus". En .2001. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA). Vol. 65 N. 3, 133-138.
10. Ledbetter, S., Jill, E., Noonan, D., Vogeli, G. & Hassel, J. 1990. Altered steady-state mRNA levels of basement membrane proteins in diabetic mouse kidneys and thromboxane synthase inhibition. American Diabetes Association. Vol. 39. 196-203.
11. Raes, A., Donckerwolcke R., Craen, M., Hussein, M. & Vande-Walle, J. (2007). Renal hemodynamic changes and renal functional reserve in children with type I diabetes mellitus. Pediatric Nephrology. Vol. 22, N. 11. 1903-1909
12. Sánchez, D. (2010). "Complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus tipo 2" Capítulo VI. En: Sánchez, A. 2010. Protocolos Diabetes Mellitus Tipo 2. Sociedad Española de Medicina Interna. 101-104.
13. Serna, L., Pineda, N., García, A., Aguirre, M., Alfaro, J., Balthazar, V. & Vanegas, J. 2009. "Diabetic nephropathy". Revista de Medicina UPB. Universidad Pontificia Bolivariana Medellín, Colombia. Vol. 28 N. 1. 42-53.
14. Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. 2004. Complicaciones macrovasculares en la diabetes mellitus tipo 2. Revista de Endocrinología y Nutrición, México. Vol. 2, N. 1. S23-s30.
15. Zerbini, G., Bonfanti, R., Meschi, F., Boggetti, E., Paesano, P., Gianolli, L., Querques, M., Maestroni, A., Calori, G., Del Maschio, A., Fazio, F., Luzi, L. & Chiumello, G. (2006). "Persistent renal hypertrophy and faster decline of glomerular filtration rate precede the development of microalbuminuria in type 1 diabetes". Diabetes. Vol. 55 N. 9. 2620-2625.

REPORTE DE CASO: GATO ALBINO CON POLIDACTILIA Y CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS

Evarita Arellano García¹, Marian Eliza Izaguirre Pérez¹, Leonardo Daniel Molina Noyola¹, Olivia Torres Bugarín¹

¹Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara, ²Programa Internacional, Universidad Autónoma de Guadalajara

RESUMEN

El albinismo es una enfermedad autosómica recesiva que produce disminución o depleción total del pigmento melánico que se encuentra en ojos, piel y pelo. Esta alteración se puede presentar en todos los organismos vertebrados y en otros seres vivos. Los melanocitos bajo condiciones normales transforman el aminoácido tirosina en melanina. La melanina se distribuye por todo el cuerpo dando color y aportando protección a la piel, cabello e iris del ojo.

Se presenta el caso de un gato macho castrado, mexicano, doméstico, blanco de aproximadamente 12 años de edad, en el cual se presume la presencia de albinismo debido a las características clínicas, junto con la presencia de dos dedos accesorios en cada pata delantera y un dedo accesorio en cada pata trasera (polidactilia) además de carcinoma de células escamosas bien diferenciado en región periocular izquierda.

Los propietarios solicitaron una consulta el día 15 de junio del 2015, por haber tenido un episodio diarreico el día anterior. Al examen físico general, el paciente presentó temperatura de 39.5°C, dermatitis, abundantes ectoparásitos y una fístula en maxilar izquierdo. Se le solicitó una biometría hemática (BH), una química sanguínea (QS) y un urianálisis (EGO), lo cual reportó eosinofilia congruente con la presencia de ectoparásitos, hiperazoemia, hiperamilasemia y proteinuria. Se envió a casa con tratamiento a base de Prednisona, Enrofloxacin y Ranitidina. Se presentó el 19 de octubre del 2016 a toma de muestra para QS, BH y EGO; los resultados evidenciaron inflamación crónica y deshidratación, se sugirió realizar una citología a partir de la fístula del maxilar izquierdo. Se demostró una escasa presencia de bacterias y abundantes células escamosas anucleadas. Se propuso comenzar quimioterapia a lo cual la propietaria se negó. Se obtuvo muestra de la lesión a través de hisopado y biopsia incisional. Los resultados demostraron la presencia de carcinoma de células escamosas bien diferenciado.

INTRODUCCIÓN

El albinismo (*albus*= blanco) es un trastorno que se puede presentar en todas las escalas filogenéticas, es de origen genético, cuyo patrón de herencia más frecuente es autosómico recesivo (AR) relacionada con la síntesis y transporte de melanina, es heterogénea ya que puede ser causada por mutaciones en diferentes genes, y conllevan diferentes grados de hipopigmentación hasta la pérdida total del pigmento melánico, (*Martínez-Coronel, et al, 2013; Florisbal et al., 2012*).

La melanina, es uno de los pigmentos más comunes y de mayor distribución en la naturaleza, se sintetiza a partir de la tirosina por los melanocitos, es un pigmento fotoprotector muy eficiente pues absorbe la radiación ultravioleta nociva y transforma la energía en calor que resulta inofensivo, esto previene el daño indirecto al ADN. Es responsable de la coloración de plantas y animales; se encuentra en los ojos, el cabello, la piel, el plumaje, la cáscara de los huevos, la cutícula de los insectos, la tinta de los cefalópodos y en la pared y el citoplasma de muchos microorganismos. En los humanos este pigmento se ha encontrado también fuera de la piel, en las neuronas de la sustancia nigra y en los hepatocitos (*Urán y Cano 2008*). Por su parte, cuando se afectan los ojos pueden sufrir de reducción en la agudeza visual, nistagmus, iris traslúcido, hipopigmentación retiniana e hipoplasia foveal (*Martínez-Coronel, et al, 2013*).

En los mamíferos la pigmentación cutánea está bajo control de al menos 150 alelos distribuidos en 100 loci. Las proteínas producidas actúan como enzimas, proteínas estructurales, reguladores de transcripción, transportadores, receptores y factores de crecimiento, por lo el albinismo puede afectar diferentes funciones celulares (*Slominski et al. 2004*). Particularmente la síntesis de melanina es llevada a cabo por la enzima tirosinasa, la cual se expresa por el gen de la tirosinasa (TYR) (*Imes, et al, 2006*). El déficit en la producción de tirosinasa lleva a una ausencia parcial o total de la melanina, lo que resulta en albinismo oculocutáneo tipo 1 (OCA1) (*Galante, et al., 2017*). Existen varios casos de OCA1 descritos en especies de gato doméstico y en diversos mamíferos, ej. en conejos, ganado, ratones, hurones, ballenas y búfalos, entre otros.

Presentamos el caso de un gato macho blanco, de 12 años de edad en el cual se presume la presencia de albinismo oculocutáneo debido a las características clínicas presentes, junto con polidactilia y carcinoma de células escamosas bien diferenciado en región periocular.

REPORTE DE CASO

Gato macho castrado, mexicano, doméstico, blanco de aproximadamente 12 años de edad; la propietaria menciona que se lo regalaron sin saber su edad exacta. Los propietarios solicitaron una consulta el día 15 de junio del 2015, por haber tenido diarrea el día anterior. Se comentó haberlo observado decaído varios días atrás. Al Examen Físico General (EFG) el paciente presentó temperatura de 39.5 °C, dermatitis, abundantes ectoparásitos y una fístula en maxilar izquierdo (figura 1-A). De igual modo se observó la presencia de polidactilia en las 4 patas, cada pata delantera contaba con 2 dedos accesorios, mientras que las patas traseras únicamente contaban con 1 dedo accesorio cada una (figura 1-B). Se le realizó biometría hemática (BH), química sanguínea (QS) y urianálisis (EGO). La BH reveló marcada eosinofilia congruente con la presencia de ectoparásitos; la QS hiperazoemia e hiperamilasemia y el EGO proteinuria marcada. Se trató el problema de ectoparásitos con baño medicado y se recomendó el uso de protección residual contra ectoparásitos en felinos. Se envió a casa con tratamiento a base de prednisona, enrofloxacin y ranitidina; se sugirieron pruebas de laboratorio subsecuentes (BH, QS) para dar seguimiento al caso.



Figura 1: (A) Fenotipo color blanco asociado a fístula en maxilar izquierdo (B) Pata delantera derecha con presencia de dos dedos accesorios (polidactilia).

El día 22 de junio del 2015 se muestreó para BH y QS, los resultados revelaron respuesta positiva al tratamiento contra ectoparásitos con una eosinofilia disminuida pero aún persistente. En la QS se observó hiperamilasemia persistente que sugirió un origen pancreático.

El 19 de Octubre del 2016 se presentó a toma de muestra para QS, BH y EGO; los resultados evidenciaron inflamación crónica y deshidratación, se sugirió realizar una citología a partir de la fístula del maxilar izquierdo.

Se prepararon 3 laminillas a partir de una obtención a través de hisopado; los resultados se emitieron el 22 de octubre del 2016, mostró escasa presencia de bacterias y abundantes células escamosas anucleadas. Se sugirió comenzar con quimioterapia a lo cual la propietaria se negó. El 21 de Octubre del 2017 se presentó al paciente a consulta debido a la presencia de secreción y aroma fétido de la fístula del maxilar izquierdo, la propietaria señaló haberlo notado "deprimido" días anteriores. Al EFG se encontró además una aparente gingivitis. El paciente requería procedimiento anestésico para realizar lavado de la lesión y limpieza dental. Se realizó toma de muestra para BH, QS y EGO con los cuáles se reveló una hiperazoemia de aparente origen renal correlacionado con una densidad urinaria disminuida. El paciente se hospitalizó para administrar hidratación intravenosa y protocolo antibiótico, además se le añadió una alimentación de soporte renal.

El día 23 de octubre del 2017 se anestesió al paciente para realizar limpieza de la fístula del maxilar izquierdo y profilaxis dental. Se obtuvo muestra de la lesión a través de hisopado y biopsia incisional (figura 2-A). Los resultados emitieron el diagnóstico de carcinoma de células escamosas bien diferenciado, asociado a una epidermitis ulcerativa moderada y generalizada.

DISCUSIÓN

El albinismo oculocutáneo es una enfermedad hereditaria que ocasiona un defecto en la síntesis de melanina que produce una hipopigmentación difusa. Existen dos formas de albinismo reconocidas en los mamíferos, la primera es el albinismo completo y la segunda es el albinismo acromelánico, donde el fenotipo es similar al albinismo completo, pero con la presencia de cantidades variables de pigmentación en las extremidades (oídos, nariz, patas y cola) (Robinson, 1973). Se considera que nuestro paciente padecía de albinismo acromelánico debido a las características clínicas, sin embargo, no se realizó el estudio genético para la evaluación de la enzima tirosinasa o de otros genes que podrían ser responsables de la hipopigmentación del paciente.

A pesar de que los gatos domésticos normalmente tienen 18 dígitos, 5 en cada pata delantera y 4 en cada pata trasera, la ocurrencia de individuos como en este caso que cuenten con un número mayor a este no es muy inusual (Danforth, 2007). La polidactilia es una malformación congénita que se caracteriza por la presencia de uno o más dedos supranumerarios. Esta anomalía se ha descrito en humanos al igual que en animales domésticos (ej. Gatos, perros, caballos, ganado).⁶ Es una malformación que puede ocurrir de forma aislada o asociado a un desarrollo anormal del paciente. Varios genes se han asociado a malformaciones en las extremidades, en el caso de los gatos domésticos, existe numerosa evidencia donde la polidactilia es condicionada por un gen autosómico dominante (Danforth, 2007). En casos raros, la polidactilia puede ser causada por factores externos, como la exposición a toxinas.

El carcinoma de células escamosas es una neoplasia epitelial de comportamiento biológico maligno, localmente infiltrativa, con alto índice de reincidencia, de crecimiento lento y alto potencial metastásico a ganglios linfáticos regionales y estructuras adyacentes. La falta de pigmentación está relacionada con el desarrollo de carcinomas de células escamosas en gatos blancos (Riesgo 13.4 comparado con otros colores), manifestándose este mayor riesgo sólo en aquellas áreas de gran radiación solar (Carstanjen, *et al*, 2007). En el caso de Chocho debido al tamaño de la muestra y al observarse células neoplásicas en el borde quirúrgico, es probable la reincidencia del proceso neoplásico.

CONCLUSIONES

Nuestro paciente mostró datos característicos de hipopigmentación, acompañado de polidactilia con el posterior desarrollo de carcinoma de células escamosas. Es bien conocida la asociación entre la hipopigmentación cutánea y el desarrollo de una neoplasia epitelial de células escamosas en el felino, sin embargo, esas patologías asociadas a la presencia de polidactilia, no han sido descritas hasta la fecha.

BIBLIOGRAFÍA

1. Budisteanu M. Oculocutaneous albinism associated with multiple malformations and psychomotor retardation. *Pediatric Dermatology* 2010; 27(2): 212 – 214
2. Carstanjen B, Abitbol M, Desbois C. Bilateral polydactyly in a foal. *J Vet Sci* 2007; 8(2): 201 – 203
3. Chase HB. Inheritance of polydactyly in the mouse. *Genetics* 1951; 36(697): 1 – 14
4. Creel DJ. Visual system anomaly associated with albinism in the cat. *Nature* 1971; 231: 465 – 466
5. Danforth CH. Heredity of polydactyly in the cat. *Journal of Heredity* 1947; 38(4): 107 – 112
6. Florisbal MC, Medeiros G, Oliveira-Filho JP, Secorun A, Nunes H, Riet-Correa F, et al. A nonsense mutation in the tyrosinase gene causes albinism in water buffalo. *BMC Genetics* 2012; 13(62): 1 – 7
7. Galante FT, Hauzman E, Dutra L, Kilpp PR, Faria O, Silva G, et al. A novel nonsense mutation in the tyrosinase gene is related to the albinism in a capuchin monkey (*Sapajus apella*). *BMC Genetics* 2017; 18(39): 1 – 6
8. Hamelin A, Begon D, Conchou F, Fusellier M, Abitol M. Clinical characterization of polydactyly in maine coon cats. *Journal of feline medicine and surgery* 2017; 19(4): 382 – 393
9. Imes DL, Geary LA, Grahn RA, Lyons LA. Albinism in the domestic cat (*Felis catus*) is associated with a tyrosinase (TYR) mutation. *Animal Genetics* 2006; 37: 175 – 178

10. Kirnew MD, Nagashima JC, Gomes IT, Manzano JH, Santos MSP, Batista JC, et al. Polidactilia em suínos – Relato de caso. *Revista científica electrónica de medicina veterinaria* 2010; 8(14): 1 – 7
11. Kirnew MD, Nagashima JC, Santos MSP, Astrauskas FP, Raineri-Neto R, Batista JC, et al. Polidactilia em membro torácico de suíno – Relato de caso. *Revista científica electrónica de medicina veterinaria* 2011; 9(17): 1 – 8
12. Lockwood A, Montgomery R, McEwen V. Bilateral radial hemimelia polydactyly and cardiomegaly in two cats. *Schattauer* 2009; 6: 511 – 513
13. Lyons LA, Imes DL, Rah HC, Grahm RA. Tyrosinase mutations associated with siamese and burmese patterns in the domestic cat (*felis catus*). *Animal Genetics* 2005; 36: 119 – 126
14. Macy DW, Reynolds HA. The incidence, characteristics and clinical management of skin tumors of cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* 1987; 17(6): 1026 – 1034
15. Martínez-Coronel M., Bautista R, Verona-Trejo NI. Albinismo platinado en *Liomys pictus* (Mammalia: Heteromyidae). 2013. *Therya*.4 (3).
16. Robinson R. Acromelanic albinism in mammals. *Genetica* 1973; 44: 454 – 458
17. Sepúlveda O, Rehhof C, Ortiz R, Muñoz L. Polidactilia en los cuatro miembros, en una potranca mestiza en Chile. *Rev MVZ Córdoba* 2011; 16(2): 2634 – 2639.
18. Todd NB. The independent assortment of dominant white and polydactyly in the cat. *J Hered* 1966; 57(1): 17 – 18
19. Urán ME, Cano LE. Melanina: implicaciones en la patogénesis de algunas enfermedades y su capacidad de evadir la respuesta inmune del hospedero. *Asociación colombiana de infectología*. 2018 12(2).357-377.
20. Villagómez DAF, Alonso RA. A distinct mendelian autosomal recessive syndrome involving the association of anotia, palate agenesis, bifid tongue, and polydactyly in the dog. *Can Vet J* 1998; 39: 642 – 643
21. Zapata B, González BA, Marin JC, Cabello JL, Johnson WE, Skewes O. Finding of polydactyly in a free-ranging guanaco (*Lama guanicoe*). *Small Ruminant Research* 2008; 76(2008): 220 – 222.

EVALUACIÓN CITOTÓXICA DEL JUGO NATURAL DE *KALANCHOE BLOSSFELDIANA* (POELLN.) EN LA LÍNEA CELULAR HT29 DE CÁNCER COLON MEDIANTE ENSAYOS *IN VITRO*.

José Luis Paz-Robles¹, Rodolfo Hernández-Gutiérrez², Alma Rosa Oaxaca-Camacho², María Isabel Pérez-Vega¹, Estela Adriana Castellanos-Alvarado¹, Oscar Gutiérrez-Coronado¹, María de la Luz Miranda-Beltrán¹.

¹ Laboratorio de Fitoquímica, Departamento de Ciencias de la Tierra y la Vida, Centro Universitario de los Lagos, Universidad de Guadalajara, Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Lagos de Moreno, Jalisco, México.

² Laboratorio en Biotecnología Médica y Farmacéutica, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco (CIATEJ), Av. Normalistas No. 800, Guadalajara, Jalisco, México. Email: luispazbiomedicas@gmail.com

RESUMEN

Introducción. Según la OMS el cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo que en el 2015 ocasionó 8.8 millones de defunciones, siendo el cáncer de colon el que ocupa el tercer lugar. Hoy en día se ha contemplado y dado mayor importancia en la búsqueda de alternativas de origen natural que tengan efectos antineoplásicos, en este sentido se ha reportado que las especies del género *Kalanchoe* presentan propiedades anticancerígenas, por lo que las confiere ser una fuente natural y promisoría para el tratamiento del cáncer. **Método.** Se utilizó el extracto del jugo natural de las hojas de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) en cuatro concentraciones (6.25, 12.5, 25 y 50 $\mu\text{L}/\text{mL}$) en cultivos *in vitro* de la línea celular HT29 de cáncer de colon, se usó como grupo control solo el medio DMEM y como control positivo 0.50 mg/mL de paclitaxel. **Resultados.** Se obtuvo el porcentaje de crecimiento celular para cada concentración comparándola con el número de células antes y después de la aplicación del extracto y del fármaco, obteniéndose que el mejor porcentaje de inhibición de crecimiento fue del 69.66% con la concentración de 6.25 $\mu\text{L}/\text{mL}$. **Conclusiones.** El jugo natural de las hojas de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) mostró tener actividad citotóxica en la línea celular HT29, siendo la concentración más baja aplicada (6.25 $\mu\text{L}/\text{mL}$) la que posee mejor efecto anticancerígeno. El jugo natural de las hojas de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) al tener efecto anticancerígeno le confiere ser una fuente promisoría y alternativa para el tratamiento integral del cáncer.

INTRODUCCIÓN

Según la OMS después de las enfermedades cardiovasculares, el cáncer representa la segunda causa de morbilidad y mortalidad, que en el 2015 ocasionó 8.8 millones de defunciones, siendo el cáncer de colon el que ocupa el tercer lugar¹. Hoy en día en el mundo se ha dado mayor importancia en la búsqueda de alternativas de origen natural que tengan efectos antineoplásicos, dando como resultado la integración de la medicina tradicional (conocimiento milenario) al sistema terapéutico convencional^{2,3}. En este sentido se ha reportado que las especies del género *Kalanchoe* presentan propiedades anticancerígenas, por lo que las confiere ser una fuente natural y promisoría para el tratamiento del cáncer⁴.

El género *Kalanchoe* comprende alrededor de ± 150 especies y está dividido en tres secciones (*Bryophyllum*, *Kalanchoe* y *Kitchigia*), considerado como uno de los más importantes de la familia *Crassulaceae*. Son plantas herbáceas con metabolismo CAM, lo que les confiere una gran adaptabilidad a climas semidesérticos, con una distribución natural amplia encontrándose en África (centro, noreste y sur), Marruecos, Madagascar e Isla Socotra, Arabia Saudita, Yemen, India, Tailandia, Vietnam, Indonesia, Taiwán, China, Cambodia y Filipinas⁵. El centro de radiación filogenética del género es la isla de Madagascar con 75 especies, la mayoría endémicas⁶.

Algunas especies son usadas en la medicina tradicional en América tropical, Australia, África, China, India y en la medicina antroposófica en Europa, principalmente para el tratamiento de enfermedades infecciosas e inflamatorias^{7,8}. Recientemente se ha reportado su efecto cicatrizante⁹, antioxidante¹⁰, analgésico¹¹, antidiabético¹², antiulceroso¹³ y antibiótico¹⁴.

En México se les ha utilizado como promotores de la menstruación⁷, anticonvulsivo y sedante¹⁵, hipoglucémico¹⁶, como anticonceptivo al poseer efecto espermaticida^{17,18} y particularmente en la terapia contra el cáncer¹⁹. El jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) es rico en carbohidratos, flavonoides, taninos, esteroides, triterpenos^{20,21,22} principalmente, confiriéndole gran variedad de actividades biológicas, por lo que se le considera una panacea, siendo utilizado como un excelente antioxidante^{22,23}, antibiótico²⁴, antiplasmódico²⁵ y hepatoprotector²⁰. La mejor

época de colecta para la extracción del jugo natural de *K. blossfeldiana* (Poelln.) es en invierno (Diciembre a Febrero) debido a que las plantas suculentas con metabolismo CAM en este temporal tienen una mayor productividad de metabolitos secundarios, siendo la coloración rojiza de las hojas un indicador de la concentración de fitoquímicos (Figura 1). Ante este panorama, fue evaluado el efecto citotóxico del jugo natural de las hojas de *K. blossfeldiana* (Poelln.) en la línea celular HT29 de cáncer de colon.

PARTE EXPERIMENTAL

Obtención y procesamiento de la extracción del jugo natural

Se utilizaron hojas de 4 a 7 cm de longitud de la especie *K. blossfeldiana* (Poelln.), colectadas en Febrero 2017. Las hojas fueron cortadas en pequeños trozos y por presión mecánica se obtuvo el jugo natural, el cual se clarificó por centrifugación a 2500 rpm durante 15 minutos a -4°C. Posteriormente se filtró con una gasa estéril, obteniéndose el extracto del jugo natural, el cual se congeló a -20°C hasta su utilización.

Medio de cultivo y proliferación celular

La línea celular utilizada fue la HT29 de cáncer de colon, las células se descongelaron y se transfirieron a un matraz de 75 mL para cultivo celular utilizando el medio de cultivo DMEM (GlutaMAX™) complementado con suero fetal-bovino al 10% y al 1% de penicilina y estreptomycin *c/u*. Se incubó en la cámara de CO₂ a 37°C hasta alcanzar el 100% de confluencia celular, posteriormente se transfirieron 5,000 células/pozo a una placa de cultivo de 96 pozos. El extracto del jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.), se evaluó en cuatro concentraciones (6.25, 12.5, 25 y 50 µL/mL), como grupo control el medio DMEM sin tratamiento y como control positivo 0.50 mg/mL de paclitaxel, por triplicado a las 24, 48 y 72 H.

Prueba de viabilidad y citotoxicidad celular

La viabilidad celular se evaluó mediante la reducción metabólica del bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (prueba de MTT) realizada por la enzima mitocondrial succinato-deshidrogenasa formando cristales de formazan (color azul), permitiendo determinar la funcionabilidad mitocondrial de las células tratadas. Posteriormente el análisis de citotoxicidad celular se realizó en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 570 nm. El porcentaje de viabilidad y el porcentaje de citotoxicidad se obtuvieron de la siguiente manera:

$$\%V = \frac{DOT}{DOC} \times 100 \quad \%C = 100 - \%V$$

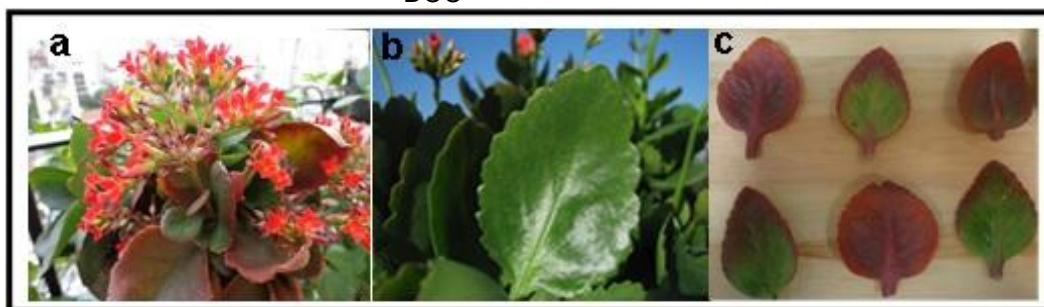


Figura 1. *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.). (a) Vista general de la planta. (b) Hoja en primavera. (c) Selección de hojas (4 a 7 cm) colectadas en invierno.

RESULTADOS

Al término de los tres días que duró el ensayo se evaluó el efecto que tuvo el jugo natural de *K. blossfeldiana* (Poelln.) sometido en la línea celular HT29 de cáncer de colon.

A las 72 H se realizó una evaluación bajo el microscopio compuesto observándose la densidad celular óptica, donde el grupo control que contenía solo el medio DMEM mantuvo la misma confluencia celular, mientras que el tratamiento que tenía el control positivo (0.50 mg/mL de paclitaxel) como era de esperarse disminuyó su densidad celular.

De los cuatro tratamientos que se confrontaron (6.25, 12.5, 25 y 50 µL/mL) se observó que todos tuvieron un decremento de la confluencia celular con respecto al grupo control, notándose que la disminución gradual de la concentración era proporcional a la baja densidad óptica observada. Siendo la concentración de 6.25 µL/mL la que se obtuvo la menor confluencia celular que inclusive fue menor su densidad óptica que la del tratamiento con paclitaxel (Figura 2).

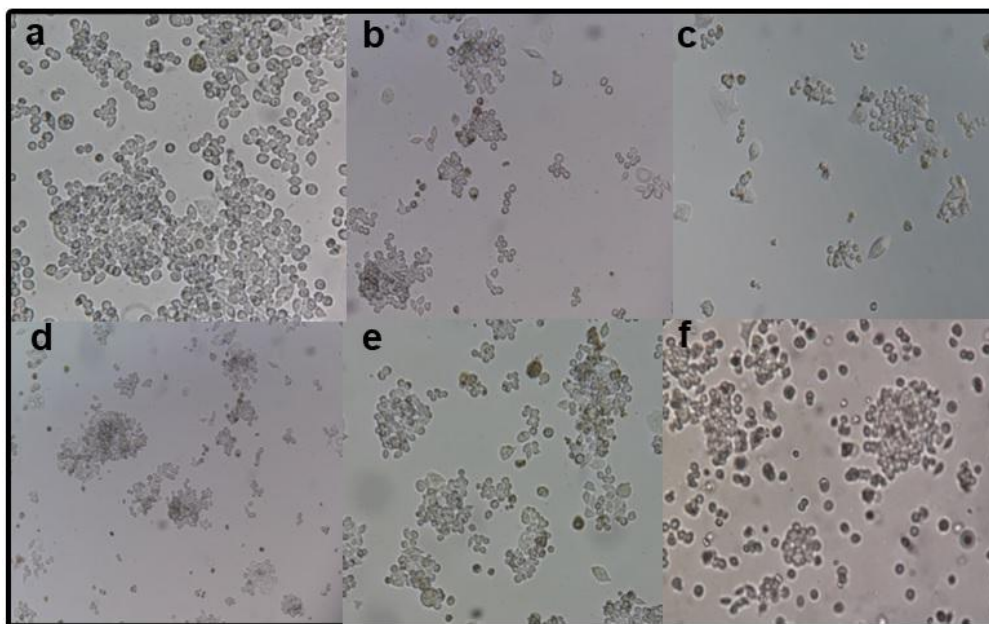


Figura 2. Efecto citotóxico del jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) en la línea celular HT29 visto desde el microscopio compuesto en el objetivo 20X a las 72 H. (a) Grupo control solo medio DMEM. (b) Control positivo con 0.50 mg/mL de paclitaxel. (c) Tratamiento con 6.25 µL/mL. (d) Tratamiento con 12.5 µL/mL. (e) Tratamiento con 25 µL/mL. (f) Tratamiento con 50 µL/mL.

El porcentaje de crecimiento celular para cada concentración se comparó con el número de células antes y después de la aplicación del extracto y del fármaco (Tabla 1).

Tabla 1. Viabilidad y citotoxicidad del jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) en la línea celular HT29 de cáncer de colon

Concentración	Viabilidad celular (%)			Citotoxicidad (%)		
	24 H	48 H	72 H	24 H	48 H	72 H
Medio DMEM sin tratamiento	100	100	100	0	0	0
0.50 mg/mL de Paclitaxel	55.6	37.66	40.15	44.40	62.34	59.85
6.25 µL/mL	71.72	49.7	30.34	28.28	50.29	69.66
12.5 µL/mL	66.87	57.12	51.23	33.13	42.88	48.77
25 µL/mL	68.99	62.15	63.57	31.01	37.85	36.42
50 µL/mL	73.28	83.45	77.55	26.72	16.55	22.45

Dentro de las primeras 24 horas todos los tratamientos tuvieron un comportamiento similar con respecto a la viabilidad celular entre 66.87-73.28%, notándose una diferenciación hasta las 72 H donde el tratamiento de 6.25 µL/mL se obtuvo un 30.34% de sobrevivencia celular, como era de esperarse el tratamiento con 0.50 mg/mL de paclitaxel obtuvo los mejores resultados entre las 24 y 48 H, pero al término de las 72 H el tratamiento de 6.25 µL/mL mostró mejor viabilidad (Figura 3).

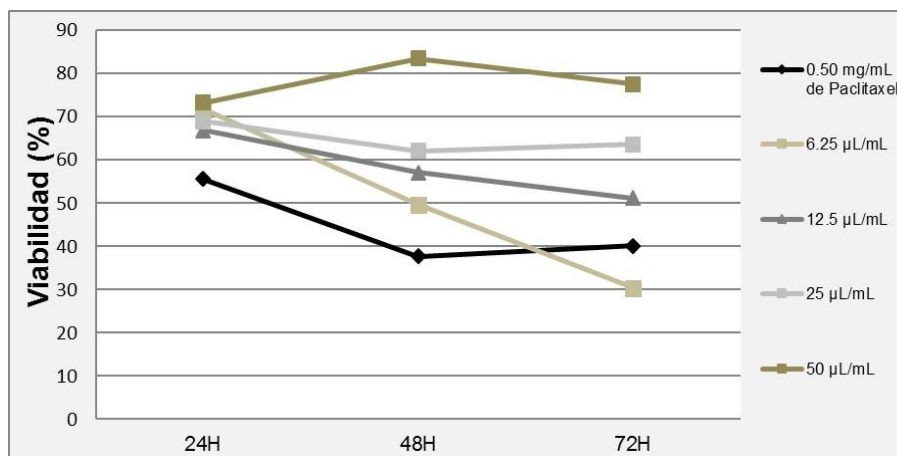


Figura 3. Efecto del jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) en la viabilidad de la línea celular HT29 de cáncer de colon. Las células fueron cultivadas por triplicado en caja de 96 pozos y sometidas a diferentes concentraciones (6.25, 12.5, 25 y 50 µL/mL) y evaluadas a las 24, 48 y 72 H, determinándose la viabilidad celular por la reducción del MTT. Como grupo control solo medio DMEM y como control positivo 0,50 mg/mL de paclitaxel. Los datos fueron comparados con el grupo control $p \leq 0.05$.

Con respecto al porcentaje de citotoxicidad los tratamientos con el jugo de *K. blossfeldiana* (Poelln.) dentro de las primeras 24 H fueron similares entre 26-33% de muerte celular, notándose una diferenciación hasta las 72 H, donde el mejor tratamiento con citotoxicidad fue el de 6,25 µL/mL con 69.66%, inclusive siendo mejor que el tratamiento con 50 mg/mL de paclitaxel, el cual tuvo a las 72 H 59.85% de citotoxicidad. Señalándose que reduciendo la concentración del jugo natural es mejor su efecto citotóxico (Figura 4).

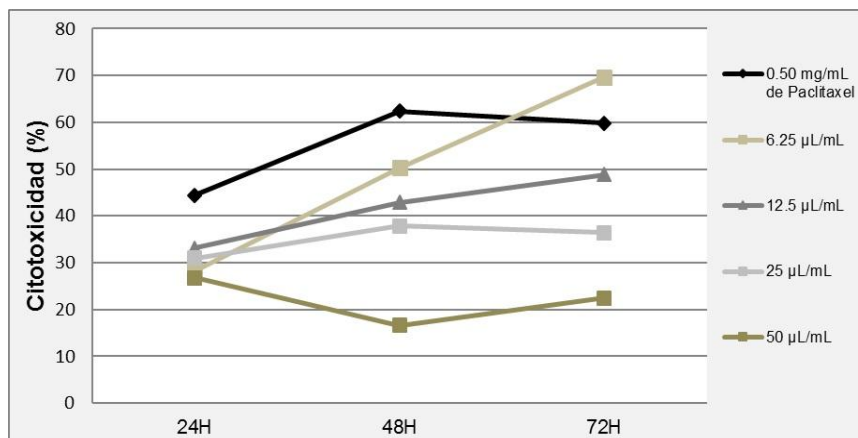


Figura 4. Efecto citotóxico del jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) confrontado en la línea celular HT29 de cáncer de colon. Las células fueron cultivadas por triplicado en caja de 96 pozos y sometidas a diferentes concentraciones (6.25, 12.5, 25 y 50 µL/mL) y evaluadas a las 24, 48 y 72 H, determinándose la citotoxicidad celular por la reducción del MTT. Como grupo control solo el medio DMEM y como control positivo 0,50 mg/mL de paclitaxel. Los datos fueron comparados con el grupo control $p \leq 0.05$.

CONCLUSIONES

El jugo natural de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) tiene un considerable efecto citotóxico ante la línea celular HT29 de cáncer de colon, siendo la concentración más baja aplicada (6.25 µL/mL) la que posee mejor efecto anticancerígeno. El jugo natural de las hojas de *Kalanchoe blossfeldiana* (Poelln.) al tener efecto anticancerígeno le confiere ser una fuente promisoriosa y alternativa para el tratamiento integral del cáncer.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Global health observatory data repository. 2017. Number of deaths (World) by cause. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/. Ultimo acceso Enero de 2018.
2. A. Tariq, S. Sadia, K. Pan, I. Ullah, S. Mussarat, F. Sun, O. O. Abiodun, A. Batbaatar, Z. Li, D. Song, Q. Xiong, R. Ullah, S. Khan, B.B. Basnet, B. Kumar, R. Islam and M. Adnan, "A systematic review on ethnomedicines of anticancer plants", *Phytother. Res.*, Vol. 31, 2017, pp. 202-264.
3. H. Yuan, Q. Ma, L. Ye and G. Piao, "The traditional medicine and modern medicine from natural products", *Molecules* Vol. 21, 559, 2016, pp 1-18.
4. J. Kolodziejczyk-Czepas and A. Stochmal, "Bufadienolides of *Kalanchoe* species: and overview of chemical structure, biological activity and prospects for pharmacological use", *Phytochem. Rev.*, Vol. 15, 6, 2017, pp. 1155-1171.
5. Descoings, "Le genre *Kalanchoe* (*Crassulaceae*): structure et définition", *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, Vol. 33, 2006, pp. 3-28.
6. L. Allorge-Boiteij. 1996, "Madagascar centre de speciation et d'origine du genre *Kalanchoe* (*Crassulaceae*)", In: Lorenço W.R. (Ed.), *Biogéographie de Madagascar*, L'orstom, Paris, pp. 137-145.
7. A. Kamboj and A.K. Saluja, "*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz.: Phytochemical and pharmacological profile: A review", *Pharmacog. Rev.*, Vol. 3, 6, 2009, pp. 364-374.
8. K. Fürer, A.P. Simões-Wüst, U. von Mandach, M. Hamburger and O. Potterat, "*Bryophyllum pinnatum* and related species used in anthroposophic medicine: constituents, pharmacological activities, and clinical efficacy", *Planta Medica*, Vol. 82, 11/12, 2016, pp 930-941.
9. B.S. Nayak, J.R. Marshall and G. Isitor, "Wound healing potential of ethanolic extract of *Kalanchoe pinnata* Lam. leaf- A preliminary study", *Indian J. Exp. Biol.*, Vol. 48, 6, 2010, pp 572-576.
10. S. Jaiswal, R. Chawla and S. Sawhney, "*Kalanchoe pinnata* - a promising source of natural antioxidants", *European J. Med. Plants*, Vol. 4, 10, 2014, pp. 1210-1222.
11. S. Matthew, A. Kumar-Jain, M. James, C. Matthew, and D. Bhowmik, "Analgesic and anti-inflammatory activity of *Kalanchoe pinnata* (lam.) pers", *J. Med. Plants Stud.* Vol. 1, 2, 2013, 24-28.
12. T. Yuliani, I. D. Dewijanti and S.D.S. Banjarnahor, "Antidiabetic activity of ethanolic extract of *Kalanchoe pinnata* leaves in alloxan induced hyperglycaemic rats", *Indonesian J. Pharmacy*, Vol. 27, 3, 2016, pp. 139-144.
13. M. Yadav, V.D. Gulkari and M.M. Wanjari, "*Bryophyllum pinnatum* leaf extracts prevent formation of renal calculi in lithiatic rats", *Ancient Sci. of Life*, Vol. 36, No. 2, 2016, pp. 90-97.
14. E. Roser, C. Gründemann, I. Engels and R. Huber. "Antibacterial *in vitro* effects of preparations from anthroposophical medicine," *BMC Comple. Alter. Med.*, 2016, 16: 372.
15. A. Mora-Pérez and M. del R. Hernández-Medel, "Actividad anticonvulsivante del extracto metanólico de tallo y raíz de *Kalanchoe pinnata* Lam. en ratones: Comparación con diazepam", *Neurología* Vol. 31, 3, 2016, pp. 161-168.
16. E.C. Villarreal-Ibarra, L.C. Lagunes-Espinoza, P.A. López, E. García-López, D.J. Palma-López, C.F. Ortiz-García and M.A. Oranday-Cárdenas, "Evaluación etnofarmacológica de plantas con propiedades hipoglucémicas usadas en la medicina tradicional del sureste de México", *Blacma*, Vol.14, 2, 2015, pp. 99-112.
17. L. Huacuja, A. M. Puebla, A. Carranco, M. L. Miranda, H. Merchant, A. Reyes and A. Guzman, "Contraceptive effect on male rats after administration of *Kalanchoe blossfeldiana* *Crassulaceae* plant aqueous crude extract", *Advan. Contracep. Del. Syst.* Vol. 13, 1, 1997, pp. 13-21.
18. M. L. M. Beltran, A. M. P. Perez, A. G. Sanchez and L. H. Ruiz, "Male rat infertility induction/spermatozoa and epididimal plasma abnormalities after oral administration of *Kalanchoe gastonis-bonnieri* natural juice", *Phytotherapy Res.*, Vol. 17, 4, 2003, pp. 315-319.
19. F. Solís-Suárez, A. Muñoz-Ramírez, R. López-Marure and R.M. Pérez-Gutiérrez, "*In vitro* cytotoxic potential and apoptotic activity of bufadienolide-rich fraction from leaves of *Kalanchoe mortagei* against HeLa cancer cells", *Inter. J. Ayurvedic Med.*, Vol. 9, 1, 2018, pp. 25-33.

20. A.M. El-Shamy, F.I. Fathy, E.H. Abdel-Rahman and M.M. Sabry, "Phytochemical, biological and botanical studies of *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.", *Inter. J. Pharma. Photon*, Vol. 104, 2013, pp. 189-205.
21. V.K. Verma, S.R. Kumar, K.V. Rani, N. Sehgal and O. Prakash, "Compound profiling in metanol extract of *Kalanchoe blossfeldiana* (flaming katy) leaves through GC-MS analysis and evaluation of its bioactive properties", *J. Adv. Biol. Sci.*, Vol. 1, 2015, pp. 38-49.
22. N.N. Sazinha, P.V. Lapshin, N.V. Zagorskina, E.I. Korotkova and V.M. Misin, "A comparative analysis of the antioxidant activity of *Kalanchoe* juices", *Russian J. Bioorg. Chem.*, Vol. 40,7, 2014, pp- 113-119.
23. R. Sarkar, A. Kumar, L. Divya, S.K. Samanta, D. Adhikari, S. Karmakar and T. Sen, "Antioxidant properties of *Kalanchoe blossfeldiana* – A focus on erythrocyte membrane stability and cytoprotection", *Current Trad. Med.*, Vol. 3, 1, 2017, pp. 51-58.
24. R. Sarkar, C. Mondal, R. Bera, S. Chakraborty, R. Barik, P. Roy, A. Kumar, K.K. Yadav, J. Choudhury, S.K. Chaudhary, S.K. Samanta, S. Karmakar, S. Das, P.K. Mukherjee, J. Mukherjee and T. Sen, "Antimicrobial properties of *Kalanchoe blossfeldiana*: a focus on drug resistance with particular reference to quorum sensing-mediated bacterial biofilm formation", *J. Pharma. Pharmacol.* Vol. 67, 7, 2015, pp. 951-962.
25. Y.F. Yun, F. Hermanto, L.S. Aisyah, T.R. Saputra, A.R. Hakim, A.K. Ningsih, T. Herlina, E. Julaeha, A. Zainuddim and U. Supratman, "The phenolic compound from *Kalanchoe blossfeldiana* (*Crassulaceae*) leaf and its antiplasmodial activity against *Plasmodium falciparum* 3D7", *Indones. J. Chem.*, Vol. 16, 2, 2016, pp- 156-161.

EVALUACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DE LOS TÉCNICOS DENTALES Y CIRUJANOS DENTISTAS MEDIANTE LA PRUEBA DE MICRÓNÚCLEOS EN MUCOSA ORAL

Leonardo Daniel Molina Noyola¹, María Eugenia Coronado Romo², Silverio Jafet Vázquez Acaraz², Marian Eliza Izaguirre Perez¹, Arturo Quintero Cisneros², Olivia Torres Bugarín³

¹Universidad Autónoma de Guadalajara. Facultad de Medicina. ²Universidad Autónoma de Guadalajara. Facultad de Odontología. ³Universidad Autónoma de Guadalajara. Programa Internacional de Medicina.

RESUMEN

Introducción: En fechas recientes la salud laboral ha tenido gran relevancia especialmente en poblaciones de riesgo unas de estas son los técnicos dentales y cirujanos dentistas ya que están continuamente expuestos a diversos agentes como resinas, acrílicos rayos x, etc.; por tanto, es importante la evaluación de este riesgo y podemos hacerlo mediante la técnica de micronúcleos (MN) en mucosa bucal, estos son fragmentos o cromosomas completos que quedan fuera del núcleo durante la mitosis. **Objetivo:** Evaluación del riesgo laboral genotóxico de técnicos dentales y cirujanos dentistas mediante la prueba de MN. **Metodología:** Es un estudio de casos y controles. Se colectaron muestras de mucosa bucal de técnicos dentales, cirujanos dentistas y personas aparentemente sanos de la población general. Todos los participantes del estudio firmaron un consentimiento informado y contestaron una encuesta para identificar factores de riesgo. Cada muestra se tomó mediante un raspado suave de cavidad oral, se realizaron los frotis sobre laminillas para después fijarse en etanol (80% x 48h), se tiñeron con naranja de acridina y se analizaron 2000 células con microscopio equipado con lámpara de fluorescencia objetivo 100x (APLAN Carl Zeiss ®), se registró la frecuencia de células micronucleadas (CMN). **Resultados:** Se colectaron 90 muestras de mucosa bucal de las cuales 19 técnicos dentales y 25 cirujanos dentistas comparados con 45 controles. Se detectó un incremento estadísticamente significativo de los micronúcleos en los grupos de riesgo comparado con el control. **Conclusiones:** se demostró que las células de mucosa bucal de los técnicos dentales y cirujanos dentistas presentan inestabilidad genómica, caracterizada por la presencia de MN, a su vez este daño citogenético podría ser el inicio o el deterioro acelerado de diversas enfermedades crónicas y envejecimiento prematuro, por tanto, se plantea la necesidad de aumentar las medidas de bioseguridad.

INTRODUCCIÓN

La integridad genética de la población humana se encuentra comprometida por la gran actividad industrial, que provoca la exposición a productos químicos, físicos y biológicos que pueden ser agentes genotóxicos; por lo que es importante determinar que se conoce como un nivel "aceptable" de daño genético y realizar ensayos de genotoxicidad de manera rutinaria en poblaciones de riesgo(1). Los técnicos dentales y cirujanos dentistas están expuestos crónicamente a sin número de agentes que dañan el material genético y aumentan el estrés oxidativo, ejemplo de ello es la luz ultravioleta, peróxido de hidrogeno, dimetacrilato de trietilenglicol, monómeros de resina geles de blanqueamiento, el berilio, selladores, soldaduras, rayos X y gamma, genotóxico y/o citotóxico (2-10). Hoy en día los materiales dentales juegan funciones estructurales y terapéuticas cada vez más sofisticadas para el tratamiento del paciente del mismo modo las estrategias para evaluar, predecir y controlar las necesidades de seguridad de los materiales deben evolucionar (11).

El monitoreo del daño genotóxico en las poblaciones expuestas se vislumbra como una herramienta para la prevención de enfermedades como cáncer incluso el envejecimiento prematuro entre otras (12) y los métodos utilizados para medir y predecir respuestas biológicas clínicas a materiales dentales siguen siendo controvertidas, confusas, y hasta cierto punto, sin éxito (11). Actualmente la técnica de detección de micronúcleos (MN) se encuentra en gran auge en la determinación de mutagénesis y como marcador del efecto genotóxico de agentes químicos, físicos y biológicos (1). Es un ensayo práctico, universalmente válido y accesible tecnológicamente, útil para evaluar el de la inestabilidad genética (13). Esta prueba se puede aplicar en células con alta tasa de división celular (1, 16) como las células de mucosa bucal. Esta mucosa es un epitelio estratificado plano no queratinizado, y puede reflejar efecto genotóxico ocurrido en las células de la capa basal, de donde migran a la capa epitelial superficial y es de aquí que son exfoliadas (17, 18). Los biomarcadores de genotoxicidad se pueden utilizar como indicadores de exposición carcinógena ambiental además está demostrado que la formación de

MN es un biomarcador fiable y sensible para daño citogenético (17) y/o por la exposición a agentes genotóxicos (1), debido a que los MN fragmentos de cromosomas o cromosomas enteros acéntricos dejados atrás durante la división celular mitótica y aparecen en el citoplasma de las células en interface como pequeños núcleos adicionales (17). Esta prueba se ha usado exitosamente para reconocer poblaciones con alto riesgo de cáncer (12, 14, 19) e identificar efectos sinérgicos de exposiciones a cancerígenos (9,20). Es importante, realizar ensayos de manera rutinaria y monitorizar aquellos individuos que por su ocupación laboral o estilo de vida se encuentran más expuestos o con mayor riesgo de sufrir alteraciones capaces de modificar su estabilidad genética (1).

MATERIAL Y MÉTODOS

Consideraciones éticas

Este estudio fue registrado en la Dirección de Investigación (5-029-302-15-022) y aprobado por el comité de ética del Hospital Ángel Leaño de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

De acuerdo con las leyes mexicanas de salud establecidas en PROY-NOM-012-SSA3-2007 (DOF: 05-11-2009), después de la explicación verbal de los objetivos y riesgos del estudio firmaron el consentimiento informado y llenaron un cuestionario para recolectar información demográfica. En adición a este el estudio cumplió con todos los puntos establecidos en la Ley Federal de Protección de Datos Personales (DOF: 05-07-2010).

Población

Los sujetos de estudio que se dividieron en 4 grupos: 1) Cirujanos dentistas, 2) Control de cirujanos dentistas, 3) Técnicos dentales, 4) Control de técnicos dentales; estos se reclutaron en Guadalajara, México. Los controles se definen como individuos no relacionados con estas profesiones con aparentemente buen estado de salud y sin hábitos de alcohol ni tabaco.

Criterios de selección

Criterios de inclusión: Para los cirujanos dentistas y Técnicos dentales contar con al menos un año de laborar en ello. Haber firmado el consentimiento informado para participar el estudio.

Criterios no inclusión: Padecer enfermedades crónicas degenerativas o haber padecido cáncer.

Criterios de Exclusión: Muestras insuficientes o de mala calidad y sujetos que retiren su consentimiento para participar en la investigación.

Muestreo y procesamiento de muestras

Se obtuvieron dos muestras de células epiteliales exfoliadas de la mucosa bucal de cada participante, estas se tomaron con un gentil raspado del carrillo previamente humedecido. Los frotis se realizaron en portaobjetos previamente codificados, se dejaron secar a temperatura ambiente, se fijaron con etanol al 80% / 48 horas y se tñieron con anaranjado de acridina. Se observaron al microscopio (Carl Zeiss IVFL Axiostar Plus equipado con filtros de fluorescencia de 450-490 nm) con amplificación óptica de 100x y analizaron 2,000 células por muestra para cuantificar la frecuencia de células micronucleadas (CMN).

Análisis de los datos

El recuento de MN se expresa como mediana y desviación estándar además se informan como el número de ocurrencias por 2,000 células. Se comparó el grupo de Cirujanos dentistas vs Control de cirujanos dentistas y el grupo de Técnicos dentales vs Control de técnicos dentales, para ello se utilizó la prueba de Mann-Whitney para MN mediante el programa GraphPad Prism 7.

RESULTADOS

Se colectaron 88 muestras de ellas 25 fueron de Cirujanos dentistas y 19 Técnicos dentales cada uno con sus respectivos controles. La frecuencia de células con CMN fue mayor estadísticamente significativa ($p = 0.03$) en Cirujanos dentistas (1.60 ± 1.70) y Técnicos dentales (1.70 ± 1.5) que sus respectivos controles (0.6 ± 0.08 ; 0.8 ± 1.0), ver Figura 1. Cabe señalar que no se observaron diferencias entre dentistas y técnicos dentales ni tampoco entre grupos control, ver Figura 1.

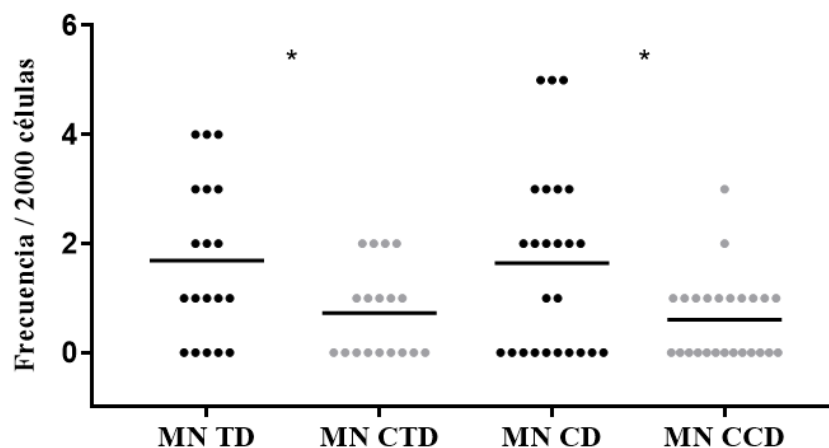


Figura 1. Frecuencia de células con micronucleados en mucosa oral de técnicos dentales y cirujanos dentistas

Micronúcleos (MN), técnicos dentales (TD), control de técnicos dentales (CTD), cirujanos dentistas (CD), control de cirujano dentista (CCD). Se realizó la prueba de U de Mann-Whitney; aumento estadísticamente significativo $p < 0.05$ (*).

CONCLUSIONES

Un micronúcleo puede ser un fragmento de cromosoma o un cromosoma completo por lo tanto refleja daño al DNA e inestabilidad genómica, es por ello se concluye que independiente de ser cirujano dentista o técnico dental, estas profesiones implican riesgo de daño genotóxico

BIBLIOGRAFÍA

- Zalacain M, Sierrasesúмага L, Patiño A. El ensayo de micronúcleos como medida de inestabilidad genética inducida por agentes genotóxicos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2005;28:227-36.
- Koerdts S, Siebers J, Bloch W, Ristow O, Kuebler AC, Reuther T. Role of oxidative and nitrosative stress in autogenous bone grafts to the mandible using guided bone regeneration and a deproteinized bovine bone material. *J Craniomaxillofac Surg*. 2014;42(5):560-7.
- Wegehaupt FJ, Taubock TT, Attin T, Belibasakis GN. Influence of light-curing mode on the cytotoxicity of resin-based surface sealants. *BMC Oral Health*. 2014;14:48.
- da Fonte JB, Andrade TM, Albuquerque RL, Jr., de Melo MFB, Takeshita WM. Evidence of genotoxicity and cytotoxicity of X-rays in the oral mucosa epithelium of adults subjected to cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol*. 2018;47(2):20170160.
- Schweikl H, Hiller KA, Bolay C, Kreissl M, Kreismann W, Nusser A, et al. Cytotoxic and mutagenic effects of dental composite materials. *Biomaterials*. 2005;26(14):1713-9.
- Madhyastha PS, Naik DG, Kotian R, Padma D, Srikant N, Bhat KM. Evaluation of Cytotoxicity of Silorane and Methacrylate based Dental Composites using Human Gingival Fibroblasts. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(1):ZC05-8.
- Dias Ribeiro AP, Sacono NT, Lessa FC, Nogueira I, Coldebella CR, Hebling J, et al. Cytotoxic effect of a 35% hydrogen peroxide bleaching gel on odontoblast-like MDPC-23 cells. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;108(3):458-64.
- Schweikl H, Hiller KA, Eckhardt A, Bolay C, Spagnuolo G, Stempf T, et al. Differential gene expression involved in oxidative stress response caused by triethylene glycol dimethacrylate. *Biomaterials*. 2008;29(10):1377-87.
- Camargo CH, Camargo SE, Valera MC, Hiller KA, Schmalz G, Schweikl H. The induction of cytotoxicity, oxidative stress, and genotoxicity by root canal sealers in mammalian cells. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;108(6):952-60.
- Hernández González D, Méndez Silva J, Díaz Caballero A. Efectos genotóxicos de las resinas en odontología: revisión de literatura. *Avances en Odontología*. 2014;30:29-38.
- Wataha JC. Predicting clinical biological responses to dental materials. *Dent Mater*. 2012;28(1):23-40.

12. Jara-Ettinger AC, Lopez-Tavera JC, Zavala-Cerna MG, Torres-Bugarin O. Genotoxic Evaluation of Mexican Welders Occupationally Exposed to Welding-Fumes Using the Micronucleus Test on Exfoliated Oral Mucosa Cells: A Cross-Sectional, Case-Control Study. *PLoS One*. 2015;10(8):e0131548.
13. Buajeeb W, Kraivaphan P, Amornchat C, Triratana T. Frequency of micronucleated exfoliated cells in oral lichen planus. *Mutat Res*. 2007;627(2):191-6.
14. Arora P, Devi P, Wazir SS. Evaluation of genotoxicity in patients subjected to panoramic radiography by micronucleus assay on epithelial cells of the oral mucosa. *J Dent (Tehran)*. 2014;11(1):47-55.
15. Limberger KM, Westphalen GH, Menezes LM, Medina-Silva R. Cytotoxicity of orthodontic materials assessed by survival tests in *Saccharomyces cerevisiae*. *Dent Mater*. 2011;27(5):e81-6.
17. Lorenzoni DC, Cuzzuol Fracalossi AC, Carlin V, Araki Ribeiro D, Sant' Anna EF. Cytogenetic biomonitoring in children submitting to a complete set of radiographs for orthodontic planning. *Angle Orthod*. 2012;82(4):585-90.
18. Erdemir EO, Sengun A, Ulker M. Cytotoxicity of mouthrinses on epithelial cells by micronucleus test. *Eur J Dent*. 2007;1(2):80-5.
19. Li N, Sun Z, Han C, Chen J. The chemopreventive effects of tea on human oral precancerous mucosa lesions. *Proc Soc Exp Biol Med*. 1999;220(4):218-24.
20. Arutiunian Rm, Tumanian ER, Shirinian GS. [An analysis of the micronuclei in the oral mucosa for assessing the cytogenetic effect of environmental pollutants]. *Tsitol Genet*. 1990;24(2):57-60.
21. Zamora-Perez AL, Ortiz-Garcia YM, Lazalde-Ramos BP, Guerrero-Velazquez C, Gomez-Meda BC, Ramirez-Aguilar MA, et al. Increased micronuclei and nuclear abnormalities in buccal mucosa and oxidative damage in saliva from patients with chronic and aggressive periodontal diseases. *J Periodontal Res*. 2015;50(1):28-36.

MANEJO FARMACOLÓGICO DE EXTRACTOS ACUOSOS DE CANCERINA (*SEMIALARIUM MEXICANUM*) COMO ANTITERATOGENO Y CITOTOXICO

Mario Javier Gutiérrez Fernández, Leticia Arguello Correa y Cesar Adrián Gómez Correa

Universidad Tecnológica de Morelia.

RESUMEN

Una de las plantas medicinales más utilizadas en nuestro país (centro y sur de México) es la cancerina (*Semialarium mexicanum*). Se emplea tradicionalmente en el tratamiento de enfermedades como úlceras gástricas, padecimientos renales, afecciones de la piel, amenorrea, infecciones uterinas, diarrea, vómito, y psoriasis y otros parásitos del hombre. Entre los compuestos identificados en extractos de cancerina se encuentran varios triterpenoides, esteroides y algunos alcaloides; sin embargo, no se ha reportado sobre la actividad de lectinas y los registros sobre su efecto en carcinomas epidérmicos son escasos.

Realizar una revisión de la literatura reciente del uso y manejo farmacológico de extractos de cancerina (*S. mexicanum*).

Se realizó una revisión sistemática cualitativa, en la cual la búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de publicaciones electrónicas nacionales e internacionales como: Scientific América, Medline (PubMed), Scielo (Scientific Electronic Library Online), Cochrane Library, Science Direct, Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal), así como también las bases de datos de la UNAM y el IPN. Utilizando las siguientes palabras clave: cancerina y *Semialarium mexicanum*. Se seleccionaron los artículos bajo los siguientes criterios: tipo de publicación (revisión, estudios clínicos, ensayos, meta-análisis), el idioma (inglés, español), así como también si la publicación hace mención de plantas medicinales, en herbolaria tradicional latinoamericana.

Se identificaron varios usos de los extractos acuosos de la cancerina (*S. mexicanum*) y se identificaron sus vías de acción farmacológica como terapia antiproliferativa.

El efecto antiproliferativo de la cancerina (*S. mexicanum*) ha sido reportado en estudios en cultivos celulares de adenocarcinoma pulmonar (A459), generando apoptosis a concentraciones medias del extracto acuoso, sin embargo, se ha encontrado que dichos efectos pueden ser asociados a reportes de tener un efecto citotóxico generalizado.

INTRODUCCIÓN

El concepto farmacognosia fue utilizado por vez primera en 1815 (Analecta Pharmacognostica), por el científico Aenotheus Seydler, al referirlo en su tesis doctoral. Este concepto se deriva del griego Pharmakon, que significa droga, y Gignosco, adquirir el conocimiento de algo. Siendo así, la farmacognosia es la ciencia farmacéutica que se ocupa del estudio de las drogas y las sustancias medicamentosas de origen natural; bien sea vegetal, microbiano (hongos, bacterias) y animal. Es la ciencia encargada del estudio de las fuentes naturales de materia prima de interés farmacéutico, estudiando tanto sustancias con propiedades terapéuticas como sustancias tóxicas, excipientes u otras sustancias de interés farmacéutico, aunque su uso sea básicamente tecnológico y no terapéutico (por ejemplo, el algodón y el almidón). En general, trata sobre los aspectos botánicos, químicos, biológicos y económicos de las drogas, destinadas a la preparación de medicamentos, de aquí que muchos autores designan a la farmacognosia como "Materia médica" o "Materia Farmacéutica". La farmacognosia es la más antigua de las ciencias médicas, ya que el hombre primitivo tuvo que aprender a distinguir los productos que le servían de alimento y los curativos de los tóxicos. (1) El enfoque del presente trabajo está en un vegetal con propiedades curativas de uso ancestral en la región de Mesoamérica. El concepto de Planta medicina se define como: Cualquier especie vegetal que contenga en uno de sus órganos, o en toda la planta, los principios activos con actividad farmacológica que se pueda utilizar con fines terapéuticos o que se pueda emplear como prototipo para obtener nuevos fármacos por hemisíntesis. En México, La herbolaria medicinal es la terapéutica más antigua y rica en su uso con estos fines y se calcula que son 5,000 vegetales en todo el país registrados con propiedades curativas. (2)

TEORÍA

Una de las plantas medicinales más utilizadas en nuestro país (Centro y sur de México) es la cancerina (*Semialarium mexicanum*). Se emplea tradicionalmente en el tratamiento de enfermedades como úlceras gástricas, padecimientos renales, afecciones de la piel, amenorrea,

infecciones uterinas; diarrea, vómito, y psoriasis y otros parásitos del hombre. Entre los compuestos identificados en extractos de cancerina (*Semialarium mexicanum*) se encuentran varios triterpenoides, esteroides y algunos alcaloides; sin embargo, no se ha reportado la actividad de lectinas y los registros sobre su efecto en carcinomas epidérmicos son escasos.

La familia de la Cancerina (Hippocrateaceae sinónimo de la familia de *Semialarium mexicanum* ampliamente reportado en las referencias bibliográficas) está integrada por más de 300 especies, distribuidas principalmente en las regiones tropicales de ambos hemisferios¹, que en su mayoría están contenidas en dos géneros: Hippocratea con alrededor de 100 especies y Salacia con 200 aproximadamente. Excepto por el trabajo realizado por Mennega, los miembros del género Hippocratea han sido poco estudiados desde el punto de vista anatómico; la mayor cantidad de información existente es de tipo florístico o etnobotánico, con énfasis en el uso de la corteza para fines medicinales. (2)

En México, La cancerina (*Semialarium mexicanum*) es llamada popularmente mata piojo, misegbat (Oaxaca), barajillo (Guerrero), piojo, zipche (Chiapas) y palo de reguilete (Yucatán). En medicina tradicional se le conoce como "cancerina" y ha sido principalmente utilizada para el tratamiento de enfermedades como las úlceras gástricas, los padecimientos renales, las afecciones de la piel, la amenorrea y algunas infecciones uterinas. Debido principalmente a sus propiedades aparentemente curativas, la especie ha sido objeto de una sobreexplotación que, creemos, podría llevarla a la extinción. (3) Por otra parte, López en 1989 obtuvo de la corteza de esta planta el trans-polisopreno llamado comúnmente "guttapercha", que es un polímero semejante al caucho pero que es más maleable y con mayor resistencia que éste. (4)

En un estudio morfológico de las especies americanas de La cancerina (*Semialarium mexicanum*), Smith observó diferencias en la posición del disco estaminal de tres especies del género Hippocratea, en *H. volubilis* el ovario se halla inmerso en el disco estaminal, en *H. celastroides* el disco está debajo del ovario y en *H. excelsa* se encuentra seminmerso. (5)

Ayudado en dichas diferencias, el mismo autor asignó los nombres de *Pristimera celastroides* y *Hemiangium excelsum* a las dos últimas especies. Más tarde, Metcalfe y Chalk recopilaron información anatómica para la familia, apegándose a la nomenclatura asignada por Smith. (6) En 1965 Dodson y Robyns describieron la presencia de floema incluido en el tallo de algunas especies y mantuvieron a Hippocratea y Hemiangium como géneros diferentes. (1)

Utilizando como base estos estudios, Mennega estableció una comparación anatómica de las especies que integran las Hippocrateaceae señalando la presencia de floema incluido como una característica notable, pero sin significancia en la posición sistemática de los géneros. Sin embargo, indicó que la altura y ancho de los radios y la presencia de fibras septadas son caracteres importantes para separar la familia en dos grupos, por lo que mantuvo los géneros reconocidos por Smith y consideró a Hippocratea como diferente de Hemiangium. (2) No obstante, en fecha posterior Cronquist) reunió información anatómica general sobre la familia y reconoció el género Hippocratea en sentido amplio sin considerar a Hemiangium. (7) Entre los botánicos de América parece no haber un consenso acerca de la existencia de los dos géneros y más bien la mayoría considera a todo el conjunto como Hippocratea. (3)

Debido a la gran cantidad de propiedades medicinales e industriales, que le son atribuidas, se considera de utilidad realizar el estudio de la planta. (3) Ante estos elementos es de interés el profundizar las propiedades anticancerígenas que aún no han sido reportadas en modelos celulares.

DENOMINACIÓN O NOMBRE COMÚN:

Cancerina (México), bejuco del piojo (México), matapiojos (México), mata piojo (México), matapiojo (México), guácharo, palo de rosa, ixcate, chumloop (México, Maya), salbe'ets' (México, Maya), sak boo'b (México, Maya), xooknom (México, Maya), Chum loob (México, Maya)

SINÓNIMOS DE CANCERINA (*Semialarium mexicanum*):

- *Hemiangium excelsum* (Kunth) A.C.Sm.
- *Hippocratea excelsa* Kunth
- *Hippocratea mexicana* Miers
- *Hippocratea uniflora* Moç. & Sessé ex DC.
- *Prionostemma setuliferum* Miers

Familia: Celastraceae

Distribución Geográfica:



México (Sur), América Central, Durango, Yucatán, Campeche, Quintana Roo

Figura 1.-Distribución Geográfica de la Cancerina (*Semialarium mexicanum*) en México. Tomado de Blanca Edith Escamilla Pérez Patricia Moreno Casasola. (2015). Plantas medicinales de La Matamba y El Piñonal, municipio de Jamapa, Veracruz. México: Diseño y formación: Instituto Literario de Veracruz, S.C.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Son árboles bajos con ramas patentes, que alcanza un tamaño de hasta 8 m de alto, o arbustos de 2 m de alto o trepadoras gruesas y escandentes. Hojas obovadas o elíptico-oblongas, de 4–10 cm de largo y 2–6 cm de ancho, ápice redondeado u obtuso, a veces mucronulado, base redondeada a subatenuada, márgenes remotamente crenado-serrados, subcoriáceas, con frecuencia escasamente hirtulas o tomentulosas en el envés, glabrescentes. Inflorescencia pálido puberulenta cuando joven, con ramificación pseudodictóma, 2–6 cm de largo, pedúnculo 1–2.5 cm de largo, flores 7–10 mm de largo, verde amarillentas a blanco verdosas o verdes; sépalos suborbiculares, 1–1.3 mm de largo, puberulentos por fuera, margen ligeramente eroso; pétalos patentes, oblongos, 3–5 mm de largo, glabros, subcarnosos, margen entero; disco anular-pulvinado, 2–3 mm de diámetro; filamentos cortos, ligulados, anteras ampliamente reniformes, anaranjadas; ovario con 6–8 óvulos por lóculo, estilo corto, grueso, estigma inconspicuo. Fruto una cápsula péndula, 10–13 mm de diámetro, los 3 mericarpos básicamente connados por 1–3 cm, cada uno ampliamente obovado, emarginado en el ápice, 5–7 cm de largo; semillas 3 cm de largo, con un ala basal de 2 cm de largo y 1–1.5 cm de ancho. (8)

PROPIEDADES GENERALES EN LA MEDICINA NATURISTA DE CANCERINA (*Semialarium mexicanum*):

La planta *Semialarium mexicanum* se aplica en heridas y contra el cáncer. Cancerina es antiinflamatorio y cicatrizante. La raíz de cancerina se utiliza para úlceras en la piel y para inflamación. La corteza se usa para afecciones de la piel, úlceras gástricas, padecimientos renales, amenorrea e infecciones uterinas. *Semialarium mexicanum* crece en bosques tropicales caducifolios. Es usado contra la disentería. También tiene propiedades insecticidas y es usada contra piojos, ácaros y otros ectoparásitos (natural actividad insecticida contra cigarrita verde del arroz: (*Nephotettix cincticeps* y *Nilaparvata lugens*). (9)

En Yucatán se le usa en problemas de la piel como verrugas y para curar heridas. En este caso se emplea el cocimiento de la raíz de forma local, o bien la infusión de las hojas como cicatrizante. En Guerrero para tratamiento reumatoide, se colocan las hojas calientes, amarradas como parches en las rodillas.

La decocción de raíz se usa oralmente para tratar mordeduras de culebra, dolor de estómago y bajar la tensión arterial.

Consumida en exceso es tóxica, y los síntomas del envenenamiento son muy fuertes: diarrea sanguinolenta, náusea, vómito, convulsión, manos y pies fríos, y muerte en casos extremos.

Estudios han demostrado la presencia de yohimbina, una sustancia que suele ser empleada como afrodisiaco. (10)

ANTECEDENTES FARMACOLOGICOS REGISTRADOS

Son múltiples las propiedades farmacológicas atribuidas a la Cancerina, entre ellas se enlistan las siguientes:

A)Actividad de la Cancerina Contra Protozoarios (*G. lambia*, *E. histolytica*):

Las enfermedades gastrointestinales o disenterías son de los padecimientos más recurrentes en la región centro, sur y península de Yucatán por sus climas templados que favorecen la contaminación biológica en particular del agua. Es así, que padecimientos como estos sean tratados por remedios ancestrales y en particular la medicina naturista.

Los síntomas producidos por una giardiasis pueden ser desde inexistentes hasta presentar una sintomatología grave. En caso de que la infección curse con síntomas, estos aparecen tras un período de incubación que dura en torno a 1-3 semanas, y consisten principalmente en diarreas mucosas, sin restos de sangre y meteorismo, dolor abdominal y anorexia (síntoma).

La duración de la fase aguda de la infección es de unos 3 o 4 días y va desapareciendo a medida que actúa el sistema inmunitario del hospedador a través de los linfocitos T. En algunos individuos, principalmente aquellos inmunodeficientes, la enfermedad puede hacerse crónica, pudiendo prolongarse los síntomas durante años. (11)

Se Reporta por Cáceres-Castillo (2008) sobre la identificación de triterpenos aislados de extractos de *Semialarium mexicanum* (*Hippocratea excelsa*) por espectrometría de resonancia magnética nuclear con actividad contra *G. lambia*. (12). Previo en el 2006 fueron reportados por Mena-Rejón G. y colaboradores, la identificación de dos triterpenoides por espectrometría de resonancia magnética nuclear con propiedades contra la *G. lambia* mayor al fármaco de referencia el metronidazol (13), adicionalmente ese mismo año Calzada F. y colaboradores realizaron un estudio de 26 plantas reportadas propiedades como tratamiento para padecimientos gastrointestinales en particular amibiasis y giardiasis, realizando experimentos in vitro con extractos metanólicos la efectividad encontrada de la cancerina fue de un IC50 (mg/ml) (intervalos de confianza 95%) de 233.2 (236.3–230.3), siendo la mayor contra *Entamoeba histolytica* y de 72.7 (72.8–72.6) contra *Giardia lamblia*, considerada como actividad moderada, comparativamente con los fármacos emetina y metronidazol. (14)

B)La Cancerina Como bioinsecticida Contra diferentes especies:

Se ha reportado anteriormente las propiedades insecticida natural contra la plaga de *Sithophdus zeamais* (coleóptero) con diferentes extractos organicos (15), se han encontrado propiedades contra larvas de *Aedes aegypti*, Vector de diversas enfermedades de origen viral pandémico como: Dengue hemorrágico, Chirgunkuya y recientemente Zika, utilizando extracciones de diferentes parte de la cancerina con solventes orgánicos como hexano, acetato de etilo, acetona, and metanol, generando un potente biolarvicida contra este mosco. (16)

El uso de insecticidas y acaricidas vegetales para el control de plagas, es reportado por González-Castillo M. y colaboradores en el 2010, utilizando entre otros, los extractos de cancerina presentan actividad bioinsecticida a concentraciones de 50 ppm, causan una mortalidad relativamente alta (92.5%) calificándolo como un acaricidas eficaz y proponen su uso como una estrategia de control de ácaros plaga. (17)

C)Efectos antimicrobianos de la Cancerina

En el 2005 Aguilar-González, A. R, aisló e identificó y cristalizó el triterpenoide 29-Hidroxtaraxerol, sin embargo, al medir la actividad antifúngica y antibacterial, no se obtuvieron datos significativos. (18). Sin embargo, ese mismo año, Alanís, A. D., Calzada publicó el resultado de un ensayo donde probó la actividad antibacterial de 26 extractos vegetales, entre estos el de la cancerina en *Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* 0157:H7, *Shigella sonnei-1*, *Shigella sonnei-2*, *Shigella flexneri-1*, *Shigella flexneri-2*, *Salmonella sp.-1*, y *Salmonella sp.-2*, todas enterobacterias reportando que en los extractos metanólicos el nivel de inhibición fue de 52% en promedios, mientras que en extractos acuosos fue del 40%. (19)

D)Actividad anticancerígena

Déciga-Campos, M. en el 2007 reporta a la cancerina con propiedades de Gastroprotector, antibacteriales y antiinflamatorias, sin embargo, el objeto del estudio era determinar el nivel de toxicidad aguda y de mutagenicidad, enfatizando se realicen estudios a fondo sobre el uso Crónico, con respecto a carcinogénica, citotoxicidad, neurotoxicidad y teratogénesis. (20)

Otras investigaciones de Mesía-Vela, S. del 2010, reportan el uso de la cancerina como agente natural anticancerígeno general y en particular contra cáncer de cérvix uterino, nasofaríngeo entre otros. (21). Estudios realizados dentro del grupo de trabajo, reportan que líneas celulares A549 como en C33A hay efectos antiproliferativos e inductores de apoptosis con ambos extractos acuosos de *H. excelsa*. Teniendo como característica principal tanto en la formación de conglomerados con ambos extractos: decocción y maceración, en las citadas líneas celulares cancerosas, también se sugiere que de la posibilidad de que estos efectos farmacológicos sean debidos a la alta presencia de lectinas en los extractos y que, por esta vía poco explorada, en donde sean estas las causales de dichos efectos. (22)

PARTE EXPERIMENTAL

Se ha reportado que la corteza de *Cancerina* (*Semialarium mexicanum*) se preparara en extractos acuosos por decocción y por maceración. La corteza colectada de la cancerina, una vez seca, se pulveriza obteniendo corteza seca totalmente pulverizada (talco), esto se realiza en la UTM.

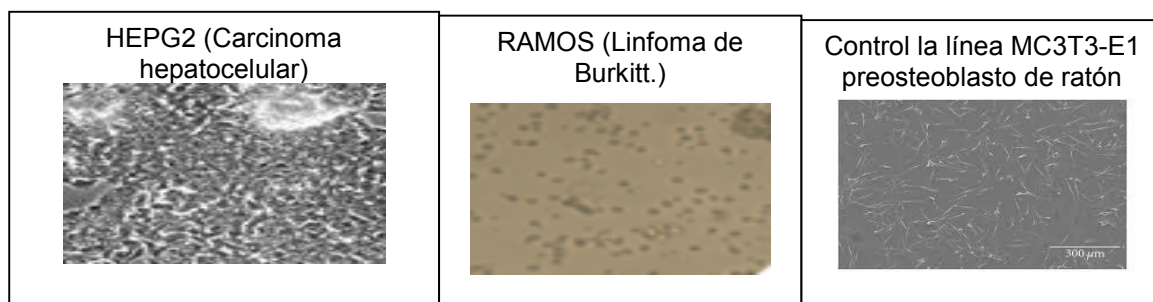
La extracción por maceración se realiza añadiendo 100 ml de agua tridestilada estéril a 4 g de corteza seca pulverizada y 1 g de corteza en fibra. Se deja reposar durante 12 horas a TA. Transcurrido este tiempo, se centrifugar a 4500 rpm durante 10 minutos. Se recupera el sobrenadante, mismo que se filtra por papel Whatman, seguido por una segunda filtración, en condiciones de esterilidad con unidades de filtración Millipore de 0.22 μm . Se almacena a temperatura ambiente (TA) en condiciones de esterilidad.

Transcurridos estos tiempos respectivamente, se agregan los extractos a los cultivos a distintas concentraciones (10 y 20 % v/v), manejando para cada concentración de maceración, cada uno con su respectivo control (agua).

El tratamiento se monitorea durante intervalos de tiempo de 0, 24, 48 horas, tiempos a los cuales se toman muestras para la determinación de la concentración celular viable, el índice de viabilidad, el índice necrótico y el índice apoptótico.

Se trataron cultivos de HEPG2 Y RAMOS con distintas concentraciones de los extractos. Los cultivos fueron evaluados mediante tinciones con azul de tripano y con una mezcla de naranja de acridina-bromuro de etidio para determinar viabilidad, apoptosis y necrosis.

Los cultivos de las líneas celulares: 37°C/ 5% CO₂ en platos 0.25 x10⁶ células



Transcurridos estos tiempos respectivamente, se agregarán los extractos a los cultivos a distintas concentraciones (10 y 20 % v/v), manejando para cada concentración de maceración, cada uno con su respectivo control (agua).

El tratamiento se monitorea durante intervalos de tiempo de 0, 24, 48 horas, tiempos a los cuales se toman muestras para la determinación de la concentración celular viable, el índice de viabilidad, el índice necrótico y el índice apoptótico.

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CÉLULAS VIABLES Y APOPTÓTICAS

Cada muestra de cultivo (Plato) se lava 2 veces con PBS estéril. Al cada plato de cultivo se le añade 0.3 ml de la mezcla de naranja de acridina - bromuro de etidio, a una concentración final de 4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de cada colorante y diluida en PBS. Se deja a TA durante 5 min, se lava dos veces con PBS, se fijan las células con formaldehído/glutaraldehído a TA durante 5 min, y se vuelve a lavar dos veces con PBS. Las muestras se mantienen en PBS a 4°C hasta su análisis.

Las muestras de los distintos cultivos se analizan por microscopia epifluorescente a 40X y 160X.

Los índices se determinan como sigue:

% de viabilidad = (No. de células viables / No. de células totales) * 100

% de apoptosis = (No. de células apoptóticas / No. de células totales) * 100

Las determinaciones para cada muestra se promedian para expresarse el promedio \pm la desviación estándar.

RESULTADOS

Antecedentes de A549 con extractos al 20% reporta 68% de apoptosis y C33a 28%.

La obtención de datos, con respecto a Los cultivos de las líneas celulares HEPG2 (Carcinoma hepatocelular), RAMOS (Linfoma de Burkitt.) y el cultivo Control la línea MC3T3-E1 preosteoblasto de ratón, se han atrasado debido a el impedimento a acceder al laboratorio ubicado en la facultad de Medicina de la U.M.N.S.H.

Se tiene estandarizado el volumen y concentración del extracto de cancerina, el cual se integrara en la versión final de la investigación, así como los resultados sobre las líneas celulares cancerosas, referidas.

CONCLUSIONES

El efecto de antiproliferativo de la cancerina (*S. mexicanum*) ha sido reportado en estudios en cultivos celulares generando apoptosis a concentraciones medias del extracto acuoso, sin embargo, se ha encontrado que dichos efectos pueden ser asociados a reportes de tener un efecto citotóxico generalizado, por varias referencias, por tal motivo es de interés que al obtener resultados del protocolo experimental, también se proponga la vía por la cual se genera el efecto apoptótico ó citotóxico, según sea el caso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dodson C. H. y A. Robyns. 1965. Flora of Panama. Hippocrateaceae. Ann. Miss. Bot. Garden 52(1): 81-98.
2. Mennega A. M. W. 1972. A survey of the wood anatomy of the New World Hippocrateaceae. In: Ghouse, A. K. M. y M. Yunus (eds.). Research trends in plant anatomy. McGraw-Hill Publishing Company. New Delhi. Pp. 61-72.
3. Rojas, A., Hernandez, L., Pereda-Miranda, R., & Mata, R. (1992). Screening for antimicrobial activity of crude drug extracts and pure natural products from Mexican medicinal plants. Journal of ethnopharmacology, 35(3), 275-283.
4. López, R. 1989. Estudio fitoquímico preliminar de *Hippocratea excelsa*. Tesis de licenciatura. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 89 pp.
5. Smith, A. C. 1940. The American species of Hippocrateaceae. Brittonia 3: 341-555.
6. Trockenbrodt, M. 1990. Survey and discussion of the terminology used in bark anatomy. IAWA Bull. n.s. 11(2): 141-166.
7. Metcalfe, C. R y L. Chalk. 1957. Anatomy of Dicotyledons. Vol. 1. Oxford University Press. Ely Housse, Londres. 1499 pp.
8. Cronquist, A. 1981. An integrated systems of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 719 pp.
9. Berendsohn, W. G., Gruber, A. K., & Salomón, M. (2009). Nova silva cuscatlanica. Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.
10. González Elizondo, M., & Elizondo, M. G. (2004). Plantas medicinales del estado de Durango y zonas aledañas (No. Sirsi) i9789703600663).
11. Blanca Edith Escamilla Pérez Patricia Moreno Casasola. (2015). Plantas medicinales de La Matamba y El Piñonal, municipio de Jamapa, Veracruz. México: Diseño y formación: Instituto Literario de Veracruz, S.C.
12. Huang, D. B., & White, A. C. (2006). An updated review on *Cryptosporidium* and *Giardia*. Gastroenterology Clinics of North America, 35(2), 291-314.
13. Cáceres-Castillo, D., Mena-Rejón, G. J., Cedillo-Rivera, R., & Quijano, L. (2008). 21 β -Hydroxy-oleanane-type triterpenes from *Hippocratea excelsa*. Phytochemistry, 69(4), 1057-1064.
14. Mena-Rejón, G. J., Pérez-Espadas, A. R., Moo-Puc, R. E., Cedillo-Rivera, R., Bazzocchi, I. L., Jiménez-Díaz, I. A., & Quijano, L. (2007). Antigiardial Activity of Triterpenoids from Root Bark of *Hippocratea excelsa*. Journal of natural products, 70(5), 863-865.
15. Calzada, F., Yépez-Mulia, L., & Aguilar, A. (2006). In vitro susceptibility of *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* to plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders. Journal of ethnopharmacology, 108(3), 367-370.
16. Reyes-Chilpa, R., Jiménez-Estrada, M., Cristóbal-Telésforo, E., Torres-Colín, L., Villavicencio, M. A., Pérez-Escandón, B. E., & Mercado-González, R. (2003). Natural insecticides from *Hippocratea excelsa* and *Hippocratea celastroides*. Economic botany, 57(1), 54-64.
17. Ruiz-Guerrero, R., Rodríguez-Pérez, M. A., & Norzagaray-Campos, M. (2015). Toxicity of Mexican native plant extracts against larvae of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 5(4), 287-291.
18. González Castillo, M. P., González Güereca, M. C., & Hinojosa Ontiveros, G. (2010). Insecticidas Botánicos Como Alternativa En El Control De Ácaros Fitófagos.

18. Aguilar-González, A. R., Mena-Rejón, G. J., Padilla-Montaño, N., Toscano, A., & Quijano, L. (2005). Triterpenoids from *Hippocratea excelsa*. The crystal structure of 29-hydroxytaraxerol. *Zeitschrift für Naturforschung B*, 60(5), 577-584
19. Alanís, A. D., Calzada, F., Cervantes, J. A., Torres, J., & Ceballos, G. M. (2005). Antibacterial properties of some plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1), 153-157
20. Déciga-Campos, M., Rivero-Cruz, I., Arriaga-Alba, M., Castañeda-Corral, G., Angeles-López, G. E., Navarrete, A., & Mata, R. (2007). Acute toxicity and mutagenic activity of Mexican plants used in traditional medicine. *Journal of ethnopharmacology*, 110(2), 334-342.
21. Mesía-Vela, S., Sánchez, R. I., Estrada-Muñiz, E., Alavez-Solano, D., Torres-Sosa, C., Jiménez-Estrada, M. & Kauffman, F. C. (2001). Natural products isolated from Mexican medicinal plants: novel inhibitors of sulfotransferases, SULT1A1 and SULT2A1. *Phytomedicine*, 8(6), 481-488.
22. Karina Viniegra Díaz. (Febrero del 2012). Estudio de la participación de lectinas en el efecto antiproliferativo de extractos acuosos de la corteza de *Hippocratea excelsa* sobre líneas celulares humanas A549 y C33-A. Tesis de Licenciatura de Biología, 1, 57. 2010-2012, De U.M.N.S.H

ACCIÓN DE LA PSILOCIBINA COMO USO TERAPEUTICO: EFECTOS NEURONALES Y CONDUCTUALES

Maribel Guzmán Ortega¹; Luis Miguel Rodríguez Serrano²

¹Universidad Latina (campus sur); ²Facultad de Psicología UNAM

RESUMEN

Los hongos alucinógenos fueron empleados por los mayas, mismos que los llamaban teonanacatl, que significa “hongo sagrado”. La psilocibina es la extracción de estos hongos. Desde los años 70, y posterior a la explosión de la psicodelia, el interés por el poder terapéutico de los alucinógenos (o “psicodélicos”) se había disipado de manera casi paralela a su inserción dentro del extenso grupo de las drogas de abuso o recreativas. Actualmente han vuelto a la atención psiquiátrica por su participación en el tratamiento de la ansiedad, la depresión, las adicciones y el trastorno de estrés postraumático. Hoy en día el uso y comercio de estos alucinógenos en un ámbito terapéutico ha causado la disposición ilegal y erróneamente utilizada de dichos químicos, cuya base neural y conductual despliegan una gama de conocimientos tergiversados que se abisman en la existencia de su uso infiltrando casos efímeros de tratamiento. El presente artículo, destaca el uso de estos químicos procesados de manera casi natural y distribuidos a través de colectivos de apoyo, y localizados sin mayor problema de expansión, viendo involucrados efectos ambivalentes en cada individuo.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos inmemorables el uso de plantas ha servido como una práctica de sanación, el hombre ha buscado medicinas que cumplan las funciones con mayor eficacia y seguridad, en hierbas y en el submicroscópico mundo de las moléculas (Modell & Lansing, 2008), empero en este caso, la sanación no solo se delimita a la sensación corporal u orgánica sino también la de la mente, el alma e incluso la espiritualidad. Su uso probablemente se remonte a más de 3500 años, según la edad proporcionada por algunos pequeños íconos encontrados y que fueran realizados por culturas aborígenes centroamericanas. El nombre de los hongos sagrados es "teonanacatl (carne de los dioses) y está vinculado con experiencias religiosas y sus manifestaciones rituales (Mandrile, Bongiorno, & Majera, 1983). López menciona que ya han vuelto a la atención psiquiátrica por su participación en diferentes tratamientos (López, 2015) La psilocibina se encuentra actualmente dentro de las sustancias más usadas en un entorno terapéutico, es quizá el campo de interés más aclamado por la existencia entorno a una sanación imprecisa y contingente; no es de extrañarse que cada vez se incremente el número de grupos terapéuticos y/o de ayuda que emplean estas sustancias con la finalidad de hacer experimentar al individuo una misteriosa experiencia que abre una puerta a una nueva introspección de sí mismo.

La psilocibina se administra ahora en un ambiente de apoyo psicológico e integrador, es utilizado para facilitar un avance emocional y una perspectiva renovada. La evidencia sugiere que la psilocibina con el acompañamiento psicológico se puede usar de manera segura para tratar una variedad de condiciones psiquiátricas incluyendo: ansiedad, depresión, adicciones y trastorno obsesivo compulsivo (Carhart et al., 2017)

Pero porque es relevante darle tanta importancia al entorno de cada persona, ¿acaso deberían de tratarse con individualidad y enfoque a cada padecimiento?, si bien es cierto que este tipo de sustancias alucinógenas no generan ningún tipo de adicción es muy probable que las personas recurran a una segunda e incluso más ingestas de la misma para acelerar o enfatizar en su proceso de sanación, tomando en cuenta que la experiencia haya sido realmente de alivio y no al contrario, de cualquier forma es evidente que se presente una alteración en la forma de percibir las sensaciones, emociones o sentimientos, como bien menciona Osorio, son drogas no adictivas, no producen dependencia física, pero si es posible la dependencia psicológica, el grado de afectación del individuo puede variar desde elevación del estado de ánimo hasta depresión o estados de pánico; la duración de este estado varía según el tipo de droga utilizada, la dosis y la respuesta individual (Osorio, 1984)

PSILOCIBINA

Es una sustancia alcaloide contenida en los hongos con propiedades alucinógenas (Wyss, 2016), El principio activo es la psilocibina (0-fosforil-4-hidroxi-N-dimetiltriptamina), que ingerida por el hombre se transforma mediante hidrólisis del resto fosfórico en psilocina (4- hidroxi-N-dimetil-

triptamina), el principio fisiológicamente activo, es decir, la psilocina es la variante defosforilada de la psilocibina, y tiene una potencia alucinógena mayor (Carod, 2005) es además un análogo natural de la serotonina, su fórmula química es la 4- fosforiloxi-N, N dimetiltriptamina y pertenece al grupo de las indolalquilaminas (Téllez, 2005), estos alcaloides disminuyen la recaptación de serotonina en el cerebro y la periferia (Brailowsky, 2002) tras la ingestión se absorbe en el tracto gastrointestinal y los efectos alucinógenos suelen ocurrir dentro de los primeros 30 minutos, durando entre 4 y 6 horas (Burrillo et al., 2013) la figura 1 muestra dichas composiciones

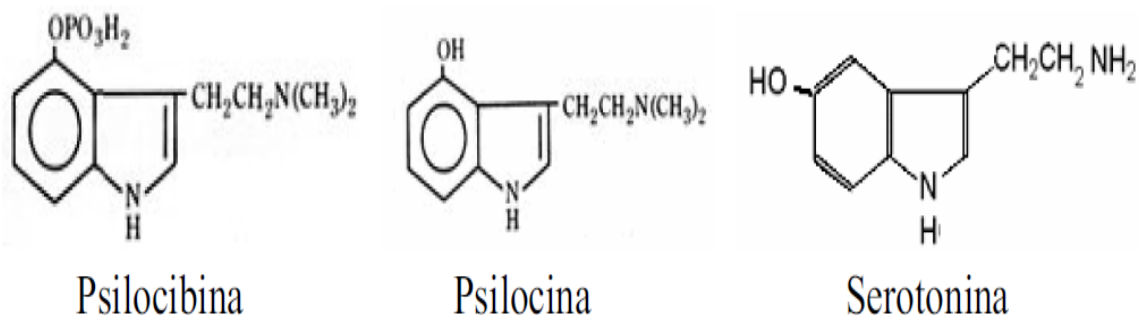


Figura 1. Las composiciones químicas de psilocibina, psilocina y serotonina. Tomado de (Serrano, 2009).

El adolescente y adulto joven están catalogados por ser una población vulnerable, aquella en la que se crea fácilmente un cierto grado de tolerancia a cualquier sustancia, evasión de la realidad y la maximización de los problemas en una ambivalente búsqueda de alternativas; en general la curiosidad y experimentación por probar drogas y/o sustancias y motivados por las presiones grupales, se presentan como factor principal del motivo de consumo, aunque este vaya variando conforme ingieran la sustancia, creando o no una necesidad fisiológica, química, orgánica o psíquica. Asimismo aunque de manera inconsciente, la persona consumidora si evade realidades y toda situación dolorosa, en torno a él y su exterior (Wyss, 2016).

Las siguientes tablas muestran el reporte realizado por la (Secretaria de Salud, 2017) en la encuesta nacional de consumo de drogas, alcohol y tabaco. Tabla 1 representa a la población de 12 a 17 años, respectivamente, la tabla 2 refiere a la población de 18 a 34 años.

Alguna Vez	2002	2008		2011		2016	
	%	%	%	IC 95%	%	IC 95%	
Total							
Mariguana	1.1	2.0	2.4	1.719-3.082	5.3*	4.562-6.068	
Cocaína	0.2	0.8	0.7	0.396-1.066	1.1	0.805-1.345	
Drogas ilegales	1.3	2.6	2.9	2.208-3.672	6.2*	5.211-7.191	
Cualquier droga	1.6	2.9	3.3	2.546-4.110	6.4*	5.365-7.352	
Hombres							
Mariguana	2.1	2.9	3.5	2.272-4.665	5.8*	4.965-6.681	
Cocaína	0.4	1.2	0.8	0.305-1.212	1.0	0.733-1.284	
Drogas ilegales	2.3	3.5	3.9	2.688-5.161	6.6*	5.507-7.633	
Cualquier droga	2.4	3.7	4.0	2.796-5.286	6.6*	5.567-7.697	
Mujeres							
Mariguana	0.2	1.2	1.3	0.658-1.950	4.8*	3.659-5.931	
Cocaína	0.1	0.4	0.7	0.223-1.181	1.1	0.676-1.610	
Drogas ilegales	0.3	1.6	1.9	1.130-2.728	5.8*	4.380-7.266	
Cualquier droga	0.7	2.1	2.6	1.604-3.586	6.1*	4.632-7.527	
Último Año							
	2002	2008		2011		2016	
	%	%	%	IC 95%	%	IC 95%	
Total							
Mariguana	0.5	1.2	1.3	0.816-1.835	2.6*	2.194-3.011	
Cocaína	0.2	0.4	0.4	0.160-0.641	0.6	0.381-0.800	
Drogas ilegales	0.7	1.5	1.5	1.001-2.081	2.9*	2.469-3.308	
Cualquier droga	0.8	1.7	1.6	1.093-2.188	3.1*	2.619-3.483	
Hombres							
Mariguana	0.9	1.7	2.0	1.111-2.927	3.1	2.492-3.696	
Cocaína	0.3	0.6	0.4	0.097-0.667	0.6	0.396-0.840	
Drogas ilegales	1.3	2.1	2.2	1.233-3.072	3.4	2.810-4.046	
Cualquier droga	1.4	2.1	2.2	1.233-3.072	3.4	2.822-4.058	
Mujeres							
Mariguana	0.1	0.6	0.6	0.176-1.050	2.1*	1.526-2.674	
Cocaína	0.1	0.2	0.4	0.053-0.787	0.6	0.202-0.922	
Drogas ilegales	0.2	0.9	0.9	0.376-1.451	2.3*	1.750-2.923	
Cualquier droga	0.3	1.3	1.1	0.545-1.683	2.7*	2.030-3.278	

Tabla 1. Tendencias del consumo de drogas 12- 17 años. Tomado de (Secretaría de Salud, 2017).

	2002	2008		2011		2016	
	%	%	%	IC 95%	%	IC 95%	
Total							
Mariguana	1.0	1.4	1.9	1.295-2.423	3.5*	3.027-4.033	
Cocaína	0.6	0.7	0.8	0.476-1.106	1.5	1.065-1.862	
Crack	***	0.2	0.2	0.041-0.423	0.3	0.135-0.413	
Alucinógenos	***	0.1	0.2	---	0.3	0.130-0.482	
Inhalables	0.1	0.1	0.1	0.018-0.270	0.3	0.182-0.486	
Heroína	***	***	***	---	***	---	
Metanfetaminas	0.1	0.2	0.2	0.064-0.313	0.4	0.285-0.586	
Drogas ilegales	1.4	2.0	2.3	1.681-2.907	4.6*	3.992-5.205	
Cualquier droga	1.9	2.2	2.8	2.164-3.479	5.0*	4.347-5.582	
Hombres							
Mariguana	2.2	2.4	3.4	2.344-4.411	5.9*	4.973-6.847	
Cocaína	1.3	1.3	1.6	0.949-2.241	2.6	1.836-3.434	
Crack	0.1	0.4	0.4	0.051-0.825	0.5	0.205-0.765	
Alucinógenos	***	0.1	0.3	---	0.4	0.197-0.561	
Inhalables	0.1	0.2	0.2	0.009-0.425	0.6	0.319-0.921	
Heroína	0.1	0.1	***	---	0.1	---	
Metanfetaminas	0.1	0.3	0.4	0.123-0.637	0.7	0.453-1.023	
Drogas ilegales	3.0	3.3	4.1	3.011-5.279	7.8*	6.644-8.957	
Cualquier droga	3.6	3.4	4.7	3.472-5.865	8.2*	7.022-9.352	
Mujeres							
Mariguana	0.2	0.5	0.4	---	1.3	0.874-1.738	
Cocaína	***	0.2	***	---	0.4	0.190-0.547	
Crack	---	0.1	***	---	0.1	0.015-0.139	
Alucinógenos	***	***	---	---	0.2	---	
Inhalables	---	***	0.1	---	0.1	---	
Heroína	---	---	---	---	***	---	
Metanfetaminas	---	0.1	***	---	0.2	0.034-0.274	
Drogas ilegales	0.2	0.8	0.6	0.045-1.081	1.6*	1.146-2.066	
Cualquier droga	0.7	1.0	1.1	0.497-1.690	2.0	1.443-2.464	

Tabla 2. Tendencia del consumo de drogas en el último año 18- 34 años. Tomado de (Secretaría de Salud, 2017).

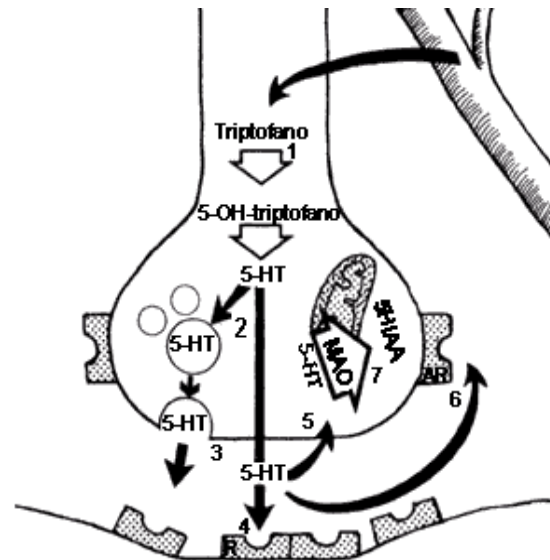
A continuación se muestra la edad de inicio para el consumo de sustancias.

Drogas	Encuestas Nacionales							
	2011				2016			
	17 años o menos	18 a 25 años	26 a 34 años	35 años o más	17 años o menos	18 a 25 años	26 a 34 años	35 años o más
	%	%	%	%	%	%	%	%
Opiáceos	42.6	38.0	13.1	6.3	51.8	42.5	1.4	4.4
Tranquilizantes	30.5	46.8	9.0	13.8	42.0	39.8	10.9	7.3
Sedantes	48.8	42.7	8.6	--	38.9	56.5	3.7	0.9
Anfetaminas o estimulantes	15.6	60.7	17.5	6.2	26.1	49.9	18.1	5.9
Mariguana	57.6	36.1	4.1	2.1	57.7	37.6	3.4	1.2
Cocaína	38.8	47.2	10.1	3.9	43.1	46.2	7.0	3.7
Crack	39.9	49.4	7.2	3.6	50.3	40.7	6.4	2.7
Alucinógenos	29.0	63.4	4.5	3.1	33.4	57.4	8.1	1.0
Inhalables	77.0	19.9	1.7	1.3	71.7	24.3	3.9	0.2
Heroína, opio	34.3	50.0	14.6	1.0	44.4	50.9	4.7	--
Estimulantes tipo anfetamínico	25.1	62.2	7.5	5.1	43.7	45.8	8.0	2.5
Otras drogas	--	100.0	--	--	84.5	0.7	10.1	4.7
Cualquier droga	51.7	38.4	6.5	3.4	55.6	38.2	4.4	1.7

Tabla 3. Porcentajes obtenidos de los usuarios de cada sustancia. Tomado de (Secretaría de Salud, 2017).

Efectos neuronales

Las neuronas que contienen serotonina se encuentran localizadas en los núcleos del rafe, en la línea media del tallo encefálico, en el hipotálamo, en la neocorteza, en la medula espinal y el sistema límbico (Téllez, 2005), a su vez la serotonina participa en el control de la temperatura, actividad sexual, secreción hormonal e ingesta de alimentos (Artigas, 1997). Investigaciones recientes realizadas con técnicas de neuroimágenes (fMRI y MEG) han mostrado una reducción del flujo sanguíneo en algunas áreas subcorticales y corticales del cerebro luego de la administración con psilocibina. La Corteza Cingulada Posterior (PCC), la Corteza Cingulada Anterior (ACC) y el Tálamo experimentan una gran reducción de actividad. Al mismo tiempo, el acoplamiento positivo entre la Corteza Medial Prefrontal (mPFC) y la PCC es significativamente reducido durante los efectos de la misma (Timmerman, 2014). La figura 2 permite observar la sinapsis y la vía del neurotransmisor de la serotonina.



Vías serotoninérgicas

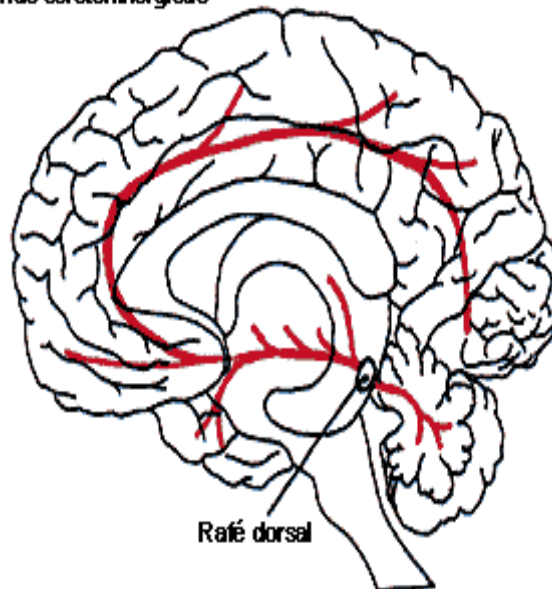


Figura 2. Sinapsis y vía serotoninérgica. Tomado de (Brailowsky, 2002)

El cerebro y la múltiple conexión que tiene con todo el organismo es el responsable de que inmediatamente ministrada la sustancia se tenga la sensación de dinamitar.

Efectos conductuales

La experiencia se vuelve el primer acto conductual para este proceso, la persona da cuenta de que su percepción se verá distorsionada, es haber jugado con el riesgo que conlleva y, de cierta manera, haber perdido, pero sin arrepentirse por haber creído en él (Dufourmantelle, 2015), haber creído que la sustancia generará aquel cambio deseado vía una terapia alternativa.

Por lo general al ingerirlos producen varios malestares físicos antes de producir los efectos psíquicos, por ejemplo por su sabor amargo, produce vómito y malestares estomacales, surge aumento de la temperatura corporal, frecuencia cardíaca y presión arterial, pupilas dilatadas (Brailowsky, 2002). Los efectos psíquicos serán tan pronunciados, que dependen de la cantidad de consumo, oscilando entre 20 a 60 miligramos para que surjan y el proceso puede durar de 5 a 6 horas; existe una distorsión de la realidad, tanto externa como interna, que produce alucinaciones, fantasías, alteración de la consciencia, pensamiento, sensaciones y emociones, y que se percibe como expansión mental (Wyss, 2016).

CONCLUSIONES

La experimentación como un modo introspectivo en los individuos, puede tener efectos ambivalentes cuando se trata de un uso terapéutico; la comercialización y distribución de la psilocibina se coloca como guía de una sanidad colectiva tergiversada, por más parecidos que sean los grupos, cada sujeto responde de diferente manera, el medio no puede especificar lo que le ocurre a un organismo e invalida los fundamentos de cualquier concepción que hable de la percepción como de un proceso que revela, aunque solo sea deformada o parcialmente, las características de una realidad independiente del organismo que percibe (Maturana, 1995). Actualmente, las redes sociales juegan un papel importante, ya que nos permiten el fácil acceso a determinados grupos de pertenencia, es aquí donde surge el auge de la colectiva en tratamientos con psicotrópicos, basta con introducir una palabra clave, para que la búsqueda sea exitosa en aras de caer precisamente, en organizaciones no legales que destacan mientras los individuos continúan consumiendo. Es importante conocer la procedencia de los hongos, algunos son tóxicos, no ingerirlos si se está mal de salud, y no mezclar sustancias (Brailowsky, 2002). Lo realmente alarmante en este tipo de alternativas “sanitarias” es el rango de edad y la facilidad con la cual se hace una distribución y abulia de las plantas y sustancias que serán posteriormente empleadas para consumo humano y desmedido en aras de acentuación económica. Con regularidad estos grupos de apoyo consiguen de manera simple la sustancia y se ven también en la merodea de experimentar, y es de suponerse que sea esta experiencia una sensación de alivio para lo cual se busque un fin de compartir la extravagancia de la nueva subjetividad, sin embargo nos enfrentamos con un entorno distinto para cada sujeto y esto será precisamente lo que alterará la práctica una vez empleada la sustancia.

REFERENCIAS

1. Artigas, F. (1997). El transportador de serotonina como diana terapéutica. *Psicofarmacología*, (2), 13-19.
2. Brailowsky, S. (2002). *Las sustancias de los sueños* (tercera). México: FCE.
3. Burrillo, G., López, E., Climent, B., Munné, P., Nogue, S., Pinillos, M., & Hoffman, R. (2013). Drogas emergentes III: plantas y hongos alucinógenos. *Revisiones*, 36(3), 505-518.
4. Carhart, R., Roseman, L., Bolstridge, M., Demetrius, L., Nienke, J., Wall, M., ... Nutt, D. (2017). Psilocybin for treatment-resistant depression: fMRI-measured brain mechanisms. *Scientific Reports*, 7(13187), 1-11.
5. Carod, F. (2005). Síndromes neurológicos asociados con el consumo de hongos y plantas alucinógenos. *Elementos*, (60), 49-57.
6. Dufourmantelle, A. (2015). *Elogio del riesgo*. México: Paradiso.
7. López, E. (2015). El retorno a Eleusis: ¿tienen los alucinógenos un papel en terapéutica? *Revista española de neurodependencias*, 40(4), 71-76.
8. Mandrile, E., Bongiorno, G., & Majera, M. (1983). Principios Activos Naturales con Acción Alucinógena: III. Psilocina y Psilocibina. Su presencia en ciertos géneros de Basidiomicetes. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 2(2), 105-117.
9. Maturana, H. (1995). *Desde la Biología a la Psicología* (cuarta). Argentina: Lumen.
10. Modell, W., & Lansing, A. (2008). *Drogas* (Segunda). México: Time Life.
11. Osorio, J. (1984). Drogadicción y Embarazo. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, XXXVI(1), 52-62.
12. Secretaría de Salud. (2017). *ENCODAT*. México: Secretaría de salud.
13. Serrano, D. (2009). La psilocibina: perspectiva histórica y farmacológica e investigaciones actuales autorizadas. *Revista Cultura y Droga*, 14(16), 165-188.
14. Téllez, J. (2005). Yajé y hongos alucinógenos, aspectos relacionados con su toxicidad. *Avances en Enfermería*, XXIII(2), 92-102.
15. Timmerman, C. (2014). Neurociencias y aplicaciones psicoterapéuticas en el renacimiento de la investigación con psicodélicos. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 52(2), 93-102.
16. Wyss, A. (2016). El adulto joven y sus motivaciones para consumir hongos psilocibios. *Revista Psicólogos*, VI(19), 28-42.

ELABORACIÓN DE PAPILLA ARTESANAL FORTIFICADA CON PROTEÍNA PARA PERSONAS DE EDAD AVANZADA

Ignacio Iván Álvarez Rodríguez, Juana Elizabeth Elton Puente, Roberto Augusto Ferriz Martínez, Elba Orozco Estrada, María Concepción Méndez Gómez-Humarán, Margarita Teresa de Jesús García Gasca

Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales

RESUMEN

En el año 2000 la población geriátrica representaba el 10% de la población mundial y para el 2050 se triplicará. La Secretaría de Salud reportó que la prevalencia de desnutrición en los adultos mayores es del 4% de los que viven en su domicilio, del 15 al 38% en los que están aislados y del 30 al 70% de los hospitalizados. La desnutrición, va a dar lugar a alteraciones de la composición corporal, alteración de la función de órganos y tejidos, aumento en costos y cambios en el curso evolutivo de la vejez, además parece ser que tiene peores implicaciones que el sobrepeso en esta población. El objetivo del trabajo fue elaborar artesanalmente un producto alimenticio de consistencia de papilla dirigido a esta población para complementar sus necesidades nutrimentales, de fácil deglución, que cumpla con los límites permitidos por la NOM-131-SSA-1-2012, de características sensoriales agradables, con fácil adaptación a la dieta habitual del consumidor y usando el método de envasado al vacío como método de conservación. La elaboración del producto y las pruebas microbiológicas se realizaron en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Querétaro en la Facultad de Ciencias Naturales Campus Juriquilla, las pruebas del Análisis Químico Proximal (AQP) en laboratorio privado; resultando en el producto Grandcare® el cual no rebasó los límites permitidos de la NOM-131-SSA-1-2012 hasta por un mes, más barato y también resultó tener frente a su similar más cercano Ensure® menos carbohidratos, tres veces más proteína y tres veces menos cantidad de lípidos por cada 100g.

INTRODUCCIÓN

En el año 2000 para la Organización de las Naciones Unidas (ONU) la población geriátrica representaba el 10% de la población mundial y para el 2050 la población de individuos mayores de 80 años se triplicará, en México según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de los 13 millones de habitantes que había en el año 1900, en el año 2000 casi se alcanzan los 100 millones y en el año 2005 se registraron 103.3 millones de habitantes, así que de seguirse esta tendencia la población será cerca de 130 millones en el año 2040, cambiando de una estructura piramidal a una estructura amorfa en donde predomina la población de adultos mayores.

La desnutrición en las personas de edad avanzada va a dar lugar a alteraciones de la composición corporal, alteración de la función de órganos y tejidos y cambios en el curso evolutivo de la vejez, los cuales ya incluyen cambios por sistemas independientes, entre ellos la dificultad de masticación; de acuerdo con el Estudio Latinoamericano de Desnutrición Hospitalaria (ELAN), México reportó la mayor prevalencia de desnutrición hospitalaria que fue hasta 64%, por su parte la Secretaría de Salud (2014) reporta que la prevalencia de desnutrición en los adultos mayores va del 4-10% en los que viven en su domicilio, del 15-38% en los que están aislados y del 30-70% en los hospitalizados.

En el sector sanitario hay una escasa sensibilización a los problemas de la alimentación del adulto mayor y existe un mal diagnóstico por falta de consideración en los problemas de los mayores, sobre todo, los relacionados con la alimentación y la nutrición. Se ha demostrado que una inadecuada alimentación incrementa las complicaciones durante la hospitalización y aumenta el índice de mortalidad

Tomando en cuenta que el tejido adiposo aumenta con la edad, concentrándose fundamentalmente a nivel de abdomen y caderas, constituye un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares y la pérdida de peso prolongada al igual que las personas con ganancias de peso muy grandes tiene mayor mortalidad, de mantenerse esta situación, en 10 años, el 90% de los adultos mexicanos podría tener sobrepeso y obesidad; y el sobrepeso moderado en los adultos mayores se asocia con una menor mortalidad, no así el bajo peso, que implica una mayor mortalidad. Por lo tanto, parece ser que la desnutrición tiene peores implicaciones en la tercera edad que el sobrepeso.

Por lo anterior podría decirse que en unos años vamos a ser muchas personas de edad avanzada, siendo la mayoría proporcionalmente hablando, y con los datos de desnutrición en

esta población, el presente trabajo aborda la elaboración de un complemento alimenticio artesanal de consistencia de papilla que sea accesible, agradable a los sentidos de la población, que cumpla los límites establecidos por la NOM-131-SSA-1-2012 y que pueda hacer frente a esta futura situación.

TEORÍA

Dada la pluralidad de factores y cambios que se asocian a esta etapa, el concepto de edad, y a partir de ella, el de anciano, viejo o persona mayor, es todavía un tema de debate y por el momento no hay un criterio numérico estándar. Capo (2002), menciona que aunque se defina como adulto mayor a la persona mayor de 65 años, hay que tomar en cuenta el aumento de la esperanza de vida y la heterogeneidad del envejecimiento, clasificando a las personas mayores del siguiente modo: Adultos mayores jóvenes, adultos mayores y adultos mayores viejos (Capo, 2002).

El síndrome geriátrico es un conjunto de cuadros habitualmente originados por las condiciones de salud que ocurren cuando se acumulan los déficits de múltiples sistemas, volviendo a las personas mayores vulnerables a cambios situacionales o enfermedades afectando las actividades de los adultos mayores en su vida cotidiana, son el principio de muchos otros problemas que se deben tener en cuenta desde su detección para establecer una buena prevención de los mismos; son el origen de incapacidad funcional o social en la población. Su prevalencia está determinada por el nivel socioeconómico y por la edad (Sánchez, 2014). El síndrome puede ser originado por cambios en los órganos de los sentidos, aparato digestivo, metabólicos, en la ingesta de líquidos, en la estatura y el peso corporal así como en el comportamiento corporal.

Los problemas tanto como exceso y deficiencia de nutrimentos han acompañado (y seguirán acompañando) al ser humano en su proceso evolutivo, habiendo seres humanos que manifiestan enfermedades derivadas del exceso o deficiencia en la alimentación identificadas como sobrealimentación y desnutrición (De la Mata, 2008). Desnutrición es una condición patológica inespecífica, sistemática y reversible en potencia resultante de la deficiente utilización de los nutrimentos por las células del organismo, se acompaña de varias manifestaciones clínicas relacionadas con diversos factores ecológicos, y reviste diferentes grados de intensidad. Es un problema mundial que refleja los programas económicos y de salud, y en particular la distribución de los recursos de las naciones (Márquez y Col. 2012). Sin embargo, esta condición carece de criterios diagnósticos claros y generalmente aceptados (Cederholm y Col. 2015). González y Col. asociaron la desnutrición en personas de la tercera edad con numerosos efectos adversos mostrados en el cuadro 1, es un fuerte predictor independiente de mortalidad en esta población, independientemente de donde vivan, ya sea en la comunidad, en un asilo de adultos mayores u otra institución.

Cuadro 1. Efectos de desnutrición en el adulto mayor
Disminución de relajación muscular
Disminución de masa muscular y fuerza
Mayor riesgo de fractura
Disminución de masa ósea
Aumento de incidencia de caídas
Disminución de estatus funcional
Mayor riesgo de infección
Aumento de presencia de anemia
Aumento de neumonías
Fatiga
Retraso de recuperación de cirugía
Disminución de función cognitiva
Disminución de gasto cardiaco
Disminución de líquido intravascular
Aumento de incidencia de úlceras por presión
Aumento de hospitalización y estancia hospitalaria
Aumento de mortalidad

(González y Col, 2013)

Los procesos metabólicos, fisiológicos y bioquímicos cambian en la medida en que avanza la edad, y estos cambios tienden a tener un efecto adverso sobre el estado nutricional del adulto mayor. El descenso en la agudeza del gusto, el olfato, la visión y el oído puede interferir con el acto de la deglución y el disfrute de los alimentos. La pérdida de piezas dentarias y la dentadura protésica mal ajustada interfieren aún más con la deglución (Viscay y Col. 2012) teniendo un impacto directo con el estado nutricional e ingesta, condicionando su calidad de vida (Dosil y Col. 2013).

Una forma útil y práctica para mejorar el nivel de nutrición en el adulto mayor ambulatorio con desnutrición es ofrecer estrategias integrales de acuerdo a un grupo de problemas integrados en un perfil de riesgo. Para aquellos con perfil de riesgo en problemas médicos como: deterioro cognoscitivo, trastornos del ánimo, abatimiento funcional, incontinencia urinaria, dolor crónico, polifarmacia, dietas restrictivas o sin adherencia a las indicaciones, se recomienda: reevaluar el diagnóstico y el plan de manejo, revisar la cantidad de fármacos, intervenciones de rehabilitación, mejorar el manejo del dolor, liberar la dieta y ajustar a preferencias del paciente.

Para aquellos con perfil de riesgo de problemas de índole socioeconómico como: vivir solo, estar en el suelo, aislamiento social, problemas para transportarse, mala red de apoyo familiar y/o social, sin seguridad social, incapaz de comprar alimentos o medicamentos, hogar sucio, desordenado o mal iluminado, se recomienda proporcionar apoyo de trabajo social, solicitar apoyo de familiares y amigos, involucrar en grupos de la tercera edad, orientación psicológica y espiritual y sugerir actividades de voluntariado (Consejo de Salubridad General, 2014).

Se define como complemento alimenticio a: fórmulas saborizadas, formadas por uno o más nutrimentos, que se suelen presentar en envases unidos y se administran por vía oral, las cuales tienen como objetivo:

- Incrementar la ingesta dietética total.
- Suplir alguno de sus componentes de la ingesta dietética total.
- Mejorar el estado nutricional.
- Favorecer el aumento de peso.
- Mejorar respuesta inmunológica.
- Reducir las infecciones.
- Acelerar la cicatrización.

- Disminuir el riesgo de úlceras, número de complicaciones y estancia hospitalaria.
- Favorecer una mayor independencia para las actividades de la vida diaria.
- Disminuir la mortalidad.

La elección del complemento más adecuado debe basarse en:

- Necesidades nutrimentales y características individuales del que lo consumirá.
- Composición nutricional del complemento.
(NOM-251-SSA1-2009)

Dentro de las clasificaciones de complementos alimenticios se encuentran: formulación de dieta completa, formulación de dieta incompleta, con nutrimento predominante, energéticos, proteico energéticos y especiales (Viscay y Col. 2012).

Recomendaciones por tipo de complemento: a) Proteicos, Cuando la ingesta proteica es inferior a las recomendaciones diarias de proteína (<1 g/kg peso/día, en el adulto) o el paciente evita o rechaza fundamentalmente el grupo de las carnes, pescados y/o huevos o cuando la cifra de albúmina es <3.5 g/dl, b) Energéticos: Cuando la ingesta alimentaria es inferior a las 1500 Calorías/día.

Las características sensoriales sabor y olor: dadas las alteraciones sensoriales en las personas de la tercera edad, el umbral de percepción de casi todos los sabores y olores se altera, ocasionando que el sabor y olor de muchos alimentos les resulte insípido o demasiado suave. Por lo que se debe de tomar en cuenta al momento de elegir un complemento. La presentación es importante para que la persona se sienta atraída por el alimento.

En cuanto a la consistencia: debido a los problemas en la deglución, hay que administrar en textura cremosa o se espesarán los preparados que se presentan en forma líquida.

Financiación: se debe tener en cuenta la accesibilidad de las personas de la tercera edad.

Efecto de los complementos alimenticios

- Garantizar un consumo adecuado de nutrimentos esenciales
- Garantizar un consumo adecuado de vitaminas y minerales

Ayudar a reducir el riesgo de contraer enfermedades

(FDA, 2006)

La papilla es una preparación de consistencia cremosa y espesa, elaborada a partir de alimentos triturados ya sea cocidos o crudos (Álvarez y Col. 2012), puede estar constituida por preparaciones mixtas o sencillas, las cuales contienen líquidos y sustancias en suspensión cuyas partículas se encuentran en suspensión o emulsión resultando un líquido espesado; puede llevar añadidos otros ingredientes como leche en polvo, vitaminas, miel, frutas hidrolizadas, etc., la Real Academia de la Lengua Española define "papilla (alimenticia)", a "la comida generalmente destinada a niños y enfermos, que presenta la consistencia de una pasta fina y espesa". En la elaboración de papillas hay que tener en cuenta la selección de las materias primas, equipos, tiempo de mezclado, tamaño de la partícula y la proporción de los componentes en ella, ya que de ellos depende que el mezclado sea homogéneo (Martínez y Col. 2012).

Las papillas por lo general contienen una cantidad muy baja de proteínas y se dan a personas enfermas o adultos mayores con problemas de masticación o deglución (Álvarez y Col. 2012), problemas que pueden ser causados por los cambios y alteraciones en los diferentes sistemas (Secretaría de Salud, 2014), lo que conlleva a una ingesta de alimentos insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria (Cederholm y Col. 2015) provocando así un 15% de desnutrición en adultos mayores de comunidad, 23-62% en pacientes hospitalizados y hasta un 85% de los residentes de hogares de adultos mayores (Gonzalez y Col, 2013); grupo vulnerable que para el año 2050 sumara cerca de 400 millones de personas (SEMANART, 2015), modificando de manera importante las proporciones en grupos por edad de la población siendo una importante mayoría (INEGI, 2015).

Dados los datos, proyecciones anteriores y viendo la necesidad de prevenir en unos años la existencia de una población geriátrica con problemas nutrimentales surge la importancia de crear e innovar productos que puedan revertir dichos problemas.

PARTE EXPERIMENTAL

Se elaboró una papilla en donde se buscó en primera instancia una textura agradable y posteriormente se fue buscando el color, olor y sabor de cocoa, esto se hizo añadiendo y retirando ingredientes, además de estos cambios de gramaje de ingredientes también se hizo un cambio de obtención de materia prima, ya que estas presentaban un deterioro de manera muy rápida y se asoció a la falta de higiene en la manipulación de productos a granel, por lo que se optó por conseguir esas materias primas en botes cerrados herméticamente y de marcas

comerciales reconocidas. Se realizaron un total de 31 papillas prototipo sabor cocoa. La elaboración de las papillas se llevó a cabo en el laboratorio de preparación de alimentos dentro de las instalaciones del edificio central de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Durante el proceso de elaboración de la papilla se realizaron los siguientes pasos: 1) Lavado de manos, 2) sanitización de superficies, 3) sanitización de envases, 4) pesaje de gramos de ingredientes, 5) incorporación de ingredientes en una sola mezcla, 6) preparación de papilla, 7) vaciado y envasado al vacío; dichos procesos se describen a continuación (todos los procesos cuidando la higiene de superficies, manos y materiales).

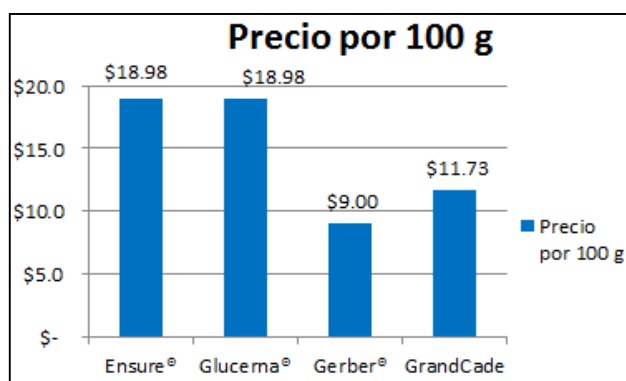
Una vez que se determinaron cuáles serían las papillas finales, se procedió a evaluar el tiempo de vida en anaquel a temperatura ambiente y en refrigeración, para esto se destinaron 6 de cada una para ambiente y otras 6 para refrigeración dando como resultado un total de 24 papillas a evaluar.

Las evaluaciones microbiológicas de las papillas contemplaron: conteo en caja Petri para mohos y levaduras (NOM-111-SSA1-1994), Coliformes totales (NOM-113-SSA1-1994) y mesofilos aerobios (NOM-092-SSA1-1994). Una vez obtenida la información necesaria, se hizo una base de datos en hoja de cálculo de Excel® y posteriormente se vació a la base de datos del programa JMP® de la empresa SAS®, cotejando los resultados con las normas sanitarias.

Para el químico proximal las muestras fueron enviadas al laboratorio privado Centro de control Total de Calidades del Bajío, S.A. de C.V. (CENCON), donde se determinó el contenido de: cenizas (NMX-607-NORMEX-2013 y NMX-F-317-NORMEX-2013), humedad (NOM-116-SSA1-1994), proteína (NMX-F-608-NORMEX-2011), grasa (OAO 989.05 y la NOM-086-SSA1-1994), carbohidratos por diferencia y contenido energético por cálculo.

RESULTADOS

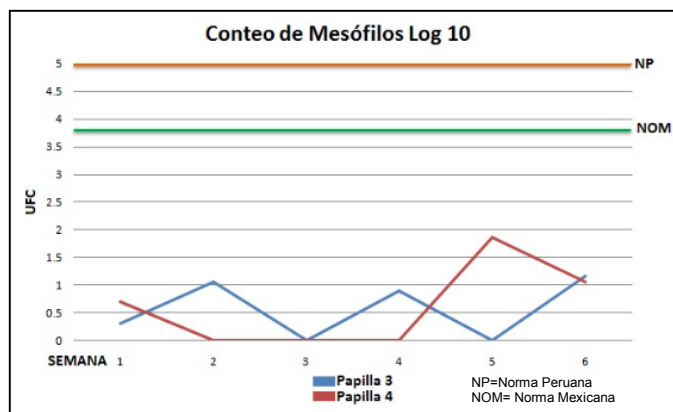
Se logró elaborar una papilla en presentación de 220 g. de buen color, buen sabor y buena consistencia, que al estandarizar los costos de materia prima, mano de obra con base al tiempo de elaboración y servicios, resultó en un total de \$18.96, que agregándole a este total un 30% de ganancia, resulta un costo total de \$24.65 para venta al público; este costo al compararlo con productos similares como Ensure® (237 ml.), Glucerna® (237 ml.) o Gerber® (100 g.) muestra ventaja sobre los productos Ensure® (237 ml.) y Glucerna® (237 ml.) pero no sobre Gerber® (100g.), que si bien el producto Gerber® es más barato, hay que mencionar que contiene menos de la mitad de producto en comparación con los demás, por lo que en la Gráfica 1 se hace una comparación de precios pero por 100g de producto, mostrando que aun el producto Gerber® muestra una ventaja de \$2.73 que a pesar de parecer poco, podría ser una desventaja comercial muy grande ya que los consumidores de productos normalmente optan por la compra del más barato sin tomar en cuenta las ventajas energéticas de los demás.



Gráfica 1. Comparación de precios de productos similares por 100g de producto

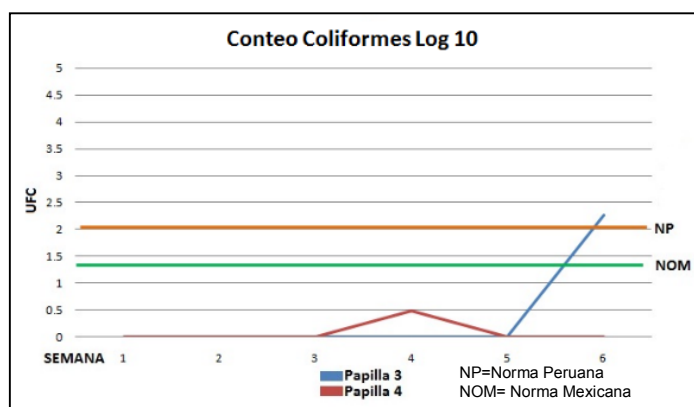
Conteo microbiológico

Los datos de las cantidades de unidades formadoras de colonias recabadas en los conteos, no mostraron diferencias estadísticas, ya que se obtuvieron números similares en los conteos de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) para coliformes, mesófilos y mohos y levaduras; también al cotejar estas Unidades Formadoras de Colonias (UFC) con las especificaciones de la norma, se reconoce que no excedieron considerándose como aptos para consumo humano (gráfica 2)



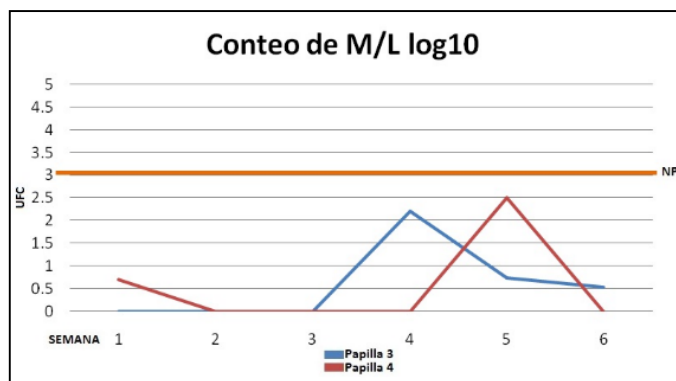
Gráfica 2. Comportamiento del crecimiento de mesófilos dentro de los productos 3 y 4 a lo largo de seis semanas

En la gráfica 3 se puede ver como la papilla 3 excede los límites permitidos para el conteo total de coliformes especificados en ambas normas, considerándose ya no apto para consumo humano, esto fue durante la semana 6 de almacenamiento, mientras que el producto 4 no excedió ninguna de las dos. Pudiendo considerar que la papilla 3 tiene una vida de anaquel de 5 semanas mientras que la papilla 4 tendrá una vida de anaquel de más de 6 semanas., estos comportamientos se puden deber a circunstancias que no pudieron ser controladas dentro del laboratorio donde se elaboraron, situaciones como partículas en el ambiente, la inocuidad del agua usada o algún ingrediente que al no ser completamente libre de microorganismos no deseados pudo comprometer la inocuidad del producto final; además que dado el proceso artesanal de la elaboración los únicos métodos de conservación que tiene son la sal y el envasado al vacío al que fue sometido.



Gráfica 3. Comportamiento del crecimiento de coliformes dentro de los productos 3 y 4 a lo largo de seis semanas

En la gráfica 4 se muestra el comportamiento del crecimiento de mohos y levaduras en los productos 3 y 4, en donde es evidente que no se excedió la normativa peruana.



Gráfica 4. Comportamiento del crecimiento de mohos y levaduras a lo largo de seis semanas

Con base a estos resultados de microbiología es evidente que la vida de anaquel de estas papillas es de un mes, dentro del cual se debe de consumir preferentemente el alimento, siempre y cuando no se abra el envase para no perder el vacío y ser almacenado siempre en refrigeración, dado el proceso artesanal de la elaboración los únicos métodos de conservación que tiene son la sal y el envasado al vacío al que fue sometido.

Análisis Químico Proximal

En el cuadro 2 se muestran los resultados de los ensayos realizados a las papillas tres y cuatro además de las referencias utilizadas en el laboratorio privado Centro de control Total de Calidades del Bajío, S.A. de C.V. (CENCON).

En la imagen 1 se muestran los datos de los resultados del análisis químico proximal adecuándolos a un etiquetado nutrimental con las especificaciones de la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 "Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados". Información comercial y sanitaria" y con los colores distintivos del producto.

Cuadro 2. Resultados Análisis Químico Proximal			
Ensayo	Resultados en 100 g.		Referencia
	Papilla 3	Papilla 4	
Humedad	76.98	75.28	Norma Oficial Mexicana NOM-116-SSA1-1994, bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa
Cenizas	0.74	0.76	NMX-607-NORMEX-2013, NMX-F-317-NORMEX-2013
Grasa	0.96	0.77	Método OAO 989.05 Cap. 33.2.26 ed. 19.2012 y a la NOM-086-SSA1-1994. Apéndice normativo C. 1.2
Proteína	9.31	9.34	NMX-F-608-NORMEX-2011
Carbohidratos	12.01	13.85	Por diferencia
Contenido energético Kcal	94	100	Por calculo
Contenido energético KJ	398	423	

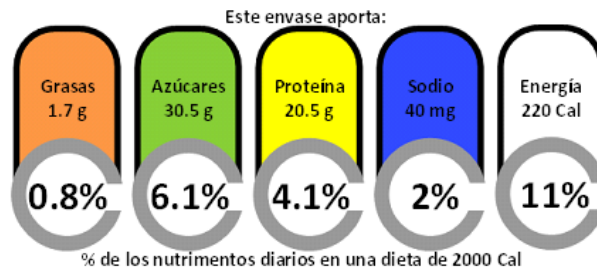
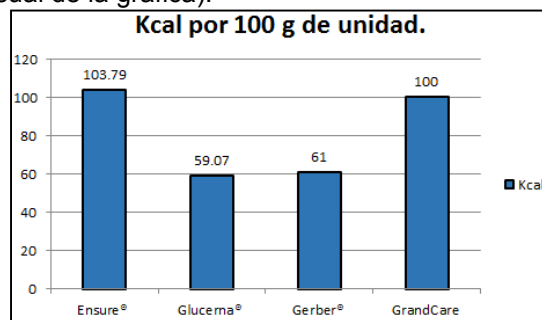


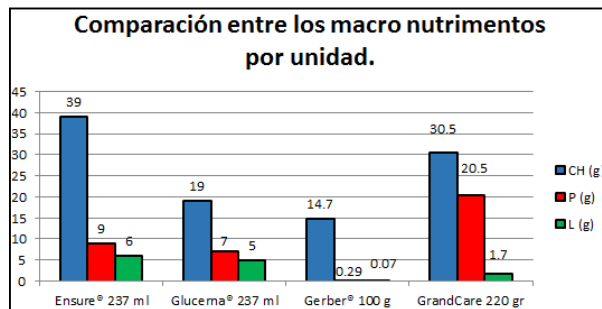
Imagen 1. Adecuación de los resultados del estudio de AQP a la NOM-051- SCFI/SSA1-2010

Con esos datos obtenidos del laboratorio, se hizo la comparación en 100 gr/ ml. en la gráfica 5 la cual muestra que el producto más cercano es Ensure® con una diferencia energética mínima que puede ser explicada si se toman en cuenta los diferentes macro nutrientes de los productos en una sola grafica (no se agregaron los datos de calorías totales y macro nutrientes en una sola grafica por que la diferencia entre calorías totales y nutrientes es muy grande y podrían afectar la apreciación visual de la gráfica).



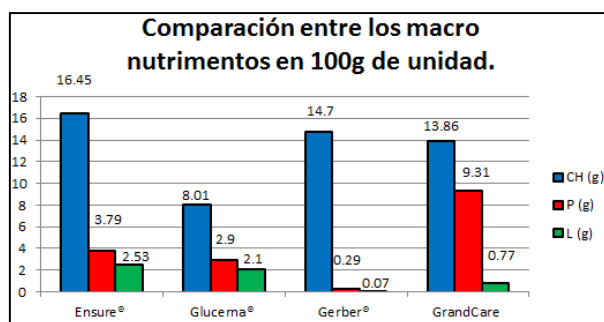
Gráfica 5. Comparación de aporte energético por 100g en productos similares

En la gráfica 6 se aprecia la comparación entre los macro nutrientes de los productos Ensure®, Glucerna®, Gerber® y GrandCare® por unidad, pero al ser de gramajes y volúmenes diferentes, se hará de igual modo una comparación en 100g con los mismos productos carbohidratos (CH), proteínas (P) y lípidos (L).



Gráfica 6. Comparación de macro nutrientes por unidad en productos similares

En la gráfica 7 se muestra la comparación de macro nutrientes por cada 100 g de producto, GrandCare® resulto tener una menor cantidad de CH, tres veces más proteína que su similar Ensure® y también tres veces menos cantidad de lípidos que el mismo Ensure®, esto junto con los costos de elaboración y costos de venta al público en general (Grafica 1) podría representar una gran ventaja comercial sobre las demás, aumentando la oferta de opciones de alimentación a esta población.



Gráfica 7. Comparación de macro nutrientes por 100g de producto de los similares

CONCLUSIONES

Es posible crear un producto alimenticio sensorialmente agradable con nombre y marca propia dirigido a las personas de la tercera edad de un modo artesanal y sin que rebase durante por lo menos en cinco semanas los límites microbianos permisibles según la NOM-131-SSA1-1995 Bienes y servicios. Alimentos para lactantes y niños de corta edad. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales sin que supere los límites permitidos; y la Norma Peruana N. 615: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, tiempo que podría ser una desventaja comercial si se le compara con otros productos destinados a esta población que duran mucho más sin descomponerse sin embargo a diferencia de los mismos, los únicos conservadores del producto dada su elaboración artesanal son la sal y el envasado al vacío al que fue sometido; otra cosa importante es que si bien mostró una mínima pero muy importante desventaja comercial en cuanto a precio, se compensa con la ventaja nutrimental que mostró, al ser casi tres veces mayor en proteínas y casi tres veces menor en grasas comparándolo con su similar más cercano, por lo que el producto podría tener lugar en el mercado si se prolonga el tiempo de vida en anaquel bajo refrigeración y si se hacen mejoras en el lugar donde se realizara la papilla. Pudiendo ser considerado como un producto innovador con visión de futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez M, Sena S, Villada M, Papilla de arroz instantánea para niños de 12 a 36 meses fortificada con micronutrientes: Una alternativa para la alimentación infantil, p. 1-56, 2012.
2. Capo M, Importancia de la nutrición en la persona de edad avanzada, Ed. Novartis, España, 2002.
3. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Gossum A, Klek S, Muscaritoli M, Nyulasi I, Ockenga J, Schneider S, De Van Der Schueren M, Diagnosticcriteriaformalnutrition - An ESPEN ConsensusStatement, ClinicalNutrition, V. 34, N. 2015, p. 335-340, 2015.
4. Consejo de salubridad general, Evaluación y manejo nutricional en el anciano hospitalizado, guía de referencia rápida, Catalogo maestro de guías de práctica clínica, p. 1-14, México, 2014.
5. De la Mata C, malnutrición, desnutrición y sobrealimentación, Revista médica de rosario, N. 74, p. 17 – 20, 2008.
6. Dosil A, Dosil C, Leal C, Neo S, Estado nutricional de ancianos con deterioro cognitivo, International Journal of development and educationalpsychology, INFAD Revista de psicología, N. 1, V.2, p. 207-310, España, 2013.
7. González A, Barragán A, Valdovinos S, Pérdida de peso en el adulto mayor durante la hospitalización, Ciencias clínicas, V.9, N.28, p.8-20, México, 2013.
8. INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015.
9. Martínez I, Sainz E, Muro J, González A, Simulación del fenómeno de segregación en un depósito de máquina compresora excéntrica mediante elementos discretos, XVI congreso internacional de ingeniería de proyectos, Valencia, p. 2060, 2012.
10. NOM-031-SSA3-2012, Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA3-2012, Asistencia social. Prestación de servicios de asistencia social a adultos y adultos mayores en situación de riesgo y vulnerabilidad, publicado en el Diario Oficial de la Federación el jueves 13 de septiembre del 2012.

11. NOM-251-SSA1-2009 Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, publicado en el Diario Oficial de la Federación el lunes 1 de marzo del 2010.
12. Sánchez S, asociación entre dependencia y riesgo de malnutrición en un grupo de ancianos hospitalizados, Universidad de Valladolid, facultad de medicina, 2014.
13. Secretaría de Salud, Guía de práctica clínica, Evaluación y seguimiento nutricional del adulto mayor en el primer nivel de atención, p. 1-15, México, 2014.
14. SEMARNAT, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015.
15. Viscay M, Onaylen L, intervención nutricional a pacientes institucionalizados en hogar de ancianos Mario Muñoz Monroy, Memorias de la convención internacional de salud pública, N. 7, p. 1 – 11, La Habana, Cuba, 2012.

PREVALENCIA DE ANSIEDAD, DEPRESION Y ESTRES EN PACIENTES EN EL TRATAMIENTO DE QUIMIOTERAPIA

Dalia Azucena Hernández-Perea, Bibi Carolina Romo-Sotelo, Migna Isabel Rodríguez-Almaraz, Eduardo Medrano-Cortés, Christian Starlight Franco-Trejo, Fátima Del-Muro-Casas, Vicente Ortega-Cisneros, Juan Carlos Medrano-Rodríguez.

Universidad Autónoma de Zacatecas, merodi12@hotmail.com

RESUMEN

Introducción. La quimioterapia es uno de los tratamientos más usados en el cáncer, puede ser utilizada para curarlo o detenerlo, aumentando la supervivencia del paciente, o mejorar la calidad de vida de las personas, siendo importante considerar la prevalencia de las emociones, como lo son el estrés, ansiedad y depresión en pacientes oncológicos, el cual es considerado un problema, ya que la mayoría de los pacientes que acuden al servicio de quimioterapia van para la aplicación de su tratamiento, en distintas etapas, pero no son tratados en el aspecto emocional. El objetivo principal fue identificar la prevalencia de la depresión, ansiedad y estrés en los pacientes oncológicos en el tratamiento de quimioterapia. **Método.** Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo y correlacional. Se incluyeron pacientes oncológicos que recibían tratamiento antineoplásico con quimioterapia, en una unidad de salud de segundo nivel, quedando excluidos los pacientes pediátricos. El tamaño del universo fue de ochenta personas, a los cuales se les aplicó el instrumento DASS 21, versión chilena abreviada, de las escalas de depresión, ansiedad y estrés, con un alfa de Crombach de 0.977. **Resultados.** Se logró cubrir al 100% del universo preestablecido, el 42,5% se ubicaron en el grupo de edad entre 45 y 68 años, con una proporción mayor del género femenino, la razón de depresión y estrés fue de 2.07:1, la correlación más alta fue entre depresión y estrés, con 0.844. **Conclusión.** El nivel de depresión, ansiedad y estrés en los pacientes con tratamiento de quimioterapia están en un nivel alarmante, puesto se ubicaron en el nivel extremadamente severo.

Palabras clave: ansiedad, depresión y estrés; prevalencia; tratamiento quimioterapia.

INTRODUCCION

El tratamiento del cáncer con quimioterapia fue descubierto accidentalmente, ya que durante la segunda guerra mundial, personas con leucocitopenia fueron expuestas a gas mostaza, cuyo efecto principal fue reducir el número de células con anomalías¹

La quimioterapia es uno de los tratamientos más usados en el cáncer, puede ser utilizada para curarlo o detenerlo, aumentando la supervivencia del paciente, o mejorar la calidad de vida de las personas. Se conoce como un tratamiento intenso que produce múltiples efectos secundarios transitorios²

Producto de los tratamientos se generan emociones que son reacciones de los individuos ante situaciones importantes, como por ejemplo, entornos que ponen en peligro su supervivencia o integridad, situaciones de amenaza, algún logro o satisfacción³.

Por lo que, es importante considerar la prevalencia de las emociones, como lo son el estrés, ansiedad y depresión en pacientes oncológicos, el cual es considerado un problema generado por la patología principal, ya que la mayoría de los pacientes que acuden al servicio de quimioterapia van para la aplicación de su tratamiento, en distintas etapas, pero no son atendidos en el aspecto emocional.

La ansiedad se considera un estado emocional en el que el individuo se siente tenso, nervioso, preocupado o atemorizado en forma desagradable, representa el 25% en los pacientes con cáncer. Dentro de los síntomas se encuentran: alteración del ritmo cardíaco, inestabilidad, cefaleas, cansancio, dolor, pensamientos negativos, aislamiento social e hiperactividad⁴

La depresión es un trastorno del estado de ánimo caracterizado por un periodo de al menos dos semanas de duración, donde hay una pérdida de interés o placer en casi todas las actividades, la prevalencia de depresión es del 5 al 8% en los pacientes oncológicos, dentro de los síntomas se encuentran: estado de ánimo deprimido, disminución de interés por todas las actividades, aislamiento social, melancolía, autocompasión, sentimiento de inutilidad y sentimiento recurrente de muerte⁴.

El estrés es un fenómeno muy frecuente en el mundo con graves consecuencias en la salud de la persona que lo padece, este no es la causa primaria del cáncer, pero sí constituye la circunstancia responsable de una reacción fisiológica del organismo que permite su aparición y favorece su desarrollo⁵.

Esta investigación se basó en la teoría de Hildegard Peplou⁶ “modelo de las relaciones interpersonales”, en el cual expresa que se debe de dar un apoyo terapéutico mediante la comunicación eficaz entre el paciente y el personal de enfermería.

Al paciente lo define en un equilibrio inestable, y es así como nuestros pacientes están, en una inestabilidad emocional. La enfermera debe tener en cuenta la cultura y los valores para una mejor comunicación.

Peplou tiene como objetivo, ayudar al paciente a conseguir la salud de forma que enfermera y paciente alcancen el mayor grado de desarrollo personal.

De manera tal que el personal de enfermería le dé la confianza al paciente en tratamiento de quimioterapia para ayudarlo a crear aspectos positivos favoreciendo su tratamiento.

Peplou describe cuatro fases de la relación enfermera-paciente.

1. Orientación: el paciente tiene una necesidad y busca asistencia profesional, la enfermera (o) le ayuda a reconocer y entender su problema.

En este punto, el paciente en tratamiento de quimioterapia tiene la necesidad de entender y conocer su tratamiento, por lo que la enfermera debe comprender sus necesidades y ayudarlo a entender su problema.

2. Identificación: la enfermera facilita la exploración de los sentimientos para ayudar al paciente a sobrellevar la enfermedad. Aquí la enfermera debe saber comprender y entenderse con el paciente para de una forma fácil y sencilla explorar los sentimientos (ansiedad, depresión y estrés) y poder encontrar una solución para que su tratamiento se pueda sobrellevar.

3. Aprovechamiento: el paciente intenta sacar más provecho de lo que se ofrece a través de la relación. El paciente al ver la disponibilidad de enfermería aprovecha y acude a este tipo de personal para poder llevar una mejor relación entre ellos.

4. Resolución: se deben resolver las necesidades de dependencia del paciente y la creación de relaciones de apoyo. Enfermería debe de brindar los cuidados necesarios para lograr cubrir las necesidades de los pacientes en quimioterapia.

Enfermería debe ayudar al paciente a identificar sus emociones y relacionarla con su enfermedad para que haya un aumento o un buen beneficio de su tratamiento⁷.

El objetivo principal fue identificar la prevalencia de la depresión, ansiedad y estrés en los pacientes oncológicos en el tratamiento de quimioterapia.

METODO

Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo y correlacional. Se incluyeron pacientes oncológicos que recibían tratamiento antineoplásico con quimioterapia, en un hospital de segundo nivel, en Zacatecas capital, en el periodo de abril a mayo del año 2017, quedando excluidos los pacientes pediátricos.

El tamaño del universo fue de ochenta personas, a las cuales, previa información y firma de consentimiento, se les aplicó el instrumento, DASS 21, versión chilena abreviada, de las escalas de depresión, ansiedad y estrés, la cual fue traducida y adaptada en Chile por Antúnez y Vinet⁸. Consta de dos partes, la primera se basa en los datos sociodemográficos como la edad, sexo, escolaridad, diagnóstico, tratamiento y tiempo de tratamiento, la segunda parte consta de 19 ítems con cuatro alternativas de respuesta en formato Likert, las cuales van desde 0 hasta 3, y permiten conocer el grado de depresión, ansiedad y estrés presentado en los pacientes que reciben tratamiento de quimioterapia,

El instrumento fue sometido a prueba piloto, para lo cual se obtuvo un alfa de Crombach de 0.977.

Los datos obtenidos fueron procesados en programa S.P.S.S., versión 21, en español.

RESULTADOS

Participaron en el estudio 80 pacientes que reciben tratamiento de quimioterapia dentro de la unidad hospitalaria de segundo nivel en Zacatecas, con un rango de 19 a 88 años de edad, una media de 56.34, una mediana de 56 y una moda de 56 (figura 1).

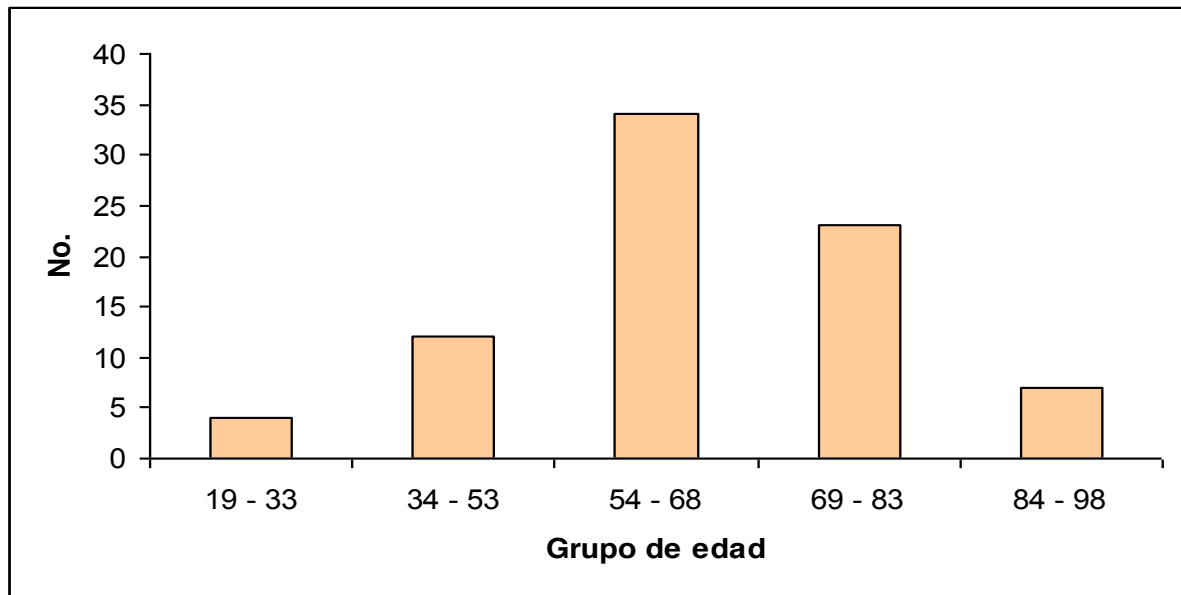


Figura 1. Distribución por grupos de edad.

Acerca del género en los pacientes que reciben tratamiento con quimioterapia es de 56.3% que corresponde al sexo femenino, mientras que el resto pertenece al sexo masculino.

Entre la población encuestada se encontró que el 23.8% de los encuestados fueron diagnosticados con cáncer de mama, seguido del cáncer de próstata con un 16.3%, mientras que el resto del total de los encuestados se encuentran en los diferentes tipos de cáncer, como vejiga, ovario y linfoma, entre otros (figura 2).

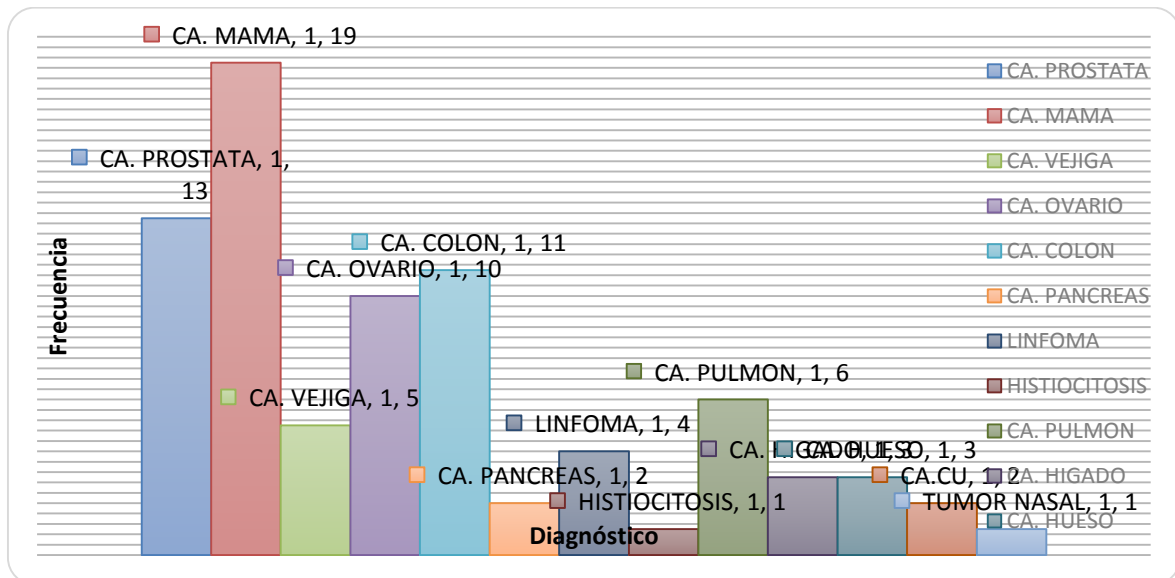


Figura 2. Distribución por tipo de neoplasia.

Relativo al nivel educativo, el 20% completaron primaria, el 6% secundaria, 32% preparatoria, 39% licenciatura y 3% posgrado.

Respecto a los resultados de tipo de tratamiento y tiempo de tratamiento, se observa, que de los diferentes tipos de tratamiento, la mayoría de los pacientes se encuentran en mantenimiento, con un 33.8%, el 20% está pasando por un primer tratamiento de quimioterapia, mientras que en el tiempo específico se tiene como resultado, que 13 de los 80 pacientes han estado en tratamiento por dos años. (Figura 3 y 4).

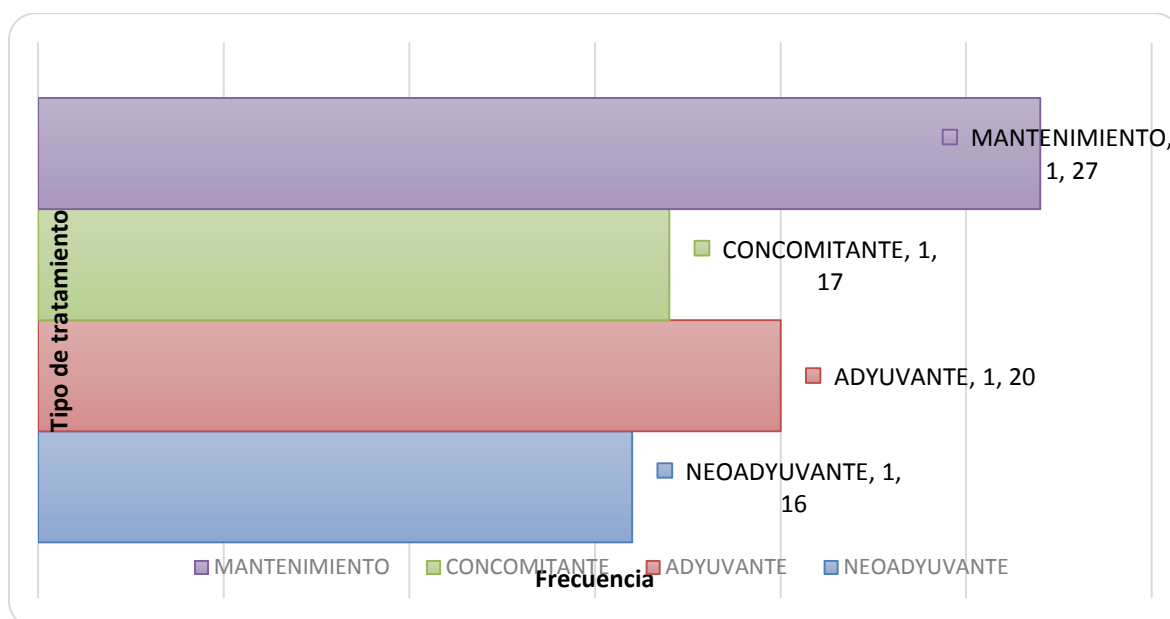


Figura 3. Tipo de tratamiento.

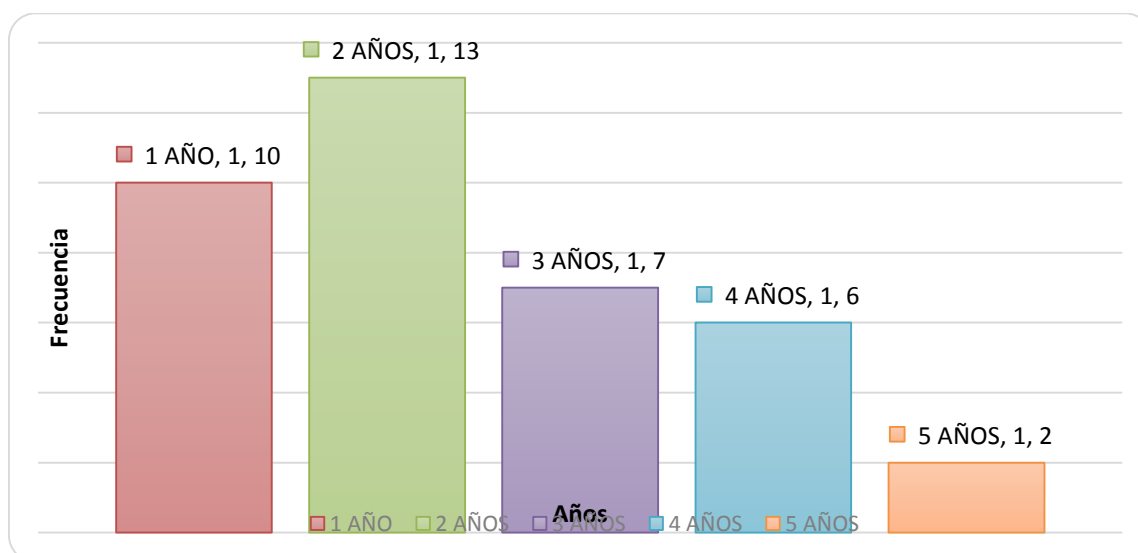


Figura 4. Tiempo de tratamiento.

Las variables principales de este estudio fueron depresión, ansiedad y estrés. Sobre la variable depresión se observa que el 47.5%, del total de los pacientes encuestados, sufren de una depresión extremadamente severa, mientras que el 15% de los encuestados están en un estado de depresión severo y/o moderado (tabla 1).

ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	11	14
Medio	7	9
Moderado	12	15
Severo	12	15
Extremadamente severo	38	47
Total	80	100

Tabla 1. Variable depresión y su frecuencia.

En cuanto a la variable de ansiedad, se obtiene como resultado que el 67.5 % están en un estado de ansiedad extremadamente severa, mientras, que sólo el 10% del total se encuentra en un estado normal de ansiedad (tabla 2).

ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	8	10
Medio	3	4
Moderado	10	13
Severo	5	6
Extremadamente severo	54	67
Total	80	100

Tabla 2. Variable ansiedad y su frecuencia.

En relación a la variable estrés, se obtuvo que el 32.5% del total de los pacientes encuestados tienen un estado de estrés extremadamente severo, continuando con un estado de estrés normal, que corresponde a un 25% del total de los encuestados (tabla 3).

ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	20	25
Medio	7	9
Moderado	8	10
Severo	19	24
Extremadamente severo	26	32
Total	80	100

Tabla 3. Variable estrés y su frecuencia.

Se elaboró tabla resumen con las tres variables en estudio y que conformaron el objetivo del presente estudio, identificando que existe mayor porcentaje en cada una de ellas en la categoría extremadamente severo (tabla 4).

Emoción	Normal	Medio	Moderado	Severo	Extremadamente severo
Ansiedad	8	3	10	5	54
Estrés	20	7	8	19	26
Depresión	11	5	7	12	38

Tabla 4. Variables ansiedad, estrés y depresión, así como su frecuencia.

Por lo que la variable más prevalente fue la de depresión, con un 67%, seguida de la variable ansiedad, con un 47%, y, finalmente, el estrés, con un 32% (tabla 5).

Emoción	Total de pacientes	Extremadamente severo	%
Depresión	80	54	67%
Ansiedad	80	38	47%
Estrés	80	26	32%

Tabla 5. Prevalencia de las variables en estudio, ansiedad, estrés y depresión.

Durante la realización del estudio, se intentó relacionar las variables por medio del programa estadístico SPSS mediante la prueba de X^2 , donde se obtuvo que no hubo ninguna relación entre las variables de edad con las emociones, o el tipo de cáncer con las emociones, por lo cual se nota que el simple hecho de recibir un tratamiento tan importante como lo es la quimioterapia es un agente depresivo, ansioso e inclusive estresante para nuestros pacientes de la unidad de segundo nivel de atención en Zacatecas.

Sánchez⁹, reportó mayor predominio en depresión y ansiedad leve en pacientes bajo tratamiento de quimioterapia, estudio realizado en Ecuador, mientras que en nuestros resultados, se observa una ansiedad leve del 4% y una depresión leve del 9%, por lo que se encuentra una diferencia,

ya que anteriormente se menciona que nuestros pacientes en tratamiento de quimioterapia existe una mayor prevalencia de depresión, ansiedad y estrés en un rango de extremadamente severo. Por otra parte, Alonso y Bastos¹⁰ manifiestan, que entre el 30 y 40% de los pacientes diagnosticados con cáncer tratados con quimioterapia y/o radiación refieren tener ansiedad y depresión, por lo cual nos damos cuenta que estos autores se acercan un poco más a nuestros resultados, ya que hay un aumento en la presencia de ansiedad y depresión mientras reciben el tratamiento.

De la misma manera, en Perú, Villalba y Serrano¹¹ realizaron un estudio con 60 pacientes, en el cual se obtuvo como resultado que el 63.3% presentaron un nivel promedio de depresión, por lo que se encuentra una irregularidad en la comparación de resultados, ya que está muy por encima del porcentaje de depresión en el mismo nivel en nuestros pacientes oncológicos y con tratamiento de quimioterapia.

CONCLUSION

En este estudio se identificó, que en los pacientes oncológicos con tratamiento de quimioterapia, su nivel de depresión, ansiedad y estrés están en un nivel alarmante en una escala de normal a extremadamente severo, ya que la demanda de este tipo de pacientes cada vez es mayor. Es ahí donde se demuestra, que cada vez se enfoca más en el tratamiento con quimioterapia, la preparación de medicamentos, realización de notas y otras actividades de enfermería, dejando atrás una de las actividades más importantes, que es el manejo de las emociones por medio del plan de cuidados de enfermería ante tal situación.

Es por ello, que se debe de seguir enfocando, en este tipo de pacientes oncológicos, no solamente en la salud física, sino también psicológica. Las intervenciones psicológicas se deben realizar a lo largo de la enfermedad y tratamiento, ya que estas intervenciones son múltiples, con el objetivo primordial de mantener una buena calidad de vida en todo el proceso que esta enfermedad conlleva.

De esta manera, debemos de tener muy en cuenta, como profesionales de la salud, que los seres humanos, en general, y en especial pacientes oncológicos, no se deben de tratar solo como un cuerpo, sino como una combinación entre mente, cuerpo y emociones, de esta manera dando confianza entre personal de enfermería y paciente, para que se abra a la expresión de las emociones, teniendo como resultado una respuesta y mejor manejo de su tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Godoy N. "Los orígenes de la quimioterapia antineoplásica: accidente e investigación". O. M. S. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article-&id=9583%3A2014-birth-of-cancer-chemotherapy-accident-and-research&catid=6601%3Ac-ase-studies&Itemid=40275&lang=es
2. Jaman-Mewes P y Rivera M.S. "Vivir con cáncer: una experiencia de cambios profundos provocados por la quimioterapia". Aquichan. Universidad la sabana. 2013. Vol 14. 1. pp. 20-31.
3. Cano A. "Control emocional, estilo represivo de afrontamiento y cáncer: ansiedad y cáncer". Psicooncología. 2005. Vol. 2. 1. pp. 71-80
4. Maté J, Hollenstein M. F. & Gil F. L. "Insomnio, ansiedad y depresión del paciente oncológico". Psicooncología. 2004. Vol. 1. 2-3. pp. 211-230
5. Prieto F. A. "Psicología Oncológica". Revista Profesional Española de la Terapia Cognitivo Conductual. 2004. Vol. 2. pp. 107-120
6. Cisneros G. F. "Teorías y modelos de Enfermería". Universidad del Cauca, Popayán. 2005. Disponible en: <http://artemisa.unicauca.edu.co/~pivalencia/archivos/TeoriasYModelosDe-EnfermeriaYSuAplicacion.pdf>
7. Bello N. L. "Fundamentos de Enfermería". 2006. La Habana, Cuba. Editorial Ciencias Médicas.
8. Antúnez y Vinet. "Escala de depresión, ansiedad y estrés (DASS – 21): Validación de la Versión Abreviada en Estudiantes Universitarios Chilenos". Terapia Psicológica. 2012. Vol. 30. 3. pp. 49-55
9. Sánchez G. K. E. "Depresión y ansiedad en pacientes adultos bajo tratamiento antineoplásico maligno en el Hospital Oncológico de Solca de la ciudad de Loja en el

período marzo – julio 2014”. Trabajo de grado. Universidad de Loja, Ecuador. Disponible en:

<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Dr.%20Medrano/Mis%20documentos/AA%20DOCTORADO%20ENERO%202018/DE%20LA%20MUJER/tesis%20biblioteca%20kara%20SANCHEZ.pdf>

10. Alonso F. C y Bastos F. A. “Intervención Psicológica en Personas con Cáncer”. Clínica Contemporánea. 2011. Vol. 2.2. pp. 187-207
11. Villalba O. R. y Ayala S. I. “Impacto del tratamiento y fases psicológicas que atraviesa el paciente con cáncer”. Rev. Psicol. Trujillo (Perú). 2011. Vol. 13. 1. pp. 59-73

IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA DISMINUIR EL SEDENTARISMO EN LA COMUNIDAD DE JERAHUARO MICH.

Elizabeth Sanchez¹, Patricia Yazmín Figueroa Chavez² Guadalupe Gissela Marín Hernández²

¹Universidad De Morelia, ²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
Correo: ln_sanchez@live.com

RESUMEN

Los talleres de actividad física y de orientación nutricional en las comunidades, son herramientas de potencial desarrollo para la prevención de enfermedades no transmisibles, según datos de la OMS la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en mortalidad mundial, un nivel óptimo y regular de actividad reduce el la incidencia de hipertensión, cardiopatías, diabetes y desequilibrio calórico en la población, con el fin de orientar, disminuir y prevenir las comorbilidades de un exceso de grasa y sedentarismo.

Se desarrolló un programa en la comunidad de Jeráhuaro Michoacán el estudio fue de tipo cuantitativo longitudinal proyecto que se llevó a cabo en los meses de Agosto – Octubre del año 2017, donde se realizaron talleres informativos y activos de los beneficios de ejercitarse y comer saludable, dirigidos a la comunidad de Jerahuaro, Mich, estos se hicieron en el campo de ejidatarios de dicha comunidad con la frecuencia de 3 veces por semana 45 min, participando en ellos 80 voluntarios. El programa de actividad física y orientación nutricional, consiguió incrementar el interés en el conocimiento por el peso corporal en un 83.75% de los participantes, la disminución de peso en 2.5 Kg promedio al finalizar el programa, el incremento en la activación física de los participantes a un 5.3%, así como descenso en el sedentarismo que de un inicio fue de 46.4% y al concluir la aplicación se redujo a 16.8%, sin dejar a un lado la adquisición de información durante la aplicación y al finalizar el proyecto. En el presente estudio demostró que un programa de orientación y actividad física tiene un impacto significativo en la comunidad tomándolo como medida de prevención y desarrollo de comorbilidades derivadas del sedentarismo y desequilibrio energético.

INTRODUCCION

El sedentarismo a nivel mundial está considerado como el cuarto factor de riesgo con una atribución de un 6% de las muertes registradas en todo el mundo, así mismo se le atribuye de un 21% a un 25% de los cánceres de mama y colón, responsable también de un 27% de los casos de diabetes. Debido a que la inactividad física está en aumento en todo el mundo, las acciones para prevenir y detener comorbilidades deberán ser estrategias con enfoque directo, las cifras nos muestran que un 28% de los hombres de entre 15 años y más no se mantienen suficientemente activos, mientras que en el caso de las mujeres la cifra es más alta en un 34%, este descenso de actividad física suele en parte atribuirse al sedentarismo, al tipo de actividad desarrollada, trabajo (oficina), falta de conciencia sobre los beneficios y estancia en el hogar.[1] Los problemas nutricionales relacionados con la actividad física, la alimentación y su orientación en los últimos años no han mostrado cambio alguno, las cifras y datos de la FAO muestran que una de cada cinco personas en el mundo presentan enfermedades crónico no transmisibles relacionadas con estos mismos.[2]

La declaración mundial sobre Nutrición realizada en la conferencia Internacional de Nutrición ya había advertido sobre esto, al igual que hizo hincapié en la formación de profesionales de la nutrición como herramienta para la prevención de complicaciones relacionadas a una dieta inadecuada [2,3].

TEORIA

Obesidad

La obesidad es una enfermedad multicausal donde hay un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y gastadas (OMS) es considerada una epidemia que incrementa a la par con la morbi-mortalidad por diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer [4]. Por su parte en el sector económico también impacta pues se estima que la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso anualmente es de 35,000 millones de dólares, costo que aumento en un 61% en el periodo 2000-2008 al incrementar de 26,283 millones de pesos a por lo menos 42,246 millones de pesos.[5] El costo indirecto por pérdida de productividad por muerte prematura atribuible al sobrepeso y la obesidad aumento de 9146 millones de pesos en el año 2000 a 25,099 millones de pesos en el año 2008 y se calcula que

para este año (2017) ascienda a 150,860 millones de pesos.[6,7]

En nuestro país la estrategia contra el sobrepeso y la obesidad, descrita en el acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria establece varios objetivos prioritarios, entre ellos:

- Fomentar la actividad Física en los entornos escolar, laboral, comunitario y recreativo con la colaboración de los sectores público, privado y social
- Disminuir el consumo de azúcar y grasas en bebidas
- Incrementar el consumo de frutas y verduras
- Orientar a la población sobre el control de tamaños de porción recomendables en la preparación casera de alimentos [7].

El acuerdo establece también cuatro acciones horizontales que consideran el promover el acceso a la información y la toma de decisiones educadas y basadas en evidencias de la población hacia la mejora de estilos de vida saludables.

Actividad Física

Actividad Física, es el término definido por la OMS (organización mundial de la salud) como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. Las recomendaciones sugeridas por la OMS nos dicen que un mínimo de 150 min a la semana de actividad física tienen un beneficio cardio- respiratorio, sin embargo 300 min de actividad reducen el riesgo de diabetes, depresión, cardiopatías, accidentes cerebro vascular, cáncer de mama, cáncer de colon, obesidad, hipertensión arterial y fracturas vertebrales ó de cadera, logrando un mayor beneficio [3].

Debido al incremento de cifras en estas patologías la OMS estableció recomendaciones mundiales con el objetivo de orientar a la población sobre la relación dosis- respuesta entre la frecuencia, intensidad, duración y tipo de actividad para la prevención de enfermedades no transmisibles, pero también es importante resaltar que la actividad física debe ir acompañada de una alimentación equilibrada y nutritiva, ajustada de acuerdo con la edad, el sexo, la estatura y la condición de la persona.

Plato del bien comer

Creado en el año 2013 por la secretaria de salud y teniendo como base a la NOM-043-SSA2-2006.- (Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la salud en materia alimentaria, criterios para brindar orientación y Servicios básicos de salud). El plato del buen comer es un esquema de alimentación Mexicana diseñado para la promoción y educación de la salud en materia alimentaria.[3] Este consta de una clasificación a los alimentos en tres grupos: verduras y frutas; cereales y tubérculos; y leguminosas y alimentos de origen animal. Teniendo a su vez un significado específico:

- Verduras y frutas.- fuente de minerales, fibra y vitaminas que ayudan al correcto funcionamiento del cuerpo humano que permita un adecuado crecimiento y desarrollo. (El consumo de frutas y verduras ayuda a prevenir enfermedades entre las que se encuentran la obesidad, ciertos tipos de cáncer y las enfermedades del corazón)
- Cereales y tubérculos.- fuente principal de energía que el organismo utiliza para realizar actividades cotidianas
- Leguminosas y alimentos de origen animal.- proporcionan las principalmente proteínas necesarias para el crecimiento, formación y reparación de tejidos, se debe procurar que la ingesta de estos alimentos sea menor a la de vegetales ó frutas.[8]

Orientación Nutricional

Es una guía alimentaria que tiene como objetivo ayudar a las poblaciones a lograr un estado de nutrición óptimo, el cual conlleve a una buena salud ó mejora de la misma; mediante promotores que brinden los conocimientos básicos de nutrición que sean de utilidad para promover prácticas adecuadas de alimentación en la familia y comunidad.[3]

PARTE EXPERIMENTAL

El enfoque del estudio realizado fue de tipo cuantitativo longitudinal, fue realizado en el campo ejidatario de la comunidad de Jeráhuaro, Mich., con una población muestra para el estudio de 80 habitantes.

El proceso metodológico consistió en:

- Elaboración, Aplicación y validación mediante el alfa de Cronbach de una encuesta
- Desarrollo de los talleres y actividad a impartir
- Platica informativa del propósito de los talleres y consentimiento informado
- Implementación de talleres y actividades(Agosto-Octubre, 2017)

- Aplicación de una segunda encuesta para la obtención de resultados
- Análisis estadístico e interpretación de resultados
- Conclusiones.

Fase Pre- diagnóstica

Para comenzar el proyecto se desarrolló una fase pre-diagnóstica, con el propósito de conocer la situación en la que se encuentra expuesta la población a estudiar (10 personas encuestadas) Se hicieron los ajustes necesarios al cuestionario y se aplicó a una población de 80 personas pertenecientes al ejido de la comunidad de Jeráhuaro, Mich.

Instrumento

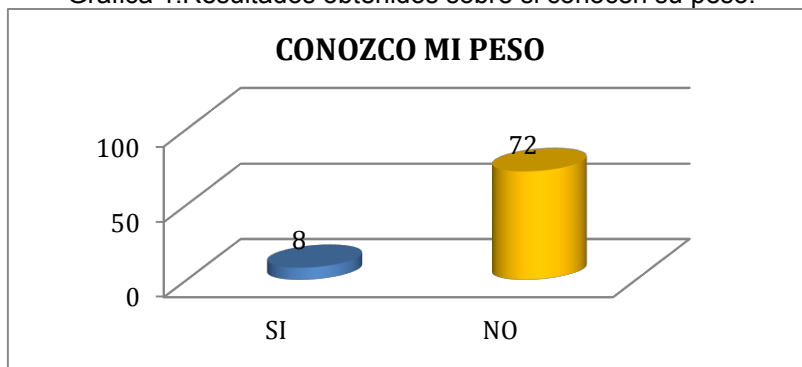
Para evaluar los hábitos alimenticios y el índice de masa corporal en la población a estudiar se aplicó una encuesta de 10 preguntas y 3 mediciones: Peso, talla, circunferencia y peso (kg)

RESULTADOS

Después de analizar y graficar los datos obtenidos de las encuestas a la población estudiada los resultados fueron los siguientes:

Se les pregunto acerca de si conocían su peso o si recordaban cuando fue la última vez que se pesaron, en la primera encuesta y como se observa en la gráfica 1, la mayoría indicaron que no lo conocían y/o recordaban cuanto habían pesado.

Gráfica 1. Resultados obtenidos sobre si conocen su peso.

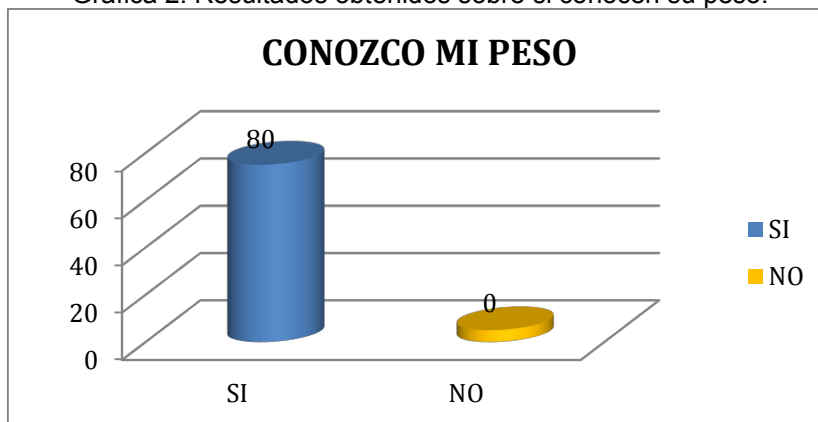


Fuente: De los datos obtenidos en la primer encuesta aplicada.

La grafica 2 muestra los resultados de la siguiente encuesta, donde podemos observar que ahora la mayoría de las personas con las que se trabajó conocían su peso, además de que se incrementó en un 83.75% más el conocimiento.

Los 80 participantes intervenidos, ahora conocen su peso e índice de masa corporal (IMC), esto los orienta a controlarlo si fuese necesario y a prevenir futuras complicaciones así como a disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles.

Gráfica 2. Resultados obtenidos sobre si conocen su peso.

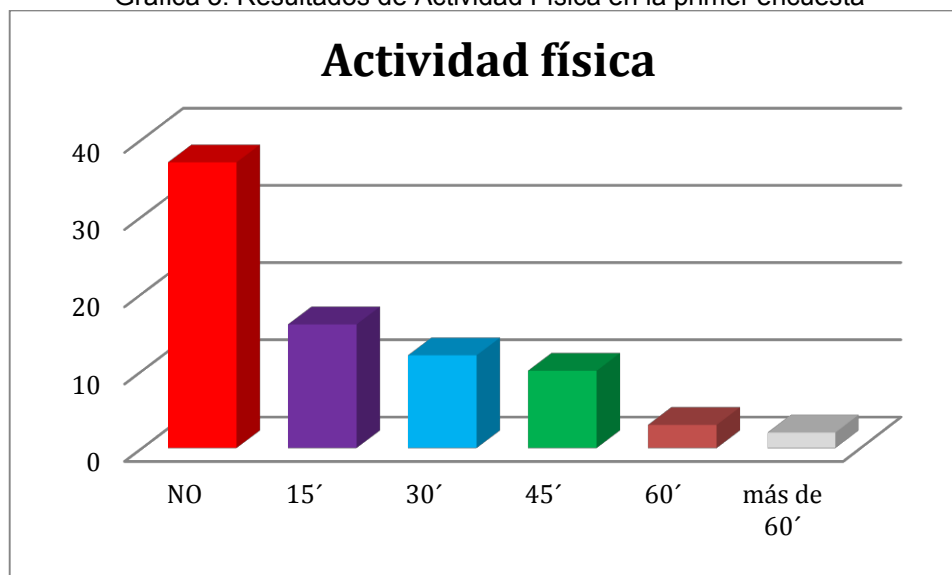


Fuente: De los datos obtenidos en la segunda encuesta aplicada.

La organización mundial de la salud, ha establecido recomendaciones mundiales con el objetivo de orientar a las poblaciones a realizar más actividades que involucren movimiento físico así como ejercicio y deporte.

Si se observa la gráfica 3, vemos los resultados obtenidos en la primera encuesta, donde la mayoría de las personas encuestadas refieren no realizar ningún tipo de actividad física, y las demás se encuentran distribuidas en diferentes tiempos.

Gráfica 3. Resultados de Actividad Física en la primer encuesta



Fuente: De los datos obtenidos y procesados de la primera encuesta.

La Tabla 1, nos muestra de manera general las frecuencias y equivalentes en porcentajes, de lo que las personas contestaron en la pregunta de actividad física, teniendo que el 46.4% del total de los encuestados son personas sedentarias.

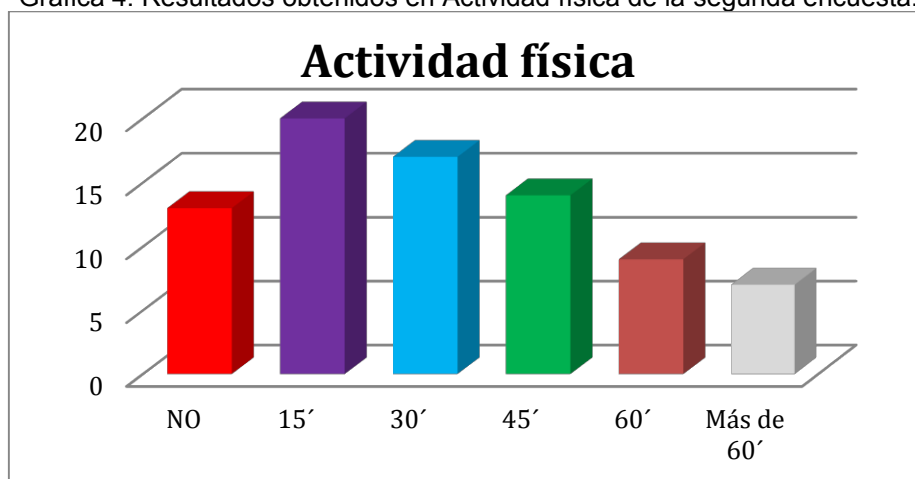
Tabla 1. Resultados generales de actividad física en la primer encuesta

Actividad física antes		
	Frecuencia	Porcentaje
NO	37	46.4%
15'	16	20%
30'	12	15%
45'	10	12.5%
60'	3	3.6%
más de 60'	2	2.5%

Fuente: Ibídem.

Al realizar la intervención de actividad física se tuvo como objetivo, que las personas, se activaran e implementaran en su vida diaria algún tipo de actividad que mejore su calidad de vida con el fin de disminuir la incidencia de sedentarismo y sus comorbilidades. En la gráfica 4 de actividad física después de la intervención, nos muestra cómo se mejoró la activación de los participantes en el taller de orientación nutricional. Porque ahora es menor la cantidad de personas que no realizan actividad física y mayor la cantidad de personas que invierten más tiempo a esta actividad.

Gráfica 4. Resultados obtenidos en Actividad física de la segunda encuesta.



Fuente: De los datos obtenidos y procesados en la segunda encuesta.

Si se compara la tabla 1, con la tabla 2, podemos observar cómo se disminuyó el sedentarismo de algunos de los participantes, inicialmente se tenía que el 46.4% de las personas no realizaba ningún tipo de actividad y después de la intervención se observa solo un 16.8% de personas sedentarias, mostrando una disminución del 29.6%.

Continuando los resultados, en relación a las personas que decidieron aumentar el tiempo invertido a la actividad física, se logró un incremento aproximado de de 5.3%.

Tabla 2. Datos generales obtenidos en la segunda encuesta.

Actividad física después		
	Frecuencia	Porcentaje
NO	13	16.8%
15'	20	25.3%
30'	17	20.3%
45'	14	17.8%
60'	9	10.9%
Más de 60'	7	8.9%

Fuente: Ibídem

Tabla 3. Prueba "t" Student a los datos obtenidos del peso

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PESO ANTES - PESO DESPUES	2.51000	1.47875	.17674	1.2850	3.76200	6.280	79	.000

Fuente: De los datos obtenidos en la primera y segunda encuesta.

La tabla 3. Refleja los resultados que se obtuvieron en el SPSS 22, sobre el peso (kg) de las personas antes y después de participar en el programa de intervención nutricional, como resultado se obtuvo un **valor p de <0.01**, y se puede decir que efectivamente es significativa la diferencia en el peso (kg) demostrando que el impartir programas de educación nutricional,

beneficia a la población, mejorando su calidad de vida, además de su la disminución promedio de peso perdido durante la intervención, la cual fue de 2.51 kg.

Tabla 4. Prueba "t" Student a los datos obtenidos del IMC

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Medición 1 IMC - Medición 2 IMC	.74857	.61047	.07297	.37428	1.12298	6.148	79	.000

Fuente: Ibídem

La tabla 4. Muestra los resultados obtenidos en el SPSS 22 Para el análisis de la prueba "t" para muestras apareadas, en este caso para el análisis del IMC, teniendo como resultado un **valor p de <0.01**, concluyendo que es significativa la diferencia en el IMC inicial y final, ya que el promedio que se obtuvo fue de 0,748 es decir si hubo un cambio favorable en el antes y después de la aplicación del programa de intervención nutricional.

CONCLUSIONES

La implementación de talleres de actividad física resultan ser una estrategia de medida útil para disminuir la incidencia y desarrollo de comorbilidades secundarias al sedentarismo y su desequilibrio energético, en el presente estudio se pudo comprobar que acciones orientadas a la educación nutricional y física son potentes herramientas contra el desarrollo de enfermedades no transmisibles. El proyecto consiguió incrementar el interés en el mantenimiento y disminución si fuese el caso, por el peso corporal en un 83.75% de los participantes, el conocimiento del mismo.

El descenso del sedentarismo en los participantes antes de la intervención, el cual se encontraba en un 46.4% y después de la misma, mostró una disminución al 16.8%. Así como el incremento en el tiempo invertido a la actividad física de las personas incluidas en el estudio mostró un impacto favorable con resultados significativos. En relación a la adquisición de la información en materia de nutrición y actividad física, misma que fue registrada al inicio y conclusión del proyecto planteado, mostró un aumento en el conocimiento de un 35% a un 79%. Se analizaron también las medidas, tales como: IMC y peso corporal, para predecir la adherencia positiva, mostrando una disminución de peso de 2.5 kg promedio y una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$) para los resultados de IMC.

BIBLIOGRAFIA

1. Diario Oficial de la federación. (2006). NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. 3 Enero 2016, de secretaria de gobernación http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2107165&fecha=23/01/2006 ENSANUT 2006 y Proyecciones de la población de México 2005 – 2050 (CONAPO).
2. FAO. (2009). *Educación alimentaria y nutricional libro para el docente*. Argentina: Ministerio de Educación. <http://www.fao.org/ag/humannutrition/189110e9d667b8f44311838da9796b52996b86.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2015). Enfermedades no transmisibles. Nota descriptiva. Recuperado el 9 de diciembre de 2015, de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
4. Herman WH, Hoerger TJ, Brandle M, Hicks K, Sorensen S, Zhang P, et al; Diabetes Prevention Program Research Group. The cost effectiveness of lifestyle modification ormetformin in preventing type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance. *Ann Intern Med*. 2005;142:323-32.
5. Secretaría de Educación Pública. (2008). PROGRAMA U008 FONDO DE APOYO PARA SANEAMIENTO FINANCIERO DE LAS UPES POR ABAJO DE LA MEDIA NACIONAL EN SUBSIDIO POR ALUMNO. Lunes 7 de octubre de 2013 a las 12:27:29, de Secretaría

- de Educación Pública Sitio web:
http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/programa_u008_fondo_de_apoyo_para_saneamiento_fina#.VkYMmChlhf
6. SALUD, S. (2003, 12). *Guía de orientación alimentaria*. Secretaria de salud , DIT et al . Obtenido 03, 2016, de www.salud.gob.mx
 7. Secretaría de Salud. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria(2010). *Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Programa de Acción en el Contexto Escolar. México: Secretaría de Salud;* http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/635/1/images/programadeaccion_s_ept.pdf
 8. Secretaria de salud, Evaluación del sistema de protección social en salud. (2006).<http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dedss/descargas>

INTERACCIONES FÁRMACO-FÁRMACO Y FÁRMACO-ALIMENTO EN PACIENTES AMBULATORIOS CON DIABETES MELLITUS E HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Marijose González De Los Santos, Lizbeth Cariño Calvo, Guillermo Ruiz Navarro, Olga Lidia Valenzuela Limón y Manuel González Del Carmen

Universidad Veracruzana (Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba)

RESUMEN

Los pacientes con enfermedades no transmisibles como son la Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus tienen mayor probabilidad de presentar interacciones de tipo fármaco-fármaco y fármaco-alimento afectando la farmacocinética y la farmacodinamia del medicamento modificando el control en la presión arterial y la concentración de glucosa sérica afectando la calidad de vida del paciente por ello se identificó la incidencia de interacciones tipo Fármaco-Fármaco y Fármaco-Alimento en dichos pacientes. Se realizó un estudio de tipo transversal, comparativo y observacional en donde participaron 114 pacientes diagnosticados con Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus adscritos al Centro de Salud Urbano de Rio Blanco, Ver a los cuales se les identificó y clasificó las interacciones fármaco-fármaco durante el periodo de junio 2017- enero 2018 junto con las posibles interacciones fármaco-alimento a través del consumo de productos naturales alternativos y el consumo de alimentos específicos consumidos durante el tratamiento. De los 114 pacientes el 94.7% presentó interacciones del tipo fármaco-fármaco de los cuales, en el caso de las interacciones fármaco-alimento del 100% de los participantes el 60.5% mencionó consumir remedios alternativos como té para el tratamiento de la diabetes exclusivamente sin embargo el 58.8% de los pacientes se administra el medicamento en horas de comida. De acuerdo con los resultados observados se puede concluir que las interacciones medicamentosas pueden considerarse como un factor principal que afecta la calidad de vida del paciente además que a largo plazo puede inducir a complicaciones severas. Identificar la incidencia, el tipo y las repercusiones de las interacciones permitió tener un panorama más amplio para mejorar la calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial y la diabetes mellitus son patologías crónicas que se caracterizan por el aumento de la presión arterial y padecer niveles altos de glucosa en sangre respectivamente, la primera enfermedad no presenta síntomas claros y por lo general no se manifiesta durante mucho tiempo, afecta a millones de personas alrededor del mundo y solamente puede controlarse por medio de dieta, ejercicio y medicamentos, lamentablemente a lo largo del mundo un pequeño porcentaje de los pacientes diagnosticados con hipertensión arterial y DM no mantienen un control metabólico dentro de los límites permitidos aunado a la prevalencia de padecer otras comorbilidades que afectan la calidad y el estilo de vida del paciente.

Uno de los problemas que se analizarán a lo largo del presente trabajo involucra cuando es necesario el empleo simultáneo de dos o más fármacos por alguna otra patología concomitante como dislipidemias entre otras y teniendo un riesgo de presentar interacciones. La interacción farmacológica ocurre cuando se altera la farmacocinética o la farmacodinamia del fármaco debido a la coadministración de un segundo fármaco, afectando la velocidad y/o cantidad de absorción de alguno de los fármacos administrados, alterando el inicio de acción y/o los niveles plasmáticos de los mismos, provocando un aumento o disminución en la actividad de uno o ambos fármacos administrados, favoreciendo la presencia de una reacción adversa del medicamento o incluso un efecto tóxico. El propósito de este estudio es determinar la existencia de interacciones medicamentosas y qué tipos de interacciones presentan los pacientes con Hipertensión Arterial y DM con comorbilidades que se encuentran bajo terapia concomitante con distintos grupos terapéuticos, lo cual puede afectar la eficacia y seguridad del tratamiento farmacológico. Todo esto se realizará en pacientes ambulatorios pertenecientes al Centro de Salud Urbano de Rio Blanco, Ver, creado con el fin de identificar problemas relacionados a medicamentos como son las interacciones medicamentosas, y que, al identificarlas, prevenirlas o solucionarlas existe una gran probabilidad de que la calidad de vida del paciente mejore considerablemente al administrar de forma segura algún tipo de medicamento.

TEORÍA

Las interacciones farmacológicas constituyen un problema clínico latente importante, dado que en la actualidad existen muchos pacientes que, para tratar sus patologías, reciben diversos medicamentos al mismo tiempo.

Si bien es conocido que existen interacciones benéficas, que son empleadas en el campo clínico con fines terapéuticos para tratar algunas patologías considerando el riesgo beneficio del tratamiento, también existen interacciones medicamentosas que pueden poner en riesgo la vida del paciente, en especial si se toman en cuenta medicamentos de margen de seguridad estrecho mencionan Jankel *et al* (2014) Otras son relativamente menos importantes, como por ejemplo las interacciones farmacocinéticas de absorción que muchas veces se resuelven administrando fármacos que interactúan entre sí en horas separadas.

Indica Andersson y Böttiger (2013) La polifarmacia, puede estar clínicamente justificada o no, plantea, sin embargo, problemas derivados de las influencias mutuas que pueden ejercer entre sí, los fármacos utilizados al mismo tiempo. Éstas son llamadas interacciones, explican muchos de los efectos inesperados que ocurren durante el tratamiento farmacológico.

Una interacción farmacológica ocurre cuando se altera la farmacocinética o la farmacodinamia del medicamento debido a la coadministración de un segundo medicamento, afectando la velocidad y/o cantidad de absorción de alguno de los medicamentos administrados, alterando el inicio de acción y/o los niveles plasmáticos de los mismos, provocando un aumento o disminución en la actividad de uno o ambos fármacos administrados, favoreciendo la presencia de una reacción adversa del medicamento o incluso un efecto tóxico.

Las interacciones fármaco-fármaco de manera consiente son usadas para generar resultados positivos y obtener un resultado potenciado sin embargo en la mayoría de los casos estas interacciones no son esperadas y por lo tanto podrían generar resultados negativos afectando la calidad de vida por lo que saber de ellas ayudará a prevenirlas o al menos diagnosticarlas mejor. Pero existen condiciones que favorecen a la aparición de estas de las que se encuentran:

- Adultos mayores: Gac (2012) menciona que los cambios asociados al envejecimiento producen modificaciones de la farmacocinética y riesgos distintos de los del adulto joven al implementar una terapia. Dicho riesgo se incrementa con la edad, con las comorbilidades (las cuales tienden a aumentar con el paso del tiempo) y con el número de fármacos, todo esto hace que pueda ser fuente de complicaciones significativas de nuestros pacientes mayores. La prescripción adecuada incluye consideraciones propias del envejecimiento, de las patologías tratadas, de las características personales del paciente y de las condiciones generales dadas para cada persona.
- Polimedicados: Cuantos más fármacos tome un paciente más posibilidad habrá de que algunos de ellos puedan interactuar entre sí.
- Factores genéticos: Cambios en la conformación molecular de las enzimas de los citocromos P450 pueden generar que los medicamentos puedan en algún momento interactuar a nivel del metabolismo o en su caso de tipo farmacodinámica donde exista ya sea interacciones o en la mayoría de los casos reacciones adversas.
- Enfermos hepáticos o renales: Para fármacos que se metabolizan en el hígado y/o se eliminan por el riñón, el mal funcionamiento de estos dos órganos puede alterar significativamente sus valores en sangre, normalmente aumentándolos.
- Automedicación: Cuando un médico interroga a un paciente acerca de los medicamentos que está recibiendo, el paciente a menudo olvida mencionar los medicamentos de venta libre que ha adquirido o aquellos que ha consumido sin serlo por medicamentos sobrantes de tratamientos y las interacciones también pueden darse por el uso simultáneo de dos o más medicamentos disponibles sin receta. Si bien muchos individuos adquieren los medicamentos de prescripción en la farmacia, a menudo compran los medicamentos de venta libre en cualquier sitio y por lo tanto es extremadamente difícil que el farmacéutico y el médico identifiquen los problemas potenciales.

Hardman y Corrie (2017) mencionan que las interacciones medicamentosas generalmente se consideran en términos de tres amplias clases de mecanismos subyacentes: farmacodinámica, incompatibilidad farmacocinética y farmacéutica. Donde la primera describe la relación entre la concentración de fármacos y su respuesta. La segunda describe la relación entre las tasas de cambio de la concentración del fármaco en las diferentes partes del cuerpo donde se altera su absorción, distribución, metabolismo y eliminación del mismo. Y la tercera que consiste en

interacciones farmacéuticas relacionado con la incompatibilidad química o física del fármaco en preparaciones.

Kennefy *et al* (2016) aclaran que este tipo de interacciones farmacéuticas son poco comunes y ocurren cuando los fármacos se mezclan inapropiadamente en jeringas o líquidos de infusión antes de la mezcla, menciona que por ejemplo la fenitoína precipita si se mezcla con una solución de glucosa antes de la administración. Aunque recalca que la mayoría de las interacciones están relacionadas con la farmacocinética y/o farmacodinamia alterada.

Las interacciones farmacocinéticas son las interacciones medicamentosas más comunes y ocurren cuando un medicamento afecta la absorción, distribución, metabolismo o excreción de otro. Lo que resulta en un aumento o disminución a uno u otro fármaco. Aunque la mayoría involucra fármacos deteriorados debido a la interferencia con el metabolismo hepático, excreción renal o transporte transcelular.

Ferrandis (2014) menciona que este tipo de interacciones son aquellas propiciadas a la influencia que tiene un fármaco sobre el efecto de otro en el receptor/órgano en el que actúa y que puede aumentar los efectos farmacológicos ya sea terapéuticos y adversos.

Las interacciones farmacodinámicas se pueden clasificar en tres principales áreas: interacciones que ocurren en un único sitio receptor; aquellos que ocurren en una variedad de sitios receptores; y el general “no específicas” mediadas a través de sitios de acción no especificados. La variedad de interacciones de fármacos reales y potenciales en los términos de la farmacodinamia no tienen límites. Los fenómenos que se derivan de estas interacciones pueden ser el sinergismo y el antagonismo.

Conforme la Guía de Práctica Clínica de “Interacciones farmacológicas potenciales en la atención del Adulto Mayor” México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013 La interacción entre fármacos-alimentos se define como el resultado de una relación física, química, fisiológica o fisiopatológica entre fármaco y nutrientes, presentes en los alimentos, suplementos nutricionales, o comida en general que se manifiesta clínicamente como compromiso en el estado nutricional al adicionar un fármaco, o las alteraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas de un fármaco o sustancia dietaria.

Que pueden incrementar la concentración del fármaco y, aumentar el riesgo de eventos adversos y toxicidad o disminuir la exposición sistémica del fármaco y en consecuencia falla terapéutica. Conocer lo anterior permite optimizar la fármaco-terapia y, minimizar efectos no deseados.

Los adultos mayores son pacientes de alto riesgo para las interacciones fármaco-alimento, principalmente en aquellos que toman tres o más medicamentos, los que padecen diabetes mellitus, hipertensión, depresión, hipercolesterolemia, insuficiencia cardíaca.

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio tipo transversal, comparativo y observacional para evaluar la incidencia de interacciones fármaco-fármaco y fármaco-alimento en pacientes ambulatorios con hipertensión arterial y diabetes mellitus durante el periodo junio 2017 a enero 2018 en el Centro de Salud Urbano de Rio Blanco, Veracruz.

Se invitó a participar a la población y aquellos que accedieron a ser parte del estudio firmaron un consentimiento informado donde especifica el propósito del estudio, el tiempo del mismo, así como la manera de recolección de la información.

A continuación, se aplicó una encuesta donde se preguntó acerca de los antecedentes, año de diagnóstico, complicaciones médicas, tratamiento farmacológico, tratamientos naturales, reacciones con el medicamento, adherencia al mismo y acerca del consumo de alimentos específicos. Para saber el tipo de interacción fármaco-fármaco fue necesario el uso de base de datos validada y se consultaron fuentes como: Medscape que cuenta con más de 8000 monografías sobre medicamentos de prescripción y venta, incluyendo suplementos alimenticios y herbolarios incluyendo además enfermedades y trastornos, Vademécum farmacéutico IPE.

Para las interacciones fármaco-alimento fue necesario el uso del Cuadro de Consulta Rápida de Interacción Fármaco-Alimento 2017 emitido por la División Institucional de Cuadros Básicos de Insumos para la Salud y Guía de Práctica Clínica de “Interacciones farmacológicas potenciales en la atención del Adulto Mayor” México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013 donde divide las interacciones en cuatro tipos: Interacciones fármaco-fármaco, fármaco-enfermedad, fármaco-nutriente, fármaco-hierbas.

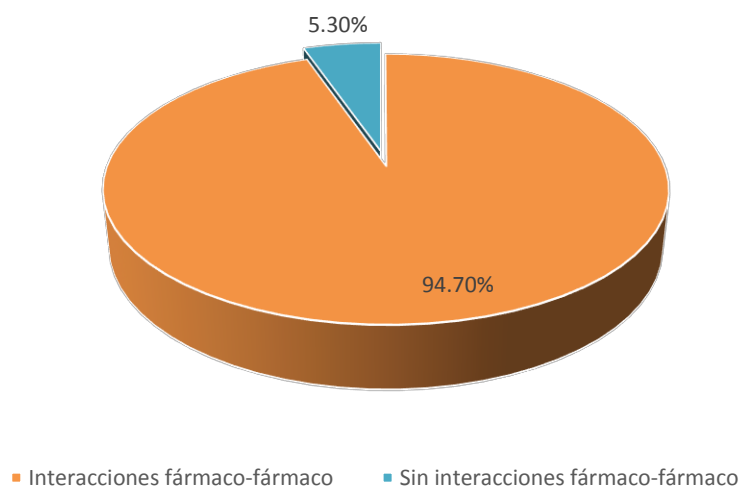
RESULTADOS

Durante el periodo junio 2017 a enero 2018 en que se realizó la presente investigación en el Centro de Salud Urbano de Rio Blanco, Ver estuvo conformada por 316 participantes con enfermedades crónicas degenerativas de los cuales sólo el 36% de la misma contaba con todos los criterios de inclusión para formar parte del estudio.

Del 100% de los participantes incluidos en el estudio (n=114) las mujeres representaron el 82.5% de la población y un 17.5% por parte de los hombres con una distribución en intervalos de edad a partir de 40 a 89 años.

En el total de la población (n=114) el 94.7 % presentó al menos un tipo de interacción fármaco-fármaco detectadas en el estudio como lo muestra el Gráfico 1.

Gráfico 1. Porcentaje de interacciones fármaco-fármaco presentes en la población en estudio



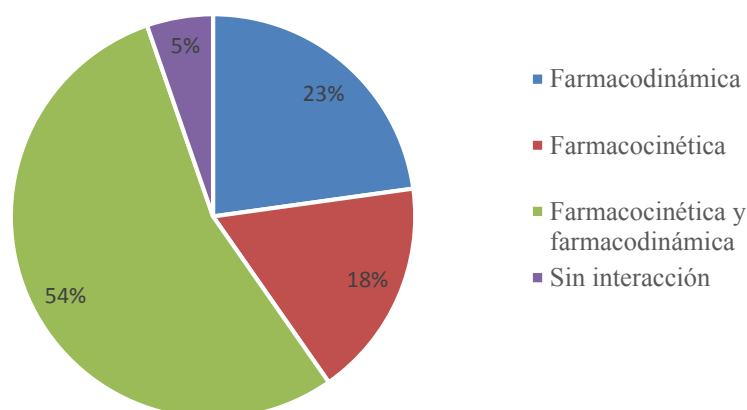
Se procedió identificar el porcentaje de la clasificación de las interacciones fármaco-fármaco de acuerdo así éstas son farmacocinéticas o farmacodinámicas incluyendo la frecuencia del número de apariciones y grado de severidad con respecto a las bases de datos consultadas (Ver tabla 11)

Tabla 11. Frecuencia, tipo de interacción y severidad de las interacciones encontradas en el estudio

Fármacos involucrados		Frecuencia	Tipo de interacción	Grado de severidad
Interacciones fármaco-fármaco entre hipoglucemiantes y antihipertensivos				
Captopril	Metformina	36	Farmacocinética	Moderada
Enalapril	Metformina	24	Farmacocinética	Moderada
Captopril	Insulina NPH	5	Farmacodinámica	Moderada
Hidroclorotiazida	Metformina	3	Farmacocinética	Leve
Furosemida	Metformina	1	Farmacocinética	Leve
Losartan	Insulina NPH	5	Farmacodinámica	Moderada
Enalapril	Insulina NPH	4	Farmacodinámica	Moderada
Glibenclamida	Enalapril	20	Farmacocinética	Moderada
Glibenclamida	Metoprolol	2	Farmacocinética	Moderada
Glibenclamida	Captopril	16	Farmacocinética	Moderada
Interacciones fármaco-fármaco entre hipoglucemiantes y otros medicamentos				
Glibenclamida	AAS	20	Farmacocinética	Moderada
Metformina	TMP/SMX	2	Farmacocinética	Moderada
Metformina	Ciprofloxacino	1	Farmacodinámica	Moderada
Insulina NPH	AAS	7	Farmacocinética	Moderada
Metformina	Ranitidina	1	Farmacocinética	Moderada
Insulina NPH	Bezafibrato	1	Farmacocinética	Moderada
Glibenclamida	TMP/SMX	1	Farmacocinética	Moderada
Interacciones fármaco-fármaco entre hipoglucemiantes				
Metformina	Insulina NPH	9	Farmacodinámica	Moderada
Metformina	Glibenclamida	55	Farmacodinámica	Leve
Interacciones fármaco-fármaco entre antihipertensivos y otros medicamentos				
Captopril	AAS	18	Farmacodinámica	Grave
Metoprolol	AAS	2	Farmacodinámica	Moderada
Losartan	AAS	10	Farmacodinámica	Moderada
Losartan	Diclofenaco	1	Farmacocinética	Moderada

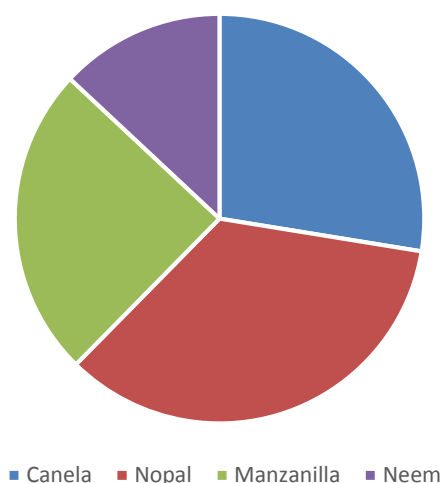
Posteriormente que se identificaron los mecanismos de interacción, así como sus posibles resultados se procedió a clasificar las interacciones si éstas eran de tipo farmacocinéticas o farmacodinámicas, observándose que la mayoría de los participantes presentaban estas últimas en su tratamiento (54%) como se muestra en el gráfico 1.

Gráfico 1. Porcentaje de los tipos de interacción fármaco-fármaco encontradas en el estudio



Para las interacciones fármaco-alimento el 39% de la población no consume remedios alternativos para controlar los niveles de glucosa específicamente pero el 60.5% menciona consumir té de canela, nopal, manzanilla, Neem con porcentajes respectivamente de 16.7%, 21.1%, 14.9% y 7.9%. (Ver gráfico 2)

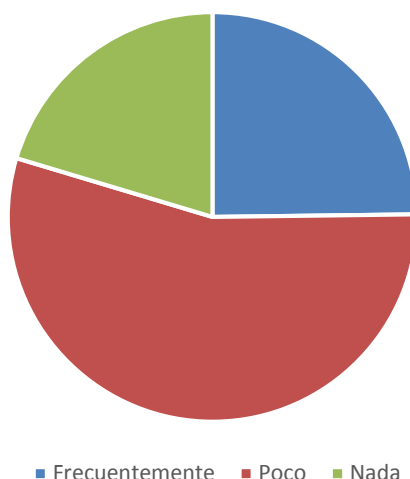
Gráfico 3. Consumo de remedios alternativos para el control de la Diabetes Mellitus



El 58.8% de la población mencionó consumir los medicamentos inmediatamente antes de ingerir algún alimento, el 41.2% manifestó que éstos en la mayoría de las veces los consumían en horas que diferentes a las que corresponden en horarios de comida.

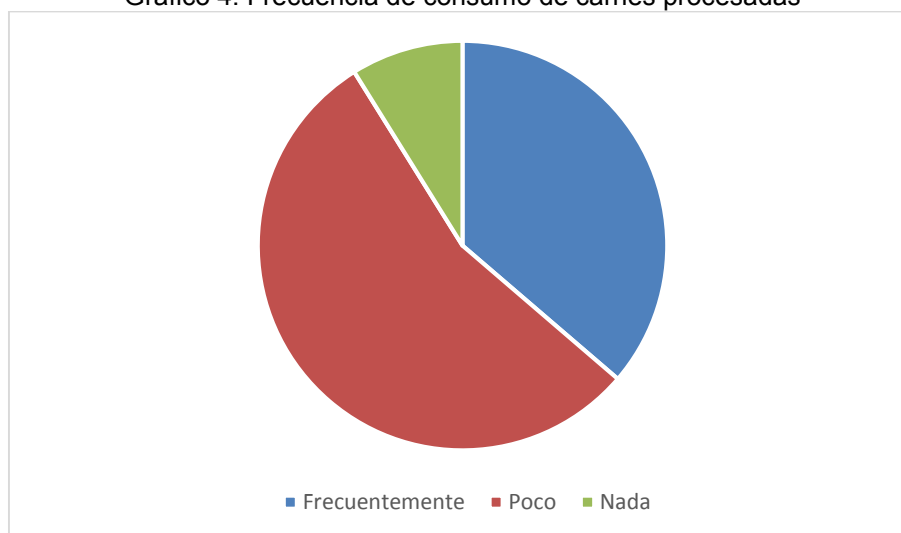
Se analizó la frecuencia en que los pacientes consumen alimentos ricos en potasio haciendo objetivas sus respuestas a partir de frecuente, poco o nada. Los alimentos ricos en potasio mencionados a los participantes contrastaron como: plátanos, algas verdes, aguacate, jitomate crudo, ciruelas, pasas y jugo de naranja (Ver gráfico 3)

Gráfico 3. Frecuencia de consumo de alimentos ricos en potasio



Además se cuestionó sobre la frecuencia del consumo en carnes procesadas, incluyendo salchicha carnes rojas, obteniendo los siguientes porcentajes. (Ver gráfico 4)

Gráfico 4. Frecuencia de consumo de carnes procesadas



CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos podemos mencionar las conclusiones del presente trabajo:

- Los medicamentos que presentaron mayor incidencia en interacciones de tipo fármaco-fármaco fueron: antihipertensivos (captopril y enalapril) hipoglucemiantes (metformina, glibenclamida) y el ácido acetilsalicílico en combinación con los anteriores mencionados.
- El 54% de la población presentó interacciones farmacocinética y farmacodinámica dentro de su mismo tratamiento farmacológico.
- El 82.6% de las interacciones fármaco-fármaco son de tipo moderada.
- El 35% de la población presentó 3 tipos de interacciones en un mismo tratamiento.
- Sólo el 5.3% de la población poseen en control ambas enfermedades crónico-degenerativas (DM y HTA) además de no tener interacciones medicamentosas.
- De la edad 60-69 años fue el mayor grupo etáreo en presentar interacciones fármaco-fármaco.
- Sólo el 36% de la población tiene adherencia al tratamiento siendo el 17.5% aquellos participantes con interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas.

- Del 64% de los pacientes descontrolados por DM el 61.4% presenta alguna interacción, donde el 34.2% cuenta con interacciones farmacodinámicas y farmacocinéticas.
- Del 38.6% de los pacientes descontrolados por HTA el 36% presenta alguna interacción, siendo que el 21.1% cuenta con interacciones farmacodinámicas y farmacocinéticas.
- Sin embargo, cabe mencionar que es necesario considerar las interacciones medicamentosas como reales a los pacientes que tengan adherencia al tratamiento considerándose que el mecanismo de interacción se lleve a cabo dentro de sus probabilidades y a los que no presenten adherencia como una interacción medicamentosa potencial. Además de considerar las manifestaciones clínicas que puedan presentarse aumentando la vigilancia a nivel farmacoterapéutico para que no existan tratamientos de tipo ineficaz, con consecuencia de resultados con dosis subterapéuticas o tóxicas.
- La prevención de interacciones medicamentosas es un área de desempeño en la que el farmacéutico está capacitado para prevenirlas y detectarlas y con ellos reducir las posibilidades de complicaciones de la enfermedad al no ejercer el efecto terapéutico o del mismo medicamento en interacción contando con la ayuda de otros profesionales de la salud para asegurar que tanto como la enfermedad se encuentren en control y el monitoreo farmacoterapéutico sea el correcto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jankel F et al. (2014). Related Medical Emergency Department visits and hospital admissions: a prospective study from a North Indian Referral Hospital. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2 (1), 600-604.
2. Andersson & Bottiger. (2013). Impact of the drug – drug interaction database SFINX on prevalence of potentially serious drug-drug interactions in primary health care. *European journal clinical pharmacology*, 69, 565-571.
3. Gac E. (2012). Polifarmacia y morbilidad en adultos mayores. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23 (1), 31-35. ISSN 0716-8640
4. Corrie et al. (2017). Mechanisms of drug interactions: pharmacodynamics and pharmacokinetics,. In *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 18 (7), 331-334. ISSN 1472-0299
5. Kennedy et al. (2016). Drug interactions. In *Medicine Clinical pharmacology*, 44(7), 422-426. ISSN 1357-3039
6. Gómez L & Hernández C. (2006). Identificación e impacto clínico de las interacciones farmacológicas potenciales en prescripciones médicas del Hospital ISSSTE Pachuca, México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37 (4), 30-37.
7. Tafur-Betancourt. (2017). El mundo oculto de las interacciones farmacológicas en anestesia. In *Revista Colombiana de Anestesiología*, 45 (3), 216-223. ISSN 0120-3347
8. Harrington K. (2017). Alimentos que contienen nitratos. 26 de febrero de 2018, de Agency for Toxic Substance and Disease Registry Sitio web: <https://www.atsdr.cdc.gov/>
9. World Health Organization. (2004). Formulario Modelo de la OMS Fármacos antihipertensivos. 05 de febrero del 2018, de Medicamentos esenciales y productos de salud Sitio web: <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s5422s/s5422s.pdf>

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN SOBRE EL USO DE PRODUCTOS HERBOLARIOS EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS MORELIA, ENTRE 30 A 40 AÑOS DE EDAD CON SOBREPESO

Karen Yuriel García Rico¹ Patricia Yazmín Figueroa Chávez²

¹Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Morelia, ²Facultad de Químico Farmacobiología, UMSNH. Correo: krn_nut@hotmail.com

RESUMEN

Actualmente el sobrepeso, es uno de los principales padecimientos a nivel mundial y el estado de Michoacán, presenta una gran prevalencia, repercutiendo al sector salud. Por lo tanto las personas han acudido al uso de sustancias herbolarias para el control de peso y una solución a su sobrepeso. Es fundamental la educación para una vida saludable que incluya tanto la educación nutricional de hábitos y actividad física, ahí la importancia del nutriólogo de orientar al paciente para garantizar su bienestar. La muestra es el personal administrativo de 30 a 40 años del ITESM. Se obtendrá el número de individuos con sobrepeso que usan la herbolaria como tratamiento del sobrepeso y se impartirán pláticas orientadas al consumo de productos herbolarios y al final se valorará, el conocimiento adquirido. Estudio observacional, cuantitativo, longitudinal. En la fase observacional sobre el consumo de sustancias herbolarias, se obtuvo que de 50 personas encuestadas respondieron 27 personas que si han consumido alguna sustancia herbolaria, teniendo que la de mayor consumo con un 46% es la semilla de Brasil, en segundo lugar la Garcinia cambogia con un 18% y la de menor consumo la moringa con un 4%. En las pláticas que se impartieron se obtuvo un incremento es el nivel de conocimientos del 40% paso a un 75%. La herbolaria tradicional, es considerada como inocua sin embargo no hay estudios que respalden esta teoría que apoyen su utilización para el tratamiento de ciertos padecimientos. Es importante que el consumo de estos productos tengan un control ya que al consumir pueden causar efectos negativos a corto o largo plazo necesitando una mejor educación sobre el uso de estas sustancias herbolarias para así mismo evitar poner en riesgo su salud.

INTRODUCCIÓN

En México, hay una gran prevalencia de sobrepeso y el estado de Michoacán presenta también un aumento, repercutiendo al sector salud. Por lo tanto las personas han acudido al uso de sustancias herbolarias para el control de peso y una solución a su sobrepeso. Se realizó un estudio cuantitativo en personal del ITESM, para obtener el número de individuos con sobrepeso que usan la herbolaria como tratamiento del sobrepeso y se impartirán pláticas orientadas al consumo de productos herbolarios y al final se valorara el conocimiento adquirido. Algunas sustancias herbolarias, de mayor consumo es la semilla de Brasil, la Garcinia cambogia y la moringa. Es importante que el consumo de estos productos tenga un control ya que al consumir pueden causar efectos negativos a corto o largo plazo necesitando una mejor educación sobre el uso de estas sustancias herbolarias para así mismo evitar poner en riesgo su salud.

TEORÍA

La herbolaria constituye una herramienta terapéutica para el tratamiento de diversas patologías, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza de manera rutinaria la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades, por el resurgimiento a el interés del uso de plantas medicinales la (OMS) tipifica herbolaria con el nombre científico "*phyton therapeia*" de origen griego que significa tratamiento con plantas, la cual tiene una finalidad terapéutica de prevenir o curar un estado patológico pero no es considerado como parte de una ciencia como tal. (1,2)

Los efectos terapéuticos en función al sobrepeso se debe al contenido de diferentes metabolitos secundarios como los aceites esenciales, taninos, ácidos fenólicos, flavonoides entre otros, aproximadamente solo el 1% de las plantas medicinales en México han sido estudiadas a fondo en sus propiedades y sus efectos adversos al consumo humano. Por lo tanto es claro que debe realizarse una mayor investigación en virtud de dar a conocer el posible beneficio medicinal de estas plantas. (3)

Es fundamental la educación para una vida saludable que incluya tanto la educación nutricional, educación de hábitos, educación de actividad física. ¿Por qué no incluir la educación en el consumo de sustancias herbolarias? ¿Por qué no enseñar a las personas los beneficios y efectos secundarios de su consumo? Y también nosotros como profesionales de la salud tener el

conocimiento sobre los mismos, aportando a la nutrición más perspectivas y un panorama más amplio de la alimentación, disminuyendo tabús sobre el consumo de productos herbolarios y complementando la consulta diaria con un mayor conocimiento al respecto y orientando de mejor manera al paciente para lograr sus metas. (4)

El sobrepeso es un problema de salud mundial, según cálculos más del 75% de las mujeres mayores de 30 años de edad tienen sobrepeso, esto debido a la falta de ejercicio, poca disponibilidad de alimentos saludables y horarios de trabajo demandantes.(5) Ante los altos costos o falta de adherencia a los tratamientos nutricionales por parte del paciente, toman como una alternativa más práctica el uso de tratamientos de origen Fito terapéutico puesto que son considerados más seguros y menos costosos además de que a la venta del consumidor las promesas y la idea de obtener algo fácil sin sacrificio para lograr de forma más rápida sus metas en la reducción de peso. (6)

Por esto se busca saber ¿cuál es la prevalencia en el consumo de sustancias herbolarias? con la finalidad de conocer el número de personas que los consumen en su necesidad de controlar su peso y ¿cuáles son los productos herbolarios de mayor consumo? permitiendo tener un mejor panorama y conocimiento de lo que el paciente consume muchas veces de manera indiscriminada sin tener el conocimiento exacto o científico sobre los beneficios y/o efectos secundarios en el organismo por su consumo. (7)

PARTE EXPERIMENTAL

El siguiente trabajo es un estudio de tipo cuantitativo, longitudinal, en el cual se obtendrá el número de individuos con sobrepeso que usan la herbolaria como tratamiento del sobrepeso, además de que se impartirán pláticas orientadas al consumo de productos herbolarios.

Se inició con un estudio observacional de 4 semanas, con una investigación cuantitativa y un diseño descriptivo, longitudinal utilizandouna muestra seleccionada de 50 individuos, del personal administrativo de 30 a 40 años de edad del ITESM.

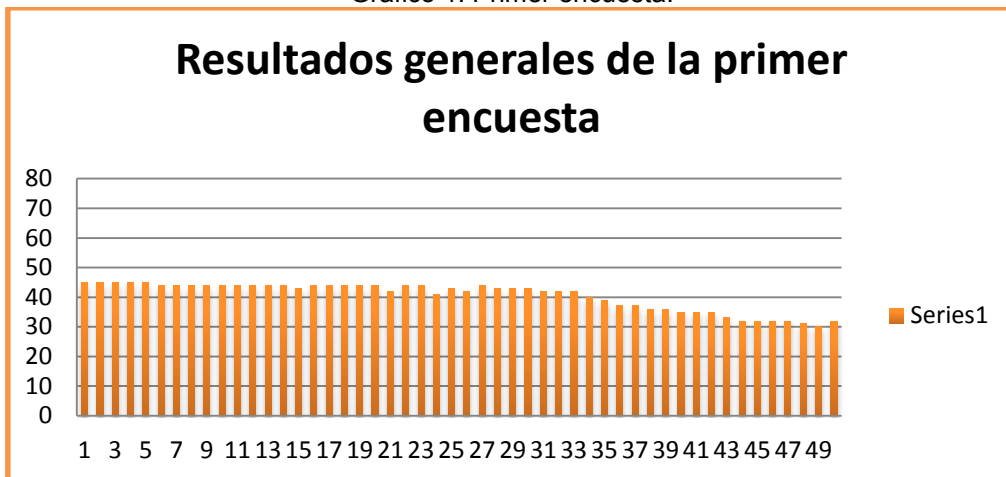
Se aplican dos encuestas, la primera encuesta se realiza, con la finalidad de valorar las sustancias herbolarias consumidas así como hábitos de alimentación que los individuos tienen, para cumplir con el objetivo de la investigación, que es de orientar sobre el consumo de los productos herbolarios y educación nutricional , se proponen las siguientes pláticas de orientación al personal administrativo del Instituto Tecnológico de Monterrey campus Morelia, un taller que consta de 5 sesiones durante 1 semana con una duración de 1 hora. Dicho taller se dará en el marco de la semana saludable, evento que se lleva a cabo cada año con la finalidad de promocionar la salud mental, física y social de todo el campus ITESM. Al concluir el taller se realiza una segunda encuesta, en la cual se plantean preguntas referentes a los temas ya vistos en el taller para confirmar si hubo o no un impacto importante en la adquisición de conocimiento respecto a la concepción del conocimiento que tenían antes en la primera encuesta.

RESULTADOS

La etapa pre diagnóstica, nos sirve para detectar si efectivamente existe un problema o no en el personal administrativo del Instituto Tecnológico de Monterrey campus Morelia, obteniéndose los siguientes resultados.

El cuestionario se valoró en una escala del 1 a 100 para poder conocer como es el nivel de conocimiento de las personas al realizar la encuesta. Por lo que se obtienen resultados muy evidentes, en el gráfico 1 se concentran de manera general los rangos obtenidos por cada uno de los participantes, observándose que el nivel de conocimiento en la herbolaria es escaso, ya que no llegan ni a un 50% del conocimiento acerca de esta temática.

Gráfico 1. Primer encuesta.



Fuente: De los datos obtenidos y procesados de la encuesta 1 aplicada.

En la encuesta aplicada también se logró conocer qué tipo de sustancias eran las que se consumían y en la tabla 1, se describen las sustancias herbolarias de mayor consumo en esta población, de las 50 personas encuestadas el mayor resultado fue en el consumo de pastillas y el resultado de menor índice fue el consumo de infusiones. En ese mismo apartado se pidió que se especificara el tipo de pastillas si esta había sido su respuesta indicando el consumo de ¼ de semilla de Brasil y pastillas naturistas de Garcinia cambogia. Para la pregunta 15 de la encuesta fue de manera abierta por lo cual se realizó un balance de los de mayor incidencia siendo el de mayor consumo en un 46% la semilla de Brasil, en segundo lugar la Garcinia gamboia y la de menor consumo es la moringa con un 4 %. En la tabla 1 se describe el producto herbolario así como una pequeña evidencia de los efectos negativos y positivos de su consumo.

Tabla 1. Productos de mayor consumo por el personal administrativo del ITESM.

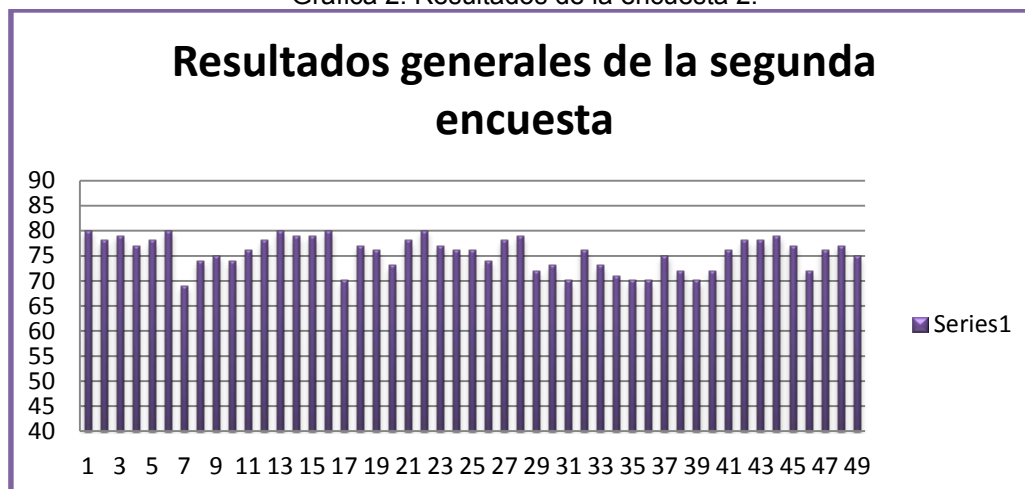
Producto herbolario	Beneficio	Perjuicio
Semilla de Brasil <i>Bertholleta excelsa</i>	Fuente en un 15% de ácidos grasos esenciales.	Intoxicación, daño en la mucosa intestinal, trastornos digestivos.
Moringa <i>Moringa Oleifera</i>	Actividad antibiótica y antioxidante.	Contiene enterotoxinas, inhibidora de tripsina, Intoxicación.
Garcinia Cambogia <i>Garcinia Hombroniana</i>	Inhibe la lipogénesis, fuente vitaminas hidrosolubles.	Diarrea, cefalea, Insomnio, Intoxicación.
Avena <i>Avena Sativa</i>	Disminuye procesos inflamatorios celular, Cardioprotector, gran fuente de vitaminas y minerales.	Dermatitis, migraña, enfermedad de Crohn.
Té Verde <i>Camellia Sinesis</i>	Aumenta la termogénesis, antiagregante plaquetario, antiinflamatorio.	Insuficiencia cardiaca, arritmias, ulcera gastroduodenal, epilepsia.
Jengibre <i>Zingiber Officinale</i>	Antiemético postquirúrgico, aumenta secreciones gástricas, oxida las grasas LDL.	Antiagregante plaquetario, gastritis, colon irritable, enfermedad de Crohn.

Fuente: Resultados obtenidos y procesados de la pregunta 12 y 15 de la encuesta 1.

El taller de salud referente en herbolaria tuvo la finalidad de aportar conocimientos y además empoderar a las personas en estos temas, puesto que se observó que había desconocimiento además de que el consumo de esos productos no era adecuado, una vez que se aplicó el taller

se aplica la segunda encuesta y como se puede ver en el gráfico 2 cambia los resultados obtenidos por parte de los participantes y ahora el conocimiento adquirido es mayor.

Gráfica 2. Resultados de la encuesta 2.



Fuente: De los datos obtenidos y procesados de la encuesta 2 aplicada

Para comprobar que los resultados son significativos se realizó la prueba "t" de Student donde se obtuvieron los siguientes resultados. La tabla 2 muestra de manera general el estadístico de muestras relacionadas, del antes y después del curso taller.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	ENCUESTA1	31.38	50	10.713	1.515
	ENCUESTA2	40.52	50	5.172	.731

Fuente: De los datos obtenidos en las encuestas y procesados en el SPSS 22.

La tabla 3 muestra el resultado obtenido de las correlaciones que existen entre ambos resultados, siendo este de 0.792, concluyendo que es un resultado estadísticamente significativo para la realización del curso taller.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	ENCUESTA1 y ENCUESTA2	50	.792	.000

Fuente: Ibídem.

La tabla 3 refleja los resultados obtenidos en el SPSS 22.0, indicando un resultado menor al valor de p de <0,01, rechazando de esta forma la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha) ó de investigación, con este resultado obtenido se puede decir que si existe diferencia significativa entre el antes y después de la aplicación del curso taller de herbolaria en el personal administrativo del Tec de Monterrey.

CONCLUSIÓN

Con los resultados que se obtuvieron en la etapa prediagnóstica, se propuso la impartición de pláticas sobre el consumo de estas sustancias herbolarias como: avena, Garcinia cambogia, jengibre, té verde, semilla de Brasil, así como una orientación nutricional en base al plato del bien comer, jarra del buen beber y mitos y verdades de la alimentación. Logrando que los pacientes con sobrepeso tengan un mejor estilo de vida y una mejor educación sobre toda esta rama que es la herbolaria.

Este estudio tuvo un impacto positivo en los colaboradores del ITESM ya que generó una mayor conciencia alimentaria y de conocimiento, mismo conocimiento de forma verídica, que se

compartirá con los miembros de su familia o alrededores, derribando mala información sobre nutrición y herbolaria proporcionada por la mercadotecnia utilizada por empresas o personas que no tienen ningún estudio en ciencias médicas.

Los datos recopilados en este trabajo, representan un inicio para asentar las bases en la educación nutricional incluyendo la herbolaria como sustancias que los pacientes consumen sin previa consentimiento médico o nutricional para el tratamiento de sus patologías. Esto crea modelos de intervención en el campo de la salud, especialmente en el contexto del uso de la herbolaria, en el que los profesionales de la salud, puedan realmente lograr cambios significativos no solo en la composición corporal del paciente y disminución de la patología que el paciente presente, sino en su entorno comunitario y social, ya que intervenir de manera individual la toma de decisiones en cuanto a su salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cirilo Aguilar, B.G. (2003). Determinación bioquímica, reductora ponderal y supresora de apetito de *Smilaxmoranensis* Martens & Galeotti y *Centaurium quitense* (Kunth) B.L. Robinson. (Tesis Inédita Doctoral) Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, N.L., México.p. 232-265.
2. Cabrera, LG (2010). Plantas Curativas de México. México.
3. Barrigete Armando, Unikel C, Aguilar C, Shamah T, Barquera S, Rivera J, Hernández M. (2009) Prevalence of abnormal eating behaviors in adolescents in Mexico (Mexican National Health and Nutrition Survey). México, D.F. Secretaria de Salud Pública.p.13-45.
4. Simón Barquera Cervera, Juan Rivera Dommarco, Ismael Campos Nonato, Lucía Hernández Barrera, Carlos Santos-Burgoa Zarnecki, Elba Durán Vidaurri, Lucero Rodríguez Cabrera y Mauricio Hernández Ávila. (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad, de Secretaría de Salud. p. 123-377.
5. Mtro. Salomón ChertorivskiWoldenberg. (2012). encuesta nacional de salud y nutrición. 2012, secretaria de salud sitio web: http://ensanut.insp.mx/doctos/ensanut2012_sint_ejec-24oct.pdf
6. Simón Barquera, Ismael Campos Nonato, Lucía Hernández Barrera, Juan Rivera Domarco. (2012). Obesidad en adultos:los retos de la cuesta abajo, de secretaria de salud Sitio web: <http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/ObesidadAdultos.pdf>.
7. World Health Organization/Food and Agriculture Organization. (2015) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva. p. 346 – 488.

EFFECTOS EN MÚSCULO POR ADMINISTRACIÓN DE GLUCOCORTICOIDES EN MODELO MURINO

Carolina Díaz Flores¹, Claudia Araceli Reyes Estrada¹, Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Adrián López Saucedo¹, Flor de María Ramírez Montoya²

¹Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina, ²Universidad Autónoma de Durango, Campus Zacatecas.

RESUMEN

Los corticoesteroides son fármacos que se utilizan frecuentemente de manera crónica en diversas condiciones, de manera puntual los glucocorticoides resultan de gran utilidad en un espectro muy amplio de patologías, sin embargo, los efectos adversos no siempre son considerados para su administración, existen efectos en todos los tejidos, incluido de manera importante el tejido muscular, donde pueden provocar desde atrofia hasta facilitar procesos infecciosos.

INTRODUCCIÓN

La glándula suprarrenal, es un órgano que se encuentra en los polos superiores y al dorso de cada riñón, de manera macroscópica se divide en dos: médula y corteza, la primera sintetiza catecolaminas y la corteza donde se producen los glucocorticoides, que a su vez se divide en tres regiones con sus respectivas sustancias a sintetizar y excretar: zona fascicular: produce cortisol y corticosterona, zona glomerular: produce aldosterona y desoxicorticosterona, y por último la zona reticular que produce androstenodiona y testosterona. De manera sintética existe una amplísima variedad de glucocorticoides, en todas las presentaciones posibles por ejemplo vía oral, como la prednisona, vía tópica como la beclometasona, vía intravenosa como dexametasona, vía intramuscular como metilprednisolona ó inhalatoria como fluticasona. Además entre estos medicamentos hay muchos que tienen más de una vía de administración. El déficit de los corticoesteroides endógenos constituye un proceso patológico y su exceso por enfermedad o por iatrogenia también es patológico. Es necesario un equilibrio entre las concentraciones de cada sustancia sintetizada por la glándula suprarrenal, además tienen un ciclo circadiano bien establecido que se pierde con estrés físico o psicológico.

De manera global se consideran dos mecanismo de acción, uno genómico, con efecto lento y persistente, y otro no genómico de efecto rápido y de poca persistencia.

Mecanismo genómico: se unen a secuencias de ácido desoxirribonucleico (ADN) con los siguientes efectos.

1. Inducción de genes.
2. Represión de genes.
3. Secuestro de activadores transcripcionales.

Mecanismo no genómico: en tejido nervioso modulan la liberación de neurotransmisores, lo que explica los cambios conductuales por su déficit o exceso, en tejido linfocitario y hepático regulan la muerte o sobrevida de células dañadas.

Mecanismo farmacológico: tienen 3 efectos principales, antiinflamatorio, antialérgico e inmunorregulador. Los mecanismos por los cuales consiguen dichos efectos son:

1. Inhibición de producción de citocinas proinflamatorias, factor de necrosis tumoral alfa e interferón alfa.
2. Inhibición de la acumulación de macrófagos y neutrófilos en foco inflamatorios.
3. Inhibición de la degranulación de mastocitos secundaria a IgE.
4. Inhibe la expansión clonal mediada por células T.

Son las únicas drogas que pueden inhibir y reducir la reacción alérgica en cualquiera de sus fases, sin embargo pueden producir infecciones, por lo que se reservan para casos en que otros medicamentos han fracasado. En estudios recientes se encontró que no tienen efecto inmunosupresor como que creía antes, sino inmunorregulador, pues la expresión de citocinas proinflamatorias continúa aún con su administración.

Tienen múltiples aplicaciones clínicas, sin embargo, su uso no debe ser indiscriminado, tienen efectos en todos los aparatos y sistemas, entre los que se destacan los siguientes:

- Efectos Neuroendócrinos: inhiben la secreción de adrenocorticotropa (ACTH) a nivel hipofisiario, si el déficit dura más de 7 días se produce atrofia de la corteza adrenal, produciendo insuficiencia adrenal con su consiguiente déficit de somatotropina, lo que podría generar retraso en el crecimiento, por lo que cualquier indicación en niños debe

- estar plenamente justificada.
- **Metabolismo proteico-glucídico:** disminuyen la utilización de glucosa a nivel periférico y aumentan la gluconeogénesis, por lo que para cumplir con las necesidades celulares se activa el catabolismo de proteínas, mayormente conectivas, con lo que se explica aparición de estrías atróficas en piel, anomalías de la cicatrización y pérdida de masa muscular. Además la gluconeogénesis aumenta las cifras de glucosa, en pacientes sanos con su uso prolongado se puede provocar hiperglucemia y resistencia a la insulina, en pacientes aparentemente sanos desencadenar una diabetes latente, ó en pacientes diabéticos descontrolar la enfermedad.
 - **Metabolismo lipídico:** facilitan el efecto lipolítico de las catecolaminas, por lo que se elevan los ácidos grasos libres en plasma, a largo plazo provocando obesidad central y en cara (aspecto cushinoide). Como consideración puntual el factor surfactante pulmonar, se sintetiza a partir de los glucocorticoides que se liberan en el estrés del trabajo de parto, por lo que su administración en partos prematuros promueve la maduración pulmonar del producto.
 - **Metabolismo hidroelectrolítico:** producen excreción de potasio (K^+) y retención de sodio (Na^+) con la secundaria retención de agua.
 - **Efectos hematológicos:** modifican el contenido normal de la sangre en ambas series. Serie roja: aumento de hematocrito y hemoglobina, en casos graves provoca hiperviscosidad sanguínea. Serie blanca: pueden producirse incluso en una sola dosis, como neutrofilia por liberación desde la médula ósea y eosinopenia por retención medular. Modifica el mecanismo apoptótico de las células T por lo que son de utilidad como antineoplásico en tumores de origen linfático.
 - **Efectos musculoesqueléticos:** disminuyen la absorción intestinal del calcio, e incrementan su excreción renal, por lo que según su intensidad provoca osteoporosis asintomática o incluso fracturas, además tienen efecto catabólico en la matriz extracelular ósea e inducen la apoptosis de los osteoblastos, llegando incluso a provocar osteonecrosis. El calcio interviene no sólo en la fisiología ósea, también en el funcionamiento normal de tendones y músculos, pudiendo provocar rupturas tendinosas atraumáticas y atrofia muscular importante, ésta última potenciada por la disminución en la somatotrofina.

OBJETIVOS

La presente investigación tuvo un objetivo general y un objetivo específico.

Objetivo general: demostrar que los glucocorticoides tienen importantes efectos adversos musculares aún a dosis cuidadosamente estimadas por peso.

Objetivos específicos: comparar los efectos musculares de dos de los glucocorticoides más utilizados en la práctica clínica en nuestro continente, la dexametasona y la hidrocortisona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio experimental, analítico y prospectivo. Se estudiaron seis grupos, con seis ratas wistar cada uno. Utilizamos los siguientes criterios de selección de los ejemplares:

- Criterios de inclusión: ratas macho, peso 80-130gr, edad de 6 a 8 meses de edad.
- Criterios de exclusión: fuera del peso y de la edad.
- Criterios de eliminación: fuera del peso, muerte del ejemplar antes de 1 mes de administración.

Se administró vía intraperitoneal y cada 24 horas, dosis de dexametasona (0.6mg/kg/día) e hidrocortisona (100mg/kg/día), calculadas por peso a cada rata. Además incluimos dos grupos control, con administración de 0.1ml de solución salina al 0.9%. Ajustamos dosis semanalmente.

Siendo los grupos los siguientes:

Grupo N°	Sustancia	Temporalidad
1	Sol. Fisiológica (control)	1 mes
2	Sol. Fisiológica (control)	3 meses
3	Hidrocortisona	1 mes
4	Hidrocortisona	3 meses
5	Dexametasona	1 mes
6	Dexametasona	3 meses

Grupos por sustancia y tiempo de administración.

Al concluir el tiempo de administración se sacrificaron por inhalación en atmósfera de éter, para posteriormente disecarse en V invertida por borde inferior de parilla costal, para obtener directamente del corazón toda la sangre, generando la muerte en pocos segundos por shock hipovolémico. Se realizaron biopsias de músculo, riñón e hígado, posteriormente se tificaron con hematoxilina y eosina, para su interpretación al microscopio por patólogo especialista.

RESULTADOS

Se encontró necrosis tubular en al menos un ejemplar de cada grupo, incluso en los grupos control, lo que se explica por el método de sacrificio. Se encontró importante atrofia muscular con ambos fármacos, sin embargo, fue más importante en la dexametasona. Además en los últimos dos grupos, se encontró una incidencia de pielonefritis con datos de sepsis de entre 33% hasta el 66%.

CONCLUSIONES

A pesar de que la hidrocortisona se considera un glucocorticoide de efectos débiles, siendo considerada la dexametasona 30 veces más potente, la atrofia no fue equitativa respecto a la potencia farmacológica, por lo que se concluye que a pesar de considerarse a la hidrocortisona como una droga segura y con efectos terapéuticos débiles, tiene importantes efectos nocivos nivel muscular.

Respecto a los datos de sepsis en riñones de los grupos de dexametasona se demuestra que incluso a dosis terapéuticas se encuentra compromiso inmunológico importante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Williams PL, Warwick R, eds. Gray Anatomía, 36a ed. Barcelona: Salvat, 2011, p 1597-602.
2. Aron DC, Findling JW, Tyrrell JB. Glucocorticoids & ad-renal androgens. In: Gardner DG, Shoback D, eds. Greenspan's basic & clinical endocrinology, 8th ed. New York: Lange, McGraw Hill, 2007, p 346-95.
3. Inmunosupresores. En Baxter K, ed. Stockley, Interacciones Farmacológicas 2da ed. Barcelona: Pharma Editores, 2007, p 904-14.
4. Nieman KL. Pharmacologic use of glucocorticoids. In: UpTo-Date® CD-ROM (ISSN: 1090-3496), Wellesley, MA, Windows 2011.
5. Kahaly GJ, Pitz S, Hommel G, Dittmar M. Randomized, single blind trial of intravenous versus oral steroid monotherapy in Graves' orbitopathy. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 5234-40.
6. Corticosteroids-glucocorticoids. En: Aronson JK, Duker MNG, eds. Meyler's side effects of drugs. The international encyclopaedia of adverse drug reactions and interactions, 15th ed. Amsterdam: Elsevier, 2006, p 906-58.

MONITORIZACIÓN DE LA SEÑAL ENCEFALOGRÁFICA DURANTE EL SUEÑO MEDIANTE BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA

Mariana Villagómez Mora, Marysol García Pérez, José Marco Balleza Ordaz

División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato, Campus León.

RESUMEN

Durante el sueño normal, un individuo sano pasa por distintas fases que se caracterizan por la frecuencia de la señal cerebral. Esta señal es normalmente clasificada en ondas alfa, beta, delta y teta. La manera convencional de adquirir esta señal es por un equipo de electroencefalografía. La bioimpedancia eléctrica se define como la oposición que presentan los tejidos al paso de la corriente eléctrica, esta técnica cuenta con las ventajas de ser barata, libre de radiación, indolora y puede ser monitorizada por largos periodos de tiempo, convirtiéndola en una candidata viable como alternativa a los equipos de electroencefalografía convencionales. En este estudio se monitorizó de manera simultánea, la señal eléctrica del cerebro de un voluntario sano durante el sueño mediante bioimpedancia eléctrica y electroencefalografía. Las adquisiciones obtenidas se filtraron para obtener el rango frecuencial de 0.1 a 30 Hz y posteriormente se realizó un análisis de coherencia. Los resultados obtenidos permiten concluir que es posible monitorizar la señal electroencefalográfica por bioimpedancia eléctrica.

INTRODUCCIÓN

El sueño es una necesidad fisiológica primaria que permite la regeneración del cuerpo y la mente. Este periodo de descanso va cambiando de acuerdo con la edad de los individuos, esto es, un infante necesita de un periodo más prolongado de sueño que un adulto, lo mismo que un adulto mayor. Respetar estos tiempos de reposo permiten el correcto desarrollo de las actividades diurnas y, por lo tanto, de una vida plena.

Sin embargo, la mayoría de la población vive en estrés constante. La presión social, el abuso a la tecnología y algunas enfermedades médicas y psicológicas son factores que han afectado el curso del descanso nocturno normal derivando en las llamadas patologías o desórdenes del sueño.

La Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (ICSD-1) distinguió tres grupos de acuerdo con los síntomas y las alteraciones que aparecen durante el sueño, el primero es el grupo de las disomnias entre las que destacan el insomnio y el hipersomnio, el segundo grupo es el de las parasomnias donde se incluye el sonambulismo y los terrores nocturnos, finalmente el grupo de trastornos asociados a otras enfermedades como la epilepsia, problemas cardíacos y hasta el Parkinson [Gállego et al. 2007]. No obstante, es esencial que un especialista sea quien determine el diagnóstico y tratamiento a seguir, para lo cual se basa en un estudio del sueño.

Estos estudios comprometen distintas variables fisiológicas de origen cardíaco, pulmonar, neuronal, entre otras. Sin embargo, la variable neurofisiológica por excelencia desde el inicio de estos estudios y la que es posiblemente la primera variable en ser analizada para este fin es la actividad electro encefálica.

TEORÍA

Actividad Electro encefálica

El registro de la actividad electro encefálica se realiza con un Electroencefalografía (EEG) conectado a diferentes electrodos alrededor de la cabeza. Las señales obtenidas son de baja frecuencia y dependen de la actividad que el cerebro esté realizando. Estas suelen clasificarse en ondas alfa, ondas beta, ondas delta y ondas teta.

Las ondas alfa (8 – 13.99 Hz) se presentan en sujetos normales despiertos, sin ninguna actividad y con los ojos cerrados. Las ondas beta (14 – 30 Hz) están presentes en la intensa actividad cerebral. Las ondas theta (4 – 7.99 Hz) están presentes en adultos normales despiertos y las ondas delta (0.1 – 3.99 Hz) se presentan en el sueño profundo en infancia y enfermedades orgánicas cerebrales graves [Vieira, 2016].

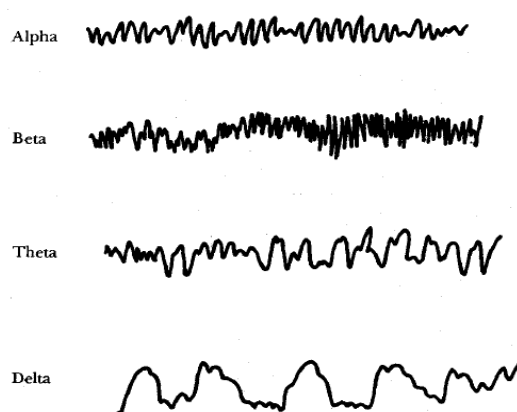


Figura 1. Clasificación de ondas cerebrales

Durante el sueño se presentan ciclos de cambios de frecuencia asociadas a las fases del sueño [Barea, 2009]. Un individuo sano pasa por el espectro frecuencial de las cuatro ondas varias veces a lo largo de la noche, de no ser así, podría derivar en el diagnóstico de una patología nocturna.

Bioimpedancia y estudios del sueño

La Bioimpedancia se define como la oposición natural que presentan los tejidos biológicos al paso de la corriente eléctrica, esta propiedad se presenta en corriente alterna y es dependiente de la frecuencia, además se compone por un vector módulo y un vector fase cada uno de los cuales proporciona información trascendente del tejido a estudiar.

La tecnología que se ha desarrollado con este principio a tenido gran aceptación en el ámbito clínico, pues es una técnica no invasiva, indolora, libre de radiación, de fácil y larga monitorización e interpretación sencilla. La técnica de Bioimpedancia comenzó a usarse en la década de los 40's en el campo de la cardiografía [Nyboer J. et al. 1940]. Desde entonces, las aplicaciones médicas basadas en el principio de la Bioimpedancia siguen desarrollándose para distintos campos clínicos, desde la medición de la composición corporal [Kyshber & Schoeller 1986], la detección de cáncer de piel [Aberg et al. 2004], la caracterización de celular [Giaever y Keese 1993; Pething et al 1987, 1998] y hasta la tomografía pulmonar [Brown et al. 1985, 1987]. Se tienen registros del uso de la Bioimpedancia en el estudio del sueño de apenas finales del siglo pasado. Izquierdo Alonso et al., realizó un estudio en donde se usó la pletismografía de impedancia como método de diagnóstico de la hipersomnia diurna en un paciente roncador [Izquierdo et al. 1998]. Otro estudio fue el realizado por Olmos D. et al, en donde usó la BE para valorar la apnea obstructiva en pacientes durante el sueño [Olmos et al. 1007]. Ambos estudios se centran en regiones respiratorias. Así pues, el uso de la Bioimpedancia apenas ha sido empleado en estudios del sueño dando pie a una amplia gama de aplicaciones en este campo. Por lo que este estudio propone el uso de la Bioimpedancia para monitorizar la señal encefalográfica durante el sueño haciendo una comparación con la señal obtenida de un EEG de manera simultánea.

PARTE EXPERIMENTAL

Obtención de la señal

Para este estudio se usó un equipo BIOPAC® con un módulo de impedancia (BI100C) y un módulo de electroencefalografía (EEG100C), además de un pulso-oxímetro (Smiths Medical 9004001 Capnocheck Plus Capnograph/Oximeter) en el dedo índice para monitorizar el pulso cardiaco. Los voluntarios fueron informados sobre el procedimiento a seguir y tras su consentimiento se colocaron electrodos en áreas específicas de su cabeza, tal como muestra figura 2.

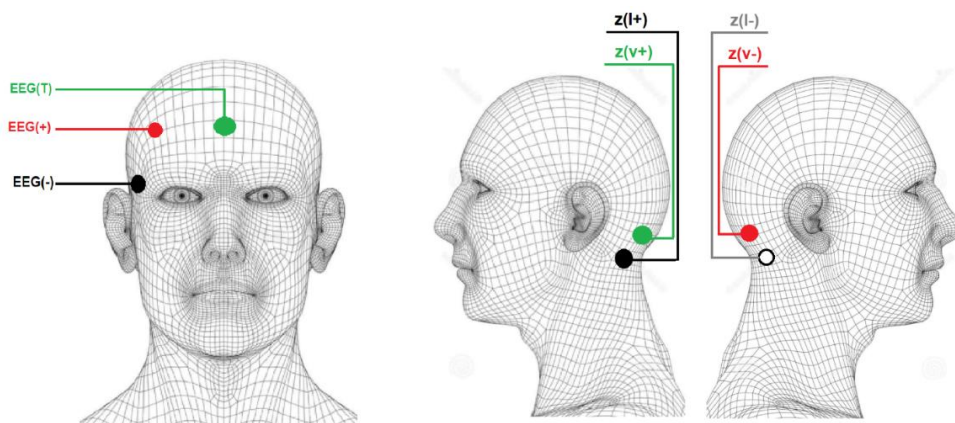


Figura 2. Configuración de Electrodo. Vista frontal, electrodos EEG. Vistas laterales, electrodos de impedancia.

Se eligieron estas configuraciones por ser 1) una configuración de EEG para colocar los electrodos y 2) el área donde los niveles de conciencia (vigilia y somnolencia) son detectados con mayor facilidad.

Análisis de la señal

Una vez terminada la colocación de electrodos, se pidió al voluntario que pasara a un estado de relajación-sueño y se comenzó la monitorización. La monitorización duró aproximadamente tres horas, lo suficiente para obtener dos ciclos completos de sueño.

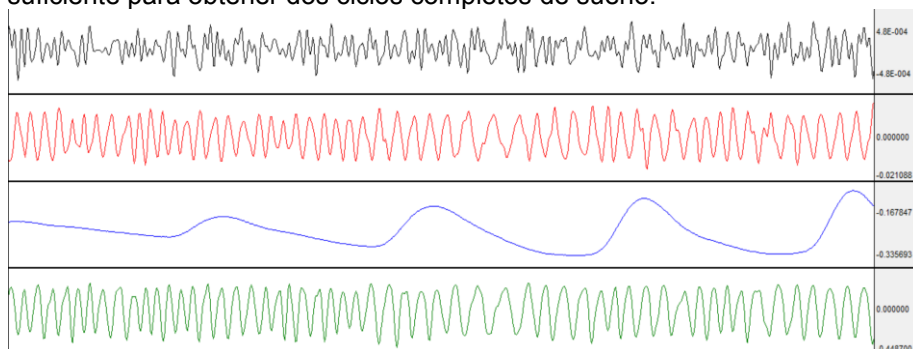


Figura 3. Señales obtenidas durante la monitorización del sueño. De arriba hacia abajo: Módulo de impedancia, fase de impedancia, pulsómetro, señal EEG

Se obtuvieron un total de 26 adquisiciones, la señal EEG (onda verde en figura 2) se tomó como estándar de oro. Seguidamente a la adquisición, se realizaron filtros sobre las tres señales principales (módulo y fase de impedancia y EEG) para obtener el rango frecuencial de 0.1 a 30 Hz que como se mencionó con anterioridad es el espectro frecuencial encefalográfico presente durante el sueño normal. Posteriormente, cada señal filtrada fue sometida a un análisis de coherencia.

La coherencia es una función de frecuencia que mide el grado de dependencia lineal de dos señales al comprobar si presentan componentes frecuenciales similares. La magnitud de la coherencia varía de cero a uno. Para una frecuencia dada, si la coherencia es igual a uno, las dos señales se consideran perfectamente correspondientes entre ellas a esa frecuencia. Por el contrario, si la coherencia es igual a cero, las señales no están relacionadas a la frecuencia dada. [Bendal & Piersol, 1986], esto nos permitió relacionar nuestras señales de interés (módulo y fase de impedancia) con nuestro estándar de oro (EEG) con respecto a sus frecuencias.

RESULTADOS

Se obtuvieron resultados por encima del 70% de coherencia a lo largo del espectro frecuencial en 3 adquisiciones (11.5%) entre módulo de impedancia contra EEG y en 23 adquisiciones (88.46%) entre fase de impedancia contra EEG.

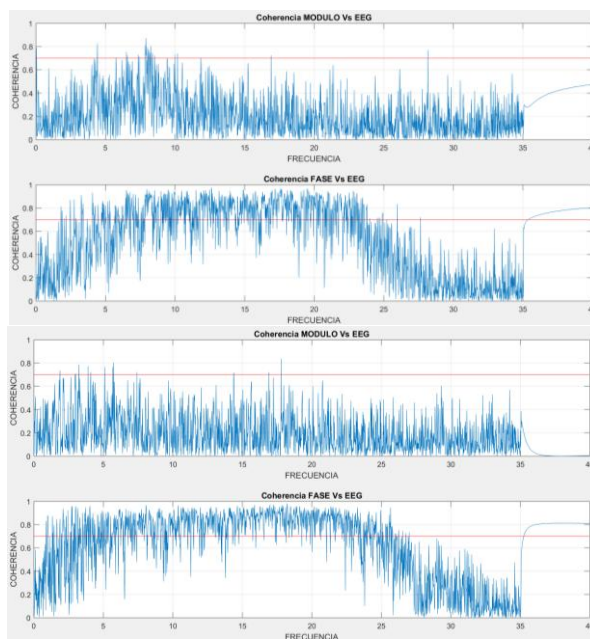


Figura 4. Gráficas de Coherencia Vs. Frecuencia

La figura 4, muestra el análisis de coherencia sobre dos distintas adquisiciones, en las gráficas superiores muestran los niveles de coherencia de módulo-EEG, los valores apenas rozan el 70% de coherencia en algunos puntos del barrido frecuencial. Las gráficas inferiores muestran los niveles de coherencia de fase-EEG, la mayor parte del espectro sobrepasa el 70% de coherencia a lo largo del espectro frecuencial. Durante los análisis de coherencia se pudo notar claramente la superioridad en fase-EEG por encima de módulo-EEG, probando así que es este vector quien comparte similitudes con la señal electro encefálica.

CONCLUSIONES

Este estudio nos permite concluir que la fase, parámetro del vector de bioimpedancia, presentó mayor sensibilidad en la detección de la señal electroencefalográfica y, de acuerdo con los niveles de coherencia obtenidos es posible realizar la monitorización de las frecuencias EEG empleando la fase del vector de bioimpedancia eléctrica. Esto permite abrir una nueva línea de investigación en el área de la electroencefalografía por bioimpedancia eléctrica.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Gállego Pérez-Larraya, J.B. Toledo, E. Urrestarazu, J. Iriarte, Clasificación de los trastornos del sueño, An. Sist. Sanit. Navar. 2007 Vol. 30 (Supl. 1): 19-36.
2. M. Vieira, Neurofisiología-Encefalograma y Sueño [Online]. Available <http://slideplayer.es/slide/11783250/>
3. R. Barea Navarro, Tema 5. Electroencefalografía [Online]. Available <http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1MMLY9YPS-SPNS30-3X1K/electroencefalografia.pdf>
4. F. Seoane Martínez, Electrical Bioimpedance Cerebral Monitoring: Fundamental Steps towards Clinical Application, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden, 2007.
5. S. Grimnes and O. G. Martinsen, Bioimpedance & Bioelectricity Basics, second edition. AP, 2008.
6. J.L. Izquierdo Alonso, J. Castela Naval, I. Sánchez Hernández, F. Carrillo Arias and J. Gallardo Carrasco, "Valoración no invasiva de un paciente roncador con hipersomnia diurna sin criterios de síndrome de apnea del sueño", in Archivos de bronconeumología, Vol. 34, no. 3, pp. 162-165, 1998.
7. D. Olmos, J.L. Rodríguez, M.J. Gaitán and A.B. Pimentel, "Neumografía por impedancia como alternativa para la valoración de la apnea obstructiva del sueño," in Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, Vol. 28, no. 1, pp. 36-43, 2007.
8. Bendat, J.S. and Piersol. Random Data: Analysis and Measurement Procedures, second edition. Wiley -Interscience, New York. A.G. 1986.

FACTORES DE RIESGO ATEROGÉNICO EN PACIENTES QUE ACUDEN AL LABORATORIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA DEL HOSPITAL CIVIL

Alma Elizabeth Rojas Romero¹, Jessica Anahí López Toledo², Laura Rebeca Gutiérrez Ramos², Jaime Eduardo Guzmán Pantoja³, Beatriz Adriana Herrera Guadalupe¹ y Beatriz Venegas Ruiz²

¹UDG, ²Departamento de Farmacobiología, CUCEI, Universidad de Guadalajara, ³ U DE G. almarojas30@hotmail.com

RESUMEN

En México día a día se incrementa la posibilidad de padecer enfermedades cardiovasculares y desarrollar arterosclerosis coronaria, lo que da pie a enfermedades más graves. Es un padecimiento que muestra un proceso gradual y comienza a desarrollarse a edades cada vez más tempranas, presentando complicaciones hasta edades superiores. Esta afectación es más habitual en personas que rebasan los 50 años de vida, pero gracias a los malos hábitos que se adquieren, se acelera su formación, lo que lleva a que cada vez sea más común encontrar casos en personas menores de 40 años. Numerosos estudios señalan que esta patología está relacionada a enfermedades como la diabetes o la hipertensión, y si bien es cierto que hay factores que no se pueden modificar, también existen muchos otros que son controlables, el no realizar actividad física frecuentemente, el consumo de tabaco o alimentos inadecuados favorecen el avance de la aterosclerosis, por lo que es necesario conocer más a fondo estos factores para poder crear una buena cultura alimenticia y fomentar la práctica de ejercicio desde temprana edad para evitar este tipo de enfermedades. (Cortés, 2011)

Objetivo. Identificar los factores de riesgo aterogénico en población de 18 a 40 años en pacientes que acuden al Laboratorio de Patología Clínica del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde".

Material y métodos. Se realizó un estudio prospectivo, observacional y transversal en 250 pacientes de edad (18 a 40 años) que acudieron al Laboratorio de Patología Clínica del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde" con solicitud en las determinaciones de colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos. Se les tomaron las medidas de peso y altura (para calcular el IMC). Las muestras de suero fueron procesadas en el equipo BECKMAN COULTER. Para el análisis estadístico se utilizó la base de datos SPSS17 y se graficó en el mismo.

Resultados. De acuerdo a la bibliografía el índice aterogénico se considera elevado cuando es >4, obteniéndose en el 58.8% (147) de los pacientes. El grupo etario con mayor frecuencia fue 31 a 40 años con 54.8% (137); participaron 132 (52.8%) mujeres y 118 (47.2) varones, su relación con el índice aterogénico no fue significativa. 15.2% (38) padece diabetes; 25.2% (63) hipertensión; 43.6% (109) antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares; 23.2% (58) hábito en el fumar y 50.4% (126) no realiza actividad física. En la relación con el índice aterogénico todos fueron significativos excepto los antecedentes familiares y la realización de ejercicio. 34.40% (86) presentan colesterol elevado; 62.80% (157) con HDL bajo; 55.60% (139) con LDL elevado y 36.80% (92) con valores elevados de triglicéridos, al relacionarse con el índice aterogénico tuvieron un valor significativo. La clasificación en base al IMC más frecuente fue normal 36.4 (91), seguido por sobrepeso con 33.6% (84).

Conclusiones: Los factores de riesgo aterogénicos (diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo, hiperlipoproteinemias, malos hábitos nutricionales) son factores clásicos que interactúan de forma multiplicativa entre sí y con otras variables, estos se encuentran con frecuencia en la población adulta, aunque en muchas de las ocasiones se desconoce su prevalencia y por lo tanto no son diagnosticados comúnmente. El índice aterogénico, es una herramienta sencilla y muy útil para detectar a los individuos que tienen un mayor riesgo de presentar enfermedad coronaria prematura. Los índices aterogénicos permiten predecir las enfermedades cardiovasculares ya que reflejan muy bien las interacciones clínicas y metabólicas de las fracciones lipídicas. La adición o suma de factores de riesgo además de concentraciones elevadas de lípidos en la sangre, se asocia a un incremento de aparición de enfermedades vasculares. Se concluye que la frecuencia elevada de estos factores de riesgo cardiovasculares en la población general y la suma de estos, sugiere el abordaje de una estrategia global de prevención, con la finalidad de reducir la incidencia de dichas enfermedades, ya que patologías como la aterosclerosis son encontradas cada vez a edades más cortas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, y de acuerdo con la Federación Mundial del Corazón, las enfermedades cardiovasculares ocupan el primer lugar de morbi-mortalidad en casi dos terceras partes de la población mundial. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), durante los próximos diez años se estima que ocurrirán aproximadamente 20.7 millones de defunciones por enfermedades cardiovasculares en América, de las cuales 2.4 pueden ser atribuidas a la hipertensión arterial, componente importante del riesgo cardiovascular. En América Latina y el Caribe las enfermedades cardiovasculares representan una tercera parte de todas las defunciones asociadas a enfermedades crónicas no transmisibles. (Programa de acción específica, 2007-2012)

En las primeras décadas del siglo XX, las enfermedades cardiovasculares tomaron importancia como epidemia, la mortalidad iba en aumento y cada vez a edades más tempranas. A mediados del siglo las enfermedades crónicas no transmisibles se convirtieron en el principal problema de salud pública en los países desarrollados, lo que dio inicio a estudios prospectivos para determinar las causas de muerte cardiovascular; el más conocido de ellos es el de Framingham Heart Study por ser el primer estudio epidemiológico, prospectivo y de seguimiento horizontal.

A los cinco años de iniciados los estudios, se establecieron los factores de riesgo cardiovasculares no modificables como: la edad, el género y la herencia; los modificables como: las dislipidemias, la hipertensión arterial, el tabaquismo, la diabetes mellitus, la obesidad, y otros llamados secundarios como: la vida sedentaria y el estrés. Se plantea que para el año 2020, las enfermedades crónicas no transmisibles, explicarán el 75.0 % de todas las muertes en el ámbito internacional. (Torres, *et al.*, 2010)

Los factores de riesgo aterogénicos se encuentran con frecuencia en la población adulta joven. Aunque su prevalencia es desconocida, explican la presencia de la mayoría de las grandes crisis ateroscleróticas (enfermedad cardiovascular, enfermedad arterial periférica, enfermedad cerebrovascular) en la población adulta joven. (Núñez, *et al.*, 2007)

En México la transición epidemiológica y el aumento de la expectativa de vida, incrementan la posibilidad de padecer enfermedades cardiovasculares y desarrollar arterosclerosis coronaria y por lo tanto Síndrome isquémico coronario agudo. (Lozano Nuño, 2011)

TEORÍA

La enfermedad aterosclerótica consiste en la acumulación de placa de ateroma (formada por grasa, colesterol y otras sustancias) en lesiones que se inician en la túnica íntima o capa interna de una arteria. Esta condición desencadena su endurecimiento y facilita la obstrucción del flujo de sangre y oxígeno a una zona determinada. (Cortés, 2011)

Este es un trastorno silencioso, pero fatal, sobre todo cuando se une a diabetes, presión arterial elevada, tabaquismo y poca actividad física. En los últimos años, los hábitos de vida que la sociedad mexicana ha adoptado, sobre todo en las últimas dos décadas, han afectado su calidad de vida y la han hecho más vulnerable a padecer afecciones circulatorias mortales. (Cortés, 2011)

Su prevalencia ha aumentado en los últimos años en todo el mundo, especialmente en los países en vías de desarrollo que rápidamente incorporan los malos hábitos de vida y los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) de las sociedades avanzadas. Se estima que las muertes por enfermedad coronaria en el mundo aumentarán un 100% en varones y un 80% en mujeres en el periodo de tiempo desde 1990 a 2021. Se trata, por tanto de una enfermedad que ha alcanzado proporciones epidémicas y en donde queda un gran trabajo por realizar en diferentes aspectos que incluyen la comprensión de la etiología y fisiopatología, el diagnóstico, tratamiento y, sobre todo la prevención. (Díaz Castro, 2006)

La enfermedad aterosclerótica, que empieza en las primeras décadas de la vida, es un proceso inicialmente lento que suele permanecer asintomático hasta que aparece un compromiso significativo de la luz vascular, una oclusión súbita o complicaciones trombóticas. Como la mayoría de enfermedades cuya prevalencia aumenta con la edad, obedece a una patología compleja que depende de la interacción de factores genéticos y ambientales.

Las enfermedades cardiovasculares no solo constituyen la primera causa de morbimortalidad en los países desarrollados, sino que además en los últimos años han aumentado mucho su presencia en los países con renta media y baja. El sustrato anatomopatológico de la mayoría de estas enfermedades es la arteriosclerosis. (López A, *et al.*, 2014)

PARTE EXPERIMENTAL

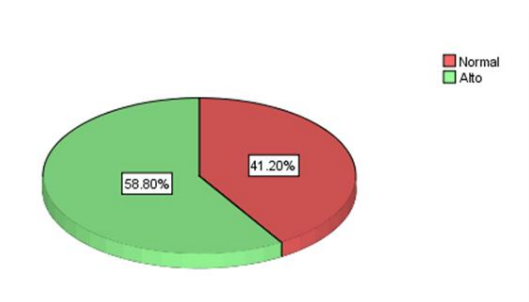
Se realizó un estudio de tipo prospectivo, observacional y transversal. Se seleccionaron 250 pacientes para el estudio. Se identificaron los pacientes que acudieron al Laboratorio de Patología Clínica, para seleccionar a los que podían participar en el proyecto, de acuerdo a la edad (18-40 años) y con determinación de CT, HDL, LDL y TG en su solicitud. Se solicitó la autorización a los pacientes y se les aplicó un cuestionario. Se midió la altura de los pacientes con una cinta métrica. Se obtuvo el peso de los pacientes con una báscula digital de vidrio templado de la marca "Weightcare".

Las determinaciones bioquímicas se realizaron en el equipo: BECKMAN COULTER (Analizador químico AU5800) que mide los componentes de la muestra y genera los resultados automáticamente.

Los resultados de las muestras sanguíneas para la determinación de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos e IMC (se calculó dividiendo el peso del paciente, sobre la estatura elevada al cuadrado) se vaciaron en una base de datos SPSS17 para observar el comportamiento y realizar las analogías correspondientes.

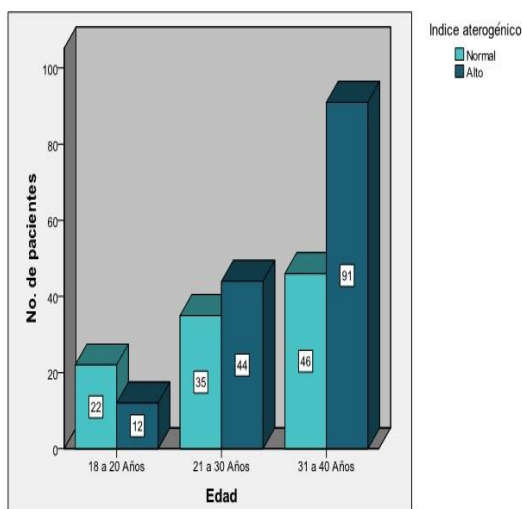
RESULTADOS

Índice aterogénico. Se llevó a cabo un estudio en 250 pacientes que acudieron al Laboratorio de Patología Clínica del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde", al calcular el valor del índice aterogénico (que se obtiene de la relación Colesterol Total/ Colesterol HDL), se encontró una prevalencia de 41.2% (103) con un valor Normal y 58.8% (147) con un valor >4.



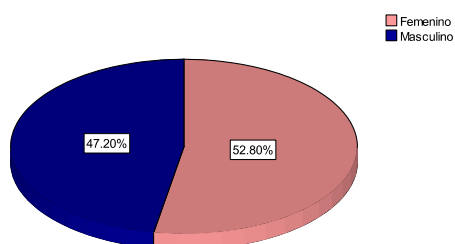
Índice aterogénico		
	Frecuencia	%
Normal	103	41.2
Alto	147	58.8
Total	250	100.0

Clasificación de la población por grupos etarios. La población fue dividida en tres grupos etarios y su relación con el Índice aterogénico > 4 (determinado por la relación entre el colesterol total y la lipoproteína HDL), lo presentan: 18 a 20 años, 4.8% (12); 21 a 30 años 17.6% (44) y 31 a 40 años con 36.4% (91).



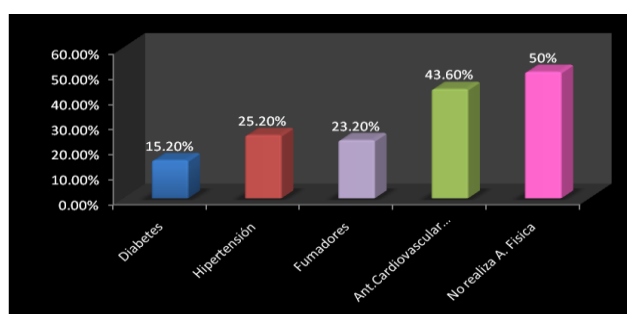
		Índice aterogénico		
		Normal	Alto	Total
Edad	18 a 20 Años	22	12	34
		8.8%	4.8%	13.6%
	21 a 30 Años	35	44	79
		14.0%	17.6%	31.6%
	31 a 40 Años	46	91	137
		18.4%	36.4%	54.8%
Total		103	147	250
		41.2%	58.8%	100.0%

Relación de género y el índice aterogénico. De acuerdo al género la población de estudio se clasificó en: mujeres con 52.8% (132) y varones 47.2% (118). En relación del género con el índice aterogénico, se observó que en el femenino 29.6% (74) presentaron niveles altos y en el masculino 29.2% (73).



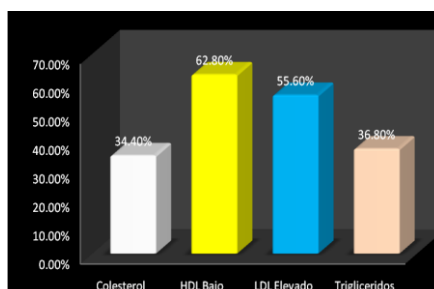
	Frecuencia	%
Femenino	132	52.8
Masculino	118	47.2
Total	250	100.0

Frecuencia de factores asociados al desarrollo de riesgo aterogénico. Se realizó una encuesta a los 250 participantes para conocer la prevalencia de los factores de riesgo aterogénico, se encontró que 15.2% (38) padece diabetes; 25.2% (63) hipertensión; 43.6% (109) antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares; 23.2% (58) tienen hábito en el fumar y 50.4% (126) no realiza actividad física.



Factores	%	Frecuencia
Diabetes	15.20%	38
Hipertensión	25.20%	63
Fumador	23.20%	58
Antecedentes Cardiovasculares	43.60%	109
No realiza A. Física	50.40%	126

Variables bioquímicas relacionadas al riesgo aterogénico. Con base a la frecuencia en la prevalencia de los factores de riesgo aterogénico y las variables bioquímicas, se encontró que 34.40% (86) presentan colesterol elevado (Mayor a 200 mg/dL); 62.80% (157) con HDL bajo (Menos de 40mg/dL en hombres y menos de 50 mg/dL en mujeres); 55.60% (139) con LDL elevado (Mayor a 100 mg/dL) y 36.80% (92) con valores de triglicéridos elevados (Mayores a 150 mg/dL).



Factores	%	Frecuencia
Colesterol Elevado.	34.40%	86
HDL Bajo	62.80%	157
LDL Elevado	55.60%	139
Triglicéridos Elevados.	36.80%	92

CONCLUSIONES

- El grupo etario con mayor frecuencia fue de 31 a 40 años con el 54.8% (137). Así mismo presentó la mayor prevalencia de índice aterogénico elevado con 36.4% (91).
- El mayor porcentaje de frecuencia en el género fue de mujeres con el 52.8% (132). La relación con el índice aterogénico elevado también fue mayor en mujeres obteniéndose un 29.6% (74).
- El 15.2% (38) de la población padece diabetes. Con relación al índice aterogénico elevado predominó en pacientes que no padecen diabetes con 47.6% (119).
- La frecuencia de pacientes hipertensos fue de 25.2% (63). El índice aterogénico elevado es mayor en pacientes no hipertensos con 39.6% (99).
- La prevalencia de fumadores en la muestra total fue de 23.2% (58). En relación con el índice aterogénico alterado predominaron los pacientes que no fuman con 42.4% (106).
- El 43.6% (109) de los participantes en el estudio tienen antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares. Con relación al índice aterogénico mayor a 4 se encontró mayor prevalencia en pacientes que no tiene antecedentes de enfermedades cardiovasculares con 33.2% (83).
- Del total de la población el 50.4% (126) no realiza actividad física. De estos pacientes el 32% (80) presentaron un valor de índice aterogénico alto.
- De los 250 participantes en el estudio el 34.4% (86) presentó colesterol elevado. En relación con el índice aterogénico > 4 hubo una mayor frecuencia en pacientes con niveles de colesterol normal con 30.8% (77).
- Se encontró una prevalencia de HDL bajo de 62.8% (157) del total de la población. De los cuales un porcentaje de 45.6% (114) obtuvo un valor de índice aterogénico alto.
- Un total de 55.6% (139) de los pacientes obtuvieron un valor elevado de LDL. De este porcentaje un 39.2% (98) obtuvo un valor alto de índice aterogénico.
- La frecuencia de valores elevados de triglicéridos fue de 36.8% (92) de los pacientes. En los cuales se obtuvo una mayor frecuencia de índice aterogénico > 4 con 32.0% (80).

BIBLIOGRAFÍA

1. Acevedo Mónica, KrämerVerónica, TagleRodrigo, CorbalánRamón, ArnaízPilar, BerríosXimena, Navarrete Carlos, 2012. Relación colesterol total a HDL y colesterol no HDL: los mejores indicadores lipídicos de aumento de grosor de la íntima media carotídea. Revista médica de Chile. [Internet]; [Consultado el 28 de febrero de 2016]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872012000800001&script=sci_arttext
2. Bishop Michael L, Fody Edward P. Schoeff Larry E. 2007. Química Clínica, principios, procedimientos y correlaciones. P. 287.
3. Casanueva Esther, Kaufer Martha, Pérez Ana, Arroyo Pedro. 2008. Nutriología Médica. Editorial Médica Panamericana. P. 666
4. Castillo Susana, Bonneau Graciela, Sánchez Augusto, Ceballos Blanca, Malarczuc Cristina, Medina Gladis, Aragón Sonia, Píanes Ester, Castillo Claudia. 2006. Factores de riesgo aterogénico y síndrome metabólico. Estudio en un grupo de empleados públicos hospitalarios de Posadas, Misiones, Argentina. Acta bioquímica clínica latinoamericana. [Internet]. [Consultado el 22 Feb 2016]; Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572005000400005
5. Cortés, Aterosclerosis primera causa de muerte en México (Internet) Actualizada: 21 de noviembre del 2011. Consultado el 12 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/colesterol/articulos/ateroesclerosis-primer-causa-de-muerte-en-mexico.html>
6. Cruz González Jazmín, Lavín Palmieri Marcelino, Rivero Martínez Rafael, Capote Guitian Catherina, Giovet Aldama Paz, 2012. Factores de riesgo de aterosclerosis en un grupo de estudiantes de segundo año de medicina. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Salvador Allende". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. [Internet]; [Consultado el 28 de febrero de 2016]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252012000200005&script=sci_arttext&tIng=en
7. Díaz Castro O, Lamas Touza J. M, Villanueva Benito, 2006. Epidemiología de la aterosclerosis. Monocardio N. ° 4, Vol. VII, 130-139
8. Ferrer Arrocha Marlene, Núñez García Mirta, Gómez Nario Ondina, Míguelez Nodarse Ramón, Pérez Asse Héctor, 2007. Factores de riesgo aterogénico en adolescentes de secundaria básica.
9. Galenus; Revista para los médicos de Puerto Rico [Internet]. (Actualizada Diciembre 2015); [Consultado el 27 Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.galenusrevista.com/La-arteriosclerosis-y-la-diabetes.html>
10. López González Ángel Arturo, Rivero Ledo Yarianne Inalvis, Vicente Herrero M^a Teófila, Queimadelos Carmona Milagros, Monroy Fuenmayor M^a Nieves, Núñez Fernández Cristina. 2014. Influencia del consumo de tabaco, actividad física, alimentación y edad en los valores de diferentes índices aterogénicos en población mediterránea española. SSN 2255-0569.
11. Programa de acción específica 2007-2012. Riesgo Cardiovascular. Secretaría de Salud. [Internet]; [Consultado el 14 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.programassociales.org.mx/sustentos/Durango962/archivos/lineamientos%20del%20acuerdo%20de%20Riesgo.pdf>
12. Sánchez Mónica, Moreno Germán, Marín Marta, García Luis. 2009 Factores de Riesgo Cardiovascular en Poblaciones Jóvenes. [Internet]; [Consultado el 14 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v11n1/v11n1a12.pdf>

MULTIMEDIA: DEL TRASTORNO CLÍNICO AL INFLAMASOMA

Jessica Quintero Pérez¹, Juan José Palacios Marquez², Fermín Naranjo Cinto¹, Arturo Reyes Lazalde² y María Eugenia Pérez Bonilla²

¹Facultad de Medicina BUAP, Puebla, Pue. México

²Facultad de Ciencias Biológicas BUAP, Puebla, Pue. México.

RESUMEN

La inflamación es el común denominador de las diversas enfermedades crónicas de mayor prevalencia actual: infecciosas, metabólicas, cardiovasculares y neurodegenerativas. El proceso inflamatorio se puede bioactivar, en prácticamente cualquier tipo celular especializado del cuerpo. Idealmente se manifiesta como respuesta de defensa ante cualquier eventualidad invasiva (inducida por patógenos) o bioquímica (inflamación estéril), resuelto el problema se inactiva; pero ante la inducción sostenida puede mantenerse de manera crónica, extenderse y afectar negativamente desde la estructura y función celular hasta la sistémica, provocando patologías autoinflamatorias progresivas e irreversibles, que pueden conducir a la discapacidad o muerte del individuo. La inflamación se puede manifestar aislada o conjuntamente, en cualquiera de los catorce aparatos y sistemas que conforman el cuerpo humano. Como ejemplo, se presenta una panorámica enfocada en el daño inflamatorio renal, desde el gen con dominio de oligomerización de unión a nucleótidos, pirina tipo 3 (NLRP3), activador génomico de la cascada bioquímica hasta la insuficiencia renal crónica. Se diseñó y desarrolló un algoritmo de organización y presentación del material. Las imágenes fueron editadas de artículos científicos y material libre de internet. Se elaboraron tablas, esquemas y gráficos con paquetería Microsoft®. Los pies de figura se redactaron en español. El material se ensambló con el programa Visual Basic®, Versión 6. Se elaboró la primera versión de un módulo infográfico multimedia, que consta de cien páginas que muestran modelos didácticos actualizados del proceso inflamatorio en nueve niveles de organización biológica: sistémico, orgánico, funcional, tisular, celular, subcelular, macromolecular, proteómico y genómico, e incluye una galería micrográfica que se puede seleccionar desde el menú principal. El programa es de fácil acceso y navegación, el usuario puede iniciar, cambiar de sección o salir en el momento deseado, sin orden de navegación pre-establecido. La visión panorámica del proceso inflamatorio renal facilita la comprensión y aprendizaje del tema.

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional, las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) representan el 70% de todas las muertes ocasionadas anualmente. Entre las patologías de mayor prevalencia destaca la insuficiencia renal crónica (IRC) bilateral, entre las cinco principales causales de muerte en el adulto. La IRC es ocasionada por diversas nefropatías crónicas o agudas que conducen al daño renal irreversible; así como por complicaciones de enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2). Estimaciones oficiales reportan que el 18.34% de la población nacional adulta padece DMT2 y el 44% de ellos presentan enfermedad renal crónica como complicación colateral (tabla 1). Generalmente, las manifestaciones clínicas renales iniciales son inadvertidas o menospreciadas por los afectados; en consecuencia el diagnóstico clínico es tardío. Situación que aunada a la carencia de biomarcadores bioquímicos tempranos eficientes de daño renal, impiden el diagnóstico oportuno. Clínicamente se considera que la evolución natural de la enfermedad cursa por cinco fases consecutivas hasta llegar a la falla morfofuncional renal total (tabla 1) [1].

A nivel terapéutico, una de las alternativas viables de tratamiento de la IRC es el trasplante renal, que puede llegar a prolongar la vida por más de veinte años. En México, el riñón es el órgano más solicitado y transplantado; ya sea vía pos-mortem o por donantes vivos (tabla 2) [2, 3].

ETAPA:	1	2	3	4	5
Dx:	DRI	DRL	DRM	INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA	IRC TERMINAL
Sx:	INICIAL	LEVE	MODERADA	SEVERA	FALLA
% FUNCIONAL:	90 - 100	60 - 89	30 - 59	15 - 29	0 - 14
% PERDIDA MÁXIMA:	10	40	70	85	100
AFFECTADOS:	50.9%	28.2%	18.9%		2%

Tabla 1. Evolución natural de la insuficiencia renal crónica (IRC) y cuatro de sus características principales. Se distinguen cinco etapas consecutivas de la enfermedad. Como porcentaje funcional se considera la tasa de filtración glomerular (mL/min/1.73m²). Las primeras tres etapas pueden ser reversibles, las últimas dos son irreversibles. En la última fila se incluye la estimación de los afectados diabéticos [1].

DRI: daño renal inicial; DRL: daño renal leve; DRM: moderado; Dx: diagnóstico clínico; ICR: Insuficiencia renal crónica; Sx: sintomatología.

ETIOLOGÍA DESCONOCIDA:	2,238						
GLOMERULOPATÍA IDIOPÁTICA:	2,201						
GLOMERULOPATÍA SECUNDARIA:	1,637						
GLOMERULOPATÍA PRIMARIA:	474						
ENFERMEDAD POLIQUÍSTICA:	221	JALISCO	3262	TABASCO	16		
RETRANSPLANTE:	214	CIUDAD DE MÉXICO	2421	DURANGO	14		
GLOMERULOPATÍA CONGÉNITA:	165	GUANAJUATO	1395	GUERRERO	13		
MALFORMACIÓN TRACTO URINARIO:	104	PUEBLA	1087	NAYARIT	11		
FALLA PRIMARIA DEL INJERTO:	71	NUEVO LEÓN	899	TLAXCALA	11		
ENFERMEDADES METABÓLICAS:	44	COAHUILA	715	MORELOS	10		
HTAP PRIMARIA:	10	VERACRUZ	664	CAMPECHE	6		
TROMBOSIS ARTERIAL:	3	YUCATÁN	328	COLIMA	4		
FIBROSIS QUÍSTICA:	1	SONORA	286	QUINTANARO	1		
TUMORES:	1	MICHOACÁN	219	OAXACA	0		
OTRAS:	5,093						
Número de solicitantes por grupo de edad:							
0 - 4	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 44	45 - 64	+65	TOTAL:
39	61	118	363	7,229	4,094	573	12,477

Tabla 2. Relación del diagnóstico clínico causal y el número de pacientes en espera de trasplante renal y la demanda estatal. En el transcurso del 2016, se registraron un total de 12,477 casos de IRC en el país. Se muestran en orden decreciente, los diez estados con la mayor demanda y los diez con la menor. El estado de Puebla ocupó el cuarto lugar en solicitudes. En la tabla inferior se desglosa la demanda por grupo de edad. Se resalta que según el reporte 2016, el 57.93% de los solicitantes de trasplante renal son del grupo de 20 a 44 años de edad [2].

Recientemente y con el objetivo de acortar los tiempos de espera, se implementaron las vías cruzadas y secuenciales de trasplante. En el Hospital Juárez de México, con el objetivo de garantizar el mejor donador para el mejor receptor se implementó la vía cruzada simple, con donadores vivos no consanguíneos, donde los donantes ceden uno de sus riñones, incompatibles con el paciente receptor; pero compatibles con donantes intermediarios que si son compatibles con el enfermo; así se procedió a buscar quienes fueran viables entre los casos que tenían registrados en la unidad de trasplantes del hospital. En el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición se realizó el primer trasplante renal exitoso por vía secuencial o en cadena; el procedimiento se realizó con cuatro pacientes que no eran compatibles con sus donadores vivos originales, procediendo a realizar el cruce con otros enfermos que sí podían recibir el trasplante, efectuándose así un intercambio de donadores [2].

Morfofisiopatológicamente, el riñón es el órgano vital más enigmático y "silencioso" del cuerpo humano, debido a que sus alteraciones morfofisiológicas no manifiestan evidencia clínica perceptible oportunamente [4]. Por las razones expuestas, se considera de gran relevancia incluir

la enseñanza-aprendizaje de los mecanismos patogénicos de la enfermedad en los diversos niveles de organización biológica, en la formación universitaria de pregrado del área biomédica.

METODOLOGÍA

Diseño general del programa: Se realizó el algoritmo general para el funcionamiento del programa interactivo, se estableció el número de pantallas de presentación, de interfaces, los menús y los submenús de cada una.

Revisión del tema: Se realizó la búsqueda bibliográfica de materiales científicos y práctica biomédica clínica. Se seleccionó el material de interés y se adecuó a los objetivos del trabajo. Todo el material utilizado incluye los créditos, fuente y/o cita de los autores.

Formato infográfico: A fin de facilitar la enseñanza-aprendizaje del tema, se elaboraron modelos didácticos, integrativos, en formato infográfico (descripciones con imágenes). En todos los casos, la traducción al español y la terminología disciplinaria se realizó con referencia a la morfología, macro y microestructura renal.

Modelos biológicos: Se incluyeron los mejores modelos biológicos didácticos actualizados. La secuencia de presentación se correlacionó con los niveles de organización biológica: sistémico, orgánico, funcional, tisular, celular, subcelular, macromolecular, proteómico y genómico.

Desarrollo del programa: Inicialmente se incluyeron los textos, imágenes, rótulos, botones fijos y de interactividad con el usuario y enlace entre los "forms". Para la elaboración de pantallas se realizaron esquemas didácticos de los modelos utilizados, con el programa Adobe Illustrator CS6®. También se utilizaron imágenes disponibles en internet y los artículos referidos, que se editaron con el programa Paint®.

Galería micrográfica: Consta de treinta micrografías obtenidas mediante diversas técnicas de microscopía, que muestran el proceso inflamatorio a nivel tisular.

Programación del software: El programa se realizó con el lenguaje Visual Basic®, versión 5.0 para ambiente Windows®, desde XP a Windows 8, con una resolución de pantalla de 1,366 x 768 pixeles, en idioma español. El programa se compiló en formato ejecutable.

RESULTADOS

En este trabajo se presenta la primera versión del módulo multimedia titulado "Nefroinflam", se trata de un leccionario infográfico que aborda la evolución natural de la insuficiencia renal crónica, desde el daño renal hasta la estructura del gen NLRP3. La información incluida está enfocada en los modelos actualizados de bioactivación inflamatoria renal reportados en humano adulto. La secuencia del material se muestra en concordancia con nueve niveles de organización biológica: sistémico, orgánico, funcional, tisular, celular, subcelular, macromolecular, proteómico y genómico. Adicionalmente, incluye una galería micrográfica del proceso inflamatorio renal. El leccionario consta de un total de cien páginas.

Acceso computacional al programa

El programa está compilado en modo ejecutable, que se puede abrir directamente como archivo. Es de fácil acceso y navegación, el usuario puede iniciar, cambiar de sección o salir en el momento deseado, sin orden de navegación pre-establecido. En la figura 1, se muestran la pantalla principal del programa y la del menú principal.

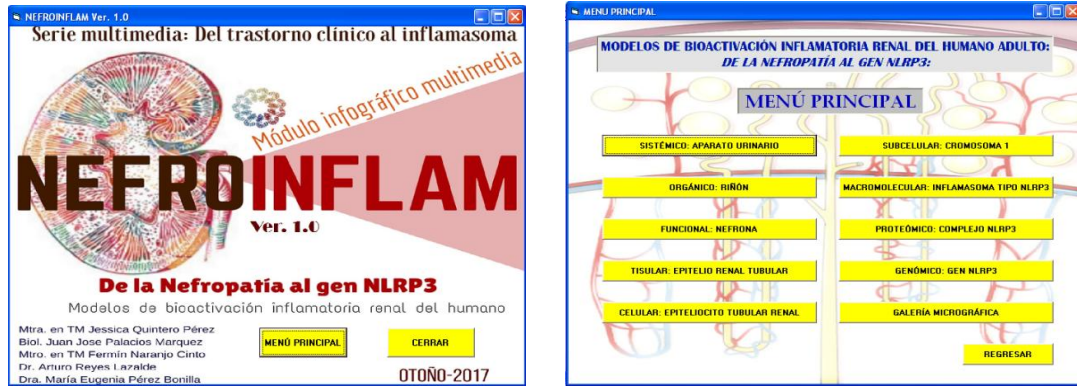


Figura 1. Pantallas de inicio y del menú principal del multimedia Nefroinflam. Del lado izquierdo, se muestra la pantalla de inicio, donde se resaltan en color amarillo, los dos botones de operación para continuar o salir del programa. A la derecha, la pantalla del menú principal que consta de diez botones alternativos para continuar el programa, según la sección indicada. El usuario puede acceder libremente a cualquiera de las opciones presionando el botón correspondiente.

Acceso a las secciones del leccionario

Cada una de las diez secciones del leccionario, incluye un número variable de páginas, de acuerdo a la complejidad del modelo principal. En la figura 2, se muestran dos ejemplos de las pantallas correspondientes al nivel tisular y celular.

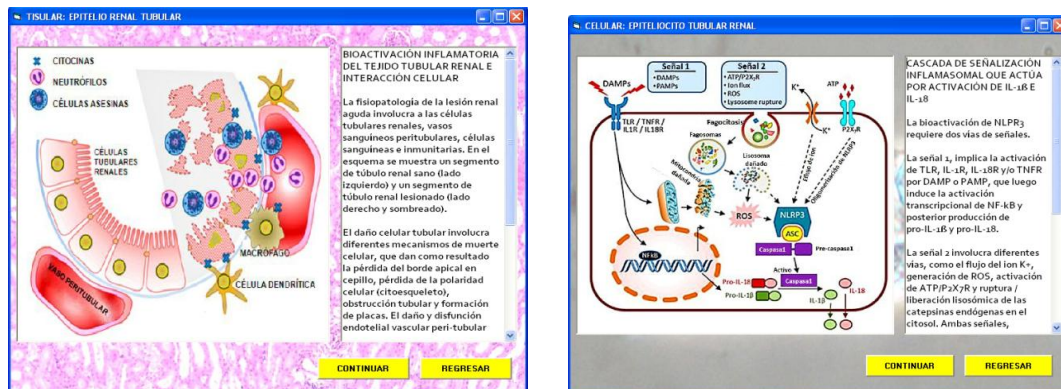


Figura 2. Pantallas de interfaz del multimedia Nefroinflam. Del lado izquierdo, se muestra una de las pantallas del nivel tisular, donde se muestra un modelo que compara el nefroepitelio normal con el afectado.

A la derecha, una de las pantallas del nivel celular, que muestra la cascada de señalización bioquímica de la bioactivación inflamatoria en la célula nefroepitelial tubular. En todos los casos, se incluye la descripción, explicación, referencia bibliográfica y/o créditos de los modelos.

En la figura 3, se muestran dos ejemplos de las pantallas correspondientes al nivel macromolecular y la galería micrográfica.



Figura 3. Pantallas de interfaz del multimedia Nefroinflam. Del lado izquierdo, se muestra una de las pantallas del nivel macromolecular, donde se muestran cuatro modelos comparativos de los complejos protéicos inflammasomales renales. A la derecha, una de las pantallas de la galería micrográfica, que muestra la localización subcelular del inflammasoma tipo NLRP3.

CONCLUSIONES

La enfermedad renal crónica es un grave problema de salud pública, la alta prevalencia actual de la enfermedad y su proyección creciente a futuro rebasan la disponibilidad de atención y tratamiento médico; dichas circunstancias exigen poner en marcha políticas nacionales que contribuyan a encauzar objetivos claros, medibles y logrables, que faciliten desarrollar mecanismos efectivos de prevención mediante el autocuidado de la salud. Los mecanismos deben ser parte de un modelo estratégico de gestión y operación, que aborde la problemática desde su origen y por medio del cual se pueda trabajar de manera coordinada y articulada para prevenir, diagnosticar y tratar a tiempo la enfermedad en sus etapas tempranas, con el objetivo de controlar el impacto en el sector de salud, educativo, laboral y financiero, que afecta el núcleo familiar e institucional.

Con respecto al sector educativo, la problemática de salud pública nacional exige la actualización de los modelos educativos universitarios del área biomédica, las opciones profesionales, los programas curriculares, así como los estilos de enseñanza docente y aprendizaje estudiantil. La integración de la información disciplinaria es clave para la comprensión temática.

BIBLIOGRAFÍA

1. H. S. Lastiri-Quirós, "Enfermedad renal crónica en México: una política nacional de salud todavía pendiente". En: "La enfermedad renal crónica en México: Hacia una política nacional para enfrentarla". Academia Nacional de Medicina de México (ANMM). Ed: Tamayo-Orozco JA y Lastiri-Quirós HS. (Intersistemas, SA de CV, México, 2016), Cap. 1. pp. 1-18.
2. CENATRA. "Boletín estadístico informativo del Centro Nacional de Transplantes (CENATRA)". (Gob. de la República Mexicana, Vol. 1, 2, 2016), 50 pags.
3. R. T. Bochicchio, "El transplante renal en México: panorama de nuestra realidad". En: "La enfermedad renal crónica en México: Hacia una política nacional para enfrentarla", (Academia Nacional de Medicina de México (ANMM). Ed: Tamayo-Orozco JA y Lastiri-Quirós JA. (Intersistemas, S.A. de C.V., México, 2016), Cap. 7, pp. 63-71.
4. P. García-Barreno, "Inflamación. IX Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica", Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fís. Nat. (Esp). Vol. 102, 1, 2008, pp. 91-159.

PROCESO ATENCIÓN DE ENFERMERÍA CON INTEGRACIÓN DE LAS TAXONOMIAS NANDA, NOC, NIC PARA ADOLESCENTE CON PÚRPURA TROMBOCITOPÉNICA AUTOINMUNE

Angelina Álvarez Chàvez¹, Reyna Cristina Jiménez Sánchez², José Arias Rico², Rosario Barrera Gálvez, María Luisa Sánchez Padilla²

¹ UAEH, ²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ange89@live.com.mx

RESUMEN

Introducción: La Púrpura Trombocitopénica Autoinmune también denominada púrpura trombocitopénica inmune o idiopática (PTI) es una enfermedad hemorrágica caracterizada por la destrucción prematura de plaquetas debido a la unión de un anticuerpo, habitualmente de la clase IgG, a las glucoproteínas plaquetarias y la posterior depuración por el sistema fagocítico mononuclear. , se pueden clasificar según su mecanismo patológico, el agente desencadenante, o la duración de la enfermedad, El comienzo explosivo de una trombocitopenia grave después de recuperarse de un exantema viral o una enfermedad de las vías respiratorias superiores (PTI aguda) es un hecho frecuente en los niños y representa el 90 % de los casos infantiles de trombocitopenia inmunitaria. Es rara en adultos y representa menos del 10 % de los casos pos puberales de trombocitopenia inmunitaria.

Se trata de adolescente masculino de 17 años de edad que cursa con Púrpura Trombocitopénica diagnosticada a los tres años de edad ubicada en el Hospital General Zona 1 del IMSS Pachuca, Se ingresa para observación y tratamiento a cargo del servicio de Hematología. La participación de enfermería es fundamental para su cuidado y tratamiento.

Metodología: Corresponde al Proceso Atención de Enfermería, la formulación diagnóstica, resultados esperados e intervenciones se formuló con la vinculación de las taxonomías NANDA-NOC-NIC. Para las formulaciones diagnósticas Dolor agudo, Afición cónica y Deterioro de la movilidad física. La evaluación de la mejora del estado del paciente se realizó con base a los indicadores de resultados y puntuación DIANA.

Resultados: Puntuación DIANA, el paciente mejoró en cuanto a control de las entidades diagnósticas de enfermería, pasando del estado sustancialmente comprometido a no comprometido.

Conclusiones: La metodología disciplinar y el lenguajes estandarizados facilitan la recolección sistemática de información, la toma de decisiones sobre la efectividad del cuidado de enfermería que garanticen la seguridad del paciente

INTRODUCCIÓN

La púrpura trombocitopénica es un trastorno hemorrágico, conocido también como púrpura trombocitopénica idiopática, es una enfermedad hemorrágica autoinmune que se caracteriza por la destrucción prematura de plaquetas.

Se puede clasificar según su mecanismo patológico, el agente desencadenante, o la duración de la enfermedad. El comienzo explosivo de una trombocitopenia grave después de recuperarse de un exantema viral o una enfermedad de las vías respiratorias superiores, la PTI aguda es un hecho frecuente en los niños y representa el 90 % de los casos infantiles de trombocitopenia inmunitaria.

La PTI aguda es rara en adultos y representa menos del 10 % de los casos pos puberales de trombocitopenia inmunitaria. La mayoría de los adultos presenta una forma más insidiosa de trombocitopenia, que puede durar años y que se conoce como PTI crónica. Afecta con más frecuencia a mujeres de 20 - 40 años de edad y predomina en los varones en una proporción de 3:1. La clasificación clásica de PTI aguda y crónica, con los 6 meses de evolución como límite definitorio, ha sido recientemente modificada por lo que actualmente se reconocen las siguientes formas de evolución:

- PTI *de reciente diagnóstico*: se alcanza remisión completa (tres recuentos plaquetarios $\geq 100 \times 10^9/l$ consecutivos) antes de los 3 meses de evolución. Se observa en aproximadamente 50% de los casos.

La PTI aguda está causada por inmunocomplejos formados por antígenos víricos que se han unido a los receptores Fc de las plaquetas, o por anticuerpos formados contra los antígenos víricos y que representan reacción cruzada con las plaquetas. Además de los trastornos víricos citados antes, el diagnóstico diferencial debe hacerse con las formas atípicas de la anemia

aplásica, las leucemias agudas o los tumores metastáticos. Es esencial realizar un examen de la médula ósea para excluir estos trastornos que, en ocasiones se parecen a la PTI aguda.

En ocasiones se manifiesta asociada a otro tipo de enfermedades, infecciosas, conectivopatías, enfermedades linfoproliferativas e incluso después del trasplante de progenitores hematopoyéticos. La presentación auto inmune en el periodo neonatal y la púrpura pos transfusión se deben diferenciar de este gran grupo, así como las inducidas por fármacos, más frecuentes en la edad adulta.

En 80% de los niños con púrpura trombocitopénica inmunológica ocurre una forma típica de manifestación; sin antecedentes familiares importantes para el padecimiento con historia de infección viral de cualquier tipo en días o semanas previas incluyendo la aplicación de vacunas. Un estudio realizado en el Hospital Infantil de Sonora, en el servicio de Medicina Interna, arrojó los siguientes datos de entre 108 casos de pacientes entre 1 mes a 18 años de edad: el antecedente de cuadros infecciosos 54%, 23% sin datos relevantes, 19% tuvo contacto con químicos y 4% sufrió mordedura de caninos.

Esta trombocitopenia causa extravasación de sangre en tejidos subcutáneos, membranas mucosa y piel; fenómeno que puede causar manifestaciones clínicas como equimótico-petequiales de aparición brusca en ausencia de hepatoesplenomegalia, hasta el advenimiento de hemorragias intracraneanas como la complicación más grave y temida en pacientes con recuento plaquetario menor o igual a 10,000 mm³, complicación que se muestra en solo 1% de los niños afectados de esta patología, ya que la evolución generalmente es hacia la recuperación rápida y cese de los síntomas.

El recuento de plaquetas suele estar por debajo de 30.000 mm³. No se aprecia variación en cuanto al sexo. Existe un pico de incidencia entre los 2 y 5 años. Habitualmente se recogen en la historia clínica antecedentes de infección vírica, bacteriana o inmunizaciones previas en las últimas 2-6 semanas antes del diagnóstico. La forma crónica, más insidiosa en su debut tal y como ocurre en los adultos, suele presentarse en niños mayores de 7 años con una sintomatología clínica y analítica más suave. Su frecuencia se estima en un 1-4 % de las PTI y las recurrencias son muy poco frecuentes.

La médula ósea libera las plaquetas a la circulación sanguínea después de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos, tienen una función primordial en los pasos iniciales de la formación del coágulo, su función es, primero unirse a la superficie lesionada del endotelio vascular y permitir después la agregación plaquetaria mediante la acción de mediadores que actúan sobre los diferentes receptores de la membrana, su vida media, en condiciones normales, es de diez días.

En la PTI aguda los anticuerpos se producen como respuesta normal a la infección desencadenante. Estos anticuerpos, posiblemente tienen una reacción cruzada con las plaquetas o con los propios megacariocitos, acelerando su lisis.

Se ha demostrado la existencia de auto anticuerpos en los enfermos de púrpura trombocitopénica inmune, mismos producido en el bazo principalmente y son de tipo IgG, IgM e IgA.

Las manifestaciones de la enfermedad son consecuencia de la destrucción precoz de las plaquetas al estar estas unidas a anticuerpos específicos del propio paciente, de forma que estos inmunocomplejos van a ser captados por la fracción Fc de los macrófagos del sistema reticuloendotelial (SER), principalmente del bazo, lo que producirá su destrucción precoz.

Un estudio realizado en Venezuela, reveló que los signos y síntomas clásicos de la púrpura trombocitopénica inmune como el sangrado leve a moderado de piel y mucosas, a predominio de equimosis-petequiales pueden ser en ausencia de otros datos físicos como artralgias, adenopatías, etc. Además puede presentar una trombocitopenia con un valor plaquetario inferior a 50,000 mm³ con normalidad en el resto de las células sanguíneas.

Dentro de los datos clínicos se encuentran: Petequias, Equimosis, Gingivorragias, Hemorragia transvaginal, Hematuria, Hemorragia del tubo digestivo, Esplenomegalia y Hemorragia del sistema nervioso.

Para diagnosticar el padecimiento debe tomarse en cuenta la historia clínica de inicio así como, el examen físico. Deben descartarse las enfermedades o infecciones que puedan ocasionar trombocitopenia; por ejemplo, hepatitis, lupus, afecciones tiroideas, etc.

De entrada como estudio de laboratorio importante es la biometría hemática y frotis sanguíneo; mismo que informará nivel plaquetario menor a 50,000 mm³ con Hgb, leucos y diferencial normales. En algunos casos pueden presentarse trastornos anémicos secundarios a la hemorragia.

Potencialmente existe sangrado de manera espontánea con valores inferiores a 20,000 plaquetas/mm³. El recuento normal de plaquetas es de 150,000 a 400,000/mm³. Un niño con las características clínicas anteriormente mencionadas, es prácticamente imposible que tenga un diagnóstico diferente a púrpura trombocitopénica inmune.

Tratamiento inicial

Los pacientes con ausencia de síntomas > de 30 x 10⁹/l plaquetas no requerirán de tratamiento excepto cuando vayan a ser sometidos a tratamiento quirúrgico

Tratamiento con corticoides: Es recomendable el inicio en pacientes con cifras plaquetarias < 30 x 190/L y evidencia de hemorragia. Se recomienda Prednisona: 1.0 a 2.0mg x Kg de peso/ día (2 a 4 semanas) en una sola toma.

En caso de que el paciente no tenga respuesta a la Prednisona (> 4 semanas), se recomienda mantenerla en una dosis baja, por ejemplo 0.25 mg x Kg / día. El empleo de Dexametasona no se recomienda como tratamiento inicial. Tratamiento con inmunoglobulina endovenosa (IgG IV) debe iniciarse con pacientes con PTI aguda con hemorragias graves o que ponga en riesgo su vida. Si el paciente no tiene respuesta clínica y mantiene cifras de plaquetas < 30 x 190/L se recomienda el empleo de otros fármacos como Danazol o IgG anti D, con el objetivo de mantener una cifra de plaquetas > 50 x 10⁹/L plaquetas y se pueda efectuar esplenomegalia

El presente trabajo tiene la finalidad de implementar un plan de cuidado de enfermería sustentado en la metodología del Proceso Atención de Enfermería incorporando la Taxonomía de la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA), para la integración de diagnósticos de enfermería en función de las respuestas humanas del paciente con Púrpura Trombocitopénica . Por otro lado para la integración de criterios de resultado y la determinación de intervenciones de enfermería se utilizan la taxonomía Nursing Outcomes Classification (NOC) y la Nursing Intervenciones Classification (NIC).

Se trata de adolescente masculino de 17 años de edad que cursa con Púrpura Trombocitopénica diagnosticada desde los tres años de edad ubicado en el Hospital General Zona 1 del IMSS Pachuca, Se ingresa para observación y tratamiento a cargo del servicio de Hematología con los siguientes problemas: Las lesiones petequiales, edema en MsPs y torácicos +++ además de referir poliartalgias, refiere dolor de tipo punzante y ardoroso de moderada intensidad a nivel articular principalmente, tanto en MsPs como torácicos. Se muestra relajado pero triste. La participación de enfermería es fundamental para su cuidado y tratamiento.

METODOLOGÍA

La base metodológica para estructurar el plan de cuidados corresponde al Proceso Atención de Enfermería, la determinación diagnóstica (Dolor agudo, Aflicción crónica y Deterioro de la movilidad física), resultados esperados e intervenciones se formuló con la vinculación de las taxonomías NANDA-NOC-NIC. La evaluación de la mejora del estado del paciente se realizó con base a los indicadores de resultados y puntuación DIANA.

RESULTADOS

En la puntuación DIANA se identificó mejora notable, pasando del estado en cuanto del estado nunca demostrado a siempre demostrado, y de sustancialmente comprometido a no comprometido demostrando que la metodología de PAE permite la planificación de cuidados de manera lógica, sistematizada acorde a las respuestas humanas del paciente.

CONCLUSIONES

La metodología disciplinar y el lenguajes estandarizados facilitan la recolección sistemática de información, la toma de decisiones sobre la efectividad del cuidado de enfermería que garanticen la seguridad del paciente. Siendo el plan de cuidados la guía que direcciona las intervenciones y su aplicación dependerá de las necesidades del paciente y el contexto en que se proporcione la intervención. La incorporación de las taxonomías de NANDA II, NOC y NIC. , como lenguaje estandarizado. La metodología del Proceso Atención de Enfermería facilita la sistematización de la información para la toma de decisiones, la planificación del cuidado y evaluar de una manera dinámica cada uno de los resultados que se plantean y la evaluación de la eficacia de las intervenciones que se determinan, lo cual impacta en la calidad de los servicios.

En cuanto a los resultados obtenidos del caso anteriormente presentado se observó una mejoría sustancial de paciente respecto a los diagnósticos planteados, los criterios de resultado, las intervenciones y acciones seleccionadas reflejadas en la puntuación DIANA obtenida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pediatric Blood Cancer 52, 2009. Datos demográficos, historia natural y factores de pronóstico de Púrpura Trombocitopénica Idiopática en niños: un estudio multicentralizado en Argentina. Donato H.
2. Boletín Médico Hospital Infantil México 61-2, 2004. Púrpura trombocitopénica autoinmune. Informe de 108 casos. Covarrubias, R.
3. Hosp. General México, Servicio Hematología, 2007. Púrpura Trombocitopénica Autoinmune (Actualización en Diagnóstico y Tratamiento) Martínez, C.
4. Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de Púrpura Trombocitopénica Inmunológica. IMSS, 2009.
5. Rev. Chilena de Cirugía 54-6, 2002. Esplenectomía laparoscópica en pacientes con Púrpura Trombocitopénica Idiopática. Pérez, G.
6. 2007. Púrpura Trombocitopénica Idiopática. Cap. 55. Avalos, L.
7. Evaluación de los pacientes con trombocitopenia. Principios de Medicina Interna de Harrison 2010. Ed. Kasper. L

ANEXOS

Diagnósticos de enfermería, dominio, clases afectadas, identificados y estandarizados

RESULTADOS.

DIAGNOSTICO DE ENFERMERÍA NANDA		RESULTADOS ESPERADOS		Escala De medición	Puntuación DIANA	CLASIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES	
DOMINIO 9 Afrontamiento/ Tolerancia al estrés	CLASE 2 Respuestas de afrontamiento	RESULTADO	INDICADOR			Campo :3 Clase R	Intervenciones 5230 Mejorar el afrontamiento
Dx. Aficción crónica r/c la enfermedad crónica m/p expresión de sentimiento negativos y tristeza		Dominio III: Salud Psicosocial Clase: N Adaptación Psicosocial	1302 Afrontamiento del problema 1304 Resolución de la aficción	Nunca demostrado Siempre demostrado	Mantener 2 Aumentar 5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico 2. Valorar el ajuste del paciente a los cambios corporales si está indicado 3. Proporcionar un ambiente de aceptación 4. Alentar una actitud de esperanza realista como forma de manejar los sentimientos de impotencia

DIAGNOSTICO DE ENFERMERÍA NANDA		RESULTADOS ESPERADOS		Escala De medición	Puntuación DIANA	CLASIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES	
DOMINIO 12: Confort	CLASE : 1 Confort físico	RESULTADO	INDICADOR			Campo . 1 Clase E	Intervenciones Manejo del Dolor 1400
Dx. Enf : Dolor agudo r/c isquemi (perfusión tisula ineficaz) m/p informe verbal de dolor de tipo punzante y ardoroso de moderada intensidad a nivel articular		Dominio IV: Control de Sintomas Clase: Q Conducta de Salud	1605 Control del dolor	Raramente demostrado Siempre demostrado	Mantener a 2 Aumentar a 5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una valoración exhaustiva del dolor que incluya la localización, características aparición/duración, frecuencia, intensidad del dolor y factores desencadenantes. 2. Asegurarse de que el paciente reciba los cuidados analgésicos correspondientes. 3. Enseñar los principios de control del dolor. 4. Enseñar el uso de técnicas no farmacológicas (relajación, distracción). 5. Terapia de Ejercicios: Movilidad Articular

DIAGNOSTICO DE ENFERMERÍA NANDA		RESULTADOS ESPERADOS		Escala De medición	Puntuación DIANA	CLASIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES	
DOMINIO 4: Actividad/Reposo	CLASE 2: Actividad / ejercicio	RESULTADO	INDICADOR			Campo 1	Intervenciones Terapia de Ejercicios: Movilidad Articular
Dx. Enf : Deterioro de la movilidad física r/c dolor m/p limitación de la amplitud de movimientos		Dominio I: Salud Funcional/ Clase: Movilidad	020804 Movimiento articular	Gravemente comprometido No comprometido	Mantener a 3 Aumentar a 5	Clase A	.Actividades: 1. Determinar las limitaciones del movimiento articular y actuar sobre la función. 2. Determinar la localización y naturaleza de la molestia o dolor durante el movimiento/actividad. 3. Fomentar la realización de ejercicios de arco de movimiento de acuerdo con un programa regular planificado. 4. Enseñar al paciente/familia a realizar de forma sistemática los ejercicios de arco de movimiento pasivos o activos. 5. Fomentar la deambulaci3n

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BACTERICIDA DE LOS ÓXIDOS DE MAGNESIO Y CALCIO

Edith Avalos Marrón, Rita Patakfalvi, María Guillermina Martínez Cisneros, José Antonio Pérez Tavares, Óscar Gutiérrez Coronado, Héctor Pérez Ladrón de Guevara y Ramiro Muñiz Díaz

Centro Universitario de los Lagos, Universidad de Guadalajara.
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Col. Paseos de la Montaña. Lagos de Moreno, Jalisco.
ame_848@hotmail.com

RESUMEN

En este estudio, se han sintetizado nanopartículas de óxido de Magnesio (NPsMgO) y óxido de Calcio (NPsCaO) y además, evaluado su efecto bactericida. La actividad antibacteriana de las nanopartículas ha sido evaluada en cepas patógenas; como modelo, se han utilizado bacterias Gram negativa (*Salmonella thypi*) y Gram positiva (*Enterococcus faecalis*) brindadas por el Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG). Para observar su efecto antimicrobiano y medir su grado de inhibición de los óxidos sobre las cepas, se ha determinado según la metodología descrita en el manual National Committee for Clinical and Laboratory Standards (NCCLS) la Concentración Mínima Bactericida (MCB) y la Concentración Mínima Inhibitoria (MCI) por medio de macrodilución, para medir cuantitativamente la actividad "in vitro". Según los datos experimentales, los óxidos mostraron tener inhibición sobre las cepas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la investigación de nanomateriales con actividad bactericida^{1,2,3} ha aumentado considerablemente ya que las bacterias patógenas hoy en día se han vuelto resistentes a los antibióticos^{4,5,10} comerciales⁹. Además, el ser humano está expuesto en cualquier y diversa circunstancia a contraer alguna enfermedad por transmisión bacteriana. *Salmonella* es una bacteria presente en los tractos intestinales de aves y otros animales, su transmisión de estos patógenos puede ocurrir durante la cosecha, procesamiento, distribución y elaboración de comida. Mientras que *Enterococcus* es una de las causantes de enfermedades intrahospitalarias. Recientemente han sido reportados informes interesantes usando óxidos metálicos^{2,3} donde tienen propiedades con un efecto antibacteriano causado por las especies reactivas de oxígeno (ROS)^{1,6,8,10}. Las ventajas de usar óxidos es que son materiales muy respetuosos con el medio ambiente, se pueden usar en pequeñas cantidades y generalmente se consideran seguros para el ser humano. Además en condiciones de proceso⁷, muestran una estabilidad que los hace más aplicables.

PARTE EXPERIMENTAL

Síntesis y caracterización de las nanopartículas

El método de síntesis consiste en la precipitación de nanopartículas en forma de MgCO₃ y CaCO₃ en dimetilsulfóxido, usando como agente precipitante carbonato de amonio. Después las muestras son calcinadas obteniendo nanopartículas de MgO y CaO. Las muestras fueron analizadas con difracción de rayos X (DRX) para su corroboración.

Prueba bactericida de las nanopartículas mediante macrodilución

Este método se basa en la preparación de una serie de tubos con caldo Müller-Hinton (MH) a los cuales se les agrega las nanopartículas, respectivamente, en distintas concentraciones (8 mg/ml a 0.2 mg/ml). Como control, un tubo que contenga caldo sin nanopartículas manteniendo solo el inóculo. Luego se inoculan cada uno de los tubos con una suspensión estandarizada del microorganismo *Salmonella thypi* y *Enterococcus faecalis*. Cada prueba se realiza por triplicado para una mayor corroboración de datos. Posteriormente las pruebas se examinan después de incubar a 35 ± 2°C y se determina la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y la Concentración Mínima Bactericida (MCB) del antimicrobiano frente al microorganismo ensayado. La CIM se registra como el valor de la menor dilución que inhibe completamente el desarrollo bacteriano. Esto es, corresponde a la concentración en la que haya más del 80 % de reducción del crecimiento comparando con el control. Mientras que la CMB corresponde a la concentración más baja de las NPs que matarán más del 99% de las bacterias.

Preparación de inóculo

Para estandarizar la densidad del inóculo; este es incubado durante 6hrs, aproximadamente, a una temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$, permitiendo el crecimiento del microorganismo hasta alcanzar la turbidez 0.5 de la escala Mc Farland obteniendo así 1 o 2×10^8 UFC/mL. Posteriormente el inóculo es diluido en caldo, de manera tal, que luego de inoculado, cada tubo contenga aproximadamente 5×10^5 UFC/mL.

RESULTADOS

Caracterización de las nanopartículas

Los análisis de las muestras después de la calcinación mediante espectroscopia de rayos X han demostrado la presencia y formación de nanopartículas de óxido de magnesio y óxido de calcio respectivamente. Los planos característicos que se presentaron para el óxido de magnesio fueron en los índices de *hkl* (111), (200), (220), (222) y (311) como se muestra en la figura 1. Para el óxido de calcio los picos corresponden a los planos (111), (200), (202), (311) y (222) respectivamente, demostrando así que con la descomposición del CaCO_3 puedo obtener CaO (figura 2).

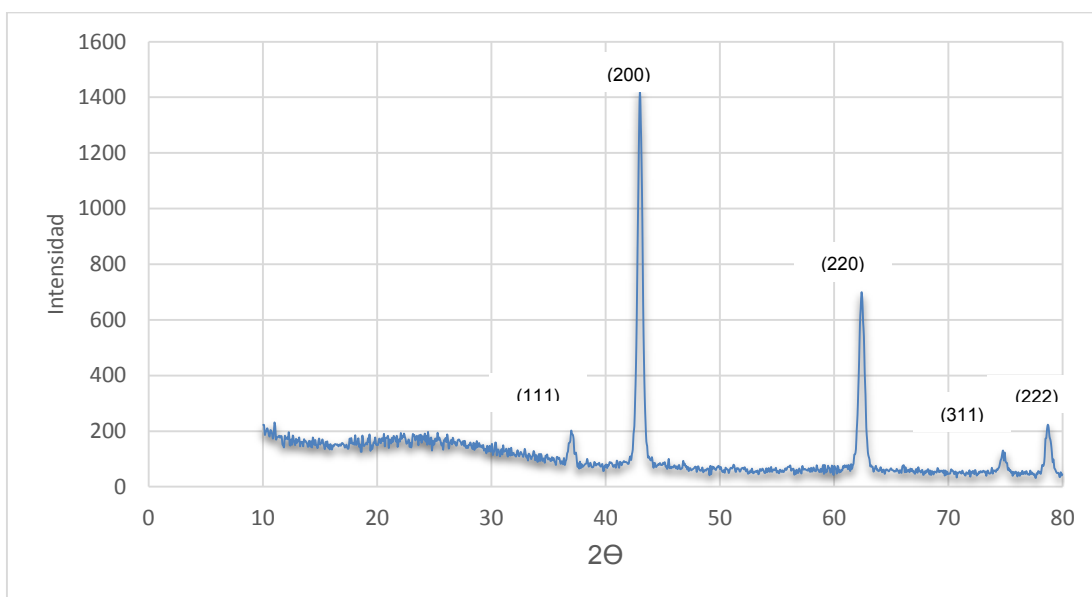


Figura 1. Patrón de difracción de rayos X de las nanopartículas de MgO.

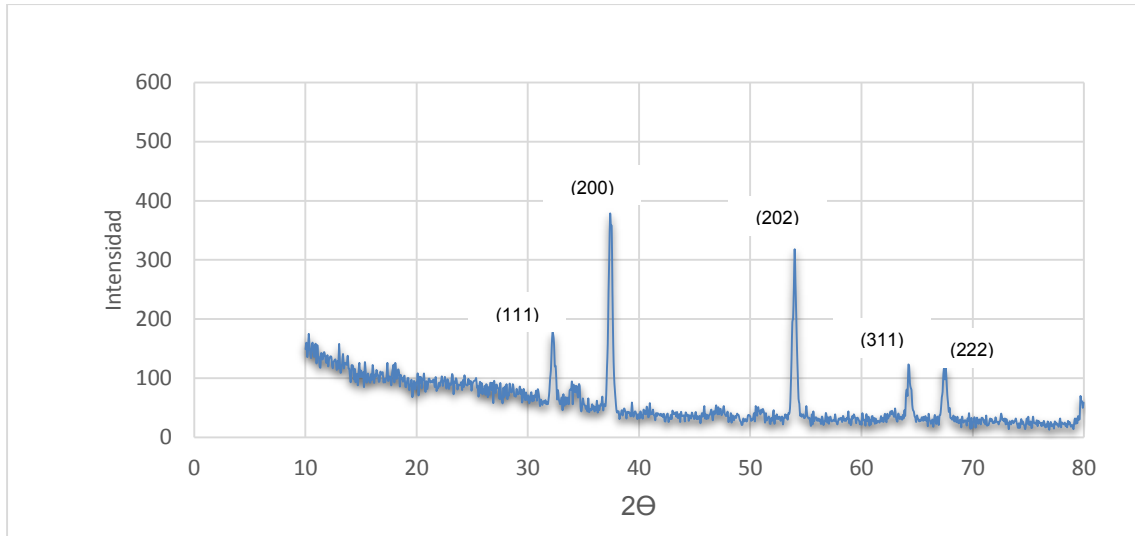


Figura 2. Patrón de difracción de rayos X de las nanopartículas de CaO.

Prueba bactericida

Los inóculos bacterianos de *Salmonella* y *Enterococcus*, respectivamente, fueron diluidos en caldo MH donde se expusieron diluciones seriadas por triplicado de NPsMgO así como para NPsCaO, a concentraciones que varían de 8 a 0.2 mg/ml. Después del tratamiento con nanopartículas sobre las cepas, se observó inhibición. Para las NPsMgO sobre *Salmonella* y *Enterococcus* se obtuvo una CMB de 8 mg/ml como se muestra en la figura 3 donde se observa una turbidez bacteriana; comparada con el tubo control; ya que se tiene la presencia de unidades de colonias formadoras; a manera que se va aumentando la concentración del tratamiento con nanopartículas va disminuyendo la turbidez mostrando así el efecto bactericida en la mayor concentración. Mientras que para *Salmonella thypi* se tiene una CMI de 7.8 mg/ml. Para el tratamiento con las NPsCaO sobre *Salmonella thypi* se obtuvo una CMB de 5 mg/ml como se muestra en la figura 4 y una CMI de 4.8 mg/ml mientras que para *Enterococcus faecalis* se obtuvo una CMB de 3 mg/ml y una CMI de 2.6 mg/ml. Los resultados son representados en la tabla 1.

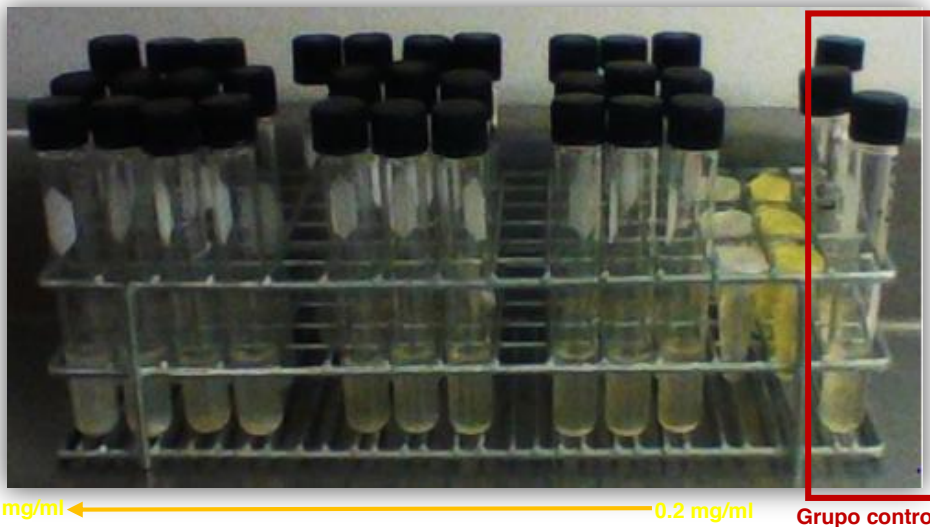


Figura 3. Diluciones seriadas de *Salmonella thypi* con tratamiento de NPsMgO a concentraciones de 8 a 0.2 mg/ml.

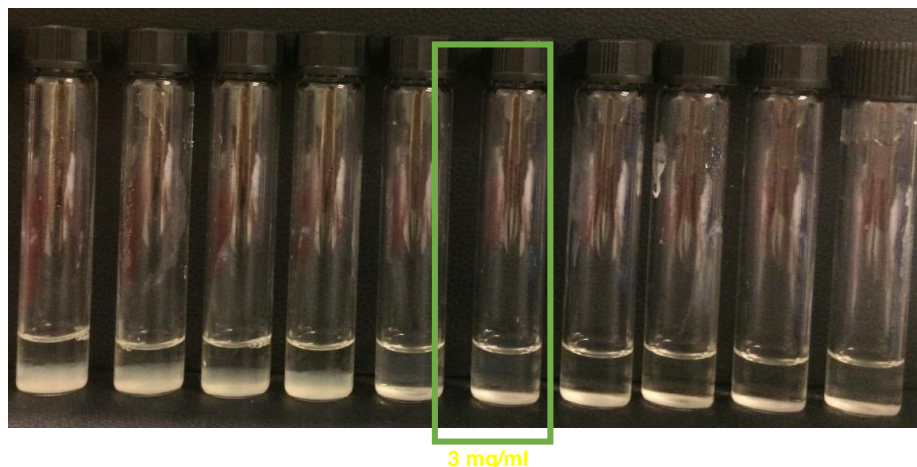


Figura 4. Diluciones seriadas de *Enterococcus faecalis* con el tratamiento de NPsCaO a concentraciones de 8 a 0.2 mg/ml.

NPs	Bacteria	MCI (mg/ml)	MCB (mg/ml)
MgO	<i>Salmonella thypi</i>	7.8	8
MgO	<i>Enterococcus faecalis</i>	-----	8
CaO	<i>Salmonella thypi</i>	4.8	5
CaO	<i>Enterococcus faecalis</i>	2.6	3

Tabla 1. Representación de las concentraciones con efecto bactericida.

CONCLUSIONES

Las nanopartículas se han sintetizado y caracterizado obteniendo así una fase cúbica cristalina; lo cual se ha corroborado mediante DRX. La susceptibilidad de las cepas a los óxidos fue dependiente de la dosis, generando resultados prometedores. Además, se tiene la posible teoría de que es causada por la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS). Los iones de los metales generan especies ROS que dañan la membrana de las bacterias provocando lisis celular y por lo tanto con los resultados experimentales se exhibe que los óxidos presentan esta propiedad bactericida.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Sawai, E. Kawada, F. Kanou, H. Igarashi, A. Hashimoto, T. Kokugan, M. Shimizu, "Detection of active oxygen generated from ceramic powders having antibacterial activity" J. of Chem. Engineering of Japan, Vol. 29, 1996, pp. 627-633.
2. J. Sawai, H. Kojima, H. Igarashi, A. Hashimoto, S. Shoji, T. Sawaki, A. Hakoda, E. Kawada, T. Kokugan, M. Shimizu, "Antibacterial characteristics of magnesium oxide powder", World J. Microbiol. Biotechnol., Vol. 16, 2000, pp. 187– 194.
3. J. Sawai, "Quantitative evaluation of antibacterial activities of metallic oxide powders (ZnO, MgO and CaO) by conductimetric assay, J. of Microbiol. Methods, Vol. 54, 2003, pp. 177– 182.
4. S. K. Jun, K. Eunye, N. Y. Kyeong, K. Jong-Ho, J. P. Sung, J. L. Hu, H. K. So, K. P. Young, H. P. Yong, H. Cheol-Yong, K. Yong-Kwon, L. Yoon-Sik, H. J. Dae, C. Myung-Haing, "Antimicrobial effects of silver nanoparticles", J. Nanomed, Vol. 3, 2007, pp. 95–101.
5. M.K. Rai, S.D. Deshmukh, A.P. Ingle, A.K. Gade, "Silver nanoparticles: the powerful nanoweapon against multidrug-resistant bacteria", J. of Applied Microbiol., Vol. 112, 2012, 841–852.
6. H. L. Yu, M. C. N. Alan, X. Xiaoying, S. Zhiyong, A. G. Lee, T. W. Mabel, M. N. C. Charis, Y. G. Mu, H. N. Yip, B. D. Aleksandra, K. H. L. Patrick, K.C. Wai, H. Y. Li, L. P. David, P. Y. M.

- Angel, C. C. L. Frederick, "Mechanisms of Antibacterial Activity of MgO: Non-ROS Mediated Toxicity of MgO Nanoparticles Towards Escherichia coli", *J. Small*, Vol. 10, 2014, pp. 1171–1183.
7. T. X. Zhen, L. F. Bin, "MgO nanoparticles as antibacterial agent: preparation and activity", *J. Brazilian J. of Chem. Eng.*, Vol. 31, 2014, pp. 591-601.
 8. H. Yiping, I. Shakuntala, R. Sue, G. Andrew, Jr. P. S. Terence P. Strobaugh, I. Peter, "Study on the mechanism of antibacterial action of magnesium oxide nanoparticles against foodborne pathogens", *J. Nanobiotechnol.*, Vol. 14, 2016, pp. 54.
 9. S. Mukesh, "Elucidation of biogenic silver nanoparticles susceptibility towards Escherichia coli: an investigation on the antimicrobial mechanism", *J. IET Nanobiotechnol.*, Vol. 10, 2016, pp. 276–280.
 10. Q. Shariq, U. K. Asad, "Biofabrication of broad range antibacterial and antibiofilm silver nanoparticles", *J. IET Nanobiotechnol.* Vol. 10, 2016, pp. 349-357.

EFFECTO DE LOS ANTIOXIDANTES USADOS COMO ANTIDEPRESIVOS EN LA PRUEBA DE SEPARACIÓN MATERNA TEMPRANA

Marcos Ignacio Jiménez Zúñiga, Alejandro Jonathan Hurtado Mariles y Yolanda de las Mercedes Gómez y Gómez

Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Departamento de Bioprocesos, Laboratorio de Farmacología.

mjimenez.zuniga@hotmail.com, alejandroj_hm@hotmail.com, ygomezipn@hotmail.com

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Los trastornos depresivos, son trastornos mentales extremadamente comunes, con una prevalencia de alrededor del 16%. Las estimaciones muestran que para el año 2020 los trastornos depresivos serán el segundo contribuyente más importante al deterioro de la salud mundial. La depresión mayor no solo disminuye la productividad y la calidad de vida de los pacientes, sino que también representa una carga financiera significativa para la atención médica. La depresión es un trastorno multifactorial y su etiología incluye factores genéticos, ambientales, psicológicos y biológicos. El daño oxidativo a las células y órganos puede ser causado por radicales libres (FR) (superóxido, radical hidroxilo) o moléculas no radicales, como peróxido de hidrógeno, y sus derivados llamados especies reactivas del oxígeno (ROS) y especies reactivas del nitrógeno (RNS), lo que estaría ocasionado el trastorno depresivo. **METODOLOGÍA.** Se obtuvieron extractos etanólicos de las plantas *Agastache mexicana ssp. mexicana* (Amm) y *Dracocephalum moldavica L.* (Dm), posteriormente se cuantificó la capacidad antioxidante de los extractos por los métodos DPPH y ABTS. Posteriormente se realizó la actividad in vivo usando la prueba de Separación Materna Temprana y la Prueba de Nado Forzado (PNF) para evaluar la actividad antidepressiva. **RESULTADOS.** El extracto Amm presentó un 99.395±0.013 y el extracto Dm 98.000±0.093 % de inhibición en el método de ABTS, mientras que por el método DPPH se obtuvo para Amm 87.679±0.017 y del extracto Dm 88.687±0.048 % de inhibición. Respecto a PNF se obtuvo el extracto Amm presentó 56.2±7.01, Dm 65±12.24, Imipramina 49.33±6.42, Fluoxetina 22.8±8.87, Quercetina 86.2±7.88, mientras que el vehículo presentó 257.8±6.01 en tiempo de inmovilidad [s/5min]. **CONCLUSIONES.** Los extractos de Amm y Dm presentan una actividad antidepressiva, esto se puede deber a la gran capacidad antioxidante que tienen, ya que pueden estar equilibrando los radicales libres que genera el organismo y contra restar la inmovilidad en la PNF.

INTRODUCCIÓN

La depresión se caracteriza por un estado de ánimo deprimido y la pérdida del interés o del placer en casi todas las actividades cotidianas, durante un periodo mínimo de 2 semanas; además se presentan cambios en el apetito, peso corporal, patrones de sueño y en la actividad psicomotora: disminución de la energía, sentimientos de inutilidad o culpa; dificultad para pensar o concentrarse y para tomar decisiones, así como pensamientos recurrentes de muerte o ideas suicidas de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (*American Psychiatric Association*, 2013).

Cabe señalar que la depresión se da con mayor frecuencia en mujeres que en hombres en una proporción de 3:1 (*American Psychiatric Association*, 2013). Al parecer la mayor incidencia de depresión en la mujer se debe a una baja en las concentraciones de hormonas ováricas (estradiol y progesterona, principalmente), como sucede durante el periodo premenstrual, el postparto y el climaterio (*American Psychiatric Association*, 2013).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2014), la depresión es el resultado de interacciones complejas entre factores sociales, psicológicos y biológicos. Hay relaciones entre la depresión y la salud física; así, por ejemplo, las enfermedades cardiovasculares pueden producir depresión y viceversa. La depresión es un trastorno de alta incidencia en la población en general, su presencia clínica tiene características según el tipo de depresión, comorbilidad, edad y de sexo del paciente. Diversos estudios han demostrado que la depresión en mujeres prácticamente duplica la incidencia de la depresión en hombres. Los momentos de cambios hormonales, la pubertad, los días

premenstruales, el postparto, la perimenopausia y la menopausia, son situaciones de especial vulnerabilidad, donde los estados depresivos y ansiosos se hacen más frecuentes (Burt, 2001).

La depresión ha sido considerada como una enfermedad donde se ve reflejada por trastornos en el cerebro, este cambio de paradigma se inició alrededor de hace 50 años, poco tiempo después se descubrió que las aminas biogénicas, principalmente la noradrenalina y serotonina (5-hidroxitriptamina y 5HT respectivamente) que tiempo después serían descubiertos como neurotransmisores cerebrales. Durante más de 30 años se ha aceptado de manera general que los síntomas de la depresión aparecen como consecuencia de una alteración de uno o más de los neurotransmisores amínicos biogénicos del cerebro (Leonard *et al.*, 2000; Albert *et al.*, 2012).

En México, se han empleado las plantas con propiedades medicinales desde los tiempos prehispánicos para resolver los problemas de salud y que en la actualidad esta práctica sigue siendo usada. Durante la década pasada, la búsqueda de nuevas terapias farmacológicas a partir de plantas medicinales para tratar de aliviar trastornos del sistema nervioso central (SNC), ha crecido de manera progresiva en todo el mundo. Los tratamientos para los nervios incluyen remedios caseros, como los tés a base de plantas (incluidas las infusiones y decocciones), son utilizados por la población rural y urbana. Los pacientes, incluso en las zonas metropolitanas, pueden combinar las prácticas de medicina tradicional con los medicamentos prescritos que son alopáticos (Zhang, 2004; Guzmán Gutiérrez *et al.*, 2014).

Para este tipo de enfermedades, así como otras relacionadas con el Sistema Nervioso Central (SNC) no solamente existen tratamientos alopáticos, sino también derivados de plantas medicinales, como es el caso de las *Lamiaceae Dracocephalum moldavica L.* y *Agastache mexicana ssp. mexicana* conocidas comúnmente como toronjil azul y toronjil morado respectivamente, estas plantas han sido usadas en algunas enfermedades relacionadas con el Sistema Nervioso Central (SNC). Principalmente son usadas sus partes aéreas que comprenden (hoja, tallo y flor) para preparar tés, infusiones o macerados para beber.

La separación materna temprana (SMT) ha sido usada frecuentemente en mamíferos como modelo de negligencia materna, de estrés y de privación de estímulos sensoriales, permite identificar la participación de factores ambientales tempranos en el desarrollo de la conducta, la fisiología y los procesos cognitivos y neurobiológicos del adulto (Daoura *et al.*, 2010). Los modelos animales de separación materna y aislamiento social tienen gran validez, tanto de contenido como predictiva (McKinney, 2001). Se han explorado diferentes protocolos de separación, en los que se varía tiempo de separación de las crías de la madre (desde unos pocos minutos hasta 24 horas), número de días del procedimiento y momento del desarrollo en que se encuentran los recién nacidos. Dentro de estos protocolos, los más usados son los de separación materna temprana (SMT) y los de manipulación temprana (MT), los cuales difieren en el tiempo de retiro de las crías desde su nido; estas diferencias han llevado a resultados diferentes y muchas veces opuestos.

En trabajos con roedores, se ha observado que los cuidados maternos durante la infancia “programan” las conductas y las respuestas endocrinas ante el estrés por alteraciones del desarrollo del sistema neural que media la respuesta de temor (Caldji *et al.*, 1998; Francis & Meaney, 1999). Las consecuencias conductuales que trae para las hembras adultas que se convierten en madres el haber sufrido de separación materna temprana por periodos cortos, concretamente se da en la expresión de la conducta materna durante el periodo posparto hasta el destete: acarreo, lactancia, levantar y soltar a la cría, permanecer en el nido, lamerlas y acicalarlas. Así como el efecto en las conductas de autocuidado en el periodo posparto: acicalarse, comer y beber (Caldji *et al.*, 1998; Francis & Meaney, 1999).

Por lo que en el presente trabajo se obtuvieron los extractos etanólicos de *Dracocephalum moldavica L.* (Toronjil azul) y *Agastache mexicana ssp. mexicana* (Toronjil morado), se determinó la capacidad antioxidante por el método ABTS y DPPH, y se evaluó la actividad antidepressiva en modelos *in vivo* Separación Materna Temprana (SMT) y Prueba de Nado Forzado (PNF).

METODOLOGÍA

Material biológico

Las plantas *Dracocephalum moldavica L.* (toronjil azul) y *Agastache mexicana ssp. mexicana* (toronjil morado) se adquirieron en el mercado de Sonora de la Ciudad de México.

Obtención del extracto total etanólico por sonicación

El extracto total se obtuvo pesando 20 g de los polvos finos de cada planta con 50 mL de etanol, se sometió a sonicación (Ultrasonic Cleaner) durante 15 minutos para obtener el 95% de los componentes activos. El extracto se filtró, mientras que a los sólidos se le sometió a una segunda extracción para obtener el 5% restante, se agregaron 25 mL de etanol. Finalmente, el extracto fue concentrado en un Rotavapor (Büchi R-3) a una temperatura de 40 °C para eliminar la mayor cantidad de etanol.

Cuantificación de antioxidantes por el método de ABTS

Se realizó la cuantificación de la actividad antioxidante por el método de ABTS descrita por (Re *et al.*, 1999). El radical ABTS se obtuvo tras la reacción de ABTS (7 mM) con persulfato potásico (2.45 mM) incubados a temperatura ambiente (± 25 °C) y en oscuridad durante 16 horas. Una vez formado el radical ABTS se tomó 1 mL y se diluyó con etanol hasta obtener un valor de absorbancia comprendido entre 0.70 (± 0.01) a 734 nm. Todo el proceso ocurre en total oscuridad.

Se realizó una curva tipo, cada tubo se agitó con un vortex, se leyó a una absorbancia de 734 nm, el blanco fue etanol. Se adicionaron en tubos de ensaye 40 μ L de los extractos y 1960 μ L del reactivo ABTS, los tubos se agitaron en un vortex y se leyeron a 734 nm, se interpolaron los valores en la curva tipo de trolox expresando los resultados como % de inhibición.

Cuantificación de antioxidantes por el método DPPH

Se realizó la cuantificación de la actividad antioxidante por el método de DPPH modificado de (Brand-Williams *et al.*, 1995) el cual se basa en la reducción de la absorbancia a 517 nm del radical DPPH. Todo el proceso ocurre en total oscuridad.

Se realizó una curva tipo, cada tubo se agitó con un vortex, se dejó reposar durante 30 minutos y se leyó a una absorbancia de 517 nm, el blanco fue metanol. Se adicionaron en tubos de ensaye 50 μ L de los extractos y 2000 μ L del reactivo DPPH, los tubos se agitaron en un vortex y se dejaron reposar durante 30 min, se leyeron a 517 nm, se interpolaron los valores en la curva tipo de trolox expresando los resultados como porcentaje de inhibición.

Modelos de experimentación en ratones

Se utilizaron ratones machos *Mus musculus* de la cepa CD-1 de 25 a 35 g de peso. Los ratones se dividieron en grupos de n=5, con libre acceso al agua y alimento, manteniendo un ciclo de luz/oscuridad invertido de 12 h/12 h a una temperatura de entre 20-22 °C. Se utilizaron ratones machos *Mus musculus* de la cepa CD-1 destetados a los 15 días de nacidos, los ratones se dividieron en grupos de n=5, con libre acceso al agua y alimento, manteniendo un ciclo de luz/oscuridad invertido de 12 h/12h a una temperatura entre 20-22 °C. El uso y cuidado de los animales se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la NOM-062-ZOO-1999 que establece las especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.

Test de separación materna temprana

Se modificó el método propuesto por Lehmann & Feldon (2000), la separación materna temprana se realizó a los 15 días de nacidos los ratones, los cuales se agruparon en destetados y no destetados n=5 para cada grupo, con las mismas condiciones ambientales a las que se encuentran cuando están con la madre, posteriormente se comenzó la separación materna, se realizó durante 15 días con un protocolo de separación de 2 horas diarias entre las 12 pm y las 3 pm, una vez que se cumplía el tiempo de separación se regresaban con la madre. Transcurridos los 15 días de separación, al día 16 se sometieron a todos los grupos a la prueba de nado forzado para medir las conductas de inmovilidad, nado y escalamiento.

Test de la prueba de nado forzado

Esta prueba consiste en dos etapas, la primera etapa consiste en una sesión de entrenamiento o pre-test, en la cual el ratón se introduce al cilindro durante 15 minutos, donde el ratón aprenderá que no hay posibilidad de escapar y entonces solo realizara los movimientos mínimos necesarios para permanecer en posición de flotamiento (inmovilidad). Después de un período de movimiento vigoroso, el animal se acomoda en una postura inmóvil, dejando la cabeza fuera del agua como para respirar. Esta inmovilidad representa un estado de depresión y desesperación que puede ser revertida mediante un tratamiento con antidepresivos (Porsolt *et al.*, 1977a, b; Xu *et al.*, 2005; Schürmann da Silva *et al.*, 2006).

La inmovilidad está definida como el periodo en el que el ratón solo realiza los movimientos necesarios para mantener la cabeza sobre el nivel del agua y no hace intentos para escapar (Ej.:

swimming, paddling, climbing, diving). Estos intentos de escape o conductas activas (específicamente el *climbing* y el *swimming*) fueron susceptibles a tratamientos con fármacos, y se reconocieron los neurotransmisores mediadores. Esto indicaría que las conductas activas de la Prueba de Nado Forzado son factibles de ser cuantificadas (Taghzouti *et al.*, 1999).

Se modificó el modelo propuesto por Porsolt *et al.*, (1977), el equipo consta de un cilindro de vidrio de 40 cm de altura por 19.5 cm de diámetro con 35 cm de agua a una temperatura de 25 ± 1 °C. Todos los animales se ven obligados a nadar por un período de 15 minutos (pre-test), seguidas de una sesión de 5 minutos (prueba) a las 24 horas después de realizar el pre-test (Murakami *et al.*, 2009). Se agruparon en ratones $n=5$ para cada tratamiento.

Una vez que termina el tiempo de pre-test, el ratón es retirado del cilindro, se secó con una franela y se deposita en una caja con aserrín a una temperatura de 31 ± 1 °C hasta que el ratón recupera su temperatura. Posteriormente del pre-test se les administró la primera dosis de cada uno de los tratamientos, es la primera latencia de administración 24 horas antes de la prueba.

Posteriormente a las 5 horas antes de cumplir 24 horas del pre-test se administró la segunda dosis de cada uno de los tratamientos, finalmente 1 hora antes de las 24 horas se les administró la tercer dosis de cada uno de los tratamientos, de esta forma se cumplió el ciclo de 3 dosis de administración. La segunda parte del experimento se realizó a las 24 horas de haber realizado el pre-test, el ratón fue introducido al cilindro con agua y permaneció ahí durante 5 minutos, los ratones fueron video-grabados para analizarlos posteriormente.

RESULTADOS

Actividad antioxidante de los extractos

Tabla 1. Cuantificación de la actividad antioxidante por el método ABTS de los extractos etanólicos.

Extracto	% de inhibición	Concentración de trolox (mM/g de muestra)
<i>Agastache mexicana ssp. mexicana</i>	99.395 ± 0.013	0.048 ± 0.000007
<i>Dracocephalum moldavica L.</i>	98.000 ± 0.093	0.047 ± 0.00005

Los valores indican la media \pm DS de una $n=3$ por duplicado en cada grupo.

Tabla 2. Cuantificación de la actividad antioxidante por el método DPPH de los extractos etanólicos.

Extracto	% de inhibición	Concentración de trolox (mM/g de muestra)
<i>Agastache mexicana ssp. mexicana</i>	87.679 ± 0.017	0.045 ± 0.000008
<i>Dracocephalum moldavica L.</i>	88.687 ± 0.048	0.045 ± 0.000025

Los valores indican la media \pm DS de una $n=3$ por duplicado en cada grupo.

De acuerdo a los datos obtenidos ambos extractos presentaron un % de inhibición superior al 95 %, de esta forma podemos decir que los extractos totales pueden ayudar al estrés oxidativo generado por alguna patología. El estrés oxidativo es una situación dinámica y compleja caracterizada por un desbalance entre la generación de especies reactivas de oxígeno (ERO) y la disponibilidad y acción de los antioxidantes. El Sistema Nervioso Central (SNC) consume grandes cantidades de oxígeno para llevar a cabo los procesos fisiológicos, lo que conduce a una elevada generación de radicales libres (Du *et al.*, 2013). Algunos factores hacen que el SNC sea susceptible al ataque de las ERO, como el déficit de mecanismos antioxidantes, la alta composición en ácidos grasos poliinsaturados y la selectividad de la barrera hematoencefálica, que reduce la difusión de algunos antioxidantes como la vitamina E (α -tocoferol) (Schukla *et al.*, 2011).

Actualmente el método ABTS es usado para materiales biológicos, compuestos puros o extractos de plantas de naturaleza hidrófila o lipofílica. El compuesto cromógeno ABTS presenta color azul/verde con máximo de absorción a 342 nm, es muy soluble en agua y químicamente estable Antolovich *et*

al., (2002). El radical ABTS una vez generado por medio de enzimas (peroxidasa, mioglobina) (Miller *et al.*, 1997) o químicamente (dióxido de manganeso, persulfato potásico o ABAP [2,2'-azobis-(2-amidinopropeno) HCl] (Re *et al.*, 1999, Sellappan *et al.*, 2002, Van Den Berg *et al.*, 1999), pasa a presentar nuevas características con máximos de absorción a 414, 645, 734 y 815nm.

El radical ABTS es el indicado para ensayos de compuestos coloreados, como el caso de compuestos que contienen antocianinas, por presentar absorción máxima próxima a la región infrarroja (734 nm) reduciendo posibilidades de interferencias de compuestos coloreados que absorben en la región del visible o compuestos resultantes de reacción secundaria (Re *et al.*, 1999).

Prueba de Separación Materna Temprana

En los mamíferos en general, y en la rata en particular, el cuidado materno representa un elemento clave del ambiente temprano y es capaz de modular el funcionamiento neuronal adulto. De hecho, variaciones naturales en la conducta de cuidado materno, específicamente en la conducta de lamido-acicalamiento (LA) de la cría por parte de la madre, parecen regular varios sistemas y vías relacionadas con la respuesta al estrés, la cognición y la conducta (Meaney & Szyf, 2005).

Los ratones mostraron una serie de cambios en su actividad locomotora que se describen en la (tabla 2), se observaron todas las acciones que los bebés desarrollaron durante los 15 días de la separación materna, estas características fueron evaluadas para poder someter a los ratones a la prueba del nado forzado y evaluar la depresión en tal modelo de desesperanza.

La interacción temprana en la que se desarrollan los individuos es fundamental para su desarrollo neuro-conductual posterior. Por ejemplo, la adversidad temprana (esto es, situaciones de estrés a las que se puede ver sometido un organismo durante los primeros estadios de desarrollo) ha demostrado tener un efecto importante como modulador de la respuesta al estrés posterior y el eventual desarrollo de trastornos conductuales como la depresión (Heim *et al.*, 2004; Heim & Binder, 2012).

Tabla 2. Principales características detectadas en la separación materna temprana.

Días de separación	Ratones destetados	Ratones no destetados
1-5	<ul style="list-style-type: none"> Comenzaron a explorar la zona en la que se encontraban. Comenzaron a oler y explorar la comida que se les daba. 	<ul style="list-style-type: none"> Seguían estando junto con la madre. Mostraron ningún tipo de movimiento.
6-10	<ul style="list-style-type: none"> Comenzaron a tener mayor exploración en la caja. Comenzaron a comer y tomar agua por su propia cuenta. 	<ul style="list-style-type: none"> Aún permanecían con la madre. Algunos comenzaban a tener sus primeras exploraciones.
11-15	<ul style="list-style-type: none"> Sus movimientos ya eran los de un ratón grande. Comían y tomaban agua solos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comenzaron a separarse de la madre, pero aun dependían de la madre. Comenzaron la exploración con el alimento.

Prueba del Nado Forzado

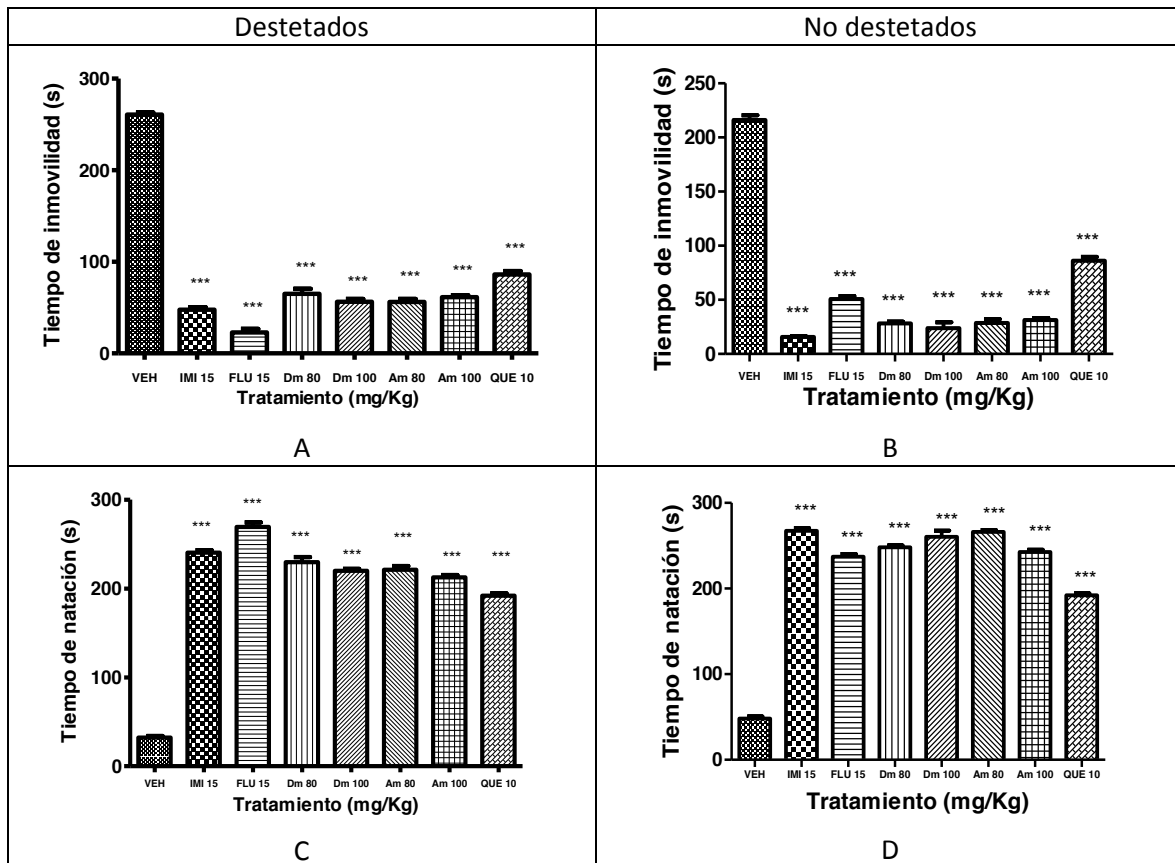
En la (tabla 3) se pueden observar los tiempos de cada una de las actividades evaluadas del efecto de los extractos de *Dracocephalum moldavica* L. (toronjil azul) y *Agastache mexicana spp. mexicana* (toronjil morado), imipramina, fluoxetina, quercetina y el vehículo sobre el tiempo de duración de cada una de las conductas activas, natación, y el tiempo de inmovilidad en el ensayo de la prueba de nado forzado para los destetados y no destetados.

Se puede observar en la (figura A de la tabla 3), que el tiempo de inmovilidad para el vehículo para los destetados fue de 257.8 ± 6.01 [s/5 min], mientras que el grupo de no destetados fue de 216.2 ± 9.65 [s/5 min] (figura B de la tabla 3), estos resultados concuerdan con lo reportado por Sequeira-Cordero *et al.*, (2013), ya que al permanecer mayor tiempo con la madre, la inmovilidad en

la prueba del nado forzado es menor, que en los ratones que son separados por periodos de la madre, ya que la inmovilidad aumenta.

Por otro lado, los extractos etanólicos en ambas concentraciones reducen el tiempo de inmovilidad en ambas pruebas destetados y no destetados respecto al vehículo. Como se observa en la (figura A de la tabla 3), para los destetados el tiempo de inmovilidad reducen considerablemente, sin embargo, los extractos de *Agastache mexicana ssp. mexicana* en la concentración de 80 mg/Kg y *Dracocephalum moldavica L.* en la concentración de 100 mg/Kg se observa que estos dos extractos reducen el tiempo de inmovilidad estando en un tiempo de 50 [s/5 min].

Tabla 3. Graficas de la evaluación de la Prueba de Nado Forzado en ratones CD-1.



Si comparamos el grupo de los destetados con los no destetados en la prueba del nado, los no destetados presentaron mayor tiempo de nado, teniendo como tiempo más alto de nado el grupo del extracto de *Agastache mexicana ssp. mexicana* en la concentración de 80 mg/Kg cuyo tiempo oscila en 266 ± 5.24 [s/5 min] (figura D de la tabla 3). Por lo contrario, en los destetados el grupo que tuvo mayor tiempo de nado fue el de *Dracocephalum moldavica L.* en la concentración de 80 mg/Kg, ya que el tiempo de nado fue de 229.6 ± 12.89 [s/5 min] (figura C de la tabla 3).

La relación entre madre e hijos en mamíferos suele ser flexible, hecho que le permitirá a la nueva descendencia ajustarse a la variabilidad ambiental, de forma tal que las características de esta relación, como la latencia e intensidad de los comportamientos maternos, funcionarían como predictor del ambiente futuro y contribuirán al moldeamiento de los sistemas endocrinos, neuronales y comportamentales (Rodríguez *et al.*, 2012).

CONCLUSIONES

- La actividad antioxidante determinada por el método ABTS en los extractos totales mostraron 99.3 % de la capacidad antioxidante para *Agastache mexicana ssp. mexicana* y 98 % de la

capacidad antioxidante para *Dracocephalum moldavica* L.; mientras que por el método DPPH se obtuvieron 87.67 % y 88.68 % de la capacidad antioxidante respectivamente, indicándonos que ambos extractos de *Agastache*'s ayudan contra el estrés oxidativo protegiendo al SNC.

- La prueba de Separación Materna Temprana (SMT), permitió estudiar la depresión que se produce al separar a los bebés de la madre. La inmovilidad se redujo en los bebés destetados y no destetados una vez administrado los extractos.

REFERENCIAS

1. Albert, P. R., Benkelfat, C., & Descarries, L. (2012). The neurobiology of depression—revisiting the serotonin hypothesis. I. Cellular and molecular mechanisms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1601), 2378-2381.
2. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
3. Antolovich, M., Prenzler, P. D., Patsalides, E., McDonald, S., & Robards, K. (2002). Methods for testing antioxidant activity. *Analyst*, 127(1), 183-198.
4. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28(1), 25-30.
5. Burt, V. K., & Stein, K. (2001). Epidemiology of depression throughout the female life cycle. *The Journal of clinical psychiatry*, 63, 9-15.
6. Caldji, C., Tannenbaum, B., Sharma, S., Francis, D., Plotsky, P. M., & Meaney, M. J. (1998). Maternal care during infancy regulates the development of neural systems mediating the expression of fearfulness in the rat. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(9), 5335-5340.
7. Daoura, L., Orelund, S., Nylander, I., & Roman, E. (2010). Postpartum behavioral profiles in Wistar rats following maternal separation—altered exploration and risk-assessment behavior in MS15 dams. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 4.
8. Du, Z. X., Zhang, H. Y., Meng, X., Guan, Y., & Wang, H. Q. (2013). Role of oxidative stress and intracellular glutathione in the sensitivity to apoptosis induced by proteasome inhibitor in thyroid cancer cells. *BMC cancer*, 9(1), 56.
9. Francis, D. D., & Meaney, M. J. (1999). Maternal care and the development of stress responses. *Current opinion in neurobiology*, 9(1), 128-134.
10. Guzmán Gutiérrez, S. L., Reyes Chilpa, R., & Bonilla Jaime, H. (2014). Medicinal plants for the treatment of —nerviosll, anxiety, and depression in Mexican Traditional Medicine. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 24(5), 591-608.
11. Heim, C., & Binder, E. B. (2012). Current research trends in early life stress and depression: Review of human studies on sensitive periods, gene—environment interactions, and epigenetics. *Experimental neurology*, 233(1), 102-111.
12. Heim, C., Plotsky, P. M., & Nemeroff, C. B. (2004). Importance of studying the contributions of early adverse experience to neurobiological findings in depression. *Neuropsychopharmacology*, 29(4), 641-648.
13. Lehmann, J., & Feldon, J. (2000). Long-term biobehavioral effects of maternal separation in the rat: consistent or confusing?.
14. Leonard, B. E., & Healy, D. (2000). *Efectos diferenciales de los antidepresivos*. Londres: Martin Dunitz.
15. Meaney, M. J., & Szyf, M. (2005). Environmental programming of stress responses through DNA methylation: life at the interface between a dynamic environment and a fixed genome. *Dialogues in clinical neuroscience*, 7(2), 103.
16. McKinney, W. T. (2001, January). Overview of the past contributions of animal models and their changing place in psychiatry. In *Seminars in clinical neuropsychiatry* (Vol. 6, No. 1, pp. 68-78).
17. Miller, N. J., & Rice-Evans, C. A. (1997). Factors influencing the antioxidant activity determined by the ABTS•+ radical cation assay. *Free radical research*, 26(3), 195-199.

18. Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mexico.
19. OMS, O. M. (Octubre de 2014). Organización Mundial de la Salud OMS. Obtenido de La depresión.
20. Porsolt, R. D., Le Pichon, M., & Jalfre, M. L. (1977). Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatments. *Nature*, 266(5604), 730-732.
21. Porsolt, R. D., Bertin, A., & Jalfre, M. (1977). Behavioral despair in mice: a primary screening test for antidepressants. *Archives internationales de pharmacodynamie et de thérapie*, 229(2), 327-336.
22. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9), 1231-1237.
23. Rodríguez, D. A. L., & Gómez, Z. J. D. (2012). Efectos de la separación materna temprana sobre el desempeño en el laberinto en cruz elevado en ratas adultas. *Acta Biológica Colombiana*, 17(1), 129-142.
24. Schürmann da Silva, A. F., de Andrade, J. P., Bevilacqua, L. R. M., de Souza, M. M., Izquierdo, I., Heriques, A. T., & Zuanazzi, J. Â. S. (2006). Anxiolytic-, antidepressant- and anticonvulsant-like effects of the alkaloid montanine isolated from *Hippeastrum vittatum*. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 85, 148-154.
25. Sellappan, S., Akoh, C. C., & Krewer, G. (2002). Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(8), 2432-2438.
26. Shukla, V., Mishra, S. K., & Pant, H. C. (2011). Oxidative stress in neurodegeneration. *Advances in pharmacological sciences*, 2011.
27. Taghzouti, K., Lamarque, S., Kharouby, M., & Simon, H. (1999). Interindividual differences in active and passive behaviors in the forced-swimming test: implications for animal models of psychopathology. *Biological psychiatry*, 45(6), 750-758.
28. Van den Berg, R., Haenen, G. R., van den Berg, H., & Bast, A. A. L. T. (1999). Applicability of an improved Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) assay for evaluation of antioxidant capacity measurements of mixtures. *Food Chemistry*, 66(4), 511-517.
28. Zhang, Z. J. (2004). Therapeutic effects of herbal extracts and constituents in animal models of psychiatric disorders. *Life sciences*, 75(14), 1659-1699.

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL Y CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE ESCOLARES EN UNA COLONIA MARGINADA EN HERMOSILLO, SONORA

Armida Espinoza López, María Esther Orozco García y Norma Violeta Parra Vergara

Universidad de Sonora.

RESUMEN

Las causas más frecuentes responsables de la alteración del crecimiento, son infecciosas y nutricionales, estos afectan preferentemente a las clases sociales más desfavorecidas. Objetivo. Conocer el estado nutricional de niños que viven una colonia marginada en Hermosillo, Sonora y las condiciones socioeconómicas de su grupo familiar. Metodología. Estudio descriptivo y transversal con 102 niños de 6 a 14 años, ambos sexos. El diagnóstico nutricional se realizó por los indicadores: Peso/edad, IMC/edad y Talla/edad. Se midieron pliegue cutáneo tríceps y perímetro la cintura y brazo. A partir de estas medidas se calcularon índices de distribución de la grasa, de los cuales se presentan los percentiles. Se utilizó una encuesta sociodemográfica y de salud para conocer las características de la población. En el análisis estadístico se utilizó distribución de frecuencia con porcentajes. Resultados: 48% y 47% de los escolares tuvo diagnóstico nutricional normal según indicadores IMC/edad y Peso/edad respectivamente y 93% presentó desde talla normal a alta, 5% en déficit nutricional, 22% con circunferencia de cintura aumentada y 44% aproximadamente presentó exceso de grasa corporal. La mitad de los niños no desayunan, las principales enfermedades fueron de vías respiratorias, alergias y en menor proporción diarrea. La mitad de los escolares que tuvieron sobrepeso y obesidad presentaron otro riesgo adicional, al tener la cintura por encima de lo normal. Se realizaron talleres de educación nutricional sobre temas de alimentación y nutrición. Conclusión: Los indicadores nutricionales utilizados miden los efectos a largo plazo, esto pudiera ser un aviso del incremento de malnutrición por exceso con el riesgo posterior de enfermedades no transmisibles como hipertensión arterial, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cerebro vasculares.

INTRODUCCIÓN

La mortalidad infantil como consecuencia de la desnutrición, ha disminuido, en los últimos 30 años, sin embargo, se incrementó de manera paralela el número de sobrevivientes en malas condiciones de desarrollo, esta se manifiesta por carencias, de manera importante en la etapa escolar. Los progresos en la educación y el mejoramiento de la salud física y mental del niño, están directamente relacionados con el grado de nutrición; la orientación alimentaria tiende a cambiar la conducta del niño. La educación alimentaria es el arma más valiosa en el campo de la nutrición aplicada, por lo cual se ha incluido como parte de la enseñanza de la salud pública en escuelas de enseñanza superior. (Vega y Iñarritu, 2001; AMFEN, 1996).

En el campo de la nutrición y la salud pública, es de vital importancia la desnutrición proteico calórica, la cual resulta cuando las necesidades de proteínas, energía o ambas no son satisfechas con la dieta e incluye un amplio espectro de manifestaciones clínicas condicionadas por la magnitud de la carencia, la edad del sujeto, la causa de las deficiencias y la asociación con otras enfermedades nutrimentales e infecciosas. (Totun y Chew, 1994). Una de las consecuencias de la desnutrición y sobre nutrición en los niños escolares es su bajo rendimiento y ausentismo escolar, por lo que se justifica estudiar cuál es la relación que guarda el estado nutricio y el coeficiente intelectual en niños por otra parte activos y aparentemente normales.

La educación nutricional está pasando a primer plano, su alcance es muy extenso, contribuye a todos los pilares de la seguridad alimentaria y nutricional, pero se centra especialmente en todo lo que puede influir en el consumo de alimentos y las prácticas dietéticas: los hábitos alimentarios y la compra de alimentos, la preparación, su inocuidad y las condiciones ambientales. Gran parte de las causas de una nutrición deficiente son actitudes y prácticas que la educación puede modificar: tabúes alimentarios, hábitos dietéticos y de consumo. Un ejemplo claro es la idea sobre la alimentación infantil, publicidad engañosa de alimentos, ignorancia en materia de higiene de los alimentos. Las escuelas primarias ofrecen un entorno excelente para promover el consumo de alimentos sanos toda la vida y mejorar la seguridad nutricional a largo plazo. Una buena nutrición es fundamental para el desarrollo físico y mental del niño; los niños en edad escolar son consumidores de alimentos,

actualmente y en el futuro, y serán padres en el futuro, a la vez que representan un vínculo importante entre la escuela, el hogar y la comunidad.

De acuerdo a estos datos estadísticos en México, en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) medio camino 2016, niños en edad escolar – 5 a 11 años de edad; tres de cada 10 menores padecen sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 33.2%). En 2012, la prevalencia en este grupo de edad era de 34.4%. En esta última medición se observa una disminución significativa del sobrepeso en niños varones. También se observa un incremento progresivo en la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en zonas rurales en ambos sexos (Hernández M. 2016; ENSANUT MC 2016)

Existen dos tipos de problemas causados por malnutrición, uno es causado por el déficit de nutrientes llamado desnutrición, el cual, abunda o persiste en los países de escasos recursos, mientras que el otro problema de malnutrición prevalece en los países en vías de desarrollo debido al exceso de nutrientes en el individuo, llamado obesidad (Ortiz y col., 2006).

En el Estado de Sonora, es urgente aplicar estrategias y programas dirigidos a la prevención y control de la obesidad en todos los grupos de edades. El 31% de los hermosillenses vive en pobreza extrema según el último estudio realizado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), siendo considerada la colonia Coloso como una de estas zonas de marginación. Ante esta situación la Universidad de Sonora a través de la brigada de servicio social decidió trabajar con esta comunidad para realizar un diagnóstico nutricional y también conocer la comunidad mediante un estudio sociodemográfico mediante encuestas.

Este trabajo se desarrolló con los escolares de ambos sexos de la Escuela Primaria Lázaro Mercado de la Colonia Coloso Bajo, en Hermosillo, Sonora. Por otro lado, destacar la formación de la conciencia social del estudiante, donde puedan experimentar la realidad social fuera de las aulas, fomentar el trabajo en equipo para lograr una integración disciplinaria (Rivera y col., 2006)

En base a los resultados obtenidos se impartieron talleres de alimentación y nutrición, además de canalizar a los niños diagnosticados con problemas de malnutrición (por deficiencias o excesos), al sector salud para su adecuado tratamiento.

RESULTADOS

Del total de escolares (151) con los que se contaba la escuela, 102 (67 niñas y 35 niños) fueron los que participaron para la evaluación del estado nutricional, de edades entre 6 y 14 años de la escuela primaria Lázaro Mercado en Hermosillo, Sonora. Fue un estudio descriptivo y transversal. El diagnóstico nutricional se realizó por los indicadores: Peso/edad, IMC/edad y Talla/edad. Se midieron pliegue cutáneo tríceps y perímetro la cintura y brazo con los métodos oficiales (Girolami, 2003). A partir de estas medidas se calcularon índices de distribución de la grasa, de los cuales se presentan los percentiles. Se utilizó una encuesta sociodemográfica y de salud para conocer las características de la población. En el análisis estadístico se utilizó distribución de frecuencia con porcentajes.

Los resultados obtenidos en las encuestas para conocer el número de miembros de una familia fue que; el 44% de las familias encuestadas tienen de 1 a 3 hijos, 46% de 4 a 6 y el 10% tienen de 7 a 9 miembros; el promedio fue 4 hijos por familia. Resultados similares se obtuvieron en el Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social elaborado por la CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) en el 2014, en este informe se encontró que promedio el número de miembros de una familia es de 3 a 4 lo cual se relaciona con los datos obtenidos en esta gráfica que no ha disminuido el promedio sino todo lo contrario va incrementándose el número de miembros de la familia.

Las enfermedades más frecuentes que padecen las familias se muestran en la Figura 1, donde el 37% de ellas tuvieron problemas en las vías respiratorias, seguida de las alergias 19%, diabetes 8% y diarreas 6%; además 30% padecen de otro tipo de enfermedades. Resultados similares se obtuvieron por La Secretaría de Salud Pública del Gobierno del Estado de Sonora en el 2009, es un trabajo que realizaron en el estado basándose en enfermedades, previa a certificación médica se registraron por las instituciones del sector, se encontraron que de un total de 1,204,643 personas 782,933 se registraron con infecciones en las vías respiratorias agudas, los resultados de este trabajo mostraron mayor cantidad de personas con problemas en las vías respiratorias lo cual quiere decir que aún persiste este problema en la región (www.estadisticasonora.gob.mx/).

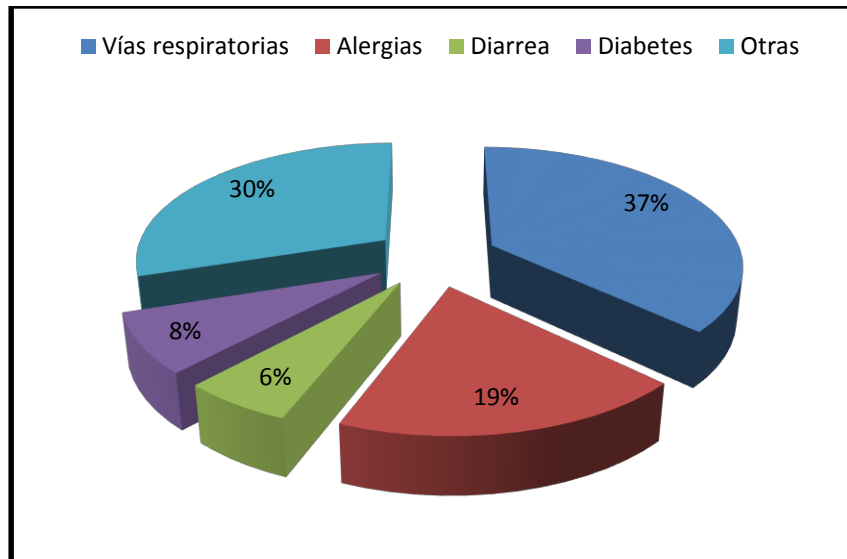


Figura 1. Distribución del porcentaje de Enfermedades más Frecuentes encuesta realizada en La Escuela Primaria Lázaro Mercado.

Hogares que Cuenta con Agua potable, Luz y Drenaje: con respecto a los servicios públicos más del 90% de los hogares cuentan con agua potable, luz y drenaje por lo que no representa un problema serio para la comunidad. En una encuesta realizada por la CONEVAL en el 2012 se observa que el 12.6% que es 356.6 mil personas no cuenta con servicios básico de un total de 2, 662, 480 mil personas determinando así que en un menor porcentaje no cuentan con estos recursos (www.sedesol.gob.mx).

Respecto al tipo de vivienda, el 63% vive en casa de construcción de ladrillo, el resto tiene otro tipo de construcción como lámina, lona de plástico, cartón, entre otros.

Desayunan Antes de Ir a la Escuela. Cuando se les preguntó si sus hijos desayunaban antes de ir a la escuela el 46% afirmaron que sí, y el resto se iban sin desayunar que representa el 45% de los escolares como se muestra en la Figura 2. Es importante mencionar que la escuela cuenta con desayunos escolares; sin embargo, no todos los niños que no desayunaban lo reciben.

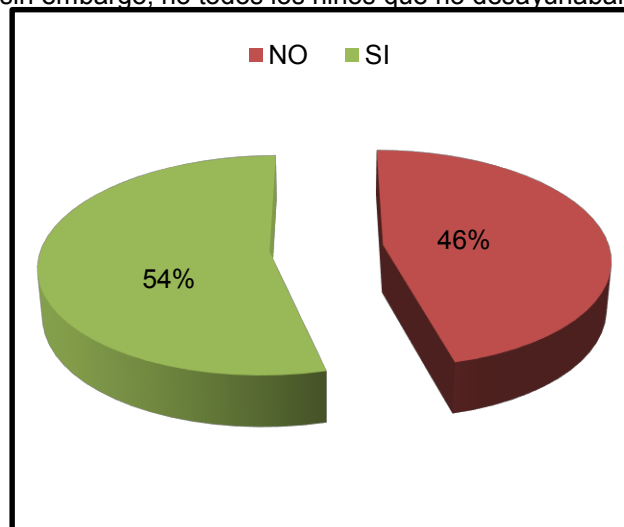


Figura 2. Distribución del porcentaje de niños que desayunaban Antes de ir a la Escuela encuesta realizada en La Escuela Primaria Lázaro Mercado.

Con lo que respecta a los Servicios Médicos que utilizan cuando se enferman, se observó que el 79% tiene algún tipo de servicio médico como es el ISSTE, IMSS, SS, Seguro popular, entre otros; el 21% no cuenta con servicios médicos debiendo enfocarse los servicios de salud a cubrir este tipo de población que se encuentra desprotegida. Del total de la comunidad encuestada 44% contestó que usan las hierbas como medicina y el 55% no utiliza ninguna medicina tradicional; quiere decir que la gente se inclina más hacia el uso de medicamentos.

IMC/Edad. Para evaluar el estado nutricional de los escolares se utilizó el Índice de Masa Corporal con relación a la edad (IMC/Edad) que es un indicador antropométrico para la clasificación del estado de nutrición en niños y, que indica una malnutrición también puede indicar una buena o excesiva nutrición. En la Figura 3 se muestra los resultados de IMC para la edad donde el 48% del total de niños evaluados tienen un peso normal para la talla con respecto a la edad, el 5% tiene un IMC bajo por lo que se clasifica como desnutrición mientras que el 20% tiene sobrepeso y el 27% presento obesidad. Estos resultados pueden estar asociados aun mayor consumo de alimentos con alto valor calórico como son refrescos y frituras; esta misma situación fue encontrada por Fimbres y colaboradores en el 2011 en un estudio realizado en niños de educación primaria en la Invasión Altares de Hermosillo, Sonora donde el 15% de ellos con sobrepeso y 20% con obesidad.

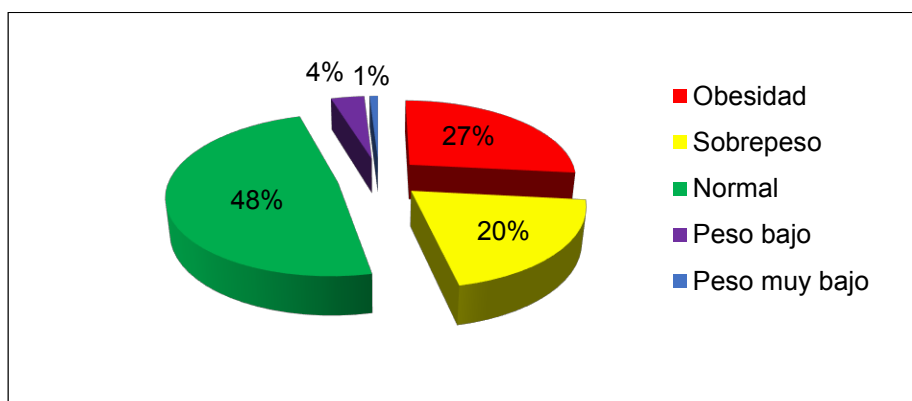


Figura 3. Distribución del porcentaje para el índice IMC/Edad del total de niños evaluados de la Escuela Primaria Lázaro Mercado.

En el caso de los niños el 47% tiene un IMC dentro de los valores de referencia para niños de su edad, el 5% presenta un peso bajo ya que tenían un bajo IMC para la edad, el 16% sobrepeso y el 27% con obesidad. Respecto a las niñas se observó un 46% con IMC alto (22% con sobrepeso y 24 con obesidad), 5% con desnutrición y 49% de las niñas evaluadas están dentro de los valores de referencia de acuerdo al IMC para la edad.

Una de las ventajas de utilizar el IMC para la edad es detectar el riesgo de sobrepeso en niños(as) ya que este se correlaciona con factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular, incluyendo hiperlipidemia, insulina elevada e hipertensión arterial. Durante la pubertad se correlaciona con niveles de lípidos e hipertensión arterial en edades medias. Freedman y colaboradores en 1999 encontraron que aproximadamente 60% de los niños de 5 a 10 años de edad con sobrepeso tenían al menos un factor de riesgo clínico o bioquímico de enfermedad cardiovascular como los mencionados anteriormente, y un 20% tenían dos o más factores de riesgo.

Circunferencia de cintura. Para el caso de la circunferencia cintura, en la Figura 4, se puede observar que aún y cuando los niños presentaron mayor problema de obesidad, solo el 6% estuvo clasificado con cintura aumentada, siendo las niñas, las que presentaron mayor porcentaje en los valores del mayor o igual al percentil 90, lo cual es considerado con cintura aumentada. Sin embargo, como podemos observar la mayoría de los niños, están clasificados dentro del percentil 50, considerado como normal. Esta medición es de suma importancia, ya que es calificado por arriba de lo normal, (con exceso de grasa intraabdominal), considerados en riesgo de desarrollar alteraciones en los niveles lipídicos, vasculares e incluso hipertensión arterial y diabetes.

Recientemente se ha comenzado a estudiar la medición de la cintura en los niños pre-púberes y púberes de ambos sexos y los resultados de dichos estudios de Brasil, España, Estados Unidos,

Inglaterra e Italia demuestran que, en los niños y los adolescentes, la circunferencia de cintura es un buen indicador de la obesidad central, con utilidad clínica y epidemiológica. La circunferencia de cintura es los niños y los adolescentes es considerada como un buen predictor de las complicaciones metabólicas y de riesgo cardiovasculares (Freedman y col., 1999).

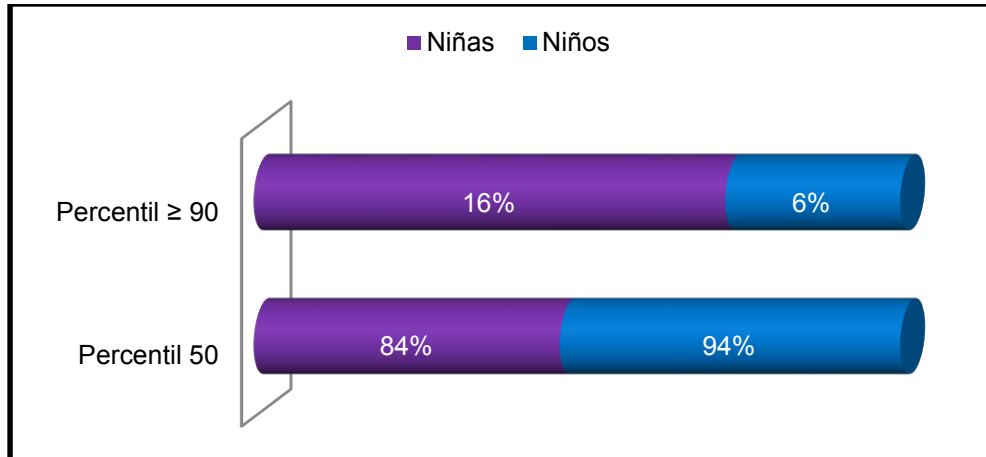


Figura 4. Distribución de porcentaje de Circunferencia en niños y niñas de la Escuela Primaria Lázaro Mercado.

En la Figura 5, se observa que para el total de la población la mayoría de los niños (78%) se encuentra dentro del percentil 50, considerado como cintura normal y un 22% con cintura por arriba de lo normal, correspondiendo a personas con grasa abdominal en exceso.

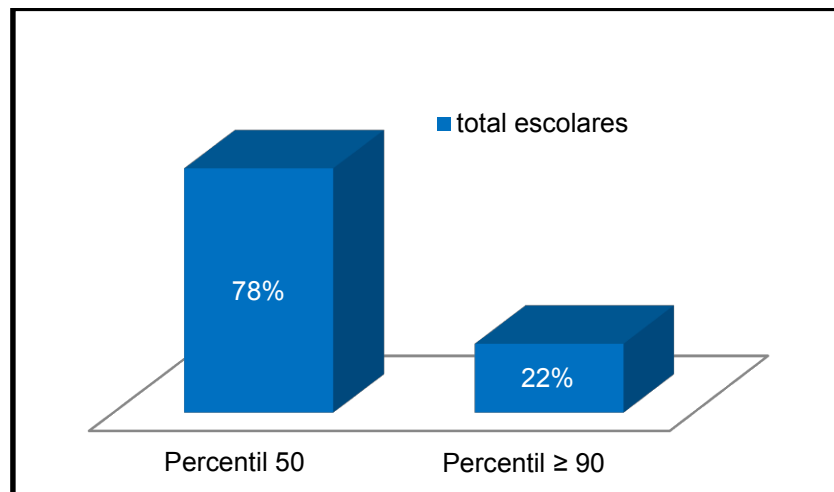


Figura 5. Distribución del porcentaje de Circunferencia de cintura de niños y niñas de la Escuela Primaria Lázaro Mercado.

Evaluación de Grasa Corporal. El pliegue del tríceps nos permite evaluar la grasa subcutánea de los individuos, ya que presenta una muy buena correlación con la grasa total corporal. Se puede observar en la Figura 6 que la mitad de las niñas evaluadas se encuentran dentro del rango del percentil 25 a <90 , considerado como dentro del rango normal, el 38% se clasificó dentro del rango de exceso de grasa corporal y el 12% con valores por debajo de lo normal. Estos datos se relacionan con los datos mencionados anteriormente, ya que el 48% de los niños presentó problemas de sobrepeso/obesidad y el 46% de las niñas se clasificó dentro de éste rango. Para el caso de los

niños, el 40% se clasificó dentro de los rangos de grasa corporal normal, el 38% con valores por encima de lo normal y el 12% con valores por debajo de lo normal, del total de grasa corporal.

Al considerar el total de los escolares se puede ver, que menos de la mitad de ellos está considerada dentro de los rangos de grasa total normal y el 47% con exceso de grasa. Solo un 5% se encontró con cantidades de grasa total por debajo de lo normal.

La población objeto de las charlas de educación nutricional fueron un total de 105 escolares. Los resultados fue la mejora de los conocimientos sobre hábitos de alimentación saludable de los escolares.

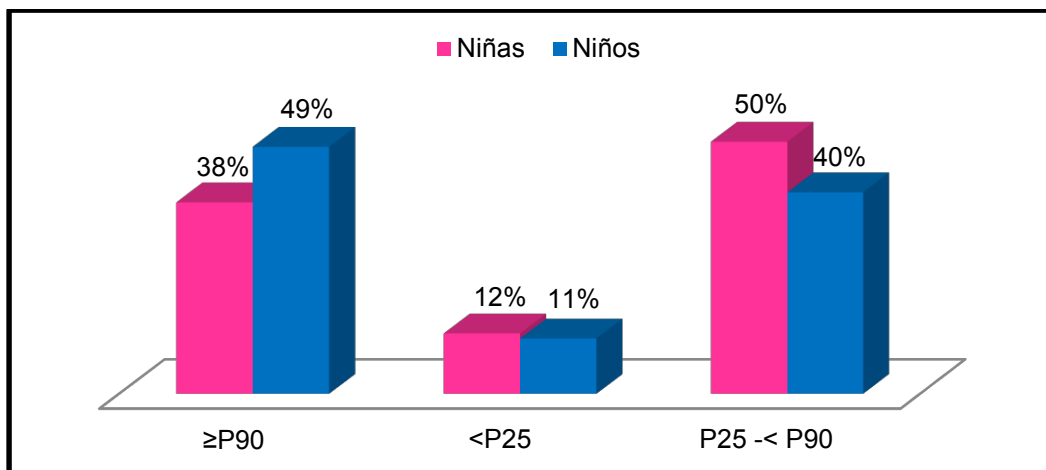


Figura 6. Distribución de grasa corporal mediante los índices de pliegues de niños y niñas evaluados en La Escuela Primaria Lázaro Mercado.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos podemos concluir que las mediciones antropométricas, tanto las encuestas realizadas socio demográficamente y en general toda la metodología que se utilizó permitió caracterizar a una población escolar en riesgo relativo de desarrollar enfermedades crónicas, tales como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión y demás enfermedades cardiovasculares.

Las mediciones relacionadas con el sobrepeso y la obesidad, factores de riesgo en el desarrollo de enfermedades crónicas, indican que el riesgo en los escolares es alto. El 47% presenta sobrepeso y obesidad determinado por el IMC/Edad. Al medir la grasa corporal por pliegue tríceps otro parámetro relacionado con la obesidad, se encontró que el 49% de los niños y 38% niñas tiene exceso de grasa corporal. Finalmente, la circunferencia de cintura, el otro parámetro importante que relaciona grasa intraabdominal y riesgo relativo de desarrollar enfermedades crónicas, indica que el 22% tiene un exceso de grasa de este tipo. En todas las edades, el aumento de grasa abdominal se asocia con mayor riesgo de hipertensión arterial, dislipidemias, alteración del metabolismo insulina/glucosa, diabetes de tipo 2, apneas del sueño y esteatosis hepática. Así a pesar de que la mitad de los escolares que presentan sobrepeso y obesidad presentan otro riesgo adicional, al tener la cintura por encima de lo normal. Esto implicaría futuros problemas cardiovasculares, si no se toman las medidas preventivas.

Por otro lado, los talleres nutricionales fueron actividades de suma utilidad porque sirven de base para la implementación de programas de educación en nutrición en los escolares debido a que contribuyen a fomentar una alimentación saludable y de salud. Concientizar a una población de la influencia que tienen los alimentos sobre la salud y de la importancia de una adecuada higiene, así como presentar las bases para posteriores trabajos para que ésta y otras colonias que se encuentran en situaciones similares puedan recibir la atención y búsqueda de alternativas o programas necesarios para mejorar la situación en la que se encuentran; son unos de los principales fines que busca el presentar este trabajo realizado en el marco de Brigadas Comunitarias.

RECOMENDACIONES

En este trabajo realizado en el marco de Brigadas Comunitarias de Servicio Social se obtiene información y resultados que son la base para implementar medidas estratégicas de la situación que prevalece la comunidad de la colonia Coloso Bajo, esta problemática no es solo de esta comunidad sino de todas aquellas que están consideradas como de alta marginación en la Ciudad de Hermosillo, Sonora.

En base los resultados obtenidos se puede apreciar que se requiere trabajar con la población adulta e infantil principalmente los que asisten a la escuela, debido que estos niños son cuidados por sus abuelos, casi la mitad de ellos los mandan sin desayunar, la alimentación y nutrición se relacionan con los problemas de salud que actualmente prevalecen como son las enfermedades crónicas no transmisibles por lo que es importante educar en ese sentido; pero también es de esencial importancia la implementación y ejecución de programas de educación nutricional, ya que se deduce en general, que los niños y niñas no cumplen los requerimientos de nutrición que necesitan para su óptimo desarrollo físico y mental principalmente en la jornada más larga de trabajo escolar.

También es de suma importancia la necesidad de supervisar con ayuda de autoridades competentes y con personal capacitado a los escolares para su adecuada nutrición, salud y calidad educativa.

Los programas de educación nutricional deben ser enfocados en mejorar la calidad de vida de los hogares de esta colonia, se deben considerar los siguientes aspectos; el factor socioeconómico de la colonia, la falta de servicios públicos básicos, necesidad de educación nutricional enfocada hacia los niños en su respectiva institución escolar, pero principalmente hacia los padres de familia, por ser ellos los responsables de la compra y preparación de alimentos en el hogar. El trabajo que se realizó llegó a sensibilizar a los directivos de la escuela, la perseverancia que prevaleció en los estudiantes brigadistas, en continuar trabajando con estas comunidades, integrar más a la comunidad, frenar este tipo de problemática que no es exclusiva de la colonia Coloso Bajo, sino que es una muestra representativa de lo que se vive en la sociedad Hermosillense.

Fomentar y motivar a los estudiantes a participar en el trabajo comunitario; como parte de su formación integral y ser parte de su esencia misma, motivar para continuar trabajando con escolares y población adulta de dicha comunidad, y de esta forma contribuir favoreciendo a toda la población. Para los brigadistas fue importante poder aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su educación profesional y poder devolver a la sociedad la educación recibida.

Las actividades que se desarrollaron para evaluar el estado nutricional de los niños de la Escuela Primaria Lázaro Mercado, permitieron que los padres de familia conocieran el estado nutricional de sus hijos; también se realizó un diagnóstico sociodemográfico y de salud en la comunidad mediante una encuesta estructurada, que sirvió para identificar las condiciones y necesidades de sus miembros, dichos problemas están arraigados en las familias debido a sus condiciones de vida por lo cual es complicado a corto plazo y se necesita dar un seguimiento para el impacto pueda reflejarse poco a poco y que las medidas sean concretadas y ayuden a beneficiar a la comunidad; también se impartieron talleres de nutrición y alimentación, así como pláticas de una alimentación saludable a los padres e hijos para conocer más acerca de cómo elaborar alimentos y saber combinarlos para su buena alimentación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vega FL, Iñárritu M. 2001. La enseñanza de la nutrición en la carrera de medicina. *RevFacMed UNAM*; 44: 224-29.
2. AMFEN. 1996. Los nutriólogos en México: seguimiento de egresados. México: Trillas.
3. Totún B, Chew F. Protein energy malnutrition. En: Shills Me, Olson JA, Shike M, 1994. Editores *Modern nutrition in health and disease*. Philadelphia: Williams&Wilkins.
4. Ortiz AA, Peña QL, Albino Ba, Monckebergbf, Serra ml. 2006. Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral
5. Hernández M. 2016. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016: Resultados ponderados. [Presentación] Instituto Nacional de Salud Pública. 14 de diciembre 2016.

6. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 Informe Final de Resultados. Disponible desde: http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/12/ensanut_mc_2016-310oct.pdf
7. Encuesta nacional de salud y nutrición .2012. Instituto de salud pública. Cuernavaca, México: 145-148 p.
8. Rivera-Dommarco, J; Cuevas-Nasu, L., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Ávila-Arco, M.A., Jiménez_Aguilar, A. 2006. Estado nutricional. Resultados por entidad federativa, Sonora. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: Instituto Nacional de Salud Pública. P. 75-85. Cuernavaca, México.
9. Fimbres-Arvizu, M. Montañón- Roldan E. Noriega-Sagasta, MA. 2011 Evaluación del estado nutricional mediante antropometría y bioimpedancia eléctrica en niños de educación primaria de la invasión Altares de la ciudad de Hermosillo, Sonora. Pag.26-30. Hermosillo, Sonora.
10. Girolami DH. 2003. Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal. Editorial El Ateneo. 14:169-173

RELACIÓN RENDIMIENTO ACADÉMICO/ALIMENTACIÓN EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UAZ

Paola Alicia Rodríguez Andrade¹, Soledad Azucena Bautista Armas¹, Mónica Yessenia Manzanares Félix¹, Zaira Esquivel Villagrana¹, Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Elda Araceli García Mayorga¹, Juan Luis Santos de la Cruz², Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,3*}

¹Licenciatura en Nutrición, Unidad Académica de Enfermería, ²Unidad Académica de Agronomía, ³Maestría en Ciencias de la Salud, Unidad Académica de Medicina Humana. Universidad Autónoma de Zacatecas.

RESUMEN

La alimentación de un estudiante es quizás una de las partes más olvidadas por todos, inclusive por los mismos alumnos. Un estudiante al comenzar sus horas de estudio, gasta una gran cantidad de energía, ya sea por el nivel de concentración necesario o por la necesidad de procesar una gran cantidad de información. Por lo mismo, es que la alimentación, sobre todo en período de exámenes, resulta primordial. El rendimiento escolar es el resultado que envuelve al estudiante: cualidades individuales, aptitudes, capacidades, personalidad, familia, amistades, barrio, tipo de universidad, relaciones con profesores y compañeros. Por tanto su análisis resulta complicado y con múltiples interacciones, nuestro objetivo fue identificar si el rendimiento académico en estudiantes de medicina está influido por su alimentación. Metodología. Se evaluó mediante una encuesta diseñada para el estudio a un grupo de 30 estudiantes de la licenciatura de Medicina de la UAZ. Resultados. Se observó que los alumnos quienes viven con sus padres son quienes tienen una mejor alimentación y por ende un mayor rendimiento académico vs alumnos que viven solos, ya que éstos en su mayoría no ingiere alimentos en cantidad y calidad adecuada. Conclusión. Es importante observar y hacer conciencia en los alumnos que viven solos de la importancia de su alimentación en cantidad y calidad para su adecuado desempeño académico.

INTRODUCCIÓN

La alimentación de un estudiante es quizás una de las partes más olvidadas por todos, inclusive por los mismos alumnos. Está bien descrita la función de la dieta y la nutrición como factores determinantes de enfermedades no transmisibles que puede ser modificado si se atiende a tiempo, por ello la importancia de tener una alimentación balanceada, donde se encuentren todos los grupos alimenticios presentes en una justa medida, de manera que se pueda sacar el máximo provecho a todas las horas invertidas en el aprendizaje de una determinada materia o asignatura. Un estudiante al comenzar sus horas de estudio, gasta una gran cantidad de energía, ya sea por el nivel de concentración necesario o por la necesidad de procesar una gran cantidad de información. Por lo mismo, es que la alimentación, sobre todo en período de exámenes resulta primordial. Por ello la importancia de desayunar con regularidad, se trata de un hábito saludable que debemos adquirir en la infancia y que debe estar presente el resto de nuestra vida ya que el desayuno facilita el aprendizaje y mejora el rendimiento escolar. El rendimiento escolar es el resultado que envuelve al estudiante: cualidades individuales, aptitudes, capacidades, personalidad, familia, amistades, barrio, tipo de universidad, relaciones con profesores y compañeros. Por tanto su análisis resulta complicado y con múltiples interacciones. Actualmente el ritmo de vida de los estudiantes de medicina, con falta de tiempo para preparar sus alimentos, la separación de su núcleo familiar, así como factores sociales, económicos y la poca información que se tiene sobre la correcta alimentación y nutrición, desencadenarán diversos problemas de salud a largo plazo. Es importante destacar los factores que más afectan la calidad de los estudiantes en forma real por lo que estudiantes de nutrición de la universidad autónoma de zacatecas decidimos realizar un estudio a estudiantes del área de medicina con el fin de identificar si el rendimiento académico en estudiantes de medicina está influido por su alimentación.

TEORIA

Entre los grupos etarios claves para condicionar estilos de vida saludables se encuentran los adultos jóvenes que desarrollan una vida académica, ya que tienden a moldear una identidad personal en esta etapa, en la que surgen actitudes de riesgo, entre las que destaca una inadecuada calidad de

la alimentación. Donde una vez en la universidad, gran parte de los estudiantes viven fuera de su casa y lejos de su familia durante los años de estudios superiores. La nueva situación de convivencia, el comportamiento alimentario de los compañeros de clase o de residencia, los apuros económicos y la mayor o menor habilidad para cocinar, hace que cambien sus hábitos de alimentación. La preferencia por cierto tipo de alimentación es muy frecuente en esta etapa, ya que se aumenta el interés por la comida rápida por la poca disponibilidad de tiempo. Los medios de comunicación también han tomado gran influencia en el cambio de hábitos alimentarios en la sociedad, ya que cada día nos refleja el estereotipo de personas delgadas. Muchos jóvenes se inclinan hacia este tipo de tendencias de moda y aceptación ante la sociedad.

La población universitaria es un grupo especialmente vulnerable desde el punto de vista nutricional, ya que se caracteriza por: retrasar u omitir comidas con frecuencia sobretodo el desayuno, picar entre horas ,cenas improvisadas en frente del televisor o computadora , elevado consumo de café , bebidas azucaradas y/o estimulantes, alcohol y tener preferencia por comida rápida. El periodo de estudios universitarios suele ser el momento en que los estudiantes asumen por primera vez la responsabilidad de su comida. Por tanto se trata de un periodo de educación crítico para el desarrollo de hábitos dietéticos que tienen mucha importancia en su salud futura.



Figura 1. Alimentación en Jóvenes. Imagen tomada de Salud, Sociedad y Alimentación. Recuperada 27 abril 2018. <http://willson26.blogspot.mx/>

En México, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes aumentó de 33.4 a 35.8%; en el grupo de mujeres mayores a los 20 años el porcentaje pasó de 71.9 a 73%. En el caso de los hombres adolescentes la prevalencia creció 34.1% y en los adultos se incrementó a 69.4% (INSP, 2013). Landgrave y cols., 2013, reportan que en el Estado de México, al igual que en el resto del país, este problema de salud ha aumentado su frecuencia en todos los grupos poblacionales. Esta entidad es la que tiene la mayor prevalencia en el país de sobrepeso con un 47.7 % y mujeres 42.6 % (GEM, s/f). El problema de salud también está presente en todos los niveles educativos. Para atender el problema en la entidad, el Instituto de Salud del Estado de México tiene considerada la implementación de programas específicos en los espacios educativos, desde nivel básico hasta nivel universitario, que sugiere la aplicación del programa "5 pasos por tu salud, para vivir mejor" (GEMa, s/f). El programa se introduce en los planteles educativos tomando las particularidades necesarias para su ejecución. Un ejemplo es el que se implementa en los planteles de la Universidad Autónoma del Estado de México distribuidos en el territorio mexiquense. Sin embargo, llama la atención que incluso habiendo tenido una estancia previa de, al menos 12, años en aulas, el contenido temático de las diferentes materias que cursaron en esos años y la utilización de las nuevas tecnologías como la Internet, se presente este problema de salud en estudiantes de nivel superior como en la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl. De esta forma, en este estudio se parte de la afirmación de que los estudiantes sí tuvieron la accesibilidad al conocimiento para tener una dieta sana, por lo que serán otras las razones por las

que presentan obesidad, considerándose los hábitos alimentarios y no precisamente la falta del conocimiento. Esta afirmación sugiere identificar la influencia de los factores sociales en la formación de los hábitos alimentarios en los estudiantes universitarios.



Figura 2. Errores en la dieta de universitarios. Tomada de Health Keeper. Recuperada 27 abril 2018. <https://www.axahealthkeeper.com/blog/errores-en-la-dieta-de-universitarios/>

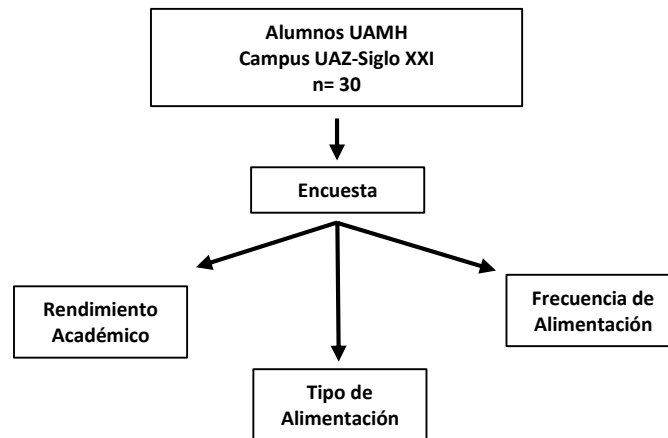
En un estudio realizado por Troncoso y cols., (2011), reportan que una dieta equilibrada, suficiente en calidad y cantidad de nutrientes, es necesaria para disminuir el riesgo de enfermedades crónicas de origen nutricional y mejorar la calidad de vida de todos los grupos etarios. Entre estos, los adultos jóvenes que estudian en establecimientos de educación superior, resultan ser clave en la entrega de herramientas en alimentación saludable que les permitan utilizarlas en su vida personal y profesional. En su estudio su objetivo fue identificar la percepción de la importancia de la alimentación en estudiantes universitarios, a través de una encuesta semiestructurada, utilizada como herramienta de recolección de datos, evaluando a 12 estudiantes y un grupo focal con 6 alumnos que cumplieran con los criterios de selección de la investigación. Los resultados obtenidos mediante un análisis semántico evidenciaron que los estudiantes identifican la importancia de la alimentación para su calidad de vida; no obstante, perciben que la etapa de formación educacional dificulta su realización, especialmente por la falta de tiempo. Los estudiantes expresan la necesidad de incorporar contenidos acerca de alimentación saludable en sus planes de estudios, especialmente aquellos que pertenecen al área de la educación. Se concluye que el tema de la alimentación saludable es importante para los estudiantes, sin embargo, estos interpretan que la etapa de formación profesional dificulta su realización.

La desnutrición afecta al desarrollo intelectual y a la capacidad para aprender. Numerosos estudios reportan hallazgos significativos entre el estado nutricional y pruebas cognitivas o desarrollo escolar, como los estudios realizados en Honduras, Kenya y Filipinas donde han mostrado que el rendimiento académico y la habilidad mental de los estudiantes adecuadamente nutridos son mayores que en aquellos mal nutridos (Jiménez, 2001).

En el mundo la obesidad no era considerada como un problema de salud pública, ya que se desconocía su magnitud, por lo que la preocupación de los gobiernos de los países no existía. Fue a partir de mayo de 2004 cuando la OMS la etiquetó como la “epidemia del XXI” (OMS, 2004). Actualmente, el sobrepeso y la obesidad son el quinto factor de riesgo de defunción. Anualmente fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia de estos problemas de salud; además traen el 44% de la carga de diabetes, 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre 7% y 41% de la carga de algunos cánceres que son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (OMS, 2012).

METODOLOGÍA

Estudio observacional, transversal, descriptivo y analítico.



DISEÑO EXPERIMENTAL

Tipo de investigación: observacional

Características: transversal, descriptivo y analítico.

Lugar de realización: se realizó en alumnos que cursan el tercer grado de licenciatura de médico general en la Unidad Académica de Medicina Humana, UAZ.

Universo de estudio: se evaluaron dos grupos que representan una n total de 60 alumnos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Criterios de Inclusión

- I. Alumno del tercer grado de la licenciatura de Médico general de la UAMH, UAZ.
- II. Sexo indistinto
- III. Edad indistinta

Criterios de exclusión

- I. Instrumentos incompletos.
- II. Alumnos que no deseen participar en el estudio.

Variables estudiadas

El rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada. (Porto Gardey, 2008).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

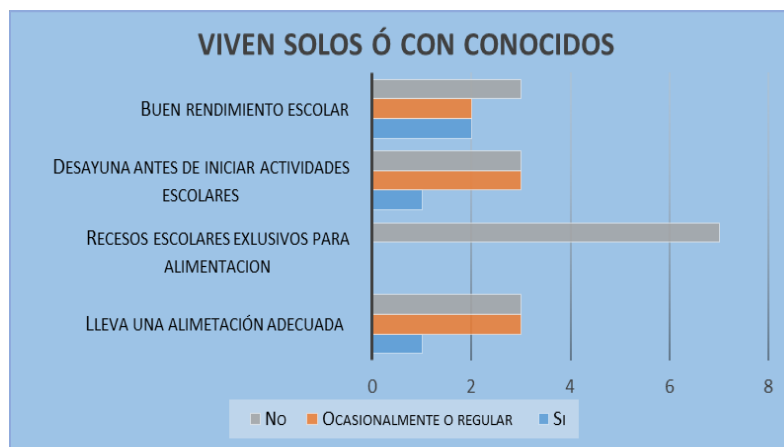
El estudio se apega a lo dispuesto en la declaración de Helsinki, el código de Núremberg, la ley general de salud, y las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). En base a lo anterior, se solicitó la autorización de los pacientes para la participación en el estudio de manera voluntaria e informada la cual se obtendrá a través de un consentimiento informado por escrito de cada uno de los sujetos de investigación. Se aseguró la confidencialidad de los datos, resguardo de los instrumentos a utilizar, los datos no fueron vinculados con los nombres de los participantes y los resultados se manejaron conservando el anonimato y confidencialidad de los mismos.

RESULTADOS

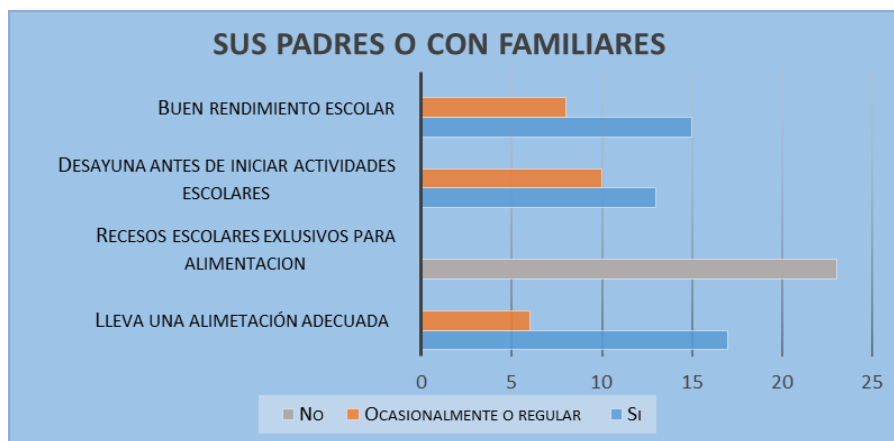
Se observó que cerca de un tercio de los sujetos evaluados viven solos o con conocidos, mientras que el resto viven con sus padres o con familiares.



En función del rendimiento escolar se observó que el rendimiento escolar en general es regular con una alimentación deficiente.



En función de la relación del rendimiento escolar con el hecho que viven sus padres o familiares se observó que el rendimiento escolar es mejor en aquellos estudiantes quienes viven con sus padres y sus familiares.



CONCLUSIONES

Podemos concluir que la alimentación si influye en el desempeño escolar, cuando se lleva una dieta adecuada resulta favorecedor para el rendimiento académico, así como no llevarla resulta negativo. Aquellos que presentaron mayor vulnerabilidad son estudiantes que viven apartados de la familia. Es necesario insistir en los alumnos de la carrera de medicina la importancia que tiene en consumir

los alimentos en los horarios, así como en la calidad y cantidad de consumo, ya que buena parte de los estudiantes son jóvenes que provienen otros municipios del estado por lo que su alimentación al ser su responsabilidad no tienen la atención debida a ello, propiciando irregularidades en calidad y cantidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Porto, Gardey. (2008.). Definición de rendimiento académico. 2008, de Definicion.de Sitio web: <https://definicion.de/rendimiento-academico/>.
2. Jaspe, C. (2010). Rendimiento Académico Escolar. Noviembre 09, 2017, de El Rendimiento Estudiantil y las Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje Sitio web: <http://wwwestrategias264.blogspot.mx/2010/07/rendimiento-academico-escolar.html>
3. Contreras G., Camacho E., Ibarra M., López L., Ponce M., Pereira C., & Munguía L., (2013). Los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios. Noviembre 5,2017, de revista digital universitaria Sitio web: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num11/art48/>
4. Troncoso C., Doepking C., & Silva E. (2011). ¿Es importante la alimentación para los estudiantes universitarios?. Noviembre 2,2017, de Revista Biomédica Revisada Por Pares Sitio web: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5034>
5. Cuevas Jiménez2001, Adrián, revista cubana de psicología.2001, vol.18 issue1, p46-56. Universidad Autónoma de México web.b.ebscohost.com/ehost/detail.

BIOMARCADOR PÉPTIDO-C PREDICTIVO DE RIESGO METABÓLICO ASOCIADO A COMPOSICIÓN CORPORAL EN UNA POBLACIÓN APARENTEMENTE SANA

Claudia Elena González Sandoval¹, Claudia Verónica Mederos Torres¹, Andrea Lizeth Tapia Aguayo², Rosario Lizette Uvalle Navarro¹ y Yolanda Díaz Burke¹

¹ Centro Universitario de Ciencia Exactas e Ingenierías, ² Posgrado en Ciencias Médicas, Universidad de Colima. mqccclaudia@yahoo.com.mx

RESUMEN

Objetivo: Determinar la composición de masa grasa y péptido-C como biomarcadores predictivos de riesgo metabólico en una población aparentemente sana y determinar si existe una relación o tendencia entre la composición de masa grasa y pC.

Materiales y métodos: El estudio se realizó con un total de 52 estudiantes universitarios de la licenciatura en Químico Farmacobiólogo del CUCEI, (que cumplen con el mínimo requisito de ser menores a 26 años) lo cual satisface lo establecido por la fórmula para determinar el tamaño muestral. Del total de alumnos, 28 (54.7%) fueron hombres y 24 (45.3%) fueron mujeres, cuya distribución de edad oscila desde los 18 a los 25 años, con una edad promedio de 21 años para el género femenino y 20 para el género masculino. El estudio fue de naturaleza prospectiva, transversal y descriptiva. Por un proceso de radioinmunoanálisis RIA se determinará la concentración de pC. Para este estudio se desarrolló una estadística descriptiva paramétrica con estratificación de datos, usando una ANOVA con un α del 0.05% para observar si existe relación entre las concentraciones de pC e IMC y una prueba t-Student para contrastar los niveles del péptido con obesidad abdominal, se utilizó una correlación de Pearson para analizar la relación entre las variables. Se compararon los resultados obtenidos con los reportados por la bibliografía especializada. Todos los datos se procesaron en los programas estadísticos de Microsoft Excel 2013 y Statgraphics Centurion XVI.

Resultados: Aproximadamente 41.50% de la población estudiada tienen problemas de sobrepeso/obesidad. La asociación entre IMC en individuos con sobrepeso y el pC obtuvo un coeficiente de correlación relativamente débil entre las variables ($r=0.3080$). Y en la población con obesidad de ($r=0.6384$), indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. **Conclusiones:** No hay evidencia de una correlación directa entre el IMC y el pC, sin embargo, se identifica una tendencia de aumentar el pC en relación con el aumento de IMC.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es actualmente una patología de interés mundial, es una enfermedad que va en aumento cada día. La gran mayoría de la población desconoce todas las complicaciones que pueden acompañar un estado de obesidad; enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, dislipidemias, síndrome metabólico, prediabetes, hipertrigliceridemia por mencionar algunas. En México la ENSANUT ofrece información que constituye un diagnóstico actualizado de las condiciones de salud de los mexicanos, así como sobre la respuesta del sistema de salud a estas condiciones y los resultados alcanzados y formular las estrategias adecuadas para hacerles frente. Actualmente la OMS ha puesto particular interés en concientizar a la población sobre los riesgos de la obesidad, así como poner en marcha programas para informar a la población y disminuir su prevalencia en la población mundial, las instituciones que actualmente tratan con la obesidad tienen criterios para clasificar y diagnosticar la obesidad; se utilizan la CA, CC, IMC, por mencionar algunos.

La diabetes mellitus es otra de las enfermedades de mayor preocupación para la OMS que al igual de la obesidad no ha disminuido, sino que va en aumento a un ritmo alarmante y de principal interés en este trabajo. Hay factores de riesgo que incrementan la posibilidad de desarrollar diabetes mellitus, tales como; la obesidad, síndrome metabólico, factores ambientales y factores genéticos. Se pretende utilizar el péptido-C como un biomarcador predictivo de riesgo metabólico en una población aparentemente sana, el péptido-C es un polipéptido que constituye la parte central de 31 aminoácidos de la molécula de proinsulina. La función metabólica exacta del péptido-C no se comprende del todo. Generalmente, el péptido-C se ha considerado como un subproducto de la síntesis de insulina, pero recientes datos sugieren que podría tener significancia biológica, al tener una velocidad mucho menor por los riñones y por tanto representa un indicador más útil de la secreción de insulina intrínseca.

TEORÍA

Péptido-C (pC). Fue descrito por primera vez en 1967 en relación con el descubrimiento de la biosíntesis de la insulina. Se sintetiza en las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas.¹ Es una proteína que une las cadenas α y B en la molécula de la proinsulina. Es dividido de la insulina y secretada en concentraciones equimolares con la misma. Debido a que el péptido C experimenta arreglos de primer paso en el hígado y como sus niveles no se ven afectados por la administración exógena de insulina, el péptido C podría ser utilizado como marcador de producción de insulina y un reflejo de la función de las células β . La función residual de las células β , medida por el péptido C en personas con DM1, ha demostrado ser clínicamente importante.²

Además, se han descrito estudios donde se le ha relacionado con obesidad, encontrándose niveles de este péptido más elevados en personas con sobrepeso y obesidad.³ Otros trabajos por su parte han descrito se correlaciona de manera positiva con obesidad cuando se evalúa mediante IMC, más no se ha descrito nada al respecto con obesidad abdominal.⁴

Obesidad.

La obesidad es un problema de salud pública importante a nivel mundial ya que su prevalencia está aumentando rápidamente, con características de pandemia. Se considera que en los próximos años la mayor parte de la población será obesa o tendrá sobrepeso.⁵ Si bien el sobrepeso y la obesidad tiempo atrás eran considerados un problema propio de los países de ingresos altos, actualmente ambos trastornos están aumentando en los países de ingresos bajos y medios, en particular en los entornos urbanos. En los países de desarrollo están viviendo cerca de 35 millones de niños con sobrepeso, mientras que en los países desarrollados esa cifra es de 8 millones.⁶ En México en la ENSANUT 2012, se encontró una prevalencia de obesidad del 42.6 % en hombres y 35.5 en mujeres en adultos mayores de 20 años. Mientras que se mostró un 26.8 y 37.5 % de prevalencia del sobrepeso para hombres y mujeres respectivamente. Para adultos de entre 20-29 años se observó una prevalencia en obesidad de 20.4 % en hombres y 24.0 % en mujeres, mientras que la prevalencia de sobrepeso mostro ser mayor en hombres con un 33.6 % contra un 30.6% en mujeres.⁷

Son múltiples los factores que intervienen en la presencia y permanencia de la obesidad, de entre ellos se encuentran los aspectos genéticos, el sexo, el ritmo alimentario, el ejercicio físico, el sedentarismo y la naturaleza de los alimentos, entre otros. Las interacciones entre genes y sus productos funcionales con los nutrientes parecen muy importantes en el desarrollo de la obesidad y en varias otras patologías multifactoriales, incluidas las de mayor prevalencia: enfermedades cardiovasculares, cáncer o diabetes.⁸

Es un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares como infarto de corazón, angina de pecho, infarto cerebral, insuficiencia cardiaca congestiva, hipertensión arterial y trombosis venosa profunda. En la obesidad, el riesgo de muerte por causas cardiovasculares aumenta proporcionalmente con el índice de masa corporal (IMC) mayor de 25, personas con un IMC mayor a 25 tiene mayor riesgo de morir por enfermedades cardiovasculares relacionadas con la obesidad.⁹ Por otro lado estudios relacionan el exceso de acumulación de tejido adiposo en la región abdominal con un incremento de riesgo cardiovascular independiente del IMC.

Obesidad Abdominal. Es el exceso de acumulación de tejido adiposo (TA) en la región abdominal, es conocida como obesidad abdominal, central o visceral, determinada con base en la circunferencia abdominal (CA)¹⁰ Se asocia con el desarrollo de resistencia a la insulina y es un predictor de riesgo cardiovascular y metabólico más fuerte que la obesidad estimada con base al IMC y además permite identificar a los individuos que sin tener un IMC elevado metabólicamente tienen las consecuencias del exceso de grasa. En la población adulta se considera que la obesidad central o abdominal, es la forma más patogénica de obesidad.¹¹

La obesidad abdominal, debido a la adiposidad intrabdominal, conduce a progresión de factores de riesgo cardiometabólico independientemente del índice del IMC. Esto ocurre por alteración de la secreción de sustancias derivadas de los adipocitos, incluyendo ácidos grasos, adiponectina, interleucina 6 (IL-6), factor de necrosis tumoral alfa (TNF alfa y el PAI-1; asimismo, por la exacerbación de la resistencia a la insulina (RI) y otros factores de riesgo cardiometabólico.¹¹

En la ENSANUT 2012 se determinó la prevalencia de obesidad abdominal en un total de 36,820 individuos con mediciones entre 50 y 180 cm de circunferencia abdominal (CA) y utilizó los puntos de corte que establece la Secretaría de Salud de México y la Federación Internacional de Diabetes (IDF). Dicha prevalencia fue de 74.0%, siendo mayor en las mujeres (82.8%) que en los hombres

(64.5%). Por grupos de edad, la prevalencia fue más baja en los sujetos de 20 a 29 años (53.3%) que en los adultos de 40 años o más, donde la prevalencia de obesidad abdominal es superior al 80%.¹²

Debido a que la obesidad participa de manera activa como factor de riesgo cardiovascular y recientemente se ha encontrado información que relaciona el péptido C con la obesidad, así como con resistencia a la insulina se propone en este trabajo buscar la relación entre ambos factores.

PARTE EXPERIMENTAL

Objetivo general: Determinar la composición de masa grasa y péptido-C como biomarcadores predictivos de riesgo metabólico en una población aparentemente sana y determinar si existe una relación entre la composición de masa grasa y pC.

Sede del Estudio: Laboratorio de Bioquímica. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI). Universidad de Guadalajara.

Tipo de estudio: Transversal analítico.

Universo de estudio: Estudiantes de Químico Farmacéutico Biólogo del CUCEI de la Universidad de Guadalajara.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes universitarios del CUCEI
- De 18 años a 24 años.
- Ayuno previo de 10 horas.
- No haber ingerido alcohol en las 72 hrs. previas a la toma de muestra sanguínea.

Parámetros por determinar:

- Péptido-C. (VD)
- Obesidad: (VI)
 - Índice de masa corporal $> 30 \text{ Kg/m}^2$
 - Circunferencia abdominal: Hombres $> 90 \text{ cm}$; Mujeres $> 80 \text{ cm}$ (IDF)
- Parámetros: Edad, género, presión arterial.
- Parámetros bioquímicos: Glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL.

Consideraciones éticas: La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Se protege la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice, como lo menciona el Reglamento de la Ley General de la Salud en Materia de Investigación para la Salud. Los datos obtenidos en el estudio son confidenciales, autónomos, benéficos y el participante no tendrá ningún daño ni efecto secundario. Solo en caso necesario se acudirá al participante para completar alguna información solicitando su previo consentimiento.

Descripción del estudio: Los participantes del estudio fueron capacitados para la recolección estandarizada de datos y mediciones antropométricas. Se les proporcionó información sobre el estudio a los estudiantes en sus salones de clases, así como la invitación a participar en el mismo y Los voluntarios que aceptaron participar en el estudio llenaron su hoja de registro en el Laboratorio de Bioquímica, así como la firma del consentimiento informado.

Se tomaron primero los datos demográficos (edad y género) y luego los somatométricos de los participantes. El peso fue obtenido con una balanza TANITA 300F y la estatura con el escalímetro de esta.

Posterior a eso se tomó una muestra sanguínea para la cual fue separada en dos alícuotas, una para la determinación de los parámetros bioquímicos y otra para la determinación de péptido-C. Los bioquímicos fueron analizados en un equipo DriChem FujiFilm 500nx. Mientras que péptido C se analizó por medio de una ELISA en el equipo Magpix Luminex con el kit diagnóstico Bio Plex 200 System Assay Human Diabetes.

Análisis estadístico: Se desarrolló una estadística descriptiva paramétrica con estratificación de datos, usando una ANOVA con una α del 0.05% para observar si existe relación entre las concentraciones de pC e IMC y una prueba t-Student para contrastar los niveles del péptido con obesidad abdominal, se utilizó una correlación de Pearson para analizar la relación entre las variables. Se compararon los resultados obtenidos con los reportados por la bibliografía

especializada. Todos los datos se procesaron en los programas estadísticos de Microsoft Excel 2013 y Statgraphics Centurion XVI

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 52 estudiantes de los cuales 28 (53.8%) fueron hombres y 24 (46.2%) fueron mujeres. Se observan en todos los parámetros homogeneidad entre hombres y mujeres. Los datos se describen a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Estadística descriptiva de los parámetros analizados

	<i>General</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
		n = 28	n = 24
<i>Edad</i>	20 ± 1.3	20 ± 1.4	20 ± 1.1
<i>PA (S/D)</i>	116 ± 11/ 75 ± 10	117 ± / 74 ± 11	115 ± 11 / 76 ± 9
<i>IMC</i>	24.4 ± 5.1	24.7 ± 4.8	24.4 ± 5.5
<i>CA</i>	85 ± 13	88 ± 12	83 ± 13
<i>Glucosa</i>	75.6 ± 7.1	75.4 ± 8.41	75.9 ± 5.1
<i>CHOL</i>	180.7 ± 24.5	180.5 ± 25.9	181.1 ± 23.3
<i>TG</i>	121.4 ± 60.1	127.3 ± 66.9	114.4 ± 51
<i>HDL</i>	50.4 ± 11.1	48.1 ± 9.2	53.1 ± 12.7
<i>Péptido-C</i>	813.2 ± 563.3	806.6 ± 600	820 ± 540

PA (Presión arterial); IMC (Índice de Masa Corporal); CA (Circunferencia abdominal), CHOL (Colesterol total); TG (Triglicéridos)

Posteriormente se procedió a realizar la estratificación de los datos acorde al IMC en Normopeso (NP), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB), y de acuerdo con la Circunferencia abdominal (CA) se dividieron en personas con normal CA y estudiantes con obesidad abdominal. Los resultados se muestran a continuación en las tablas. Además, se muestra el resultado de las correlaciones realizadas entre los niveles de pC y el IMC y CA respectivamente.

Tabla 2. Resumen estadístico acorde al índice de masa corporal (IMC)

	NP	SP	OB	VALOR P
PAD	73 ± 9	77 ± 12	75 ± 9	0.529
PAS	114 ± 12	119 ± 10	118 ± 7	0.320
IMC	20.7 ± 2	26.5 ± 1	33.8 ± 2	0.000*
CA	76 ± 6	92 ± 5	107 ± 9	0.000*
GLUCOSA	74 ± 7	80 ± 3	74 ± 6	0.031*
CHOL	178 ± 23	177 ± 15	194 ± 36	0.216
TG	120 ± 63	136 ± 59	97 ± 43	0.330
HDL	53 ± 12	45 ± 7	48 ± 9	0.216
PÉPTIDO-C	678 ± 561	958 ± 436	1027 ± 726	0.153

En la tabla se puede observar diferencias en los valores de glucosa, siendo en el grupo con sobrepeso donde se observa los niveles más altos. En los demás parámetros no se observan diferencias significativas entre los tres grupos, sin embargo, en el pC se observa una tendencia a aumentar conforme aumenta el IMC.

Tabla 3. Resultado de las correlaciones entre péptido C con IMC y CA.

	<i>r</i>	<i>Valor p</i>	<i>N</i>
IMC	0.300	0.031*	52
CA	0.273	0.053	52

En las correlaciones podemos observar la correlación es mejor con el IMC e incluso significativa ($r=0.3$ $p=0.031$) sin embargo, es una correlación baja. Cuando se hace la contrastación con CA se observa una correlación baja más no muestra significancia estadística.

Tabla 4. Resumen estadístico acorde con la circunferencia abdominal (CA)

	CA NORMAL	OB ABDOMINAL	VALOR P
EDAD	20 ± 1.5	20 ± 1.1	0.212
PAD	71 ± 9	78 ± 10	0.025*
PAS	115 ± 11	117 ± 11	0.575
CA	80 ± 11	91 ± 13	0.000*
IMC	22 ± 3.5	26.8 ± 5.4	0.001*
GLUCOSA	74.2 ± 7.8	77 ± 5.9	0.163
TRI	117.4 ± 63.1	125.4 ± 57.9	0.636
CT	176.4 ± 22.7	185 ± 25.9	0.204
HDL	53.6 ± 12.5	47.2 ± 9	0.040*
PÉPTIDO-C	577.3 ± 336	1049 ± 654	0.002*

En los resultados estatificados acorde con la circunferencia abdominal se observan diferencias significativas en la presión arterial diastólica, circunferencia abdominal, índice de masa corporal, colesterol de alta densidad (HDL) y en los niveles de péptido-C. En todos los parámetros excepto HDL, donde se observa una disminución, se observa un aumento en el grupo con obesidad abdominal.

Al contrastar los resultados obtenidos en la estratificación con IMC y CA, se observa que CA puede ser mejor predictivo de riesgo cardiovascular pues es donde encontramos mayores diferencias en los parámetros y se observa se relaciona con el aumento del péptido-C. Ambos parámetros en conjunto pueden ser utilizados como predictivos de riesgo cardiovascular independientes de resistencia a la insulina.

CONCLUSIONES

- Se observaron niveles elevados significativamente del péptido C en el grupo con obesidad abdominal.
- Las correlaciones que se encontraron fueron bajas y solo fue significativa la correlación entre IMC y pC.
- Los niveles de péptido C y la circunferencia abdominal pueden ser utilizados como marcadores de riesgo cardiovascular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yosten, G. L. C., Maric-Bilkan, C., Luppi, P., & Wahren, J. (2014). Physiological effects and therapeutic potential of proinsulin C-peptide. *AJP: Endocrinology and Metabolism*, 307(11), E955–E968. <http://doi.org/10.1152/ajpendo.00130.2014>
2. Nava Santana C.A., Guerra Soto A.J., Mendoza Vazquez G., Flores Chávez A., Nava A., (2013) Las adipocinas como mediadoras en la inflamación y el sistema inmune. *El residente*. 8 (3):97-105

3. Prieto, Mariana, Krochik, Andrea G., Chaler, Eduardo, Maceiras, Mercedes, Villalba, Anabel, Valdez, Silvina, Cerrone, Gloria, Telechea, Mariana, & Mazza, Carmen. (2012). Obesidad y factores de riesgo del síndrome metabólico en jóvenes con diabetes tipo 1. *Medicina (Buenos Aires)*, 72(4), 291-297.
4. Szypowska A, Groele L, Wysocka-Mincewicz M, Mazur A, Lisowicz L, Ben-Skowrone I, Sieniawska J, Klonowska B, Charemska D, Nawrotek J, Jałowiec I, Bossowski A, Noiszewska K, Pyrzak B, Rogozińska I, Szalecki M. (2018) Factors associated with preservation of C-peptide levels at the diagnosis of type 1 diabetes. *J Diabetes Complications*. March 23 pii: S1056-8727(17)30591-3
5. Blancas-Flores G., Almanza-Pérez J.C., López-Roa R.I, Alarcón-Aguilar F.J., García-Macedo R., Cruz M. Obesity as an inflammatory process. *Boletín Médico del Hospital Infantil en México*. 2010; 67 (2): 88-97.
6. World Health Organization. 2015. Obesidad y sobrepeso. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
7. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud Y Nutrición 2012. México. Disponible en: <http://www.insp.mx/>.
8. Palou A., Bonet ML, Picó C, and Rodríguez AM. 2004. Nutrigenómica y Obesidad. *Revista Médica Universidad Navarra*. 2004; 48 (2): 36–48.
9. Flier JS, Maratos-Flier E. *Biología de la obesidad*. Harrison, Principios de medicina interna. 2008; (17): 462-468.
10. Barrios Y., Carías D., Sánchez-Jaeger A., Barón M.A., Curiel S., Fernández M. Variables antropométricas que estiman adiposidad como predictores de resistencia a la insulina en mujeres posmenopáusicas con exceso de peso. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2013; 11(1):9-17.
11. Navarro E., Mijac V., Flórez H., y Ryder E. Medición Ultrasonográfica de Grasa Visceral Intraabdominal En Hombres Obesos: Asociación Con Alteración de Lípidos Séricos e Insulinemia. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2010; 60 (2): 160–67
12. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Pública de México*. 2013; 55(2):151-160.

CARACTERÍSTICAS CITOARQUITECTÓNICAS DE LAS NEURONAS PIRAMIDALES DE LA REGIÓN CA1 DEL HIPOCAMPO DE RATAS SOMETIDAS A HIPOPERFUSIÓN CEREBRAL CRÓNICA Y TRATAMIENTO NEUROPROTECTOR CON MELATONINA

Martínez Celis Rodríguez Elena¹ Letechipía-Vallejo Graciela² Cervantes Alfaro José Miguel² Fenton Navarro Bertha² García Chávez Dafne Vanessa³ López Rodríguez Manuel⁴ Olvera-Cortés Esther⁵

¹Estudiante de Maestría en Ciencias de la Salud, UMSNH; ²Lab. Neurociencias, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez", UMSNH; ³Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH ⁴Unidad de Servicios Auxiliares para el Diagnóstico, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UMSNH. ⁵Laboratorio Neurofisiología Experimental, CIBIMI, IMSS.

RESUMEN

Introducción: La demencia es un problema de salud asociado al proceso de envejecimiento, en el que ciertas condiciones fisiopatológicas inducen daño en estructuras cerebrales vulnerables, dando lugar al deterioro progresivo y a la pérdida de funciones cognitivas. El síndrome de Hipoperfusión Cerebral Crónica (HCC), disminución moderada pero persistente del flujo sanguíneo cerebral normal, es una importante causa de demencia en pacientes con enfermedades cerebro vasculares donde la HCC provoca daño, alteración funcional y muerte neuronal en las estructuras cerebrales más vulnerables a la isquemia, entre las que destacan las neuronas piramidales del cuerno de Ammon del hipocampo, que están directamente involucradas en la integración de funciones cognitivas. **Objetivo:** Caracterizar la citoarquitectura de las neuronas piramidales del hipocampo de ratas, tras un evento de HCC con y sin tratamiento con melatonina. **Material y métodos:** Los procedimientos experimentales se realizaron de acuerdo a los lineamientos establecidos en normas internacionales y nacionales. Se utilizaron muestras de tejido cerebral de un estudio previo: Ratas Sprague Dawley macho control (SHAM n=6) y ratas macho que se sometieron a un procedimiento de HCC mediante el método 2VO, seguidas de administración de melatonina (2VO+MEL n=6), o vehículo (2VO + VEH n=6). Las muestras de tejido cerebral fueron tratadas bajo el método de impregnación argéntica de Golgi para el posterior análisis de arborización dendrítica mediante el método de Sholl, y caracterización del número y forma de las espinas dendríticas del segmento CA1 del hipocampo. **Resultados:** Se observó preservación de la cantidad y morfología de las espinas dendríticas, así como conservación de la arborización en el grupo tratado con melatonina. **Conclusión:** Con base en los resultados el tratamiento con melatonina conservó la citoarquitectura de las neuronas, comprobando su efecto neuroprotector.

INTRODUCCIÓN

La demencia es un problema de salud asociado al proceso de envejecimiento, en el que ciertas condiciones fisiopatológicas inducen daño en estructuras cerebrales específicas, tales como el hipocampo y la corteza prefrontal, dando lugar al deterioro progresivo y eventualmente a la pérdida de funciones cognitivas(1, 2). El síndrome clínico de demencia, caracterizado por la dependencia funcional debido a la declinación progresiva de funciones cognitivas, puede deberse a una serie de procesos fisiopatológicos subyacentes (3). La edad avanzada está asociada con el mayor riesgo a padecer demencia. La demencia es una de las principales causas de discapacidad y dependencia de las personas mayores en todo el mundo. Es una carga abrumadora, no sólo para el individuo que sufre demencia, sino también para sus cuidadores, familiares y la sociedad en su conjunto(4, 5). El síndrome clínico de demencia, caracterizado por la dependencia funcional en base a la declinación progresiva de funciones cognitivas, puede deberse a una serie de procesos fisiopatológicos subyacentes. La demencia vascular (VaD) es la segunda causa de demencia (20%) después de la Enfermedad de Alzheimer. Los factores de riesgo para este padecimiento son: hipertensión, hiperlipidemia, diabetes mellitus y factores de conducta como obesidad y sedentarismo (3). También se considera como factor de riesgo la edad avanzada, ya que la incidencia del deterioro cognitivo aumenta exponencialmente después de los 65 años de edad (6).

La VaD es el resultado de una amplia variedad de enfermedades cerebrovasculares que derivan en la neurodegeneración y se manifiestan como alteraciones cognitivas o funcionales en el sujeto. La reducción en un 40 a 50 % del flujo sanguíneo está relacionado con la disfunción cognitiva. Múltiples evidencias, indican que las neuronas, glía y células de los vasos sanguíneos, actúan como una unidad integrada participando en la regulación del flujo sanguíneo cerebral (unidad neurovascular). Cambios en el funcionamiento de la unidad neurovascular ponen en riesgo la función cerebral alterando la regulación del flujo sanguíneo, la función normal de la barrera hematoencefalica y reduciendo el potencial de reparación del cerebro dañado (7).

La reducción de la perfusión global cerebral causada por la oclusión de los vasos sanguíneos, arritmias, insuficiencia cardíaca o hipotensión pueden producir disfunción cognitiva transitoria o permanente. La estenosis u oclusión completa de las arterias carótidas internas se asocia con hipoperfusión cerebral crónica y puede llevar a la disfunción cognitiva aún en ausencia de lesiones isquémicas. Por otra parte, si la reducción del flujo cerebral es prolongada y severa, el evento isquémico se sobreviene (7).

En la actualidad la Organización Mundial de la Salud ha identificado a 50 millones de personas en el mundo que viven con demencia grave e incapacitante y este número aumenta anualmente con aproximadamente 7 millones de nuevos casos de demencia. La demencia afecta principalmente a personas mayores. El envejecimiento poblacional está teniendo un profundo impacto en la aparición de la epidemia global de demencia, lo que influye sobre la toma de conciencia y empuja la demanda de servicios. (8)

El encéfalo es particularmente vulnerable a daños por isquemia, debido a que no dispone de depósitos energéticos y por ello las células precisan de flujo sanguíneo constante para mantener la actividad metabólica(9). Una interrupción completa del flujo sanguíneo por tan sólo 5 minutos desencadena la muerte de neuronas vulnerables en varias regiones cerebrales(10), siendo las neuronas de la región CA1 del hipocampo y la células de Purkinje del cerebelo las más vulnerables(11-13). La formación hipocampal es una estructura cerebral bilateral, subcortical presente en todos los mamíferos, compuesta de seis regiones citoarquitectónicas distintas que incluyen el giro dentado, el hipocampo, subículo, presubículo, parasubículo y corteza Entorrinal (14). El hipocampo es una estructura esencial para los procesos de aprendizaje y memoria. La lesión del hipocampo, así como cualquiera de sus aferentes principales produce deficiencia cognoscitiva (15). Los resultados de diversos estudios en animales de experimentación y en humanos han demostrado la participación del hipocampo en procesos de memoria y aprendizaje. En conjunto con la neocorteza, el hipocampo es una estructura clave en la fijación de los trazos de memoria y la selección de información. Los diferentes sectores del hipocampo se involucran en el desarrollo de procesos de adquisición y consolidación de memoria, con la participación de diferentes sistemas de neurotransmisión (15, 16).

TEORÍA

Para reproducir la hipoperfusión cerebral crónica, como ocurre en humanos durante los procesos de envejecimiento y trastornos de demencia, se sugiere el uso del modelo experimental de oclusión bilateral permanente de las arterias carótidas en ratas (2VO)(17, 18). La rata es una especie idónea para este propósito ya que el círculo de Willis recibe flujo incesante (pero reducido) después del comienzo de 2VO. Los métodos quirúrgicos, la naturaleza permanente de la ligadura de ambos vasos, la ausencia de factores exacerbantes (como hipotensión o hipoxia), y la especie animal de experimentación en el modelo 2VO en ratas están estandarizados, y, por lo tanto, puede ser considerada como una entidad singularmente definida desde un punto de vista técnico. En contraposición con los estudios de infarto, los estudios de 2VO tienen como objetivo de investigación los efectos a largo plazo de la hipoperfusión cerebral crónica. En ratas con 2VO, la oclusión de los vasos es un procedimiento permanente, por lo que una lesión de reperfusión (como resultado de una recuperación instantánea a la perfusión) no ocurre. La hipoperfusión es global, por lo que no se identifican un núcleo o penumbra de isquemia. El daño al tejido nervioso es mucho menos dramático y no hay signos aparentes de disfunción motriz o convulsiones(18).

El hipocampo es una estructura relacionada directamente con el aprendizaje espacial, habilidad que puede ser valorada experimentalmente con el empleo del Laberinto Acuático de Morris (MWM). Por este motivo, el daño neuronal en el hipocampo y la alteración del aprendizaje espacial están

relacionados. Adicionalmente, el sector CA1 del hipocampo, constituido por neuronas piramidales, es una de las regiones cerebrales más sensibles a la isquemia, con una estructura laminar que facilita su estudio. Estas características hacen que el hipocampo sea una estructura indicadora de daño (19).

La neuroprotección se define como cualquier estrategia, o una combinación de estrategias, que antagoniza, interrumpe o retrasa la secuencia de eventos bioquímicos y moleculares perjudiciales que, si no se controla, podría conducir a una lesión isquémica irreversible. Así, los procedimientos de neuroprotección se sustentan en la relación de oposición entre los mecanismos fisiopatológicos de daño celular y la característica del mecanismo de acción del fármaco neuroprotector (20, 21). Existe evidencia que la melatonina actúa mediante diferentes mecanismos para reducir el estrés oxidativo (22). Esta hormona cruza libremente la barrera hematoencefálica, lo que la hace un agente neuroprotectivo apto (23). La importancia de la melatonina como antioxidante radica en diversas características: Su naturaleza anfipática, su habilidad de atravesar las membranas celulares con facilidad, su disponibilidad en todos los tejidos y células. Esta hormona se distribuye en todos los compartimientos celulares, estando en concentraciones especialmente elevadas en el núcleo y en la mitocondria. En los mamíferos, la glándula pineal es uno de los diversos órganos que producen melatonina, pero otros tejidos, como la retina, las células del sistema inmune, la médula ósea, el ovario y los testículos producen también melatonina para uso local (24). La actividad contra el daño oxidativo y capacidad atrapadora de radicales libres de la melatonina es superior a las vitaminas C y E. Asimismo la eficiencia antioxidante de la melatonina se ve acrecentada debido al hecho de que los metabolitos de la melatonina formados por su actividad como atrapadora de radicales libres persisten en dichos metabolitos (22).

Un estudio demostró que la melatonina es capaz de estimular la generación y formación de espinas dendríticas en el hipocampo de ratas intactas (25), mientras que en otro estudio se observó que el desempeño en pruebas conductuales relacionadas con memoria en función del hipocampo en ratas bajo un modelo de hipoperfusión cerebral crónica mejoró al administrar melatonina en comparación a aquellas a las que se les administró vehículo. Por lo tanto, existen evidencias en estudios experimentales previos en modelos animales (26-28) que la melatonina puede resultar útil en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Se sugiere que la melatonina puede restaurar la organización neurocitoesquelética, previniendo la apoptosis así como el daño citoesquelético producido por radicales libres (29).

PARTE EXPERIMENTAL

El estudio se realizó en ratas Sprague-Dawley macho con un peso de 400-600g de seis meses de edad aproximadamente. Los animales se mantuvieron en jaulas de acrílico bajo condiciones ambientales de luz-oscuridad (12h/12h) y temperatura de $(20 \pm 2^\circ\text{C})$, con suministro de alimento y agua *ad libitum*. Las ratas se asignaron al azar a los siguientes grupos:

SHAM (n=6): Animales sometidos a HCC mediante el modelo modificado de 2VO, sin interrumpir el flujo sanguíneo cerebral.

2VO+VEH (n=6): Animales sometidos a HCC mediante el modelo modificado de 2VO, sin administración de melatonina.

2VO+MEL (n=6): Animales sometidos a HCC mediante el modelo modificado de 2VO con administración de melatonina.

Se utilizó el modelo de HCC mediante el método modificado de oclusión de las 2 arterias carótidas internas (2VO) (30, 31). El episodio de HCC fue provocado siguiendo el procedimiento previamente descrito por otros autores (30) e implementado en el laboratorio. La arteria carótida derecha fue ocluida con una doble ligadura, se cortó la arteria entre las dos ligaduras (32) y se suturó la herida. Una semana después se realizó una nueva incisión y el mismo procedimiento fue realizado a la arteria carótida izquierda (32), (33).

La solución de melatonina fue administrada al grupo 2VO + MEL por infusión continua IV a partir de bombas osmóticas ALZET MODEL 2 ML1 (10 $\mu\text{L/h}$, 7 días, 2ml), implantadas subcutáneamente y de la misma manera se procedió con el grupo 2VO + VEH para la administración de la solución vehículo (etanol 15% en SSI). Para ambos grupos se implantaron las bombas un día después del procedimiento 2VO. Para realizar las evaluaciones de aprendizaje y memoria espacial se utilizó el Laberinto Acuático de Morris (MWM) (34). Al término de las evaluaciones de aprendizaje y memoria

espacial, las ratas fueron anestesiadas con pentobarbital sódico (35mg/kg) y perfundidas por vía intracardiaca con solución salina seguida por una solución de formaldehído al 10% en amortiguador de fosfatos. Se extrajeron los cerebros y se dejaron en inmersión en la solución antes mencionada antes del procesamiento histológico. Se separó el cerebro en dos mitades con un corte sagital. En un hemisferio se realizaron cortes coronales que comprendían al hipocampo y se les realizó tinción con violeta de Cresilo (técnica de Nissl).

Se hizo una evaluación poblacional neuronal de la región CA1 del hipocampo de cada animal por grupo, utilizando una técnica modificada de Golgi (35), la cual consistió en la induración de los bloques mediante la inmersión de estos en dicromato de potasio al 2% en 50ml de agua desionizada, 10ml de formaldehído al 40% y 5ml de ácido acético glacial a 25°C durante 24 horas protegidos de la luz. Al pasar las 24h se renovó la solución indurante y se dejó por otras 24h. Trascurrido ese tiempo, se enjuagaron de manera sucesiva por periodos de 10min cada bloque con agua desionizada hasta aclarar. Cada bloque de tejido se depositó en 20ml de una solución de nitrato de plata al 0.75% preparada en agua desionizada adicionada con 2µl de ácido fórmico y se dejó en reposo durante 24h en oscuridad. El bloque de tejido impregnado se incluyó en parafina y después se cortó utilizando un cortador de tejidos (Stoelting© Tissue Slicer 51425) obteniéndose cortes coronales de 200µm de espesor. Se estudiaron 5 neuronas piramidales de la región CA1 del hipocampo por animal. En cada neurona se evaluaron las siguientes variables: longitud de la dendrita apical, número de bifurcaciones de la primera oblicua de la dendrita apical, cantidad de espinas dendríticas por segmento y proporción de los diferentes tipos de espinas dendríticas.

Para la evaluación de la longitud de la dendrita apical de las neuronas piramidales se utilizó el método de Sholl(36) el cual consiste en la medición aproximada de la longitud de las dendritas de acuerdo con la ubicación de su extremo distal en un conjunto de anillos concéntricos con una separación de 40µm entre anillos adyacentes. Se utilizó un analizador de imágenes (Leica© Microsystems Mod LAS06886) en una amplificación de 400 aumentos (40X).

Para el conteo de las espinas dendríticas, se seleccionó un fragmento de 20µm de la primera oblicua correspondiente a la dendrita apical para cada neurona piramidal. En el mismo segmento se analizó el tipo de espinas (delgadas, hongos, anchas y bifurcadas). Lo anterior se realizó a una amplificación de 2000 aumentos (200X) en un microscopio óptico (Leica© Mod. DM 1000).

El análisis estadístico se realizó utilizando el análisis de varianza (ANOVA), la prueba post hoc de Tukey, a una significancia menor o igual a 0.05; así también se utilizó la corrección de Bonferroni para la evaluación de la proporción de los diferentes tipos de espinas.

RESULTADOS

Efectos de la melatonina en la arborización dendrítica de neuronas piramidales del sector CA1 del hipocampo en ratas sometidas a HCC.

La HCC ocasionó una disminución significativa en la longitud de la dendrita apical en el grupo 2VO+VEH en comparación al grupo SHAM, mientras que el grupo 2VO+MEL no presenta diferencias significativas en comparación al grupo SHAM ($p < 0.05$) (figura 1).

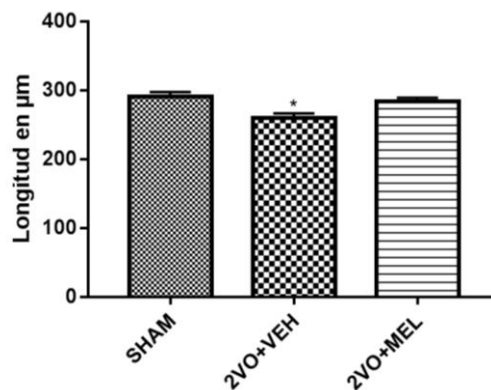


Figura 1. Longitud promedio en µm de las dendritas apicales de las neuronas piramidales del sector del CA1.

La HCC ocasionó una disminución significativa en el número de bifurcaciones de la primera oblicua de la dendrita apical de las neuronas piramidales de la región CA1 del hipocampo en el grupo 2VO+VEH y 2VO+MEL en comparación al grupo SHAM ($P < 0.05$). Mientras que los 2VO+VEH y 2VO+MEL no muestran diferencias estadísticas entre ellos ($P < 0.05$) (figura 2).

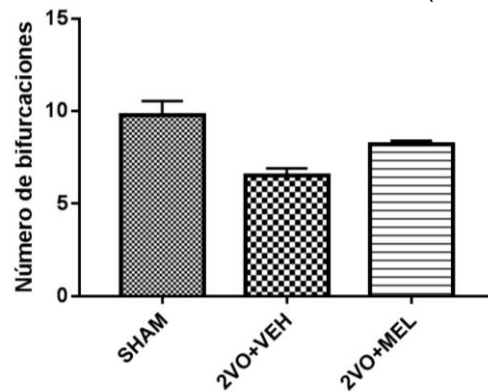


Figura 2. Número promedio de bifurcaciones de la primera dendrita apical de las neuronas piramidales del sector CA1 del hipocampo.

Efectos de la melatonina en el número y forma de espinas dendríticas en neuronas piramidales del sector CA1 del hipocampo en ratas sometidas a HCC.

El segmento de la primera oblicua de la dendrita apical del grupo 2VO+VEH posee una menor cantidad de espinas dendríticas en comparación con los grupos SHAM y 2VO+MEL (figura 3).

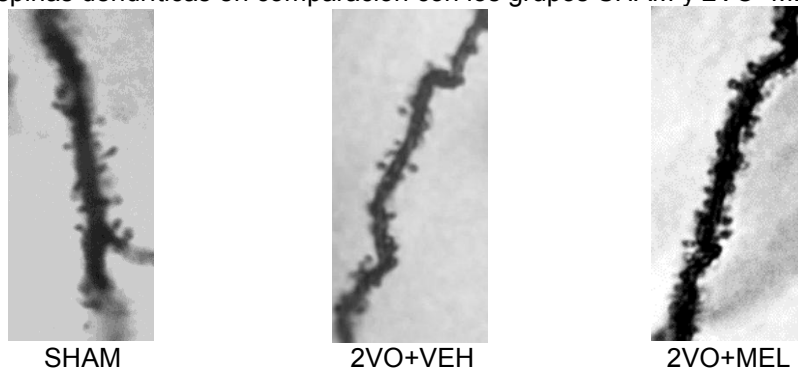


Figura 3. Micrografías representativas de segmentos de la primera oblicua proveniente de la dendrita apical de las neuronas piramidales de la región CA1 del hipocampo correspondientes a grupo SHAM, 2VO+VEH y 2VO+MEL.

El número de espinas dendríticas en todas sus formas, con excepción de las bifurcadas, fueron significativamente menores ($p < 0.05$) en el grupo 2VO+VEH en comparación con el grupo SHAM (figura 4). Así mismo en el grupo SHAM y en el grupo 2VO+MEL predominaron las espinas delgadas y en forma de hongo, sin tener diferencia significativa entre ellos, mientras que en el grupo 2VO+VEH las espinas anchas y en forma de hongo fueron las más comunes en comparación con los otros tipos de espinas (figura 4).

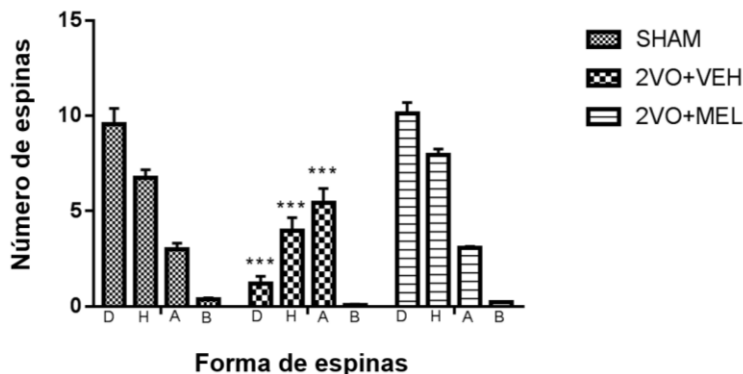


Figura 4. Proporción de los diferentes tipos de espinas por segmento provenientes de la primera oblicua de la dendrita apical de las neuronas piramidales de la región CA1 del hipocampo. D: delgadas; H: hongo; A: anchas; B: bifurcadas.

CONCLUSIONES

Los datos experimentales del presente estudio muestran que el tratamiento con melatonina durante los 7 días posteriores al establecimiento de la hipoperfusión cerebral crónica resultó en una preservación de la cantidad y forma de las espinas dendríticas de las neuronas del sector CA1 del hipocampo, así como su preservación de la longitud y número de bifurcaciones de la primera oblicua de la dendrita apical de esta misma región. Las evidencias apoyan el efecto neuroprotector de la melatonina contra los mecanismos fisiopatológicos de daño causados por la hipoperfusión cerebral crónica. El estrés oxidativo es un factor clave que contribuye a la neurodegeneración característica de diversas patologías del sistema nervioso central, entre ellas la VaD. La melatonina es un potente atrapador de radicales libres, los cuales participan alterando estructuras vitales, su daño acumulativo con la edad toma un significado relevante, no solo para el envejecimiento saludable sino para otras patologías relacionadas con el envejecimiento. En el envejecimiento saludable la secreción de melatonina por la glándula pineal se encuentra disminuido (61). Los resultados del presente estudio enfatizan la eficacia de la melatonina en neutralizar los mecanismos fisiopatológicos causados por la hipoperfusión cerebral previniendo el daño progresivo. Los hallazgos del efecto neuroprotector de la melatonina en un modelo experimental de hipoperfusión cerebral son relevantes para continuar la investigación sobre esta molécula, en vista de su potencial uso clínico como agente terapéutico en patologías del sistema nervioso central relacionadas con accidentes cerebrovasculares y de manera natural más comunes por la tendencia al envejecimiento en la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Farkas E, Luiten PGM. Cerebral microvascular pathology in aging and Alzheimer's disease. *Progress in Neurobiology* 2001;64:575-611.
2. Beckman JS, Beckman TW, Chen J, Marshall PA, BA F. Apparent hydroxyl radical production by peroxynitrite: implications for endothelial injury from nitric oxide and superoxide. *Proc Natl Acad Sci*. 1990;87:1620-4.
3. Cunningham EL, McGuinness B, Herron B, AP P. Dementia. *Ulster Med J*. 2015;84:79 -87.
4. World Health Organization. First WHO Ministerial Conference on Global Action Against Dementia (Geneva, 3-4 March 2015). *Dementia: Where do we stand?*; 3 - 4 March 2015; Geneva, Italy World Health Organization. p. 1-4
5. Barnes JN. Exercise, cognitive function, and aging. *Adv Physiol Educ*. 2015;39:55-62.
6. Gorelick PB, Scuteri A, Black SE, DeCarli C, Greenberg SM, Iadecola C, et al. Vascular Contributions to Cognitive Impairment and Dementia: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42:2672 - 713.
7. Iadecola C. The Pathobiology of Vascular Dementia. *Neuron*. 2013;80:844 -66.

8. OMS. Demencia 2017 [cited 2018 April 16]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs362/es/>.
9. Barinagarrementeria F, C C. Enfermedad Vasculare Cerebral. 1st ed: McGraw-Hill Interamericana; 1998.
10. Jin-Moo L, Margaret CG, Gregory JZ, WC D. Brain tissue responses to ischemia. *J Clin Invest.* 2000;106:723-31.
11. Wang X, EK M. Selective Neuronal Vulnerability to Oxidative Stress in the Brain. *Front Aging Neurosci.* 2010;2.
12. Lipton P. Ischemic cell death in brain neurons. *Physiol Rev.* 1999;79:1431-568.
13. Pulsinelli W A. Selective Neuronal Vulnerability: Morphological and Molecular Characteristics. *Progress in Brain Research.* 1985;63:29-36.
14. McDonald RJ WN. Hippocampal and nonhippocampal contributions to place learning in rats. *Behav Neurosci.* 1995;579-93.
15. Balderas I R-AV, Bermudez-Rattoni F. Memory-linked morphological changes. *Rev Neurol.* 2004;38:944-8.
16. Shapiro ML EH. Hippocampus as a memory map: synaptic plasticity and memory encoding by hippocampal neurons. *Hippocampus.* 1999;9:365-84.
17. Pappas BA, de la Torre JC, Davidson CM, Keyes MT, Fortin T. Chronic reduction of cerebral blood flow in the adult rat: late-emerging CA1 cell loss and memory dysfunction. *Brain Res.* 1996;708:50-8.
18. Farkas E, PG. L, Bari F. Permanent, bilateral common carotid artery occlusion in the rat: a model for chronic cerebral hypoperfusion-related neurodegenerative diseases. *Brain Research Reviews.* 2007;54:162- 80.
19. Farkas E, Luiten PG, Bari F. Permanent, bilateral common carotid artery occlusion in the rat: a model for chronic cerebral hypoperfusion-related neurodegenerative diseases. *Brain Research Reviews.* 2007;54:162- 80.
20. Wiendl H EC, Förstl H, Hartung HP, Oertel W, Reichmann H, Schwab S. Gaps Between Aims and Achievements in Therapeutic Modification of Neuronal Damage ("Neuroprotection"). *Neurotherapeutics.* 2015;12:449-54.
21. Ginsberg MD. Current status of neuroprotection for cerebral ischemia: synaptic overview. *Stroke.* 2009;40:S111-4.
22. Reiter RJ, Tan DX, Mayo JC, Sainz RM, Leon J, Czarnocki Z. Melatonin as an antioxidant: biochemical mechanisms and pathophysiological implications in humans. *Acta Biochim Pol.* 2003;50:1129-46.
23. Dixon BJ, Reis C, Ho WM, Tang J, JH7 Z. Neuroprotective Strategies after Neonatal Hypoxic Ischemic Encephalopathy. *Int J Mol Sci.* 2015;16:22368-401.
24. Acuña-Castroviejo D, Martín M, Macías M, Escames G, León J, Khaldy H, et al. Melatonin, mitochondria, and cellular bioenergetics. *J Pineal Res.* 2001;30:65-74.
25. Alonso-Alconada D, Álvarez A, Arteaga O, Martínez-Ibargüen A, E H. Neuroprotective Effect of Melatonin: A Novel Therapy against Perinatal Hypoxia-Ischemia. *Int J Mol Sci.* 2013;14:9379-95.
26. Cervantes M, Morali G, Letechipia-Vallejo G. Melatonin and ischemia-reperfusion injury of the brain. *J Pineal Res.* 2008;45:1-7.
27. Letechipia-Vallejo G, González-Burgos I, Cervantes M. Neuroprotective Effect of Melatonin on Brain Damage Induced by Acute Global Cerebral Ischemia in Cats. *Archives of Medical Research.* 2001;32:186-92.
28. Letechipia-Vallejo G, López-Loeza E, Espinoza-González V, González-Burgos I, Olvera-Cortés ME, Morali G, et al. Long-term morphological and functional evaluation of the neuroprotective effects of post-ischemic treatment with melatonin in rats. *J Pineal Res.* 2007;42:139-46.
29. Benitez-King G. Melatonin as a cytoskeletal modulator: implications for cell physiology and disease. *J Pineal Res.* 2006;40:1-9.
30. Cechetti F, Worm PV, Pereira LO, Siqueira IR, Netto CA. The modified 2VO ischemia protocol causes cognitive impairment similar to that induced by the standard method, but with a better survival rate. *Braz J Med Biol Res.* 2010;43:1178 - 83.

31. Azzubaidi MS, Saxena AK, Talib NA, Ahmed QU, Dogarai BB. Protective effect of treatment with black cumin oil on spatial cognitive functions of rats that suffered global cerebrovascular hypoperfusion. *Acta Neurobiol Exp.* 2012;72:154 - 65.
32. Azzubaidii MS, Saxena AK, Talib NA, Ahmed QU, Dogarai BB. Protective effect of treatment with black cumin oil on spatial cognitive functions of rats that suffered global cerebrovascular hypoperfusion *Acta Neurobiologiae Experimentalis* 2012;72:154-65.
33. Cechetti F, Worm PV, Lovatel G, Moysés F, Siqueira IR, CA N. Environmental enrichment prevents behavioral deficits and oxidative stress caused by chronic cerebral hypoperfusion in the rat. *Life Sci.* 2012;91:29-36.
34. Morris R. Developments of a water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *J Neurosci Methods.* 1984;11:47 - 60.
35. González-Burgos I, Tapia-Arizmendi G, A F-V. Golgi Method without Osmium Tetroxide for the Study of the Central Nervous System. *J Biotechnic & Histochemistry.* 1992;67:288-96.
36. Sholl DA. Dendritic organization in the neurons of the visual and motor cortices of the cat. *J Anat.* 1953(87):387–406.

USO DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) VÍA ORAL COMO ANALGÉSICO EN DIFERENTES CONCENTRACIONES EN EL MODELO DE LA FORMALINA AL 5%

Sebastián Reyes Gutiérrez, Maureen Castro Lugo, Lizbeth Rocha Aguirre, Elda Araceli Gracia Mayorga

Unidad Académica de Enfermería/Medicina Humana, Área de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas" emayorga3@hotmail.com

RESUMEN

Se trabajó con grupos de rata macho Wistar, proporcionado por el Bioterio del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Los cuales se mantuvieron a temperatura ambiente y respetando los ciclos de luz y oscuridad, las ratas se seleccionaron para tener 2 meses de edad aproximadamente y 250 g. aprox. Las ratas fueron clasificadas en grupos de 5 ± 1 . Seis grupos a los cuales se les administró *Curcuma Longa* a diferentes concentraciones vía oral, mediante una cánula de administración en concentraciones de 100 mg, 200 mg, 400 mg, 600 mg y 800 mg la cual, se diluyó en solución fisiológica y se administró por la mañana (cada 24 h), todos los días por 2 semanas, además se agregó un grupo control al cual solo se le administró solución fisiológica; después de dos semanas se evaluaron con el modelo de la formalina al 5 %, la cual se administra, por vía intraplantar para evaluación de dolor. El Objetivo General de este trabajo fue caracterizar el efecto analgésico de *curcuma Longa* a diferentes concentraciones en un modelo de nocicepción química, una vez llevados a cabo los experimentos se encontró en los Resultados que la dosis que presenta el mejor efecto analgésico es la dosis de 200 mg de cúrcuma v.o., por dos semanas y que la dosis de 800 mg/ kg/ día por dos semanas tiene un efecto tóxico importante

OBJETIVO GENERAL

El Objetivo General de este trabajo fue caracterizar el efecto analgésico de *curcuma Longa* a diferentes concentraciones en un modelo de nocicepción química,

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Administrar *Curcuma longa* a diferentes concentraciones
Observar la respuesta analgésica antiinflamatoria en el modelo de la formalina
Identificar la dosis analgésica-antiinflamatoria en el modelo murino para futuras investigaciones
Observar los posibles efectos colaterales

ANTECEDENTES

Curcuma longa L.,

Esta planta pertenece a la familia de las Zingiberáceas, es una planta de origen asiático cuyo rizoma, de color naranja vivo bajo una fina película marrón clara, es usado comúnmente como una especia en la cultura asiática, donde está considerada como una planta mágica dadas sus características organolépticas y sus indudables propiedades terapéuticas y protectoras, sobre todo a nivel hepático y cutáneo. Antiguamente, los farmacéuticos de Asia y Europa la empleaban en virtud de la teoría de las «firmas»: como era amarilla parecía totalmente indicada para curar la ictericia y las fiebres biliares, teoría que ha sido confirmada por la moderna fitoterapia.



Fig. 1 planta de *Curcuma longa*, se observa el tubérculo característico Fuente: fotos obtenidas de Saiz de Cos P. Reduca (Biología). Serie Botánica. 7 (2): 84-99, 2014. ISSN: 1989-362

El rizoma de cúrcuma ha sido objeto de muchas investigaciones en la India, se ha intentado encontrar sus principios activos con el fin de optimizar su actividad y de explicar su mecanismo de acción; se han preparado numerosos extractos, etanólicos, metanólicos y con distintos solventes para analizar sus actividades biológicas (Ammon y Wahl, 1991, Ammon et al. 1993 Srimal, 1997).

Aspectos botánicos Clasificación taxonómica La cúrcuma, *Curcuma longa* L., según el Sistema de Clasificación APG III del año 2009, es una planta Monocotiledónea del Orden Zingiberales de la Familia Zingiberaceae. Se la incluye dentro del grupo de las Comelínidas, caracterizado por paredes celulares fluorescentes bajo luz ultravioleta por la presencia de ácido ferúlico, cumárico y salícico en las hojas (www.ipni.org). Descripción botánica Se trata de una planta herbácea perenne con raíces o tubérculos oblongos palmeados, arrugados en el exterior, marrones por fuera y de un color naranja profundo en el interior. Mide alrededor de unos 2 metros de alto, presenta hojas largas, lanceoladas y pecioladas de un color verde uniforme (www.ntbg.org). La cúrcuma es un triploide estéril ($2n=3x=63$) que raramente florece, pero cuando lo hace, sus flores son de color amarillo opaco con tendencia al blanco, reunidas en brácteas de 3 a 5 flores. La inflorescencia es de color rosa, siendo más intenso en la parte terminal superior. No existe formación de semillas y, por tanto, la planta se reproduce vegetativamente por esquejes a partir del rizoma (www.eol.org). Es este rizoma el que hace que la cúrcuma sea una planta realmente interesante desde el punto de vista gastronómico, medicinal, alimentario y cosmético (www.ntbg.org). Todos estos detalles pueden observarse en la figura

Hábitat El origen de la cúrcuma es el sudeste asiático, más concretamente La India y zona meridional de Vietnam (Benavides et al., 2010). En realidad, no se puede encontrar la cúrcuma en estado salvaje, aunque sí haya sido naturalizada en algunas de estas regiones con clima húmedo y suelo rico en limas. Se trata de una planta tropical, que crece en zonas cálido-húmedas con una alta pluviosidad (<http://bioweb.uwlax.edu/>). Se puede encontrar desde Polinesia y Micronesia hasta el sudeste asiático, desarrollándose bien en zonas de selva alta y selva baja. Necesita temperaturas de entre 20 y 30 C y una considerable pluviosidad para prosperar, sobre todo para los siete a diez meses de cultivo. Necesita altos niveles de luz para crecer, por lo que se encuentra en campos abiertos. Crece mejor en suelos francos, fértiles y bien drenados con pH ligeramente ácido (5 a 6). Sangli, una ciudad en el sur de la India es uno de los mayores productores de esta planta, cultivan sus rizomas por su empleo como especia (Montaño y Montes, 2004).

Características de los componentes del extracto: carbohidratos, aceites esenciales, ácidos grasos, curcuminoides (curcumina, demetoxicurcumina y bisdemetoxicurcumina), y otros polipéptidos como la turmerina (Srinivas et al., 1992). La curcumina (diferuloilmetano) es la sustancia causante del color amarillo característico de los rizomas de esta planta, y es uno de los ingredientes activos responsable de su actividad biológica. La síntesis de este compuesto es conocida y su estructura fue determinada en 1910.

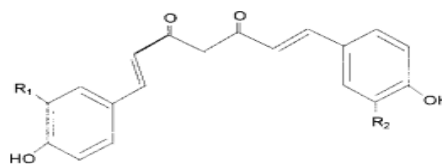
FIGURA 1.- Principales curcuminoides del extracto de *Curcuma longa*.

Fig. 2 Estructura de la curcumina responsable de la actividad biológica identificada en 1910, fuente: foto obtenida de Fuente: (Tayyem, Heath, Al, & Rock, 2006).

Tønnesen y Karlsen, 1985 describieron las características farmacocinéticas de la curcumina, mencionan es inestable a pH básico, se degrada hasta ácido ferúlico y ferulometano, el mecanismo exacto de degradación todavía no se conoce, parece ser que ocurre por un mecanismo oxidativo, ya que la presencia de ácido ascórbico, N-acetilesteína o glutatión previene completamente su degradación a pH 7.4 (Oetari et al., 1996). Se supone que, en las condiciones del estómago (pH 1-2) y del intestino delgado (pH 6.5), la curcumina es estable, ya que a pH entre 1 y 7, su degradación es extremadamente lenta (Tønnesen y Karlsen, 1985). Posteriormente, Wang et al. (1997) han observado un 90% de degradación al incubar la curcumina a pH 7.2 y 37.1°C en tampón fosfato o en medio sin suero, comprobando que la descomposición es pH dependiente en el rango de 3 a 10. Su elevada lipofilia permite una rápida absorción gastrointestinal por difusión pasiva. Se ha determinado, usando curcumina radioactiva en ratas, que aproximadamente el 35% de dosis orales entre 2.5 y 1000 mg/kg, se excreta por las heces en 48 h (Holder et al., 1978; Ravindranath y Chandrasekhara, 1982), absorbiéndose el 65% (Ravindranath y Chandrasekhara, 1982). Con la administración intraperitoneal de curcumina se obtienen resultados similares, lo que indica que se absorbe fácilmente desde la cavidad peritoneal (Holder et al., 1978). Tras una dosis oral de curcumina marcada radiactivamente, el 6.3±2.5% de la radioactividad es excretada por la orina tras 72 h, mientras que con la administración intraperitoneal aumenta aproximadamente el doble (11.2±0.7%) (Holder et al., 1978). Todavía no se conoce con exactitud la naturaleza de los metabolitos urinarios. Tras la administración de curcumina se biotransforma primero a dihidrocurcumina y tetrahydrocurcumina, y estos compuestos son convertidos, posteriormente, a conjugados monoglucurónidos (Pan et al., 1999), de forma que los principales metabolitos de la curcumina in vivo son los glucurónidos de curcumina, de dihidrocurcumina y tetrahydrocurcumina. Se han identificado los metabolitos biliares de la curcumina por espectrometría de masas, después de recolectarlos de la bilis de ratas que recibieron 50 mg/kg de curcumina intravenosa (Holder et al., 1978); entre el 50-60% de la dosis administrada fue excretada por la bilis en 5 h. Los principales metabolitos biliares fueron glucurónidos de la tetrahydrocurcumina y de la hexahydrocurcumina (52 y 42% de los metabolitos biliares respectivamente); un componente minoritario fue el ácido dihidroferúlico. Ésto demuestra que la mayor fracción de la curcumina se reduce de forma endógena, y después es glucuronizado por la UDP-glucuronil transferasa.

Actividad antiinflamatoria: Se ha demostrado que la cúrcuma es un compuesto antiinflamatorio en modelos de inflamación aguda, subaguda y crónica en ratones y ratas, aunque no tiene fuertes efectos analgésicos ni antipiréticos, tampoco produce una significativa irritación gástrica, ni tiene efectos en el sistema nervioso central (Srimal y Dharvan, 1973, 1985). Además, el curcuminato sódico y el aceite volátil de cúrcuma también poseen propiedades antiinflamatorias (Ghatak y Basu, 1972; Mudhopadhyay et al., 1982). Se ha observado una respuesta satisfactoria de la curcumina en pacientes con artritis reumatoide y con osteoartritis (Deodhar et al., 1980). Satoskar et al. (1986) realizaron un ensayo comparativo utilizando curcumina, oxifenbutazona y un placebo, y obtuvieron resultados significativos a favor de la primera. Muchos estudios han demostrado la capacidad antiinflamatoria de los curcuminoides mediante la modulación del metabolismo del ácido araquidónico, ya que inhiben las actividades ciclooxigenasa y lipooxigenasa (Flynn et al., 1986; Huang et al., 1991; Began et al., 1998; Kato et al., 1998), afectando la biosíntesis de prostaglandinas y tromboxanos (Joe y Lokesh, 1997), evitando así el desarrollo de los procesos inflamatorios y la agregación plaquetaria (Srivastava et al., 1995). Además, Piper et al. (1998) han observado que la inducción de las actividades de las enzimas responsables de la detoxificación de productos

electrófilos de la peroxidación lipídica (glutatión transferasa y glutatión peroxidasa) puede contribuir a la acción antiinflamatoria de la curcumina. Otro de los mecanismos antiinflamatorios que puede ejercer la curcumina, es a través de su efecto antiproliferativo y apoptótico en las células del músculo liso arterial, ambos mediados por la inhibición de la proteintirosinkinasa y proteinkinasa C y mediante otros mecanismos moleculares (Chan et al., 1998). El proceso inflamatorio juega un papel importante en la generación de especies que producen peroxidación lipídica que conducen a la necrosis tisular. Podemos pensar que parte de la actividad protectora de la curcumina, frente al tetracloruro de carbono, el paracetamol y la ciclofosfamida, se debe al bloqueo de la respuesta inflamatoria causada por estas drogas. Aunque todavía no se ha demostrado que la curcumina pueda activar las células de Kupffer, se ha observado que es un potente inhibidor de la producción de radicales libre de oxígeno por los macrófagos peritoneales de ratas. Estos autores demostraron que la curcumina inhibía la incorporación del ácido araquidónico a las membranas lipídicas, evitando la liberación de eicosanoides mediadores de inflamación, prostaglandina E2, leucotrieno B4 y leucotrieno C4, y de enzimas hidrolíticas: colagenasa, elastasa y la hialuronidasa, secretadas por los macrófagos (Joe y Lokesh, 1997). Otros mecanismos por los que la curcumina ejerce su acción antiinflamatoria se han asociado a la inhibición de la síntesis de ciclooxigenasa, lipooxigenasa y de prostaglandinas. En 1995, Chan mostró que la curcumina inhibía la producción del factor de necrosis tumoral (TNF- α) producido por una línea celular de monocitos y macrófagos humanos. Posteriormente, se ha atribuido el efecto antiinflamatorio y anticancerígeno de la curcumina a su capacidad para inhibir la fosfolipasa D (Yamamoto et al., 1997). Actividad inmunomoduladora Otra propiedad atribuida a la cúrcuma es su capacidad inmunomoduladora. Se ha demostrado que la cúrcuma incrementa las respuestas de los linfocitos esplénicos frente a mitógenos en ratas, y altera la población de linfocitos en ratones (Yasni et al., 1993). Se han aislado unos polisacáridos llamados ukonan A-D de un extracto del rizoma con agua caliente, y se ha comprobado su capacidad para estimular el sistema retículo endotelial (Gonda et al., 1992a, 1992b). Inagawa et al., en 1992, aislaron otro lipopolisacárido de la raíz de la planta, que era similar a los bacterianos, y que tenía actividad inmunoestimuladora. También se ha comprobado que 40 mg/kg de curcumina en la dieta de las ratas, durante 5 semanas, aumenta las IgG aunque no afecta al tipo ni a la actividad de las células natural killer (South et al., 1997). Recientemente, Antony et al. (1999) observaron un incremento en la actividad fagocítica de los macrófagos en animales tratados con curcumina. Asimismo, Kanget al. (1999) han comprobado que la curcumina puede inhibir la producción de interleukina-12 por los macrófagos, alterando el perfil de citoquinas Th 1 las células T helper, lo que puede ser de utilidad terapéutica para las enfermedades inmunológicas mediadas por Th 1.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales

Los experimentos se realizaron en ratas Wistar macho (250 g de peso promedio) del bioterio del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Los animales se mantuvieron en un cuarto especial a temperatura ambiente y ciclos luz-oscuridad alternados de doce horas (la luz se encendía a las 7:00 h). Todos los animales tuvieron acceso al agua y alimento *ad libitum*. Los experimentos conductuales se realizaron entre las 8:00 y las 15:00 h en condiciones de temperatura controlada (22 ± 2 °C). Al final de la evaluación los animales se sacrificaron por dislocación cervical. Los experimentos se realizaron de acuerdo con los Lineamientos y Estándares Éticos para la Investigación del Dolor Experimental en Animales (Zimmermann, 1983), y establecidos en la Norma Oficial Mexicana

Evaluación antinociceptiva

El efecto analgésico del *Cúrcuma longa* se evaluó utilizando el modelo experimental de dolor, el modelo de la Formalina al 5% evaluado en rata macho Wistar. Se indujo una nocicepción química, generando dolor inflamatorio.

Modelo de la formalina

El modelo de la Formalina es un modelo de dolor inflamatorio. La rata se colocó en una cámara de observación transparente de acrílico (Plexiglas) de 20 cm de diámetro y 30 cm de altura, durante 30 min para permitirle adaptarse al nuevo ambiente. Una vez transcurridos 30 min, la rata se removió para la inyección subcutánea de 50 μ L de formaldehído al 5% en la región dorsal de la pata posterior derecha, utilizándose una jeringa de 1 mL con aguja calibre 30G. Posteriormente la rata se colocó

nuevamente en el interior de la cámara de observación. En la parte trasera del cilindro se colocaron dos espejos de 30X30 cm formando un ángulo de 90° entre ellos para facilitar la observación de la pata inyectada. Inmediatamente después de la inyección del formaldehído, la rata mostró una conducta nociceptiva manifestada como sacudidas de la pata. El número de sacudidas se registró por periodos de 5 minutos durante una hora. La formalina induce una respuesta bifásica, una Fase I aguda (del min 0 al min 10) o neurogénica seguida de un periodo corto de quiescencia (del min 10 al min 15), el cual es seguido de una respuesta inflamatoria tónica prolongada (del min 15 al min 60) o Fase II. La nocicepción se evaluó como el número de sacudidas y como el área bajo la curva (ABC) del curso temporal en cada fase. En este modelo la disminución en el número de sacudidas y en el valor de ABC se interpreta como efecto analgésico (Tjolsen *et al.*, 1992). La administración i.p. del metamizol se hizo 30 min antes de la inyección de la formalina. La administración i.v. del metamizol, así como en la SGPA se hizo inmediatamente antes de la inyección de la formalina. Dubuissou D, Dennis SG. (1977).

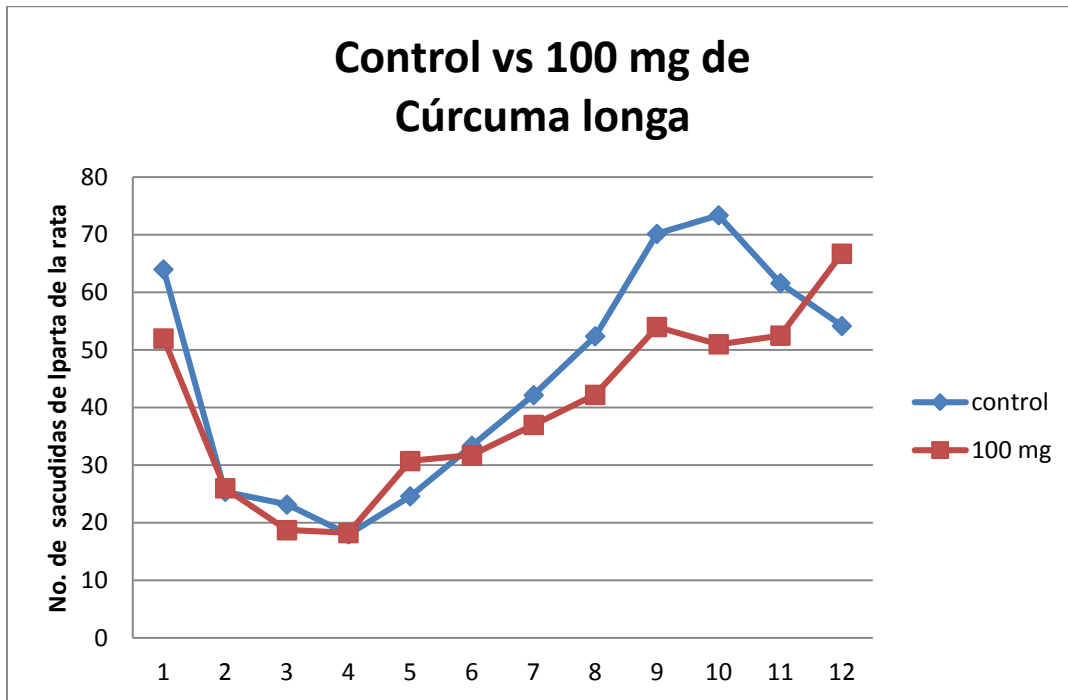
Las ratas fueron clasificadas en grupos de 5 ± 1 . Seis grupos a los cuales se les administró *Cúrcuma Longa* a diferentes concentraciones vía oral, mediante una cánula de administración en concentraciones de 100 mg, 200 mg, 400 mg, 600 mg y 800 mg la cual, se diluyó en solución fisiológica y se administró por la mañana (cada 24 h), todos los días por 2 semanas, además se agregó un grupo control al cual solo se le administró solución fisiológica; después de dos semanas se evaluaron con el modelo de la formalina al 5 %, la cual se administra, por vía intraplantar para evaluación de dolor.

# de rata	Peso promedio de la rata	Dosis	Dosis administrar/peso	Solución fisiologica
5 ± 1	250	0 mg /kg	-	1mL
5 ± 1	250	100 mg /kg	25 mg	1mL
5 ± 1	250	200 mg /kg	50 mg	1mL
5 ± 1	250	400 mg /kg	100 mg	1mL
5 ± 1	250	600 mg /kg	150 mg	1mL
5 ± 1	250	800 mg /kg	200 mg	1mL

ANÁLISIS DE LOS DATOS

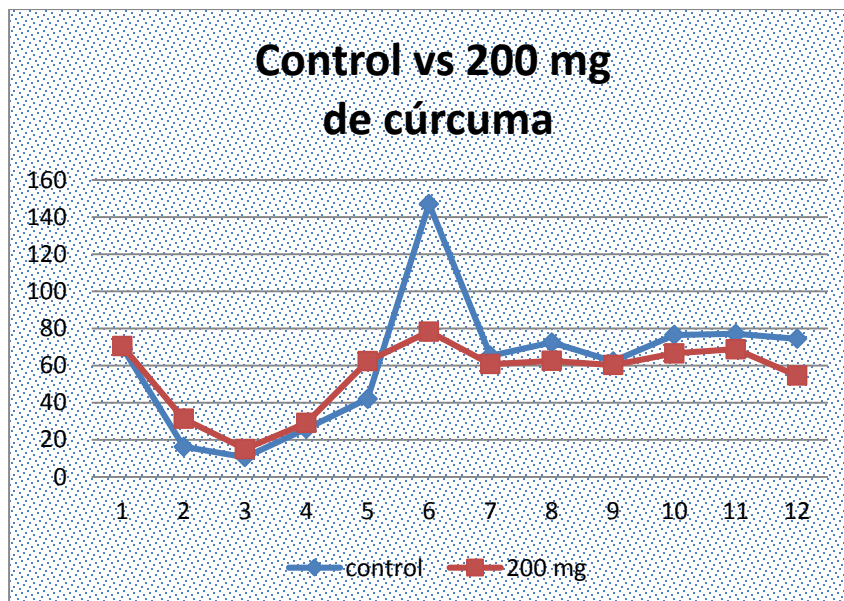
Los resultados presentados muestran la media \pm el error estándar de 6 animales por grupo para los experimentos realizados en rata. Las pruebas estadísticas utilizadas fueron de acuerdo con el número de grupos y al número de factores involucrados. Se usaron las siguientes pruebas: la prueba t de Student, el procedimiento está diseñado para ser sensible al probar las diferencias entre las medias, prueba de igualdad de las medias de los tratamientos, es una alternativa de ANADEVVA usual no paramétrica, hace clasificación en rangos de las observaciones en orden ascendente y con observación se reemplaza con su rango.

RESULTADOS



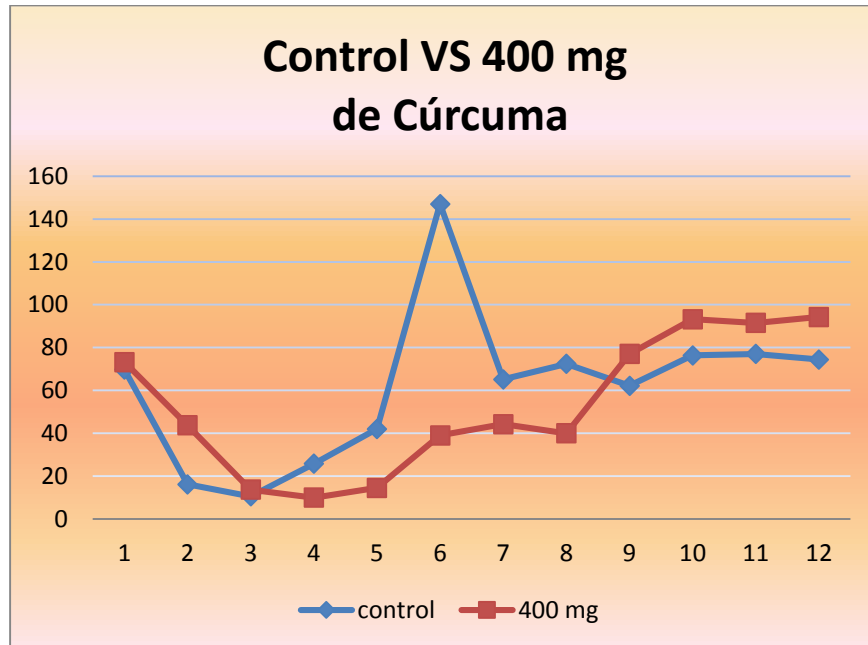
Grafica 1 grupo control comparado con la administración de cúrcuma

En la gráfica 1 se muestran los resultados de la evaluación con el modelo de la formalina al 5% comparada con el grupo control, en donde se observa que existe efecto analgésico de la cúrcuma ya que el número de sacudidas de pata de la rata siempre están por debajo del número de sacudidas de pata de la rata de grupo control a la dosis de 100 mg. V.O.



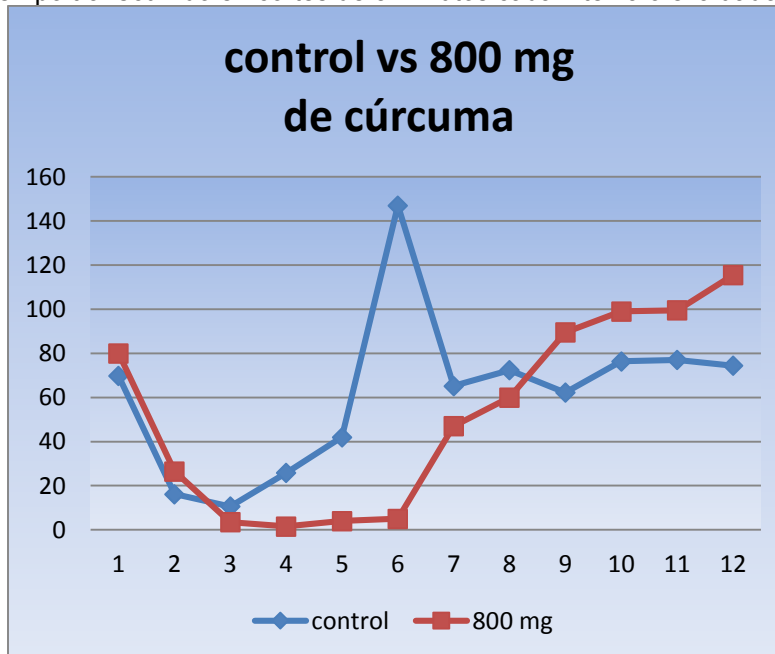
Grafica 2 grupo control comprado con la administración día de 200 mg/kg de cúrcuma longa

En la gráfica 2 se observa un comportamiento muy igual del grupo control comparado con el grupo al que se le administró Cúrcuma a dosis de 200 mg / kg por día por 2 semanas los que implica leve efecto analgésico de la cúrcuma comparada con el grupo control



Grafica 3 grupo control comparado con la administración de cúrcuma 400 mg/ kg por día

Con la dosis de 400 mg /kg / día por 2 semanas ya se observa un efecto analgésico importante por la disminución del número de sacudidas de pata de la rata comparada con el grupo control, utilizando el modelo de la formalina al 5%, evaluado por una hora, en el eje de la X se muestra con números progresivos el tiempo transcurrido en cortes de 5 minutos cada intervalo evaluado por 1 hora.



Grafica 4 grupo control comprado con el grupo que se administró 800 mg/kg/día de cúrcuma longa

En la gráfica 4 se observa el comportamiento del grupo de ratas a la que se le administró la dosis de 800 mg/kg de peso / día por 2 semanas y se observa un efecto analgésico importante evaluada por el modelo de la formalina al 5% pero en este grupo se murieron el 50% de las ratas a las cuales se les administra la dosis de 800 mg de cúrcuma por lo que se concluye que esta dosis ya tiene un efecto letal y no se recomienda para futuros experimentos

CONCLUSIONES

Se concluye que existe un muy buen efecto analgésico de la Cúrcuma Longa en el modelo de la formalina al 5 % que conocemos es un modelo de dolor inflamatoria agudo en el cual una vez administrada la cúrcuma puede ser útil en dolores agudo y probablemente, Al administrar Cúrcuma longa a diferentes concentraciones observamos que no existe una dosis ideal para el efecto analgésico pero la que más se acerca a la dosis ideal de acuerdo a nuestro esquema de administración es entre 200 y 400 mg/ kg día por dos semanas respondiendo a la objetivo específico de Identificar la dosis analgésica-antiinflamatoria en el modelo murino para futuras investigaciones, aunque va a depender del uso al cual sea utilizada la Cúrcuma, dentro de los resultados esperado de si se observó la respuesta analgésica antiinflamatoria en el modelo de la formalina al 5% pues se observa mayormente marcado en las dosis de 400 y 800 mg/kg/día por dos semanas, observando el efectos colateral de mortalidad con la dosis de 800 mg/ kg/ día por 2 semanas en la cual se murió el 50 % de nuestro grupo experimental, también observamos en la graficas que cuando se estaba llevando a cabo la evaluación en los últimos minutos de la evaluación en el modelo de la formalina al 5 % ya no se percibe el efecto analgésico que se observa en la fase aguda del modelo, esto es en la gráfica después del minuto 45 (representado en la gráfica con el numero 8) el número de sacudidas de pata de la rata están por encima en el grupo con cúrcuma que en el grupo control lo que nos indica que el efecto analgésico se pierde después de la fase aguda del modelo de evaluación

BIBLIOGRAFÍA

1. Ammon y Wahl, 1991, Ammon et al. 1993 Srimal, 1997. Efectos farmacológicos y nutricionales de los extractos de Curcuma longa L. y de los cucuminoideos, *Ars Pharmaceutica*, 41:3; 307-321, 2000
2. Antony S, Kuttan R, Kuttan G. (1999). Immunomodulatory activity of curcumin. *Immunol Invest*, 28(56): 291-303.
3. Began G, Sudharshan E, Appu-Rao AG. (1998). Inhibition of lipoygenase 1 by phosphatidylcholine micelles-bound curcumin. *Lipids*, 33(12): 1223-1228.
4. Benavides, A.; Hernández, R. E.; Ramírez, H. y Sandoval, A. 2010. Tratado de Botánica Económica Moderna. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah., México. ISBN: 968844-050-7.
5. Blumenthal, M.; Goldberg, A. y Brinckmann, J. 2000. (Eds.). *Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs*. Austin, TX: American Botanical Council; Newton, MA: Integrative Medicine Communications.
6. Buckley, M.M., Brogden, R.N. Ketorolac. a review of its pharmacodynamics and pharmacokinetic properties, and therapeutic potential. *Drugs*, 1990, 39:86-109.
7. Calixto J.B., Cabrini D.A., Ferreira J., Campos M.M. (2000). Kinins in pain and inflammation. *Pain*, 87:1-5.
8. Chan MM, Huang HI, Fenton MR, Fong D. (1998). In vivo inhibition of nitric oxide synthase gene expression by curcumin, a cancer preventive natural product with anti-inflammatory properties. *Biochem Pharmacol*, 55: 1955-1962.
9. Chandram, B. y Goel, A. 2012. A randomized, pilot study to assess the efficacy and safety of curcumin in patients with active rheumatoid arthritis. *Phytother Res.*, 11:1719-25.
10. Deodhar SD, Sethi R, Scrimal RC. (1980). Preliminary study on antirheumatic activity of curcumin. *Indian J Med Res*, 71:632-634
11. Dubuisson D, Dennis SG. (1977). The formalin test: a quantitative study of the analgesic effects of morphine, meperidine, and brain stem stimulation in rats and cats. *Pain*. 4(2):161-74.

12. Dulbecco, P. y Savarino, V. 2013. Therapeutic potential of curcumin in digestive diseases. *World J Gastroenterol*; 19(48): 9256-9270. ISSN 1007-9327 (print) ISSN 2219-2840 (online).
13. Fields H.L., Heinricher M.M. and Mason P. (1991). Neurotransmitters in nociceptive modulatory circuits. *Ann Rev Neurosci*, 14:219-245.
14. Flynn DL, Rafferty MF, Bector AM. (1986). Inhibition of 5-hydroxy-eicosatetraenoic acid (5-HETE) formation in intract human neutrophils by naturally-occurring diarylheptanoids: inhibitory activities of curcumin and yakuchinones. *Prostaglandin Leukotrien Med*, 22: 357-360
15. Grynkiewicz, G. y Slifirski, P. 2012. Curcumin and curcuminoids in quest for medicinal status. *Acta Biochimica Polonica (ABP)*, 59 (2):201-212.
16. Ghatak N, Basu N. (1972). Sodium curcumin as an effective anti-inflammatory agent. *Indian J Exp Biol*, 10(3): 235-6.
17. Gonda R, Takeda M, Shimizu M, Tomoda M. (1992a). Characterization of a neutral polysaccharide having activity on the reticuloendothelial system from the rhizome of *Curcuma longa*. *Chem Pharm Bull*, 40: 185-185.
18. Gonda R, Tomoda M, Takada K, Ohara N, Shimizu M. (1992b). The core structure of ukonan A, a phagocytosis-activating polysaccharide from the rhizome of *Curcuma longa*, and immunological activities of degradation products. *Chem Pharm Bull*, 40: 990-993.
19. Hishikawa, N.; Takahashi, Y.; Amakusa, Y.; Tanno, Y.; Tuji, Y.; Niwa, H.; Murakami, N. y Krishna, I. K. 2012. Effects of turmeric on Alzheimer's disease with behavioral and psychological symptoms of dementia. *Ayu*, 33(4):499-504. doi: 10.4103/0974- 8520.110524. PMID: PMC3665200.
20. Holder GM, Plummer JL, Ryan AJ. (1978). The metabolism and excretion of curcumin (1,7-bis (4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1,6-heptadiene-3,5-dione) in the rat. *Xenobiotica*, 8: 761-768.
21. Huang MT, Lysz T, Feraro T, Abidi TF, Laskin JD, Cooney AH. (1991). Inhibitory effects of curcumin on in vitro lipoxygenase and cyclooxygenase activities in mouse epidermis. *Cancer Res*, 51: 813-819.
22. Inagawa H, Nishizawa T, Tsuliola D, Suda T, Chiba Y, Okutomi T, Morikawa A, Soma GI, Mizuno DI. (1992). Homeostasis as regulated by activated macrophage. II. LPS of plant origin other than wheat flour and their concomitant bacteria. *Chem Pharm Bull*, 40: 994-997.
23. Joe B. y Lokesh R., 1997. Effect of curcumin and capsaicin on arachidonic acid metabolism and lysosomal enzyme secretion by rat peritoneal macrophages *Lipids*, November 1997, Volume 32, Issue 11, pp 1173–1180
24. Kang BY, Song YJ, Kim KM, Choe YK, Hwang SY, Kim TS. (1999). Curcumin inhibits Th1 cytokine in CD4+ T cell by suppressing interleukin-12 production in macrophages. *Br J Pharmacol*, 128(2): 380-384.
25. Le Bars D., Gozariu M. and Cadden S.W. (2001). Animal models of nociception. *Pharmacol Rev*, 53(4):597-652.
26. Montaño, C. M. y Montes L. M. 2004. Evaluación sistémica de las potencialidades empresariales a partir de la cúrcuma *longa* en el Departamento de Caldas. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales
27. Kato K, Ito H, Karnei K, Iwamoto 1. (1998). Stimulation of the stress-induced expression of stress protein by curcumin in cultured cells and in rat tissues in vivo. *Cell Stress Chaperones*, 3: 152-160
28. Mukhopadhyay A, Basu N, Ghatak N, Gujral PK. (1982). Anti-inflammatory and irritant activities of curcumin analogues in rats. *Agents Actions*, 12(4): 508-15.
29. Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio
30. Oetari S, Sudidyo M, Commandeur JNM Samhoedi MR, Vermeulen NPE. (1996). Effects of curcumin on cytochrome P-450 and glutathione S-transferase activities in rat liver. *Biochem Pharmacol*, 51: 39-45.
31. Pan MH, Huang TM, Lin JK. (1999). Biotransformation of curcumin through reduction and glucuronidation in mice. *Drug Metab Dispos*, 27: 486-494.

32. Piper JT, Singhal SS, Salameh MS, Torman RT, Awasthi YC, Awashi S. (1998). Mechanism of anticarcinogenic properties of curcumin: the effect of curcumin on glutathion linked detoxification enzymes in rat liver. *Int J Biochem Cell Biol*, 30: 445-456.
33. Ravindranath V, Chandrasekhara N. (1982). Metabolism of curcumin-studies with (3H)-curcumin. *Toxicology*, 22: 337-344
34. Saiz de Cos P. *Reduca (Biología). Serie Botánica*. 7 (2): 84-99, 2014. ISSN: 1989-362
35. Sato RR, Shan SJ, Shenoy SG. (1986). Evaluation of antiinflammatory property of curcumin (diferuloilmethane) in patients with postoperative inflammation. *Int J Clin Phannacol*, 24: 651-654.
36. South EH, Exon JH, Hendrix K. (1997). Dietary curcumin enhances antibody responses in rats. *Immunopharmacol Immunotoxicol*, 19: 105-119.
37. Srimal RC, Dharvan BN. (1985). In «Development of unani drugs from herbal sources and the role of elements in their mechanism of action», RB Arora (De.), Hamdard National Foundation Monograph., Hamdard National Foundation New Delhi, pp 131-142.
38. Srinivas L. and Ramadas D., 1992. antioxidant effects of 28kda antioxidant protein from turmeric (*curcuma longa*) *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* Vol. 4, Issue 3, 2011 ISSN – 0974
39. Srivastava KC, Bordia A, Verina SK. (1995). Curcumin, a mayor component of food spice turmeric (*Curcuma longa*) inhibits aggregation and alters eicosanoid metabolism in human blood platelets. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 52: 223 -227.
40. Taylor, R. y Leonard M. 2011. Curcumin for Inflammatory Bowel Disease: A Review of Human Studies. *Alternative Medicine Review*, 16(2): 152-156.
41. Tjolsen A., Berge O.G., Hunskaar S., Rosland J.H. amnd Hole K. (1992). The formalin test: an evaluation of the method, *Pain* 51(1):5-17.
42. Tayyem, R., Heath, D. D., Al, D. W., & Rock, C. (2006). Curcumin content of turmeric and curry powders. *En Nutr Cancer* (págs. 55 (2): pp. 126–131).
43. Tønnesen HH, Karlsten J. (1985). Studies on curcumin and curcuminoids. VI. Kinetics of curcumin degradation in aqueous solution. *Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung*, 180: 402-404.
44. Wang YJ, Pan MH, Cheng AL, Lin LI, Ho YS, Hsieh CY, Lin JK. (1997). Stabbility of curcumin in buffer solutions and characterization of its degradation products. *J Pharm Biomed Anal*, 15(12): 1867-1876.
45. Yamamoto H, Hanada K, Kawasaki K, Nishijima M. (1997). Inhibitory effect of curcumin on mammalian phospholipase D activity. *FEBS Lett*, 417(2): 196-198.
46. Yasni S, Yoshiie K, Oda H, Sugano M, Imaizumi K. (1993). Dietary *Curcuma xanthorrhiza* Roxb increased mitogenic responses of splenic lymphocytes in rats, and alters population of the lymphocytes in mice. *J Nutri Sci Vitaminol*, 39:345-354.
47. Zimmermann, 1983, Ethical guidelines for investigations of experimental pain in conscious animals. *Pain*. 1983 jun;16(2):109-10.

ESTUDIO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL PARA REVERTIR LAS CONDUCTAS TIPO ADICTIVAS EN RATONES CON EXPOSICIÓN CRÓNICA A TOLUENO.

Ariel Alain Oros González¹; Susan Elena Muñoz Aquiahuatl²; Ricardo Mosco Aquino²; Itzell Alejandrina Gallardo Ortiz^{2,3}; Nayeli Páez Martínez^{1,2}.

¹Sección de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, IPN; ²Dirección de Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz; ³Unidad de Biomedicina, FES-Iztacala, UNAM.

RESUMEN

Los inhalables son sustancias ampliamente utilizadas como drogas recreativas y su potencial adictivo ha sido demostrado por diversos estudios. El uso del enriquecimiento ambiental (EA) como modelo preclínico revierte las alteraciones en la memoria y disminuye el daño neuronal inducido por la inhalación de tolueno. Con estos antecedentes, en el presente trabajo se evaluó la inducción de la conducta adictiva, a través del aumento progresivo de la actividad locomotriz, en ratones expuestos crónicamente a tolueno. Dicha evaluación se realizó los días 1, 5, 10, 15 y 20 de exposición con tolueno (0 y 4000 ppm). En una segunda etapa se exploró el efecto del EA, completo y el de sus diferentes componentes (rueda de ejercicio y objetos de exploración) sobre la fase de expresión de la conducta adictiva (efecto de recaída). En grupos independientes de animales se evaluó el efecto del EA a diferentes tiempos (1, 2, 4 y 24 h/ al día). Los resultados muestran que la exposición crónica a tolueno en los animales produce un aumento progresivo en la actividad locomotriz, asociada con una conducta tipo adictiva. Por otro lado, el alojamiento con EA reduce la fase de expresión de la conducta tipo adictiva en animales previamente expuestos a tolueno. Además, el efecto del EA es similar en los diferentes tiempos de exposición. Sin embargo, los efectos benéficos del EA en la fase de recaída de la conducta adictiva tuvo el siguiente orden de eficacia: EA total > ejercicio voluntario > objetos de exploración. Nuestros resultados demuestran la eficacia del EA para revertir los efectos del tolueno y revelan la importancia de seguir estudiando los mecanismos involucrados en sus efectos benéficos, a fin de proponer estrategias de rehabilitación para la atención de usuarios dependientes de inhalables.

INTRODUCCIÓN

Los inhalables son gases o líquidos volátiles a temperatura ambiente de los que se abusa casi exclusivamente por la vía de inhalación (Balster et al., 2009). El principal componente de los inhalables de mayor consumo en México es el tolueno, el cual se encuentra presente en pegamentos para plásticos, tiner y las pinturas en aerosol, además se encuentra en forma prácticamente pura en el "activo" que se comercializa en el mercado negro (Villatoro, et al., 2011). Uno de los efectos conductuales más importantes derivados de la exposición crónica a las sustancias inhalables es la adicción. La cual se define como una enfermedad crónica y recurrente del cerebro que se caracteriza por la búsqueda y el consumo compulsivo de drogas, a pesar de sus consecuencias nocivas (NIDA, 2014). Para el estudio de la adicción existen diferentes teorías; una de ellas es la teoría de la sensibilización, en donde las sustancias potencialmente adictivas, aumentan la excitación, la atención y el comportamiento motor, produciendo locomoción, exploración y aproximación. Estos efectos de activación psicomotora son fáciles de evaluar, y son mediados por sistemas cerebrales asociados al sistema del placer o la recompensa, donde está involucrada la dopamina (Wise & Bozarth 1987). Las drogas de abuso causan adicción mediante la activación del sistema mesolímbico dopaminérgico, el cual es un circuito formado por una red neuronal que involucra varios núcleos cerebrales, destacando al área ventral tegmental (AVT), el núcleo accumbens y la corteza prefrontal (Di Chiara et al., 1988). Así, el estudio de la sensibilización locomotriz (SL) se refiere al fenómeno producido por la administración repetida de una droga de abuso, el cual se caracteriza por un aumento progresivo en el aparato locomotor durante la exposición repetida, y en respuesta al reto de drogas después de un periodo libre de droga ("periodo de abstinencia") (Shuster 1976; Bartoletti et al. 1983; Reith 1986; Shoab y Stolerman 1992). Debido a la importancia de SL en el desarrollo y la persistencia de la adicción (Robinson y Berridge, 1993), el ensayo puede ser útil para evaluar el potencial adictivo de un compuesto nuevo, determinando si al repetir su exposición se observa una respuesta locomotriz sensibilizada.

En la actualidad, el uso indebido de sustancias inhalables sigue siendo la forma menos estudiada dentro de las drogas de abuso y por tanto, en la literatura existen pocos estudios que examinen los tratamientos farmacológicos o las intervenciones psicosociales dirigidas a los usuarios de inhalables (Páez-Martínez N, et al; 2013). En este sentido, se ha propuesto al enriquecimiento ambiental (EA) como una estrategia terapéutica, el cual es un modelo preclínico en el que las condiciones de la vivienda facilita la estimulación sensorial, cognitiva, social y motora de los animales (Nithianantharajah J, et al., 2006; Solinas M, et al., 2010). En el laboratorio se tienen antecedentes donde se ha evaluado el efecto del EA para revertir algunas alteraciones conductuales y neuronales, inducidas por la administración crónica de tolueno, observando que el EA aumenta la neurogénesis, disminuye la muerte celular; además de que revierte los déficit en memoria inducidos por la administración crónica de tolueno (Páez-Martínez et al., 2013; Montes et al., 2017). Con estos antecedentes, el objetivo de este proyecto fue evaluar el efecto del EA en la reversión de las conductas tipo adictivas inducidas por el tolueno y observar si el efecto de éste es dependiente del tiempo, así como el efecto de los diferentes componentes que integran al EA, ya que no está claro cuál ellos es el principal responsable de los efectos benéficos del EA.

METODOLOGÍA

SUJETOS. Se emplearon ratones Swiss-Webster macho de 5 semanas de edad, los cuales se mantuvieron con temperatura y humedad controlada, bajo ciclo invertido de luz-oscuridad de 12h, con acceso libre de agua y alimento.

EXPOSICIÓN DE TOLUENO. La exposición se llevó a cabo dentro de una cámara de inhalación con las siguientes características: cilindro de capacidad de 27L, con tapa hermética, la cual presenta dos superficies. En la cara externa con un puerto de inyección, por donde se administra el volumen calculado de tolueno y el motor del ventilador, mientras que en la cara interna se localiza el papel filtro sobre una malla, donde cae la sustancia de estudio y el ventilador para esparcir la sustancia y mantenerla homogénea dentro del cilindro. La exposición a tolueno se realizó a una concentración de 4000 ppm o su control aire (0 ppm), durante 30 minutos al día por 4 semanas.

EVALUACIÓN DE LAS CONDUCTAS TIPO ADICTIVAS (MODELO DE SENSIBILIZACIÓN LOCOMOTRIZ). Se colocó a los animales dentro de la cámara de inhalación, la cual en el piso tiene marcados cuadrantes (de 4 X 4 cm). Para evaluar la inducción de la conducta adictiva se registró el número de veces que el animal cruza a través de los cuadrantes durante un periodo de 5 minutos. La evaluación se realizó del minuto 25 al minuto 30 de exposición, los días 1 y posteriormente a la semana 1, 2, 3 y 4.

Para la evaluación de la expresión de la conducta adictiva se administró una dosis de tolueno de 4000 ppm (reto con tolueno) a todos los grupos experimentales y se registró nuevamente la actividad locomotriz durante 5 minutos.

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL. Para realizar el alojamiento con EA, se utilizaron jaulas de almacenamiento a las que se les colocó una rueda de ejercicio voluntario, un laberinto y cuatro juguetes, éstos se cambiaron una vez por semana por juguetes de diferentes formas y colores (EA completo). El EA se llevó a cabo por 1, 2, 4 y 24h diarias, durante 4 semanas.

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL EA. Los animales fueron expuestos a tolueno, 4000ppm o aire 0ppm, durante 4 semanas y posteriormente fueron alojados, durante 4 semanas más, bajo las siguientes condiciones: a) alojamiento estándar, b) EA completo, c) estimulación motriz (colocando únicamente ruedas de ejercicio) o d) estimulación cognitiva (donde se colocaron únicamente objetos de exploración). Al término del EA, se evaluó la expresión de la conducta adictiva.

RESULTADOS

Como se observa en la figura 1, los ratones expuestos a tolueno 4000 ppm muestran un aumento gradual en la actividad locomotriz en con respecto al grupo de aire. Esta diferencia es estadísticamente significativa a partir de la segunda semana de evaluación. Estos resultados sugieren que el tolueno produce una conducta de tipo adictiva.

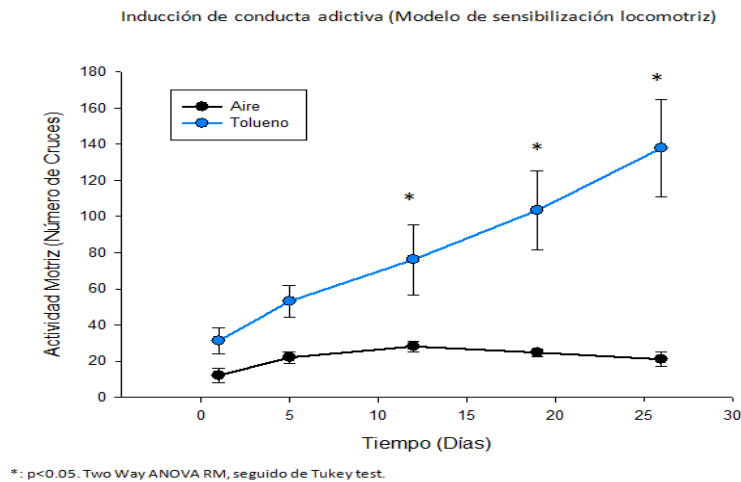


Figura 1. Actividad locomotriz durante la fase de inducción de la conducta adictiva en animales expuestos a tolueno. El tratamiento crónico consistió en administración de tolueno (4000 ppm) durante 30 minutos diarios por cuatro semanas. El grupo control o aire corresponde a los animales que fueron colocados en la cámara de inhalación que no tuvieron exposición con tolueno. *: $p < 0.05$. ANOVA de dos vías de medidas repetidas, seguida de la prueba de Tukey.

En la figura 2 se muestra que los ratones que fueron expuestos de manera repetida a tolueno y que posteriormente fueron alojados bajo condiciones estándar mostraron un aumento en la actividad locomotriz durante la fase de expresión. Por otro lado, el alojamiento con EA durante 1h, 2h, 4h y 24h/día, en animales con previa historia de exposición a tolueno no mostraron cambios en su actividad locomotriz. Estos resultados sugieren que el EA previene la recaída de la conducta tipo adictiva producida por el tolueno en todos los tiempos evaluados.

Expresión de la conducta adictiva (Modelo de sensibilización locomotriz)

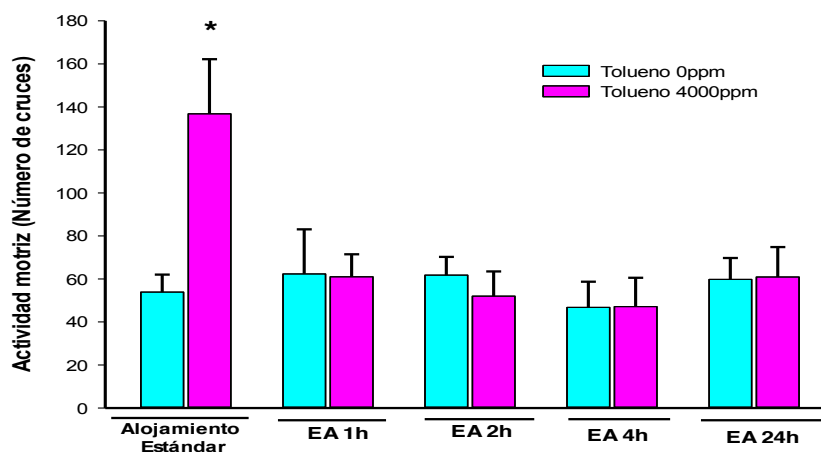


Figura 2. Fase de expresión de la conducta adictiva a diferentes tiempos de EA. El tratamiento consistió en colocar a los animales en cajas de alojamiento estándar 24h o cajas con EA a diferentes tiempos (1, 2, 4, 24h) por cuatro semanas. El último día se administró una dosis única de tolueno 4000 ppm (reto) a los grupos previamente expuestos con aire o con tolueno y se registró su actividad locomotriz *: $p < 0.05$. ANOVA de dos vías seguida de la prueba de Tukey.

En la figura 3 se muestra el efecto de EA completo y de sus componentes individuales (ejercicio y exploración) en la expresión de la conducta adictiva en animales previamente expuestos a tolueno. Los datos muestran que el ejercicio produce una reducción en la actividad motriz después del reto con tolueno. Sin embargo, los animales que tuvieron acceso solamente a los objetos de exploración o que estuvieron alojados en condiciones estándar, mantienen el incremento en la actividad motriz después del reto con tolueno. Estos resultados sugieren que el EA total y el ejercicio voluntario revierten en mayor proporción las conductas adictivas inducidas por tolueno.

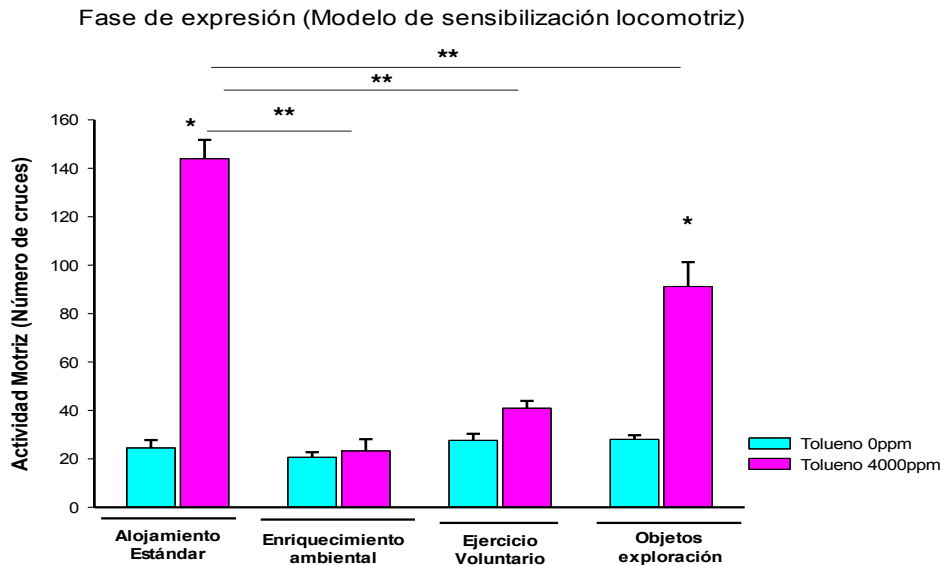


Figura 3. Evaluación de los componentes de EA. El tratamiento consistió en colocar a los animales, durante 4 semanas, en cajas de bajo alojamiento estándar o bajo las siguientes condiciones: a) EA completo, b) actividad física voluntaria (ruedas de ejercicio) o c) estimulación cognitiva. El último día se administró una dosis única de tolueno 4000 ppm (reto) a todos los grupos y se registró su actividad locomotriz *: $p < 0.05$. ANOVA de dos vías seguida de la prueba de Tukey.

CONCLUSIONES

Los datos muestran que el tolueno produce una conducta tipo adictiva en ratones. El EA reduce la fase de expresión de la conducta tipo adictiva en animales previamente expuestos a tolueno; es decir previene el fenómeno de recaída. El efecto del EA para revertir esta conducta fue similar en los diferentes tiempos de exposición. Por otro lado, los efectos benéficos del EA varían dependiendo de los componentes. El orden de eficacia para prevenir la recaída de la conducta adictiva fue: EA total > ejercicio voluntario > objetos de exploración. Los datos sugieren que EA es un tratamiento preclínico capaz de revertir los efectos del tolueno sobre la adicción y muestran la importancia de seguir estudiando los mecanismos involucrados en estos efectos benéficos, con la finalidad de que en un futuro pueda ser utilizado como terapia para coadyuvar en la atención de pacientes con adicción a sustancias inhalables.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se realizó con el apoyo del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (NC10380.2), de los proyectos SIP del Instituto Politécnico Nacional, y del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico (PASPA), UNAM a IAGO.

BIBLIOGRAFÍA

- Balster RL, Cruz SL, Howard MO, Dell CA, Cottler LB. Classification of abused inhalants. *Addiction*. 2009 Jun;104(6):878-82.

2. Villatoro JA, Cruz SL, Ortiz A, Medina-Mora ME. Volatile Substance Misuse in México: Correlates and Trends. *Informa Healthcare (USA)*. 2011; 46,40-45.
3. NIDA, 2014. Research Report, Adiccion
4. Wise RA, Bozarth MA. 1987. A psychomotor stimulant theory of addiction. *Psychol. Rev.* 94:469–92.
5. Di Chiara G, Imperato A. Drugs abused by humans preferentially increase synaptic dopamine concentrations in the mesolimbic system of freely moving rats. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*. 1988; 85, 5274-5278.
6. Schuster CR. Behavioral methods for the study of drug interactions. *Ann N Y Acad Sci.* 1976;281:64-73.
7. Bartoletti M, Gaiardi M, Gubellini G, Bacchi A, Babbini M. Long-term sensitization to the excitatory effects of morphine. A motility study in post-dependent rats. *Neuropharmacology*. 1983 Oct;22(10):1193-6.
8. Reith ME. Effect of repeated administration of various doses of cocaine and WIN 35,065-2 on locomotor behavior of mice. *Eur J Pharmacol.* 1986 Oct 14;130(1-2):65-72.
9. Shoaib M, Stolerman IP. MK801 attenuates behavioural adaptation to chronic nicotine administration in rats. *Br J Pharmacol.* 1992 Mar;105(3):514-5.
10. Robinson TE, Berridge KC. 1993. The neural basis of drug craving: an incentivesensitization
11. Nithianantharajah J, Hannan AJ. Enriched environments, experience-dependent plasticity and disorders of the nervous system. *Nat Rev Neurosci.* 2006 Sep;7(9):697-709.
12. Solinas M, Thiriet N, Chauvet C, Jaber M. Prevention and treatment of drug addiction by environmental enrichment. *Progress in Neurobiology* 92 (2010) 572–592.
13. Paez-Martinez N, Flores-Serrano Z, Ortiz-Lopez L, Ramirez-Rodriguez G. Environmental enrichment increases doublecortin-associated new neurons and decreases neuronal death without modifying anxiety-like behavior in mice chronically exposed to toluene. *Behavioural Brain Research* 256 (2013) 432– 440.
14. Montes S, Solís-Guillén RDC, García-Jácome D, Páez-Martínez N. Environmental enrichment reverses memory impairment induced by toluene in mice. *Neurotoxicol Teratol.* 2017 May; 61:7-16.

EFFECTO DEL PROCESO DE TERMOULTRASONIDO SOBRE LA BIOACCESIBILIDAD INTESTINAL IN VITRO DE ANTIOXIDANTES EN JUGO COMBINADO DE TUNA PÚRPURA Y TUNA VERDE

Esther Ramírez Moreno, Zuli Calderón Ramos, Nelly del Socorro Cruz Cansino, Quinatzin Yadira Zafra Rojas, Luis Delgado Olivares, Arianna Omaña Covarrubias, José Alberto Ariza Ortega

Centro de Investigación Interdisciplinario. Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

RESUMEN

Se desarrolló un jugo de tuna; utilizando el ultrasonido como un método de conservación que permita extender la vida útil y asegurar la calidad del jugo; se determinó su bioaccesibilidad *in vitro* de compuestos fenólicos totales, ácido ascórbico y capacidad antioxidante y quelante, sin afectar sus propiedades nutricionales. El contenido de compuestos fenólicos totales bioaccesibles en el jugo combinado de tuna termoultrasonido en el día 14, fue de 51.92mg EAG/L que corresponde al 10.88% del contenido de compuestos fenólicos totales del jugo sin bioaccesibilidad. Estos resultados sugieren que la estabilidad de los compuestos fenólicos puede depender de algunos factores tales como sus propiedades fisicoquímicas y la interacción con constituyentes dietarios o gástricos. Con respecto a los pigmentos betalaínicos, el contenido de betacianinas bioaccesibles en el día 14 fue de 126.65 mg/L que corresponde al 53% de biodisponibilidad para ser absorbido en el intestino, con respecto al día 14 del jugo sin bioaccesibilidad que fue 237.45 mg/L. Las betaxantinas bioaccesibles en el día 14 de almacenamiento presentaron un contenido de 51.8mg/L y corresponde a 55% con respecto al contenido de estos pigmentos para el jugo sin bioaccesibilidad. El ácido ascórbico a pesar de estar presente en el jugo combinado de tuna termoultrasonido no presentó bioaccesibilidad durante la digestión *in vitro*. El jugo combinado de tuna, en el día 14 mostró un valor de actividad antioxidante bioaccesible de 401.79 $\mu\text{mol ET/L}$ es decir que tiene solo 23.90% con respecto a la actividad antioxidante del jugo combinado de tuna sin bioaccesibilidad. La actividad quelante bioaccesible del jugo combinado de tuna termoultrasonido es de 47.32% y se debe principalmente a la presencia de compuestos fenólicos, ya que el ácido ascórbico no fue bioaccesible.

INTRODUCCIÓN

El estrés oxidativo es el desequilibrio de las especies reactivas de oxígeno (EROs) o radicales libres y antioxidantes, sobrepasando los sistemas de defensa propios del organismo humano. El estrés oxidativo provoca deterioro celular e induce a daño de moléculas biológicas como lípidos, proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos. Debido a esto se pueden presentar diversas enfermedades crónicas degenerativas. Ejemplos de estas patologías son: Alzheimer, Parkinson, lesión cerebral hipertensiva, distrofia muscular, esclerosis múltiple, cáncer, catagénesis, degeneración de la retina, fibroplasia retrolental, enfermedades autoinmunes, artritis reumatoide, diabetes mellitus, síndrome metabólico, anomalías cardiovasculares, hipertensión, trastornos nefrológicos, enfisema pulmonar, infarto, anemia, hepatitis, pancreatitis, enfermedad de Werner (envejecimiento prematuro), la aparición de arrugas prematuras y la resequead de la piel, disfunción endotelial, dermatitis, entre otras (Delgado, et al., 2010). La tuna presenta una concentración significativa de compuestos bioactivos tales como ácido ascórbico, compuestos fenólicos, pigmentos betalaínicos, pectina como fibra soluble y fibra insoluble por el contenido considerable de semillas, los cuales en conjunto desempeñan un papel importante para que este alimento sea considerado como alimento funcional (Piga, 2004; Alvídrez-Morales, et al., 2002).

TEORÍA

Antioxidantes

Un antioxidante es una molécula que previene la formación descontrolada de radicales libres o inhibe sus reacciones en estructuras celulares (proteínas, carbohidratos, lípidos y ADN). Como parte del envejecimiento normal del organismo humano se produce un número considerable de sustancias químicamente inestables, llamadas especies reactivas de oxígeno que en su mayoría son radicales libres (Sumaya, et al., 2010). Los radicales libres son átomos o grupos de átomos que tienen un

electrón desapareado o libre, por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. La vida media biológica del radical libre es de microsegundos, pero tiene la capacidad de reaccionar con todo lo que esté a su alrededor provocando un gran daño a moléculas, membranas celulares y tejidos (Avello y Suwalsky., 2006). El daño oxidativo que éstas especies pueden producir en las células es de consecuencias críticas para su función, por lo que se le asocia con el desarrollo de numerosas enfermedades degenerativas como cáncer, enfermedad cardiovascular, enfermedades neurodegenerativas, cataratas, enfermedad inflamatoria intestinal, obesidad, diabetes, hipertensión arterial, aterosclerosis, Parkinson, etc. (Kuhnlein et al., 2009; Mataix, 2008; Sumaya, et al., 2010). El potencial antioxidante se puede considerar como la actividad biológica responsable de inhibir la oxidación de biomoléculas importantes promoviendo un efecto preventivo sobre determinadas enfermedades (Sauceda, et al., 2012). El sistema de defensa antioxidante está constituido por un grupo de sustancias que al estar presentes en concentraciones bajas con respecto al sustrato oxidable, retrasan o previenen significativamente la oxidación de éste. Como sustrato oxidable se pueden considerar casi todas las moléculas orgánicas o inorgánicas que se encuentran en las células vivas, como proteínas, lípidos, hidratos de carbono y las moléculas de ADN (Venereo, et al., 2002). Los antioxidantes de origen exógeno pueden ser de diversa naturaleza, como la vitamina C, la vitamina E, proteínas transportadoras de metales como la cupreína y la ferritina, selenio y fitoquímicos como compuestos polifenólicos, carotenoides y compuestos azufrados. Estos difieren unos de otros tanto en su mecanismo como en su sitio de acción. Existe evidencia científica de que los compuestos antioxidantes de frutas y vegetales pueden prevenir el daño oxidativo en las células, con lo que se reduce el riesgo de cáncer, enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas, diabetes, entre otras (Sumaya, et al., 2010).

Ultrasonido

Los tratamientos térmicos son los métodos de procesamiento más comunes para la inactivación microbiana y enzimática en los alimentos y bebidas, en los que se busca que tengan una vida útil prolongada. Las altas temperaturas alcanzadas durante el procesamiento pueden ser desventajosas, debido a que pueden causar cambios indeseables en los atributos sensoriales (es decir, la textura, sabor, color, olor) y calidad nutricional. Las tecnologías de procesamiento emergentes como la ecografía, se utilizan para mejorar la vida útil de frutas frescas y de productos derivados, sin renunciar a sus atributos nutricionales y sensoriales (Cansino, et al., 2013). Diversas tecnologías recientes e innovadoras, tales como el procesamiento de la radiación, tratamientos hidrotermales, deshidratación osmótica, aplicaciones de campos eléctricos pulsados, y otros han sido exploradas para mejorar la vida útil y preservar las cualidades nutricionales y sensoriales de las frutas frescas o sus productos derivados (Zafra, et al., 2013). Uno de los métodos térmicos más novedosos y que más se han utilizado, para extender la vida útil de frutas y verduras frescas, es el ultrasonido. La tecnología de ultrasonido, comparada con otras técnicas novedosas, se percibe como la más segura, no tóxica, respetuosa con el medio ambiente y es asumida como saludable, por parte del público. En los alimentos, el tratamiento por ultrasonido, depende de múltiples factores, entre ellos, la frecuencia y la potencia de generar ultrasonidos, temperatura media, presiones del tratamiento y las características del jugo al que se le aplica el tratamiento (Seckin, et al., 2013).

PARTE EXPERIMENTAL

Desarrollo del producto

El jugo combinado de tuna, se elaboró en el Laboratorio de indicadores biológicos de la Facultad de Nutrición de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

Formulación

La formulación del jugo combinado con tuna púrpura (especie Rojo Pelón) y tuna verde (especie Reyna) tuvo una relación de 6v: 4v, respectivamente.

Proceso de elaboración

Las tunas entregadas por (CoMenTuna) se encontraban congeladas (como método de conservación), se procedió a descongelarlas, una vez estando aptas para el pelado, se procedió a

éste, de forma manual y con la higiene adecuada, utilizando cuchillos de acero inoxidable y guantes de látex adecuados. Se licuaron las pulpas de las dos clases de tunas en una licuadora industrial (modelo 38BL52-LBC10, Waring Comercial®), por separado. Con el fin de prevenir el deterioro de la semilla de las tunas, el licuado era interrumpido cada 3 segundos por 3 ocasiones en el mismo lote. Una vez obtenido el jugo, se eliminaron las semillas y la pulpa con ayuda de un colador con malla plástica. Se clarificó el jugo de tuna verde, por medio de una centrífuga (Allegera 25TM, Beckman Coulter, California, USA) a una velocidad de 10,000 rpm durante un tiempo de 25 minutos, con el objetivo de eliminar la pulpa que pudiera interferir en el color final del jugo combinado. El sobrenadante del jugo de tuna verde se vertió en una jarra que contenía el jugo de tuna púrpura; una vez homogeneizado el jugo, la jarra se colocó en una hielera para que se mantuviera a una temperatura de 4° C, con la intención de evitar que los componentes del jugo se alteraran.

Termoultrasonificación

Al jugo combinado y enfriado se le aplicó el tratamiento usando termoultrasonido, a una temperatura de 45° C con una celda de flujo continuo (400 mL), a un nivel de amplitud de 60% bajo condiciones de 1500 W, frecuencia de 20 kHz y con periodos de pulso de 2 segundos de encendido y 4 segundos de apagado. El equipo de ultrasonido fue modelo VCX-1500, marca Sonics & Materials, Inc. Newtown, CT, USA.

Pasteurización

El jugo de tuna combinado, se sometió al proceso de pasteurización en una celda de flujo continuo de 400 mL, con ayuda de un termómetro industrial se midió la temperatura hasta llegar a 85°C, una vez alcanzada la temperatura se pasteurizó durante 15 minutos.

Determinación de fenoles totales

Se determinó de acuerdo al método de Stintzing, et al (2005), el cual utilizó el reactivo Folin – Ciocalteu. Para esta determinación se utilizaron como reactivos Carbonato de sodio al 7.5 % y Folin–Ciocalteu diluido 1:10. Se agregaron 100 µl de muestra, 500 µl de folin y 400 µl de carbonato de sodio, se agitó en un vortex y se dejó reposar durante 30 minutos. Posteriormente se determinó la absorbancia a 765 nm empleando lector de microplacas (Power Wave XS Bio Tek. Software KC Junior, USA).

Determinación de ácido ascórbico

Para la determinación de ácido ascórbico, se empleó el método colorimétrico de acuerdo a Dürüst, et al., 1997, utilizando el reactivo DCPI (2,6 diclorofenolato sódico). Se prepararon las siguientes soluciones: DCPI, amortiguador de acetatos al 1 M con pH de 6 y solución de ácido ascórbico. Se efectuaron concentraciones a partir de la solución de ácido ascórbico: 0, 10, 20, 30, 40, y 50 mg/L, se tomaron 100 µL de cada concentración para la obtención de la curva estándar. La técnica para la curva y la muestra de estudio se realizó vertiendo 100 µL de la muestra previamente diluida, 100 µL de amortiguador de acetatos y 800 µL de DCPI, se determinó la absorbancia (Abs) a 520 nm empleando lector de microplacas (Power Wave XS Bio Tek. Software KC Junior, USA).

Determinación de betalainas

El método se siguió con algunas modificaciones; a 1 mL de jugo de tuna se agregó el volumen necesario de amortiguador Mc Ilvaine (pH 6.5) para que cada muestra tuviera entre 0.8 y 1.0 de absorbancia a 480 nm (indicaxantina) y 538 nm (betanina). El contenido de betanina e indicaxantina se calculó con la fórmula:

$$BC \text{ (mg L}^{-1}\text{)} = (\text{AXFDXPMX1000})(\epsilon \text{I})^{-1}$$

dónde, BC =contenido de betanina/indicaxantina; A = absorbancia;

FD = factor de dilución; PM = peso molecular (betanina/indicaxantina); ϵ = coeficiente de extinción molar de betanina/indicaxantina; I = anchura de la cubeta del espectrofotómetro (1 cm).

Determinación de actividad antioxidante por DPPH

La actividad antioxidante en base al radical DPPH• se evaluó de acuerdo al procedimiento reportado por Morales y Jiménez - Pérez (2001). Esta determinación consistió en agregar 100 µl de jugo y 500 µl de solución DPPH, se agitó en el vortex y se dejó reposar a temperatura ambiente por una hora, posteriormente se determinó la absorbancia a 520 nm, empleando lector de microplacas (Power Wave XS [Bio Tek]. Software KC Junior, USA). Los resultados fueron expresados en µmol equivalente de trolox por 100 ml de muestra.

Determinación de la bioaccesibilidad intestinal

El modelo in vitro en la digestión seguida por diálisis (Trinidad et al., 1996) se realizó de acuerdo con el método descrito por Miller et al., 1981, con algunas modificaciones. En resumen, 20 mL de muestra se ajustó a pH 2,0 con HCl 6 M. El homogeneizado se incubó sucesivamente en un baño de agua con agitación con 120µL de solución de pepsina (40 mg pepsina -sigma Aldrich P-7000- por HCl 0,1 mol / L ml) a 37 ° C durante 2 h. Después de la incubación, se añadió 1,2 ml de solución de pancreatina-bilis (5 mg de enzima pancreatina P-1750 Sigma Aldrich- más 25 mg de bilis porcina-B-8631 Sigma Aldrich- por ml 0,1 mol / L NaHCO₃). Los productos de digestión se colocaron en membranas de diálisis (12.000 a 14.000 de peso molecular de corte; Sigma Aldrich) y se dializó en 200 ml de solución de bicarbonato de sodio (pH 7,5) durante 12 h. Las alícuotas de diálisis fueron retiradas y se determinaron los contenido de fenoles, ácido ascórbico, betalainas y capacidad antioxidante.

Análisis estadístico

Todas las pruebas serán realizadas por triplicado, los resultados se analizaron realizando un análisis de varianza utilizando el programa SPSS y se expresaron como media \pm desviación estándar (SD), se utilizó la prueba de Duncan para obtener las diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las muestras

RESULTADOS

Contenido de fenoles totales

Si se observa la bioaccesibilidad de los compuesto fenólicos en el jugo combinado de tuna en las columnas de la Tabla 1 el contenido del jugo termoultrasonificado aumenta a través de los días de almacenamiento (1, 14 y 28) y es diferente significativamente entre cada día. Los jugos control y pasteurizado presentan el mismo comportamiento que el termoultrasonificado, por tanto, la bioaccesibilidad de los compuestos fenólicos entre cada día de almacenamiento es diferente significativamente. De acuerdo a lo discutido y comparado el contenido de compuestos fenólicos totales bioaccesibles en el jugo termoultrasonificado, aumenta al paso de los días de almacenamiento y se hace más bioaccesible también a través de los días de almacenamiento en comparación al jugo control y pasteurizado. Teniendo el jugo termoultrasonificado en el día 14 un contenido de 51.92 mg EAG/L que corresponde a un 10.88% de biodisponibilidad para ser absorbidos por el intestino y utilizados en las rutas metabólicas, con respecto al contenido en el día 14 del jugo combinado de tuna termoultrasonificado sin bioaccesibilidad que tiene 480.20 mg EAG/L. Estos resultados sugieren que la estabilidad de los compuestos fenólicos puede depender de algunos factores tales como sus propiedades fisicoquímicas y la interacción con constituyentes dietarios o gástricos. Adicionalmente, se puede decir que pH ácidos y la acción enzimática de proteasas y glucosidasas gástricas podrían hidrolizar algunas sustancias fenólicas unidas a proteínas y carbohidratos de la matriz alimentaria, incrementando la concentración de estos compuestos bioactivos (Saura-Calixto, 2007). Sin embargo Rodríguez-Roque y colaboradores (2013) reportan que estos compuestos disminuyen a través de la digestión gastrointestinal in Vitro en jugos de frutas mezclados. Las diferencias entre los resultados de Rodríguez-Roque y los nuestros pueden ser explicados porque los compuestos fenólicos pueden tener interacciones antagónicas o sinérgicas entre ellos mismos o con otras sustancias dependiendo de la matriz alimentaria

Tabla 1. Resultados de compuestos fenólicos totales antes y después de bioaccesibilidad in vitro de jugo combinado de tuna durante el almacenamiento

Determinación	Días	Muestras		
		Control	Pasteurizado	<u>Termoultrasonificado</u>
Compuestos fenólicos				
Totales	1	426.07 ± 0.20 ^{az}	276.77 ± 1.64 ^{cz}	361.31 ± 2.71 ^{bz}
(mg EAG/L)	7	480.29 ± 3.72 ^{ax}	294.53 ± 6.59 ^{cy}	393.43 ± 1.04 ^{by}
	14	476.04 ± 4.72 ^{ay}	318.29 ± 0.83 ^{bx}	480.20 ± 4.06 ^{ax}
	21	473.75 ± 2.78 ^{by}	357.51 ± 2.94 ^{cw}	589.69 ± 2.87 ^{aw}
	28	496.95 ± 1.46 ^{bw}	403.55 ± 4.88 ^{cv}	590.74 ± 0.79 ^{aw}
Compuestos fenólicos				
totales <u>bioaccesibles</u>	1	27.60 ± 0.49 ^{bz}	19.79 ± 0.71 ^{cz}	32.62 ± 0.90 ^{az}
(mg EAG/L)	14	40.89 ± 2.90 ^{by}	22.34 ± 0.24 ^{cy}	51.92 ± 0.84 ^{ay}
	28	49.18 ± 0.70 ^{cx}	56.40 ± 1.21 ^{bx}	74.80 ± 0.61 ^{ax}

Valores con diferentes letras en la misma fila (a-c) y los valores con diferentes letras en la misma columna (x-z) son significativamente diferentes ($p < 0.05$) con respecto a otros

Contenido de ácido ascórbico

En las columnas de la Tabla 2 se observa que el contenido de ácido ascórbico para el jugo control es diferente significativamente en los días 1, 21 y 28 al contenido de ácido ascórbico de los días 7 y 14 a $p \leq 0.05$, ya que en estos dos días el contenido se mantiene igual. En el jugo pasteurizado el contenido de ácido ascórbico es diferente significativamente entre todos los días de almacenamiento. Y el mismo comportamiento se presenta en el contenido de ácido ascórbico para el jugo termoultrasonificado entre días. De manera general se observa que el contenido de ácido ascórbico en el jugo combinado de tuna disminuye tanto en el control como en el pasteurizado y termoultrasonificado al transcurrir los días de almacenamiento. Este comportamiento es normal en el ácido ascórbico por ser muy lábil y altamente sensible a diversas condiciones de transformación, procesos térmicos y almacenamiento. Y los principales factores que afectan la pérdida de ácido ascórbico son las diferentes temperaturas, pH, luz, catalizadores de metales (Cu^{+2} y Fe^{+3}) y condiciones de oxigenación (Lee, et al., 2004; Tiwari, et al., 2009). Ninguno de los jugos estudiados presentó ácido ascórbico después de la bioaccesibilidad *in vitro*.

Contenido de betacianinas e indicaxantinas

En las columnas de la Tabla 3 el contenido de **betacianinas** para el jugo combinado termoultrasonificado es diferente significativamente en los días 1, 7 y 28 al contenido de los días 14 y 21, siendo estos últimos iguales. Para el jugo control el contenido de betacianinas es diferente significativamente para cada día de almacenamiento. Y el mismo comportamiento presenta el contenido de betacianinas en el jugo pasteurizado. El contenido de betacianinas en los tres jugos tiende a disminuir progresivamente durante los días de almacenamiento. El jugo termoultrasonificado a los 14 días presentó una disminución de betacianinas de 56.08mg/L lo que indica que se pierden menos betacianinas en el jugo termoultrasonificado que en el control y pasteurizado.

Tabla 2. Resultados de ácido ascórbico de jugo combinado de tuna durante el almacenamiento.

Determinación	Días	Muestras		
		Control	Pasteurizado	<u>Termoultrasonificado</u>
<u>Ácido ascórbico</u>				
(mg AA/L)	1	54.56 ± 0.59 ^{cw}	83.33 ± 0.91 ^{bv}	248.96 ± 4.81 ^{av}
	7	46.87 ± 2.62 ^{cx}	66.89 ± 3.19 ^{bw}	150.64 ± 0.94 ^{aw}
	14	45.98 ± 0.84 ^{bx}	42.76 ± 2.31 ^{cx}	141.75 ± 1.23 ^{ax}
	21	43.40 ± 2.18 ^{by}	33.03 ± 3.87 ^{cy}	91.00 ± 0.82 ^{ay}
	28	16.24 ± 0.73 ^{bz}	14.37 ± 1.97 ^{bz}	69.59 ± 4.31 ^{az}

Los valores con diferentes letras en la misma fila (a-c) y los valores con diferentes letras en la misma columna (v-z) son significativamente diferentes con respecto a otros ($p < 0.05$).

En las columnas de la Tabla 3 se observa que el contenido de betacianinas bioaccesibles tanto para el jugo control, pasteurizado y termoultrasonificado es diferente significativamente, para cada día de almacenamiento muestreado. El contenido de betacianinas bioaccesibles en el jugo combinado de tuna termoultrasonificado disminuyó a través de los días de almacenamiento y en el día 14 presentó un contenido de 126.65 mg/L que corresponde al 53% de biodisponibilidad para ser absorbido en el intestino, con respecto al día 14 del jugo sin bioaccesibilidad que fue 237.45 mg/L. La tendencia en los tres jugos es que disminuye el contenido de betacianinas bioaccesibles a través de los días de almacenamiento. Este mismo comportamiento lo reportan Tesoriere y colaboradores (2008) para betacianinas bioaccesibles en digestión *in vitro* y mencionan que los factores que pueden afectar la disminución de betacianinas son la matriz del alimento y el tipo de procesamiento aplicado.

Tabla 3. Resultados de betacianinas antes y después de bioaccesibilidad *in vitro* en jugo combinado durante almacenamiento.

Determinación	Días	Muestras		
		Control	Pasteurizado	<u>Termoultrasonificado</u>
<u>Betacianinas</u>				
(mg/L)	1	289.77 ± 0.88 ^{bv}	239.76 ± 0.91 ^{cv}	293.53 ± 0.91 ^{aw}
	7	234.66 ± 1.13 ^{bw}	224.19 ± 1.39 ^{cw}	244.36 ± 2.34 ^{ax}
	14	216.11 ± 2.00 ^{bx}	182.04 ± 2.48 ^{cx}	237.45 ± 1.27 ^{ay}
	21	195.44 ± 0.78 ^{by}	139.30 ± 0.99 ^{cy}	236.35 ± 0.57 ^{ay}
	28	157.87 ± 2.15 ^{bz}	123.76 ± 0.45 ^{cz}	217.98 ± 0.74 ^{az}
<u>Betacianinas bioaccesibles</u>				
(mg/L)	1	153.47 ± 2.86 ^{bx}	146.93 ± 2.80 ^{cx}	178.29 ± 3.38 ^{ax}
	14	140.79 ± 3.53 ^{ay}	136.19 ± 3.96 ^{by}	126.65 ± 2.29 ^{cy}
	28	104.24 ± 0.28 ^{az}	102.72 ± 0.31 ^{az}	85.59 ± 2.54 ^{bz}

Valores con diferentes letras en la misma fila (a-c) y los valores con diferentes letras en la misma columna (x-z) son significativamente diferentes ($p < 0.05$) con respecto a otros

En contraste de los jugos anteriores, el contenido de **betaxantinas** en el jugo control es diferente significativamente para cada día de almacenamiento (Tabla 4). La tendencia que se observa es que, el contenido de betaxantinas en los tres jugos combinados de tuna disminuye a través de los días de almacenamiento. El jugo control disminuyó 51.68 mg/L del contenido inicial de betaxantinas. Y aunque en los jugos tratados térmicamente el contenido final de betaxantinas se mantiene igual en los días 21 y 28, la tendencia de decremento es igual, porque al compararlo con el contenido inicial en el almacenamiento, disminuyó 63.26mg/L para el pasteurizado y 21.14mg/L para el termoultrasonificado. Por tanto, el jugo termoultrasonificado fue el que menor contenido de betaxantinas perdió durante el almacenamiento. Se concluye que los pigmentos betalaínicos del jugo combinado de tuna púrpura y verde termoultrasonificado sin bioaccesibilidad son más estables durante el almacenamiento que los del jugo control y pasteurizado. El contenido de betaxantinas bioaccesibles es mayor en el jugo termoultrasonificado, pero, diferente significativamente en cada día de almacenamiento. Y el mismo comportamiento presenta el jugo control a través de los días de almacenamiento. A diferencia de los anteriores, el jugo pasteurizado mantiene el mismo contenido de betaxantinas bioaccesibles durante 14 días, pero difiere significativamente para el día 28. Aunque el contenido de betaxantinas bioaccesibles tiene tendencia a disminuir durante los días de almacenamiento, el jugo termoultrasonificado presenta mayor contenido de betaxantinas bioaccesibles que los jugos control y pasteurizado. Y para el día 14 de almacenamiento que es cuando se considera la vida útil del jugo termoultrasonificado, mantiene 51.8mg/L y corresponde a 55% de bioaccesibilidad de betaxantinas con respecto al contenido de estos pigmentos para el jugo sin bioaccesibilidad. De acuerdo a lo observado, se concluye que en la cinética de pérdida de pigmentos betalaínicos bioaccesibles *in vitro* a través de los días de almacenamiento del jugo combinado de tuna púrpura y verde termoultrasonificado son más estables las betaxantinas que las betacianinas en comparación a los jugos control y pasteurizado. Y este mismo comportamiento es reportado por Tesoriere y colaboradores (2008) en donde menciona que las betaxantinas dietarias presentan más estabilidad que las betacianinas durante la digestión *in vitro*.

Tabla 4. Resultados de betaxantinas antes y después de bioaccesibilidad *in vitro* de jugo combinado de tuna durante el almacenamiento

Determinación	Días	Tratamientos		
		Control	Pasteurizado	<u>Termoultrasonificado</u>
<u>Betaxantinas</u>				
(mg/L)	1	122.89 ± 3.35 ^{bv}	111.79 ± 0.52 ^{ew}	131.96 ± 0.02 ^{aw}
	7	77.60 ± 0.15 ^{cx}	79.54 ± 0.15 ^{bx}	116.47 ± 0.44 ^{ax}
	14	83.93 ± 0.45 ^{bw}	50.87 ± 0.46 ^{cy}	115.91 ± 0.29 ^{ay}
	21	71.60 ± 0.03 ^{by}	48.49 ± 0.28 ^{cz}	110.46 ± 0.38 ^{az}
	28	68.21 ± 0.42 ^{bz}	48.53 ± 0.23 ^{cz}	110.81 ± 0.16 ^{az}
<u>Betaxantinas bioaccesibles</u>				
(mg/L)	1	63.84 ± 1.92 ^{bx}	47.76 ± 1.87 ^{cy}	94.86 ± 1.75 ^{ax}
	14	40.40 ± 2.63 ^{cy}	46.39 ± 1.27 ^{by}	64.11 ± 1.73 ^{ay}
	28	30.80 ± 0.03 ^{bz}	29.45 ± 1.01 ^{cz}	53.57 ± 1.42 ^{az}

Valores con diferentes letras en la misma fila (a-c) y los valores con diferentes letras en la misma columna (x-z) son significativamente diferentes ($p < 0.05$) con respecto a otros

Actividad antioxidante por ABTS y DPPH

En las filas de la Tabla 5 se puede observar que la actividad antioxidante del jugo combinado de tuna, determinada por DPPH, tuvo mayor valor para el jugo termoultrasonificado en cada día de almacenamiento, seguido por el control y por el pasteurizado. Por tanto, la actividad antioxidante del jugo combinado de tuna termoultrasonificado es diferente significativamente a la actividad

antioxidante del jugo control y del jugo pasteurizado, en cada día de almacenamiento. Diferentes autores mencionan que la actividad antioxidante es atribuida a los compuestos fenólicos totales y al contenido de ácido ascórbico en jugos, y que se encuentran implicados como radicales donadores y terminadores de cadena, actuando como antioxidantes (Ashokkumar, et al., 2008, Aaldil, et al., 2013). En las columnas de la Tabla 6 se observa que la actividad antioxidante del jugo termoultrasonificado es diferente significativamente para cada día de almacenamiento. Y el mismo comportamiento presentan los jugos control y pasteurizado. Como el jugo termoultrasonificado tiene una vida útil de 14 días la actividad antioxidante bioaccesible final es de 401.79 $\mu\text{mol ET/L}$ y corresponde a 23.91% para ser aprovechada por el organismo humano en los procesos metabólicos, con respecto a la actividad antioxidante del jugo termoultrasonificado sin bioaccesibilidad. Aadil y colaboradores (2013) mencionan que el mayor componente responsable de la actividad antioxidante y de la captación de radicales libres por DPPH, son los compuestos fenólicos y vitamina C, sin embargo, debido a que el jugo termoultrasonificado de tuna no presenta bioaccesibilidad de ácido ascórbico en el jugo combinado de tuna. La pérdida de la actividad antioxidante bioaccesible se debe primeramente a que no existe ácido ascórbico. Por tanto, la actividad antioxidante bioaccesible sólo se debe a los compuestos fenólicos presentes en el jugo. Con la actividad antioxidante bioaccesible, puede prevenir enfermedades degenerativas ocasionadas por el estrés oxidativo.

Tabla 5. Resultados de actividad antioxidante antes y después de bioaccesibilidad *in vitro* de jugo combinado de tuna durante el almacenamiento

Determinación	Días	Muestras		
		Control	Pasteurizado	<u>Termoultrasonificado</u>
DPPH				
($\mu\text{mol ET/L}$)	1	1502.01 \pm 0.12 ^{bw}	1012.36 \pm 2.57 ^{cv}	1886.97 \pm 0.69 ^{av}
	7	1499.58 \pm 2.50 ^{bw}	940.78 \pm 2.34 ^{cw}	1752.55 \pm 1.86 ^{aw}
	14	1468.60 \pm 0.65 ^{bx}	836.31 \pm 4.45 ^{cx}	1680.70 \pm 0.39 ^{ax}
	21	1413.53 \pm 3.88 ^{by}	788.59 \pm 1.96 ^{cy}	1550.95 \pm 4.62 ^{ay}
	28	1373.65 \pm 1.76 ^{bz}	740.26 \pm 0.79 ^{cz}	1467.51 \pm 2.23 ^{az}
DPPH				
<u>bioaccesible</u>	1	412.00 \pm 0.61 ^{bx}	317.82 \pm 0.76 ^{cx}	439.84 \pm 1.88 ^{ax}
($\mu\text{mol ET/L}$)	14	376.40 \pm 1.37 ^{by}	301.13 \pm 5.57 ^{cy}	401.79 \pm 2.37 ^{ay}
	28	337.10 \pm 1.52 ^{bz}	260.94 \pm 2.42 ^{cz}	375.47 \pm 1.34 ^{az}

Valores con diferentes letras en la misma fila (a-c) y los valores con diferentes letras en la misma columna (x-z) son significativamente diferentes ($p < 0.05$) con respecto a otros

CONCLUSIONES

El contenido de compuestos fenólicos totales bioaccesibles en el jugo combinado de tuna termoultrasonificado en el día 14 fue de 51.92mg EAG/L que corresponde al 10.88% del contenido de compuestos fenólicos totales del jugo sin bioaccesibilidad. Estos resultados sugieren que la estabilidad de los compuestos fenólicos puede depender de algunos factores tales como sus propiedades fisicoquímicas y la interacción con constituyentes dietarios o gástricos. El ácido ascórbico a pesar de estar presente en el jugo combinado de tuna termoultrasonificado no presentó bioaccesibilidad durante la digestión *in vitro*. Con respecto a los pigmentos betalainicos, el contenido de betacianinas bioaccesibles en el día 14 fue de 126.65 mg/L que corresponde al 53% de biodisponibilidad para ser absorbido en el intestino, con respecto al día 14 del jugo sin bioaccesibilidad que fue 237.45 mg/L. Y de acuerdo a la revisión bibliográfica los factores que pueden afectar la disminución de betacianinas son el tipo de matriz alimentaria y el procesamiento

aplicado. Las betaxantinas bioaccesibles en el día 14 de almacenamiento presentaron un contenido de 51.8mg/L y corresponde a 55% con respecto al contenido de estos pigmentos para el jugo sin bioaccesibilidad. El jugo combinado de tuna, en el día 14 presentó un valor de actividad antioxidante bioaccesible de 401.79 $\mu\text{mol ET/L}$ es decir que tiene solo 23.91% con respecto a la actividad antioxidante del jugo combinado de tuna sin bioaccesibilidad. Este porcentaje solo es debido a los compuestos fenólicos totales que serán absorbidos en el intestino delgado y aprovechados en procesos metabólicos y actuar conjuntamente con las enzimas catalasa y superóxido dismutasa para prevenir el estrés oxidativo que genera enfermedades crónico degenerativas.

BIBLIOGRAFÍA

1. L. Delgado, G. Betanzos, M. Sumaya, "Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo", Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Vol. 50, 2010, pp.10-15.
2. A. Piga, "Cactus pear: a fruit of nutraceutical and functional importance." J. Profess. Assoc. Cactus Developm, Vol. 6, 2004, pp. 9-22.
3. A. Alvidrez-Morales, E. B. González-Martínez, Z. Jiménez-Salas, "Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales." RESPyN Vol. 3, 3, 2002.
4. M. T. Sumaya-Martínez, D. Suárez, C. Cruz, G. Alanís, J. G. Sampedro, "Innovation of high added value products using Mexican prickly pears", Rev. Mex. Agro., Vol.14, 27, 2010, pp. 435-441.
5. M. Avello, M. Suwalsky, "Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección", Atenea (Concepción), 494, 2006, pp. 161-172.
6. H. V. Kuhnlein, B. Erasmus, D. Spigelski, Indigenous peoples' food systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009.
7. V. J. Mataix, Tratado de nutrición y alimentación (Barcelona España, 2008), Editorial Océano, Chapter 49, pp. 1406-1407.
8. A. E. Q. Saucedo, H. Palafox, R. M. R. Sánchez, G. A. G. Aguilar, "Interacción de compuestos fenólicos y fibra dietaria: Capacidad antioxidante y biodisponibilidad", Biotecnia, Vol. 13, 3, 2011, pp. 3-11.
9. J. R. Venereo Gutiérrez, "Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes." Rev. Cub. Med. Militar, Vol. 31, 2, 2002, pp. 126-133.
10. N. C. Cansino, G. P. Carrera, Q. Z. Rojas, L. D. Olivares, E. A. García, E. R. Moreno, "Ultrasound processing on green cactus pear (*Opuntia ficus Indica*) juice: physical, microbiological and antioxidant properties", J. Food Process. Technol., Vol. 4, 9, 2013.
11. Q. Y. Zafra-Rojas, N. Cruz-Cansino, E. Ramírez-Moreno, L. Delgado-Olivares, J. Villanueva-Sánchez, E. Alanís-García, "Effects of ultrasound treatment in purple cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) juice", Ultrason. Sonochem, Vol. 20, 5, 2013, pp. 1283-1288.
12. F. C. Stintzing, K. M. Herbach, M. R. Mosshammer, R. Carle, W. Yi, S., Sellapan, C. C. Akoh, R. Bunch, P. Felker, "Color, betalain pattern, and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* spp.) clones." J. Agric. Food Chem., Vol. 53, 2, 2005, pp. 442-451.
13. N. Dürüst, D. Sümengen, Y. Dürüst, "Ascorbic acid and element contents of foods of Trabzon (Turkey)", J. Agric. Food Chem., Vol. 45, 6, 1997, pp. 2085-2087.
14. F. J. Morales, S. Jimenez-Perez, "Free radical scavenging capacity of Maillard reaction products as related to colour and fluorescence", Food Chem., Vol. 72, 1, 2001, pp. 119-125.
15. T. P. Trinidad, T. M. Wolever, L. U. Thompson, "Effect of acetate and propionate on calcium absorption from the rectum and distal colon of humans", Am. J. Clin. Nutr., Vol. 63, 4, 1996, pp. 574-578.
16. F. Saura-Calixto, J. Serrano, I. Goni, "Intake and bioaccessibility of total polyphenols in a whole diet", Food Chem., Vol.101, 2, 2007, pp. 492-501.
17. M. J. Rodríguez-Roque, M. A. Rojas-Graü, P. Elez-Martínez, O. Martín-Belloso, "Soy milk phenolic compounds, isoflavones and antioxidant activity as affected by in vitro gastrointestinal digestion", Food Chem., Vol.136, 1, 2013, pp. 206-212.

18. J. Lee, N. Koo, D. B. Min, "Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals", *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, Vol. 3, 1, 2004, pp. 21-33.
19. B. K. Tiwari, C. P. O'Donnell, K. Muthukumarappan, P. J. Cullen, "Effect of sonication on orange juice quality parameters during storage", *IJFST.*, Vol. 44, 3, 2009, pp. 586-595.
20. L. Tesoriere, M. Fazzari, F. Angileri, C. Gentile, M. A Livrea, "In vitro digestion of betalainic foods. Stability and bioaccessibility of betaxanthins and betacyanins and antioxidative potential of food digesta." *J. Agric. Food Chem.*, Vol. 56, 22, 2008, pp. 10487-1049.
21. M. Ashokkumar, R. Bhaskaracharya, S. Kentish, J. Lee M. Palmer, B. Zisu, "The ultrasonic processing of dairy products—An overview", *J. Dairy Sci. Technol.*, Vol. 90, 2-3, 2010, pp.147-168.
22. R. M. Aadil, X. A. Zeng, Z. Han, D. W. Sun, "Effects of ultrasound treatments on quality of grapefruit juice", *Food Chem.*, Vol.141, 3, 2013, 3201-3206.

PARTICIPACIÓN ACTIVA DEL ADULTO MAYOR EN LA FAMILIA: EFECTO EN SU CALIDAD DE VIDA

María del Refugio Acuña Gurrola, Dulce Abril Galindo Luna, Bertha Maribel Pimentel Pérez y María Eugenia Zaleta Arias

Área Académica de Gerontología, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

RESUMEN

Entre las necesidades de los adultos mayores están la de pertenencia y la de consideración.¹ De esta forma, la familia ha sido un elemento importante para el apoyo y cuidado de esta población, principalmente cuando están presentes deterioros en las funciones físicas y/o cognitivas.² Sin embargo, ante el declive en las capacidades, el mayor puede experimentar sentimientos de temor a ser considerado una carga y, por ende, ser rechazado, abandonado y/o quedarse sólo.³ Aunado a una mala calidad de los vínculos sociales establecidos en la familia como intensidad, durabilidad y función,^{4,5} puede afectar su percepción de calidad de vida. Por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la convivencia y cuidado de la familia en la percepción de Calidad de Vida, en una muestra de adultos mayores del estado de Hidalgo; a quienes se les cuestionó sobre la frecuencia y satisfacción en la convivencia y cuidado a su familia, además de aplicarles el Cuestionario de Calidad de Vida (Who Qol Old, por sus siglas en inglés) de la OMS. En este estudio se encontraron diferencias en su percepción de Calidad de Vida con base no tanto en la frecuencia del cuidado a la familia como en la satisfacción que esta actividad les proporciona. Además la frecuencia de convivencia con la familia, en algunos casos, parece tener efectos negativos en la percepción de Calidad de Vida de la población entrevistada. Dichos resultados pueden deberse a la deficiencia de convivencia que repercute en la mala calidad del vínculo y la pobre satisfacción de las funciones emocionales, de compañía, económicas, entre otras.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, a nivel mundial existen más de 700 millones de personas mayores de 60 años y, tan sólo en México, el número llega a rebasar los 10 millones.⁶ Ahora bien, el envejecimiento es un proceso universal, intrínseco, continuo e irreversible que determina en la persona, tanto cambios físicos como psicológicos e incluso sociales; por lo que, para lograr que el envejecimiento sea saludable, no sólo deben tomarse en cuenta los aspectos individuales, sino también los contextuales y sociales.

Sin embargo, a pesar de que el apoyo social representa un componente de alto impacto en la calidad de vida del adulto mayor, deben tomarse en cuenta la calidad del vínculo establecido y la función que desempeña dicha relación en la percepción del individuo, para la cobertura de sus necesidades emocionales y materiales, con ello, poder establecer si el efecto es positivo para la persona.

De esta manera, el presente trabajo, dentro de las estrategias con base en las cuales se establecen los vínculos con la familia, considera a la interacción con ésta, un factor determinante para dar respuesta a las necesidades de pertenencia y consideración del adulto mayor, por lo cual se evalúa la influencia de la convivencia y el cuidado de la familia en su percepción de Calidad de Vida.

TEORÍA

El cambio de la distribución poblacional con engrosamiento de los grupos etarios de 60 o más años, a nivel mundial y nacional, es cada vez mayor. Así, de acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas⁷ (ONU), aproximadamente el 14% de la población en el mundo era mayor de 60 años en el 2015, mientras que el porcentaje en México ascendía a más del 10% de la población nacional.⁸

Sin embargo, el envejecimiento es un proceso heterogéneo, en el que cada individuo experimenta ganancias y pérdidas en las diferentes esferas bio-psico-sociales que le componen, por lo que existen multiplicidad de formas de envejecer en los que deben ser considerados diferentes elementos.

Ahora bien, dentro de esta amplia gama de formas de afrontar y vivir en envejecimiento, existen elementos comunes a la mayoría de los individuos dentro de las que se encuentra la necesidad de

pertenencia y consideración que el adulto mayor experimenta, al igual que otros individuos en las diferentes etapas de la vida.¹

Así, una persona tiene la necesidad de pertenecer a un grupo de individuos, los cuales forman parte de su red de apoyo y le proveen de diferentes ayudas económicas, instrumentales o emocionales, entre otras. Dentro de ellas, con frecuencia, la familia es un elemento importante para el cuidado y el apoyo de la población adulta mayor, especialmente ante la presencia de déficits físicos y/o cognitivos² aún más si consideramos que en México, en promedio el 81.27% de los mayores viven en hogares de tipo familiar, ya sea nuclear o ampliado.⁸

Sin embargo, ante la presencia de la disminución de sus capacidades, el mayor puede experimentar sentimientos de temor a ser una carga y, por tal motivo, ser rechazado y/o abandonado.³ Lo cual puede tener una influencia negativa en la Calidad de Vida (CV) del mayor, en especial si a ello se suma la posible deficiencia de los vínculos sociales con la familia en cuanto a intensidad, durabilidad y funciones.^{4,5}

De esta manera, si bien el apoyo social puede ser un buen predictor de la CV;⁹ la mala deficiencia de los vínculos y sus funciones, en especial los establecidos con los miembros de la familia, puede afectar la CV del mayor, en especial la percepción o evaluación que hace este respecto de su bienestar.

Entendiendo la CV como la define la Organización Mundial de la Salud (OMS), es decir “la percepción de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones. Es un concepto de amplio espectro, que incluye de forma compleja la salud física de la persona, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, sus creencias personales y su relación con las características destacadas de su entorno” (p. 78).¹⁰

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de estudio

Se empleó un estudio Mixto de tipo Imbricado, debido a que el origen y manejo de los datos es cualitativo y cuantitativo.

Muestra

No probabilística, por disponibilidad de 16 adultos mayores de 60 años, voluntarios, que habitan en el estado de Hidalgo.

Instrumentos

1. Consentimiento informado.
2. Ficha de datos sociodemográficos.
3. Encuesta de participación en actividades.
4. Instrumento de Calidad de Vida para Adultos Mayores. WHOQoL-OLD (World Organization Quality of Life)¹¹. Constituido por 24 reactivos con cinco opciones de respuesta tipo Likert, con valores de uno a cinco, agrupados en seis dimensiones: habilidades sensoriales, actividades (pasadas, presentes y futuras), participación social, muerte y morir e intimidad. La suma de todas las respuestas varía de 24 a 120, donde entre más alta sea la puntuación, mejor es la percepción de Calidad de Vida del individuo

Procedimiento.

Los instrumentos fueron aplicados mediante entrevistas individuales a los adultos mayores. Por su parte para el manejo de los datos cualitativos, se registró y clasificó la frecuencia de realización de las actividades de cuidado y convivencia con la familia, así como su satisfacción con las mismas; mientras que los resultados de la percepción de Calidad de Vida (CV) se realizaron de manera cuantitativa, en el que la suma de los puntajes fueron transformados a percentiles para su comparación. Para, finalmente, analizar la relación entre las categorías cualitativas y los puntajes de percepción de CV.

RESULTADOS

Como se muestra a continuación, con base en los datos obtenidos, se encontró que la percepción de CV parece no estar tan sólo influenciada por la frecuencia de convivencia con la familia, sino que la satisfacción con dicha convivencia también juega un papel importante, al igual que la del cuidado

de la familia. Además, en algunos de los casos, la frecuencia parece tener efectos negativos, o más bien no tan positivos en la percepción de CV de la muestra entrevistada.

Así, de los participantes con una percepción de CV menor al 56%, sólo dos de ellos conviven con su familia, pero un día a la semana o menos, y reportan ayudarla siete días a la semana, lo cual puede tener cierta influencia en el dominio de participación social debido a que son quienes presentan un mejor porcentaje dentro de este grupo. Sin embargo, los individuos que muestran mayores porcentajes de CV, así como de capacidad sensorial, autonomía y muerte, son los participantes 4 y 5, quienes reportan no convivir o ayudar a su familia (Tabla 1).

Tabla 1. Participantes con percepción de Calidad de Vida menor de 56%.

Participante				
1. Mujer de 65 años, casada con escolaridad de primaria incompleta.	2. Hombre de 72 años, casado, con escolaridad de primaria incompleta.	3. Mujer de 62 años, casada, con escolaridad de primaria incompleta.	4. Hombre de 67 años, viudo, con escolaridad de primaria incompleta.	5. Hombre de 73 años, casado, sin escolaridad formal.
Actividades con la familia				
<i>Convivir con su familia</i>				
• No	• Si • Menos de un día a la semana • Está regularmente satisfecho	• Si • Un día a la semana • Está satisfecha	• No	• No
<i>Cuidar de la familia</i>				
• No	• Si • Siete días a la semana • No respuesta	• Si • Siete días a la semana • Está satisfecha	• No	• No
Calidad de Vida				
• 43.75%	• 46.88%	• 50%	• 54.17%	• 55.21%
<i>Dominios</i>				
<i>Capacidad sensorial</i>				
• 31.25%	• 50%	• 50%	• 75.0%	• 62.5%
<i>Autonomía</i>				
• 37.5%	• 56.25%	• 31.25%	• 56.25%	• 50%
<i>Actividades presentes pasadas y futuras</i>				
• 50%	• 56.25%	• 37.5%	• 37.5%	• 62.5%
<i>Participación social</i>				
• 43.75%	• 56.25%	• 75%	• 56.25%	• 25%
<i>Muerte y morir</i>				
• 56.25%	• 25%	• 50%	• 100%	• 56.25%
<i>Intimidad</i>				
• 43.75%	• 37.5 %	• 56.25%	• 0%	• 75

Por su parte, en el caso de la muestra que presenta porcentajes de entre 56% y 65%, es el participante 6, quien muestra un menor nivel de CV así como en percepción de autonomía y participación en actividades, comenta ayudar y convivir con su familia siete días a la semana, además de estar satisfecho con ello. Pero, la participante que comenta convivir un aproximado de cinco días y ayudar dos días a la semana a su familia (número 9), está muy satisfecha con ello,

muestra un nivel de CV de 60.42%, así como de los porcentajes más altos de autonomía, participación social e intimidad; así mismo, el participante de este grupo que presenta un mayor nivel de CV (número 11), así como de cuatro de sus dominios, reporta no convivir o ayudar a su familia (Tabla 2).

Tabla 2. Participantes con percepción de Calidad de Vida de 56% a menores de 65%.

Participante					
6. Mujer de 68 años, unión libre, con escolaridad de primaria incompleta	7. Mujer de 68 años, casada, sin escolaridad formal.	8. Hombre de 65 años, viudo, sin escolaridad formal.	9. Mujer de 62 años, viuda, sin estudios formales.	10. Hombre de 68 años, viudo, con escolaridad de primaria incompleta.	11. Mujer de 81 años, viuda, sin escolaridad formal.
Actividades con la familia					
<i>Convivir</i>					
• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha	• No	• No	• Si • Cinco días a la semana • Está satisfecha	• No	• No
<i>Cuidar de la familia</i>					
• Si • Siete días a la semana • Está satisfecha	• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha	• No	• Si • Dos días a la semana • Muy satisfecha	• No	• No
Calidad de Vida					
• 56.25%	• 58.33%	• 58.33%	• 60.42%	• 61.46%	• 63.54%
<i>Dominios</i>					
<i>Capacidad sensorial</i>					
• 56.25%	• 43.75%	• 31.25%	• 50%	• 93.75%	• 56.25%
<i>Autonomía</i>					
• 43.75%	• 68.75%	• 43.75%	• 68.75%	• 50%	• 75%
<i>Actividades presentes pasadas y futuras</i>					
• 43.75%	• 37.5%	• 62.5%	• 68.75%	• 56.25%	• 68.75%
<i>Participación social</i>					
• 68.75%	• 81.25%	• 75%	• 43.75%	• 68.75%	• 68.75%
<i>Muerte y morir</i>					
• 75%	• 68.75%	• 62.5%	• 50%	• 100%	• 25%
<i>Intimidad</i>					
• 50%	• 50%	• 75%	• 81.25%	• 0%	• 87.5%

Para el grupo de participantes con porcentajes de CV superiores a 65%, la mayoría (excepto la número 13) reportan convivir con su familia y estar satisfechos con ello, así mismo todos cuidan de su familia y se encuentran satisfechos. Sin embargo, la número 13 presenta un nivel de 0% en el dominio de muerte y morir y es quien reporta no convivir con su familia, aunque dice estar muy satisfecha de ayudarles siete días a la semana. Así mismo, a pesar de que el participante 14 reporta convivir y ayudar a su familia siete días a la semana presenta los porcentajes más bajos en autonomía e intimidad; al igual que la participante 12, quien dice estar satisfecha con su convivencia y ayuda con la familia pero tiene los menores porcentajes en CV, capacidad sensorial y muerte (Tabla 3).

Finalmente, de entre las dos participantes que muestran mayores porcentajes de CV y sus dominios (participantes 15 y 16), existe una diferencia menor al 15% en el dominio de intimidad a favor de quien comenta convivir, menos de una vez a la semana, y no siete días, con su familia.

Tabla 3. Participantes con una percepción de Calidad de Vida de superiores a 65%.

Participante				
12. Mujer de 70 años, casada, con escolaridad de primaria incompleta.	13. Mujer de 62 años, casada, con escolaridad bachillerato.	14. Hombre de 63 años, casado, con escolaridad de primaria incompleta.	15. Mujer de 67 años, divorciada, con escolaridad de bachillerato o profesional.	16. Mujer de 61 años. Casada, con escolaridad de primaria incompleta.
Actividades con la familia				
<i>Convivir con su familia</i>				
• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha	• No	• Si • Siete días a la semana • Está satisfecho	• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha	• Si • Menos de un día a la semana • Está satisfecha
<i>Cuidar la familia</i>				
• Si • Un día a la semana • Está satisfecha	• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha	• Si • Siete días a la semana • Está satisfecho	• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha	• Si • Siete días a la semana • Está muy satisfecha
Calidad de Vida				
• 65.63%	• 69.79%	• 72.92	• 96.88	• 98.96
<i>Dominios</i>				
<i>Capacidad sensorial</i>				
• 56.25%	• 62.5%	• 75	• 93.75	• 93.75
<i>Autonomía</i>				
• 62.5%	• 75%	• 50	• 100	• 100
<i>Actividades presentes pasadas y futuras</i>				
• 62.5%	• 100%	• 75	• 100	• 100
<i>Participación social</i>				
• 62.5%	• 100%	• 75	• 100	• 100
<i>Muerte y morir</i>				
• 75%	• 0%	• 100	• 100	• 100
<i>Intimidad</i>				
• 75%	• 81.25%	• 62.5	• 87.5	• 100

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, en este estudio se puede observar que la Calidad de Vida percibida por el adulto mayor está determinada en proporción más grande por la satisfacción con las actividades, que con la frecuencia de convivencia y cuidado a la familia. En este sentido, se destacan de manera especial los dominios de participación social e intimidad, los cuales reflejan una alta percepción probablemente debido a su vinculación en la interacción con otros.

Por tal motivo se puede concluir que la satisfacción juega un papel importante en la percepción de Calidad de Vida y, a su vez, dicha satisfacción puede depender de las expectativas y deseos del mayor respecto de su función dentro de la familia. Es decir, la CV parece estar más influenciada por la percepción del mayor respecto de si cubre las expectativas en cuanto a lo que aporta a los otros, al tiempo siente que sus necesidades, afectivas o materiales, son cubiertas o no.

Por el contrario, la frecuencia de convivencia con la familia, puede conllevar a efectos negativos en la percepción de la Calidad de Vida de los adultos mayores, debido quizás a que la frecuencia en la convivencia, reportada en días a la semana, no asegura que se satisfagan las funciones de compañía, económicas y emocionales principalmente. De hecho, estas actividades pueden ser impuestas por sí mismo o por elementos contextuales en el que el mayor habita.

BIBLIOGRAFÍA

1. De la Serna, "Necesidades del anciano", en *Manual de Psicogeriatría Clínica*, España: Masson, 2000, pp. 202-203.
2. M. C. Arroyo y L.E. Soto, "La dimensión emocional del cuidado en la vejez: la mirada de los adultos mayores", *Cuadernos de Trabajo Social*, vol. 26, Dic. 2013.
3. A. L. González-Celis, "Aportaciones del enfoque cognoscitivo-conductual a la psicología del envejecimiento", en *Las aportaciones mexicanas a la Psicología. La perspectiva de la investigación de la década 1995-2005*, L. M. Reidl, E. Matute y V. M. Alcaraz, Coord. México: UNAM/UADG, 2006.
4. J. Rodríguez, *Psicología social de la salud*, Madrid: Síntesis, 1995.
5. E. Sluzki, "La red social proposiciones generales", en *La red social: frontera de la práctica sistemática*, España: Gedisa, 1996, pp. 37-61.
6. V.M. Mendoza, M.L. Martínez-Maldonado y L.A. Vargas-Guadarrama, "Envejecimiento y vejez", en *Envejecimiento activo y saludable: fundamentos y estrategias desde la gerontología comunitaria*, México: FES Zaragoza, 2013, pp.21-36.
7. Organización de las Naciones Unidas, *World Population Prospects. The 2015 Revision. Key Findings and Advance Tables*. New York: ONU, 2015.
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Encuesta Intecensal* [online]. México, 2015. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal>.
9. A. Urzúa, M. Bravo, M. Ogalde, y C. Vargas, "Factores vinculados a la Calidad de Vida en la adultez mayor", *Rev Med Chile*, vol. 139, pp. 1006-1014, 2011.
10. Organización Mundial de la Salud, "Envejecimiento Activo: un marco político. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*" [online], vol. 37, pp. 74-105, 2011. Disponible en: <http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/oms-envejecimiento-01.pdf>.
11. M. Power, K. Quinn, S. Schmidt, y WHOQoL-OLD Group. "Development of the WHOQoL-Old module", *Quality of life researc*, vol. 14, pp. 2197 – 2214, Dic. 2005.

FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS EN CÉLULAS DE MUCOSA BUCAL EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA

Martha Imelda Córdova Fernández¹, María Luisa Ramos Ibarra², Leonardo Daniel Molina Noyola¹, Luis Alberto Piedra Piedra³, Víctor Alfonso Canett Rodríguez³, Livier Nataly Medrano Sánchez¹, María Guadalupe Zavala Cerna⁴, Marian Eliza Izaguirre Perez¹ y Olivia Torres-Bugarín⁴

¹Universidad Autónoma de Guadalajara. Facultad de Medicina. ²Universidad de Guadalajara. Centro universitario de ciencia biológicas y agropecuarias. ³Universidad Autónoma de Guadalajara. Ciudad Universitaria. ⁴Universidad Autónoma de Guadalajara. Programa Internacional de Medicina.

RESUMEN

Introducción: En fechas recientes los pequeños negocios e industrias caseras relacionadas con la madera han proliferado; estos trabajadores tienen alto riesgo ocupacional. Por tanto, es importante la evaluación de este riesgo y podemos hacerlo mediante la técnica de micronúcleos (MN) en mucosa bucal, estos son fragmentos o cromosomas completos que quedan fuera del núcleo durante la mitosis. **Objetivo:** Evaluación del riesgo laboral genotóxico en carpinteros y laqueadores mediante la prueba de MN. **Metodología:** Es un estudio de casos y controles. Se colectaron muestras de mucosa bucal de carpinteros-laqueadores y varones no relacionados con la industria de la madera, aparentemente sanos, de edad e IMC similar, sin antecedentes de enfermedad o toxicomanías. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado y contestaron una encuesta para identificar factores de riesgo. Cada muestra se tomó mediante un raspado suave de cavidad oral, se realizaron los frotis sobre laminillas para después fijarse en etanol (80% x 48h), se tiñeron con naranja de acridina y se analizaron 2000 células con microscopio equipado con lámpara de fluorescencia objetivo 100x (APLAN Carl Zeiss®), se registró la frecuencia de células micronucleadas (CMN). **Resultados:** Se colectaron 162 muestras de mucosa bucal de personas los cuales eran carpinteros-laqueadores con bajas medidas de seguridad y jornadas laborales de 8 a 10 h y desde 4 meses hasta 30 años; 76(82.6%) eran hombres con promedio de IMC de 27.08±3.9 y una edad promedio de 35.9±11.6. Se detectó un incremento estadísticamente significativo de los micronúcleos en las personas expuestas. **Conclusiones:** se demostró que las células de mucosa bucal de los carpinteros y laqueadores presentan inestabilidad genómica, caracterizada por la presencia de MN, a su vez este daño citogenético podría ser el inicio o el deterioro acelerado de diversas enfermedades, por tanto, se plantea la necesidad de aumentar las medidas de bioseguridad.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades derivadas del trabajo hacen referencia a una tipología de daño a la salud, producido por alguna o algunas de las condiciones de trabajo, que de forma progresiva ha originado la aparición de una determinada patología. De acuerdo a la STPS, divide las enfermedades por riesgo laboral en seis categorías: (STPS, 2017).

- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.
- Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados.
- Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos.

Actualmente en nuestro medio han proliferado los pequeños negocios e industrias caseras relacionadas con la madera que si bien resuelven la situación económica de muchas familias los trabajadores de estos lugares están bajo alto riesgo ocupacional debido a la naturaleza del proceso, aunado a que las medidas de bioseguridad son muy escasas o simplemente no existen, y por mucho menos están protegidos contra el riesgo a daño tóxico o genotóxico.

En general estos trabajadores además del inherente riesgo de daño físico y sordera parcial también están expuestos a gran variedad de productos peligrosos tanto naturales como sintéticos, entre ellas se contemplan exposiciones a hongos, bacterias, fungicidas, plaguicidas, polvo de corteza y madera, solventes polares y no polares, pinturas, lacas y muchos otros (Huff, 2001).

Específicamente como ya se mencionó la exposición ocupacional a partículas de polvo de madera solo (productos naturales), el polvo de madera con aditivos es causa frecuente de trastornos respiratorios alérgicos y no alérgicos (Elavarasi, 2002, Nylander, 1993), pero sin lugar a duda la afección más preocupante es el alto riesgo del desarrollo de cáncer de tal suerte que en 1994, la IARC clasificó la madera como un agente carcinógeno humano (Stellman, 1998) ya que la literatura revela que las partículas de madera inducen algunas variedades de neoplasias del aparato digestivo como el cáncer colorectal (Lipkus, 2005) y estomago (Bahia, 2005), así mismo también se asocia a cáncer genitourinario y en general del aparato respiratorio, entre este último que por cierto es el más frecuente de todos los anteriores es el adenocarcinoma de cavidades nasales y senos paranasales, pulmonar y faringe. El tiempo entre la primera exposición colectiva al polvo de madera y el desarrollo de adenocarcinoma de la cavidad nasal es de 40 años (rango 7-70 años). Sin embargo, los datos epidemiológicos disponibles no son suficientes para realizar una evaluación definitiva entre la exposición al polvo de madera y el mayor riesgo de cáncer que no sea el cáncer nasal (Nylander, 1993).

Por otro lado, estas partículas de polvo de madera también se encuentran asociadas a alteraciones hemopoyéticas y linfáticas, incluyendo la enfermedad de Hodgkin (Mohtashamipur, 1998).

Sin embargo, la toxicidad, mutagenicidad y carcinogenicidad del polvo de madera para animales de laboratorio o in vitro con células animales o microbianas no se han estudiado a fondo (Nylander, 1993), de ahí que Rekhadevi y colaboradores realizaron un estudio en la India en el que participaron 60 trabajadores de la industria de la madera en los que demostraron daño genético mediante la prueba cometa, micronúcleos y aberraciones cromosómicas (CA) tanto en linfocitos de sangre periférica (PBL) como en mucosa bucal, con el demostraron efecto genotóxico (2009).

Por su parte los solventes orgánicos que son sustancias simples líquidas a temperatura ambiente y que la mayoría son muy volátiles y lipofílicas por lo que la exposición a estos compuestos generalmente se da por vías respiratorias y piel. Dicha exposición principalmente es en actividades que implican el revestimiento de superficies (pinturas, barnices y su eliminación), la limpieza o bien el desengrasado, producción química y desengrasado, más aun, de forma muchas veces inadvertida, en el hogar, entre muchas otras actividades. Las exposiciones ambientales u ocupaciones a disolventes orgánicos, y claro que según sea la sustancia, el tiempo y el grado de exposición pueden provocar efectos adversos en la salud, entre las que se incluye leucemia y linfoma, cáncer de pulmón y senos para nasales, esterilidad, daño hepático, e incluso pueden pasar barrera hematoencefálica, causando destrucción de tejido neuronal, inducir psicosis y suicidios, concretamente existe mucha literatura en la que se describe que los solventes orgánicos interactúan con los ácidos nucleicos produciendo efectos genéticos de manera inmediata y a largo plazo (mutagénesis y/o carcinogénesis). (Pitarque, 1999).

El estudio del riesgo laboral como consecuencia de la exposición a residuos peligrosos debe ser prioridad ya que en distintos ámbitos laborales se tiene contacto con productos mutagénicos, y en algunos casos no se atiende a las medidas de seguridad necesarias. Por otro lado, los métodos utilizados en la evaluación de este riesgo frecuentemente son costosos, complicados e invasivos. Ante este panorama la técnica de micronúcleos (MN) en mucosa bucal, que consiste en observar al microscopio la morfología de las células epiteliales superficiales después de su toma, fijación y tinción, ofrece una oportunidad en el monitoreo del daño genético en las poblaciones con alto riesgo laboral por la exposición a genotóxicos, la prueba es rápida, sencilla, económica, mínimamente invasiva, relativamente indolora y bien aceptada por los pacientes, además no es necesaria la utilización de un cultivo celular, por lo que podría ser utilizada en el diagnóstico precoz del daño genotóxico derivado de la exposición laboral o como prueba para monitorizar los efectos benéficos producidos por cambios en el estilo de vida o el efecto de algún medicamento en diversas patologías. Ante este panorama si bien es cierto que se ha obtenido información substancial sobre los efectos tóxicos y genotóxicos de los procesos derivados de la industria de la madera, todavía existen lagunas importantes en el conocimiento básico actual, por lo que este estudio preliminar pretende dar la pauta para explorar lo que está ocurriendo en nuestra población, brindar las bases para realizar un estudio más profundo y poder aportar las evidencias necesarias para sugerir medidas preventivas que ayuden a estos trabajadores.

METODOLOGÍA

Diseño de estudio

Cualitativo Cuasiexperimental

Toma de datos en el tiempo: Transversal

Por su alcance: Observacional, descriptivo

Por la presencia de grupo control: Comparativo

Población a estudiar

Se trabajó con muestras de hombres de entre 35 y 50 años de edad. De ellos unos son carpinteros y/o laqueadores. Además, se colectaron muestras de individuos no expuestos ni relacionados con la industria de la madera y aparentemente sanos, sin antecedentes de enfermedad o toxicomanías.

A todos los participantes se les tomo signos vitales, muestras de mucosa bucal, firmaron consentimiento informado y contestaron una encuesta para identificar factores de riesgo, la que incluía datos demográficos, edad, sexo, peso, talla, estado de salud, consumo de café, tabaco, medicamentos, drogas, última visita al dentista, datos individuales de exposición en el trabajo, estilo de vida y condición médica.

Criterios de selección

• **Criterios de inclusión**

- ~ Personas que laboren en la industria de la madera, Mayores de edad, Activos mínimo por un mes
- ~ **Criterios de no inclusión:** Con antecedentes de cáncer, Con antecedente de quimioterapia, Que también laboren en trabajos diferentes a la industria de la madera
- ~ **Criterios de exclusión:** Con periodo de vacaciones un mes previo a la toma de la muestra, Datos incompletos, Muestra insuficiente o mal procesada

Métodos de muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia, Ya donde los sujetos fueron seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para los investigadores, se seleccionaron a los sujetos siguiendo criterios establecidos procurando que la muestra sea representativa.

Tamaño de muestra

Se calculó con base en lo observado en otras poblaciones de riesgo laboral menos lo observado en población no expuesta, y la diferencia, fue el tamaño de muestra establecido.

Métodos y Técnicas

Previo a realizar cualquier procedimiento se explicó a las pacientes los objetivos que persigue el estudio y se les pidió su consentimiento, el cual se basó en la Ley General de Salud^{OMS 1983}, la cual dicta que el proyecto se cataloga como una Investigación con riesgo mínimo.

Evaluación del efecto genotóxico

Toma de mucosa bucal: Cada participante se humedeció sus mejillas con agua potable y con un portaobjetos se le realizó un raspado en la mucosa (parte interna), la muestra extendió en otro portaobjetos previamente codificado y limpio, por cada mejilla se realizó un frotis.

Procesamiento de muestras: Cada muestra se fijó con etanol al 80% (10 min) y se tiñeron con el colorante anaranjado acridina, para su posterior observación al microscopio (Torres-Bugarín, 2014). Este colorante tiñe de color amarillo-verde limón el núcleo de las células y de naranja el RNA y proteínas.

Preparación de los frotis para ser observados al microscopio: Como medidas de seguridad se usaron guantes y bata de laboratorio (el colorante es mutagénico). Se colocó una gota de buffer de fosfato sobre la muestra (del reservado en la jeringa de 10 ml), colocó un cubre objetos evitando la formación de burbujas, y se envolvió en una gasa y presionó suavemente, se llevó al microscopio bajo el lente 100x, agregó una gota de aceite de inmersión y se observó en el microscopio (Torres-Bugarín, 2014).

Análisis de laminillas: El análisis de las laminillas se realizó por un lector que desconocía el código de las muestras, así como la información concerniente a los participantes, las laminillas fueron observadas al microscopio equipado con fluorescencia y con objetivo de inmersión, para contabilizar 2000 células de mucosa y se registró la frecuencia de células micronucleadas (Torres-Bugarín, 2013b).

RESULTADOS

Se colectaron 164 muestras de mucosa bucal, de ellas 73 fueron de personas aparentemente sanas, sin adicciones y no relacionadas con la industria de la madera. De carpinteros- laqueadores fueron 91 muestras de estas últimas 76 eran de varones (82.6 %) y la edad promedio fue de 25.7 ± 11.6 años (rango 14 a 58).

Al analizar la frecuencia de CMN se observó mayor frecuencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$) en carpinteros –laqueadores (2.5 ± 2.4) que en controles (1.3 ± 1.6). Cabe mencionar que no se observó diferencia al comparar hombres con mujeres, sin embargo, es necesario continuar con estudios para identificar los factores de riesgo como podría ser edad, adicciones (café, tabaco o drogas), hábitos de alimentación, patologías e incluso tiempo de exposición. Figura 1.

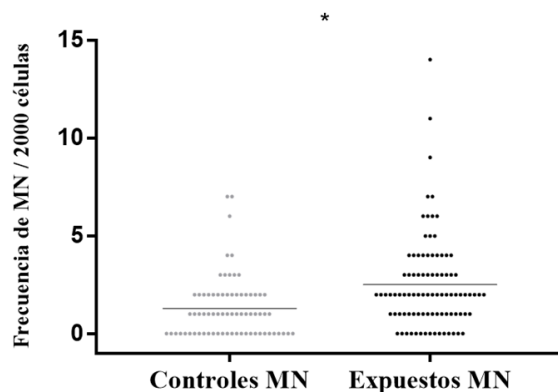


Figura 1: Frecuencia de Células micronucleadas en Carpinteros-Laqueadores (Expuestos) y personas no relacionadas con la industria de la madera (Controles). * Prueba U de Mann-Whitney ($P < .001$)

CONCLUSIONES

Un micronúcleo puede ser un fragmento de cromosoma o un cromosoma completo por lo tanto refleja daño al DNA e inestabilidad genómica, es por ello se concluye que los carpinteros-laqueadores de nuestra población son altamente vulnerables de riesgo de daño genotóxico.

BIBLIOGRAFIA

1. Ley federal del trabajo. Secretaria del trabajo y previsión social. (STPS) Consultada 20 Noviembre 2017. http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/junta_federal/secciones/consultas/ley_federal.html.
2. Huff J. Sawmillchemicals and carcinogenesis. *Environ Health Perspect* 109;3:209-212. (2001).
3. Elavarasi Ramakrishnan V, Subramoniam T, Ramesh A, Cherian K. M. and Emmanuel C. Genotoxicity study in lymphocytes of workers in wooden furniture industry. *Current Science* 82; 7. 869-873 (2002).
4. Nylander LA, Dement JM. Carcinogenic effects of Wood dust: review and discussion. *Am J Ind Med*, 24, 619–647 (1993).
5. Stellman SD, PA Demers, D Colin, Boffetta P. La mortalidad por cáncer y la exposición a polvo de madera entre los participantes en el Am Cancer Society Cancer Prevention Study II (CPS-II). *Am J Med Int* 34, 3. 229-237 (1998)
6. Lipkus IM, Skinner CS, Dement J, Pompeii L, Moser B, Samsa GP, Ransohoff D. Increasing colorectal cancer screening among individuals in the carpentry trade: test of risk communication interventions. *Prev. Med.*, 40, 489–501 (2005).
7. Bahia SHA, Mattos IE, Koifman S. Cancer and Wood related occupational exposure in the Amazon region of Brazil. *Environ Res.*, 99, 132–140 (2005).

8. Nylander LA, Dement JM. Carcinogenic effects of Wood dust: review and discussion. *Am J Ind Med*, 24, 619–647 (1993).
9. Mohtashampur E, Norpoth K, Luhmann F. Epidemiología del cáncer de la carpintería. *J Cancer Res ClinOncol* 115; 6. 503-515 (1989).
10. Rekhadevi PV, Mahboob M, Rahman MF, ParamjitGrover. Genetic damage in wooddust-exposedworkers. *Mutagenesis* 24; 1. 59–65 (2009).
11. Pitarque M, Vaglenov A, Nosko M, Hirvonen A, Norppa H, Creus A, Marcos R. Evaluation of DNA damage by the comet assay in shoeworkersexposed to toluene and otherorganicsolvents. *Mut Res* 441:115-127. (1999).
12. Torres-Bugarín O, Ramos Ibarra ML Utilidad de la prueba de micronúcleos y anormalidades nucleares en células exfoliadas de mucosa oral en la evaluación de daño genotóxico y citotóxico. *International Journal of Morphology*. 31(2): 650-657 (2013b)

INFLUENCIA DEL FUNCIONAMIENTO FAMILIAR EN EL GRADO DE DEPRESIÓN DE ADULTOS MAYORES

Clemente Cordero Sánchez², Guillermina García Madrid¹, Marcela Flores Merlo¹, Maricarmen Moreno Tochihuitl¹, Francisco Javier Báez Hernández¹, Vianet Nava Navarro¹, Arelia Morales Nieto¹, Miguel Ángel Zenteno López¹, Beatriz García Solano¹.

Profesores Investigadores de la Facultad de Enfermería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ². Profesor de la Escuela de Enfermería UDLAP, México. clecosa@yahoo.com.mx

RESUMEN

Introducción. La familia generalmente es fuente de afecto, satisfacción, bienestar y apoyo para los seres humanos, pero también puede ser motivo de ansiedad, insatisfacción, malestar, estrés y enfermedad; factores que pueden generar minusvalía y pérdida de la salud física y mental en sus integrantes. Objetivo. Conocer si el funcionamiento familiar influye en el grado de depresión de los adultos mayores. Método. El estudio fue descriptivo, correlacional, transversal. El muestreo probabilístico aleatorio simple. La muestra fueron 155 adultos mayores. La recolección de la información se hizo mediante la escala de efectividad en el funcionamiento familiar y la escala de depresión CES-D. Resultados. El rango de edad de los adultos mayores fue de 60 a 90 años, predominó el género femenino en un 65.2% y el 35.5% está inscrito en el programa de 65 y más. Sobresalió la familia nuclear (49.7%), la presencia de dos integrantes adultos mayores (50.3%), la ocupación del jefe de familia campesino (52.3%) y el funcionamiento familiar alto o adecuado en un 76.1%. De acuerdo al CES-D el 18.7% no presentó síntomas clínicamente significativos de depresión, el 70.3% síntomas de depresión sub-unbral y el 1.9% con probable episodio de depresión mayor. Se encontró una influencia negativa, poco significativa del funcionamiento familiar con la depresión en un 37% y a mayor funcionamiento familiar menor grado de depresión en los adultos mayores. Conclusión principal. El funcionamiento familiar influye en el grado de depresión de los adultos mayores.

INTRODUCCIÓN

La familia generalmente es fuente de afecto, satisfacción, bienestar y apoyo para los seres humanos, sin embargo, debido a los cambios que en la actualidad ha sufrido, ésta también puede ser motivo de estrés, ansiedad, insatisfacción, malestar y enfermedad en sus integrantes; tal es el caso de la vivencia de la depresión por los adultos mayores quienes debido al abandono, la indiferencia y la poca o nula atención y cuidado pueden verse afectados emocionalmente, sentir minusvalía y sufrir la pérdida de la salud física y mental (Arriagada, 2012).

Para el Marco de Organización Sistémica (MOS) (Friedemann, 1995) la salud de las personas es una experiencia subjetiva global que muestra el grado de congruencia del sistema humano con su medio ambiente interno y externo y con el sistema familiar, la enfermedad en cambio es un conjunto de síntomas somáticos indicadores de la incongruencia que existe dentro del sistema y que se manifiesta a través de cambios en el organismo, ya sea física, emocional o mentalmente. Manifestaciones que tienen el potencial de impulsar a la persona a una búsqueda de significado y re-evaluación de valores y creencias por medio de la individuación, proceso de vida capaz de restablecer la armonía, la salud y el bienestar individual, mediante la reducción de la ansiedad y por ende el bienestar familiar. Sin embargo, las enfermedades que involucran el ámbito mental, cognitivo, o emocional afectan profundamente no solo a los individuos sino también a sus familias y a la sociedad por completo, tal es el caso de la depresión, en donde las familias involucradas con este importante problema de salud, viven con incertidumbre, toda una serie de cambios en su dinámica familiar ante la demanda de cuidado, apoyo o monitoreo del miembro de la familia que la padece, en especial si éste es además adulto mayor, por lo que puede verse afectado el funcionamiento de la familia o por el contrario la dinámica de la familia influir en la salud emocional de sus integrantes.

De acuerdo al MOS (Friedemann, 1995) el funcionamiento familiar es la capacidad que tiene la familia de poder enfrentar y superar en cada una de las etapas del ciclo vital familiar los eventos adversos que se le presenten, esto depende del logro de sus metas y de la implementación de estrategias eficaces en las dimensiones de su proceso de vida, lo que le permitirá aminorar la ansiedad y mantener la estabilidad y congruencia del sistema familiar. Proceso dinámico en el que

están en sintonía los unos con los otros por lo que experimentan bienestar especialmente los más vulnerables como lo son los adultos mayores. Sin embargo, el envejecimiento de los miembros de la familia y el cuidado de las enfermedades crónicas físicas o mentales como es la depresión, pueden ser un generador de estrés o ansiedad y repercutir de manera negativa en el funcionamiento familiar o por el contrario el funcionamiento familiar afectar la salud de los integrantes de la familia.

El concepto de congruencia resulta complejo y difícil de definir, Friedemann (1995) señala que es la armonía y el bienestar que viven los individuos o las familias determinado por los niveles de satisfacción en las diversas esferas de la vida. Experiencia personal y/o familiar que es determinada por múltiples factores económicos, psicológicos, familiares y sociales en la cotidianidad y que expresa, que tan satisfechos se sienten con la familia, amigos, trabajo, pareja, entre otros. Para otros autores (Llobet, Ávila, Farràs Farras & Canut, 2011) al bienestar se le denomina "felicidad", sin embargo, si la persona no es feliz con su vida puede presentar estados de ansiedad y depresión independientemente de la etapa del ciclo vital humano en que se encuentre, pero especialmente los adultos mayores, pues la vejez es una etapa de la vida del ser humano en que la minusvalía física, emocional y social está presente.

En México, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) citado en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2017 reportó casi 13 millones de personas de 60 y más años. Según proyecciones para el año 2030 habrá 22.2 millones y para la mitad del siglo XXI uno de cada tres habitantes será adulto mayor. La depresión resulta ser uno de los problemas de salud más frecuentes en la población adulta mayor. Sin embargo, los estados depresivos de los adultos mayores son considerados muchas veces como manifestaciones propias del proceso de envejecimiento por lo tanto no son identificados con oportunidad.

La depresión es un problema de salud mental complejo, determinado por múltiples factores sociales, familiares, biológicos, ambientales y psicológicos de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), al Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM – IV, 2011), de la Asociación Psiquiátrica Americana y a la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE - 10) de la OMS (2010). Trastorno del estado del ánimo que se caracteriza por la pérdida de interés o placer por las actividades de la vida diaria, Síndrome geriátrico frecuente e incapacitante que pasa muchas veces desapercibido, debido a que el estado de ánimo de los adultos mayores varía de un día a otro y que generalmente suele responder a cambios ambientales que genera en ellos una mayor susceptibilidad a las enfermedades crónicas y al deterioro físico y funcional, aumentando las tasas de morbilidad y mortalidad en este grupo de población y que suele inducir a las personas a intentos de suicidio y/o a la muerte (Arbor, 2010).

Múltiples son los factores que pueden inducir al adulto mayor a la depresión: problemas familiares, psicológicos, neurológicos, endócrinos, nutricionales, inflamatorios, neoplásicos, cardiovasculares, polifarmacia, síndromes geriátricos entre otros, sin embargo, las manifestaciones clínicas suelen ser distintas en cada individuo y pueden estar enmascaradas por síntomas de irritabilidad, consumo de alcohol, demencia senil, comportamiento histriónico o enfermedades hipocondriacas.

De acuerdo con el DSM – IV (2011) y el CIE-10 (2010) la depresión es un trastorno del estado del ánimo que se caracteriza por la pérdida de la capacidad de interesarse y disfrutar de las cosas de la vida diaria, por disminución de la energía, reducción del nivel de actividad física y cansancio exagerado (anhedonia y disforia). Sin embargo, de acuerdo al grado puede haber también disminución de la capacidad de atención y concentración, pérdida de la confianza en sí mismo y sentimientos de minusvalía e inferioridad, ideas de culpa y de inutilidad, trastornos del sueño y pérdida del apetito. Así como una perspectiva sombría del futuro, pensamientos y actos suicidas o de autoagresiones. Por lo que con base en el DSM – IV (2011) la depresión se divide en trastorno depresivo mayor, trastorno distímico y trastorno depresivo no especificado.

El trastorno depresivo mayor se caracteriza por presentar al menos dos semanas un estado de ánimo deprimido o pérdida de interés por las actividades de la vida diaria acompañados por cuatro síntomas más de los siguientes: cambio de apetito, peso, sueño y actividad psicomotora; falta de energía; sentimientos de infravaloración o culpa; dificultad para pensar, concentrarse o tomar decisiones; pensamientos recurrentes de muerte, planes o ideación de intentos suicidas. Los síntomas han de mantenerse la mayor parte del día, casi todos los días, durante al menos dos semanas consecutivas. El episodio suele acompañarse de un malestar clínico significativo, o de un deterioro social, laboral, o de otras áreas importantes de la vida del individuo.

El trastorno distímico suele identificarse porque en los dos últimos años se ha presentado durante uno o más días, un estado de ánimo deprimido, acompañado de otros síntomas que no cumplen los criterios para un episodio depresivo mayor.

El trastorno depresivo no especificado comprende trastornos adaptativos con características depresivas que no cumplen los criterios para un trastorno depresivo mayor o trastorno distímico. En algunos casos de personas con episodios leves de depresión la actividad suele parecer normal, pero es resultado de un esfuerzo muy importante.

Para el CIE-10 (2010) la depresión se clasifica en: leve, moderada y severa o grave según la cantidad y la gravedad de los síntomas. Para el diagnóstico de cualquiera de los tres niveles habitualmente se requiere una duración de los síntomas de dos semanas a más; períodos más cortos pueden ser aceptados si los síntomas son excepcionalmente graves o de comienzo brusco.

Las pautas para el diagnóstico de depresión leve son: estado de ánimo deprimido, pérdida de interés en la capacidad de disfrutar y dificultad para llevar a cabo la actividad laboral y social. Además de al menos dos síntomas más de los ya mencionados. Ninguno de los síntomas debe estar presente en un grado intenso.

En el diagnóstico de depresión moderada deben estar presentes al menos dos de los tres síntomas típicos de la depresión leve, así como al menos cuatro síntomas más. Una persona con depresión moderada suele tener grandes dificultades para desarrollar su actividad social, laboral o doméstica pero aún no es tan incapacitante, suele además presentar alguna sintomatología somática.

El estado depresivo grave puede presentarse con síntomas psicóticos y sin síntomas psicóticos. En el estado depresivo con síntomas psicóticos hay ideas delirantes, alucinaciones o estupor depresivo. En el estado depresivo sin síntomas psicóticos la persona suele tener mucha angustia o agitación, pérdida de la estimación de sí mismo, sentimientos de inutilidad o de culpa y conductas suicidas. Las pautas para su diagnóstico son: estar presentes los tres síntomas típicos del episodio depresivo leve y moderado; además de por lo menos cuatro de los síntomas de depresión grave. En este tipo de depresión la persona no es capaz de llevar una actividad laboral, social o familiar más allá de un grado muy limitado.

En México, la depresión afecta aproximadamente al 11.3% de adultos mayores y en el estado de Puebla es la primera causa de consulta en las unidades de psiquiatría en donde el 16.8% son personas seniles (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS] 2010). En las comunidades rurales de acuerdo a Gil, et al (2009); Tenev, Robinson y Jorge (2009) la depresión afecta a un 10 % de los adultos mayores y es un factor de riesgo de deterioro cognitivo, fragilidad, dependencia y mortalidad en este grupo de población. Martínez, Pastrana, Rodríguez y Gómez (2009) manifiestan que existe una relación compleja entre la funcionalidad familiar y la depresión. Zavala y Domínguez (2010) obtuvieron una asociación importante entre depresión y disfunción familiar y Pezo, Costa y Komura (2011) mostraron que la familia demora en percibir las manifestaciones clínicas de la depresión en los adultos mayores, hecho que retarda el abordaje para su tratamiento de manera oportuna.

De acuerdo a lo anterior, la evidencia muestra que el funcionamiento familiar se relaciona con el grado de depresión en el adulto mayor y que el estudio de esta relación es básico para su prevención y tratamiento oportuno. Los estudios realizados han sido hechos mayoritariamente por profesionales de psicología o por médicos psiquiatras, no así por enfermería, profesional de la salud cuya principal función es el mantenimiento de la salud humana. Es por ello que en este estudio se planteó conocer ¿si el funcionamiento familiar percibido por los adultos mayores de una comunidad rural influye en el grado de depresión en ellos? de tal manera que la evidencia obtenida permita fortalecer programas e implementar intervenciones orientadas al cuidado de la salud en los adultos mayores y de sus familias.

METODOLOGÍA

El estudio fue descriptivo, correlacional, trasversal. La población de estudio estuvo conformada por todos los adultos mayores de 60 años a más de edad de una comunidad rural del estado de Puebla, México. El muestreo fue probabilístico aleatorio simple a través del censo nominal de población. La muestra fue determinada mediante el análisis de potencia y quedó conformada por 155 adultos mayores, más un 15% de atrición que no fue necesario utilizar. La recolección de la información se hizo mediante la escala de efectividad en el funcionamiento familiar de Chávez, Friedemann y Alcorta

(2000), readaptada por García (2005), la escala de depresión CES-D, actualizada en México por Reyes et al., en el 2003, con el fin de hacerla viable y factible a los criterios del DSM- IV y el CIE-10. El estudio se apegó a los lineamientos que establece el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (Agenda de Salud, 2016:1984). En él prevaleció desde su inicio hasta su terminación el respeto a la dignidad y la protección de los derechos de las personas que participaron en el estudio. De igual forma se guardó sus garantías individuales y su bienestar durante el desarrollo del mismo (Capítulo I, Artículo 13). Se tomó en cuenta lo establecido en el Título Segundo sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, por lo que se solicitó la autorización y el consentimiento informado por escrito, se les explicó claramente los objetivos de la investigación, así como el procedimiento para contestar los instrumentos y la libertad de retirarse del estudio en el momento que ellos lo decidieran y para dar cumplimiento al artículo 16 se les garantizó el anonimato.

Los datos recabados fueron procesados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS versión 22.0 (Statistical Package for Social Sciences). Para su análisis se utilizaron estadísticos descriptivos: frecuencias, porcentajes media y desviación estándar. El coeficiente de confiabilidad de los instrumentos se obtuvo a través del alpha de Cronbach y la curva de normalidad de los datos mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov (K-S), previa construcción de índices con valor de 0 a 100. Para el análisis inferencial se utilizó la correlación rho de Spearman de acuerdo a la curva de no normalidad de los datos y la regresión lineal simple. Así como la U de Mann-Whitney para obtener las diferencias por género.

RESULTADOS

El rango de edad de los adultos mayores fue de 60 a 90 años, predominó el género femenino en un 65.2% ($n = 101$) y el 35.5% está inscrito en el programa de 65 y más ($n = 55$). Sobresalió la familia nuclear (49.7%; $n = 77$), la presencia de dos integrantes adultos mayores (50.3%; $n = 78$), la ocupación del jefe de familia campesino (52.3%; $n = 81$) y el funcionamiento familiar alto o adecuado en un 76.1% ($n = 118$) (Tabla, No 1).

Tabla 1. Funcionamiento familiar percibido por los adultos mayores de una comunidad rural del Estado de Puebla, México.

Variable	f	%
Funcionamiento familiar alto o adecuado	118	76.12
Funcionamiento familiar medio o moderado	37	23.82
Funcionamiento familiar bajo o con problemas	0	0.00
Fuente: EEFF24, Puebla, 2016		n
= 155		

De acuerdo al CES-D el 18.7% no presentaron síntomas clínicamente significativos de depresión, el 70.3% síntomas de depresión sub-unbral y el 1.9% con probable episodio de depresión mayor. El grado de depresión que tuvo la media más alta fue: sin síntomas clínicamente significativos ($X = 21.24$, $DE = 11.45$) (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Grado de Depresión del Adulto Mayor de acuerdo al CES - D.

Variable	f	%
Sin síntomas clínicamente significativos	29	18.7
Síntomas de depresión sub-umbral	109	70.3
Posible episodio de depresión mayor	14	9.0
Probable episodio de depresión mayor	3	1.9
Síntomas clínicamente significativos de depresión mayor	0	0.0
Fuente: CES-D, Puebla, 2016		n = 155

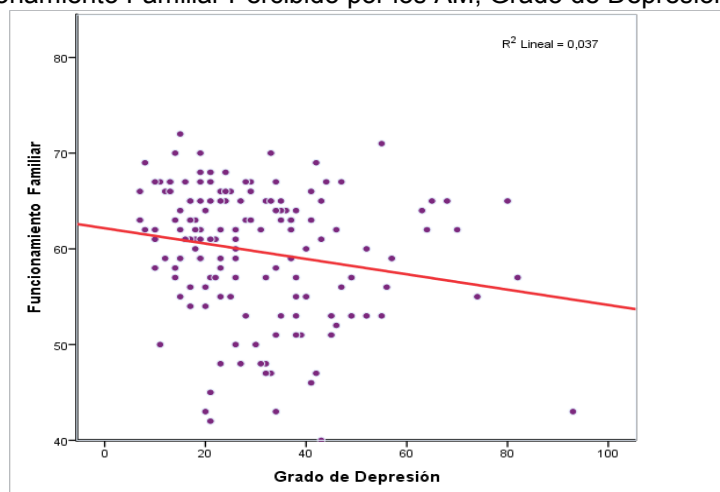
Tabla 3. Estadística Descriptiva y Prueba de Kolmogorov-Smirnov, de la Escala CES – D.

Variables	\bar{X}	DE	Valor Máximo	Valor Máximo	K-S	Valor de p
Escala General	21.24	11.45	5	66	1.51	.021
Sin síntomas clínicamente significativos	47.77	17.01	4	83	0.82	.498
Síntomas de depresión sub-umbral	17.93	15.33	0	71	1.97	.001
Posible episodio de depresión mayor	18.89	15.27	0	79	2.07	.001
Probable episodio de depresión mayor	14.71	16.80	0	75	2.45	.001
Síntomas clínicamente significativos de depresión mayor	12.73	12.23	0	75	1.93	.001

Fuente: CES-D, Puebla, 2016 n = 155

En cuanto a que si el funcionamiento familiar percibido por los adultos mayores influye en el grado de depresión en ellos, se obtuvo una influencia negativa del 37%. Así como que a mayor funcionamiento familiar menor grado de depresión en los adultos mayores (Gráfico de Dispersión 1).

Figura 1. Funcionamiento Familiar Percibido por los AM, Grado de Depresión en ellos.



DISCUSIÓN

La familia, tiene la tarea de proveer de bienestar a sus miembros durante el ciclo vital humano. Para ello se plantea metas y estrategias que aminoren la ansiedad y mantengan la congruencia del sistema familiar. Sin embargo, el envejecimiento y los problemas de salud mental como la depresión afectan profundamente no solo a los individuos sino también a sus familias. Lo antes descrito fue el fundamento teórico para el presente estudio.

En relación a las características sociodemográficas de los adultos mayores el rango de edad fue de 60 a 90 años y predominó el sexo femenino, lo que concuerda con lo reportado con Zavala y Domínguez (2010) cuyo estudio fue realizado en una comunidad similar. Respecto a las características de las familias se observa aún la presencia de la familia nuclear y extensa, tipos de familia típicos de la cultura de México, así como la presencia de dos o más adultos mayores. Datos que corroboran el envejecimiento poblacional que se está viviendo el país reportado por el INEGI y la CONAPO en el Censo Nacional de Población 2017, y que patentizan una mayor prevalencia de enfermedades mentales como la depresión.

Se encontró que un alto porcentaje de adultos mayores percibe a su familia con un funcionamiento familiar adecuado o moderado, lo que difiere con lo reportado por López (2010), Martínez, Pastrana, Rodríguez y Gómez (2009) quienes reportan un alto porcentaje de familias con mal funcionamiento

familiar, pero que concuerdan con lo encontrado por Zavala y Domínguez (2010) quienes encontraron porcentajes similares al encontrado en el estudio. Información que muestra que en los adultos mayores de las comunidades rurales de la región centro sur de la República Mexicana hay un arraigo a la familia, la cultura y las tradiciones, aspectos que son importantes y esenciales para el mantenimiento del sistema familiar en el Marco de Organización Sistémica de Friedemann (1995). De igual manera el CES-D mostró que un 18.7% se encontró sin síntomas clínicamente significativos y un 70.3% con síntomas de depresión a nivel sub - umbral, datos que concuerdan con lo reportado por Zavala y Domínguez (2010).

Finalmente el funcionamiento familiar percibido por los adultos mayores de una comunidad rural se relaciona con la sintomatología depresiva y el grado de depresión manifestado por ellos. Resultados que concuerdan con lo reportado por Martínez, Pastrana, Rodríguez y Gomez (2009) y que respaldan el fundamento teórico de Friedemann (1995) de que la "La Salud Familiar es un proceso dinámico que, en respuesta a situaciones cambiantes está continuamente intentando nuevas formas de restablecer la congruencia dentro del sistema y con el ambiente"

CONCLUSIÓN

El estudio de la relación del funcionamiento familiar con el grado de depresión de los adultos mayores permitió concluir que la salud mental de las personas es una experiencia subjetiva global que muestra el grado de congruencia del sistema humano en su medio ambiente interno y externo y familiar.

REFERENCIAS

1. Agenda de Salud (2016: 1984). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. 6ta. ed. Instituto Superior de Estudios Fiscales, A/C. México.15 (1). Recuperado en: www.salud.gob.mx.
2. Arriagada, A. I. (2012). La diversidad y desigualdad de las familias Latinoamericanas. Editorial Académica Española (20.04.2012).
3. Arbor, A. (2010). Despite Treatment, Employees with Depression Generate Higher Absentee Costs, According to Thomson Reuters Study Thomson Reuters shares are listed on the Toronto Stock Exchange (TSX: TRI) and New York Stock Exchange (NYSE: TRI). Recuperado en: www.thomsonreuters.com
4. Chávez, A. M. L.; Friedemann, M. L. & Alcorta, G. A. (2000). Evaluación de la Escala e Efectividad en el Funcionamiento Familiar. *Revista Desarrollo Científico de Enfermería*, 8 (1), 12 – 18.
5. Friedemann, M. L. (1995). The Framework of Systemic Organization. A Conceptual Approach to Families and Nursing. Sage Publication. EUA: 1-190.
6. Gil, S. YY.; López M. AM.; Calvo R. M.; Noriega F. L.; López V. J. (2009). Depresión y Deterioro Cognitivo. Estudio Basado en la Población Mayor de 65 Años. *Rev haban cienc méd* V.8 No.4 Ciudad de La Habana.
7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). "Estadísticas a Propósito del Día Internacional de las Personas de Edad". Datos Nacionales. Recuperado en: www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/.../edad2017_Nal.pdf
8. Instituto Mexicano del Seguro Social (Puebla, 2010), Depresión, primera Causa de Consulta en Psiquiatría. Poblannerias .com. Recuperado en: www.poblannerias.com.
9. Llobet M, Ávila N, Farràs F. J, Canut M. (2011). Calidad de vida, felicidad y satisfacción con la vida en personas ancianas de 75 años atendidas en un programa de atención domiciliaria. *Revista Latino-Am. Enfermagem*. 19(3) 2-8.
10. Martínez, P. A., Pastrana, H. E., Rodríguez, O. A., Carlos Gómez, A. C.,(2009). Existe correlación entre depresión y función familiar en adultos mayores que asisten a una clínica de medicina familiar, *Revista Médica de Chile*.Vol.137 No.12. Recuperado en: www.scielo.cl/scielo.php.
11. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, (2011) Episodios Afectivos,
12. Características de la Depresión. Asociación Estadounidense de Psiquiatría. ISBN 0-89042-026-2.

13. Organización Mundial de Salud (2010). Clasificación Internacional de las Enfermedades. Clasificación
14. Central de la WHO Family of International Classifications (WHO-FIC), en español. Recuperado en <http://es.wikipedia.org/wiki/CIE-10>
15. Organización Mundial de Salud (2011). Depresión. Recuperado en: www.who.int/mental_health/management/depression/definition/en/index.html.
16. Pezo S. M., Costa S. M., Komura H. L. (2011). La Familia conviviendo con la depresión: De La Incomprensión Inicial a la Búsqueda de Ayuda. *Índex de Enfermería*. Granada. Vol.13 No. 47. Recuperado en scielo.isciii.es/scielo.php
17. Tenev, V. Robinson, R., E. Jorge, R. (2009). Is Family History of Depression a Risk Factor for Post stroke Depression? A Meta-analysis. *American Journal Geriatry Psychiatry of the University of Iowa Carver College of Medicine*. Recuperado el 21 de agosto del 2012, www.sciencedirect.com.
18. Zavala, G. M., Domínguez, S. Z. (2010). Depresión y Percepción de la Funcionalidad Familiar en Adultos Mayores Urbanos Mexicanos. *Viguera Editores SL. Psicogeriatría*; 2 (1):41-48.

EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS EN CARNE DE POLLO SUPLEMENTADA CON *OMEGA-3*.

¹Cerón-Sandoval M.I., ²Sandoval-Gallegos E. M., ²Ramírez-Moreno E., ³Arias-Rico J. ¹Olluqui Pang J.E.J., ³Barrera-Gálvez R., ³Jiménez-Sánchez C., ⁴Añorve-Morga J., ⁵Valenzuela-Báez R.

¹Programa doctorado en Ciencias de los Alimentos y Salud Humana, ²Área Académica de Nutrición. ³Área Académica de Enfermería, ⁴Área académica de química de los alimentos, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ⁵Departamento de Nutrición, Universidad de Chile. Contacto izbetceron@gmail.com

RESUMEN

Los alimentos marinos representan un grupo de alimentos importantes en la dieta humana, debido a su aporte de nutrientes tales como aminoácidos, ácidos grasos esenciales, vitaminas liposolubles y minerales. Se caracterizan y distinguen por su perfil de ácidos grasos insaturados. Entre los Ácidos Grasos Poliinsaturados (AGPI) los esenciales son los más importantes por su efecto cardioprotector como son los *omega-3*. Entre ellos destacan el docosahexaenoico (DHA) y el eicosapentaenoico (EPA). Los productos marinos son altamente perecederos, entre otras razones, por su composición lipídica altamente insaturada.

Los tratamientos térmicos, en general, representan el método más empleado para detener la acción microbiana y evitar cambios enzimáticos deteriorativos en muestras biológicas durante su almacenamiento o posterior procesamiento.

Las principales fuentes de ácidos grasos *omega-3* provienen de alimentos pesqueros, sin embargo, al suplementar las aves de corral con este compuesto, se podría producir carne con mejores propiedades nutrimentales obteniendo alternativas de alimentos de consumo habitual en la población como fuentes de *omega-3*. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del tratamiento térmico en carne de pollo suplementada con *omega-3*.

Las muestras de carne fueron obtenidas de pechuga de pollo suplementada con ácidos grasos *omega-3* cruda y cocida para ambos casos. El control fue considerado carne de pollo de animales que no fueron suplementados. El tratamiento térmico consistió en la ebullición del producto, posterior se llevó a cabo la deshidratación por liofilización. Se preparó la muestra una vez desecada para realizar el perfil de ácidos grasos por medio de un equipo (marca Agilent 7890 B) de cromatografía de gases.

Los resultados que se encontraron fué que la carne de alimentos suplementados presentaron una mayor concentración de omega-3. El tratamiento térmico ocasionó en general una disminución de los ácidos grasos poliinsaturados, mientras que los omega-3 presentaron una gran estabilidad al hervido. El presente estudio abre la posibilidad de seguir estudiando el efecto del tratamiento térmico en los alimentos de consumo habitual suplementados con ácidos grasos *omega-3*.

Palabras clave: suplementación, pollo, *omega-3*, tratamiento térmico.

INTRODUCCIÓN

Los ácidos grasos son compuestos orgánicos que pertenecen al grupo de los lípidos formados principalmente de carbono, hidrógeno y oxígeno, se encuentran formando parte de la estructura de otros lípidos como los fosfolípidos y glicolípidos (Hoyos y Rosales, 2014).

La estructura de los ácidos grasos está constituida por una cadena hidrocarbonada y un grupo ácido terminal (grupo carboxilo -COOH), así los ácidos grasos son moléculas de cadenas largas de átomos de carbono unidas entre sí y unidas a átomos de hidrógeno, se diferencian de acuerdo al número de carbonos presentes en la estructura y a las insaturaciones (Lichtenstein y Jones, 2012).

Los ácidos grasos poliinsaturados son de cadena larga (AGPICL) de ellos se derivan el ácido linoleico (AL) y el Ácido Alfa Linoléico (ALA) precursores metabólicos de ácidos grasos los cuales cumplen importantes funciones en el organismo, de esta manera el AL es precursor del ácido araquidónico (AA) corresponde a los ácidos grasos omega-6, por su parte ALA es precursor del ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) ambos pertenecen a los ácidos grasos *omega-3* (Valenzuela B. 2016).

Estos *omega-3* tienen una gran función sobre la salud cardiovascular, dislipidemias, cáncer, obesidad, artritis reumatoidea, hipertensión, así como también participan activamente en el

desarrollo del sistema nervioso central y visual, especialmente durante la vida intrauterina y los primeros años de vida, de igual forma se ha asociado como un neuroprotector frente al envejecimiento y el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas, como la enfermedad de Alzheimer. Debido a esto se utilizan como coadyuvantes en materia de prevención y tratamiento de enfermedades (Valenzuela B. et. al., 2014; Sanhueza J, et. al., 2015)

Sin embargo, la disponibilidad de alimentos con un alto aporte de omega-3 es muy limitada, debido a que las fuentes que aportan más cantidad de EPA y DHA se encuentran en pescados grasos o azules (tabla 1). Lo que conlleva a no cubrir con las ingesta diaria recomendada (IDR).

Tabla 1. Contenido en de AGPI *omega-3* de origen animal y vegetal.

Alimento	mg/100 g
Caballa	2670
Salmón	2506
Arenque	1729
Sardina	1480
Boquerones	1478
Atún	1298
Jurel	1203
Pez espada	899
Albacora	862
Aceite de oliva	790
Trucha	779
Aceite de cártamo	740
Aceite de Chía	650
Aceite de linaza	540
Salmonete	449
Piñón	350
Aceite de soja	70
Nueces	90

Fuente: Bastarrika, 2014, Valenzuela, et al., 2014; Muñoz y Ledesma, 2002; Modificado de Morales, et al., 2012

En busca de alternativas para alcanzar a cubrir las IDR de los *omega-3* (Tabla 2) se han optado por estrategias como el uso de suplementos farmacéuticos, sin embargo, resultan costosos, así como causan cierto resabio (sabor a pescado) después de su consumo, lo cual ocasiona que los tratamientos no se completen. Diferentes estudios han demostrado que a partir de la suplementación de los animales se pueden obtener subproductos como la leche y/o yogurt enriquecidos con *omega-3* ó alimentos adicionados de este nutrimento como el paté y pan, de tal forma que se pueda ofrecer a la población alternativas de consumo de *omega-3* en la alimentación (Añorve J. et. al., 2015; Dawczynski C., et al., 2010) Por consiguiente, es indispensable buscar los vehículos adecuados en los alimentos para suplementar con *omega-3*.

Tabla 2. Recomendaciones de consumo de ácidos grasos *omega-3* y su beneficio a la salud.

Organización	Año	Recomendación
French Agency for Food Environmental and Occupational Health Safety <i>Omega-3</i> Report	2003	400-500 mg/día
European Society of Cardiology	2003	1 g/ día
Report: FAO (FAT and Fatty acid in Human Nutrition)	2008	250-2000 mg/día
American Heart Association	2010	1 g/día 660 g de pescado / semana
USDA Dietary Guidelines for Americans	2010	250 mg/día 600 g de pescado / semana

Fuente: Valenzuela, et al., 2014

En este caso una alternativa para la suplementación son los alimentos avícolas debido a su alto consumo entre la población, teniendo así una fuente adecuada que se asegure los IDR establecidos. Los tratamientos térmicos, en general, representan el método más empleado para detener la acción microbiana y evitar cambios enzimáticos deteriorativos en muestras biológicas durante su almacenamiento o posterior procesamiento. Todos los procesos térmicos en los alimentos utilizan calor, proceso que se conoce como cocción, la cual se define como la operación que transforma físicamente el aspecto, textura, composición, valor nutricional con el objetivo de mejorar sus características organolépticas (Iciar A., 2003)

En los tratamientos térmicos se desea un mínimo de destrucción de nutrientes, más aún en vista de que los mismos factores que aceleran o inhiben la destrucción de microorganismos también afectan a la destrucción de los nutrientes (Hui, 2006)

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar el efecto del tratamiento térmico en la carne de pollo suplementada con *omega-3* producidos en Pachuca Hgo

ESPECÍFICOS

Cuantificar el contenido de *omega-3* en carne de pollo suplementada y el control (carne sin suplementar).

Comparar el contenido de AGPI *omega-3* en la carne suplementada con tratamiento térmico en comparación con la carne control (carne sin suplementar).

METODOLOGÍA

Los productos avícolas fueron proporcionados por el Área Académica de Química de los alimentos pertenecientes al Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Dichos alimentos proceden de investigaciones previas bajo la dirección del Doctor Javier Añorve Morga, quien junto con su grupo de estudiantes realizó la suplementación en los animales avícolas.

La crianza de los pollos para la producción de carne se llevó a cabo siguiendo las condiciones que establece el programa especial para la seguridad alimentaria donde se refieren los lineamientos para la avicultura de traspatio y que tiene como objetivo mejorar los sistemas tradicionales e incrementar la productividad de los productos avícolas (SAGARPA, 2007).

Los pollos para la producción de carne fueron de la estirpe Cobb y Ross, los cuales fueron criados en corrales con 25 pollos en cada grupo (suplementado y control). Ambos grupos se alimentaron con alimento comercial y agua *ad libitum*, al grupo suplementado se le administró aceite de hígado de

bacalao diariamente. Una vez alcanzada la edad y peso (2.6-2.8 kg), se sacrificaron los pollos para el consumo.

Al momento de la recepción del producto se revisó que las piezas de carne cumplieran con las especificaciones establecidas para evaluar la calidad y frescura siguiendo los lineamientos de la Norma Mexicana (NMX-FF-080-SCFI-2006) sobre los productos avícolas de la carne de pollo de engorda. Dicha norma especifica que la carne para ser de buena calidad debe estar libre de hematomas, fracturas, manchas de bilis y plumas, etc.

Una vez obtenida la carne de pollo con *omega-3* se procedió a realizar un proceso térmico en cual fue por medio de ebullición. El tratamiento térmico que se llevó a cabo en la carne fue similar al realizado en prácticas caseras. Para ello, 1 Kg de carne fue cortada en trozos pequeños y cocinado en ebullición (100 °C) en 1 Lt de agua destilada durante 40 minutos, posteriormente, el líquido de cocción fue eliminado. Las muestras fueron liofilizadas y posteriormente homogeneizadas. Una vez obtenidas las muestras se llevó a cabo la determinación de los ácidos grasos como a continuación se describe (Figura 1).

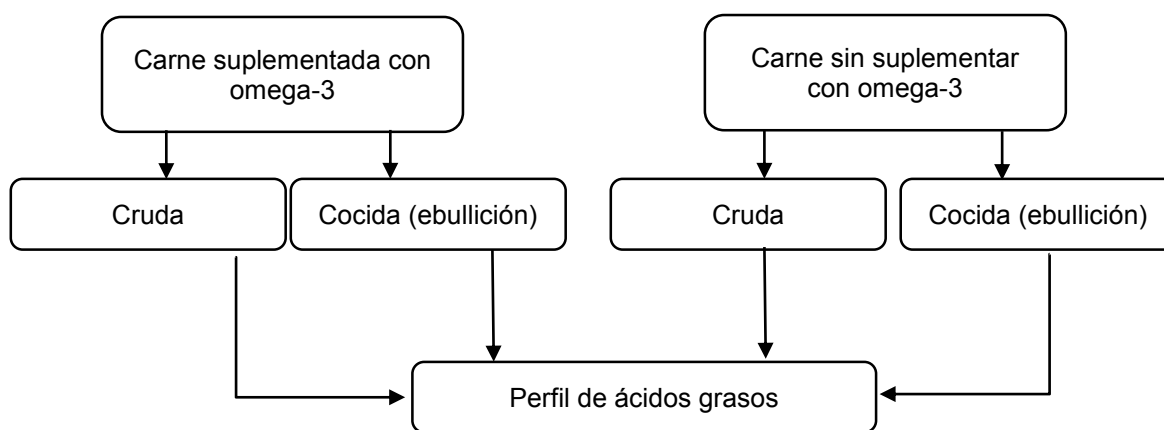


Figura 1. Esquema de metodología

Determinación de ácidos grasos.

Para la determinación del perfil de ácidos grasos en la carne de pollo suplementado con *omega-3*, se obtuvieron 500 mg de pechuga de pollo cruda y cocida. Las muestras del pollo sin suplementar fueron utilizadas como control.

Para la extracción y metilación de los ácidos grasos se utilizó la técnica de Bligh y Dyer, donde a la muestra (500 mg de carne), se le agregó 1 mL de cloroformo, 2 mL metanol y 1 mL de estándar interno (C 23) homogeneizando la muestra, posteriormente se agregó 1 mL de cloroformo y 1 mL de agua destilada homogeneizando nuevamente, para finalizar las muestras se colocaron bajo nitrógeno y se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos. Se obtuvo la fase inferior orgánica en un tubo de ensayo previamente pesado, el cual se evaporó luego bajo una corriente suave de nitrógeno. Se metilaron los ácidos grasos extraídos de acuerdo a la metodología de la AOAC (Oficial Method Ce 1b-89) utilizando diclorometano para separar las fases. Una vez obtenidos los metil-ésteres de ácidos grasos se analizaron en un cromatógrafo de gases marca Agilent 7890B.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La carne de pollo obtenida, cumplió con los parámetros de alta calidad de acuerdo a especificaciones de normas mexicanas. La carne fue considerada como categoría “Extra” establecida para productos cárnicos de alta calidad (NMX-FF-080-SCFI-2006). Sin embargo, la carne que fue suplementada presentó un intenso sabor y una textura más suave en comparación con los productos no suplementados y aún más con mejores características sensoriales en comparación con otros productos comerciales.

La carne de los animales suplementados presentó una mayor concentración de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados) en comparación con la carne sin suplementar 11,515 mg vs 5,918 mg/100g respectivamente como se observa en la tabla 3. Por lo que la suplementación representa una alternativa viable para incrementar el contenido de ácidos grasos esenciales como es el caso del *omega-3* en alimentos que no lo contienen ó que tienen un bajo contenido de este nutriente como lo es la carne. La carne de pollo suplementada presentó un contenido de 141 mg/100 g bs en comparación con 84.17 mg/100 g en carne sin suplementar, considerando el alimento crudo.

La cocción de los alimentos puede considerarse como una forma de conservación en vista que los alimentos cocidos son más durables que los crudos, siempre y cuando se minimice la recontaminación durante el almacenamiento. Para extender la vida útil por cocción deben de ocurrir dos cambios: destrucción o reducción de microorganismos, e inactivación de enzimas responsables del deterioro. Otros cambios benéficos también ocurren: la destrucción parcial de toxinas presentes naturalmente en el alimento o debidas al metabolismo microbiano; y la alteración del color, sabor y textura, mejorando la digestibilidad de los componentes del alimento, sin embargo, el tratamiento térmico puede ocasionar una disminución de componentes sobre todo hidrosolubles (Aguilar J., et. al., 2014)

En el caso de los ácidos grasos poliinsaturados generalmente son estables al tratamiento térmico por ebullición. En freído las características del aceite utilizado son cruciales para la calidad y rendimiento resultante de este proceso (Izquierdo P., et. al., 2001)

Una de las características de los aceites es la presencia de ácidos grasos insaturados (mono y poliinsaturados) es su inestabilidad, ya que a mayor grado de insaturación son menos estables al efecto de la temperatura. Durante el proceso de fritura la temperatura puede superar los 180°C, lo que deteriora seriamente la composición química del aceite si éste es muy insaturado. Los productos de oxidación de las grasas son potencialmente tóxicos cuando su consumo es alto, y dañinos para la salud cuando se les ingiere en forma crónica (Suaterna, 2009; Alireza *et al.*, 2010). La cocción a vapor o en un medio líquido es más recomendable debido a que en general los ácidos grasos se conservan, en un estudio donde se evaluó el tratamiento térmico a vapor de pescado el ácido graso eicosapentanoico se incrementó mientras que el ácido graso docohexanoico se encontró en menor concentración (Hernández C. et. al., 2016).

En el caso del presente estudio el tratamiento térmico en ebullición de la carne de pollo ocasionó una disminución en los ácidos grasos insaturados y monoinsaturados y poliinsaturados presentaron una estabilidad, reteniéndose entre el 60 y 70 % de estos ácidos grasos con al menos el 70 % de estos lípidos como se puede apreciar en la tabla 3.

Tabla 3. Comparación del contenido de ácidos grasos en carne de pollo suplementado y sin suplementar (mg/100 g muestra)

Ácidos grasos	Suplementado		No Suplementado	
	Crudo	Cocido	Crudo	Cocido
Saturados	3633.02b	2510.34a	1916.27b	1172.83a
Monoinsaturados	5100.68b	3286.07a	2222.58b	1181.37a
Poliinsaturados	2781.80b	1981.97a	1779.35b	1305.23a
C18:2n6 Ácido Linoleico	2186.94b	1467.48a	1377.05b	894.96a
C18:3n6 Ácido Linolénico	15.93b	10.69a	3.75b	2.15a
C18:3n3 Ácido Linolénico	141.88b	82.92a	84.17b	43.07a
C20:2n6 Ácido eicosenico	23.58b	19.49a	16.75b	13.90a
C20:3n6 Ácido eicosatrienoico	39.83b	34.95a	35.14b	20.21a
C20:3n3 Ácido eicosatrienoico	0.0	0.0	0.0	0.0
C20:4n6 Ácido eicosatetraenoico	263.39	261.66	200.96a	255.02b
C20:5n3 Ácido eicosapentanoico (EPA)	15.93	15.26	9.13b	0.00a
C22:5n3 Ácido docosapentaenoico	45.88	42.89	25.88a	39.61b
C22:6n3 Ácido docohexaenoico (DHA)	48.434b	46.61a	26.51a	36.32b
TOTAL	11515.49b	7778.37a	5918.20b	3659.43a

a, b Letras diferentes entre los valores de las columnas indican diferencia significativa ($p \leq 0,05$)

En cuanto al contenido de ácidos grasos poliinsaturados, la carne de ave suplementada presentó una mayor concentración de ácidos grasos poliinsaturados (2,781 vs 1,779 mg/100g) que la carne de animales no-suplementados, y principalmente una mayor cantidad de *omega-3* como se observa en la tabla 3. El tratamiento no afectó estos ácidos grasos *omega-3* ya que se retuvo entre el 95 y 100 % de estos.

Se recomienda ampliamente las preparaciones que no involucren un tratamiento muy agresivo como el freído. Según los resultados encontrados el tratamiento de ebullición afecta al 30 % de los ácidos grasos. Sin embargo, los ácidos grasos poliinsaturados *omega-3* se mantuvieron sin cambio por el tratamiento térmico.

CONCLUSIÓN

El presente estudio abre la posibilidad de seguir estudiando el efecto del tratamiento térmico en los alimentos de consumo habitual suplementados con ácidos grasos *omega-3*. Por lo tanto, los

productos suplementados con *omega-3* pueden ser una alternativa viable en poblaciones donde el consumo de productos pesqueros es bajo. Es importante la realización de estos estudios de suplementación en diferentes alimentos, siempre considerando la forma en que se consumen los productos.

REFERENCIAS

1. Aguilar J., Mota R., Escalona B., Trujillo O., Guerrero L., 2014, Efecto de dietas con ácidos grasos poliinsaturados en las propiedades sensoriales de la carne de cerdo. *Agrociencia* vol.48 no.8
2. Añorve, J., Castañeda, A., Cepeda, A., Durant, A., Jaimez, J., Contreras, E., Rodríguez, J. 2015, Microextraction method of medium and long chain fatty acid from milk. *Food chemistry*, 172, 456-461.
3. Alireza, S., Tan, C. P., Hamed, M. & Che Man, Y. B. 2010, Effect of frying process on fatty acid composition and iodine value of selected vegetable oils and their blends. *International Food Research Journal*, 17, 295-302.
4. AOCS Official Method Ce 1b-89, Revised 2017, Fatty Acid Composition of Marine Oils by GLC, disponible en: <https://aocs.personifycloud.com/PersonifyEBusiness/Default.aspx?TabID=251&productId=111772>
5. Bastarrika M. (20 de Junio de 2014). *Mundo Natural*. Recuperado el 30 de Junio de 2016, de de <http://omegatresplus.es/tabla-de-alimentos-ricos-en-omega-3-y-6/>
6. Bligh E; Dyer W., 1959, "A rapid method of total lipid extraction and purification". *Journal Biochemical Physiology*, vol. 37, No. 8, pp. 911-917, 1959. Adaptado; Determinación de grasa método Bligh and Dyer. Instituto de salud pública de Chile. Subdepartamento laboratorios del ambiente. Sección química de alimentos. PRT: 701. 04-156.
7. Dawczynski, C., Martin, L., Wagner, A., Jahreis, G., 2010, n-3 LC-PUFA-enriched dairy products are able to reduce cardiovascular risk factors:A double-blind, cross-over study. *Clinical Nutrition*, 29, 592-599.
8. Determinación de grasa método Bligh and Dyer. Instituto de salud pública de Chile. Subdepartamento laboratorios del ambiente. Sección química de alimentos. PRT: 701. 04-156.
9. Hernández Cruz, Cano Estrada, Trejo García, 2016, Perfil de ácidos grasos de la carne de trucha arcoiris después de su cocción al vapor y los beneficios de su consumo a la salud, *Boletín científico Xikua, UAEH, Vol. 4, No. 8.*
10. Hoyos, S., Rosales C. 2014, Lípidos: Características principales y su metabolismo. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 41, 2142-2145. Obtenido de http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v41/v41_a04.pdf
11. Hui Y H, Guerrero I, Rosmini M, 2006, Ciencia y tecnología de carnes, editorial limusa.
12. Izquierdo P., Torres G., Allara M., Barros J., Delgado P., Añez J., 2001, Revista científica FVC-LUZ, Vol. 11, No. 3, pp: 367-372.
13. Iciar A, Martínez A, 2003, Alimentos composición y propiedades, Mc Graw-Hill Interamericana.
14. Lichtenstein, A., Jones, P., 2012, Lipids: Absorption and transport. En J. W. Erdman, I. A. Macdonald, S. Zeisel, & W. Blackwell (Ed.), *Nutrition* (págs. 118-131). ILSI International life science institute.
15. Morales , J., Valenzuela, R., González, D., González, M., Tapia, G., Sanhueza, J., Valenzuela, A., 2012, Nuevas fuentes dietarias de ácido alfa-linolénico: una visión crítica. *Rev Chil Nutr*, 39(3), 79-87.
16. Muñoz, M., Ledesma, J., 2002, Tablas de valor nutritivo de alimentos. McGraw-Hill.
17. NMX-FF-080-SCFI-2006. Norma Mexicana, 2006, Productos Avícolas-Carne de Pollo en Engorda en la Canal y en Piezas. Secretaría de Economía. Dirección General de Normas, 2006.
18. SAGARPA. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. (2007). Producción y manejo de aves de traspatio. Obtenido de:

http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/red%20del%20conocimiento/manuales%20pesa/manejo_aves.pdf

19. Sanhueza, J., Durán, S., Torres, J. 2015, Los ácidos grasos dietarios y su relación con la salud. *Nutrición hospitalaria*, 32(3), 1362-1375.
20. Suaterna, A. C., 2009, La fritura de los alimentos. *Perspectivas en nutrición humana*, 11, 39-53.
21. Valenzuela, B., Valenzuela, B. 2014, Ácidos grasos omega-3 en la nutrición ¿Cómo aportarlos? *Rev Chil Nutr*, 41(2), 205-211.
22. Valenzuela, B., Valenzuela, A, 2013, Overview about lipid structure. En: Valenzuela, B. *Lipid metabolism* INTECH, 3-17.
23. Valenzuela, B., 2016,. Evidencia actual de lo ácidos grasos y sus beneficios a nivel cognitivo en la etapa escolar. *Revista para profesionales de la salud*, 8, 4-12.
24. Valenzuela, R., Morales, G., González, M., Morales, J., Sanhueza, J., Valenzuela, A., (2014). Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga w-3 y enfermedad cardiovascular. *Revista Chilena de Nutrición*, 41(3), 319-327.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUTACIÓN $\Delta F508$ DEL GEN CFTR EN PACIENTES ASMÁTICOS

Rosalba Zúñiga- Andrade, Nohemí Y. Velázquez-Suarez, Karla I. Mújica-López

Laboratorio de Análisis Clínicos CUCI-UDG. karla.mujica@cuci.udg.mx**RESUMEN**

INTRODUCCIÓN: Diversos reportes en la literatura sugieren que la distribución alélica de la mutación $\Delta F508$ del gen CFTR (CFTR, del inglés Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator OMIM # 602421) en pacientes asmáticos es mayor para el genotipo heterocigoto. Un estudio previo realizado por este grupo de trabajo mostró un incremento en la frecuencia de la mutación en estado heterocigoto, un individuo de 37 asmáticos de difícil control (dato no publicado). Por otro lado, se ha reportado que pacientes con Fibrosis Quísticas (FQ) cursan con Asma concomitante. **OBJETIVO:** Identificar la mutación $\Delta F508$ del gen CFTR en muestras de pacientes con asma. **METODOLOGÍA:** Se analizaron 116 muestras de ADN (232 cromosomas) de población asmática del estado de Jalisco y de Guerrero, que forman parte de la Genoteca del Laboratorio de Análisis Clínicos del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. La detección de la mutación $\Delta F508$ se realizó a través de la técnica PCR-heteroduplex (PCR, del inglés polymerase chain reaction) y tinción con nitrato de plata, los resultados se documentaron mediante fotografía en medio digital. **RESULTADOS:** De las 116 muestras (232 cromosomas), 58 muestras fueron de pacientes asmáticos del estado de Jalisco y 58 muestras de pacientes asmáticos del estado de Guerrero; en ambas poblaciones de asmáticos la frecuencia alélica de la mutación $\Delta F508$ del gen CFTR fue de cero por ciento. La mutación cumple con la ley de Hardy Weinberg (EHW) en la población con asma analizada. **CONCLUSIÓN:** La mutación $\Delta F508$ del gen CFTR no está presente en pacientes asmáticos analizados en el presente trabajo.

INTRODUCCIÓN

El asma es un síndrome inflamatorio crónico de las vías aéreas, caracterizado por la hiperreactividad bronquial, hipersecreción de moco e infiltrado de células inflamatorias específicas, con un patrón de herencia multifactorial y heterogeneidad genética donde factores genéticos y ambientales juegan un papel significativo en su patogénesis (De Zubiría y col., 2004; <http://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/asthma>). Por otro lado, la fibrosis quística (FQ) es una enfermedad autosómica recesiva (OMIM # 219700), multisistémica con evolución crónica y progresiva, con un amplio espectro de manifestaciones clínicas incluyendo neumopatía crónica, enfermedad pancreática, enfermedad del tracto digestivo y reproductivo. Múltiples mutaciones en el gen localizado en el cromosoma 7q31-32 que codifica para una proteína denominada proteína reguladora de la conductancia transmembrana de la fibrosis quística (CFTR, del inglés Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator OMIM # 602421) son las responsables de la FQ, se han descrito ya más de 1,900 mutaciones agrupadas en 6 clases siendo la mutación $\Delta F508$ la más común.

Aunado a la complejidad clínica y genética de ambas patologías (Asma y FQ); independientes una de la otra; éstas comparten manifestaciones pulmonares, lo que en ocasiones dificulta un diagnóstico y tratamiento preciso y oportuno. Existen reportes en la literatura que evidencian la demora en el diagnóstico de FQ por un curso no típico de la enfermedad, por un mal diagnóstico o por no tomar en cuenta a la FQ en el diagnóstico diferencial; Merkuriusz L. y col. reportaron dos casos con síntomas pulmonares y digestivos mal diagnosticados tratados como asma bronquial. Abonando a la complejidad de estas patologías se ha reportado la expresión del fenotipo de asma concomitante con FQ y algunos estudios han descrito que la mutación $\Delta F508$ del gen CFTR en estado heterocigoto se presenta con mayor frecuencia en individuos con asma, así como que el decremento en la función pulmonar es más rápida comparada con individuos no portadores (Orozco L., 2006; Dahl M. y Col., 2001).

TEORÍA

Existen reportes de que a menudo el diagnóstico de la FQ, así como un buen manejo del asma se ve alterado por los rasgos que comparten ambas patologías. Por ejemplo: un estudio de seguimiento realizado a lo largo de 15 años en pacientes heterocigotos para la mutación $\Delta F508$ detectó hiperreactividad bronquial como un factor de riesgo para obstrucción de vías aéreas, dichos

pacientes heterocigotos tuvieron significativamente un nivel menor de capacidad vital forzada pulmonar (FVC) en comparación con pacientes no heterocigotos para dicha mutación. Otros estudios han demostrado que el decremento en la función pulmonar es más rápida en pacientes heterocigotos para la mutación $\Delta F508$ comparada con los no portadores, lo que coincide con el hallazgo de que pacientes heterocigotos presentan mayor frecuencia de asma que los no portadores (Dahl M. y Col., 2001).

Por otro lado, uno de los compromisos en la CF es la inflamación de las vías aéreas la cual se ve agravada por el espesamiento de las secreciones bronquiales, siendo el lugar ideal para el crecimiento de gérmenes no habituales los cuales suelen ser un factor desencadenante del asma (Ortigoza., 2007).

La CF y el asma presentan síntomas comunes como la sibilancia entre otros, y es el uso de terapia pulmonar un determinante en el diagnóstico de cada una de ellas así como la presencia de concomitancia de ambas; según lo muestra el estudio epidemiológico de la Asociación América del Norte de la Fibrosis Quística (Tattersall y Col., 2003).

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de Estudio

- Descriptivo/transversal.

Descripción de la muestra y población de estudio

Se seleccionaron muestras de la genoteca de la línea de investigación "Aspectos Genéticos y Moleculares del Asma" desarrollada en el Centro Universitario de la Ciénega.

Criterios de inclusión: muestras de ADN provenientes de asmáticos que se encuentren en óptimas condiciones.

Criterios de exclusión: todas aquellas muestras de asmáticos que no pertenecen a la genoteca.

Criterios de no inclusión: todas aquellas muestras que pertenezcan a la genoteca y que no se encuentren en óptimas condiciones.

La detección de la mutación $\Delta F508$ se realizó a través de la técnica PCR-heterodúplex (PCR, del inglés polymerase chain reaction).

ANÁLISIS MOLECULAR

ANÁLISIS DE PCR-HETERODÚPLEX

Se realizó la amplificación de parte del exón 10 del gen CFTR mediante la PCR. Las condiciones de la mezcla de reacción por muestra fueron: amortiguador 10X (Tris Base 2 μ l pH 8.0 y KCl 50 mM), MgCl₂ 1 μ l, Chelex 100X al 0.09%, dNTPs 0.14 μ l, 2.4 μ l de cada uno de los iniciadores (forward: 5' GTT TTC CTG GAT TAT GCC TGG 3' y reverse: 5' ATG CTT TGA TGA CGC TTC TGT 3') para un volumen final de 20 μ l. Antes de la reacción de PCR se hizo un choque térmico a la muestra con tres ciclos de desnaturalización a temperatura y tiempo diferente (94°C por 6 minutos, seguido a 96°C por 3 minutos y por último 3 minutos a 55°C) con el fin de liberar el ADN e inactivar proteínas y metales pesados. Después, se agregó una unidad de la enzima TaqDNA polimerasa y se utilizó el siguiente programa de amplificación: desnaturalización inicial a 94°C por 5 minutos, seguida por 40 ciclos de desnaturalización a 94°C por 45 segundos, alineamiento a 60°C por 45 segundos y extensión a 72°C por 45 segundos y se culminó con un período de extensión prolongada de 72°C por 10 minutos. 15 μ l del producto amplificado por PCR se sometieron a la formación del heterodúplex (híbrido de ADN que contenga una copia normal y una mutante en una doble hebra in vitro) mediante desnaturalización a 94°C por 10 minutos y luego una fase de renaturalización a 55°C por 25 minutos (Jay L. y Col., 2006).

La identificación del heterodúplex se realizó por electroforesis en gel de poliacrilamida al 10% por 90 minutos a 120 voltios. Para cada corrida se incluyó un control positivo que corresponda a un paciente homocigoto para la mutación $\Delta F508$, un control negativo homocigoto para el alelo normal y un blanco de reactivos. Los heterodúplex se visualizaron por tinción con nitrato de plata y los resultados se documentaron mediante fotografía en medio digital (Jay L. y Col., 2006).

RESULTADOS

Se estableció la frecuencia génica de la mutación $\Delta F508$ del gen CFTR en 116 muestras de ADN (232 cromosomas) de población asmática del estado de Jalisco y de Guerrero; mediante análisis de

heteroúplex; 58 muestras de pacientes asmáticos del estado de Jalisco y 58 muestras de pacientes asmáticos del estado de Guerrero. La distribución de la frecuencia alélica y genotípica de la mutación fue de cero por ciento.

Se analizó si la distribución genotípica se ajusta a las expectativas del modelo propuesto por Hardy Weinberg (EHW) mediante pruebas exactas, se obtuvieron valores no significativos ($P > 0.05$), indicando que la mutación estudiada se encuentran en equilibrio en la población con asma analizada.

DISCUSIÓN

El presente trabajo pretendió determinar la distribución alélica de la mutación $\Delta F508$ en pacientes asmáticos con base a lo observado en un estudio previo realizado por este grupo de estudio, en el que se observó un incremento en la frecuencia de la mutación en estado heterocigoto; uno de 37 individuos asmáticos de difícil control (dato no publicado).

Por otro lado, de forma independiente se ha reportado que esta mutación está presente con mayor frecuencia en pacientes asmáticos.

Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente estudio pueden ser explicados por qué:

La población de estudio no pertenece al subgrupo de asmáticos de difícil control.

La frecuencia alélica varía entre las diferentes poblaciones asmáticas analizada.

No contamos con un reporte actual de la frecuencia alélica para la mutación $\Delta F508$ en población general ni asmática de México, por lo que no se puede calcular una frecuencia esperada precisa ni una n adecuada para así poder establecer diferencias entre los grupo de estudio.

CONCLUSIÓN

Los pacientes asmáticos analizados no son portadores de la mutación $\Delta F508$.

Es necesario realizar el tamizaje para la mutación en una muestra de asmáticos de difícil control.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dahl, M., Nordestgaard, B., Lange, P., Tybjaerg, A., 2001. Fifteen-year follow-up of pulmonary function in individuals heterozygous for the cystic fibrosis phenylalanine-508 deletion. *J Allergy Clin Immunol*, 107: 818-823
2. De Zubiría, E., De Zubiría, E., De Zubiría, A., 2004. Asma Bronquial. 2da. Edición, Panamericana, Médica Internacional, Colombia: 22-29
3. Jay, L., Mateus, H., Fonseca, D., Restrepo, C., Keyeux, G., 2006. PCR-heterodúplex por agrupamiento: Implementación de un método de identificación de portadores de la mutación más común causal de fibrosis quística en Colombia. *Colombia Médica*, 37: 176-182
4. Orozco L., Chávez M., Saldaña Y., Velázquez R., Carnevale A., González A., Jiménez S., 2006. Fibrosis quística: la frontera del conocimiento molecular y sus aplicaciones clínicas. *Revista de Investigación Clínica*. 58: 139-144
5. Ortigoza., L., 2007. Fibrosis quística. Aspectos diagnósticos. *Colombia Médica*, 38: 41-49
6. Tattersall, R., Walshaw, M., 2003. Posture and cystic fibrosis. *Journal Of The Royal Society Of Medicine*, 96: 18-22

AGOTAMIENTO DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA VINCULADO A LA ATENCIÓN AMBULATORIA DENTRO DEL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO.

Rosario Barrera-Gálvez, José Arias Rico, María Luisa Sánchez Padilla, Reyna Cristina Jiménez Sánchez¹, Luis Enrique Díaz-Pérez, Claudia T. Solano-Pérez², Sergio Vera-Guzmán³.

¹PCT del Área Académica de Enfermería. UAEH, México; ² PTC del Área Académica de Medicina. UAEH. México; ³ PTC del Área Académica de Odontología UAEH. México

RESUMEN

Debido a los riesgos que puede desencadenar el agotamiento profesional en el desempeño de la calidad y atención ambulatoria del personal de Enfermería dentro de un ámbito hospitalario, la presente investigación tuvo como objetivo analizar el agotamiento profesional como elemento vinculado con la atención ambulatoria que ofrece el personal de Enfermería dentro del Hospital General de Tulancingo. Metodología.- se trató de un estudio observacional con diseño transversal retrospectivo y descriptivo, donde participaron 123 enfermeras elegidas de la plantilla total del Hospital General de Tulancingo del estado de Hidalgo. Resultados.- De los encuestados, 95% son de sexo femenino, con rangos de edad entre los 21 y 60 años con un promedio de edad en los 34 años. Se encontraron las siguientes prevalencias: cansancio emocional 82%, despersonalización alta 94%, media 5% y por último, realización personal 82% del personal de enfermería de turnos diversos, entre el matutino, vespertino, nocturno A, nocturno B y turno especial, con respecto a la calidad del servicio del personal de enfermería se identifica plenamente con su organización y realiza una participación desde su puesto de trabajo, así como en su entorno de laborar, siendo capaz de organizar y decidir y estar dispuesto a aceptar responsabilidades. Conclusiones.- se sugiere implementar estrategias que eviten la presencia de agotamiento profesional así como la rotación de personal, lo que pudiera evitar que se presente dicho padecimiento en el personal el cual mejoraría su eficiencia y eficacia, además que los datos aquí mostrados representan un área de oportunidad para la prevención.

Palabras clave: Agotamiento, Atención, Enfermería.

INTRODUCCIÓN

En México, aunque de manera escasa, se han realizado estudios sobre el Síndrome de Burnout en enfermeras. En un estudio realizado durante 2005, Martínez y Colaboradores encontraron que el agotamiento emocional fue mayor en hombres (63.4%) que en mujeres (24%) y tanto en subescalas, como en escala global, hubo una correlación negativa con la edad¹. En otro estudio dentro del mismo año, los investigadores Cabrera y Colaboradores encontraron que la población encuestada concentró 94% de mujeres, mientras que 42% de los encuestados trabajaba en el turno matutino y encontró que 40% de ellos presentó agotamiento emocional, 32% despersonalización y 50% mostró desinterés por el trabajo.

Un estudio sobresaliente por el lugar en el que se realizó, lo llevaron a cabo Hernández Vargas y Colaboradores en el Hospital La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), una institución pública que ofrece servicios de salud y seguridad social en México. La población participante estuvo conformada por 109 enfermeras en la ciudad de México, quienes respondieron el cuestionario MBI (Maslach Burnout Inventory)² para medir el agotamiento emocional y la despersonalización, así como también un cuestionario para medir síntomas cardiovasculares y un protocolo de puntos estimados de presión arterial puntual en el puesto de trabajo.

Los estudios efectuados a finales de los setenta y principios de los ochenta confirmaron este enfoque y añadieron las dimensiones claves del fenómeno³: Cansancio Emocional, definido como desgaste, pérdida de energía, agotamiento y fatiga, y que puede manifestarse física, psíquicamente, o como una combinación de los dos. Otra dimensión se refiere a la Despersonalización, que pone de manifiesto un cambio negativo en las actitudes y respuestas hacia otras personas, especialmente hacia los beneficiarios del propio trabajo, acompañado de un incremento en la irritabilidad y una pérdida de la motivación hacia el mismo. Junto a estas dimensiones aparecería una tercera, independiente de las anteriores, consistente en el sentimiento de Realización Personal, el cual supone una serie de respuestas negativas hacia uno mismo y a su trabajo, típicas de la depresión,

moral baja, evitación de las relaciones interpersonales-profesionales, baja productividad, incapacidad para soportar la presión y una pobre autoestima³.

Este planteamiento del fenómeno, claramente protagonizado por Maslach y Jackson, considera el burnout como respuesta, principalmente emocional y sitúa los factores laborales e institucionales como condicionantes y antecedentes. De esta forma, la respuesta emocional pasa a ser considerada no como una variable del burnout, sino como la propia definición del fenómeno. Aún con ciertas limitaciones teóricas sobre el planteamiento del problema, lo que se puede afirmar es que el modelo propuesto por Maslach y Jackson es el que mejor aceptación ha encontrado².

En el Hospital General de Tulancingo y en el campo hospitalario, el reconocimiento del estrés puede darse desde diferentes vertientes; puede ser que entre colegas del trabajo se muestren hostiles e irritables y que tardan en identificar que esto se da como consecuencia de la sobrecarga de trabajo o de actividades, generando continuamente problemas en las personas afectadas, tanto individual, como socialmente. En otras ocasiones sucede que durante cursos de capacitación o actualización del personal, se toca el tema del estrés y sale a relucir la situación dentro del departamento laboral. Y en situaciones menos frecuentes, la inquietud por investigar sobre el tema del Burnout, lleva a que se apliquen encuestas específicas para identificar la presencia del Síndrome del Burnout en personal de enfermería, como es el presente caso.

Debido al surgimiento de diferentes acepciones con respecto al estrés, resulta difícil dar una definición específica sobre el Síndrome de Burnout, aun cuando sus representantes tienen muy clara la separación del concepto en tres dimensiones. El planteamiento reconocido con mayor acuerdo, hace referencia al Síndrome de Burnout³ como una condición fisiológica, psicológica y conductual que se observa en un profesionista cuyo trabajo se orienta al servicio directo hacia otras personas; se caracteriza por agotamiento emocional excesivo, la negación o aislamiento, y un desempeño laboral pobre, como resultado de un proceso largo, tedioso, excesivo y repetitivo ante las demandas de otros, de trabajo, o de ambos.

Se dice también que es una respuesta a una tensión emocional de índole crónico, originada por el deseo de tratar exitosamente con otros seres humanos, especialmente cuando tienen problemas y la única condición que la caracteriza, es que la tensión surge de la interacción social entre la persona que recibe la ayuda y el que la brinda; cuando esta situación se hace repetitiva y se “desgasta”, el que ofrece la ayuda pierde el interés y el tacto hacia el paciente presentando una actitud deshumanizada y sin mostrar preocupación alguna⁴. Debido a las casusas presentadas de manera repetida en el Hospital General de Tulancingo se establece una línea específica de estudio que identifique y separe al estrés del burnout.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Analizar el Síndrome de Burnout como factor de riesgo para la salud en el personal de Enfermería del Hospital General de Tulancingo, Hidalgo.

JUSTIFICACIÓN

Aunque existen estudios a nivel mundial de este problema de salud⁵, son escasos y no todos están dirigidos a población de enfermeras, o algunas veces se refiere únicamente al estrés y a las formas de enfrentarlo; es la razón que motiva el surgimiento de la presente investigación, ya que resulta innovadora a nivel local en personal profesional de enfermería, y dado que el Burnout⁶ en trabajadores del equipo de salud puede desarrollar enfermedades coronarias, hipertensión arterial, además de disturbios emocionales y psicológicos entre otros, es altamente importante realizar investigación y mantener actualizados los datos con respecto al grado de Burnout del personal de enfermería en el Hospital de Tulancingo, Hidalgo.

Los profesiones de enfermería, son caracterizados por el hecho de que la profesión no es algo externo al individuo, sino que abarca la totalidad de la persona. Las actividades a desarrollar comporta un compromiso personal y una interacción directa con las personas a las que se le proporciona un servicio y, por tanto, es importante trabajar con los aspectos más intensos del cuidado del paciente (sufrimiento, ira, frustración, miedo y muerte). Todo esto sumado a pequeñas, medianas o grandes dosis diarias de estrés, puede hacer que el ambiente colectivo tenga una predisposición a experimentar un cierto grado de desgaste profesional, que puede conducir a la manifestación de actitudes y sentimientos desfavorables, tanto para el profesional como para la persona a la que

ofrece su servicio. Este conjunto de actitudes y sentimientos nos conducen hasta el llamado "síndrome de burnout", o "síndrome del quemado por estrés laboral asistencial" (Maslach y Jackson) En la sociedad actual, una gran parte del tiempo diario es dedicado a realizar una actividad dirigida a ganar dinero, ya que constituye una parte importante de la propia identidad.

La falta de reconocimiento en el profesional de enfermería quizás es una parte importante de mencionar, los cambios constantes de jefes inmediatos, la falta de integración en forma directa o indirecta del profesional, la demanda laboral y no menos importante la percepción del profesional; son cuestiones poco percibidas o restándoles valor por jefes inmediatos teniendo como consecuencia la apatía, falta de compromiso así como poca valorización del trabajo realizado por parte del profesional de enfermería.

MÉTODO

Para la realización de este estudio se siguió la metodología cuantitativa⁷, con bases de análisis no experimental, y desde la perspectiva de la estadística descriptiva. En cuanto al tipo de estudio se trata de una investigación observacional analítica, con un diseño de estudio transversal prospectivo, campo de observación no participante, no intrusiva, ya que no modifica las conductas de los participantes, donde se realiza análisis estadístico descriptivo e inferencial.

Para la investigación se utilizaron recursos tanto humanos, como físicos y financieros, dentro de los cuales destacan en el primer rubro: una investigadora, dos encuestadores capacitados y estandarizados, tres capturistas y un analista de datos. En el segundo rubro, instrumentos impresos en hojas blancas, lápices, lapiceros, computadora, tinta para la impresora e impresora; finalmente en recursos financieros, cabe señalar que se trató de una investigación autofinanciada, contando con el apoyo de infraestructura del Hospital General de Tulancingo, cuyos administrativos proporcionaron las facilidades para acceso y uso de los espacios, así como la gestión para permitir que se aplicaran las encuestas durante horarios de trabajo de los encuestados.

Como universo y muestra de trabajo se aplicaron encuestas autoadministradas a todo el personal de enfermería disponible en el Hospital General de Tulancingo (ver imagen 1), en todos los turnos a encuestar y durante un periodo de tres semanas, para cubrir por completo la población total de enfermeras/os. Debido a que es un número accesible de participantes (125).



Imagen 1. Hospital General de Tulancingo

Como parte de los métodos, se recopiló información general del tema, se revisaron los instrumentos, se escogió uno de ellos, y se siguió una fase de pilotaje del instrumento en un grupo selecto de otros profesionistas de la salud, tal como lo indica la literatura referente a la metodología de la investigación¹⁰; posteriormente se realizó la fase de campo para aplicar las encuestas durante tres semanas, debido a los turnos y a la accesibilidad de los participantes. La obtención de los datos fue a partir del instrumento MBI (Maslach Burnout Inventory), que mide tres de las dimensiones del estrés laboral, en una aplicación auto administrada, guiada por encuestadores y con escala de respuestas abiertas, que posteriormente se convirtieron a datos numéricos. Este estudio está registrado ante las

autoridades de la Universidad Autónoma de Querétaro, así como avalado y aplicado por el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo.

Desde el punto de vista ético previo al estudio se solicitó la autorización del Director del Hospital General Tulancingo, Hidalgo. Se solicitara la participación voluntaria del personal de enfermería; manteniendo la confidencialidad de la información; se les dará conocer al personal de enfermería los propósitos de la investigación y los resultados de la misma, y se establecerá brindar a la dirección del Hospital los resultados obtenidos en la investigación.

Al respecto de la ética en investigación, en la Ley General de Salud de México⁷, dentro del capítulo V existe el apartado para salud ocupacional que nos dice en texto: Artículo 130.- La Secretaría de Salud, en coordinación con las autoridades laborales y las instituciones públicas de seguridad social, y los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán desarrollarán y difundirán investigación multidisciplinaria que permita prevenir y controlar las enfermedades y accidentes ocupacionales, y estudios para adecuar los instrumentos y equipos de trabajo a las características del hombre.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Para el análisis de los datos, se generó una base de datos en la que se capturaron las respuestas de los participantes, realizando una conversión a datos numéricos para facilitar su análisis. Todo dentro del software estadístico SPSS versión 21, en el que se graficaron las frecuencias y porcentajes de los datos encontrados, así como las correlaciones y estadísticos utilizados: frecuencia, porcentaje, moda, mediana, medias e intervalos de confianza como puede observarse en la presentación de resultados.

Para comprobar los resultados, se revisaron todos los elementos del instrumento proporcionado a los participantes y se realizó la prueba binomial para una muestra, obteniendo 0.071 puntos con una significancia de 0.05% entre las variables problema dentro del trabajo: unificación de criterios y rivalidad por conocimientos, siendo una variable importante dentro de la investigación.

Entre las variables demográficas se encuentran sexo, edad, estado civil, departamento de servicio, turno, escolaridad y tipo de contrato. Del total de la muestra de participantes (n=123), se encontró que 93% de ellos son de sexo femenino y el 7% de sexo masculino. Es decir, que los profesionales de Enfermería que participaron en el estudio, 115 fueron mujeres y 8 hombres. . Del personal total encuestado se identificó que el 7% es personal masculino y el 93% es femenino, el promedio de edad fue de 34 años, con una edad mínima de 21 años, y un máximo de 60 años. El intervalo con mayor frecuencia fue el de 26 a 30 años, con 26%.

La prevalece el estado civil soltero, con 47%, siendo el Servicio de Consulta Externa el que mayor personal de enfermería concentra, con una prevalencia del 30%, seguida del Servicio de Enfermería en Hospitalización con 25% y luego el Servicio de Enfermería en Emergencias y Enfermedades Críticas con 21%, para continuar con el 20% de personal en Servicio de Enfermería en Centro Quirúrgico y CEYE, finalizando con 4% de personal en el Servicio de Enfermería en Atención de la Promoción y Prevención (Tabla 1).

Porcentaje	Total
Soltero	47%
Casado	28%
U. Libre	16%
Divorciado	6%
Viudo	3%
Total	100%

Tabla 1. Porcentaje de estado civil por departamento de servicio.

Ahora bien, en lo tocante al departamento de servicios en el que se desempeñan los profesionales de enfermería participantes en el estudio, se clasificó en los siguientes: el departamento de Enfermería para Consulta Externa cuenta con 30% de personal encuestado, mientras que el departamento de Enfermería para pacientes en Hospitalización arrojó un 24.5% de enfermeros; luego, el departamento de Enfermería para Emergencias y Áreas críticas, 21% de personal de enfermería, en tanto que el departamento de Enfermería para Centro Quirúrgico, Recuperación y Central de Esterilización contó con 20.5% de personal, y finalmente, el departamento de Enfermería para la Atención Preventiva y promocional con 4% de personal.

Como se podrá notar, el mayor número de personal de enfermería se encuentra en el departamento de Consulta Externa, mientras que el departamento con menor afluencia de personal de Enfermería se encuentra en la Prevención y promoción, teniendo entre otras actividades, la de Planificación familiar.

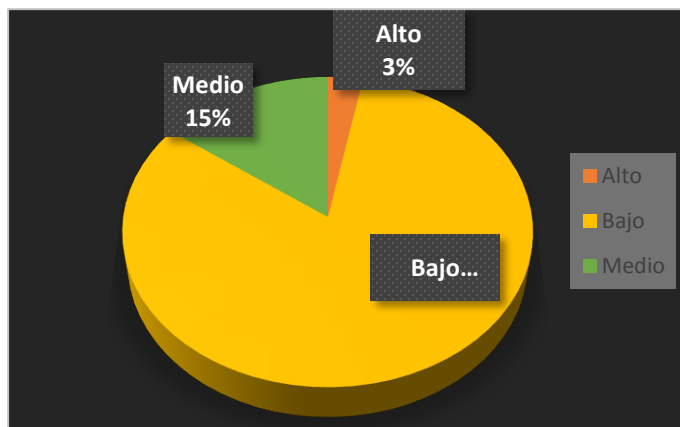
Por otra parte, también se preguntó acerca del turno en que labora el personal, en donde los datos encontrados demuestran que de los 123 participantes ($n=123$), 35 personas (28%) laboran en el turno matutino, 32 personas (26%) tienen un turno vespertino, mientras que 22 personas (18%) trabajan en turno nocturno B, 21 personas (17%) tienen turno especial, y finalmente 13 personas (11%) tienen turno nocturno A.

En cuanto al tipo de contrato, las prevalencias se distribuyeron de manera que 35% del personal (43 personas) son de base, 32% del personal (40 personas) se encuentran ahí por contrato (honorarios, programas SS), mientras que el 31% (38 personas) son homologados y 2% (2 personas), son personal eventual.

Al revisar la variable tipos de problemas laborales, como el cambio de turno o la carga laboral, obteniendo los siguientes resultados; con respecto a los problemas con presencia más usual, prevalece la carga laboral con 79%, seguido de la unificación de criterios con 42%; mientras que la recepción de servicio con 22% es una de las situaciones que también genera problemas, así como la rivalidad por conocimientos, con 13% de prevalencia.

RESULTADOS DE LOS DATOS.

Ahora bien, con respecto a la variable de estudio que se refiere al Síndrome de Burnout¹¹, como se ha visto a lo largo de este documento y revisión de la literatura, se trata de un síndrome comprendido por tres dimensiones, la primera de ellas relacionada con el **cansancio emocional**. En este caso, los resultados arrojan un 82% de cansancio bajo, un 15% medio y solo 3% de los participantes muestran cansancio alto (Gráfica No.1). Dentro de estos datos encontramos que cansancio emocional tiene una media $x=11.54$ (I.C. 95%=10.01-13.24), con $DE= 9.14$ y $\alpha=0.82$.



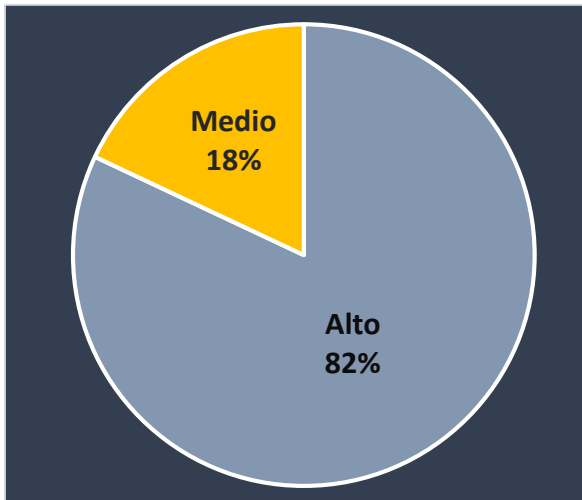
Gráfica No.1 Cansancio Emocional

Otra de las dimensiones que comprenden el Síndrome de Burnout se refiere a la despersonalización, medida en la misma escala que la anterior, y cuyos resultados arrojan una prevalencia del 94% con baja despersonalización, un 5% para aquellos con despersonalización media, y solamente 1% con

alta despersonalización. También se encontró una media $x = 2.73$ (I.C. 95% = 2.01-3.40), con $DE = 4.07$ y $\alpha = 0.36$.

Otra de las dimensiones que comprenden el Síndrome de Burnout se refiere a la **despersonalización**, medida en la misma escala que la anterior, y cuyos resultados arrojan una prevalencia del 94% con baja despersonalización, un 5% para aquellos con despersonalización media, y solamente 1% con alta despersonalización. También se encontró una media $x = 2.73$ (I.C. 95% = 2.01-3.40), con $DE = 4.07$ y $\alpha = 0.36$.

Gráfica 2. Porcentaje de la dimensión Realización Personal en el profesional de Enfermería.



De igual forma, también se observó la dimensión de realización personal, donde los resultados muestran solo dos niveles de la escala, con una prevalencia de 82% para el personal que seleccionó la respuesta de realización personal alta, y con una prevalencia del 18% para el personal que seleccionó la respuesta de realización personal media (Gráfica 2). Agregando los valores de la media $x = 40.04$ (I.C. 95% = 38.55-41.25), y $DE = 6.59$, con un $\alpha = 0.59$. En este sentido, hay que considerar que para cumplir con los criterios indicados, el diagnóstico de Síndrome de Burnout debe contener en las primeras dos dimensiones, la de Cansancio emocional y la de Despersonalización, con puntuaciones altas, combinadas con el nivel bajo en la dimensión de Realización Personal. Cabe

hacer mención que al momento de revisar los datos proporcionados por los participantes del estudio, ninguno mostró la combinación de las dimensiones tal como lo señalan los criterios, razón por la que en esta población no se puede identificar si el Síndrome de Burnout⁸ es un factor de riesgo o un factor protector para la salud, dado que ni siquiera se encuentra presente.

Para comprobar los resultados, se revisaron todos los elementos del instrumento proporcionado a los participantes y se realizó la prueba binomial para una muestra, obteniendo 0.071 puntos con una significancia de 0.05% entre las variables problema dentro del trabajo: unificación de criterios y rivalidad por conocimientos, siendo una variable importante dentro de la investigación.

Por otra parte, con respecto a las tres dimensiones que conforman el Síndrome de Burnout, se encontró que ninguno de los encuestados tiene como diagnóstico dicho Síndrome; razón por la que se presentan por separado las prevalencias de cada una de las dimensiones que lo conforman, obteniendo resultados de interés particular.

Es el caso de la dimensión **cansancio emocional**, se encontró una prevalencia de 82% del personal con nivel bajo de cansancio emocional, un 15% con cansancio emocional medio y un 3% con cansancio emocional alto (Tabla 2), siendo los servicios de Consulta Externa y Hospitalización los más altos.

Porcentaje	Promoción y Prevención	Consulta Externa	Centro Quirúrgico CEYE	Emergencias y E. Críticas	Hospitalización	Total
CE BAJO	2%	22%	17%	19%	22%	82%
CE MEDIO	2%	6%	2%	2%	3%	15%
CE ALTO	0%	2%	1%	0%	0%	3%
TOTAL	4%	30%	20%	21%	25%	100%

Tabla 2. Porcentaje del nivel de cansancio emocional, por departamento de servicio.

Siguiendo esta línea, los resultados arrojan con respecto a la dimensión **despersonalización**, una prevalencia de 94% del personal de Enfermería con baja despersonalización sobre todo en los Servicios de Consulta Externa y Hospitalización, mientras que un 5% presentan despersonalización media principalmente en Consulta Externa, y 1% del personal cuenta con alto nivel de despersonalización, encontrándose presente en el Servicio de Emergencias y Enfermedades Críticas (Tabla 3).

Porcentaje	Promoción y Prevención	Consulta Externa	Centro Quirúrgico CEYE	Emergencias y E. Críticas	Hospitalización	Total
DES BAJA	4%	28%	19%	19%	24%	94%
DES MEDIA	0%	2%	1%	1%	1%	5%
DES ALTA	0%	0%	0%	1%	0%	1%
TOTAL	4%	30%	20%	21%	25%	100%

Tabla 3. Porcentaje del nivel de despersonalización, por departamento de servicio.

Y por otra parte, con respecto a la dimensión de **realización personal**, los resultados obtenidos muestran una prevalencia de 82% en realización personal alta, y un 18% de realización personal media, siendo el Servicio de Enfermería en Consulta Externa y los Servicios de Centro Quirúrgico, CEYE y el de Emergencias y Enfermedades Críticas, los que tienen personal de Enfermería con más alto nivel de realización personal.

CONCLUSIONES

Como parte inicial de este estudio, se realizó exploración y exposición de prevalencias de las tres dimensiones que comprende el instrumento para el Síndrome de Burnout, encontrando Bajo Cansancio Emocional, Baja Despersonalización y Alto nivel de Realización Personal.

Luego de las conclusiones a las que se llegó en este estudio, cabe puntualizar lo siguiente: en el Hospital General de Tulancingo Hidalgo, durante el periodo de aplicación del instrumento Inventario de Burnout de Maslach, no se encontró riesgo de padecer Síndrome de Burnout¹² por parte del personal de dicha institución, quedando libre de padecimiento ya que no existe asociación entre la realización personal y el servicio de atención donde se desempeña el profesional de enfermería.

Así mismo, se puede decir que el cansancio emocional, en el profesional de Enfermería, en general es bajo, con casi 85% de población ubicada en esta prevalencia, aunque en el servicio de Consulta Externa y el de Centro Quirúrgico existe un 2% con Cansancio emocional alto, lo cual pone en alerta a las autoridades correspondientes para establecer estrategias de prevención contra el Burnout; y con respecto a la despersonalización, con casi 95% de prevalencia con baja despersonalización, solo destaca el 1% de alto cansancio emocional encontrado en el área de Enfermería en Emergencias y Enfermedades Críticas, lo que podría trazar una línea de relación entre el tipo de servicio y el cansancio emocional percibido.

Finalmente, la realización personal es una variable también importante, ya que más del 80% de la población muestra una alta realización personal, y ninguno de los encuestados expresó baja realización personal, lo cual podría estar relacionado con el tipo de trabajo que desempeña el profesional de Enfermería, específicamente en los Servicios de Consulta Externa, Centro Quirúrgico (que en este caso incluye Pediatría y Ginecología), así como el de Enfermería en Emergencias y Enfermedades Críticas, pudiendo establecer un patrón de relación entre aspectos específicos que dichos departamentos de servicio le ofrecen al profesional de Enfermería, más como estímulo que como obstáculo o factor estresante para la realización de su trabajo.

Este dato es importante, ya que favorece la implementación y seguimiento de estrategias como la rotación de personal para evitar que se presente el Síndrome de Burnout, además de que los datos aquí mostrados representan un área de oportunidad para la prevención. Se recomienda el

seguimiento de las variables a través de la repetición de aplicación del instrumento para conocer si los datos han cambiado y actuar en consecuencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández, CI., Cols. (2005). Burnout y Síntomas Somáticos Cardiovasculares en enfermeras de una institución de salud en el D.F. México: Rev Enferm IMSS 13 (3): 125.
2. Maslach, C. (2009) Comprendiendo el burnout. CA, USA: Cienc Trab. Abr-Jun; 11 (32): 37-43.
3. Hernández, E. (2009) Satisfacción laboral del personal de Enfermería asignado a los operativos en la ciudad hospitalaria Dr. Enrique Tejera. Misión Milagro. Carabobo, Venezuela.
4. Moreno, B., Oliver, C., Aragonese, A. (1991) El «burnout», una forma específica de estrés laboral. Madrid, España: Ed Siglo XXI. Publicado en: Buela-Casal, G., Caballo, VE. "Manual de Psicología Clínica Aplicada" pp. 271-284.
5. Dávila-Hernández, M. (2011) Clima organizacional y síndrome de burnout en una empresa mediana de manufactura. Rev Tescoatl. México. (13): 32. Pp. 1-9.
6. Martínez-López, C., López-Solache, G. (2005). Características del síndrome de Burnout en un grupo de enfermeras mexicanas. México: Arch Med Fam. 7 (1): 6-9. En red: <http://www.medi graphic.com/pdfs/medfam/amf-2005/amf051c.pdf>
7. Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Baptista-Lucio, P. (2010) Metodología de la investigación. México. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 5ª edición.
8. LGS. (2003) Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Artículos 13, 15, 16 y 17. México. Diario Oficial de la Federación (DOF).
9. Hernández, CI., Cols. (2005). Burnout y Síntomas Somáticos Cardiovasculares en enfermeras de una institución de salud en el D.F. México: Rev Enferm IMSS 13 (3): 125.
- 10.OMS (2010) Prevención del suicidio. Un instrumento en el trabajo. Estrés laboral. Organización Mundial de la Salud, Departamento de Salud Mental y Abuso de Sustancias. Ginebra, Suiza. Pp. 9-11.
- 11.Poncet, MC. Toullic, P., Papazian, L., Kentish, N., Timsit, JF, Pochard, F. et al. (2007). Burnout syndrome in critical care nursing staff. USA: Am J Respir Crit Care Med. 175 (7): 698-704.
- 12.García, N., Grau., Cols. (2004). Síndrome de Burnout en los equipos de enfermería de cuidados intensivos de Cataluña. Barcelona: Revista Metas de Enfermería 7 (2): 1.

EVALUACIÓN IN VITRO DE LOS EFECTOS DEL ANTICOAGULANTE EDTA (ETILENDIAMINTETRAACETICO) SOBRE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y LOS COMPONENTES CELULARES DE LOS ERITROCITOS

Rafael Muñoz Bedolla, Alejandra Castro Lino, Martha Alicia Salgado Juárez y Miguel Romero Contreras

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas, Puebla Pue.
alcastro1228@yahoo.com.mx

RESUMEN

La sangre es una forma especializada del tejido conjuntivo, compuesta por una sustancia intercelular líquida llamada plasma, en la cual se encuentran en suspensión los elementos figurados: hematíes, leucocitos y plaquetas. La sangre circula a través de un sistema de tubos cerrados, denominados vasos sanguíneos, capilares, venas, arterias y arteriolas. Por su parte, las células sanguíneas se forman en la médula ósea a partir de células madre. La sangre pasa a través de la médula ósea y recoge las células sanguíneas plenamente desarrolladas para que circulen en la sangre. Para preservar los componentes sanguíneos, se hace uso de distintos anticoagulantes, entre los que destaca el EDTA, el cual es un quelante que se une con fuerza a diferentes metales, entre los cuales se destaca el calcio, metal que participa en la cascada de coagulación. Sin embargo, en distintas investigaciones se ha señalado algunos efectos adversos del EDTA incrementados y su relación con problemas óseos, tales como osteopenia y osteoporosis. El EDTA al ser un compuesto quelante puede secuestrar con gran facilidad diversos iones metálicos importantes para las funciones metabólicas. Esto se ha respaldado por lo observado en investigaciones anteriores, destacando la realizada por Quiroz & Muñoz (2015), donde se observó descalcificación en ratas expuestas a este quelante, por lo que estudiar sus efectos en los componentes sanguíneos a nivel in vitro pueden demostrar si afecta a nivel de la proteína de hemoglobina y se confirmaría por determinación espectrofotométrica de IR demostrando si cambia a nivel estructural los compuestos. En las cuales se notaron modificaciones en los componentes sanguíneos, en las formas de los hematíes y enzimas óseas.

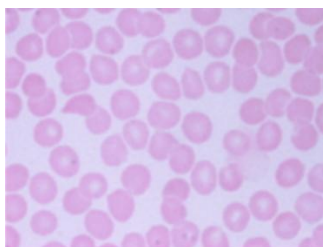
INTRODUCCIÓN

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo, a través de los vasos sanguíneos, transportando células, todos los elementos necesarios para realizar sus funciones vitales. La cantidad de sangre y sus componentes varían con respecto a factores como la edad, peso, sexo y altura. La sangre tiene diferentes funciones importantes en el organismo, que van desde el transporte de nutrientes a las células, la oxigenación, procesos inmunitarios y de coagulación hasta la recolección de desechos metabólicos para su eliminación en los órganos de excreción. En el banco de sangre, la transfusión en una actividad cotidiana y de suma importancia. Esta se ha llevado con éxito por más de 60 años, tiempo en el que esta práctica ha sufrido cambios importantes en los procesos de extracción y conservación de la sangre. El uso de soluciones anticoagulantes inhibe el proceso de coagulación y proporciona el ambiente adecuado para los componentes sanguíneos, así también a los procesos metabólicos llevados a cabo por los mismos y cuidar el equilibrio bioquímico entre glucosa, pH y ATP. Uno del anticoagulante más usados en la extracción sanguínea para su análisis y conservación es el EDTA. Este quelante químico atrae y elimina el calcio en libertad en el torrente sanguíneo con lo que se evita que se lleve a cabo el proceso de coagulación. Sin embargo, el EDTA se ha visto relacionado con osteopenia y problemas óseos similares, debido a su presencia en paquetes globulares que, al secuestrar al calcio, provoca la disminución de su concentración en el sistema óseo.

TEORÍA

Los eritrocitos (Figura 1) son células altamente especializadas en el transporte de oxígeno hacia los tejidos. El conjunto de células de la serie roja, es decir, desde los progenitores hasta la célula madura, se conoce con el nombre de eritrón, unidad considerada un verdadero órgano en términos funcionales, tiene el aspecto de un disco bicóncavo, con un diámetro promedio de 8 micrones, el cual disminuye discretamente con el envejecimiento celular (Abbott Laboratories de México, 2002).

Los eritrocitos maduros carecen de núcleo, pero tienen metabolismo, consumen O₂, ATP y glucosa y liberan CO₂. Estas funciones metabólicas son empleadas para alimentar los sistemas de transporte activo que mantiene la homeostasia iónica entre la célula y su medio (el glóbulo rojo y el plasma) (Cacheda & Cacheda, 2012).



Tomada de: Megías et al, 2015)
Figura 1. Eritrocito

El esqueleto membranoso normal de los eritrocitos es una estructura en forma de red o malla constituida por aproximadamente 100,000 unidades hexagonales; las porciones laterales de los hexágonos están formadas por moléculas de alfa y beta espectrinas y los vértices por moléculas de actina y otras proteínas. Tanto los vértices (nodos) como las porciones laterales, están unidos a proteínas integrales de la membrana plasmática formando una estructura continua con este cada lado del hexágono tiene cuatro moléculas de espectrina, dos alfas y dos betas. Una molécula de alfa espectrina se une lateralmente con una molécula de beta espectrina a través de zonas de nucleación situadas en la porción COOH terminal de la alfa espectrina y NH terminal de la beta espectrina, es decir cerca del vértice o nodo del hexágono formando un heterodímero (Amador et al. 2002). Parte fundamental del eritrocito es la hemoglobina. La hemoglobina (Figura 2) es una proteína compleja constituida por el grupo hemo que contiene hierro y le da el color rojo al eritrocito (Burger & Pierre-Louis, 2002), y una porción proteínica, la globina, que está compuesta por cuatro cadenas polipeptídicas (cadena de aminoácidos) que comprenden dos cadenas alfa y dos betas (Burger & Pierre-Louis, 2003). Esta misma se encuentra en grandes cantidades dentro del eritrocito (Brandan et al, 2008).

Investigaciones con EDTA. Para afectar la formación de aglomerados causada por la coagulación de los conidios en el cultivo de *A. Níger* y *A. Orzyae* se hace uso de los agentes quelantes, tal como el EDTA y ferrocianuro, que conducen a la formación gránulos pequeños y compactos, lo que ayuda a deshacer los coágulos (Krijghsheld et al, 2013). Estudios con extractos de hojas de *Ginkgo biloba* han demostrado su efecto antimicrobiano contra *Listeria monocytogenes* observando que los extractos de las hojas de esta planta redujeron los niveles de la población de *L. monocytogenes* y que este efecto se hizo más pronunciado a bajas temperaturas. Además, demostraron que la adición de EDTA (1.6 mg/mL) aumentó la actividad antimicrobiana (Rodríguez, 2011). Las betaninas son un pequeño grupo de pigmentos presentes solamente en la familia centrosperme. Esta puede transformarse y perder su coloración bajo la influencia de factores como el pH, temperatura alta, oxígeno, luz, etc. Su tiempo de vida es de 48 min. en temperaturas que van de los 5° a 75 °C La adición de EDTA ha demostrado incrementar 1.5 veces el valor de tiempo de vida media con respecto al valor control (Téllez et al, 2010).

Dentro del área médica, se utiliza para tratar el envenenamiento por mercurio y otros metales pesados y para eliminar el exceso de hierro y calcio del cuerpo. También es un efectivo anticoagulante, que se utiliza en transfusiones sanguíneas y en análisis de sangre. En oftalmología veterinaria EDTA puede ser utilizado como una anti-colagenasa para evitar el empeoramiento de úlceras de la córnea en animales (Avendaño, 2011).

En el área de la hematología, el EDTA es una solución de sales sodicas y potasicas que se utiliza como anticoagulante que inhiben la participación del ion calcio en la cascada de la coagulación de la sangre (Henry & Harper, 1974).

Actualmente, se conocen diversas enfermedades a falta de diversos minerales importantes en la formación y regeneración ósea que, al disminuir su concentración dentro del organismo debido a factores como la dieta, medicamentos y otras sustancias, pueden derivar en problemas óseos de distinta gravedad.

En trabajos anteriores, se ha denotado la relación que tiene el EDTA con algunos padecimientos óseos, por lo cual, se hace de suma importancia estudiar sus efectos a distintas concentraciones en los componentes celulares sanguíneos con el fin de saber ¿Cuál es su efecto sobre estas? ¿Alterará de manera gradual su morfología? ¿Podríamos relacionar la observación de cambios morfológicos con las investigaciones previas que hablan de su efecto negativo sobre el metabolismo?

El EDTA al ser un compuesto quelante puede secuestrar con gran facilidad diversos iones metálicos importantes para las funciones metabólicas. Esto se ha respaldado por lo observado en investigaciones anteriores, destacando la realizada por Quiroz & Muñoz (2015), donde se observó descalcificación en ratas expuestas a este quelante, por lo que estudiar sus efectos en los componentes sanguíneos a nivel in vitro pueden demostrar si afecta a nivel de la proteína de hemoglobina y se confirmaría por determinación espectrofotométrica de IR demostrando si cambia a nivel estructural los compuestos.

PARTE EXPERIMENTAL

Obtención de muestra sanguínea: Se dan indicaciones al paciente para que se presente a la venopunción en ayunas y bañado con el fin de reducir el número de interferencias en la muestra. Se requiere que este se encuentre relajado sentado para la toma de muestra. Se le pide que estire el brazo y se realiza palpación para la elección de la vena a punzar. Posterior a esto, se realiza la asepsia de la zona de punción con alcohol. Se coloca el torniquete a aproximadamente 15 cm arriba de la zona media del brazo. Al momento de colocar la aguja, se verifica la obtención de la muestra y se quita el torniquete. Se llena el tubo morado hasta donde se indica y se retira este mismo sin retirar la aguja. Se coloca un parche en la zona punzada y se le indica al paciente no retirárselo hasta pasados 10 minutos (morán, 2001).

Preparación de Ciano metahemoglobina (Drabkin, modificado por Van Kampen y Zijstra, VKZ).

Para la preparación de un litro del reactivo Drabkin se requieren los siguientes analitos:

- a) Ferrocianuro de potasio: 200 mg
- b) Cianuro de potasio: 50 mg.
- c) Fosfato de potasio: 140 mg
- d) Sterox SE (Harleco): 0.5 mL
- e) Agua destilada: 1000 mL

Las características físicas de este diluyente son las siguientes: color amarillo pálido, una transparencia absoluta, un pH de 7.2 (7.0 - 7.4), un espectro de absorción lumínica característico de la HiCN , y una absorbancia a 540 nm de 0,00 medida contra H_2O destilada (Saenz et al, 1996).

Prueba con Ciano metahemoglobina: La muestra sanguínea y las diluciones deberán estar completamente homogenizadas antes de tomarse las alícuotas. Se toman 20 μL de esta y se añaden a 5 mL del reactivo de Drabkin. Es importante que las pipetas se encuentren calibradas para evitar errores en el volumen. Se mezcla el tubo por inversión hasta su homogenización y posteriormente se procede a la lectura en espectrofotómetro a 540 nm de absorbancia (Alors, 2008).

Diluciones de 1:1 a 1:5 con sangre: EDTA: Las diluciones se realizan con alícuotas de sangre de 100 μL con alícuotas de EDTA que irán desde los 100 hasta los 500 μL , con respecto a la dilución que se esté realizando.

Tinción de Wright: La tinción se realizó con frotis sanguíneos, los cuales contenían 3.4 μL de muestra sanguínea. Se tiñen con la solución de Wright durante 3 minutos. Posteriormente se le agregó solución buffer hasta observar la coloración verde cromo y se dejaron así durante 3 minutos. Al final se enjuagaron con agua destilada y se dejaron secar.

RESULTADOS

Las muestras fueron recolectadas de cinco pacientes que gozan de buena salud, con niveles de hemoglobina normales, que no presentara enfermedades infecciosas o virales.

Posterior a la recolección, a cada muestra se le analizo mediante el método de Ciano metahemoglobina, dando los resultados descritos en las tablas 1 a la 5.

Muestra 1				
Dilución	Tiempo			
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
D= 1:1	423	409	395	382
D= 1:2	383	362	351	339
D= 1:3	290	272	260	248
D= 1:4	188	161	152	151
D=1:5	121	105	99	93

Tabla 1. Valores de absorbancia de la muestra 1 con respecto a la dilución y el tiempo.

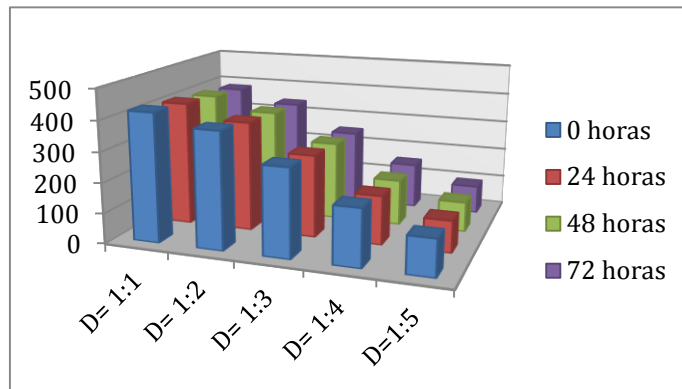


Gráfico 1. Valores de absorbancia de la muestra 1 con respecto a la dilución y el tiempo.

En la muestra 1 se logra observar los cambios de absorbancia (Gráfica 1) que se obtienen con respecto al tiempo y a la dilución, notándose que a partir de la hora 0 en las distintas diluciones se observan las diferencias mencionadas. Además, se destaca que, al paso de las horas, las absorbancias fueron disminuyendo bajo las condiciones expuestas, y que en la dilución 1:1 existieron cambios amplios en los valores de absorbancia con respecto al tiempo.

Muestra 2				
Dilución	Tiempo			
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
D= 1:1	441	424	412	398
D= 1:2	312	288	272	251
D= 1:3	301	271	253	230
D= 1:4	191	170	161	149
D= 1:5	132	118	108	102

Tabla 2. Valores de absorbancia de la muestra 2 con respecto a la dilución y el tiempo.

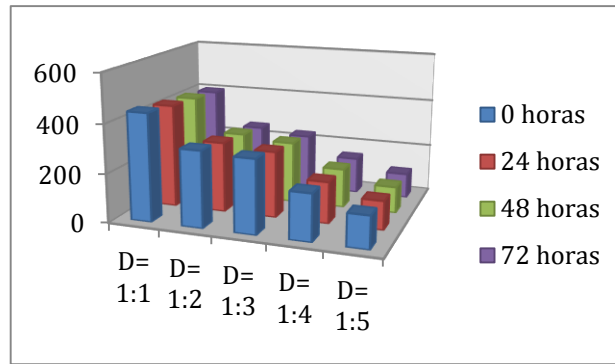


Gráfico 2. Valores de absorbancia de la muestra 2 con respecto a la dilución y el tiempo.

Con lo que respecta a la muestra 2, se observan resultados similares a la muestra 1. En la hora cero, se observan los cambios en las absorbancias debido a la dilución de las muestras (Gráfico 2). Además, se observan cambios en los valores de absorbancia, los cuales disminuyeron con respecto al tiempo. Se destacan las disminuciones de las absorbancias obtenidas en las diluciones 1:2 y 1:3, donde de la hora 0 a la hora 72 existieron cambios considerables en base a la absorbancia.

Muestra 3				
Dilución	Tiempo			
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
D= 1:1	412	383	366	351
D= 1:2	321	299	286	279
D= 1:3	283	261	247	229
D= 1:4	160	141	128	119
D= 1:5	108	101	97	91

Tabla 3. Valores de absorbancia de la muestra 3 con respecto a la dilución y el tiempo.

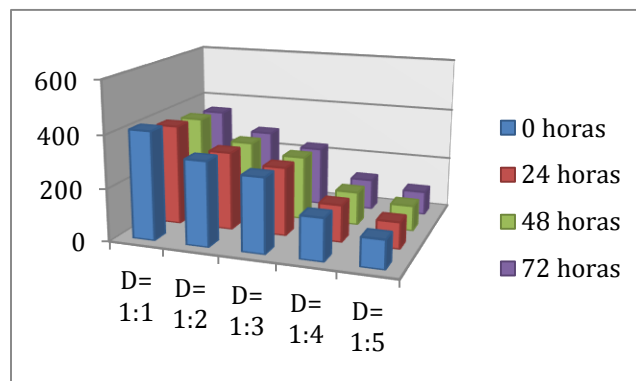


Gráfico 3. Valores de absorbancia de la muestra 3 con respecto a la dilución y el tiempo.

En el Gráfico 3 se logran observar los cambios en el valor de absorbancia obtenidos en la muestra 3 y sus diluciones. Al igual que la *Muestra 1* y la *Muestra 2* a partir de la hora 0 se observan cambios con respecto a la absorbancia. Con respecto a la dilución 1:1, los valores de absorbancia obtenidos muestran que de la primera medición a la final se observa de una disminución de absorbancia considerable (Tabla XXX). Al igual que la dilución mencionada, de la dilución 1:3 se obtuvo una disminución considerable con respecto a la hora 0 a la 72.

Muestra 4				
Dilución	Tiempo			
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
D= 1:1	433	425	410	410
D= 1:2	333	316	299	288
D= 1:3	259	249	231	218
D= 1:4	173	151	138	126
D= 1:5	104	97	93	88

Tabla 4. Valores de absorbancia de la muestra 4 con respecto a la dilución y el tiempo.

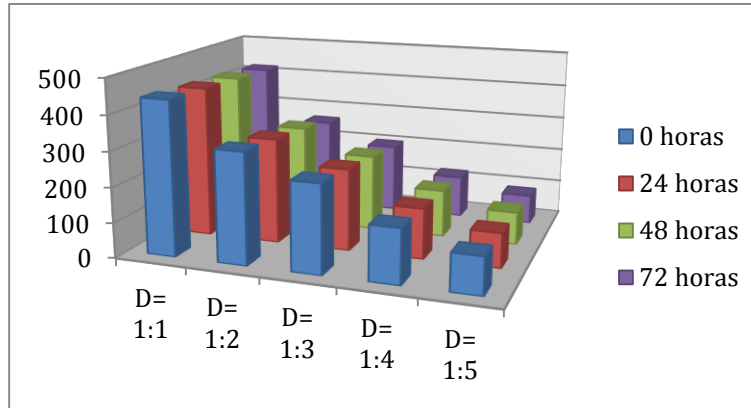


Gráfico 4. Valores de absorbancia de la muestra 4 con respecto a la dilución y el tiempo.

En la Tabla XXX se observan los cambios de los valores de absorbancias obtenidos en las distintas diluciones, donde se observa que en la dilución 1:4 existió un cambio grande con respecto a la absorbancia de la hora 0 a la hora 24, y de esta misma a la hora 48.

Además, en la dilución 1:2 se logra observar que las absorbancias fueron disminuyendo, notándose cabe destacar que a partir de la hora 0 a la hora 72, la absorbancia decayó notablemente (Gráfico 4). Se observa la disminución de la absorbancia observada en la dilución 1:3 con respecto al tiempo.

Muestra 5				
Dilución	Tiempo			
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
D= 1:1	440	432	425	417
D= 1:2	316	301	287	260
D= 1:3	251	234	219	199
D= 1:4	155	144	136	121
D= 1:5	106	99	93	84

Tabla 5. Valores de absorbancia de la muestra 5 con respecto a la dilución y el tiempo.

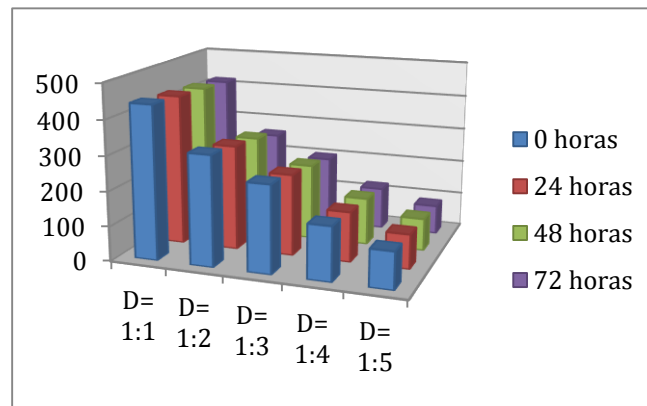


Gráfico 5. Valores de absorbancia de la muestra 5 con respecto a la dilución y el tiempo.

En el Gráfico 5 se logra observar los cambios de absorbancia con respecto al tiempo en lo que respecta a la dilución 1:2, donde los mencionados decayeron considerablemente desde la medición en la hora 0 a la 72. En esta misma dilución, de la hora 48 a la hora 72 se observa la mayor de las diferencias en los valores de absorbancia tal como lo muestra la Imagen 1.

Comportamiento similar se logró observar en la dilución 1:3, en la cual la disminución obtenida de la hora 0 a la 72 fue considerable y similar a la obtenida en la dilución 1:2.

Se destaca también la disminución obtenida en la dilución 1:5, la cual tuvo su mayor diferencia entre sus valores de absorbancia de la hora 48 a la 72.

En la imagen 1 se muestran ejemplos de los frotis realizados a las distintas concentraciones utilizadas en esta investigación, con lo cual se hace cotejo de los resultados anteriormente descritos con respecto a la morfología.

En la dilución 1:1 se pueden observar cambios en la concentración de hemoglobina de los hematíes con respecto al tiempo, mostrando los cambios más considerables de las 24 a las 72 horas, en la cual se observa claramente la hipocromía incrementada con las anteriores.

Mismo comportamiento se logró observar en la dilución 1:2 que, a diferencia de la dilución 1:1, se observa con una menor cantidad de eritrocitos debido a la dilución. Sin embargo, también muestra que los eritrocitos presentan hipocromía incrementada con respecto al tiempo, notándose un cambio considerable a las 72 horas en comparación a la hora 0.

Por su parte, la dilución 1:3 al igual que la dilución anterior, muestra menor concentración de glóbulos rojos con respecto a la dilución 1:1 e igualmente con la de 1:2. Se observa incremento en el número de eritrocitos hipocrómicos con respecto al tiempo, siendo los frotis de las 48, y de las 72 horas las que mayor hipocromía presentan en los glóbulos, siendo esta última la que más acentuada la presenta.

Con respecto a la dilución 1:4 se observan menores concentraciones de hematíes en comparación a las diluciones anteriores, acompañado de hipocromía que fue en incremento con respecto al tiempo, siendo el frotis de las 24 horas el que presenta el cambio más notorio con respecto a la concentración de hemoglobina.

La dilución 1:5 fue la concentración en la que se observaban el menor número de hematíes en comparación con las 4 concentraciones anteriores debido a la dilución. Además, se observan en la mayoría de los eritrocitos hipocromía, la cual se ve en aumento con respecto al tiempo. Con respecto al frotis de las 72 horas y en comparación con los frotis de las demás diluciones a la misma hora, este es el que mayor hipocromía presenta.

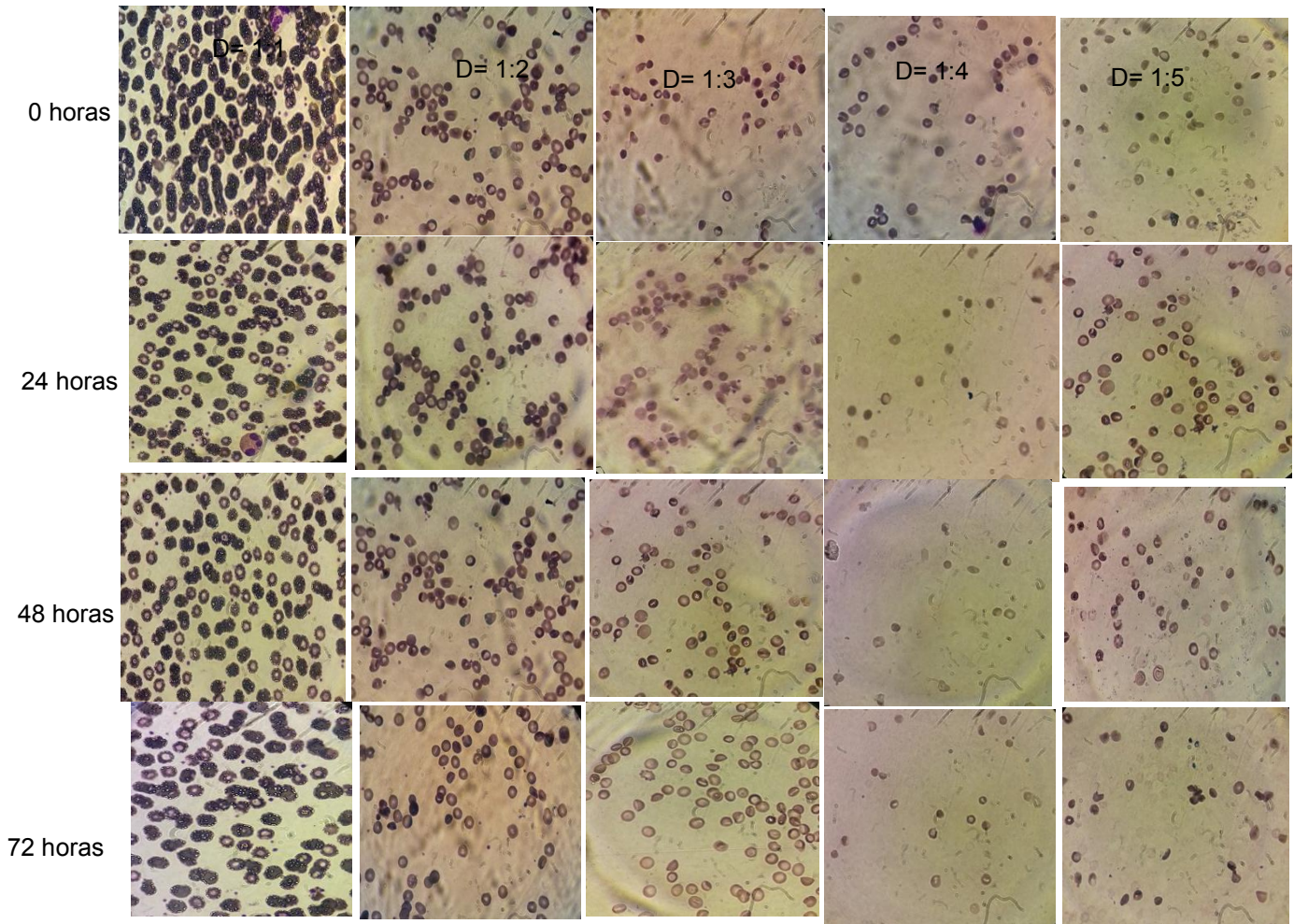


Imagen 1 de los frotis realizados a las diluciones 1:1 a 1:5 con respecto al tiempo

CONCLUSIÓN

- 1) Los valores de absorbancia a partir de la hora 0 en cada una de las diluciones muestran cambios, disminuyendo con respecto a sus lecturas iniciales.
- 2) Al paso de las 0 a las 72 horas, todas las muestras y sus diluciones muestran disminución en los valores de absorbancia.
- 3) En la mayor parte de las muestras, la disminución en los valores de absorbancia se encuentra de la hora 0 a la hora 48.
- 4) Los valores más bajos de absorbancia se encuentran en la hora 72 en cada una de las muestras.
- 5) Las absorbancias obtenidas por las muestras demuestran disminución con respecto a la dilución.
- 6) Con respecto a los frotis, se observan los cambios más claros de la hora 24 a la 72 con lo que respecta a la hipocromía observada en los hematíes.
- 7) En cada una de las muestras a la hora 72 se observa menor cantidad de hematíes debido a la dilución, así como la hipocromía más marcada.
- 8) Con respecto la dilución, se observa menor número de eritrocitos, siendo la dilución 1:5 en la que menor número de hematíes se observan.

- 9) El IR muestra que entre las distintas diluciones no se observa ninguna diferencia entre los espectros obtenidos por cada una de las muestras y sus respectivas diluciones.
- 10) El EDTA tiene efecto sobre la proteína hemoglobina.
- 11) Este trabajo sirve como referente para realizar investigación acerca de proteínas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abbott Laboratories de México S.A. de C.V: Atlas de Hematología con interpretación de histogramas y escatogramas. Abbott diagnósticos. 2002
2. Alors. C. R Determinación de la hemoglobina en el laboratorio. Rev. Dig. Innovación y experiencias educativas. Granada, España. 2008
3. Avendaño. S. E.: EDTA maravilla. Universidad Autónoma metropolitana. Disponible en: <http://moleculadelasemana.weebly.com/uploads/1/2/9/3/12931434/edta.pdf>, 2011
4. Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Vignoletti F. El neutrófilo y su importancia en la enfermedad periodontal. Av Periodon Implantol. 2005; 17, 1: 11-16
5. Bernard. D. G.: Sangre, agentes o condiciones de trabajo que afectan la sangre. Consejo de Salud Ocupacional. Costa Rica. 2006
6. Brandan. N., Aguirre. M. V., Giménez. C. E. Hemoglobina. Catedra de bioquímica. Facultad de Medicina UNNE. Argentina. 2008
7. Brito. G. F., Yamasaki. M. A., Padilla. S. S. E., Vázquez. T. O., Huerta. L. J., Berrón. P. REosinófilos: revisión de la literatura. Alergia, Asma e Inmunología Pediátrica. Artículo de revisión Mayo-agosto 2003, Vol. 12. Núm. 2.
8. Burger S, Pierre-Louis JA Procedure to estimate the Accuracy and Reliability of HemoCue Measurements of Survey Workers, USA, International Life Sciences Institute, Washington DC. Disponible en: (http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACW643.pdf) . (2003).
9. Buck R, Eleazer P, Staat R. In vitro disinfection of dentinal tubules by various endodontic irrigants. J Endodon, 1999, 25:786-8
10. Calvo. P. V., Medina M. E., Sanchez P, The possible role of pH changes during EDTA demineralization; 2005 pag 69, 220-222
11. Campuzano. M. G. Utilidad clínica del extendido de sangre periférica: los eritrocitos*. Medicina & Laboratorio, 2008 Volumen 14, Números 7-8
12. Cury JA, Bragotto C, Valdrighi L.: The demineralizing efficiency of EDTA solutions on dentin. Oral Surg Oral Med Oral Pathol; 52:446-8. 1981.
13. García. D. E. Uso del Ácido EtilendiaminoTetraacético (EDTA) en la Terapia Endodóntica. Especialista en Endodoncia, U.C.V., Venezuela, 2000
14. Grinspan. K. S. El estudio de la sangre periférica. Educación Médica Continua. BVS. Revista Médica Hondureña. Honduras.1985
15. Henry. R. J. Harper. E. Clinical Chemistry, Principles and Technics. New York. 1974.

FACTORES PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL DESEO DE UN MENOR PESO CORPORAL, EN MUJERES UNIVERSITARIAS DE 18 A 25 AÑOS

Ana María González Ponce, José Antonio Hernández Contreras,
Jessica Isabel Rodríguez Martínez

Universidad del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca, México, anamariagp25@hotmail.com

RESUMEN

La escuela y los amigos ejercen influencia en las creencias y en las prácticas relacionadas con la alimentación a través de la selección y el consumo de alimentos (1). Objetivo: explorar la asociación entre el deseo de tener menor peso corporal al actual, con aspectos psicosociales como la compañía y el lugar donde se consumen los alimentos. Material y métodos: estudio descriptivo en una muestra de 208 mujeres universitarias. Se utilizó un cuestionario autoaplicado previamente validado y adaptado (2). Se calculó X^2 de Pearson y el RR, para medir la relación entre la frecuencia del deseo de tener menor peso corporal y comer en la escuela; así como la frecuencia de comer con amigos y/o personas con sobrepeso u obesidad, con un error tipo I (α) de 0.05, y con $p < 0.05$ se consideró significativa. Resultados: Existe 1.4 (IC 95%; 0.88- 2.23) veces más probabilidad de que las mujeres que comen con amigos en la escuela, deseen bajar de peso, en comparación con aquellas que no lo hacen. La frecuencia en el deseo de bajar de peso, está asociada a comer en compañía de personas con sobrepeso u obesidad ($X^2= 12.81$ $p<0.0001$).

INTRODUCCIÓN

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de medio camino (ENSANUT) realizada en México en 2016, reveló que el 36.3%, 1.4 puntos porcentuales superior a la prevalencia en 2012, de los adolescentes presentaban sobrepeso u obesidad. Entre 2012 y 2016 el aumento combinado tanto de sobrepeso como de obesidad fue de 2.7% para el sexo femenino y para el sexo masculino no existió diferencia significativa entre 2012 y 2016 (3).

El sobrepeso y la obesidad, son considerados como un problema multifactorial, en el que no solo la genética y las características propias del individuo contraen un papel relevante; sino también, el medio social que rodea al sujeto, en especial, a la hora de adquirir y mantener actitudes y comportamientos trascendentales en su salud (4).

Por otra parte, Cristakis y Fowler, en el 2007, encontraron que la probabilidad de convertirse en obeso es de un 57% si uno de sus amigos lo es (5).

La adolescencia es un período complejo en el que se desarrolla el autoconcepto y la estima (6), con multitud de influencias provenientes de su red de amigos y de la sociedad, que forma parte de su vida y con la que mantiene un frecuente contacto. De ahí que, la conducta de los adolescentes podría ser una manifestación similar al de las relaciones que los rodean, es decir, a su red social (7).

Algunos autores señalan, que la obesidad se contagia de forma epidémica a través de la red social del individuo (5), y la forma en la que se propaga en cualquier edad, ha sido motivo de estudio desde un enfoque psicológico; sin embargo, ha sido poco explorado.

La necesidad de pertenencia a un grupo y el miedo a una estigmatización social, sobre todo en el periodo de la adolescencia, hacen que se modifiquen comportamientos y hábitos que hasta el momento solo eran competencia de la familia, resaltando de ésta forma la importancia de dichas relaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal en mujeres universitarias de 18 a 25 años de edad ($n= 208$) que aceptaron participar en el estudio, mediante previa firma de consentimiento informado, aprobado por un comité de ética, y que completaran el cuestionario adaptado de Pardo y colaboradores del 2004, para la valoración y cuantificación de los hábitos de vida relacionados con el sobrepeso y la obesidad. El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico Epi Info versión 3.5.4. Todas las pruebas estadísticas fueron de 1 cola, con un error tipo I (α) de 0.05, y con $p < 0.05$ se consideró significativa.

En el análisis bivariado para explorar la relación entre la variable dependiente (deseo de tener menor peso corporal) con las variables categóricas (lugar de ingesta de alimentos, compañía y percepción del peso corporal del acompañante), se usó la prueba de X^2 de Pearson y RR (riesgo relativo).

Resultados: Los resultados encontrados en este estudio, muestran que el 70.6 % de las mujeres evaluadas desean bajar de peso ($n=147$), y que existe una mayor frecuencia entre las que comen en compañía de amigos que las que comen solas o con otros (familiares, pareja, etc.); además existe mayor frecuencia entre las que consumen alimentos en la escuela, en comparación con las que comen fuera del entorno escolar (tabla 1 y tabla 2 respectivamente).

Tabla 1. Frecuencia en el tipo de compañía al momento de la ingesta de alimentos, en mujeres universitarias que desean bajar de peso.

Mujeres que desean bajar de peso	solas	amigos	familiares	otros	TOTAL
Si	19	110	17	1	147
No	4	48	9	0	61
TOTAL	23	158	26	1	208

X^2 de Fisher= 1.99 $p= 0.36$

Elaboración propia del estudio.

Tabla 2. Frecuencia del lugar en el que se realiza la ingesta de alimentos, en mujeres universitarias que desean bajar de peso.

Mujeres que desean bajar de peso	escuela	casa	calle	otro	TOTAL
Si	97	39	9	2	147
No	28	32	1	0	61
TOTAL	125	71	10	2	208

X^2 de Fisher= 13.94 $p< 0.0001$

Elaboración propia del estudio.

Se puede observar que el deseo por bajar de peso no depende de la compañía al momento de la ingesta de alimentos ($p= 0.36$), sin embargo el lugar donde se realiza la ingesta de alimentos, si influye en el deseo de bajar de peso ($p< 0.0001$), siendo la escuela el lugar con mayor frecuencia. Por otra parte, se encontró que del total de mujeres que comen en la escuela ($n=125$), existe 1.4 veces más probabilidad de que las que comen en compañía de amigos, deseen bajar de peso, en comparación con aquellas que comen solas, con familiares u otros (tabla 3).

Tabla 3. Ingesta de alimentos dentro de la escuela y el tipo de compañía, en mujeres universitarias que desean bajar de peso.

Mujeres que desean bajar de peso	Ingesta de alimentos con amigos	Ingesta de alimentos solas, con familiares u otros	TOTAL
Si	89	8	97
No	22	6	28
TOTAL	111	14	125

R.R= 1.4 IC 95%(0.88-2.23)

X^2 Pearson =3.8 $p<0.05$

Elaboración propia del estudio.

Al evaluar la frecuencia entre el deseo de bajar de peso y comer en compañía de personas con sobrepeso u obesidad, se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa, entre las mujeres que desean bajar de peso y la ingesta de alimentos en compañía de personas con sobrepeso u obesidad (tabla 4).

Tabla 4. Ingesta de alimentos en compañía de personas con sobrepeso u obesidad, en mujeres universitarias que desean bajar de peso.

Mujeres que desean bajar de peso	Ingesta de alimentos en compañía de personas con sobrepeso u obesidad	Ingesta de alimentos sin compañía de personas con sobrepeso u obesidad	TOTAL
Si	50	97	147
No	6	55	61
TOTAL	56	152	208

X^2 de Pearson= 12.81 $p < 0.0001$

Elaboración propia del estudio.

DISCUSIÓN

Actualmente los hábitos saludables de alimentación y la práctica de actividad física de los adolescentes se han modificado en forma negativa, siendo sustituidos por conductas nocivas, influenciados por la red social que forma parte de su ambiente. Los adolescentes pasan una gran parte de su tiempo en la escuela, por tal motivo, los hábitos de alimentación que traen del ámbito familiar cambian para dar paso a nuevas rutinas, alimentos, compañías y escenarios (8).

En el presente estudio, se encontró que el lugar donde se realiza la ingesta de alimentos, si influye en el deseo de bajar de peso ($p < 0.0001$), siendo la escuela el lugar con mayor frecuencia.

De ahí que los adolescentes, a través de su red de amigos, pueden estar influenciados en cuanto a la cantidad y al tipo de alimentos que consumen.

El adolescente con sobrepeso u obesidad tiene determinadas características en su patrón de relaciones sociales (9,10) inclinándose a escoger como amigos a aquellos sujetos con los que comparte la característica del exceso de peso corporal y por tanto, lo convierte en un individuo con menos recursos relacionales para poder alcanzar el propósito de perder peso.

En adultos se ha encontrado que existe una mayor ingesta de alimentos si se está en compañía de otros individuos, en comparación a cuando comen solos. Es probable que esto se deba a la prolongación del tiempo invertido a la hora de comer, resultado de la interacción social, sobre todo si se realiza en presencia de amigos (11).

En ésta investigación se encontró que del total de mujeres que comen en la escuela ($n=125$), existe 1.4 veces más probabilidad de que las que comen en compañía de amigos deseen bajar de peso, en comparación con aquellas que comen solas, con familiares u otros. Lo anterior muestra que en la etapa de la adolescencia, cobra más importancia la naturaleza del lazo con quien se comparte la comida.

En el 2011, Leahey TM y col. encontraron que los adolescentes con sobrepeso u obesidad tienen más contactos sociales anhelantes de perder peso, y que si además observan que dichos contactos tienen exceso de peso corporal, contraen mayores intenciones de pérdida de peso (12).

En ésta investigación se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa, entre las mujeres que desean bajar de peso y la ingesta de alimentos en compañía de personas con sobrepeso u obesidad.

Además, se ha demostrado que los jóvenes se ven afectados de manera importante por las conductas de salud de los miembros de su red social. Morales en el 2014 encontró también en su estudio que los jóvenes con exceso de peso tenían más miembros en su red que comparten el diagnóstico de exceso de peso; mientras que en el grupo de jóvenes con peso adecuado, sólo el 38.6% de miembros de su red social presentaron sobrepeso u obesidad (13).

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos, señalan la importancia de reconocer la influencia social en el tratamiento y la prevención de la obesidad en este grupo de edad, sin embargo se requieren más estudios para entender qué tipo de interacciones sociales están influyendo en las conductas que promueven la salud o la obstaculizan, y obtener información del ambiente en que se desenvuelven los adolescentes, así como el grado de apoyo con el que cuentan, creando estrategias eficaces para el control y el tratamiento de la obesidad.

REFERENCIAS

1. Osorio-Murillo O, Amaya-Rey MCP. La alimentación de los adolescentes: el lugar y la compañía determinan las prácticas alimentarias. *Aquichan* 2011; 11 (2):199-216.
2. Pardo A. et al. Desarrollo de un cuestionario para la valoración y cuantificación de los hábitos de vida relacionados con el sobrepeso y la obesidad. *Nutrición Hospitalaria* 2004; 19 (2): 099-109.
3. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Méndez Gómez-Humarán I, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Rivera-Dommarco JÁ, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública de México [Internet]*. 2017; 59(3):299-305. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10651119019>
4. Koehly LM, Loscalzo A. Adolescent obesity and social networks. *Prev Chronic Dis* 2009; 6(3): A99.
5. Cristakis N, Fowler J. The spread of obesity in a large social network over 32 years. *New England Journal of medicine* 2007; 357: 370-9.
6. Jiménez C, Gálvez E, Colomer T. Autoimagen corporal, comportamiento alimentario y estilo de vida en adolescentes. *Metas de enfermería* 2011; 14 (3): 69- 75.
7. Marqués MP, Fernández R, Cabrera A, Muñoz- Doyagüe MF, Llopis J, Arias N. La sostenibilidad del sistema sanitario desde una perspectiva de redes: Una propuesta para la promoción de los hábitos saludables y el apoyo social. *Revista española de salud pública* 2013; 87(4): 307- 15.
8. Echeverri Gallo C. Percepciones de los adolescentes frente a las influencias psicosociales que inciden en sus hábitos alimentarios. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 2015;45:181-195.<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/666/1197>
9. Mulassi AH, Borracci RA, Calderón JGE, Vinay P, Mulassi M. Redes sociales de tabaquismo, consumo de alcohol y obesidad e adolescentes escolarizados de la ciudad de Lobos. *Arch Argent Pediatr* 2012; 110(6): 474-482.
10. Valente TW, Fujimoto K, Chou CP, Spruijt-Metz D. Adolescents affiliations and adiposity: A social network analysis of friendship and obesity. *Journal of Adolescent Health* 2009; 45: 202-204.
11. Powell K, Wilcox J, Clonan A et al. The role of social networks in the development of overweight and obesity among adults: a scoping review. *BMC Public Health* 2015; 15:996. doi: 10.1186/s12889-015-2314-0.
12. Leahey TM, LaRose JG, Fava JL, Wing RR. Social influences are associated with BMI and weight loss intentions in young adults. *Obesity (Silver Spring, Md)* 2011; 19(6):1157-1162. doi:10.1038/oby.2010.301.
13. Morales RE. *Redes sociales y obesidad en jóvenes universitarios*. León, Guanajuato: Universidad Iberoamericana León 2014. ISBN colección: 978-607-8112-00-5 ISBN libro: 978-607-8112-28-9

ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN PARA CONDUCTOS RADICULARES EN MOLARES PRIMARIOS: JERINGA A PRESIÓN VS LÉNTULO

Martha Graciela Fuentes Lerma¹, Rocío Patricia Mariaud Schmidt², José Guadalupe Fernández Carranza³, Juan Carlos Rolón Díaz⁴, Elida Lizeth Barba González⁵, Mónica Gabriela Romo Rodríguez⁶

¹ Instituto de Investigación en odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

² Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara.

INTRODUCCIÓN

Los tratamientos odontológicos en niños tienen una gran complejidad en su realización y dependen de distintos factores para alcanzar el éxito clínico, estos pueden ser resumidos en tres, que son: la selección de los materiales, la habilidad o destreza por parte del clínico, además de la cooperación del paciente. En este estudio se utilizaron dos técnicas para obturar los conductos radiculares de molares temporales, donde se utilizó como material el cemento de óxido de zinc y eugenol, la importancia es que estos órganos dentarios continúen en boca en forma íntegra y sigan su función hasta la exfoliación, la finalidad fue cual estas dos técnicas es mejor y más aceptable, en tiempo corto para que se utilice en los niños pediátricos.

TEORIA

A pesar de los avances que perseveran en pro de prevenir la caries dental y el valor que se le da al mantenimiento de la dentición original, muchos órganos dentarios temporales como permanentes, son perdidos prematuramente. Esta pérdida trae prevista no solo problemas de mal oclusión, sino estéticos, fonéticos y principalmente funcionales de naturaleza transitoria o permanente. Las principales razones para restaurar los dientes temporales cariados, es la de erradicar la enfermedad y restituir la salud. No debe ignorarse en la dentición temporal como en la permanente, proporcionar al niño el recurso terapéutico más simple. Cuando se atiende la caries dental de manera inmediata basta una simple restauración, no obstante si se permite que la caries dental avance, el tratamiento será más complejo llegando así a los tratamientos pulpares y /o extracciones dentarias. Las afecciones pulpares tanto en la dentición temporal como en la permanente, en algunos estudios previos se ha demostrado una prevalencia muy alta para la población. El sexo femenino es el que resulta más afectado pero generalmente las causas de esta patología en ambos sexos es la caries dental, obturaciones deficientes y traumas dentales en ese orden. (Romano SA., et al., 2015). La caries continúa siendo un considerable problema para la salud en la dentición primaria. Cuando esta se extiende y compromete al complejo dentino-pulpar, se deben realizar tratamientos pulpares tanto en piezas sintomáticas como las que están libres de síntomas (Nadim G et al., 2005). Las piezas dentarias primarias, si bien van a sufrir un recambio posterior, deben ser conservadas ya que además de contribuir al acto masticatorio, mantienen el espacio para la normal erupción de los dientes permanentes (Mandel ID, 1996). La causa principal de pérdida de piezas dentarias en la dentición temporaria está asociada, en primer lugar, a la presencia de caries con compromiso pulpar y en segundo lugar a traumatismos dentarios (Saldaña SG., et al., 2000). Datos obtenidos de países del primer mundo han demostrado que el 17% de niños entre 1.5 y 4.5 años, el 40% de niños menores de 5 años y el 50% de niños de 8 años, han tenido historia de caries en la dentición temporaria, calculándose que la caries alcanzara el tejido pulpar en 2.9 dientes (O'Brien M, 2014), por lo que sí extrapolamos estos valores a países como el nuestro, donde observamos que el problema se ve inmensamente agrandado (Lucas GV, 20017). La presencia de caries profundas en dientes temporarios puede producir una respuesta inflamatoria, en el tejido pulpar, de tipo reversible o irreversible. Lo más importante, y también lo más difícil en la elección del tipo de tratamiento, es valorar la salud de la pulpa o su estado de inflamación, de tal manera que se pueda tomar una decisión inteligente respecto a la mejor forma de tratamiento. Es aconsejable tratar de preservar la vitalidad pulpar siempre que sea posible (Pilipili C., et al., 2014). Se recomiendan varios tipos diferentes de tratamiento pulpar para los dientes primarios. Estos pueden ser conservadores, que son aquellos que permiten mantener la vitalidad pulpar (Pulpotomía), y radicales, cuando el proceso avanza y la inflamación afecta irreversiblemente tanto a la pulpa coronaria como radicular, donde se realiza la remoción total

de la misma pulpectomía (Pinkham J et al., 1996). En el estudio realizado por Zaror Sánchez C. et al., (2011), fue con 11 pacientes donde se realizaron 7 pulpotomías con agregado trióxido mineral (MTA) y 6 con Sulfato Férrico (SF). Se incluyeron pacientes que presentaron dientes primarios con exposición accidental de la pulpa durante la remoción de caries en ausencia de signos y síntomas clínicos y/o radiográficos de patología pulpar. Las piezas tratadas fueron restauradas con coronas preformadas de acero inoxidable y se llevó un control tanto en la clínica, como radiográficamente con radiografía inicial y a los 6 meses. El seguimiento promedio fue de 15,6 meses para ambos grupos, con éxito clínico de un 100% para ambos materiales de obturación. El éxito radiográfico fue de 85,71% para el MTA y de 83.33% para el SF. Si bien ambos medicamentos presentaron un buen desempeño clínico y radiográfico durante el periodo de seguimiento, el SF fue más económico y necesitó un menor tiempo de trabajo, característica deseable en Odontopediatría (Zaror Sánchez C. et al., 2011) Otro estudio realizado por González Núñez D et al., (2011) cuyo objetivo fue conocer las propiedades biológicas de la pasta CTZ (cemento de tetraciclina con cloranfenicol), así como sus ventajas y desventajas frente a otros materiales actualmente usados en la terapia pulpar en niños. Materiales y Métodos: Se realizó un tratamiento de pulpectomía, a través de la NIET (Técnica de Endodoncia No Instrumentada), en la clínica de Odontopediatría, de la DEPEI, de la Facultad de Odontología, de la UNAM, quien presentó proceso de necrosis pulpar. Resultados: Estudios recientes muestran que los componentes de la pasta CTZ, tienden a ser más efectivos en el tratamiento de pulpectomía que otros materiales, encontrando que pacientes tratado con esta pasta, a la exploración clínica dos semanas después de su colocación se encontraban asintomáticos; y el examen radiográfico realizado a los 2, 4 y 6 meses reveló una reducción o estabilización de la lesión periapical. Conclusiones: La pasta CTZ ha mostrado excelentes resultados y reduce la carga bacteriana hasta niveles mínimos. Las características de la pasta permiten al clínico realizar tratamientos pulpares en menor tiempo y obtener resultados superiores a otras técnicas convencionales.

PARTE EXPERIMENTAL

El tamaño de la muestra estuvo constituida por 63 molares temporales superiores e inferiores a los cuales se realizaron pulpectomías, se formaron dos grupos para su obturación seleccionados al azar, 31 molares fueron obturados con la técnica de léntulo (95 conductos) y 32 molares con la técnica de jeringa a presión (95 conductos), se utilizó como cemento de obturación el óxido de zinc y eugenol (Zoe Denstpy). Se le explicó al tutor del paciente en lo que consistía el estudio y aceptaba que su hijo y el paciente también participar en este, se le entregó al tutor la hoja de consentimiento (tratado de Helsinki). El tratamiento se realizó en tres citas. **Primer cita** consistió seleccionar al paciente de acuerdo a los criterios de inclusión: paciente donde su diagnóstico clínico y radiográfico nos indicara el tratamiento endodóntico en molares superiores e inferiores y fuera pulpectomía y se procedió a realizar la historia clínica. Enseguida se seleccionó el órgano dentario a trabajar, se hizo la asepsia de la zona a anestésiar, se aplicó la técnica de anestesia según se requirió, si era superior se utilizó la infiltrativa supraperiosteica en el fondo de saco y se trabajaba en la arcada inferior se aplicó la técnica mandibular, la anestesia utilizada fue el citanest-octapresin, prilocaína 3mg (Lab. Pisa) con aguja corta (calibre 30 mono jet sherwood, St Louis Mo. USA). Una vez hecho efecto la anestesia se procedió a realizar el aislamiento absoluto del campo operatorio. Enseguida se procedió a realizar la apertura de la cavidad con una fresa de carburo bola No. 4 (Maillefer, Zwitterland) con pieza de mano de alta velocidad con refrigeración para retirar la dentina cariada, hasta encontrar el techo de la cámara pulpar, se extirpó el tejido pulpar de la corona hasta los muñones pulpares y se irrigaron los conductos con suero fisiológico apoyándose con una jeringa hipodérmica, se secaron los conductos con puntas de papel estéril, después se extendieron las paredes del acceso a los conductos; se retiró todo el lodo dentinario, restos de pulpa, exudado y sangre, se limpiaron los conductos con una lima de endodoncia No. 15 (Maillefer-Zwitzerland) se ensacharon los conductos con la finalidad de descongestionarlos, se irrigó sin hacer presión para evitar introducir al ápice restos pulpares, se secó la cámara pulpa, y se obturo temporalmente con ZOE, se le dio por escrito la cita al paciente. **Segunda cita**, se anestésió al paciente (igual que la primera cita), se realizó el aislamiento absoluto del campo operatorio, se retiró la obturación temporal; se procedió a tomar la conductometría con la lima N0. 20 tipo K (Maillefer) colocando un tope de silicón en la medida de cada conducto, se tomó la radiografía para determinar el número de conductos presentes y establecer la longitud de trabajo (2mm antes del ápice radiográfico en las raíces con rizólisis). Una

vez establecida la conductometría se limpiaron los conductos pulpares con suero fisiológico para mantenerlos siempre húmedos y desechar los detritus, se secaron los conductos con puntas de papel (Zeyco) se inició a trabajar con la lima NO. 20,25 y 30. Al terminar de limpiar los conductos, se procedió a dar la próxima cita al paciente de nuevo por escrito. Tercer *cita* se procedió a realizar lo mismo de la primera y segunda cita, una vez que estuvo realizado el aislado absoluto se retiró el cemento de ZOE, se introdujeron en los conductos la última lima utilizada en la cita anterior para revisar si ya no existía exudado y signos que contraindicaran la obturación. Cuando los conductos se encontraron libres de exudado se procedió a lavarlos, secarlos e iniciar la obturación con la técnica de léntulo o la de jeringa, la obturación fue seleccionada al azar.

OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES CON LA JERINGA A PRESIÓN Y ZOE

Se preparó el cemento de óxido de zinc y eugenol en una loseta de vidrio y espátula, se mezclaron las porciones una de polvo por dos de líquido hasta obtener una consistencia cremosa. Se tomó el tiempo de la obturación de los conductos radiculares con un cronómetro (Rolex). Se utilizó la jeringa con la que se anestesió al paciente, así como el cartucho del anestésico y la aguja. Se retiró el embolo del cartucho del anestésico se cargó con el cemento de obturación, se colocó el émbolo en su lugar y después se colocó en la jeringa dental, se colocó la aguja dental corta (Zeyco calibre 30), a esta se le colocó un tope para conservar la conductometría de trabajo, se purgó la jeringa y se introdujo a los conductos, se fue presionando el embolo y se iba retirando la aguja de apical hacia oclusal hasta completar la obturación de cada uno de los conductos. Una vez obturados los conductos radiculares, después se compacto con unas pinzas y una torunda de algodón para sellar la completamente la cámara pulpar, se retiró el aislamiento y se tomó la radiografía periapical. *Cuarta cita* se colocó la corona de acero a los 8 días de obturado y se tomó una radiografía final. *Quinta cita* fue a los 30 días de la restauración final se volvió a tomo una radiografía periapical, para el control del tratamiento. *Sexta cita* fue a los 60 días, se volvió a tomar otra radiografía y dos investigadores ajenos al estudio (calibrados) hicieron las evaluaciones para la calidad de obturación y los resultados se vaciaron a una hoja de Excel.

OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS REDICULARES CON LÉNTULO Y ZOE. Igual que en la técnica de jeringa a presión se realizaron todos los pasos y las 6 citas, la diferencia fue la técnica de obturación con el léntulo se llevó primero una porción de ZOE con una espátula para gutapercha a la entrada del conducto a obturar pero cuidando de no obstruir la visibilidad de los demás conductos, se colocó un tope de silicón al léntulo corto de calibre 30, 1 mm antes de la longitud de trabajo, se fijó el léntulo en el contrángulo del micromotor y se acciono de tal manera que giro al contrario de las manecillas del reloj y se colocó en la entrada del conducto, se introdujo lentamente de oclusal hacia apical depositando el cemento de obturación, hasta llegar a la longitud tomada en el tope de silicón y poco a poco se retiró el léntulo girando hacia oclusal para no retirar el cemento depositado y se continuo con la colocación de cemento en la cámara con la anterior obturación descrita anteriormente (jeringa a presión) así se obturaron los demás conductos se tomó una radiografía al final del procedimiento en esta cita, a la segunda cita se colocó la corona de acero; también se citó al paciente a los 30 y 60 días para tomar las radiografías y fueron evaluadas por los dos investigadores ajenos al estudio.

RESULTADOS

Se análisis no paramétrico Chi² con la cual se establecieron comparaciones entre una técnica y la otra. En el cuadro No. 1 se observa que las obturaciones con la técnica de jeringa a presión son más rápidas las obturaciones ya que de 80 de 90 conductos fueron obturados en un tiempo corto de 15-17 seg., y 9 conductos en un tiempo mediano de 28 a 40 segundos (ver tabla No. 1 y gráfica 1).

Tabla no. 1

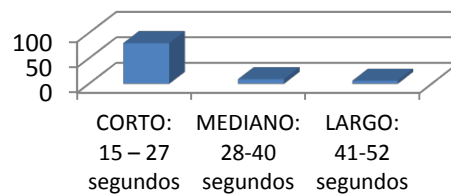
Tiempo de obturación de conductos radiculares de molares temporales con la técnica de jeringa a presión

TIEMPO DE OBTURACION	NUMERO DE CONDUCTOS
CORTO: 15 – 27 segundos	80
MEDIANO: 28-40 segundos	9
LARGO: 41-52 segundos	6
TOTAL	95

Fuente: directa

Gráfica no. 1

Tiempo de obturación de conductos radiculares con la Técnica de jeringa a presión

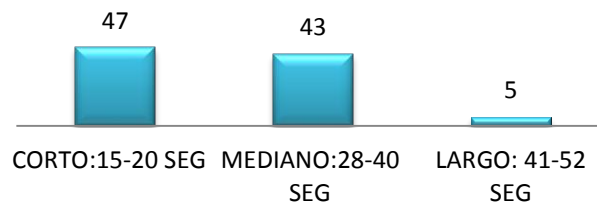


Fuente: cuadro no.1

El tiempo de obturación de los conductos radiculares en los molares temporales obturados con la técnica de léntulo mostró que 47 conductos obturados en un tiempo mediano de 28-40 seg., mientras que 43 conductos fueron obturados en tiempo corto de 15 a 27 segundos (Ver gráfica. 2).

Gráfica no. 2

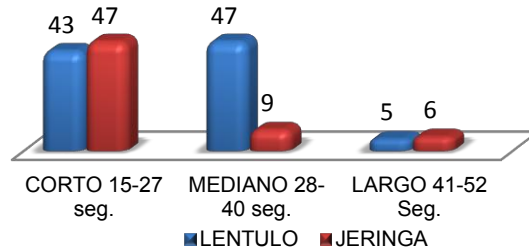
Tiempo de obturación de conductos radiculares de molares temporales con la técnica de léntulo



Fuente: directa

Al comparar ambas técnicas, se observó que la técnica de jeringa fue más rápida ya que la del léntulo de los 95 conductos obturados, 80 se obturaron en un tiempo corto (15-27 seg.) y los que se realizaron con la técnica de léntulo fueron solo 43 con este tiempo. Con relación al tiempo mediano se mostraron 47 conductos obturados con la técnica de léntulo y solo con la de jeringa 9, siendo más rápida la de léntulo (Ver gráfica.3).

Gráfica no.3
Comparativo por tiempo de obturación de los conductos radiculares
En pulpectomías de molares temporales con las
Técnicas de jeringa a presión y léntulo



Fuente: directa

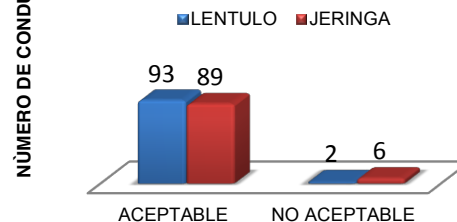
Al comparar la calidad de la obturación de los conductos radiculares en pulpectomías con las dos técnicas; a presión y la de léntulo se observa en el cuadro 2, que de los 190 conductos obturados en total, 182 presentaron calidad de aceptable en su obturación con ambas técnicas, y solo 8 conductos en la categoría de no aceptable, donde 6 son de la técnica de jeringa y 2 con la técnica de léntulo. Al aplicar el análisis estadístico de X^2 , se demostró que ambas técnicas de obturación a una $p > 0.05$, la X^2 fue de 2.08 la cual es > 3.08 por lo tanto no hubo diferencia estadística significativa, aceptándose la H_0 con respecto a la calidad de obturación (Ver tabla No 2 y Gráfica. 4).

Cuadro no.2
Evaluación de la calidad de la obturación en los conductos radiculares de pulpectomías de molares temporales con la técnica de jeringa a presión y de léntulo

TÉCNICA	CALIDAD DE LA OBTURACIÓN		TOTAL
	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	
LÉNTULO	93	2	95
JERINGA	89	6	95
TOTAL	182	8	190

Fuente: directa

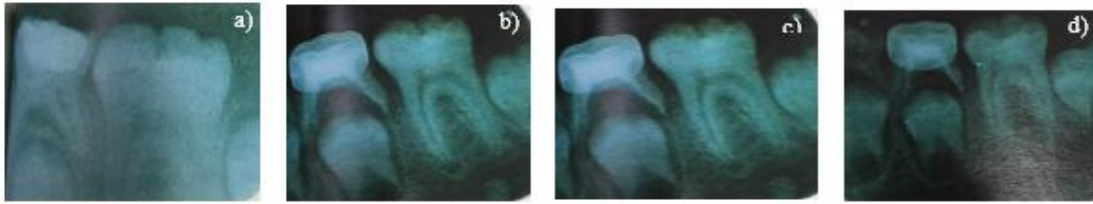
GRÁFICA no. 4
Comparación por calidad de obturación



Fuente: cuadro no.2

A continuación se presentan algunas de las radiografías que se les tomaron a los pacientes para llevar el control de su tratamiento y que desde la radiografía de diagnóstico hasta los 60 días, como se mencionó en la metodología.

Radiografías en el tratamiento de obturación de conductos con la técnica jeringa a presión



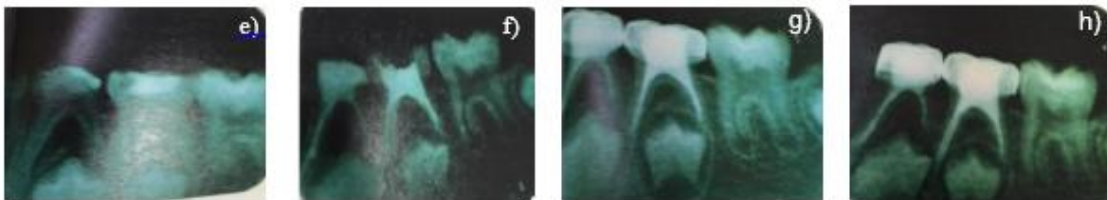
Radiografía inicial o de diagnóstico, el órgano dentario 74 con la patología (Fig. a)

Radiografía ya obturados los conductos con la técnica de jeringa a presión y reconstruida con su corona de acero inoxidable (Fig. b)

Radiografía a los 30 días, se observa intacta la obturación, sin problema el órgano dentario (Fig. c)

Radiografía a los 60 días donde se observa que la rizólisis prosigue su patrón fisiológico normal, y además se observa que el germen dentario mantiene su desarrollo sin observarse ninguna patología.

Radiografías en el tratamiento de obturación de conductos con la técnica de léntulo



Radiografía inicial o diagnóstico, afectados el órgano dentario 84 y 85 para la técnica de léntulo (Fig. e).

Radiografía ya obturados los conductos con la técnica de léntulo en los dos órganos dentarios 84 y 85 y reconstruida con su corona de acero inoxidable (Fig. f).

Radiografía a los 30 días, se observan intactas ambas obturaciones, sin presentar problema los órganos dentarios (Fig. g).

Radiografía a los 60 días donde se observa que la rizólisis sigue el patrón fisiológico normal, y además se observa que ambos gérmenes dentarios mantienen su desarrollo sin presentar patología (Fig.8).

CONCLUSIONES

En este estudio fue experimental-comparativo, cuyo objetivo fue demostrar la calidad y el tiempo de obturación para conductos radiculares en molares primarios, al utilizar dos técnicas: jeringa a presión y léntulo donde la muestra fue de 190 conductos en niños entre 7-9 años de edad, donde su diagnóstico fue pulpectomías. La técnica con jeringa a presión para la obturación de conductos fue la más rápida que la del léntulo; pero si hablamos de calidad, la técnica con léntulo fue mejor la obturación de los conductos.

Ambas técnicas de obturación de conductos radiculares demostraron en esta investigación nuevas opciones para la obturación de conductos en molares primarios, ya que estas demostraron rapidez en la obturación, calidad en la misma y ser de bajo costo. Se sugiere utilizar estas técnicas de obturación en todos los órganos dentarios anteriores y posteriores, superiores e inferiores. El que la utilice deberá tener habilidad para el manejo de ambas.

BIBLIOGRAFÍA

1. A.G. Romano-Sánchez., R.P. Mariaud-Schmidt, E.del R. Huerta-Franco., J.G. Fernández-Carranza., M.G. Fuentes-Lerma "Frecuencia de tratamientos endodónticos en escolares de 6-12 años de edad. (2011-2014). CENTRO DE ATENCIÓN MÉDICA INTEGRAL. TEPATITLAN DE MOR., JALISCO." Rev. CIO. Encuentro de Participación de la mujer en la Ciencia. 2015; Vol.11, pág. 231-238.
2. G. Nadin, B. Goel. "Pulp treatment for extensive decay in primary teeth." Cochrane Database Syst Rev. 2005(1):127-30.
3. ID. Mandel "Caries Prevention. Current strategies, new directions." JADA 1996; 127: 1477-1488.
4. S. Saldaña-Gonzálezl, MG. Fuentes-Lerma, E. Fuentes-Méndez, R. Vázquez-Gómez. "Estudio comparativo para la obturación de conductos radiculares en pulpectomías de molares temporales con las técnicas de jeringa a presión y léntulo." Tesis. CUCS:2000;23-45.
5. M. O'Brien. "Children's Dental Health in the United Kingdom." London: HMSO. 2014; (2):216-220.
6. GV Lucas. "Tratamientos Pulpaes en Niños." Rev. Círc. Odontol. del Chaco. 2007; 1:11 - 19.
7. C. Pilipili, A. Vanden Abbeele. "Pulpotomy of deciduous teeth." Rev Belge Med Dent. 2014; 59 (3):156-62.
8. J. Pinkham, P. Casamassimo. Odontología Pediátrica. Segunda Edición. 1996; 22: 334-45.
9. C. Zaror Sánchez, C.Vergara González, J. Díaz Meléndez, D. Aracena Rojas "Pulpotomías con Sulfato Férrico y MTA en Dientes Primarios: Serie de Casos." J. Odontostomat., 2011; 5(1):77-82.
10. D. González Núñez, P. Trejo Quiroz, C. De León Torres, D. Carmona Ruiz,. "Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ."2011; <http://hdl.handle.net/10893/2401>

NIVELES DE LÍPIDOS SÉRICOS EN MUJERES DEL NORTE DE MÉXICO.

Erika Adriana Villeda Gutiérrez¹, Linda Marisol De la Fuente Monroy², Maribel Quezada Cruz¹

¹ Universidad Tecnológica de Tecámac. ²Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

RESUMEN

El incremento de los niveles lipídicos en sangre puede ser causa de diversos tipos de patologías como las cardiovasculares, infarto al miocardio y metabólicas, como la diabetes *mellitus* y obesidad. Estos niveles dependen de diversos factores entre los cuales destacan los factores hereditarios, ambientales y de estilo de vida. En el caso particular de las mujeres factores como la edad y niveles hormonales son también un factor de riesgo.

Las estadísticas globales indican que México ocupa el primer lugar en obesidad infantil y el segundo en adultos (OMS, 2016), así como la prevalencia de obesidad en adultos es del 75.6 % en mujeres (ENSANUT, 2016).

El norte de México es una de las regiones donde la alimentación es de bajo consumo de fibra y alto en grasas de origen vegetal. Este tipo de conductas alimentarias implica un riesgo a la salud de la población en general y más aún en mujeres adultas.

Este trabajo evalúa la concentración de lípidos séricos en mujeres de varios estados del Norte de México para tener una visión general de su afectación a la salud.

La determinación de lípidos totales se realizó mediante el uso del kit SPINREACT y su posterior cuantificación por espectrofotometría UV-Vis (TCAN). Previo al análisis se realizó la estandarización de esta técnica, reduciendo el volumen de muestra empleada (de 100 uL a 20 uL), haciendo más eficiente la cuantificación de lípidos totales. El control de calidad consideró controles normal y patológico con un valor lipídico estándar. La cuantificación lipídica sérica de muestras de 160 mujeres reflejó que el 84% de la población de estudio presenta concentraciones de lípidos mayores al valor normal indicado (600 mg/dL). Estos valores pueden relacionarse con el estilo alimenticio de la población y se pueden asociar con la presencia de diversas patologías.

INTRODUCCIÓN

Los lípidos cumplen funciones importantes en el organismo como almacenadores de energía, son el combustible energético para varios tejidos y forman parte de las membranas celulares entre otras funciones; en algunos casos sirve de reservorio de sustancias tóxicas altamente lipofílicas. Una gran cantidad de éstos debe ser transportada a través del sistema circulatorio de un órgano a otro y por su estructura bioquímica estos necesitan mecanismos especiales para su movilización.

Los lípidos son la fuente más importante a partir de la cual se sintetizan diversas hormonas por lo que es importante llevar un control de la concentración de lípidos séricos, ya que una desregulación en los niveles normales podría producir algunos trastornos metabólicos.

Por otra parte existen compuestos químicos tóxicos altamente lipofílicos que se mantienen inactivos hasta que los lípidos se movilizan, y pasan a torrente sanguíneo lo cual podría provocar diversos tipos de efectos adversos.

La región Norte de México es la región geográfica y cultural de México que comprende los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas; el estilo de vida de esta región incluye una alimentación rica en grasa, haciendo susceptible a esta población de tener altos niveles de lípidos séricos.

Este trabajo tiene como objetivo determinar la concentración de lípidos totales en muestras séricas de mujeres provenientes de algunos estados del norte del país mediante la estandarización de la técnica de determinación de lípidos por el método colorimétrico de sulfo-fosfovainillina por técnica espectrofotométrica.

TEORÍA

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas, compuestas principalmente por carbono e hidrógeno y en menor medida por oxígeno, que tienen como característica principal ser hidrofóbicas, y solubles en solventes orgánicos. Los lípidos desempeñan diferentes funciones como: reserva energética, función estructural (ya que forman las membranas celulares), proporcionan consistencia

a los órganos y los protegen mecánicamente, además son aislantes térmicos como el tejido adiposo y también tienen función hormonal o de mensajeros químicos (López & Macaya, 2009).

Los lípidos procedentes de la dieta o aquellos sintetizados por el hígado son transportados entre los diferentes tejidos en forma de lipoproteínas (Koolman & Rohm, 2004). Los lípidos anfipáticos, como los glicerosfolípidos, se encuentran en la membrana de la lipoproteína, orientando sus cabezas polares hacia fuera y sus colas polares hacia dentro. Los lípidos neutros, como los triglicéridos y los ésteres de colesterol, se encuentran en el centro de la lipoproteína. Las proteínas se encuentran asociadas a la membrana; poseen regiones no polares que les permiten ésta asociación y regiones polares, que interactúan con el medio acuoso (en este caso, la sangre) (Fornaguera y Gómez, 2004).

Las lipoproteínas se clasifican de acuerdo con su densidad en cinco tipos que son: los quilomicrones, las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), las lipoproteínas de baja densidad (LDL), las lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) y las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Los quilomicrones son las lipoproteínas menos densas de todas; se sintetizan en el intestino y su principal función es transportar los lípidos de los alimentos, que son principalmente triglicéridos, hacia el hígado. Las VLDL se sintetizan en el hígado y se encargan de transportar los lípidos hacia tejidos extrahepáticos, principalmente tejido adiposo, donde son almacenados. Las LDL de origen plasmático son las lipoproteínas que transportan colesterol desde el hígado hacia el tejido extrahepático. Las HDL que pueden ser sintetizadas en el hígado y en el intestino, realizan el transporte reverso de colesterol, esto es, de los tejidos periféricos hacia el hígado (Macarulla & Goñi, 1994).

El incremento de niveles lipídicos en sangre es un factor determinante para diversas patologías como las metabólicas y cardíacas entre otras. La desregulación en los niveles de lípidos es consecuencia principalmente del estilo de vida, consumo de alimentos con alto contenido en grasa, poca actividad física, consumo de alcohol y tabaco entre otros (ENSANUT, 2016).

Los estados del norte del país, que incluyen estados como Sonora, Chihuahua, Baja California Norte y Sur, Tamaulipas y Nuevo León, incluyen una alimentación alta en grasa debido a que su gastronomía está basada en alto consumo de carnes rojas. Este estilo de vida puede ser un factor que predispone a esta población a tener alto contenido de lípidos séricos.

Particularmente en las mujeres la concentración de lípidos afecta el proceso hormonal de la menopausia. La concentración de lípidos en estados pre y post menopáusicos pueden ser un factor que las predispone a padecer otras patologías, tales como diabetes y cáncer de mama entre otros (ACS, 2014).

Los datos estadísticos del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI, 2014) reportan que México ocupa el primer lugar en obesidad infantil, el segundo lugar en obesidad en adultos, así como el primer lugar en diabetes, además los estados del norte del país muestran la mayor tasa de incidencia y mortalidad por cáncer de mama; debido a que uno de los factores de riesgo asociados a estas patologías son los niveles lipídicos altos, es necesario monitorear los niveles séricos de lípidos en este sector de la población para visualizar su posible afectación a la salud.

PARTE EXPERIMENTAL

Las muestras se obtuvieron de un estudio alterno; de cada participante se tomaron 7 ml de sangre venosa en tubos Vacutainer's Becton & Dickinson de tapón rojo conservados en refrigeración, posteriormente se centrifugaron a 3000 rpm y el suero obtenido se almacenó en viales de vidrio con contratapa de teflón conservados a -70°C en el Centro de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), hasta la determinación de lípidos.

Se tomaron 100 μL de las muestras de suero y se transfirieron a un tubo de ensayo de vidrio, así mismo se empleó un tubo patrón al cual se le adicionó 100 μL de la sustancia patrón del KIT SPINREACT. A todos los tubos (incluyendo el patrón) se les adicionó 2.5 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y se mezcló enérgicamente en vórtex, posteriormente se incubaron por 10 minutos en baño maría a 98°C . Una vez transcurrido el tiempo de incubación de las muestras se tomaron 25 μL del hidrolizado los cuales se colocaron en otra serie de tubos con 500 μL de fosfovainillina. Se preparó un tubo blanco que contenía solo el reactivo; todos se mezclaron enérgicamente en vórtex y se incubaron durante 15 minutos a 37°C . Transcurrido el tiempo se tomaron 250 μL y se transfirieron a placas de ELISA para leer la absorbancia en el espectrofotómetro UV-Vis (TCAN) a 520 nm.

Se planteó esta metodología ya que los lípidos séricos incluyendo los ácidos grasos no saturados (libres y esterificados) y sus ésteres, reaccionan con la vainillina en medio fosfórico. Previa acción del ácido sulfúrico en caliente, dando como resultado un cromógeno rosa violáceo que es proporcional a la concentración de lípidos presentes en la muestra, el cual puede ser cuantificado en un espectrofotómetro (Fonseca, 2003). Para llevar a cabo el cálculo de la concentración de lípidos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{(A)_{\text{Muestra}}}{(A)_{\text{Calibrador}}} * 750 (\text{Conc. Cal.}) = \frac{\text{mg}}{\text{dL}} \text{ de lípidos totales en la muestra}$$

Dónde: A= Absorbancia

El control de calidad se verificó mediante un análisis estadístico donde se evaluó la precisión por medio del coeficiente de variación (CV). Se midieron además 2 sueros control, valorados para verificar que la técnica se llevó a cabo correctamente, uno de ellos era suero H_{normal} y el otro suero H_{patológico}. A ambos se les realizó la determinación de lípidos y los resultados obtenidos estuvieron dentro de los rangos de referencia.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados de los sueros control (normal y patológico) como parte del control de calidad de la determinación de lípidos por el KIT SPINREACT.

Tabla 1. Resultados de concentración lipídica en sueros control.

Serie de trabajo	Suero H _{normal}		Suero H _{patológico}	
	Absorbancia	Lípidos [mg/dL]	Absorbancia	Lípidos [mg/dL]
1	0.201	551.820	0.246	676.090
2	0.200	524.180	0.250	656.540
3	0.198	457.780	0.253	586.270
4	0.201	544.830	0.243	657.970
5	0.192	517.950	0.236	637.520
6	0.184	511.610	0.239	755.150
Media	0.196	518.028	0.245	661.590
DE*	0.006	30.466	0.006	50.423
CV**	0.032	0.059	0.024	0.076

*DE. Desviación estándar. **CV. Coeficiente de variación

Los valores de CV de ambos controles en todas las series de trabajo fue < 10%, lo verifico la repetitividad de las determinaciones. La media de lípidos en el control patológico fue de 518.028 mg/dL, dicho valor está por encima del valor medio 448 mg/dL y no sobrepasa el valor máximo 529 mg/dL. La media de lípidos del control normal fue de 661.590 mg/dL, este valor está por debajo del valor medio (774 mg/dL).

Los resultados de la determinación de lípidos totales de las 160 muestras séricas se muestran en la tabla 2. Los valores se muestran como porcentaje de muestras (de una n=160) encontradas con valores normales o patológicos, así como el rango de valores lipídicos encontrados.

Tabla 2. Resultados de lípidos obtenidos en muestras séricas (n=160).

% n=160	Mínimo (mg/dL)*	Máximo (mg/dL)**
Muestras normales 16 % (n=26)	500	600
Muestras patológicas 84% (n=134)	650	700

*Valor mínimo encontrado en muestras séricas. ** Valor máximo encontrado en muestras séricas.

Las muestras con valores mayores a 600 mg/dL de lípidos se consideraron como muestras patológicas y las menores a 600 mg/dL se consideraron como normales; esto con base a los valores de los estándar de referencia en ambos controles. El 16% de la población presentó valores normales de concentración de lípidos en un rango de 600-700 mg/dL, en cambio el 84% mostró valores que sobrepasó dicha concentración en un rango de 500-600 mg/dL.

CONCLUSIONES

- Se logró la estandarización de la técnica para la determinación de lípidos en muestras de suero a partir de la reacción con fosfovainillina, obteniendo un CV <10%.
- La adquisición de sueros controles permitió la comparación de valores lípidos en las muestras séricas y compararlas con las concentraciones estándar establecidas. Para el suero normal se obtuvieron valores medios de 518.02 mg/dL; valores por encima de la media (448 mg/dL) y para el suero patológico se obtuvieron valores medios de 661.59 mg/dl, valores por debajo de la media 774 mg/dL.
- Se calculó la concentración de lípidos en 160 muestras, de las cuales el 84% mostró resultados por encima de los valores normales, el resto se encontraban dentro de los rangos (16%).
- Se logró la optimización del reactivo de fosfovainillina ya que la lecturas en el espectrofotómetro se realizaron en placas de Elisa, lo cual permitió la disminución del reactivo al 50%.

BIBLIOGRAFÍA

1. *American Cancer Society*. ACS (2016). <https://www.cancer.org/>
2. Encuesta Nacional de Salud. ENSANUT (2016). <https://ensanut.insp.mx/>
3. Fornaguera J. & Gómez G. (2004). *Bioquímica: La ciencia de la vida*. Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. 1ª Ed. Pp 180-206.
4. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGI (2014). <http://www.inegi.org.mx/>
5. Koolman J. & Rohm K. H. (2004). *Bioquímica: atlas y texto*. Madrid. Editorial Médica Panamericana. 3ª Edición. Pp 131-143.
6. López F. A. & Macaya M. C. (2009). *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos*. España. Editorial Nerea, S. A. 1ª Edición.
7. Macarulla, J. M., & Goñi, F. M. (1994). *Bioquímica Humana: curso básico*. España. Editorial Reverté S. A. 1ª. Edición.

ESTIMACIÓN DE LA INGESTA ALIMENTARIA DE OCRATOXINA A EN MUJERES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL DE LA MUJER DE MORELIA, MICHOACÁN

Karen Fabiola Tena Rojas, Virginia A. Robinson Fuentes.

Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez" Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

RESUMEN

La ocratoxina A (OTA) es una micotoxina producida por los hongos *Aspergillus ochraceus* y *Penicillium verrucosum*. Contamina una gran variedad de alimentos de consumo humano entre ellos cereales debido al mal almacenamiento y transporte. Provoca toxicidad crónica al consumir alimentos contaminados y es clasificada como "posiblemente cancerígeno para el ser humano". Ocasiona efectos carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos; su exposición se relaciona con nefropatías y efectos agudos. Estudios en animales expuestos a dosis altas han demostrado efectos teratogénicos. El objetivo del trabajo es determinar la posible ingesta de OTA a través de la dieta en mujeres embarazadas. Se reclutó una muestra de 151 mujeres embarazadas, a la que se les aplicó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos (FCA) y un cuestionario de antecedentes médicos. Los datos fueron computarizados por el programa SNUT que permite contabilizar todos nutrientes que componen la dieta por cada cuestionario. Se encontraron los siguientes resultados: 71% estaba en el 3er trimestre; rango de edad 13 - 42 años; IMC pregestacional 24.7; 80.9% sin ninguna enfermedad. En cuanto la distribución dietética, 49.9% de las calorías donde provienen de hidratos de carbono; el 31% cubren las necesidades de Omega 3 y 6, y sólo un 11.8% de vitamina E en cuanto antioxidantes. El maíz es el cereal más consumido; por lo tanto, de acuerdo a los datos alimenticios se estima que las mujeres embarazadas están consumiendo alrededor de 11ng/kg pc/día de OTA.

INTRODUCCIÓN

Las micotoxinas son sustancias producidas por ciertos hongos pertenecientes principalmente a los géneros *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*, suelen encontrarse en una gran variedad de productos agrícolas y son los contaminantes naturales de los alimentos más extendidos a nivel mundial.



Figura 1. Fuentes alimenticias de OTA

En la figura 1. Se observan las fuentes más alimentarias más importantes de la OTA. de Son altamente tóxicos, pueden producir mutaciones (mutágenos), cáncer (cancerígenos), malformaciones en los fetos (teratógenos) y disminuyen la inmunidad (inmunosupresores).

Debido a su gran variedad de efectos tóxicos, y sobre todo a su extrema resistencia al calor (termorresistencia), la presencia de las micotoxinas en los alimentos es considerada de alto riesgo para la salud humana y de los animales.¹

La contaminación de los alimentos con micotoxinas depende de las condiciones ambientales, que pueden propiciar el crecimiento del hongo y por ende la producción de las toxinas. Por tanto, la mayoría de los productos agrícolas pueden ser susceptibles de contaminación casi en cualquier momento, desde su producción en el campo, durante la cosecha, en el transporte y en el almacenamiento.

La información en México respecto a la incidencia y los niveles de contaminación por micotoxinas en los alimentos está limitada por muchos factores, entre ellos los recursos disponibles para realizar investigaciones, las facilidades de los laboratorios para llevar a cabo los análisis, la calidad de los procedimientos de muestreo además de la sensibilidad de los métodos de cuantificación utilizados.¹ De la extensa variedad de micotoxinas, alrededor de una veintena han sido particularmente investigadas, y seis de estas se consideran importantes desde el punto de vista alimentario y de salud, entre las cuales, la ocratoxina A (OTA), es la micotoxina a estudiar en este trabajo.

Los resultados sobre los efectos tóxicos de la OTA ponen de manifiesto la necesidad de evaluar la exposición humana a dicha micotoxina. Varios estudios han analizado OTA en fluidos biológicos para relacionar la exposición humana a esta toxina con los trastornos del sistema urinario, ya que el riñón es el principal órgano diana de su toxicidad. Así, en muchos países se ha detectado la presencia de OTA en plasma humano, lo que indica una exposición muy generalizada de la población a esta micotoxina.²

Añadido a lo anterior, la OTA ha demostrado tener efectos cancerígenos y nefrotóxicos. Promueve efectos negativos sobre la función del sistema inmunológico que conducen a la teratogénesis y así como daños al ADN. Por otra parte, también se ha informado que esta toxina está relacionada con la nefropatía endémica de los Balcanes en los seres humanos y se ha considerado como un contaminante de la leche materna; por otra parte, la agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer por sus siglas en inglés (IARC) clasifica a la OTA en la categoría 2B, lo que representa a la OTA, como un factor probable para cáncer en humanos.³

TEORÍA

Los cereales constituyen la principal fuente de ingesta dietética de OTA aportando alrededor del 50% del total de la ingesta de acuerdo a diversos estudios a nivel mundial. En México, existen pocos estudios sobre la presencia de micotoxinas en los alimentos, en el estado de Nayarit se reportó la presencia de OTA en maíz forrajero y también otras micotoxinas.⁴ Este hecho es importante ya que se debe recordar que la exposición a OTA en humanos es directa (Consumo de alimentos contaminados) o indirecta (Consumo de carnes por ejemplo lechones de engorda o derivados de animales con alto consumo de OTA como leche o maíz forrajero contaminado).⁵ Por otro lado en Michoacán se reportó presencia de OTA en diversos cereales entre estos el maíz, cereales para desayuno, frituras, harina de maíz así como otras fuentes, cerveza y café.⁴

PARTE EXPERIMENTAL

Se procedió a la firma del consentimiento informado por cada paciente, posteriormente se aplicaron 2 cuestionarios. Cuestionario de Antecedentes Médicos (CAM) que permite conocer datos demográficos e información sobre su estado general de salud así como la inclusión de datos antropométricos (Peso y Talla) así como los antecedentes patológicos personales y antecedentes de conductas sociales: consumo de alcohol y tabaquismo. Posteriormente se aplicó el de 2) Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA), para conocer los patrones de consumo de alimentos y estimar la ingesta diaria promedio de alimentos susceptibles a contaminación con OTA. Se usó el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) y los resultados se analizaron con el software SNUT versión 3.0 (Sistema de Evaluación de Hábitos Nutricionales y Consumo de Nutrientes), ambos creados y validados por el Instituto Nacional de Salud Pública para su estudio en mujeres mexicanas. Dichas herramientas evalúan la cantidad y

calidad de la dieta. Para estimar la ingesta diaria promedio se utilizó la fórmula de Ingesta Diaria Continua (IDC) La fórmula de IDC permite estimar, el consumo del metabolito a partir de su concentración en un alimento específico en este caso el consumo estimado de maíz.

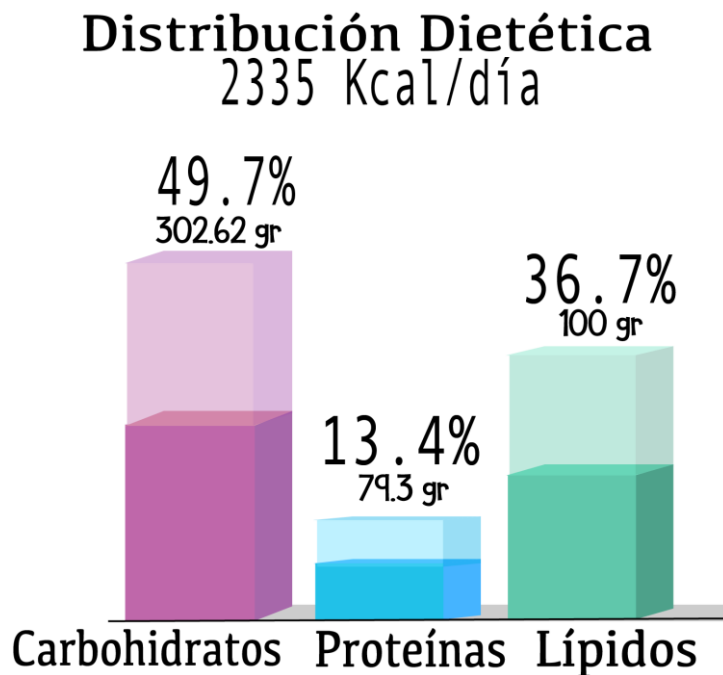
$$IDC = \frac{\sum C_i (L_i)}{1000} = \mu g/Kg/día =$$

Donde: IDC: Ingesta diaria Continua, Ci: Cantidad consumida del alimento i (g/persona/día) CFCA (Tortillas) 200 (g/persona/día) 8 piezas, Li: Concentración del contaminante en el alimento 3.415 (µg/kg) ⁴, PC: Peso corporal en kilogramos.

RESULTADOS

El total de la población muestreada fue de 151 mujeres que son pacientes ambulatorias del Hospital de la Mujer de Morelia. Se procesaron los cuestionarios, encontrando los siguientes resultados: Como datos generales, el 71% de las encuestadas se encontraba en el 3er trimestre de embarazo, 23% segundo y sólo un 6% en el primero, La de edad promedio de las encuestadas fue de 24 años, cuyo intervalo va desde 13 a 42 años de edad; en cuanto al peso pregestacional, se encontró una media de 61.68 kilogramos, arrojando un IMC pregestacional normal, en cuanto el aumento de peso durante el embarazo se encontró que el 55% mantuvo un peso adecuado según las recomendaciones de la OMS, el 45% restante tuvo un aumento inadecuado de peso, donde el 61.1% reporto un aumento excesivo de peso y el 38.8% reporto un pobre aumento de peso durante la gestación.

Patrones de consumo



Gráfica 1. Distribución Dietética encontrada de las mujeres embarazadas.

El consumo promedio de energía es de: 2335 kcal/día. En la gráfica 1 se muestra la distribución dietética de acuerdo al CFCA, se destaca el consumo de Hidratos de Carbono (HC) como el sustrato de mayor aporte calórico en la dieta con un 49.7% lo que corresponde a 302.62 g; seguido del grupo de lípidos en un 36.7% correspondiente a 100 g y en menor porcentaje proteínas 13.4% correspondiente a 79.3 g. El cereal de mayor consumo es el maíz, siendo la tortilla la principal fuente

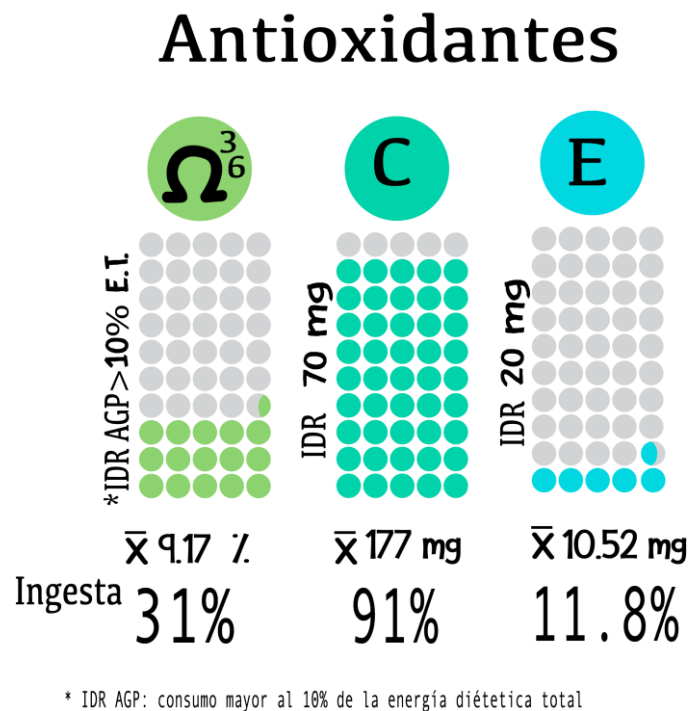
de éste. Las mujeres consumen en promedio 7 tortillas al día (aproximadamente 200g); sin embargo, hubo mujeres que reportaron consumir hasta 20 piezas por día. El segundo cereal de mayor consumo fue el trigo, seguido por el arroz. El porcentaje de consumo de hidratos de carbono es adecuado de acuerdo a las necesidades propias del embarazo sin embargo se notó un alto consumo de lípidos específicamente de grasas saturadas en comparación al consumo de ácidos grasos poliinsaturados. Por otra parte se observó un consumo bajo de proteína de acuerdo a las recomendaciones generales, en mujeres embarazadas.

Consumo promedio de OTA

De acuerdo a los resultados que obtenidos en otro estudio,⁴ donde se analizó y reportó contaminación de productos de maíz con OTA en Michoacán, se procedió a estimar la ingesta promedio de OTA, comparando la cantidad del consumo de productos alimenticios contaminados encontrados en el CFCA por la mujeres embarazadas y el promedio de contaminación de dichos productos encontrado en Michoacán. Se estima que la ingesta diaria promedio (IDP) de OTA es de 0.88µg/día. Utilizando el peso promedio de la población (61.68 kg Kg de pc) el valor anterior corresponde a 0.008 µg/Kg de peso corporal/día, equivalente a 11 ng/Kg pc/día.

Antioxidantes

Como parte de la investigación se evaluaron aquellos micronutrientes con acción antioxidante, los cuales juegan un papel importante al atenuar los efectos deletéreos de la OTA.



Gráfica 2. Consumo de antioxidantes por parte de las mujeres embarazadas.

En la gráfica 2 se muestra la media y porcentaje de consumo de acuerdo al CFCA. Se encontró que la mayoría de las mujeres no cumplen los requerimientos de estos nutrientes; sólo el 31% de las mujeres cumplen con el requerimiento (más del 10% de las calorías provenientes de grasa) de Ácidos grasos poliinsaturados por lo que la media fue de solo 9.17%. En cuanto a la Vitamina C, otro potente antioxidante, se encontró que el 91% de las mujeres si cumplió con la ingesta recomendada, encontrado un consumo promedio de 177 mg por día; por otra parte, la vitamina E, cuyas recomendaciones durante el embarazo son de 20 mg, se encontró que solo el 11.8% de las embarazadas cumplió con los requerimientos, el porcentaje restante solo consume 10.52 mg por día.

Es importante recalcar que el consumo de antioxidantes tales como vitamina C,E, ácidos grasos poliinsaturados como Omega 6 y Omega 3 , favorecen la disminución de efectos tóxicos de la OTA, al proporcionar mecanismos a través de los cuales la célula anula la reactividad y/o inhibe la generación de radicales libres responsables del daño a nivel celular.⁷

CONCLUSIONES

La ingesta diaria promedio rebasa los límites permitidos de ingesta diaria tolerable establecidos por los Organismos Internacionales en la población general, cabe destacar que sólo se ha considerado el aporte de OTA en la dieta proveniente de productos de maíz; si se considera que, de acuerdo a la literatura, existen otros alimentos susceptibles a contaminación por OTA como otros cereales, nueces, café y la cerveza, etc., probablemente en muchos casos se superaría en mayor cantidad la IDT. Se puede concluir que los indicadores dietéticos son una herramienta útil para conocer la exposición a OTA; sin embargo, están sujetos a muchos factores que no pueden controlarse o cuantificarse a la hora del estudio; de manera que se recomienda que como una segunda etapa, se analice la presencia de la micotoxina en suero sanguíneo para poder hacer una evaluación más completa y tener un panorama más cercano a la realidad en torno a la exposición a OTA en la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Méndez-Albores, E. Moreno-Martínez, "Las micotoxinas contaminantes naturales de los alimentos". Ciencia., Vol. 2, 2009, pp.1-7.
2. L. Arbillaga, O. Ezpeleta, A. López de Cerain "¿Es la ocratoxina a una micotoxina mutagénica?" Revista de Toxicología., Vol. 21, 1, 2004, pp. 1-10.
3. P. Dehghan , K. Pakshir , H. Rafiei , M. Chadeganipour, M. Akbari "Prevalence of Ochratoxin A in Human Milk in the Khorrambid Town, Fars Province, South of Iran" Jundishapur Journal of Microbiology., Vol. 7,7, 2014, pp. 1-4.
4. W. Castillo, "Determinación de ocratoxina A en café, cerveza y maíz, de Morelia Michoacán por un Método E.L.I.S.A." (Tesis de licenciatura en Biología) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2016. Michoacán México.
5. Robledo ML, Marín S, Ramos AJ. (2001) Contaminación natural con micotoxinas en maíz forrajero granos de café verde en el Estado de Nayarit (México) Rev Iberoam Micol; 18: 141-144.
6. Riopérez J, Rodríguez M. (2006)Ocratoxina A en los alimentos compuestos, efectos en lechones y cerdos de engorde. Revista mundo ganadero; 193: 56-58.
7. Avello M. Suwalsky M (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea (Concepción)*; 494: 161-172.

DESARROLLO E IMPRESIÓN DE MODELO EN 3D DE VARIANTES ANATÓMICAS DE LA VÍA BILIAR

Nancy Alejandra Castillo Céspedes¹; Alberto Casas Claudio²; Óscar E. Cervantes García; Jesús Sánchez Cantú²; Ana Laura López Orocio¹

¹Universidad Politécnica Del Bicentenario Silao Guanajuato; ²Hospital Universitario Dr. Eleuterio González Monterrey Nuevo León

RESUMEN

El procesamiento de imágenes médicas se ha consolidado en el área de la salud gracias a su gran variedad de alternativas que buscando garantizar el beneficio de los pacientes en las áreas involucradas, creando modelos tridimensionales como apoyo a estudiantes en cirugía laparoscópicas con ayuda de simulador endotrainer que ofrecen la optimización de procesos quirúrgicos como reducción de costos para la institución establecida que busca ofrecer un mejor servicio de salud. En el presente trabajo realizado en el Hospital Universitario Dr. Eleuterio González, se realizó una impresión 3D del modelo anatómico del conducto biliar y sus alteraciones, obteniendo como resultado la representación física del modelo anatómico, el cual tiene como objetivo facilitar la adquisición de conocimiento sobre la diversidad de alternativas anatómicas encontradas en la vía biliar, lo que beneficia al personal involucrado en el área de salud utilizando un endotrainer creado para su simulación laparoscópica. El trabajo realizado fue mediante el uso de tecnologías médicas como la Resonancia Magnética (RM) y Tomografía Computarizada (TC) obteniendo así, las imágenes secuenciales DICOM's de casos clínicos reales de la cavidad abdominal. En el desarrollo del trabajo se utilizaron distintos software especializados, entre ellos 3S Slicer, Blender y Solidworks para procesar la imagen digital y hacer la impresión 3D del modelo anatómico, utilizando PLA y ABS como materiales de trabajo, con lo cual el especialista obtiene el conocimiento necesario para identificar las diferentes variantes anatómicas de la vía biliar, las cuales se originan en la cuarta semana del proceso gestacional.

INTRODUCCIÓN

El trabajo tiene el propósito facilitar y obtener el conocimiento necesario para identificar las diferentes variantes anatómicas de la vía biliar las cuales se originan en la cuarta semana del proceso gestacional. El presente proyecto desarrolla un prototipo de endotrainer e imprimir el modelo anatómico en 3D mediante el uso de DICOM's. Esto mediante las tecnologías médicas necesarias como Resonancia Magnética (RM) y Tomografía Computarizada (TC). La creación del modelo 3D será mencionado en el presente artículo, se utilizara mediante procesamiento de imágenes médicas de casos clínicos reales en software especializados y con apoyo de dispositivos como impresora 3D y materiales PLA y ABS.1 línea en blanco.

TEORÍA

EMBRIOGÉNESIS Y ORIGEN DE VARIANTES ANATÓMICAS.

Durante la cuarta semana del proceso de gestación, el hígado, la vesícula biliar y el sistema de conductos biliares se originan de una excrecencia ventral o yema procedente de la porción caudal del intestino anterior.

La yema se divide en dos porciones: la craneal, de mayor tamaño, dará origen al hígado y los conductos biliares intra-hepáticos; la base de la yema originará el colédoco, el conducto hepático se divide en sus ramas izquierda y derecha y entra a los lóbulos hepáticos correspondientes. La porción caudal de la yema hepática se expande para formar la vesícula biliar y su pedículo se convierte en el conducto cístico, También de esta porción caudal se origina el páncreas ventral. El pedículo que une los conductos hepático y cístico al duodeno se convierte en el conducto colédoco. Imagen. 1 se muestra la relación del hígado, la vesícula biliar y el duodeno. [1] [2].

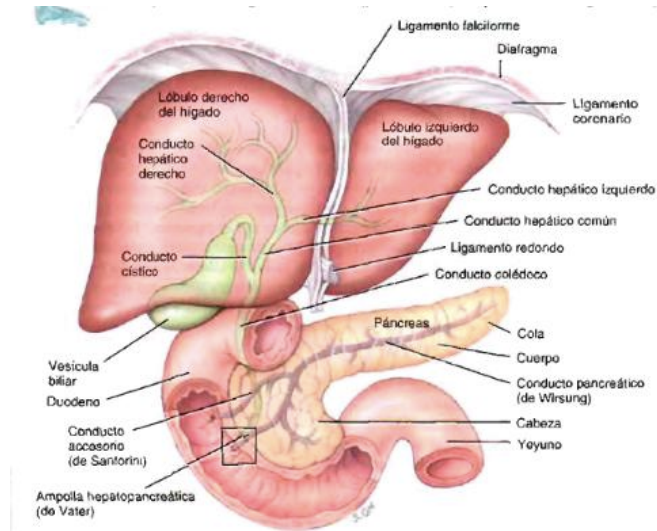


Imagen 1. Muestra la estructura de la vía biliar.

IDENTIFICACION DE VARIANTES ANATOMICAS DE LA VIA BILIAR.

Las variantes frecuentemente son encontradas incidentalmente durante los procedimientos quirúrgicos o endoscopias. Para poder observar los diferentes tipos de variantes anatómicas se realizó la Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica CRE en la Unidad de Endoscopia del Hospital General Dr. Manuel Gea González, en la ciudad de México en el periodo de enero de 2005 a diciembre de 2007. A continuación en las Fig. 2, 3, 4 y 5 se mencionan las variantes definidas en la anterior investigación.

1) Variantes Del Conducto Cístico.

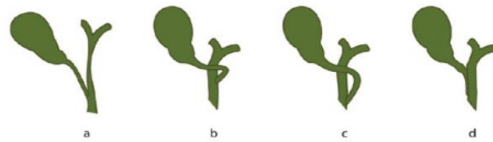


Fig. 2. a. Implantación baja del cístico; b. Espiral del cístico antes de unirse al hepático común; c. Implantación baja del cístico con espiral; d. Conducto cístico largo y paralelo al colédoco. [1]

2) Variantes Del Ámpula De Vater.



Fig. 3. a. Papila péndula [1]

3) Variantes De Los Conductos Hepáticos.



Fig. 4. a) conductos hepáticos accesorios con drenaje al conducto cístico, b) conductos hepáticos accesorios con drenaje al colédoco. [1]

4) Variante del colédoco.



Fig. 5. Muestra la variante anatómica del colédoco. [1]

En la investigación realizada por Aguirre-Olmedo I, Fernández-Castro E, González-AnguloRocha JA, Cárdenas-Lailson LE, Beristain-Hernández JL. Se lograron identificar las variantes anatómicas de la vía biliar ya descritas en 5.1% de los pacientes de nuestra población, siendo la más frecuente la unión baja del cístico con el conducto hepático común. [1]

PARTE EXPERIMENTAL**OBTENCION DE IMÁGENES**

Mediante el uso de RM y TC se obtiene un estandar de factor de comunicación de imágenes médicas llamado DICOM. [6]

El manejo de software para procesamiento de imágenes médicas se conoce como CAD y realiza la manipulación de DICOM's, los cuales se traducen en archivos de STL, que luego se leen y realizan el vínculo de comunicación con construyen metódicamente con impresoras 3D. A continuación se mencionan los software's utilizados en la presente investigación que son 3D Slicer, Osirix, Blender, Slic3r, SolidSorks. En la fig. 6 se muestra un esquema sobre el trabajo de impresión 3D.



Fig. 6 Esquemático de impresión 3D.[7]

TECNICAS DE IMPRESIÓN 3D

En el presente los procesos más utilizados para la impresión 3D son: Adición, Sintonización láser, Compactación, Estilográfica. La capacidad de impresión está estrictamente determinada por la técnica. La técnica desarrollada en el presente artículo es "Adición", se reconoce como FDM.[8] "Endotrainer"

El aprendizaje de cualquier procedimiento quirúrgico se basaba en su realización, inicialmente supervisada, sobre los pacientes, esto supone una larga curva de aprendizaje con mayores tasas de morbilidad y posiblemente de mortalidad. Además este método de aprendizaje aumenta los costos de los quirófanos por la prolongación de la cirugía, acelerar el aprendizaje se han diseñado los laboratorios de entrenamiento en donde se pueden realizar prácticas con sistemas de realidad virtual o simuladores físicos.[9]

Las cajas de simulación laparoscópica (del inglés: endotrainers, pelvitainers o bench models): Estos modelos pueden ser diseñados utilizando objetos inertes. En el caso de la simulación, es necesario establecer la costo efectividad de un programa de simulación quirúrgica para la institución.[10]

Se sugiere que los materiales de bajo costo implementados para el desarrollo del prototipo sean con ciertas características como:

Simulador 40 x 30 x 18 cm aproximadamente, Presenta 3 orificios, 2 laterales para el instrumental y uno central para la cámara. Cámara de bajo costo definición recomendada de 380 líneas a color.

Instrumental se utilizan pinzas de agarre quirúrgicas ambas de 5 mm.[11]

Segmentación De Imagen Médica.

Comenzamos con los DICOM's adquiridos por la RM o TC, la tarea a realizar es especificada por el médico tratante dependiendo de las necesidades de su diagnóstico. En el presente trabajo se busca segmentar la vesícula biliar con sus conductos. Para poder comenzar a filtrar la imagen y tener un modelo más específico, el software "3D Slicer" nos brinda la capacidad de segmentar el órgano deseado.

El programa nos permite visualizar en tres cortes diferentes los DICOM's agregados, en la etapa de segmentación se crea el modelo en 3 dimensiones, además de contar con herramientas alternativas para cortar el modelo y limpiar lo que no se necesita. En la figura 7 se muestra la interfaz de acción del programa realizando a la creación tridimensional del modelo.

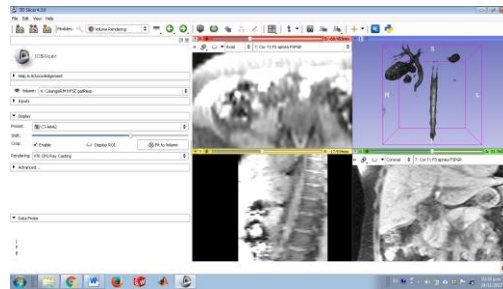


Fig. 7 Muestra la creación del modelo 3D.

Procesamiento De Imagen Segmentada.

A partir de la imagen médica se crea un modelo tridimensional con información adicional que afecta la impresión 3D ya que son datos externos al modelo que se requiere obtener. Utilizando el software "Blender" obtenemos el filtrado de los datos no deseados, el cual contiene diversas herramientas que nos brinda la capacidad de obtener un modelo más nítido para su manejo, en la figura 8 se muestra la interfaz de trabajo del software.

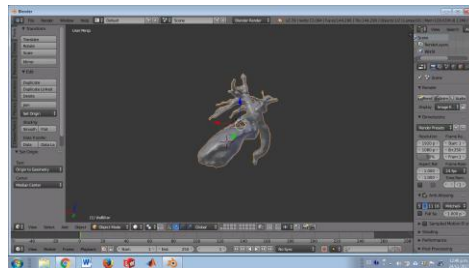


Fig. 8 Procesamiento de modelo 3D.

Solidificación De Modelo 3D. Ya realizado el proceso previo de filtrar y limpiar el modelo 3D, continuamos con la solidificación utilizando el Software "MeshMixer" obteniendo como resultados un modelo sólido mediante las necesidades que especifica el médico tratante. Para realizar la solidificación del modelo 3D previamente se realiza las modificaciones necesarias para perfeccionar el modelo 3D esperado, para la creación de vía biliar se realizó cortes de estructuras, suavizado de superficies, esculpir y moldear áreas para perfeccionar la estructura final deseada, en la fig. 9 se muestra el proceso la interfaz de desarrollo del software.

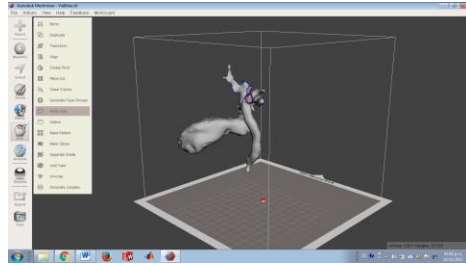


Fig. 9. Muestra solidificación del modelo 3D.

Impresión De Modelo 3D

En esta fase del procedimiento utilizamos las herramientas físicas como el material PLA, la impresora 3D y el software "Cura". Obteniendo el modelo tridimensional de las variantes anatómicas en el trabajo previo realizado, procedemos a la impresión 3D, se obtiene un archivo stl que hace la interconexión entre software y la impresora 3D para poder visualizar el modelo. Cura genera las capas utilizadas para la impresión y las coordenadas específicas en los ejes x,y,z; además cuenta con ciertas herramientas que nos permite modificar la escala, calidad y el tiempo de impresión. Detallado Del Modelo 3D ya realizada la impresión del modelo continuamos con el detallado físico de las estructuras adquiridas, se procede a realizar diferentes tareas necesarias para cumplir con la necesidad del médico solicitante algunas de las técnicas utilizadas es pulir, lijar y pintar los modelos que se obtienen al hacer la impresión 3D.

Desarrollo De Prototipo "Endotrainer".

Después de concluir el proceso antes realizado continuamos con el desarrollo del prototipo.

Se utiliza una estructura metálica para el simulador con dimensiones 30 x 30 x 20 cm que son medidas aproximadas a las sugeridas para realizar un endotrainer.

Se realizando tareas específicas para poder lograr las medidas y estructura deseada.

Se adquiere una caja metálica con las medidas aproximadas a las sugeridas, esta se adapta con detallados físicos como corte, pulido, perforado de estructura, forrado interno y pintura para su presentación. En la Fig. 10 muestra un diagrama de cómo fue la realización del simulador endotrainer.

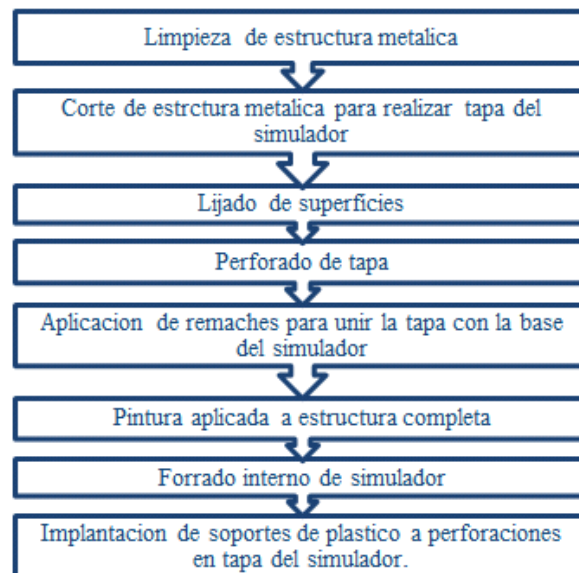


Fig. 10 muestra el proceso del desarrollo de simulador.

RESULTADOS

Como resultados finales obtenemos un simulador endotrainer de uso de aplicado en simulación de cirugías laparoscópicas, complementado con un modelo 3D de vía biliar, en la fig. 11 se muestra una imagen del simulador finalizado.



Fig. 11 Simulador endotrainer finalizado.

CONCLUSIONES

El procesamiento de imágenes médicas se ha consolidado en el área de la salud gracias a su gran variedad de alternativas que buscando garantizar el beneficio de los pacientes en las áreas involucradas, creando modelos tridimensionales como apoyo a estudiantes en cirugía laparoscópicas con ayuda de simulador endotrainer que ofrecen la optimización de procesos quirúrgicos como reducción de costos para la institución establecida que busca ofrecer un mejor servicio de salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. R. Ja and L. Le, "Variantes anatómicas de la vía biliar por colangiografía endoscópica," vol. 76, pp. 330–338, 2011.
2. D. B. Tortora Gerard J, Principios de Anatomía y Fisiología, 13th ed. 2013.
3. H. J. M. Flores, "Ventajas y desventajas de las impresoras 3D," Rev. Tecnológica, vol. 12, no. ISSN 1729-7532, pp. 30–34.
4. M. Frame and J. S. Huntley, "Rapid Prototyping in Orthopaedic Surgery: A User's Guide," Sci. World J., vol. 2012, pp. 1–7, 2012.
5. K. M. Ortiz Chimbo, H. Luna Aveiga, J. Medina Moreira, and R. L. Tumbaco Soledispa, "Los beneficios de las impresoras 3d como herramienta de innovación en la medicina," Rev. Caribeña Ciencias Soc., 2016.
6. D. Dragan, D & IVETIC, "An_approach_to_DICOM_extension.PDF." pp. 025–034, 2009.
7. SOLIDWORKS, "Software SOLIDWORKS Student Edition." [Online]. Available: <http://www.solidworks.es/sw/education/student-software-3d-mcad.htm>.
8. M. Guvendiren, J. Molde, R. M. D. Soares, and J. Kohn, "Designing Biomaterials for 3D Printing," ACS Biomater. Sci. Eng., vol. 2, no. 10, pp. 1679–1693, 2016.
9. Troncoso-Bacelis, J. Soto-Amaro, and C. Ramírez-Velázquez, "Calentamiento en endotrainer previo a colecistectomía laparoscópica," Cir. y Cir. (English Ed., vol. 85, no. 4, pp. 299–305, 2017.
10. E. Buckel, F. Leo, F. Crovari, F. P. Mu, and J. Martí, "A ESPAN ~ OLA ´ pica ´ a laparosc," vol. 3, pp. 4–11, 2017.
11. Morandeira Rivas, A. Cabrera Vilanova, F. Sabench Pereferrer, M. Hernández González, and D. del Castillo Déjardin, "Simulador de bajo coste para el entrenamiento de habilidades laparoscópicas básicas," Cir. Esp., vol. 87, no. 1, pp. 26–32, 2010.

FACTIBILIDAD DE LA CREACIÓN DE UNA BEBIDA POST ENTRENAMIENTO A BASE DE HIDRATOS DE CARBONO Y PROTEÍNA PARA CORREDORES DE ALTO RENDIMIENTO, 2017

Marcela Hernández Sánchez, Martha Liliana Palacios Jaimes, Imelda García Argueta, Carmen Juárez González, Carmen Fuentes Cuevas, Anarzaering García Abarca y Ana Laura García Zarza.

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México

RESUMEN

El desarrollo de productos alimenticios dirigidos a deportistas se puede considerar una de las áreas más específicas y especializadas ya que cada disciplina tiene necesidades diferentes según la etapa del entrenamiento en la que se encuentre el deportista, razón por la cual es importante proveer opciones que cubran sus necesidades muy específicas. Método: se formuló una bebida a base de glucosamina y proteína para corredores de largas distancias y se evaluó el nivel de aceptación de la bebida desarrollada post entrenamiento. Resultado: El producto que se propone resulta con una buena aceptación por los deportistas, comparado con otro tipo de suplemento por ejemplo, las barras y los geles. La glucosamina en este producto como bebida ya preparada y lista para consumir fue preferida por los corredores, la cantidad de proteína en este producto permite incrementar y recuperar el depósito de glucógeno después de la fatiga y evitar el catabolismo muscular. conclusiones: La bebida desarrollada ofrece una alternativa a deportistas post entrenamiento con un sabor aceptable y ofrece beneficios a su rendimiento y protección a las articulaciones previniendo futuras lesiones; además de que el costo del producto resulta ser bastante aceptable.

INTRODUCCIÓN

Aunque en general una dieta equilibrada y una correcta hidratación son la base para cubrir los requerimientos nutricionales en la mayoría de las personas que hacen deporte, se sabe que existen necesidades específicas que van a depender de diferentes factores, como son las condiciones fisiológicas individuales, el tipo de deporte practicado, el momento de la temporada, el entrenamiento y el periodo de competición. Los dos hechos demostrados que más contribuyen al desarrollo de fatiga durante el ejercicio físico son la disminución de los hidratos de carbono almacenados en forma de glucógeno en el organismo y la aparición de deshidratación por la pérdida por el sudor de agua y electrolitos. Quien quiere optimizar su rendimiento deportivo necesita estar bien nutrido e hidratado. El consumo de suplementos alimenticios, aumenta día con día entre las personas que realizan entrenamiento en un intento de aumentar la masa corporal y obtener mayor resistencia en una forma rápida y disminuyendo el esfuerzo. Los corredores al estar sometidos a inestabilidades y fricciones en las articulaciones, deben prestar gran atención a la protección y cuidado de cartílagos, para evitar su desgaste. Las lesiones articulares o traumatismos (luxaciones, esguinces y fracturas) también producen la inestabilidad de las articulaciones y en consecuencia afectaciones en el cartílago de estas.

TEORÍA

La reposición más importante en relación con el esfuerzo físico es el restablecimiento de la homeostasis, alterada por la pérdida de iones y agua. De hecho, incrementos en la temperatura y humedad ambientales aumentan la cantidad de sudoración en, aproximadamente, 1 litro/hora. La evaporación del sudor es el mecanismo más eficiente para evitar el calentamiento del núcleo interno, con el grave riesgo de patología por calor que suponen temperaturas por encima de los 30°C. Dependiendo de la variación individual, del tipo de ejercicio y, fundamentalmente, de la intensidad del mismo, la cantidad de sudor puede incluso alcanzar valores iguales o superiores a 3 litros/hora. Estas pérdidas de líquido interno, necesarias para producir un enfriamiento en la piel mediante la evaporación del sudor, llevan al deportista a una deshidratación por una hipovolemia hiperosmótica (debido a que el sudor es hipotónico con respecto al plasma). Finalmente, cuando la capacidad de producir sudor comienza a limitarse, el núcleo interno sube de temperatura y aumenta el riesgo de una patología grave por calor.

Durante la práctica del ejercicio se eleva la temperatura corporal de nuestro organismo y esto lleva al cuerpo a una pérdida de agua y sales minerales que cuando la duración del ejercicio es muy larga representa el déficit de elementos esenciales para la vida.

Las bebidas deportivas tienen componentes comunes como son: agua, hidratos de carbono (glucosa, fructosa, etc.), electrolitos (sodio, potasio, magnesio, etc.) y algunas marcas incluyen ingredientes adicionales según el nivel de especificidad.

Por su composición y nivel de concentración las bebidas deportivas se pueden dividir en 3 grupos: Isotónicas, hipertónicas e hipotónicas.

De igual forma también se pueden clasificar las bebidas deportivas según el tipo o intensidad del ejercicio realizado ya que el tipo de bebida se debe elegir depende de la intensidad y duración del entrenamiento, la temperatura y humedad de su entorno y la facilidad para sudar.

El primer factor a considerar al elegir una bebida deportiva es si la prioridad es el reabastecimiento rápido de combustible o bien líquido, por lo que se dividen en:

- Bebidas pre entrenamiento
- Bebidas para durante el ejercicio
- Bebidas post entrenamiento o de recuperación(5)

De acuerdo al American Collage of Sport Medicine da a las bebidas deportivas las siguientes características:

- Energía: 80-350kcal/Lt
- Hidratos de carbono: 8-20% y estos deben ser de alto índice glucémico
- Sodio: 450- 700mg/Lt
- Osmolaridad: 200-330 mosm/kg agua (2)

Esto es lo que ellos recomiendan según las necesidades de los deportistas y que sean consumidas durante y después del entrenamiento, sin embargo no menciona nada sobre otro tipo de nutrientes en las bebidas deportivas.

Bebidas post entrenamiento o de recuperación

La reposición de líquidos después del ejercicio es fundamental para la adecuada recuperación del deportista y debe iniciarse tan pronto como sea posible.

El propósito de una bebida de recuperación es restablecer el fluido y los electrolitos perdidos en el sudor, sustituir el combustible muscular utilizado durante la ejecución y proporcionar proteína para reparar el tejido muscular dañado. La orina de color claro a amarillo pálido asegura un buen estado de hidratación.

Tras ejercicios de larga duración se aconseja una bebida que tenga sodio, lo que permite aumentar la retención de líquidos y suministra el electrolito eliminado por el sudor. También deben administrarse hidratos de carbono y proteína para reponer de forma rápida los depósitos de glucógeno muscular, gastados durante el esfuerzo. (3)

Carreras de larga distancia: características y necesidades nutricionales

Las carreras de larga distancia o de fondo son un tipo de prueba de atletismo que incluye a las carreras a pie de mayor distancia: van desde los 5 hasta los 42 km que se disputan en la prueba de la maratón. En los Juegos Olímpicos hay sólo tres pruebas, los 5000 m, los 10 000 m y la maratón, aunque a nivel popular se corren distancias tan variadas como las dos leguas (unos 12 000 m aprox.), los quince kilómetros, el medio maratón (21 097 m), o los 30 km. Una carrera a pie cuya duración supera los 42 km se denomina ultra maratón. En este tipo de carreras también se incluyen las carreras tipo Cross-Country o campo traviesa.

Pasando a la parte nutricional en este tipo de pruebas una recarga inadecuada de reservas puede conducir a fatiga y reducción del rendimiento deportivo. Los niveles bajos de grasa corporal en este tipo de pruebas son altamente socorridos y perseguidos por muchos de los corredores de este tipo ya que pueden beneficiar el rendimiento.

Una restricción severa de la ingesta de energía y en la variedad de la dieta puede provocar deficiencias nutricionales, desequilibrios hormonales y desórdenes alimenticios.(4) Los entrenamientos prolongados y muy intensos conllevan unas pérdidas elevadas de sudor, especialmente en climas cálidos. Las necesidades de proteínas, vitaminas y minerales también pueden aumentar con duras sesiones de entrenamiento y esfuerzo físico.

Estrategias alimenticias en corredores de larga distancia

Cuando se corre los músculos emplean una mezcla de grasas y carbohidratos para producir ATP, pero a medida que el ejercicio se vuelve más intenso la fuente de energía depende cada vez más de los carbohidratos y el gran problema es que tenemos reservas limitadas de los mismos (en los músculos y el hígado). Además, reponer esas reservas gastadas tras cada sesión de entrenamiento no es tarea fácil ya que requiere de horas e inclusive días. Por otro lado, también tenemos que los músculos que intervinieron en el ejercicio necesitan repararse o formarse para adaptarse a las cargas de trabajo ahí es donde participan las proteínas.

En el año 2000 en la publicación del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) apareció un artículo de la Asociación Americana de Dietistas (ADA) y de la Asociación Canadiense de dietistas (DC) en el cuál citaban cantidades entre 1.2 y 1.7 g/kg/día de proteína. Cabe destacar que estas cantidades de proteínas no han evidenciado efectos negativos a nivel renal.(5)

Durante un ejercicio de resistencia puede producirse un aumento de la degradación de proteínas musculares, provocando un balance proteico negativo (la degradación es mayor que la síntesis de proteínas)

La ingestión de aminoácidos altera esta respuesta, pero dependiendo de si la ingesta es antes o después del ejercicio físico pueden actuar de forma diferente: la administración de proteína previa al ejercicio físico puede disminuir el catabolismo muscular durante la actividad física. La ingesta de proteína en la finalización del entreno o competición estimula la síntesis proteica y el aumento de masa muscular.(6)

El glucógeno muscular es el principal sustrato utilizado para obtener energía durante un ejercicio físico prolongado de elevada intensidad. La habilidad de los deportistas para reponer los depósitos musculares de glucógeno es uno de los factores primordiales en la recuperación post ejercicio en deportes de resistencia. Es bien conocido que los carbohidratos (CHO) son la fuente primaria para la síntesis del glucógeno en el organismo. La ingestión de CHO y proteína podía aumentar la velocidad y/o cantidad de la formación de glucógeno.

Por tanto, para Van Loon and cols, la forma más recomendable de optimizar la recuperación de los depósitos de glucógeno es ingerir más de 1.2 g/kg/h de CHO durante las horas posteriores a la finalización de un ejercicio físico de resistencia.(7)

La glucosamina en el corredor de largas distancias

Los corredores, al estar sometidos a inestabilidades y fricciones en las articulaciones, deben prestar una gran atención a la protección y cuidado del cartílago, para evitar su desgaste. Las lesiones articulares o traumatismos (luxaciones, esguinces y fracturas) también producen la inestabilidad de las articulaciones y en consecuencia afectaciones en el cartílago de estas. Estas lesiones son factores de riesgo en el desgaste acelerado del cartílago articular que padecen muchos deportistas. Uno de los tratamientos más usados en la medicina y nutrición deportiva es el uso de glucosamina para tratar las afecciones articulares, ya que existe evidencia científica de que es un producto eficaz y seguro de ser usado.

El sulfato de glucosamina es un principio activo de origen biológico presente en el organismo humano y sintetizado a partir de la quitina que se extrae de las conchas y/o caparzones de crustáceos.

La glucosamina es el sustrato para la biosíntesis de los proteoglicanos del cartílago. La acción terapéutica del sulfato de glucosamina se debe a que favorece. La glucosamina se absorbe de manera limitada a través de los intestinos, por lo que el porcentaje de glucosamina que es capaz de llegar a nuestros tejidos sería de un 26% y una vez penetra en nuestros tejidos, nos ayuda a que el índice de **degradación de colágeno** de los huesos no sea tan alto y que la **inflamación del cartílago** sea menor. De este modo, nos ayudaría a prevenir y retrasar un posible deterioro óseo y a tener una práctica deportiva más duradera.(8)

Otro efecto positivo de este suplemento es la reducción del dolor en las articulaciones gracias al efecto analgésico que tiene sobre los síntomas de la osteoartritis de las caderas o las rodillas (9).

PARTE EXPERIMENTAL

Consiste en una investigación de tipo descriptivo, observacional y transversal.

Se evaluó a través de una encuesta el nivel de aceptación y factibilidad para el desarrollo de una bebida post entrenamiento destinada para corredores de largas distancias, se encueten los aspectos

indispensables para la factibilidad de un producto, tales como características del mismo, precio, plaza y promoción. La muestra fue a conveniencia.

El instrumento de investigación utilizado fue aplicado a 70 personas corredoras de largas distancias, de ambos sexos, la mayoría de ellos amateur, los cuales fueron escogidos al azar y los lugares donde se tomaron las muestras fueron los 21km de la carrera Adidas .

La mayoría de los encuestados son corredores de medio maratón, seguidos de los que corren 5 y 10 km y la minoría hace ultramaratones que son más de 42km.

RESULTADOS

De los 70 encuestados el 77%(54 personas) refirió si consumir suplementos post entrenamiento, lo cual nos hace una idea de que podría ser aceptado el producto propuesto.

La mitad de las personas que consumen suplementos lo hace post entrenamiento, lo que hace que la bebida que se quiere introducir al mercado pueda ser aceptada y usada correctamente.

El 56% de los que consumen suplemento lo hacen en forma de bebidas, seguido de la presentación en gel. Nadie refirió hacerlo en forma de barras o algún otro tipo de alimento, esta información nos da una pauta de que el tipo de presentación que elegimos en un principio si tendría buena aceptación. Los corredores ocupan los suplementos en mayor medida para evitar la fatiga después o durante el entrenamiento o competencia y para reponer nutrientes y electrolitos, de esta manera supimos que el objetivo de la bebida a desarrollar es el correcto acorde a lo que busca el consumidor.

El lugar de elección para comprar estos productos son las tiendas especializadas, ya que refirieron que así aseguran que sean de calidad las cosas que compran y sean justo para sus necesidades.

La mayoría de los encuestados que consumen este tipo de productos gastan y están dispuestos a pagar más de 25 pesos por un producto que lo ayude en su desempeño deportivo, se calcula que el producto propuesto rondaría este precio o incluso podría ser más económico, por lo que el precio se cree no podría ser problema para su aceptación.

En este instrumento se consideró también las opiniones de las personas que no consumen algún suplemento, y decían que no lo hacían por el precio, es por esto que debemos ser más competitivos en esta cuestión y brindar una opción más económica en comparación con otros productos semejantes.

De manera general creen que los suplementos post entrenamiento son recomendables, y como se mencionó en el ítem anterior las personas que no los consumen es por cuestión económica

Más de la mitad de los corredores están conscientes de que esta práctica deportiva tiene un alto desgaste articular o lo padece a causa de, lo cual nos indica que si desarrollamos como característica del producto poder evitar esto o ayudar a que sigan con su práctica deportiva podría ser factor para que tenga aun mayor aceptación por los posibles consumidores.

La glucosamina no es un compuesto desconocido para ellos y la gran mayoría ya lo usa y sabe de sus beneficios, por lo que no tienen problema en aceptarlo como parte de su suplementación.

Este cuestionamiento fue muy directo y nos brinda la información más clara y medular de todo el instrumento, que es que las personas realmente si están interesadas en contar con un producto con las características que se proponen en el mercado, adecuándonos a ciertos requerimientos que mencionan en cuestión a sus preferencias y precios con respecto a la competencia.

En cuestión a presentación, preferirían que fuera un suplemento ya embotellado o empacado y en presentación líquida como una bebida normal y comercial, esta respuesta fue muy importante ya que en un principio en la lluvia de ideas se había pensado fuera un producto congelado, pero viendo las encuestas se descartó este tipo de presentación.

CONCLUSIONES

El producto que se desarrolla sera aceptado por los deportistas. ya que el estudio arroja que la mayoría de los corredores consume algún suplemento post entrenamiento. Ellos mismos expresaron en el estudio que el suplemento de su preferencia debe ser en presentación de bebida, lo que indica que sería bien aceptado. La mayoría de los consumidores de suplementos lo hace para evitar la fatiga post el entrenamiento lo que indica que el momento para el que queremos que sea usado nuestro producto es el correcto. Más de la mitad de los sujetos de estudio están conscientes de que esta práctica deportiva tiene un alto desgaste articular o lo padece a causa de, lo cual nos permite ofrecer un producto que pueda evitar estos desgastes y además les permita continuar con esta

práctica deportiva. En relación a los sabores y características organolépticas hubo opiniones variadas, por lo que se puede concluir que lo mejor es poder dar varias opciones para que el consumidor escoja las que mejor se adecuen a sus gustos. En comparación a los productos que se mencionaron similares ya existentes en el mercado, nosotros podríamos ofrecer un producto con un costo mucho menor, ya que el precio según el estudio es algo que influyó, y a su vez que tenga las características de calidad y nutricionales que el consumidor requiere.

REFERENCIAS

1. Secretaria de Salud. NOM-218-SSA1-2011 (Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína). Distrito Federal: Secretaria de Salud; 2016.
2. Palacios Gil-Antuñano N, Montalvo Zenarruzabeitia Z, Ribas Camacho A. Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte. Madrid: Consejo Superior de Deportes; 2009.
3. Rodríguez García A. Composición corporal, ingesta dietaria de energía y macronutrientes en integrantes de atletismo de la UACJ. Ciudad Juárez, Chih.: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; 2013.
4. Spriet LL. Nutrición para el entrenamiento y el rendimiento Sports Med. 44 (Suppl 2): 115-116. 2014
5. Poortmans JR, Dellalieux O. Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes?. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2000;10(1):28-38.
6. Kreider RB. Dietary supplements and the promotion of muscle growth with resistance exercise. Sports Med 1999; 27(2):97-110.
7. Van Loon LJ, Saris WH, Kruijshoop M, Wagenmakers AJ. Maximizing postexercise muscle glycogen synthesis: carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixtures. Am J Clin Nutr. 2000;72(1):106-11.
8. Momoura, R., Naito, K., Igarashi, M., Watari, T., Terakado, A., Oike, S.,...Kaneko, K. (2013). Evaluation of the effect of glucosamine administration on biomarkers of cartilage and bone metabolism in bicycle racers. Molecular Medicine Reports, 7(3), 742-746.
9. (Wandel et ál., 2010). Wandel, S., Jüni, P., Tendal, B., Nüesch, E., Villiger, P. M., Welton, N. J.,...Trelle, S. (2010). Effects of glucosamine, chondroitin, or placebo in patients with osteoarthritis of hip or knee: network meta-analysis. doi: 10.1136/bmj.c4675

EFFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO DEL FRUTO DE *ARDISIA COMPRESSA* EN EL DAÑO OXIDATIVO PRODUCIDO POR VALPROATO DE MAGNESIO EN PARÁMETROS ESPERMÁTICOS

Laura Angélica Moreno Reyes, Brenda Rivera Martínez, María Angélica Mojica Villegas, Sonia Areli Alonso González, Germán Chamorro Cevallos y Edilberto Pérez Montoya.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Farmacia, Instituto Politécnico Nacional.

RESUMEN

El valproato (VPA), es un fármaco antiepiléptico utilizado también para tratar enfermedades como migraña y trastorno bipolar. Diversos estudios han demostrado que los efectos tóxicos producidos por el VPA, están asociados con el uso crónico de este fármaco y destacan la hepatotoxicidad y neurotoxicidad, así como la alteración de la fertilidad masculina. Se ha reportado la generación de especies reactivas de oxígeno (ERO) y el desarrollo de estrés oxidativo como mecanismo de daño del VPA en las células espermáticas; ya que son ricas en ácidos grasos poliinsaturados, por lo que muestran una gran susceptibilidad al ataque de ERO. El fruto de *Ardisia compressa*, (chagalapoli), presenta gran actividad antioxidante ya que tiene un alto contenido de antocianinas y compuestos fenólicos totales. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto protector del extracto acuoso del fruto de *Ardisia compressa* (debido a su actividad antioxidante) en las células espermáticas de ratones administrados con VPA durante 35 días. Los grupos incluyeron: Testigo, VPA (400 mg/kg), Extracto acuoso del fruto de Chagalapoli (*Ch*) (20 y 200 mg/kg), *Ch* (20 y 200 mg/kg + VPA (400 mg/kg), y se evaluaron los parámetros: movilidad progresiva, concentración espermática y lipoperoxidación de espermatozoides. La administración de VPA alteró la calidad espermática así como daño oxidativo en espermatozoides, sin embargo la administración de 20 mg/kg de *Ch* no fue capaz de proteger de dicho daño, mientras que la dosis de 200 mg/kg de *Ch* afectó los parámetros de calidad espermática e incrementó la lipoperoxidación en los espermatozoides. Estos resultados indican que el *Ch* a altas dosis presenta un efecto pro-oxidante capaz de alterar los parámetros de calidad espermática y con ello la funcionalidad de la célula, mientras que a dosis bajas la actividad antioxidante no es suficiente para proteger contra el daño producido por el VPA.

INTRODUCCIÓN

El ácido valproico (ácido 2-propil-pentanoico, VPA) es un fármaco antiepiléptico usado para tratar una amplia gama de condiciones de epilepsia en niños y adultos. También se utiliza para el tratamiento de otras enfermedades tales como la migraña y los trastornos psiquiátricos bipolares. Además de estas aplicaciones, también ha demostrado ser eficaz para el tratamiento de pacientes con cáncer avanzado, cuando se combina con otros regímenes quimioterapéuticos. El uso de VPA para el tratamiento de diferentes patologías reveló que los efectos tóxicos se asocian con el uso a largo plazo de este fármaco como, por ejemplo, hepatotoxicidad, neurotoxicidad y la alteración de la fertilidad (Ourique, et al., 2016). El mecanismo mediante el cual el VPA causa toxicidad en la función reproductiva masculina, no está bien definido, en algunos estudios reportan la generación de especies reactivas del oxígeno y el desarrollo de estrés oxidativo. Los espermatozoides y los testículos, que son ricos en ácidos grasos poliinsaturados, muestran una gran susceptibilidad al ataque de ERO y el daño oxidativo (Ourique, et al., 2016). El espermatozoide dispone de mecanismos enzimáticos como: superóxido dismutasa (SOD) que capta el radical anión superóxido (O_2^-) mediante una dismutación para convertirlo en peróxido de hidrógeno (H_2O_2), glutatión peroxidasa/glutatión reductasa, neutralizan al H_2O_2 ; citocromo oxidasa, evita la reducción univalente del oxígeno. El plasma seminal es una potente fuente de antioxidantes compuesta por: enzimas antioxidantes de alto peso molecular: SOD, glutatión peroxidasa/glutatión reductasa, catalasa; antioxidantes de bajo peso molecular: tocoferol o vitamina E, que neutralizan al radical hidroxilo ($\cdot OH$) y se encuentran en las membranas; vitamina C, es un reductor que reacciona rápidamente con el oxígeno y con el $\cdot OH$, también capta el oxígeno singlete y el ión hipoclorito, el glutatión, que puede captar el H_2O_2 , y $\cdot OH$; albúmina, piruvato, β -carotenos, taurina, ácido úrico (Vicenta-Paparella, Pavesi, Feldman & Bouvet, 2015). Los espermatozoides de mamíferos se caracterizan por una alta proporción de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) que juegan un papel crucial en la fertilidad. Dos

puntos principales han sido clave de investigación en el campo de los perfiles de ácidos grasos espermáticos: en primer lugar, la comparación entre los perfiles de ácidos grasos de los hombres fértiles e infértiles y en segundo lugar, el efecto de los ácidos grasos en los perfiles de ácidos grasos espermáticos, así como la calidad del esperma y la cantidad. El ácido docosahexaenoico (DHA, C22: 6n-3) y el ácido palmítico (C16:0) son los AGP predominantes y los ácidos grasos saturados, respectivamente, en los espermatozoides humanos. Los niveles más altos de DHA se concentran en la cabeza del espermatozoide o la cola que varía entre las diferentes especies. Un antioxidante actúan como un donador de electrones, capaz de evitar una reacción en cadena de óxido-reducción o sacrifica su propia integridad molecular para evitar alteraciones de moléculas como lípidos, proteínas, ADN, funcionalmente vitales o más importantes. Su acción la realizan tanto en medios hidrofílicos como hidrofóbicos. Actúan como eliminadoras con el objetivo de mantener el equilibrio prooxidante-antioxidante a favor de estos últimos o simplemente son moléculas que previenen la formación descontrolada de radicales libres o inhiben sus reacciones (Gómez, Domínguez, De La Isla & Velázquez, 2013). Antioxidantes enzimáticos: Las defensas antioxidantes consisten en evitar la reducción univalente del oxígeno mediante sistemas enzimáticos, los cuales son regulados de acuerdo a los requerimientos celulares; pueden ser inducidas, inhibidas o activadas por efectores endógenos. Los espermatozoides del epidídimo son protegidos por cinco enzimas principales: glutatión peroxidasa (GPx), fosfolípido hidropéroxido glutatión peroxidasa (PHGPx), glutatión reductasa (GR), superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT) (Gómez et al., 2013). Los antioxidantes obtenidos a través de la dieta, pueden actuar de dos formas: primero, previniendo la generación excesiva de RL, evitando así que se produzca el daño celular por efecto del estrés oxidativo. Y segundo, después de que se ha producido el daño, los antioxidantes pueden controlar los niveles de RL evitando que el daño continúe avanzando y con ello algunos síntomas de las enfermedades producidas por el efecto del estrés oxidativo pueden disminuir (Olivares, Cabrera & Martínez, 2010). *Ardisia compressa* es un arbusto que crece en las regiones tropicales y subtropicales del país, que produce frutos pequeños, con un profundo color azul / morado y un delicioso sabor agridulce. Chagalapoli es el nombre nativo de la fruta de *A. compressa*, y en las zonas de cultivo, las frutas se utilizan para la preparación de vinos, bebidas refrescantes y mermeladas, con un atractivo color rosa oscuro / rojo. En un estudio evaluaron la actividad antioxidante de los frutos (fresa, mora y arándano), los valores más altos fueron mostrados por los frutos de chagalapoli. Este resultado podría estar relacionado con el alto contenido de antocianinas y fenólicos totales (Joaquín-Cruz, et al., 2015). El extracto foliar de esta planta, en forma de té de hierbas, se ha utilizado eficazmente en la medicina popular contra los trastornos hepáticos y otras enfermedades; ya que se ha encontrado que contiene constituyentes fenólicos, principalmente monómeros de flavan-3-ol tales como catequina, que proporcionan protección contra la citotoxicidad inducida por 1-nitropireno (Mejía, Ramírez-Mares, Nair, 2002). Se encontró que el perfil fitoquímico del extracto acuoso de las hojas contenía azúcares reductores, cumarinas, saponinas triterpenoides y taninos (compuestos polifenólicos y derivados del ácido gálico) (Alonso-González, Garduño-Siciliano, Cano-Europa, Ortiz-Butrón, Martínez-Galero & Meléndez-Camargo, 2014).

PARTE EXPERIMENTAL

Se utilizaron ratones macho sexualmente maduros (8-10 semanas de edad, 30 ± 2 g), que se mantuvieron a $22 \pm 2^\circ\text{C}$ de temperatura, ciclos de luz y de oscuridad de 12 horas cada uno. Los ratones se sacrificaron por dislocación cervical. Se disecaron la cola del epidídimo y el conducto deferente y se retiró la grasa y los vasos sanguíneos. Ambos conductos se presionaron cuidadosamente para obtener los espermatozoides, se colectó la muestra en tubos cónicos de 1.5 mL conteniendo medio M-16 a 37°C , esto se le realizó a cada ratón de cada tratamiento.

Durante 35 días consecutivos, se les administró por vía intragástrica los tratamientos respectivos para cada lote como se especifica a continuación:

- 1.- Testigo, administrados únicamente con agua.
- 2.- Testigo de chagalapoli (20 mg/kg (Ch 20) o 200 mg/kg (Ch 200)), administrados con el extracto acuoso del fruto de chagalapoli (.
- 3.- VP, administrados con valproato de magnesio (400 mg/kg).

4.- Ch/VPA, administrados con el extracto acuoso del fruto de chagalapoli 20 (Ch 20) o 200 mg/kg (Ch 200) + valproato de magnesio 400 mg/kg (primero se administró el extracto acuoso del fruto de chagalapoli, después de media hora, el valproato de magnesio).

Se evaluaron los parámetros de calidad espermática como movilidad progresiva expresado en porcentaje y concentración espermática expresada en millones/mL (WHO, 2010). Asimismo, se evaluó los niveles de malondialdehído producido en los espermatozoides como un índice de lipoperoxidación, mediante la técnica de especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) (Beuge et al., 1978) y se expresó como nmol de malondialdehído/ 5×10^6 espermatozoides.

RESULTADOS

En la figura 1, se muestra el efecto del extracto de chagalapoli a las dosis de 20 y 200 mg/kg en el parámetro de movilidad espermática de ratones tratados con valproato de magnesio. Los resultados indican que el valproato disminuye significativamente la movilidad progresiva. Mientras que los lotes administrados con el extracto únicamente a la dosis de 200mg/kg se observa un efecto negativo al ocasionar disminución estadísticamente significativa de la movilidad progresiva. Por otro lado, los resultados de la coadministración del extracto y el valproato muestran que el extracto de chagalapoli no protege del daño generado por el valproato ya que no se recuperó la movilidad a los niveles del lote testigo. Mientras que a la dosis de 20 mg/kg se observa una tendencia al incremento con respecto al lote tratado con valproato, pero este incremento no es estadísticamente significativo. Diversos estudios en donde se utilizan antioxidantes como es el resveratrol lo hacen en dosis de 10 mg/kg, porque a esta dosis es capaz de prevenir los efectos negativos ocasionados por el estrés oxidativo (Ourique et al., 2013; Ourique, et al; 2016).

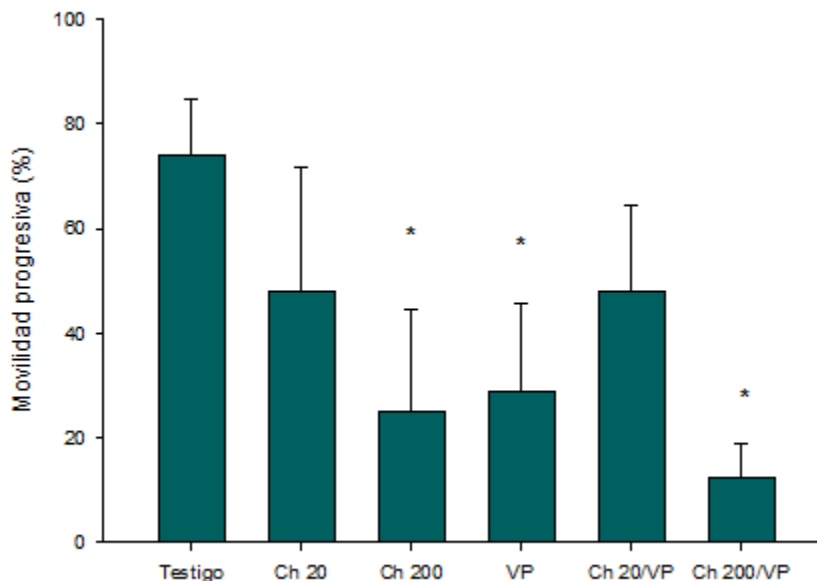


Figura 1. Efecto del extracto de chagalapoli en la movilidad progresiva de espermatozoides de ratones tratados con valproato de magnesio (400 mg/kg) durante 35 días. Se presenta la media \pm DE. ANOVA de una vía. Prueba posterior Bonferroni. * $p < 0.05$ vs testigo.

En la figura 2 se muestran los valores encontrados de concentración espermática, los resultados muestran que el valproato disminuye significativamente la producción de espermatozoides con respecto al lote testigo. Mientras que en los lotes administrados con las dosis de 20 mg/kg y 200 mg/kg no presentan diferencia con el lote testigo, esto sugiere que a pesar de que podría estar alterando la movilidad espermática la dosis más alta de chagalapoli, no interfiere con la producción de espermatozoides. Sin embargo, ambas dosis de extracto no evitaron el efecto adverso del valproato.

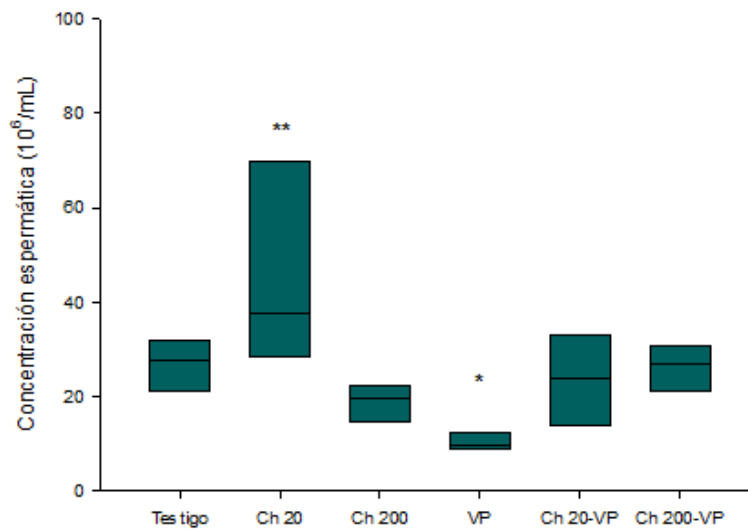


Figura 2. Efecto del extracto de chagalapoli en la concentración espermática de ratones tratados con valproato de magnesio (400 mg/kg) durante 35 días. Se presentan las medianas y los percentiles 25 y 75%. ANOVA de rangos. * $p < 0.05$ vs testigo, ** $p < 0.05$ vs valproato.

Se examinó la lipoperoxidación en los espermatozoides para evaluar el daño oxidativo en dicha célula. En la figura 3 se presentan los resultados obtenidos de niveles de malondialdehído (MDA) en los espermatozoides de ratones de los diferentes lotes. Se puede observar que se presenta un incremento estadísticamente significativo en el lote de valproato con respecto al lote testigo. Esto sugiere que el valproato dañó las membranas de los espermatozoides por lipoperoxidación, mientras que el lote tratado con chagalapoli a la dosis de 200 mg/kg se observa una tendencia al incremento de los niveles de MDA con respecto al lote control, sin embargo este incremento no es significativo, estadísticamente. El extracto acuoso del fruto *Ardisia compressa*, tiene alto contenido de antocianinas, estas poseen actividad antioxidante, y diferentes mecanismos y vías están involucrados en los efectos protectores, incluida la vía de eliminación de radicales libres (Khoo et al., 2017), que pueden proporcionar protección contra la lipoperoxidación (Lila, 2004). En estudios previos se utilizó el extracto acuoso de las hojas de *Ardisia compressa* y la investigación demostró que este extracto puede proteger a los hepatocitos de rata cultivados de citotoxicidad, genotoxicidad y daño oxidativo inducido por benomil y 1-nitropireno incluso mejor que el galato de epigallocatequina (EGCG) (Chandra y González de Mejía, 2004).

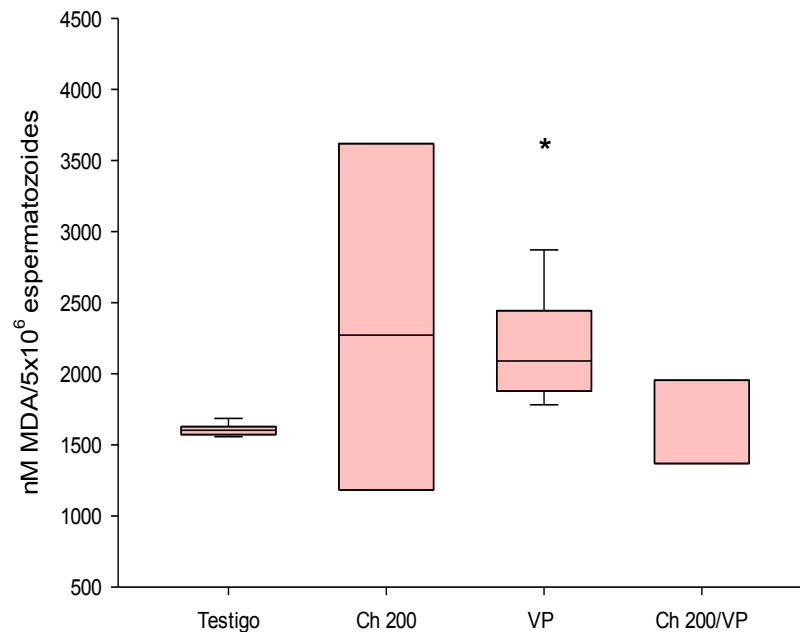


Figura 3. Efecto del extracto acuoso de chagalapoli en los niveles de lipoperoxidación de espermatozoides de ratones tratados con valproato de magnesio. Medianas y percentiles 25 y 75 %. ANOVA de rangos, * $p < 0.05$ vs Testigo

En la figura 4, los resultados obtenidos muestran que en los espermatozoides de ratones tratados con valproato de magnesio presentan un incremento de MDA estadísticamente significativo respecto al lote testigo, mientras que en los espermatozoides del grupo administrado con chagalapoli a la dosis de 20 mg/kg se encuentran disminuidos los niveles de MDA con respecto al lote de valproato. Esto significa que a esa dosis de chagalapoli no está provocando daño en las membranas de los espermatozoides, tal como sucede en la dosis de 200 mg/kg. Sin embargo, en el lote tratado con chagalapoli +valproato no se observa diferencia estadística con respecto al grupo de valproato, resultado que podría sugerir que la dosis de 20 mg/kg no fue capaz de proteger contra el daño que produce el valproato.

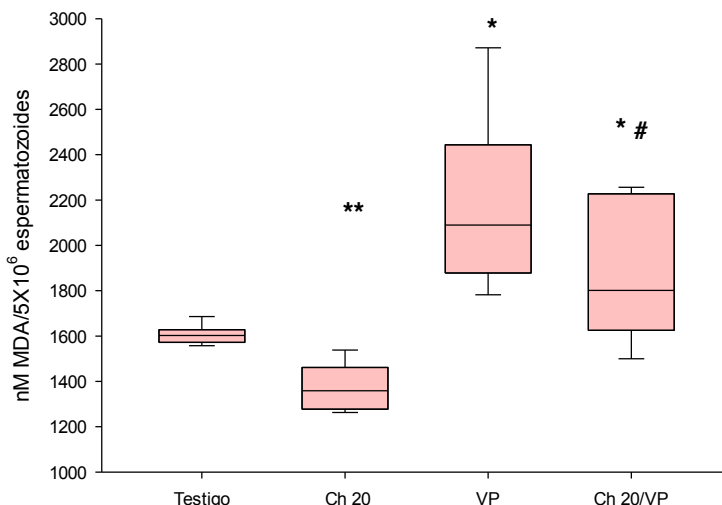


Figura 4. Efecto de la administración del extracto acuoso del fruto de chagalapoli 20 mg/kg (Ch20) en los niveles de lipoperoxidación en espermatozoides de ratones tratados con valproato de magnesio 400mg/kg (VP). Medianas y percentiles 25 y 75 %. ANOVA de rangos. (* $p < 0.05$ vs Testigo, ** $p < 0.05$ vs VP, # $p < 0.05$ vs Ch 20).

CONCLUSIONES

La administración de valproato de magnesio (400mg/kg) a ratones durante el ciclo de espermatogénesis produjo disminución de los parámetros espermáticos como movilidad progresiva y concentración espermática. Esta disminución en la movilidad progresiva puede ser atribuida al daño oxidativo en los espermatozoides que genera el valproato ya que se cuantificaron concentraciones altas de malondialdehído en dichas células. Debido a la actividad antioxidante reportada para el fruto de chagalapoli se pretendió buscar su efecto protector, por lo que la administración de una dosis de 20 mg/kg, no produjo daño oxidativo en los espermatozoides, sin embargo, la dosis no fue suficiente para observar un efecto protector en el daño oxidativo producido por valproato de magnesio. Una dosis más alta del extracto (200 mg/kg), produjo una tendencia al incremento en las concentraciones de malondialdehído en espermatozoides, lo que se sugiere un posible efecto pro-oxidante y no se encontró una disminución estadísticamente significativa de los niveles de lipoperoxidación cuando se administró 30 minutos antes el extracto y posteriormente el valproato de magnesio. Los resultados de este estudio permiten demostrar que el extracto acuoso del fruto de *Ardisia compressa* presenta una posible actividad antioxidante en las células espermáticas de ratones, sin embargo, bajo las condiciones en las que se trabajó no se pudo precisar la dosis exacta a la cual su actividad antioxidante proteja del daño oxidante ocasionado por el VP. Es por esto que se hace necesario ampliar la investigación para continuar con el estudio de la actividad protectora del extracto acuoso del fruto de chagalapoli y determinar la dosis a la cual tendría el efecto antioxidante protector buscado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso-González, S., Garduño-Siciliano, L., Cano-Europa, E., Ortiz-Butrón, M., Martínez-Galero, E., y Meléndez-Camargo M.E, "Antioxidant and Hypoglycaemic Effects of *Ardisia Compressa* (HBEK, Myrsinaceae) Extract in Type 2 Diabetic Rats". *Tropical Journal of Pharmaceutical*, Vol.13, 6, 2014, pp. 913-920.
2. Buege JA, Aust SD, "Microsomal lipid peroxidation", *Meth. Enzymol.*, 52, 1978, pp. 302-310.
3. Chandra, S., González de Mejía, Elvira, "Polyphenolic Compounds, Antioxidant Capacity, and Quinone Reductase Activity of an Aqueous Extract of *Ardisia compressa* in Comparison to Mate (*Ilex paraguariensis*) and Green (*Camellia sinensis*) Teas". *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 52, 2004, pp. 3583-3589.

4. Gómez, I., Domínguez, Y., De La Isla, M.G., Velázquez, D. "Efecto de aditivos antioxidantes en semen ovino post-congelación". 2013, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Qro. Recuperado de http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion1/S1-BCA31.pdf
5. Joaquín-Cruz, E., Dueñas, M., García-Cruz, L., Salinas-Moreno, Y., Santos-Buelga, C., García-Salinas, C., "Anthocyanin and phenolic characterization, chemical composition and antioxidant activity of chagalapoli (*Ardisia compressa* K.) fruit: A tropical source of natural pigments". *Food Research International*, 70, 2015, pp.151-157.
6. Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M, "Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits". *Food & nutrition research*, 61(1), 2017, pp. 1361779.
7. Lila, M. "Anthocyanins and Human Health: An In Vitro Investigative Approach". *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 5, 2004, pp. 306–313.
8. Mejía, E., Ramírez-Mares, M.V., y Nair, M., "Topoisomerase I and II Enzyme Inhibitory Aqueous Extract of *Ardisia compressa* and Ardisin Protect against Benomyl Oxidation of Hepatocytes". *Journal Agricultural Food Chemistry*, 50, 2002, pp. 7714-7719.
9. Olivares, L. D., Cabrera, G. B., & Martínez, M. T. S., "Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo". *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 50, 2010, pp.10-15.
10. Ourique GM, Finamor IA, Saccol EM, Riffel AP, Pês TS, Gutierrez K, Gonçalves PB, Baldisserotto B, Pavanato MA, Barreto KP., "Resveratrol improves sperm motility, prevents lipid peroxidation and enhances antioxidant defences in the testes of hyperthyroid rats". *Reprod. Toxicol.*, 37, 2013, pp. 31–39.
11. Ourique, G. M., Pês, T. S., Saccol, E. M., Finamor, I. A., Glanzner, W. G., Baldisserotto, B. Barreto, K. P. "Resveratrol prevents oxidative damage and loss of sperm motility induced by long-term treatment with valproic acid in Wistar rats". *Exp. Toxicol. Path.*, Vol. 68, 8, 2016, pp. 435-443.
12. Vicenta Paparella, C., Pavesi, A. B., Feldman, R. N., & Bouvet, B. R., "Importancia de la evaluación del estrés oxidativo en el semen humano". *Archivos de Medicina Interna*, Vol 37,1, 2015 pp. 7-14.
13. World Health Organization (WHO), "Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Semen Cervical Mucus Interaction", (4th Ed. University Press, Cambridge, New York, 2010).

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE PLANTAS PURIFICADORAS EN LA CIUDAD DE PUEBLA, PUE.

Miranda-Valdés Javier Rubén¹, Martínez-Carranza David², Milflores-Flores Lorena¹, Venegas-Meneses Berenice¹, Molina-Romero Dalia¹.

¹Laboratorio de Biología Molecular y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 72570, Puebla, México. ²CBETis 76 Cuautla, Morelos. GA16DNE.91@gmail.com

RESUMEN

En países en vías de desarrollo como México, es importante conocer la calidad microbiológica que posee el agua para el consumo humano. Dado que a menudo, la población motivada por su bajo costo y accesibilidad, incurre en el consumo de agua de purificadoras sin certificación externa a la Secretaría de Salud, el presente proyecto tuvo la finalidad de determinar la calidad potable del agua proveniente de distintas plantas purificadoras, en zonas heterogéneas en la Ciudad de Puebla. Para ello se analizaron microbiológicamente veinticinco muestras de aguas con la aplicación de los métodos experimentales del Número Más Probable (método cualitativo) y Drop Plate (método cuantitativo). Los resultados obtenidos se contrastaron con los parámetros establecidos en la NOM-127-SSA1-1994 "Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano - Límites Permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su Potabilización" y en la NMX-AA-042-SCFI-2015 "Análisis de Agua - Enumeración de Organismos Coliformes Totales, Organismos Fecales (Termotolerantes) y *Escherichia coli* - Método del Número Más Probable en Tubos Múltiples". Como control positivo se empleó el agua procedente de una purificadora con calidad garantizada de acuerdo a las mismas normativas. Los resultados generados sugieren que el 84% de las muestras se encuentran dentro de los límites establecidos en tales normas, mientras que el 16% tuvo presencia de microorganismos. Con base en lo anterior, se concluye que el agua tratada por algunas plantas purificadoras en la Ciudad de Puebla, es en la mayoría apta para consumo humano.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que vivimos en un mundo que ha demostrado detentar un alto desarrollo tecnológico que abarca la industrialización de muchos procesos cotidianos, paradójicamente a nivel mundial la ingesta de alimentos se ha convertido en una de las rutas más importantes para adquirir enfermedades infecciosas, especialmente en los países subdesarrollados, donde las políticas y las normativas no se encuentran bien definidas y establecidas. Como consecuencia, el índice de infecciones y decesos es mayor, no solamente por el problema infeccioso sino por los cuadros de deshidratación que cada microorganismo produce en su huésped (Páez, 2009).

En México, millones de personas padecen problemas de salud provocados por el consumo de agua de mala calidad. El agua superficial se encuentra contaminada con diferentes tipos de microorganismos y compuestos químicos, mientras que el agua subterránea (que provee alrededor del 75% a la población), está en contacto con minerales de los que se derivan elementos como el arsénico y el flúor. Estos dos elementos se encuentran dentro de las diez sustancias más estudiadas por sus efectos en salud en el mundo. Erróneamente una gran cantidad de personas piensan que la potabilización consiste en la cloración del agua, lo cual ayuda para disminuir la cantidad de microorganismos presentes en la misma, pero no reduce la concentración de los elementos que se pueden encontrar disueltos en el agua. El hervirla también es una práctica contra la contaminación bacteriana, sin embargo este procedimiento puede disminuir el volumen inicial y con ello concentrar la cantidad de otros elementos presentes en la misma que no se volatilizan. Además, cuando se perfora un pozo para dotar de agua a una población, no se realizan los análisis físicos y químicos necesarios, para verificar que la calidad del agua sea adecuada para ser considerada apta para el consumo humano. Para muchas autoridades, el hecho de clorarla (programa agua limpia de CONAGUA) para eliminar la cantidad de bacterias presentes, le infiere la calidad de potable, lo que no necesariamente cumple con la característica de no ocasionar efectos que perjudiquen a la salud (Ortiz, 2015).

El agua para consumo humano puede estar contaminada por desechos humanos, que contienen microorganismos patógenos de origen fecal como virus, bacterias y parásitos, los cuales pueden ocasionar enfermedades importantes de tipo gastrointestinal los cuales ocupan lugares preponderantes y causan mortalidad infantil en lugares donde la pobreza y la desnutrición son comunes, siendo los niños el grupo de la población más afectado. Las enfermedades parasitarias causan debilidad crónica llevando al individuo a un mayor riesgo de sufrir infecciones por otros microorganismos. La materia fecal contiene una gran cantidad de bacterias, casi siempre inofensivas para el organismo, pero utilizadas como indicadores de contaminación fecal. En la mayoría de infecciones por bacterias entéricas patógenas existe el estado de portador sano, por lo que en las comunidades donde estas infecciones son comunes, una proporción de individuos sanos serán foco de excreción de bacterias patógenas, este estado de portador puede variar de unas semanas hasta toda la vida del individuo (Comisión Nacional del Agua, 1991)

TEORÍA

Debido a que un gran número de enfermedades son transmitidas por vía fecal-oral utilizando como vehículo los alimentos y el agua, es necesario contar con microorganismos que funcionen como indicadores de contaminación fecal. Estos deben de ser constantes, abundantes y exclusivos de la materia fecal, y tener una supervivencia similar a los patógenos intestinales para ser capaces de desarrollarse extra-intestinalmente (Camacho *et al.*, 2009).

En la evaluación microbiológica de la calidad del agua, sistemáticamente se realizan pruebas de laboratorio que permiten estimar la magnitud de la contaminación. Estas pruebas sistemáticas consisten en la determinación de los indicadores bacteriológicos de contaminación o de calidad del agua (CONAGUA, 1991), por medio de la cuantificación de bacterias coliformes, microorganismos que constituyen un grupo heterogéneo con hábitat primordialmente intestinal para la mayoría de las especies que involucra.

Los coliformes son bacterias que tienen forma de bastoncillos, que no forman esporas, y son Gram negativas aerobias y anaerobias facultativas; los géneros que conforman este grupo bacteriano son: *Enterobacter* sp., *Klebsiella* sp., *Citrobacter* sp. y *Escherichia* sp. La característica metabólica principal de las bacterias coliformes es la fermentación de la lactosa con formación de gases en un periodo de 48 horas a una temperatura de 35 a 37 °C, donde los Coliformes Fecales (*Escherichia coli*) se diferencian de éstas por ser termo tolerantes a temperaturas de 44 a 46 °C (Páez, 2009). El procedimiento para la demostración y el recuento de organismos coliformes, puede realizarse mediante el empleo de medios de cultivo líquidos y sólidos con características selectivas y diferenciales.

PARTE EXPERIMENTAL

Área de Estudio

El municipio de Puebla se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 18° 50'42" y 19° 13'48" de latitud norte, y los meridianos 98° 00'24" y 98° 19'42" de longitud occidental. Limita al norte con el estado de Tlaxcala, al sur con los municipios de Santo Domingo Huehuetlán y Teopantlán, al oriente con Amozoc, Cuautinchán y Tzicatlacoyan y al poniente con Cuautlancingo, San Andrés Cholula y Ocoyucan (Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2010).

El municipio de Puebla por su orientación, conformación, ubicación y extensión presenta una topografía variada: desde áreas planas hasta formaciones montañosas y depresiones marcadas, pasando por cerros aislados, pequeñas sierras y declives abruptos. En su territorio confluyen varias formaciones morfológicas importantes. El municipio se localiza dentro de la zona de climas templados del valle de Puebla, sólo en la cumbre de la Malinche presenta un clima frío (Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2010).



Mapa 1. Localización geográfica de la ciudad Heroica Puebla de Zaragoza en el Estado de Puebla.

Muestreo y Análisis de Laboratorio

El análisis microbiológico se efectuó en el Laboratorio de Biología Molecular y Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. La metodología comenzó con el Método del Número Más Probable (método cualitativo), seguido por el Método de Drop Plate (método cuantitativo). Se recolectaron muestras de agua (con duplicado) de veinticinco distintas plantas purificadoras a baja escala en la Ciudad de Puebla. El control positivo consistió en la muestra de agua de una purificadora cuya calidad está garantizada de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-127-SSA1-1994 (2000) "Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano - Límites Permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su Potabilización" y la NMX-AA-042-SCFI-2015 (2015) "Análisis de Agua - Enumeración de Organismos Coliformes Totales, Organismos Fecales (Termotolerantes) y *Escherichia coli* - Método del Número Más Probable en Tubos Múltiples.

Determinación cualitativa de coliformes.

El método utilizado para la determinación de coliformes totales fue el Número Más Probable (NMP), que se fundamenta en la inoculación de alícuotas de la muestra inicial en tubos con diluciones decimales seriadas en un medio de cultivo líquido. Para el caso de la prueba presuntiva se ocupó caldo lauril sulfato y, para la confirmativa, caldo verde brillante..

De cada muestra, se tomó a su vez una sub-muestra representativa de 100 microlitros aplicados en diluciones 1:10 con volumen final de 20 o 30 mL para la prueba presuntiva y 10 mL para la confirmativa. La turbidez y presencia bacteriana se confirmaron visualmente valiéndose además, del uso de campanas de Durham para detectar la gasificación del medio atribuido a bacterias coliformes. Hechas las diluciones, se procedió a incubar todos los tubos a temperatura ambiente por 24 a 36 horas, según fuese considerado. Transcurrido ese tiempo, se observaron los tubos y se seleccionaron aquellos notoriamente turbios, los cuales se sometieron a la prueba confirmativa, en cuyo caso de ser positiva, implicó la determinación cuantitativa.

Determinación cuantitativa.

Para la prueba cuantitativa se ejecutó el método de Drop Plate o "Goteo en Placa", que especialmente sirve para cuantificar las poblaciones bacterianas por muestra, expresándose en Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Se estableció el número de diluciones seriadas para cada

muestra. Para tal fin, se colocaron 900 μL de cloruro de sodio (NaCl) al 85% como disolvente en tubos de microcentrifuga, a los cuales se les añadió el inóculo de 100 μL extraído a partir de cada una de las distintas muestras originales.

Ipso facto, se tomaron 20 μL de cada dilución -así como de la muestra original- para inocular de manera seriada los medios selectivos McConkey, Eosina Azul de Metileno y Bilis Esculina. Las placas inoculadas se dejaron incubar a 37 °C por 24 horas y se realizó el conteo de Unidades Formadoras de Colonia por mililitro (UFC/mL). La identificación de los grupos bacterianos presentes en las muestras se determinó con base en el fenotipo de las bacterias.

RESULTADOS

La toma, análisis y lectura de las muestras se llevó a cabo con base en los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-127-SSA1-1994 (2000) y NMX-AA-042-SCFI-2015 (2015). Después de su debido procesamiento, se obtuvo que de las veinticinco muestras obtenidas, sólo cuatro dieron positivo a coliformes totales, donde además, dos de ellas tuvieron coliformes fecales (Figura 1 y Tabla 1).

Muestras.

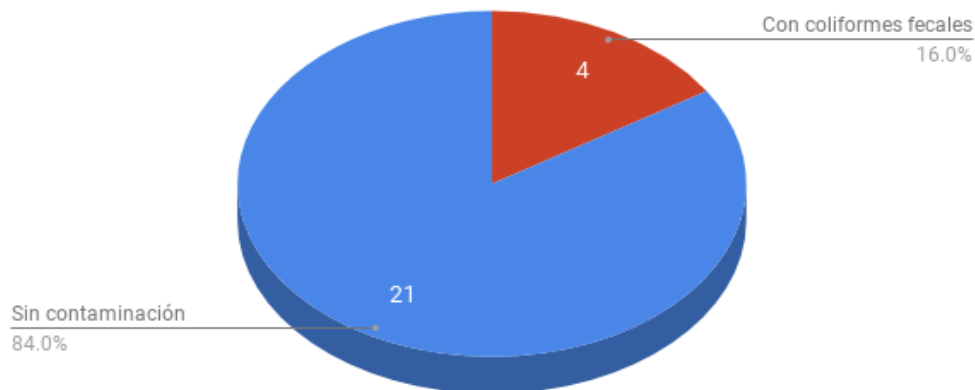


Figura 1. Total de las muestras y su calidad microbiológica..

Dichas muestras se analizaron con el método cuantitativo y se halló que su estado de contaminación fue muy superior al definido por la norma NOM-127-SSA1-1994, que establece que los organismos coliformes totales deben ser máximo de 2 UFC/100 ml y los coliformes fecales de 0 UFC/100 ml.

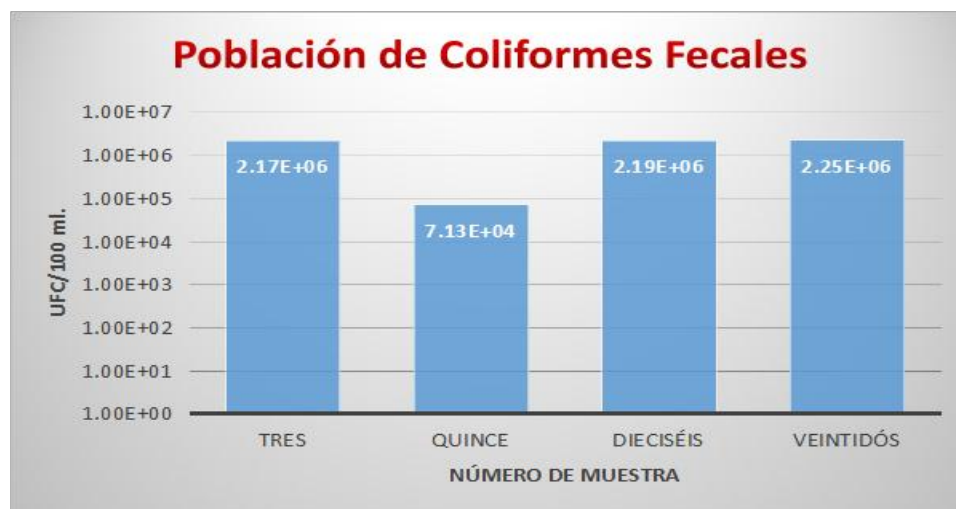


Figura 2. Poblaciones bacterianas de coliformes fecales de las cuatro muestras contaminadas utilizando el método Drop Plate.

Zona de Procedencia de la Muestra.	Grupos Bacterianos.
Ciudad Judicial.	Coliformes fecales y <i>Enterococcus</i> sp.
Tlaxcalancingo.	Coliformes fecales.
Aquiles Serdán.	Coliformes fecales.
Las Cuartillas.	Coliformes fecales y <i>Enterococcus</i> sp.

Tabla 1. Locación por área geográfica de las muestras donde se halló contaminación, y el respectivo grupo bacteriano que presentaron.

CONCLUSIONES

- El agua que venden las plantas purificadoras en la Ciudad de Puebla cumple mayoritariamente con los parámetros de calidad establecidos en las NOM NOM-127-SSA1-1994 y NMX-AA-042-SCFI-2015.
- Se identificaron coliformes fecales y *Enterococcus* sp. en el 16% de las muestras analizadas.
- No obstante, debido a su calidad, el agua de las muestras que resultaron con altas poblaciones de bacterias coliformes no cumplen los requerimientos para consumo humano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Camacho, A., Giles, M., Ortégón, A., Palao, M., Serrano, B. & Velázquez, O. (2009). *Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos*. (2ª ed). México: Universidad Autónoma de México, Facultad de Ingeniería Química.
2. Comisión Nacional del Agua. (1991). *Determinación de Coliformes Fecales*. (1ª ed). México.

3. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. (2010). *Puebla*. México: H. Ayuntamiento de Puebla.
4. Norma Oficial Mexicana NMX-AA-042-SCFI-2015 (2015). *Análisis de Agua - Enumeración de Organismos Coliformes Totales, Organismos Fecales (Termotolerantes) y Escherichia coli - Método del Número Más Probable en Tubos Múltiples*. México: Secretaría de Economía.
5. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. (2000). *Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano - Límites Permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su Potabilización*. México: Secretaría de Salud.
6. Ortiz, M.D. (2015). *El Agua para Consumo Humano en México*. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
7. Páez, C.G. (2009). *Determinación de coliformes fecales y totales en expendio de alimentos en establecimientos formales en el macrodistrito Centro de la Ciudad de La Paz de septiembre a diciembre de 2007*. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas.

ANÁLISIS BIOINFÓRMÁTICO DEL EFECTO DE MUTACIONES EN EL GEN *katG* DE CEPAS DE *Mycobacterium tuberculosis* DE MICHOACÁN Y QUERÉTARO, SOBRE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA PROTEÍNA CODIFICADA

Sierra-Maya Adrián^{1,3}, Guillén-Nepita Ana Laura^{1,3}, Negrete Paz Andrea Monserrat^{1,3}, Vázquez-Marrufo Gerardo^{2,3}, Figueroa-Aguilar Gloria Alicia⁴ y Vázquez-Garcidueñas Ma. Soledad^{1,3}

¹Fac. de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”, ²Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ³Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ⁴Laboratorio Estatal de Salud Pública de Michoacán.

RESUMEN

La tuberculosis se ha convertido en un problema de salud pública por la capacidad del agente causal (miembros del complejo *Mycobacterium tuberculosis*) de desarrollar resistencia a fármacos como la isoniazida (INH). Uno de los mecanismos moleculares de resistencia a INH son mutaciones en el gen *katG*. La frecuencia de mutación en dichos genes difiere según la ubicación geográfica o periodo analizados. La frecuencia de las mutaciones R463L, S315T, T413C y G506L en las cepas de *M. tuberculosis* aisladas del 2009-2011 en Michoacán fue del 24,2%. En este trabajo se determinó si dicha frecuencia se mantiene con el tiempo y se comparó con la que presenta el estado de Querétaro, con quien se tiene intercambio poblacional. Además se analizó *in silico* si dichas mutaciones afectan la estabilidad de la estructura de la proteína codificada por *katG*. Se amplificó, secuenció y comparó en GenBank el gen *katG* de 20 cepas de Michoacán aisladas en el periodo 2014-2015 y 19 cepas de Querétaro aisladas en 2015. Se realizó un alineamiento múltiple mediante el programa ClustalX. La frecuencia de las mutaciones S315T, R463L y P325S en las cepas de Michoacán aumentó a 35%. Para Querétaro la frecuencia de mutación fue de 26,3% pero sólo se observaron las mutaciones S315T y R463L. Según el servidor DUET el 100% de las mutaciones encontradas afectan la formación del homodímero de la proteína codificada por el gen *katG*. Con el servidor SIFT se predijo que 40% de las mutaciones encontradas son toleradas y 60% no. Se realizó un análisis estructural de la proteína con ayuda del UCSF Chimera con el fin de ubicar las posiciones de las diferentes mutaciones, representado por modelos tridimensionales. Este conjunto de estudios demostraron una afectación de la función proteica, sugiriendo la resistencia a INH de las cepas que la presentan.

Palabras clave: *Mycobacterium tuberculosis*, isoniazida, polimorfismos

INTRODUCCION

La tuberculosis (TB) es una enfermedad causada por la adquisición vía aérea principalmente, de un miembro del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (CMTB), (Dávila, 2012). *M. tuberculosis* es considerada una bacteria muy susceptible a desarrollar resistencia a fármacos antituberculosos, por lo que se ha clasificado en TB-MDR (Tuberculosis Multidrogorresistente) y TB-XDR (Tuberculosis Extremadamente Drogorresistente) (Chen et al., 2013). Esta resistencia se desarrolla principalmente en pacientes a los cuales han recibido un mal seguimiento en el tratamiento, lo cual predispone a la activación de mecanismos de resistencia intrínsecos o adquiridos. Una de las resistencias más importantes es a la isoniazida (Smith et al., 2013). La isoniazida es la hidrazida del ácido isonicotínico, se considera un profármaco, ya que la enzima micobacteriana catalasa-peroxidasa convierte a la isoniácida en su metabolito activo. Su acción consiste en inhibir la biosíntesis de ácidos micólicos, los cuales se caracterizan por ser lípidos largos y ramificados, unidos a un polisacárido único, el arabinogalactano, para formar parte de la pared celular micobacteriana y que le proporciona en gran medida la característica de ser impermeable (Coll, 2009). Mutaciones en el gen *katG* que codifica para la enzima catalasa-peroxidasa, le proporcionan a estas bacterias resistencia a isoniazida (INH), impidiendo al metabolito pasar a su forma activa. Algunas de las mutaciones comúnmente reportadas son la S315T (da Silva y Palomino, 2011). Esta enzima se caracteriza por conferirles protección contra los agentes oxidantes bactericidas, cuando éstas se alojan intracelularmente en las células fagocíticas y está compuesta por 740 aminoácidos (Chacón, 2004). Se caracteriza por ser una hemoproteína bi-funcional ya que posee actividad de peroxidasa y de catalasa, ya que esta pertenece a la clase I de la superfamilia de peroxidases (Ghiladi et al., 2005). Es un homodímero al presentar dos dominios los cuales han sido catalogados como cadenas A y B

en su estructura (Zhao et al., 2006). Poseen un grupo prostético Hem que contiene un alto spin hierro férrico, por lo que la especificidad de la reacción se determina al parecer por la proteína alrededor del grupo Hem (Zémocký, 2004). Mutaciones presentes en esta enzima pueden tener influencia en la estabilidad estructural proteica, para ello se han utilizado herramientas bioinformáticas para la generación de modelos proteicos que permitan observar estas alteraciones y así determinar el análisis del efecto de mutaciones hasta la predicción de ligandos y actividades catalíticas (Contreras-Moreira, 2011).

OBJETIVO GENERAL

Establecer mediante modelos proteicos, la influencia de las mutaciones presentes en el gen *katG* de cepas obtenidas en Michoacán y Querétaro.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar mutaciones en el gen *katG* de las cepas de *M. tuberculosis* aisladas en 2011 – 2014 en Michoacán y Querétaro.
- Realizar un análisis comparativo entre las mutaciones encontradas y los genotipos reportados de las cepas aisladas en Michoacán y Querétaro.
- Analizar *in silico* la influencia de las mutaciones encontradas, sobre la estructura y función de la proteína codificada por *katG*.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Se incluyeron 39 cepas de *Mycobacterium tuberculosis* aisladas de casos con *tuberculosis* pulmonar, siendo 20 de las cepas provenientes del estado de Michoacán recolectadas durante el periodo 2012 - 2014 y 19 del estado de Querétaro. Se sembraron en medio Lowenstein Jensen para posteriormente realizar extracción de ADN por el método fenol-cloroformo con una inactivación previa a 80°C por 60 min. Se amplificó el gen *katG* con los iniciadores MTB 38 F: GCATGGCCATGAACGACGTC y MTB 38 R: CGTTGACCTCCCACCCGACTT. Una vez obtenidos los productos se enviaron a secuenciar a la empresa Elim Biopharm y las secuencias obtenidas se analizaron en el programa Bioedit para su edición y posterior alineamiento múltiple con los programas ClustalX y MEGA para la identificación de mutaciones en el gen *katG*. Las mutaciones son evaluadas en los servidores en línea SIFT y DUET para predecir la estabilidad estructural y funcional de la proteína codificada. Para visualizar puntualmente la mutación en la secuencia se realizó un modelado por homología con el programa UCSF Chimera y así generar modelos proteicos tridimensionales.

RESULTADOS

El 50% de las cepas pertenecientes al estado de Michoacán (Fig. 1A), no presentó ninguna mutación, el 20% presentó la mutación Ser315Thr, el 10% presentó la mutación Arg463Leu y solo el 5% presentó la mutación Pro325Ser. Para el estado de Querétaro (Fig. 1.B), de las 19 cepas analizadas el 58% no presentó ninguna mutación, el 16% presentó la mutación Arg463Leu y 11% presentó la mutación Ser315Thr.

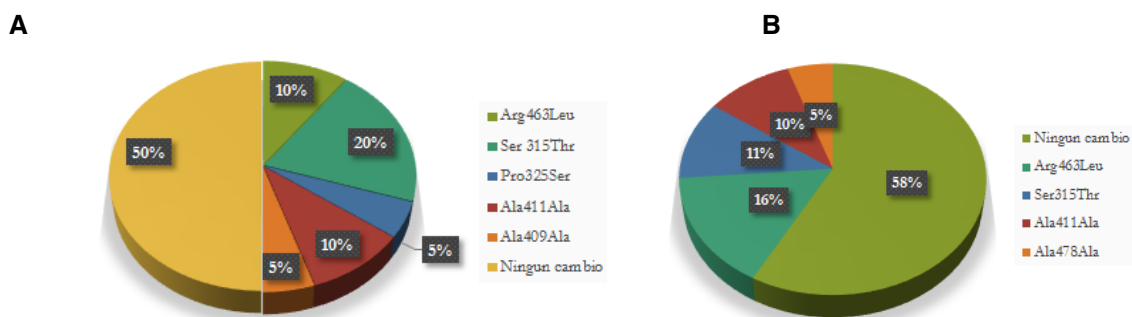


Figura 1. Distribución de mutaciones (SNP's) presentes en el gen *katG* de las cepas provenientes de A) Michoacán y B) Querétaro.

Se realizaron modelados de las diferentes mutaciones de cada uno de los aislados incluyendo los datos de los periodos 2009 - 2011 y 2012 – 2014 (Fig. 2). Los aislados se agruparon de acuerdo a la mutación que presentaron. Cada una de estas mutaciones (Ser315Leu, Pro325Ser, Glu506Lys, Tyr413Cys y Arg463Leu).

Se determinó el impacto que tenían los SNP's encontrados en las secuencias sobre la estabilidad en la estructura proteica de la catalasa peroxidasa, y así predecir su estabilidad de la función. Se hizo el pronóstico para cada una de las mutaciones: Arg463Leu, Ser315Thr, Pro325Ser, Glu506Lys, Tyr413Cys. Se determinó que dichas mutaciones aportan un gran impacto en la función enzimática dada por la desestabilización de la estructura proteica. La catalasa-peroxidasa al ser una proteína homodimérica, presenta dos cadenas iguales A y B, las cuales fueron analizadas por separado en el servidor DUET (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de los pronósticos de SNP's analizados en mutaciones del gen *katG* utilizando el servidor DUET.

MUTACIÓN	DUET ($\Delta\Delta G$) kcal/mol	CADENA	A. R. D.	ESTRUCTURA SECUNDARIA	RESULTADO
Arg463Leu	-0.512	A	29.9	Hélice alfa	Desestabiliza
	-0.459	B	30	Hélice alfa	Desestabiliza
Ser315Thr	-0.124	A	27.9	Curva	Desestabiliza
	-0.81	B	28.4	Curva	Desestabiliza
Pro325Ser	-2.796	A	5	H-bonded turn	Desestabiliza
	-2.816	B	4.9	H-bonded turn	Desestabiliza
Tyr413Cys	-0.995	A	3	Hélice alfa	Desestabiliza
	-0.769	B	2.7	Hélice alfa	Desestabiliza
Glu506Lys	-0.273	A	55	Loop o irregular	Desestabiliza

Resultados de los pronósticos para cada una de las mutaciones encontradas en el total de aislados, la ubicación en la proteína y por separado se muestra la cadena A y B. Los resultados predichos se expresan como la variación libre de Gibbs ($\Delta\Delta G$) y los valores negativos indican mutaciones que desestabilizan. **A.R.D.:** Accesibilidad relativa al disolvente, estos cálculos se basan en el método Richards (Pires et al., 2014)

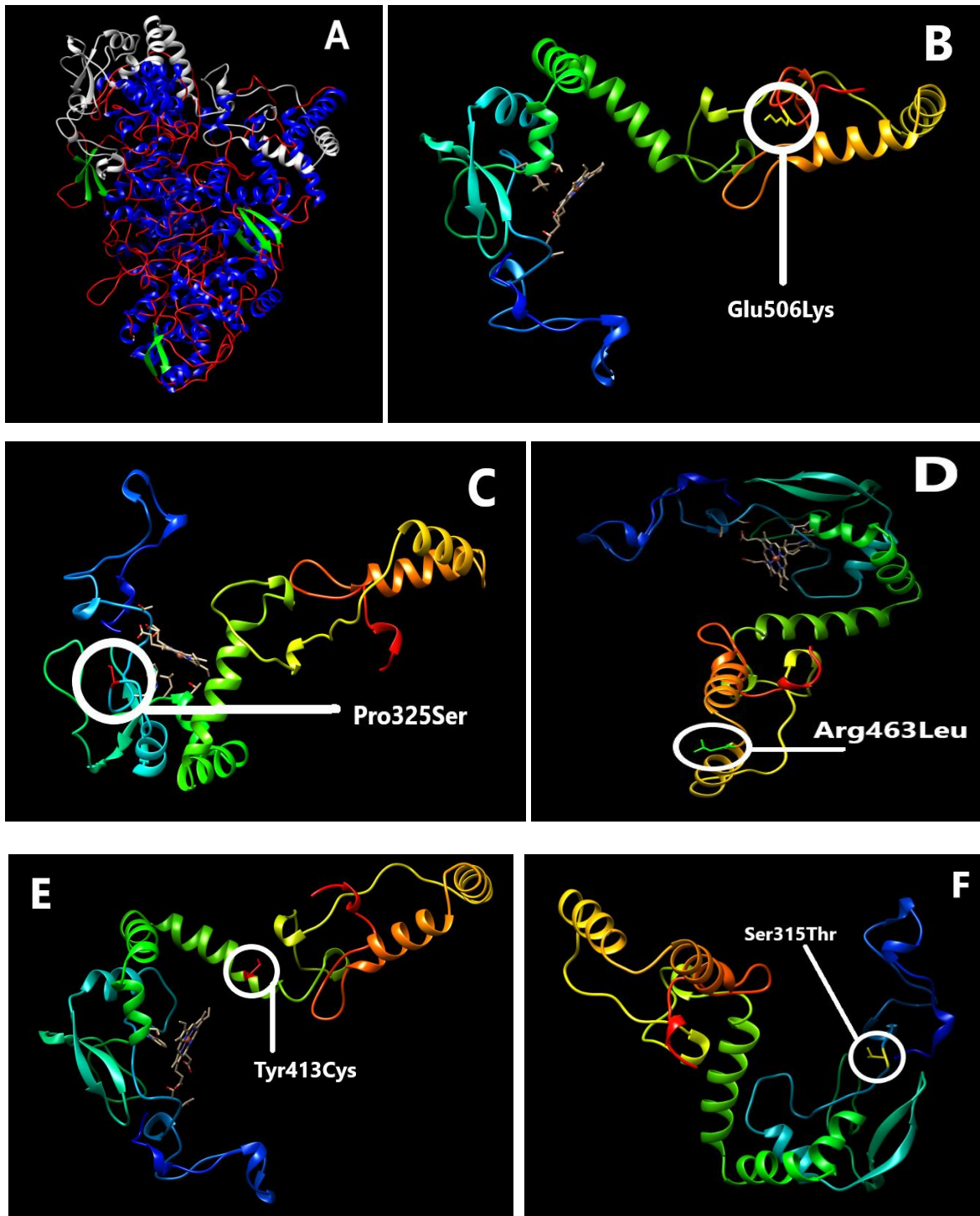


Figura 2. Modelos proteicos de la región estudiada de la *catalasa-peroxidasa* codificada por el gen *katG*. En cada imagen se especifica el sitio y el cambio que presentó: **A**: Estructura proteica completa donde la región estudiada se representa en color blanco; **B**: Glu506Lys; **C**: Pro325Ser; **D**: Arg463Leu; **E**: Tyr413Cys; **F**: Ser315Thr.

El servidor SIFT predijo a tres de las mutaciones como no toleradas siendo estas mutaciones: Ser315Thr, Pro325Ser y Tyr413Cys. Las mutaciones Arg463Leu y Glu506Lys fueron reportadas por el servidor como toleradas (Tabla 2). Cabe mencionar que Glu506Lys no ha sido reportada en ninguna base de datos hasta el momento.

Tabla 2. Pronósticos utilizando el servidor SIFT del efecto de los SNP,s en el gen *katG*

MUTACIÓN	CONSERVACIÓN MEDIA DE LA SECUENCIA	SCORE DE PREDICCIÓN	FUNCIÓN PROTEICA	PREDICCIÓN
Ser315Thr	3.23	0.00	Afectada	No tolerada
Pro325Ser	3.23	0.00	Afectada	No tolerada
Tyr413Cys	3.23	0.00	Afectada	No tolerada
Arg413Leu	3.23	0.00	No afectada	Tolerada
Glu506Lys	3.23	0.00	No afectada	Tolerada

Resultados obtenidos utilizando el servidor SIFT para cada una de las mutaciones encontradas en el total de los aislados. Los resultados son expresados como Tolerados cuando el polimorfismo no afecta a la función proteica mientras que los No tolerados son aquellos que tendrán un cambio en la función proteica.

CONCLUSIÓN

Las mutaciones encontradas en el gen *katG* de las cepas de *M. tuberculosis* obtenidas de casos clínicos de los estados de Michoacán y Querétaro, afectaron *in silico* la función de la enzima catalasa/peroxidasa.

BIBLIOGRAFIA

1. Chacón, O. (2004). Inactivación de genes de *Mycobacterium tuberculosis* y su potencial utilidad en la prevención y el control de la tuberculosis. *Tuberculosis*, 24(2), 165–187.
2. Chen et al., (2013). Factores asociados a multidrogorresistencia en pacientes con tuberculosis en el departamento de Lambayeque. *Rev. Cuerpo Méd. HNAAA*, 6(2), 16–19.nombre completo
3. Coll, P. (2009). Fármacos con actividad frente a *Mycobacterium tuberculosis*. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 27(8), 474–480.
4. Contreras-Moreira. (2011). Modelado comparativo de proteínas. *Laboratorio de Biología Computacional*, 8(40), 1–30.
5. da Silva y Palomino (2011). Molecular basis and mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: Classical and new drugs. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 66(7), 1417–1430.
6. Dávila G. (2012). Perfil Epidemiológico de la Tuberculosis en México. *Secretaría De Salud*, 1–159.
7. Ghiladi et al.,(2005). The Met-Tyr-Trp cross-link in *Mycobacterium tuberculosis* catalase-peroxidase (KatG): Autocatalytic formation and effect on enzyme catalysis and spectroscopic properties. *Journal of Biological Chemistry*, 280(24), 22651–22663.
8. Pires et al., 2014. (2014). DUET: A server for predicting effects of mutations on protein stability using an integrated computational approach. *Nucleic Acids Research*, 42(W1), 314–319.
9. Smith T, Wolff K and Nguyen L. Molecular Biology of Drug Resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. En: *Pathogenesis of Mycobacterium tuberculosis and its interaction with the*

Host Organism Current Topics in Microbiology and Immunology Volume 374, 2013, pp 53 – 80.

10. Zémocký, M. (2004). Phylogenetic relationships in class I of the superfamily of bacterial, fungal, and plant peroxidases. *European Journal of Biochemistry*, 271(16), 3297–3309.
11. Zhao, X., Yu, H., Yu, S., Wang, F., Sacchettini, J. C., & Magliozzo, R. S. (2006). Hydrogen peroxide-mediated isoniazid activation catalyzed by *Mycobacterium tuberculosis* catalase-peroxidase (KatG) and its S315T mutant. *Biochemistry*, 45(13), 4131–4140.

ACCIÓN ANTIMICROBIANA DE *Anacardium occidentale* COMO ALTERNATIVA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DENTALES

Irene Ortiz Hernández¹, Dulce Viridiana Cruz Flores¹, Luis Alberto Santiago Santiago², Gabriela Vargas Oliver¹, Alejandrina Sanchez Cuenca² y Jorge Garcia Davila²

¹Universidad Autónoma de Tlaxcala, ²Universidad Politécnica de Tlaxcala.
irenepicis@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla como una necesidad de tener tratamientos alternativos naturales para el cuidado de la salud bucal, que no sean tan agresivos con los dientes, como los que actualmente se encuentran en el mercado. La investigación brinda la oportunidad de encontrar nuevos agentes activos desde el punto de vista farmacológico, y la actividad antimicrobiana a partir de una fuente de materia prima natural. Dentro de las sustancias de origen vegetal se encuentra reportado que la nuez de Marañón *Anacardium occidentale*, presenta actividad antibacteriana, para ello se realizó la extracción de la pulpa del fruto por el método de Soxhlet, utilizando diferentes solventes como son acetona, diclorometano, metanol, éter etílico, agua MQ. Posteriormente del extracto obtenido se elimina el solvente por destilación a vacío con rota vapor obteniéndose un concentrado. La actividad antimicrobiana del extracto se evaluó por el método Kirby Bauer (método de difusión en placa) y utilizando el Nefelómetro de McFarland para calcular el número de bacterias en soluciones de turbidez equivalente, según lo determinado por los recuentos en placa, utilizando como agente microbiano cepas ATCC de *E. coli* y *S. aureus* y microorganismos aislados de toma de muestra de px de voluntarios de la Universidad Politécnica de Tlaxcala en agar Nutritivo y Mueller Hinton. Se determinó que *S. aureus* aislada y cepa ATCC presentaron inhibición, obteniendo halos de inhibición de 1 a 10 mm. La composición del aceite se determinó por cromatografía de gases acoplado a masas. Estos resultados muestran que el extracto concentrado presenta actividad antimicrobiana importante que vislumbra la posibilidad de desarrollar una formulación de este producto natural que podría utilizarse para combatir la caries, aunque faltan estudios complementarios.

Palabras clave: actividad antimicrobiana, principios activos, *Anacardium occidentale*.

INTRODUCCION

Muchas personas omiten la importancia del cuidado de su boca como parte fundamental de la salud del cuerpo humano. Sin embargo, ella puede reflejar enfermedades que estén afectando el organismo y que pueden poner en riesgo la salud del paciente.

La boca está llena de varias bacterias, incluyendo aquellas relacionadas con la caries dental, las enfermedades periodontales (de las encías) y enfermedades sistémicas que afectan la salud general.

Estas bacterias por lo general se mantienen bajo control con una buena higiene bucal como el cepillado y el uso diario del hilo dental entre otras acciones preventivas.

Cuando las bacterias perjudiciales crecen fuera de control pueden ocasionar infecciones en las encías y proporcionar un puerto de entrada al torrente sanguíneo y de esta forma ocasionar complicaciones cardiacas que pueden comprometer la vida de la persona.

ANTECEDENTES

Se presentan los usos y metodologías utilizadas para *Anacardium occidentale* donde existen diferentes propiedades y cualidades del fruto, al igual que los diferentes principios activos, que posee al realizar la extracción en crudo y poder estudiar sus propiedades antifúngica anticariógena, acción antimicrobiana y función terapéutica a continuación se reportan en las siguientes bibliografías.

Jennifer J. Lafont, Manuel S. Páez y Alfonso A. Portacio (2010). Durante una evaluación de diferentes métodos de extracción de aceite de semillas de almendras (*Anacardium occidentale*) y la caracterización de sus propiedades físicoquímicas, al someter la muestra a procesos de extracción mecánica o prensado y a extracción con solventes se aplicaron dos métodos: inmersión e inmersión-percolación llevo como resultado que el método más eficiente fue el de inmersión-percolación usando n-hexano como solvente. El rendimiento obtenido es del (97.78 ± 1.32) %. El análisis de ácidos

grasos por HPLC reveló un alto contenido de ácido oleico (61.36%). De estos resultados se recomienda la extracción con solventes para la industria de jabones, cosméticos y la extracción con prensado para la industria alimenticia.⁶

OBJETIVO

Analizar la actividad antimicrobiana del extracto de la pulpa de nuez de marañón *Anacardium occidentale* para evitar enfermedades cariogénicas y periodontales por medio de extracto de frutos naturales como alternativa de tratamiento bucal.

METODOLOGÍA

EXTRACCIÓN DE PROPIEDADES

Se recolectaron nueces de *Anacardium occidentale* las cuales se conservaron a temperatura ambiente, sin exponer al sol o lavarlos hasta el momento de la extracción del aceite. (Figura 1 y 2).



Fig. 1 Nuez de Marañón



Fig. 2 Nuez de Marañón en trozos



Fig. 3 Extractos sometidos a rotavapor

Las nueces fueron lavadas y se cortaron en trozos pequeños (Fig.1 y 2), se hicieron camisas con papel filtro en donde fue colocada la nuez pesando 31.200 gramos en cada una para poder extraer el líquido de la nuez por presión, se utilizaron cinco diferentes solventes; acetona, éter, diclorometano, agua mili Q, metanol, se procedió a la extracción mediante el equipo Soxhlet utilizando 200 ml de cada solvente durante 2 hrs.

ROTAVAPOR DE EXTRACTOS

Los extractos obtenidos se sometieron a sequedad mediante rota vapor. Para obtener la separación de los solventes y el líquido que se obtuvo en la extracción a presión y así obtener la concentración del aceite se utilizó la configuración del rotavapor.

El proceso se basa en la evaporación y condensación de solventes en un matraz de evaporación rotatoria, el disolvente se calienta por medio de un baño calefactor, la mezcla turbulenta dentro el matraz de evaporación rotativo da lugar a un rango de evaporación incrementada. Obtenido el

extracto se colocó en viales ámbar perfectamente sellado de 2 ml y se almacenaron a temperatura ambiente (Fig. 3).

PREPARACIÓN DE MEDIOS

MUELLER HINTON SANGRE

Se preparó un litro de medio de cultivo siguiendo las indicaciones del fabricante, se esterilizó el medio de cultivo a 121°C, después se dejó enfriar a 40°C y se vertieron 50 ml de sangre humana, se homogenizó perfectamente y se vertió el medio en cajas Petri de 10 x 15 mm cada una de ellas con aproximadamente un grosor de 4 mm, todo esto se realizó en la campana de flujo laminar para evitar contaminación del medio de cultivo, finalmente cuando esté gelificado se cerraron las cajas petri con papel parafilm sellado perfectamente, se rotularon y se almacenaron en refrigeración.

MUELLER HINTON Y AGAR NUTRITIVO

Se preparó un litro de cada medio de cultivo siguiendo las indicaciones del fabricante, se esterilizaron los medios de cultivo, cuando disminuyeron su temperatura se vertieron cada uno de los medios en cajas Petri de 10 x 15 mm cada una de ellas con aproximadamente un grosor de 4mm finalmente cuando esté gelificado el medio se cerraron las cajas Petri y se sellaron perfectamente con papel parafilm colocado, se rotularon y se pusieron a refrigeración. (Fig. 4).



Fig. 4 Placas Müller Hilton y Agar Nutritivo

AISLAMIENTO BACTERIANO

Para el sembrado de bacterias se tomó muestra de 10 alumnos estudiantes de la Universidad Politécnica.

Se preparó el área estéril (colocando alcohol sobre el área a trabajar y a cada lado un mechero), por medio de un hisopo estéril se hizo el raspado de la mucosa y tejidos duros de la boca, después se realizó un sembrado en forma de estría mixta en el agar Mueller Hinton sangre, se incubaron los medios a 36 °C por 24 horas.

Transcurridas las 24 horas se observó el crecimiento microbiológico, para identificar en el microscopio se realizó tinción de Gram. (Fig.5).

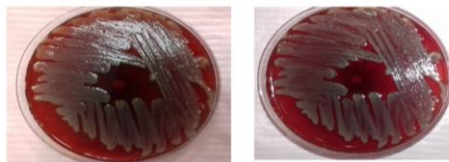


Fig. 5 Crecimiento bacteriano en agar Mueller Hinton

PROCEDIMIENTO DE LA TINCIÓN DE GRAM:

El procedimiento se realizó con una asa estéril se tomó una porción del microorganismo, se colocó en un porta objeto adhiriéndolo perfectamente, después se fijó con agua destilada en un extremo, al terminar se colocó el colorante cristal violeta por un minuto, transcurrido el tiempo se lavó con agua, se cubrió con lugol durante 1-2 minutos y se lavó nuevamente con agua, se decoloró con acetona y se dejó escurrir, por último se cubrió con safranina (color de contraste) durante 1-2 minutos, se lavó y se dejó secar, ya realizada la tinción de Gram se procede a observar en el microscopio. (Fig. 6).

Se obtuvo el resultado:

Cocos Gram positivos

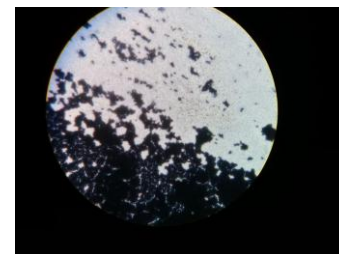


Fig. 6 Tinción de Gram

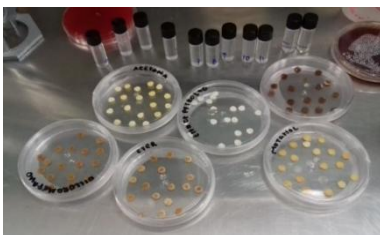
PREPARACIÓN DE SENSIDISCOS A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE LCNM

Se hicieron sensidiscos con papel filtro Whatman número 02 (diámetro 6 mm) y un perforador convencional. Los discos fueron esterilizados en autoclave a 180 °C por una hora.

Se colocaron 18 cajas Petri cada una se rotuló con el nombre de cada extracto y la respectiva concentración; 50, 80 y 150 microlitros de cada una de las soluciones, se fueron agregando las concentraciones de 20 microlitros del extracto para que en el papel filtro se impregnara (Fig 7), hasta llegar a la concentración deseada esto con el fin de que el sensidisco absorba perfectamente el extracto y se obtenga el secado del disco, dejamos que llegaran a sequedad en la campana de flujo laminar, al terminar se cerraron las cajas y se sellaron con papel parafilm).

REACTIVACIÓN DE CEPA ATCC. 25923 *Staphylococcus aureus*

Fig. 7 Sensidiscos con el extracto



Para el sembrado de la cepa *ATCC. 25923 Staphylococcus aureus* se preparó el área estéril (colocando alcohol sobre el área a trabajar y a cada lado un mechero). Se replicó en agar nutritivo por el método de inoculación por estría mixta, se cerraron las cajas y se sellaron con papel parafilm perfectamente colocado se incubaron los medios a 36 °C por 24 horas. Transcurridas las 24 horas se observó el crecimiento microbiológico (Fig. 8).

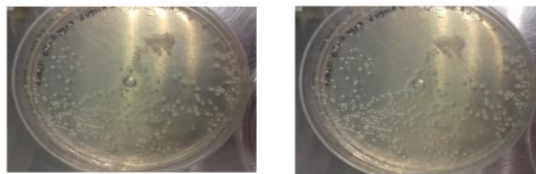


Fig. 8 *ATCC 25923 Staphylococcus aureus* crecimiento bacteriano en agar nutritivo.

PRUEBAS DE SENSIBILIDAD

Bajo condiciones estériles se seleccionaron colonias aisladas de apariencia similar de *ATCC. 25923*

Staphylococcus aureus y microorganismos aislados cada una por separado, se tocó la superficie de la colonia con un asa de siembra. Se transfirieron a un tubo con 3 ml de solución fisiológica estéril se homogenizo perfectamente con el vortex hasta llegar a una concentración equivalente al grado de turbidez de 0.25 según la escala de McFarland todo esto se realizó a comparación visual con el estándar para realizar este paso se usó una luz apropiada. Posteriormente se sumergió un hisopo estéril en la suspensión bacteriana, se roto el hisopo varias veces presionando firmemente sobre la pared interior del tubo por encima del nivel de líquido para remover el exceso del inóculo, se realizó el sembrado masivo en la placa agar Mueller Hinton en 4 direcciones con un ángulo aproximado de 65 grados para garantizar la distribución homogénea del cultivo y así no dejar ninguna parte de la superficie que no contuviera el inóculo, la prueba se realizó por duplicado.

Inmediatamente del sembrado se colocaron los sensidiscos con el extracto de *Anacardium occidentale* a las concentraciones de 50, 80 y 150 microlitros y control negativo sobre la superficie del agar de forma manual con la ayuda de una pinza estéril, (en cada caja petri se colocaron sensidiscos de una sola concentración) Se presionó ligeramente para asegurar el contacto uniforme sin introducir el disco en el agar, finalmente se sellaron con papel parafilm y se rotuló con el nombre del microorganismo y la concentración (Fig. 9). Se llevó a incubación de 36° C por 24 horas.

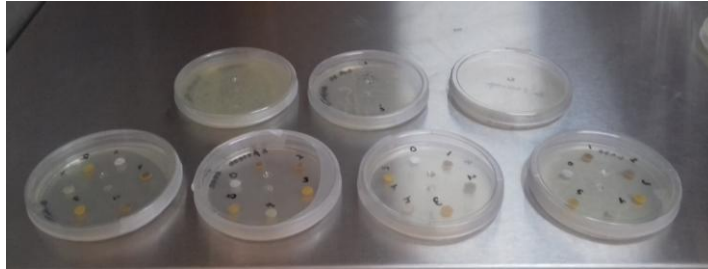


Fig. 9 Sensidiscos colocados en agar Müeller Hinton

RESULTADOS

Los resultados de las pruebas de difusión en agar demuestran que la pulpa del fruto de Nuez de Marañón posee actividad antibacteriana en *Staphylococcus aureus*, para llegar a este resultado se realizaron aislamiento de 5 Pacientes de la universidad politécnica de Tlaxcala al azar, de las cuales se probaron dos de ellas y comparadas con la cepa ATCC 25923 de *Staphylococcus aureus*, variando las concentraciones del extracto concentrado en los sensidiscos obtenidos con los diferentes solventes utilizados.

De acuerdo al halo de inhibición que se mostró en el antibiograma arrojó un mejor resultado en cuatro diferentes extractos los cuales fueron éter, diclorometano, acetona, metanol. Los diferentes resultados obteniendo se presentan a continuación

Tabla 1. Resultados utilizando Microorganismos aislados de pacientes.

PACIENTES POLITECNICA			
CONCENTRACIÓN	EXTRACTO	HALO 1	HALO 2
50	ETER	12 MM	
80	ETER	12 MM	10 MM
80	ACETONA	10 MM	
150	METANOL	12 MM	
150	ACETONA	15 MM	10 MM
150	ETER	15 MM	10.0

Tabla 2. Resultados utilizando cepas ATCC.

ATCC Staphylococcus aureus			
CONCENTRACIÓN μL	EXTRACTO	HALO 1	HALO 2
50	DICLOROMETANO	8 MM	9 MM
80	DICLOROMETANO	8 MM	10 MM
150	METANOL	9 MM	9 MM
150	DICLOROMETANO	10 MM	10 MM

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se evaluó la actividad de la cepa aislada a partir de muestras de pacientes y otra adquirida de la colección ATCC. La actividad antimicrobiana sobre este microorganismo se determina por la presencia de los halos de inhibición. Mientras mayor es el diámetro del halo de inhibición mayor es la actividad antimicrobiana de los principios activos.

El procedimiento de la obtención del extracto de la pulpa del fruto de *Anacardium occidentale*, mediante el método Soxhlet, el solvente realizó diversas descargas el cual hizo que presentara una coloración diferente ya que se obtiene los diferentes componentes del fruto.

Los resultados de las pruebas de difusión en agar demuestran que la pulpa del fruto de Nuez de Marañón posee actividad antibacteriana en *Staphylococcus aureus*, variando las concentraciones del extracto en los sensibilizados obtenidos con los diferentes solventes utilizados

El aceite de la cáscara de la nuez de *Anacardium occidentale* a diferentes concentraciones tiene actividad antimicrobiana significativa en la prueba de difusión en agar con ATCC *Staphylococcus aureus* con halos de inhibición de 8-10 mm, los microorganismos aislados de pacientes de la Politécnica muestra halos de inhibición de 10 a 12 mm.

Falta realizar un análisis más profundo de los resultados obtenidos por CG-M, debido al gran número de compuestos presentes y que fueron extraídos por cada solvente.

REFERENCIAS

1. Ojeda-Garcés Juan Carlos,¹ Oviedo-García Eliana,² Andrés Salas Luis³, *Streptococcus mutans* Y Caries Dental, Colombia, CES Odontol. Vol.26 No.1 Medellín Jan./June 2013
2. Fátima Rojas-Sánchez Algunas Consideraciones Sobre Caries Dental, Fluoruros, Su Metabolismo Y Mecanismos De Acción Venezuela, Universidad Central De Venezuela, Volumen 46, No. 4, Año 2008
3. Instituto Nacional De Investigación Dental Y Craneofacial, Enfermedad De Las Encías O Enfermedad Periodontal Causas, Síntomas Y Tratamientos, Publicación No. 13-1142S Agosto 2013
4. La Jornada De Oriente, El 90 De La Población Tlaxcalteca Padece De Caries Revela Encuesta De La Uatx, Tlaxcala, Año 2013
5. Aspectos Técnicos Sobre Cuarenta Y Cinco Cultivos Agrícolas De Costa Rica. Dirección General De Investigación Y Extensión Agrícola. Ministerio De Agricultura Y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991

ANÁLISIS *IN SILICO* DEL EFECTO DE LAS VARIACIONES EN LA SECUENCIA DEL GEN *RPOB* DE *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS*

José Rubén Soto Armas^{1,3}, Ana Laura Guillén Nepita^{1,3}, Andrea Monserrat Negrete Paz^{1,3}, Gerardo Vázquez Marrufo^{2,3}, Gloria Alicia Figueroa Aguilar⁴ y Ma. Soledad Vázquez-Garcidueñas^{1,3}

¹Fac. de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”, ²Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ³Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ⁴Laboratorio Estatal de Salud Pública de Michoacán.

RESUMEN

Uno de los principales problemas de la tuberculosis es la aparición de cepas Multidrogorresistentes y Extremadamente Resistentes a los fármacos antituberculosos como la rifampicina. La eficacia de la rifampicina ha cambiado en regiones donde la resistencia es alta, por lo que la rápida detección de rifampicina resistente es importante, ya que un 90% de cepas resistentes a rifampicina también lo es a isoniazida y es un posible marcador para la TB-MDR. La resistencia a rifampicina ha sido atribuida a mutaciones en una región de 81pb del gen *rpoB*. Por lo menos el 96% de los aislados resistentes a rifampicina tienen mutaciones en este gen. En este trabajo se determinó la frecuencia de mutación en dicho gen entre aislados de Michoacán y Querétaro, entre los que hay gran intercambio poblacional. Se analizaron 16 cepas de Querétaro aisladas en 2015 y 21 cepas de Michoacán aisladas en 2014-2015. Las mutaciones del gen *rpoB* se detectaron mediante amplificación por PCR, secuenciación y alineamiento con el programa Mega 7.0.1. Presentaron variaciones el 19.04% (4/21) de las cepas de Michoacán y un 18.75% (3/16) de las de Querétaro. El polimorfismo más común fue Ser531Leu presentándose en Michoacán en un 75%. Solo el polimorfismo Asn519His se presentó en ambos estados, lo que nos habla de un posible intercambio. Ninguno de los polimorfismos encontrados en las cepas de Querétaro ha sido reportado anteriormente en la literatura. Con los servidores *SIFT* y *DUET* se predijo que el 100% de las mutaciones encontradas en este trabajo afectan a la proteína codificada por el gen *rpoB* y pueden estar relacionadas con resistencia a rifampicina.

INTRODUCCIÓN

La Tuberculosis (TB) es una enfermedad infectocontagiosa que afecta principalmente los pulmones (pulmonar) pero puede también invadir cualquier otro sitio del cuerpo (extrapulmonar) (Bossio, 2009). La causa de la TB engloba a un grupo de micobacterias que presentan más de 99% de identidad en su ADN y que se designa como “Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (CMT)”, en donde *Mycobacterium tuberculosis* se utiliza como sinónimo de todas ellas (Behr & Gordon, 2002). La TB se sitúa como una de las principales causa de muerte en todo el mundo. Se calcula que 10.4 millones de personas enfermaron de tuberculosis en 2015 y 1.8 millones murieron. En 2015 se registró en nuestro país un total de 22,294 casos nuevos de TB en todas sus formas, con una incidencia nacional de 21/100,000hab (OMS, 2016). En 2014 a nivel nacional se registraron 2223 defunciones por esta enfermedad, que corresponden a una mortalidad de 1.8/100,000hab (CENAPRECE).

El tratamiento se prescribe por el personal médico y siempre tiene que ser estrictamente supervisado por personal de salud y tiene una duración que puede ir de 6 meses hasta 24 meses dependiendo el tipo de tratamiento (Secretaría de salud, 2013). Esta terapia medicamentosa se utiliza para evitar la aparición de resistencia y la prolongación en el tiempo del tratamiento permite actuar sobre todas las fases del crecimiento de la bacteria (Rodríguez, 2006) en donde rifampicina es uno de los principales antituberculosos para el tratamiento y control de esta enfermedad, el cual actúa como un potente inhibidor de la síntesis de ARNm, fijándose de manera específica a la subunidad β de la ARN polimerasa dependiente del ADN en bacterias, inhibe su actividad y suprime la iniciación de la síntesis de cadenas de ARN (Rivera & Camargo, 2015) (Coll, 2009).

Uno de los principales problemas de esta enfermedad es la aparición de cepas Multidrogorresistentes (TB-MDR) y Extremadamente Resistentes (TB-XDR) que dificultan el tratamiento adecuado de la enfermedad (OMS, 2016). Según estimaciones de la OMS, en 2015 hubo unos 480,000 de nuevos casos de TB-MDR. El 90% de los aislados resistentes a rifampicina también son resistente a isoniazida, por lo que la resistencia a rifampicina sirve como marcador para la detección de TB-MDR (Narayanan, 2001). La rifampicina es uno de los principales antituberculosos

de primera línea. Uno de los mecanismo que utilizan las micobacterias es modificar el sitio blanco de acción del antibiótico, de tal manera que no pueda ejercer su acción inhibitoria; este tipo de resistencia está ligada a mutación al azar en genes que codifican la síntesis de proteínas importantes para que el antibiótico actúe (Coll, 2009). Las mutaciones más frecuentes asociadas a la resistencia a rifampicina incluyen deleciones, inserciones y sustituciones que están concentradas en una pequeña zona del gen *rpoB* localizadas entre los codones 507 a 533, (Rivera & Camargo, 2015). Esta región de 81 pb se le denominada “región determinante de resistencia a rifampicina” (RRDR), en donde el 96% de las mutaciones en esta región implican resistencia. Este hecho es lo que facilita enormemente el desarrollo de técnicas moleculares para la detección rápida de resistencia a rifampicina, a pesar de que se han descrito 35 variantes alélicas distintas con ligeras variantes en su distribución geográfica (Coll, 2009). Las mutaciones en las posiciones 531, 526 y 516 son las más frecuentes en relación con cepas resistentes (Zhang & Yew, 2009). El conocimiento de las variaciones de las cepas de *M. tuberculosis* es importante para el control de casos de tuberculosis resistentes a resistente, ya que la prevalencia de las mutaciones es distinta para diferentes regiones del mundo (Bahrmand *et al.*, 2009). Las mutaciones pueden alterar la función de una proteína al interior con la estabilidad y/o con la interacción con otras proteínas. Tener herramientas para predecir con precisión los efectos de los polimorfismos de un solo nucleótido no sinónimos sobre la estabilidad de las proteínas, es esencial para una mejor comprensión de los efectos de estas variaciones (Pires *et al.*, 2014a)

TEORÍA

Las mutaciones en el gen *rpoB* afectan *in silico* la estructura y función de la subunidad β de la ARN polimerasa en cepas de *M. tuberculosis* obtenidas de los estados de Michoacán y Querétaro.

PARTE EXPERIMENTAL

Material biológico y Extracción de ADN. Se incluyeron 37 cepas de *M. tuberculosis* aisladas de 37 pacientes con tuberculosis, 21 pertenecen al estado de Michoacán y 16 al estado de Querétaro. Se utilizó la cepa de referencia *M. tuberculosis* H37Rv donada por el DC. Antonio Enciso Moreno, de la Unidad de Investigación del IMSS Zacatecas. Las cepas se sembraron en medio Lowenstein-Jensen y se incubaron 37°C por tres a ocho semanas. Se tomaron colonias crecidas y se inició la extracción con la técnica fenol-cloroformo (Sambrook y Russell, 2001).

Amplificación por PCR. Para amplificar el fragmento de 315 pb del gen *rpoB*, se prepararon mezclas de reacción que contenían: Tris-HCL pH 9.0, 10mM, MgCl₂ 1.5 mM, dNTP's 2mM, 10 μ M de cada iniciador (PR1: CCGCGATCAAGGAGTTCTTC; PR2: ACACGATCTCGTCGCTAACC), 60 ng de ADN y 1U de Taq DNA polimerasa recombinante de invitrogen en un volumen final de 25 μ l y utilizando un termociclador Applied Biosystems Veriti. El programa de amplificación utilizado fue: desnaturalización inicial a 95°C/15 min; 30 ciclos de 95°C por 1 min, 68°C por 30 seg, 72°C por 30 seg, y una extensión final a 72°C por 5 min. Los productos de PCR se visualizaron mediante electroforesis en geles de agarosa al 2%, teñidos con bromuro de etidio, usando un fotodocumentador Chemi Doc de BioRAD y se mandaron secuenciar a la empresa Elim Biopharm (Sekiguchi *et al.*, 2007).

Búsqueda de polimorfismos. Se realizó un alineamiento múltiple de las secuencias obtenidas utilizando el software *ClustalX v.2.0*, comparando con la cepa de referencia H37Rv (Obtenida de la página GenBank, número de acceso NC-000962). Para determinar si las mutaciones detectadas eran sinónimas o no sinónimas, se utilizó el software *MEGA v.7.0*. Las secuencias de referencia de aminoácidos se obtuvieron de la página *TubercuLilst* (Search, 2013). Los SNPs encontrados se compararon con los reportados en las páginas *TB Database* (Galagan *et al.*, 2010) y *TB Drug Resistance Mutation Database* (Sandgren *et al.*, 2009).

Análisis *in silico* de las proteínas codificadas por el gen *rpoB*. Se descargó el modelo proteico de la subunidad β de la ARN polimerasa con *SWISS-MODEL* (Workspace, 2012) y el *PDB 5tw1.1.D* y se validó con *ProSA* (Wiedestein & Sippl, 2011). Con el programa Chimera 1.11.2 se editó la proteína y se visualizó el lugar donde se presentó la mutación. Se utilizaron los servidores *SIFT* (SIFT, 2016) y *DUET* (Pires *et al.*, 2014) para predecir el efecto de las mutaciones en la proteína.

RESULTADOS

Se obtuvo el amplicón del tamaño esperado del amplicón para todas las cepas analizadas (Fig.1).

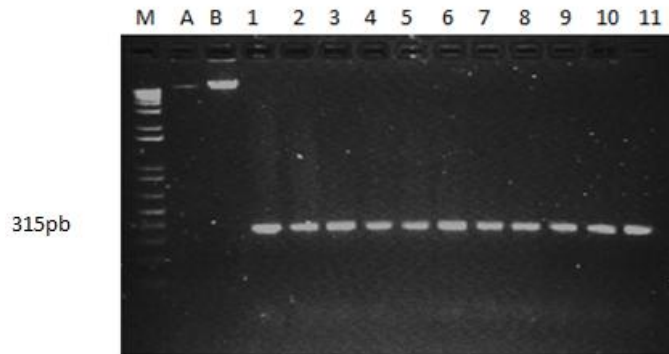


Figura 1. Amplicón del fragmento de 315pb del gen *rpoB* en las cepas de estudio. Gel de agarosa al 2% (p/v) teñido con bromuro de etidio que muestra el amplicón de 315pb de algunas las cepas estudiadas.

Los amplicones obtenidos se secuenciaron. El alineamiento múltiple utilizando el software *ClustalX v.2.0* permitió visualizar que un 81.09% de las cepas (30 cepas) no presentaron mutación en el gen *rpoB* y 18.91% (7 cepas) presentaron mutación (Fig. 2).

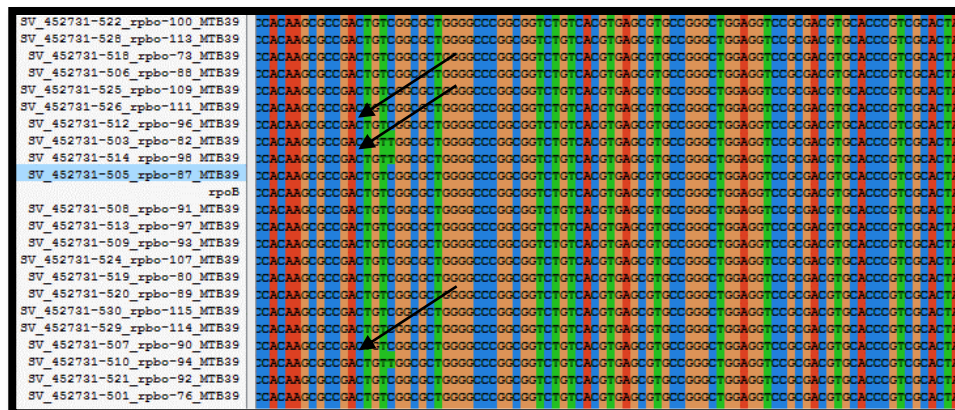


Figura 2. Alineamiento múltiple en el programa ClustalX2.0. Las flechas señalan ejemplos de polimorfismos encontrados (cambio T por C).

Se encontraron 7 cepas con mutaciones, las cuales presentaron cambios no sinónimos (Tabla 1). El SNP no sinónimo más común fue Ser531Leu (3 cepas) con una frecuencia de 42.85%, seguido de Asn519His presentándose en 28.57% (2 cepas).

Tabla 1. Mutaciones encontradas en las cepas de estudio

Cepa	Sustitución de bases	Nucleótido	Codón	Cambio de Aminoácido	Sinónimo (SI) o No Sinónimo (No)
082	C-T	1592	531	Ser531Leu	No
091	A-G	1552	518	Asn518Gln	No
	C-A	1554	518	Asn518Gln	No
	A-C	1555	519	Asn519His	No
094	C-T	1592	531	Ser531Leu	No
098	C-T	1592	531	Ser531Leu	No
101	AGCCAGCTG	1525-1533	509- 511	509LeuSerGln511	Delección
116	C-A	1554	518	Asn518Asn	SI
	A-C	1555	519	Asn519His	No
118	A-G	1765	589	Thr589Asp	No

En las cepas del estado de Michoacán la mutación más común fue Ser531Leu, presentándose en las cepas 082, 094 y 098 (75%). Se observó la mutación doble Asn518Gln y Asn519His en la cepa 091 (25%). No se encontraron polimorfismos sinónimos.

No se presentó ninguna mutación común en las cepas del Estado de Querétaro. Se encontró una delección en la cepa 101 (33.33%) en los codones 509, 510 y 511 faltando los aminoácidos; leucina, serina y glutamina. En la cepa 116 (33.33%) se presentó la mutación Asn519His y en la cepa 118 (33.33%) encontramos la mutación Thr589Asp de tipo no sinónimas estas.

De acuerdo con los servidores *SIFT* y *DUET* encontramos que el 100% mutaciones encontradas no son toleradas y desestabilizan a la proteína codificada.

Realizamos modelos proteicos 3D con el fin de ubicar la región amplificada y codificada de la proteína, realizando el modelado de las diferentes mutaciones encontradas. El templado proteico se editó con el programa *Chimera* 1.1.02; se observan con color verde las alfa hélices, en color amarillo la conformación β , en azul los giros β y en color blanco la parte que se amplificó para este trabajo (Fig. 3).

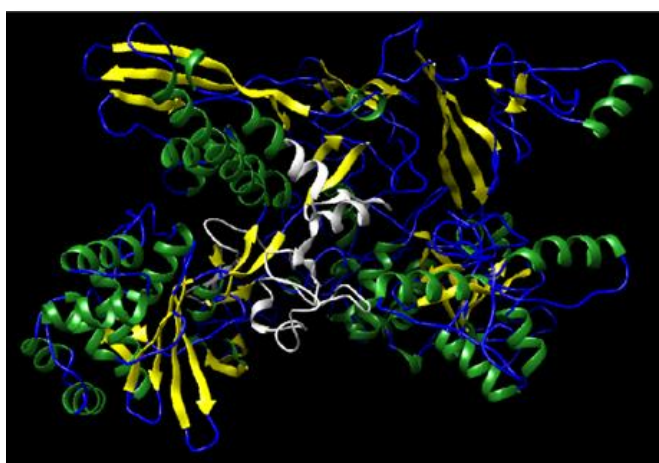


Figura 3. Templado proteico de la subunidad β de la ARN polimerasa. La región en blanco fue la que se amplificó en este trabajo.

Las regiones en donde están ubicadas las mutaciones dentro de la proteína, están marcadas con rojo (Fig. 4). Puede observarse que la mutación Ser531Leu se encuentra al final de una lámina β . La doble mutación Asn518Gln, Asn519His se encuentra antes de una alfa hélice de la proteína. La mutación Asn519His está al final de una alfa hélice y al inicio de un giro o loop. La delección 509LeuSerGln511 se encuentra en un giro o loop de la proteína. La mutación Thr589Asp se presenta en una lámina β de la proteína.

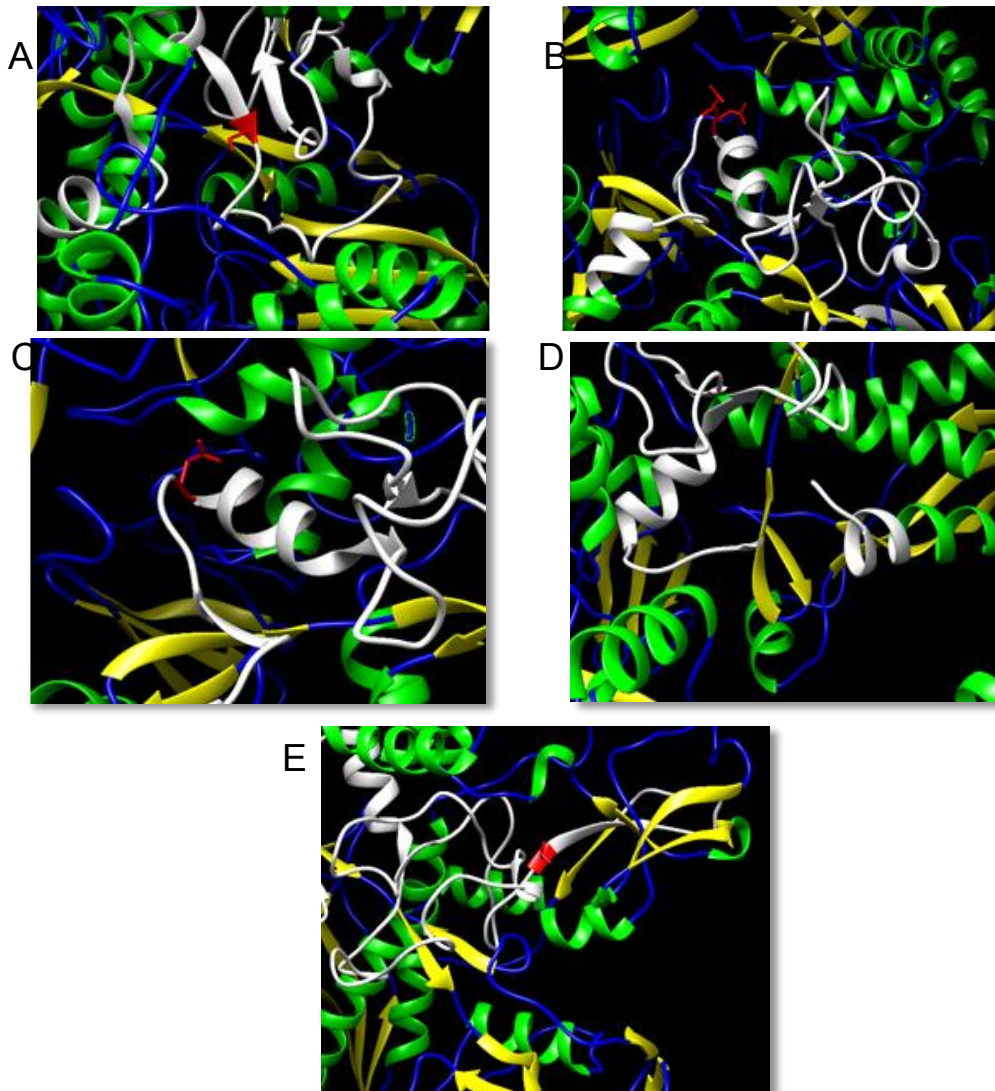


Figura 4. Ubicación de las mutaciones en la estructura tridimensional de la subunidad β de la ARN polimerasa. A) Ser531Leu, B) Asn518Gln, Asn519His C) Asn519His, D) 509SerLueGln511 E) Thr589Asp

El 85.71% (6/7 cepas) de las mutaciones que se identificaron en este trabajo se encuentran dentro de la región de 81 pb (RRDR) que está implicada en la resistencia a rifampicina. De acuerdo con los servidores *SIFT* y *DUET* encontramos que el 100% mutaciones encontradas no son toleradas y desestabilizan a la proteína codificada.

CONCLUSIONES

Las mutaciones encontradas en el gen *rpoB* de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* obtenidas en Michoacán y Querétaro, afectan *in silico* la función de la subunidad β de la RNA polimerasa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bahrmand, A. R., Titov, L. P., Tasbiti, A. H., Yari, S., & Graviss, E. A. (2009). High-level rifampin resistance correlates with multiple mutations in the *rpoB* gene of pulmonary tuberculosis isolates from the Afghanistan border of Iran. *Journal of Clinical Microbiology*, 47(9), 2744–2750. <https://doi.org/10.1128/JCM.r00548-09>
2. Behr, M. A., & Gordon, S. V. (2002). Complex and BCG Vaccines. *Pathogen Genomics*. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-59259-172-5_6
3. Bossio, J. C., Moral, M., Arias, S., Barrera, L., & Imaz, S. (2009). Enfermedades Infecciosas, Tuberculosis. Guía para el Equipo de Salud, 51. Retrieved from http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000049cnt-guia_de_diagnostico_tratamiento_y_prevenccion_de_la_tuberculosis_2015.pdf
4. Coll, P. (2009). Fármacos con actividad frente a *Mycobacterium tuberculosis*. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 27(8), 474–480. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2009.06.010>
5. Galagan, J. E., Sisk, P., Stolte, C., Weiner, B., Koehrsen, M., Wymore, F., ... Schoolnik, G. K. (2010). TB database 2010: overview and update. *Tuberculosis (Edinburgh, Scotland)*, 90(4), 225–35. <https://doi.org/10.1016/j.tube.2010.03.010>
6. Narayanan, P. R. (2001). Mutations in the *rpoB* Gene of Multidrug-Resistant *Mycobacterium tuberculosis* Clinical Isolates from India. *Journal of Clinical Microbiology*, 39(8), 2987–2990. <https://doi.org/10.1128/JCM.39.8.2987>
7. OMS. (2016). Informe mundial sobre la tuberculosis 2016. *Organización Mundial de La Salud*, 1–5. <https://doi.org/ISBN 978 92 4 156539 4>
8. Pires, D. E. V., Ascher, D. B., & Blundell, T. L. (2014a). MCSM: Predicting the effects of mutations in proteins using graph-based signatures. *Bioinformatics*, 30(3), 335–342. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btt691>
9. Pires, D. E. V., Ascher, D. B., & Blundell, T. L. (2014b). DUET: A server for predicting effects of mutations on protein stability using an integrated computational approach. *Nucleic Acids Research*, 42(W1), 314–319. <https://doi.org/10.1093/nar/gku411>
10. Rivera, D. F., & Camargo, D. G. (2015). Genes del *Mycobacterium tuberculosis* involucrados en la patogenicidad y resistencia a antibióticos durante la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar. *Méd. Uis*, 28(1), 39–51.
11. Rodríguez, I., Jurado, C., Sanz, E., Molina, E., & Marín, J. A. (2006). Tuberculosis, Estudio convencional de casos: Profilaxis y tratamiento de la infección latente. *Manual de Diagnóstico Y Terapéutica En Neumología*, (1), 537–548.
12. Sambrook J and Russell David. Molecular cloning: A laboratory manual. 2001. 3 ed. Vol.II, Chap. 8, protocol 1.
13. Sandgren, A., Strong, M., Muthukrishnan, P., Weiner, B. K., Church, G. M., & Murray, M. B. (2009, February 10). Tuberculosis drug resistance mutation database. *PLoS Medicine*. Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000002>
14. Search, Q. (2013). TubercuList - TB Gene TubercuList - TB Gene, 29–31. Retrieved from <http://tuberculist.epfl.ch/quicksearch.php?gene+name=rpoB&submit=Search#comments>
15. SECRETARIA DE SALUD. (2013). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-006-SSA2-2013 Para la prevención y control de la tuberculosis., 19. Retrieved from <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/36772/NOMTUBERCULOSIS2014.pdf>
16. Sekiguchi, J. -i., Miyoshi-Akiyama, T., Augustynowicz-Kopec, E., Zwolska, Z., Kirikae, F., Toyota, E., ... Kirikae, T. (2007). Detection of Multidrug Resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Journal of Clinical Microbiology*, 45(1), 179–192. <https://doi.org/10.1128/JCM.00750-06>
17. SIFT. (2016). SIFT - Predict effects of nonsynonymous / missense variants. Retrieved October 24, 2017, from <http://sift.bii.a-star.edu.sg/>

18. Wiedestein & Sippl. (2011). ProSA-web - Protein Structure Analysis ProSA-web - Protein Structure Analysis, 1–4. Retrieved from <https://prosa.services.came.sbg.ac.at/prosa.php>
19. Workspace, S. (2012). SWISS-MODEL Workspace, 1–3. Retrieved from <https://swissmodel.expasy.org/interactive>
20. Zhang, Y., & Yew, W. (2009). Mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Int J Tuberc Lung Dis*, 13(11), 1320–1330. <https://doi.org/10.2741/1289>

EFFECTOS NEUROPROTECTORES DEL ESTRADIOL BAJO CONDICIONES DE HCC Y AUSENCIA DE ESTRÓGENOS OVÁRICOS EN RATAS VIEJAS

Díaz Jiménez Rafael Getzemaní¹, Morali de la Brena Gabriela², Martínez Celis Rodríguez Elena¹, Letechipía Vallejo Graciela María Eugenia³, Fenton Navarro Bertha⁴, López Rodríguez Manuel⁵, Olvera Cortes María Esther⁶, Cervantes Alfaro José Miguel³.

¹Estudiante de Maestría en Ciencias de la Salud, UMSNH; ²Unidad de Investigación Médica en Farmacología. UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, IMSS; ³Laboratorio de Neurociencias, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez", UMSNH; ⁴Laboratorio de Glicobiología, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez", UMSNH; ⁵Unidad de Servicios Auxiliares para el Diagnóstico, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UMSNH. ⁶Laboratorio Neurofisiología Experimental, CIBIMI, IMSS.

RESUMEN

La demencia, es una condición que consiste en el deterioro progresivo de las funciones cognitivas, puede ser causada por diversas patologías, entre las que se cuenta la reducción del flujo sanguíneo cerebral atribuible a hipoperfusión cerebral crónica (HCC) y la disminución y/o la ausencia de actividad estrogénica ovárica, muchas veces concurrentes con el proceso de envejecimiento. En el presente proyecto se estudió el efecto neuroprotector del estradiol en un modelo de HCC, en ausencia de secreción de estrógenos ováricos. Los procedimientos experimentales se realizaron de acuerdo con los lineamientos establecidos en normas nacionales e internacionales vigentes en México. Se utilizaron ratas hembras, cepa Sprague-Dawley, de 18 meses de edad, asignadas al azar a los siguientes grupos: Intacto (n=3); SHAM+OVX: ovariectomía (OVX) y simulación del modelo de HCC, (n=5); SHAM+OVX+E2: OVX, simulación de HCC y administración de Benzoato de Estradiol, 5 µg/kg/sc/48hrs/30 días, (n=5); HCC+OVX+Veh: OVX, modelo de HCC y administración de aceite vegetal 0.05 mL/sc/48hrs/30 días, (n=6); HCC+OVX+E2: OVX, modelo de HCC y administración de Benzoato de Estradiol, 5 µg/kg/sc/48hrs/30 días, (n=5), inmediatamente completado los procedimientos quirúrgicos. Al término del tratamiento, se evaluaron el aprendizaje y la memoria espacial en el laberinto acuático de Morris y posteriormente se obtuvieron los cerebros de los animales de experimentación para procesamiento histológico (tinción con Violeta de Cresilo) y evaluación de la población de neuronas piramidales del segmento CA1 del cuerno de Ammon del hipocampo. Los animales tratados con estradiol presentaron un mejor desempeño en el laberinto acuático de Morris y preservación de la población de neuronas piramidales, similares a los grupos Intacto y Sham+OVX, en comparación con los animales tratados con vehículo; por lo que los resultados sustentan el efecto neuroprotector del estradiol bajo condiciones de HCC.

INTRODUCCIÓN

La demencia, es una condición caracterizada por el deterioro progresivo de las funciones cognitivas, que a su vez, es ocasionada por diversas patologías muchas veces concurrentes con el proceso de envejecimiento, por lo que es considerada como uno de los principales problemas de salud en la actualidad.¹ La Organización Mundial de la Salud ha estimado que alrededor de 50 millones de personas en el mundo viven con diferentes grados de demencia, cifra que se prevé se triplique para el año 2050.² En estas condiciones, las repercusiones de la demencia en cuanto a la atención médica y la calidad de vida de los individuos afectados, así como en el ámbito familiar, social y económico han adquirido una gran importancia.³

En México, cerca de 860,000 personas presentan algún tipo de demencia y debió a la transición demográfica, se prevé que la incidencia seguirá en aumento en los siguientes años.⁴ La Encuesta Nacional Sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM) mostró que la incidencia de demencia es de 27.3 casos por cada 1,000 personas al año en adultos mayores de 60 años.⁵

El deterioro de las funciones cognitivas atribuible a diversas patologías cerebrovasculares (demencia vascular), corresponde al 20% de todas las formas de demencia.^{6,7} Respecto a esto, se ha demostrado la importancia de la relación funcional y la sinergia fisiopatológica entre las neuronas, células gliales y células vasculares como parte de los procesos de daño cerebral en los que las alteraciones del flujo sanguíneo; por lo que las alteraciones de los componentes celulares de la pared

vascular relacionadas con la edad y en condiciones de hipertensión arterial y en mayor grado la formación de placas aterogénicas, han sido considerados como factores de riesgo para el desarrollo de hipoperfusión cerebral crónica (HCC) con la consecuente disfunción cerebrovascular y degeneración en estructuras cerebrales vulnerables, como el hipocampo y la corteza prefrontal, cuya alteración morfológica y/o funcional daría lugar al deterioro de las funciones cognitivas.⁷⁻⁹

Los circuitos neuronales del hipocampo dorsal, incluyendo el cuerno de Amón y el giro dentado, son estructuras cerebrales de cuya integridad morfológica y funcional depende la codificación de la información durante el aprendizaje, para la formación de la memoria espacial, episódica y declarativa. Asimismo, con base en los resultados de estudios principalmente en animales de experimentación, se conoce que las acciones de los estrógenos tanto en concentraciones fisiológicas como supra-fisiológicas afectan las funciones cognitivas en los mamíferos, incluyendo a los seres humanos mediante la modulación de la estructura y funcionamiento del sustrato neural del hipocampo que participa en las funciones cognitivas, incluyendo: la morfología y excitabilidad neuronal, formación de sinapsis, conectividad, la generación y el flujo de señales eléctricas y químicas a través de sus circuitos neuronales.¹⁰⁻¹⁴ En este sentido, se ha demostrado en mujeres que diversas capacidades cognitivas, como la memoria verbal, fluctúan a través del ciclo menstrual y se correlacionan de forma positiva con las concentraciones plasmáticas de estrógenos.^{15,16} Considerando la edad en que la ocurre en las mujeres la declinación de actividad secretora de estrógenos por parte del ovario, cabría la posibilidad de que la disminución y/o la ausencia de actividad estrogénica dependiente del ovario y la reducción del flujo sanguíneo cerebral atribuible a HCC puedan ser factores concurrentes para el deterioro de las funciones cognitivas dependientes del hipocampo.¹⁶ Asimismo, que las acciones tróficas de los estrógenos o de otros compuestos con actividad estrogénica puedan dar lugar a efectos neuroprotectores, luego de su administración como terapia de remplazo.^{11,14,17}

TEORÍA

Las múltiples alteraciones en la homeostasis celular provocadas por la isquemia cerebral aguda, global o focal, han sido consideradas como fenómenos fisiopatológicos claves que pueden conducir al daño y muerte de las neuronas vulnerables. Entre ellas se incluyen, la acumulación masiva de calcio y sodio intracelular, excitotoxicidad, la disminución del pH, inflamación, disfunción mitocondrial, estrés oxidativo, la despolarización anóxica de las neuronas resultante del fallo en el flujo de iones dependiente de energía y la interrupción de los gradientes iónicos de la membrana celular, finalmente, la muerte celular por apoptosis y necrosis.^{18,19} Un factor común, observado en pacientes con diversos tipos de demencia y deficiencias cognitivas, es la reducción crónica de flujo sanguíneo cerebral, la cual lleva al cerebro a un estado HCC.¹ Por ello, la oclusión bilateral y permanente de las arterias carótidas comunes (2VO) en la rata se ha establecido como un modelo experimental válido para investigar los efectos de la HCC sobre la estructura y el funcionamiento del sustrato neural involucrado en la integración de las funciones cognitivas, ya que a partir de la oclusión de las carótidas habrá pérdida progresiva de las neuronas piramidales de segmento CA1 del hipocampo y el deterioro progresivo de las funciones cognitivas dependientes del hipocampo como son el aprendizaje y la memoria espacial.²⁰⁻²³

La participación de los estrógenos (principalmente 17- β estradiol) en diversas funciones fisiológicas, tales como la reproducción, el funcionamiento cardiovascular y el metabolismo óseo, ha sido claramente establecida; asimismo, hay acciones estrogénicas directas en estructuras cerebrales involucradas en el control neuroendócrino del eje hipotálamo-hipófisis-ovario, como en aquellas involucradas en el comportamiento reproductivo de las hembras de diferentes especies de mamíferos y en seres humanos, por lo que se ha considerado al sistema nervioso central como un “blanco” de gran importancia para las acciones de los estrógenos.²⁴ Se ha postulado que los estrógenos poseen efectos neuroprotectores en contra de los mecanismos fisiopatológicos de daño cerebral inducidos por isquemia cerebral aguda, global o focal.^{14,17} Por ello, en diversos modelos biológicos (principalmente en animales jóvenes) se han comprobado dichos efectos, entre los que destaca: la reducción del estrés oxidativo, por medio del incremento en la actividad de los complejos I y II de la cadena respiratoria, aumentando así la síntesis de ATP; e indirectamente, modulando la actividad de enzimas antioxidantes como catalasa, superóxido-dismutasa y glutatión-peroxidasa; regulando la gliosis e inflamación, mediante la inhibición de mediadores pro-inflamatorios

(metaloproteinasas, prostaglandina-E2 y ciclooxigenasa-2) e incrementando la captura de glutamato extracelular; induciendo la liberación de factores tróficos, tales como el Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro, el Factor Neurotrófico Derivado de la Glía y el Factor Transformante de Crecimiento- β derivado de la Glía, que promueven la supervivencia neuronal; incrementando la actividad de la sintasa de óxido nítrico endotelial (eNOS), la cual induce dilatación vascular, proliferación y migración de células endoteliales del músculo liso vascular de las arteriolas cerebrales, contribuyendo a integración de la estructura neurovascular luego de isquemia cerebral; previene la regulación a la baja de la expresión de genes antiapoptóticos como Bcl-2 y Bcl-xl; previene el incremento de la enzima pro-apoptótica caspasa-3 y la fragmentación del núcleo de las neuronas; A su vez, se ha visto que el estradiol induce neurogénesis y angiogénesis, además de participar en la remodelación de los circuitos neuronales por medio del aumento de espinas dendríticas en el hipocampo y la corteza prefrontal.^{10,14,17}

En la rata se ha observado que a partir de los 12 meses de edad tiene lugar una disminución de la densidad y las proporciones relativas de los receptores de estrógenos (RE- α y RE- β), en estructuras cerebrales tales como el hipocampo y la corteza prefrontal, lo que podría estar relacionado con diferencias en las acciones y efectos estrogénicos asociados al envejecimiento.^{17,25,26}

PARTE EXPERIMENTAL

Los procedimientos experimentales se realizaron de acuerdo con los lineamientos establecidos en normas internacionales y nacionales vigentes en los Estados Unidos Mexicanos: Guía para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio.^{27,28}

Se utilizaron 24 ratas, hembras, de la cepa Sprague-Dawley, con una edad de 18 meses al inicio del experimento; los animales fueron alojados en cajas de acrílico, bajo condiciones de ciclos de luz y oscuridad (12hr/12hr), a una temperatura de $21 \pm 2^\circ \text{C}$, con provisión de alimento (Rodent Laboratory Chow) y agua *ad libitum*.

Los animales de experimentación fueron asignados al azar a los siguientes grupos:

- Intacto: animales de 18 meses sin ningún procedimiento anestésico-quirúrgico (n=3).
- Sham+OVX: ovariectomía y simulación del procedimiento quirúrgico del modelo de HCC bajo anestesia general (n=5).
- Sham+OVX+E2: ovariectomía, simulación del procedimiento quirúrgico del modelo de HCC bajo anestesia general y administración de Benzoato de Estradiol, 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ SC, cada 48 horas, durante 30 días, al concluir los procedimientos anestésico-quirúrgicos (n=5).
- HCC+OVX+Veh E2: ovariectomía, modelo de HCC y administración de aceite vegetal 0.05 ml SC, cada 48 horas, durante 30 días, al concluir los procedimientos anestésico-quirúrgicos de la HCC (n=6).
- HCC+OVX+E2: ovariectomía, modelo de HCC y administración de Benzoato de Estradiol, 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ SC, cada 48 horas, durante 30 días, al concluir los procedimientos anestésico-quirúrgicos de la HCC (n=5).

El modelo de hipoperfusión cerebral crónica se realizó bajo anestesia general con ketamina (50 mg/kg, IM) y xilazina (10 mg/kg, IM), de acuerdo con los procedimientos quirúrgicos descritos previamente: a través de una incisión en la piel en la línea media de la cara ventral del cuello (mediante microscopio estereoscópico), se localizó la vaina carotídea de la arteria carótida común izquierda, la cual se separó cuidadosamente del nervio vago para colocar una doble ligadura (seda 5-0), se procedió al corte de la arteria carótida común entre las ligaduras. Siete días después se realizó el mismo procedimiento en la arteria carótida común derecha.^{20-22,29,30} Inmediatamente del término de las cirugías se inició el periodo de tratamiento.

La evaluación del aprendizaje y memoria espacial se realizó en el laberinto acuático de Morris, las ratas se colocaron en una tina circular de 140 cm de diámetro y 50 cm de altura, con agua teñida de color azul oscuro, a una temperatura de 25°C , hasta una profundidad de 25 cm, ubicada en un cuarto con variedad de señales (figuras, el investigador, etc.) en lugares fijos del entorno, para permitir la orientación espacial de la rata. El laberinto se dividió de manera virtual en cuatro cuadrantes designados de 1 al 4. En el centro del cuadrante 1 se colocó una plataforma de escape (13 x 13 cm) sumergida 2 cm por debajo de la superficie del agua. La estrategia experimental incluyó un periodo de aprendizaje de 7 días con dos ensayos diarios (con un intervalo de 20 min); en cada ensayo cada rata se colocó en el agua, en cualquiera de los cuadrantes (seleccionados al azar) con

la cabeza orientada frente a la pared de la tina para iniciar la búsqueda y posible localización de la plataforma en un tiempo máximo de 60 seg; cada ensayo se dio por terminado con la localización de la plataforma o con el término del tiempo; donde la rata permanencia durante 15 seg a fin de propiciar el aprendizaje de la posición de la plataforma con respecto a señales espaciales, en caso de no llegar, los animales eran guiados manualmente hasta la misma. La ejecución del animal en cada ensayo se registró mediante video grabación. En cada ensayo se evaluaron: la latencia de escape (tiempo que tardó la rata en localizar la plataforma), la distancia recorrida (cm) hasta encontrar la plataforma y la velocidad de nado (cm/s). Al día siguiente de haber completado el periodo de aprendizaje (día 8) se realizó en cada rata una prueba de memoria espacial (30 seg), en la que se retiró la plataforma y se midió el tiempo que la rata permaneció en el cuadrante donde se localizaba originalmente, en comparación con los demás cuadrantes y el número de veces que cruzó por el sitio donde se encontraba la plataforma.³¹

Una vez terminada la prueba de memoria espacial, los animales fueron anestesiados con éter y perfundidos a través del ventrículo izquierdo con 180 ml de solución amortiguadora de fosfatos, seguida de 180 ml de solución de formaldehído al 10% en amortiguador de fosfatos. Los cerebros fueron retirados del cráneo y conservados en el mismo fijador durante 10 días antes del procesamiento histológico. Cada cerebro fue seccionado en 2 mitades a partir de la cisura interhemisférica, de uno hemisferios de cada animal se obtuvo una rebanada coronal (7.0 mm de espesor) de la región que contiene el hipocampo dorsal; fueron deshidratados mediante inmersión en alcohol etílico en concentraciones crecientes y alcohol amílico, posteriormente aclaradas en aceite de madera de cedro y cloroformo, para su inclusión en parafina. De los bloques de tejido cerebral incluido en parafina se obtuvieron por medio de micrótopo, series de cortes coronales de 10 μ m de espesor del hipocampo dorsal. Uno de cada 5 cortes coronales fueron teñidos con violeta de cresilo al 0.5% (pH 3.9). Se evaluó el número de neuronas piramidales remanentes (morfología normal, integridad de la membrana y nucléolo claramente visible) en 5 cortes histológicos de cada cerebro de los animales en los diferentes grupos experimentales, en una extensión lineal de 400 μ m del estrato piramidal del segmento CA1 del cuerno de Ammon del hipocampo a 400X.

Se evaluaron los siguientes parámetros de eficiencia del aprendizaje y la memoria espacial: latencia de escape (seg), distancia recorrida (cm) para localizar la plataforma, velocidad de nado (cm/seg), tiempo de recorrido en el cuadrante objetivo (seg) y en los otros tres cuadrantes; y número de cruces por el sitio donde se encontraba la plataforma. Las comparaciones intragrupal de los valores de latencia de escape entre el día 1 y los 6 días subsecuentes de prueba, se realizaron mediante análisis de varianza no paramétrica, ANOVA de Friedman y prueba de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon, *post hoc*; las comparaciones intergrupales de las latencias de escape durante los 7 días de prueba, fueron realizadas mediante ANOVA de Kruskal-Wallis y prueba U de Mann-Whitney, *post hoc*; la longitud de las trayectorias y la velocidad de nado, así como el número de cruces y el tiempo de recorrido en el cuadrante donde debería estar la plataforma fue comparado entre los diferentes grupos mediante ANOVA de una vía y prueba de Tukey, *post hoc*; para las comparaciones intragrupal de los mismo valores se empleó ANOVA y prueba de Tukey, *post hoc*. La comparación del número de neuronas remanentes en el segmento CA1 del cuerno de Ammon en los diferentes grupos fue analizado mediante ANOVA de una vía y prueba de Tukey, *post hoc*.³²

RESULTADOS

Los valores (mediana) de las latencias de escape de los diferentes grupos experimentales obtenidos cada día, durante los 7 días de prueba, en el laberinto acuático de Morris se muestran en la Figura 1. Puede observarse una reducción significativa ($p < 0.05$) de los valores de latencia de escape en comparación con los valores obtenidos en el 1er día de prueba (comparación intragrupal), en varios días a partir del día 2 en el grupo Intacto; a partir del día 3 en el grupo Sham+OVX; y a partir del día 3 en el grupo HCC+OVX+E2; Sham+OVX+E2 a partir del día 2 en comparación con el primer día de prueba. En cambio, los valores de latencia de escape fueron significativamente menores solamente los días 2, 6 y 7 en el grupo HCC+OVX+Veh. En la comparación intergrupala, los valores de latencia de escape fueron significativamente menores el día 5 de prueba en el grupo HCC+OVX+E2 en comparación con el grupo Intacto ($p = 0.030$).

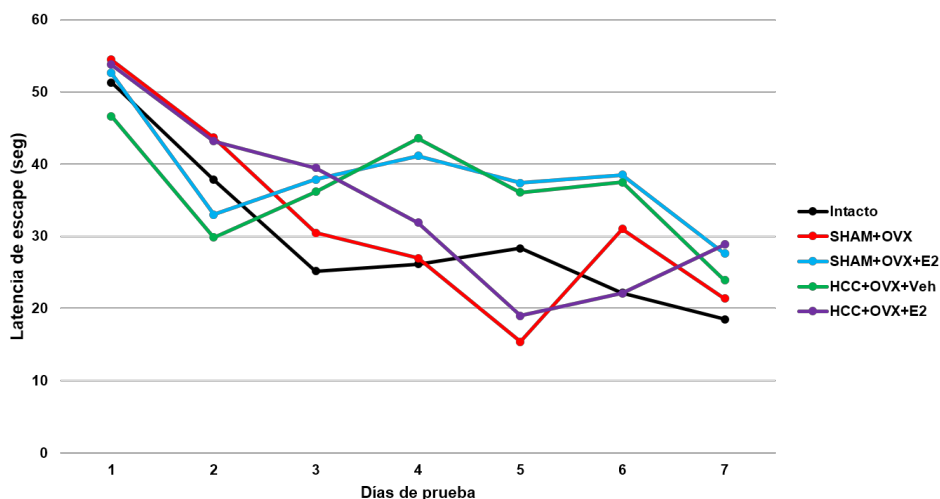


Figura 1. Latencias de escape (mediana) de los diferentes grupos experimentales, al paso de los días de prueba destaca tendencia a la reducción de la latencia de escape, principalmente en los grupos Intacto, Sham+OVX y HCC+OVX+E2.

Los valores de la distancia de nado (cm) que recorrieron los animales de los diferentes grupos experimentales para llegar a la plataforma sumergida mostraron una tendencia a disminuir progresivamente en comparación con el 1er día de prueba, de manera muy similar a la que se observa en la latencia de escape. En el grupo Intacto hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) a partir del día 3 de prueba, al igual que en el grupo Sham+OVX. Los grupos Sham+OVX+E2 y HCC+OVX+E2 mostraron diferencias a partir del día 4 de prueba. En cambio en el grupo HCC+OVX+Veh se observaron diferencias significativas el día 2 con excepción del día 4. En cuanto a las distancias de nado entre grupos no se observaron diferencias significativas.

En la velocidad de nado, de manera general, no se observaron diferencias significativas en entre los días subsecuentes contra el 1 de prueba, con excepción del grupo Sham+OVX+E2 que mostró una disminución significativa durante los días 5, 6 y 7 ($p < 0.05$) y el grupo Intacto durante el día 5 ($p < 0.05$). No hubo diferencias en la velocidad de nado en las diferentes condiciones experimentales, excepto por un incremento significativo en el grupo Sham+OVX con respecto al Intacto el día 5 de prueba y una disminución significativa por parte del grupo Sham+OVX+E2 el día 6 con respecto al Intacto.

En la prueba de memoria espacial, se observó un recorrido de búsqueda predominante en el cuadrante donde originalmente se encontraba la plataforma (cuadrante 1) en los grupos Intacto, Sham+OVX y HCC+OVX+Veh, con mayor tiempo de búsqueda en el cuadrante objetivo y un menor recorrido por los otros; a diferencia del de los grupos Sham+OVX+E2 e HCC+OVX+E2, predominantemente en los cuadrantes 3 y 2 respectivamente (Figura 2). El tiempo en el cuadrante objetivo (cuadrante 1) fue significativamente mayor ($p < 0.05$) en comparación con el 2 y 4 en el grupo Intacto, Sham+OVX e HCC+OVX+Veh; no hubo diferencias significativas en los grupos Sham+OVX+E2 e HCC+OVX+E2. Por otra parte, los resultados de un análisis intergrupar no mostraron diferencias significativas en el tiempo de recorrido en el cuadrante 1 entre los grupos de estudio, pero sí se observó diferencia en el recorrido de los animales del grupo HCC+OVX+E2 en comparación con el HCC+OVX+Veh en el segundo cuadrante.

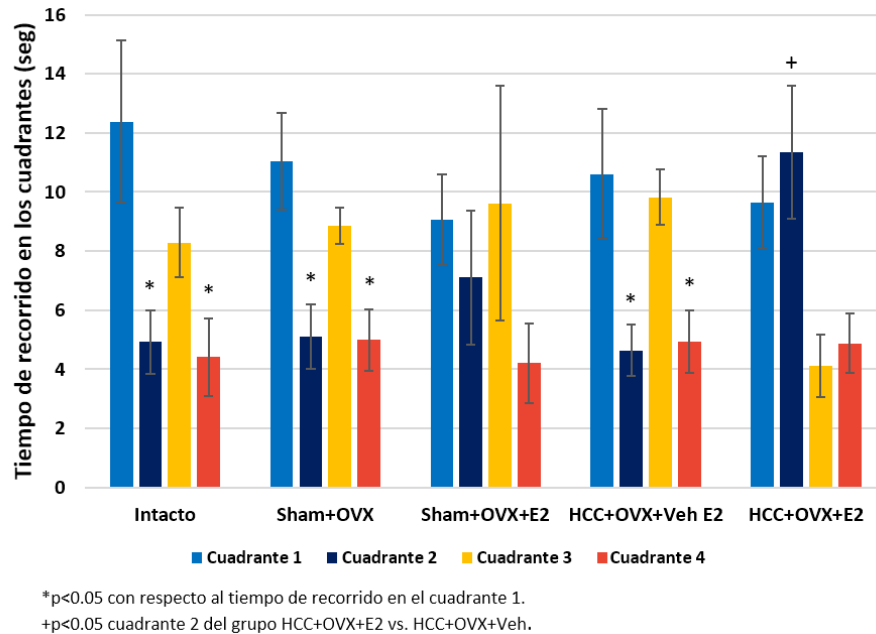


Figura 2. Tiempo (seg) de recorrido (media \pm EE) en los cuadrantes del laberinto acuático de Morris durante la prueba de transferencia (30 seg), en los diferentes grupos experimentales. Puede observarse el tiempo de permanencia mayor en el cuadrante 1 (donde originalmente se encontraba la plataforma) en los grupos Intacto, Sham+OVX y HCC+OVX+Veh, pero, sin diferencias significativas entre los grupos.

El desempeño de los animales de los diferentes grupos experimentales durante la prueba de memoria espacial, en cuanto al número de cruces por el sitio donde estaba la plataforma; sin diferencias significativas entre los grupos (Figura 3)

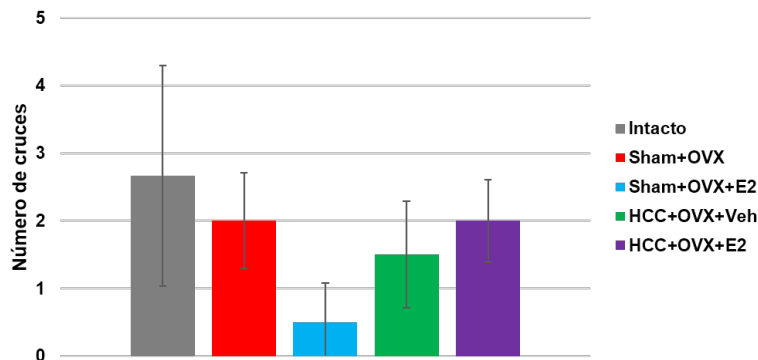


Figura 3. Número de cruces (media \pm EE) por el sitio donde se encontraba la plataforma en los grupos Intacto, Sham+OVX, Sham+OVX+E2, HCC+OVX+Veh e HCC+OVX+E2.

El análisis cuantitativo de la población de neuronas piramidales de CA1 (Figura 4), mostró que ni la ovariectomía ni la restitución con benzoato de estradiol en los animales con cirugía Sham, tuvieron efecto sobre este parámetro, dado que los grupos Sham+OVX y Sham+OVX+E2 no difirieron del Intacto. La HCC provocó una reducción significativa ($p < 0.05$), hasta dejarla en 76%, en la población de neuronas piramidales del hipocampo en el grupo HCC+OVX+Veh, en comparación con el grupo Intacto (100%) en una extensión lineal de 400 μ m del estrato piramidal; el tratamiento con estradiol contrarrestó parcialmente la pérdida de neuronas bajo esta condición, ya que en el grupo HCC+OVX+E2 la población neuronal se redujo sólo hasta un 86.4% con respecto al grupo Intacto, sin diferencia significativa.

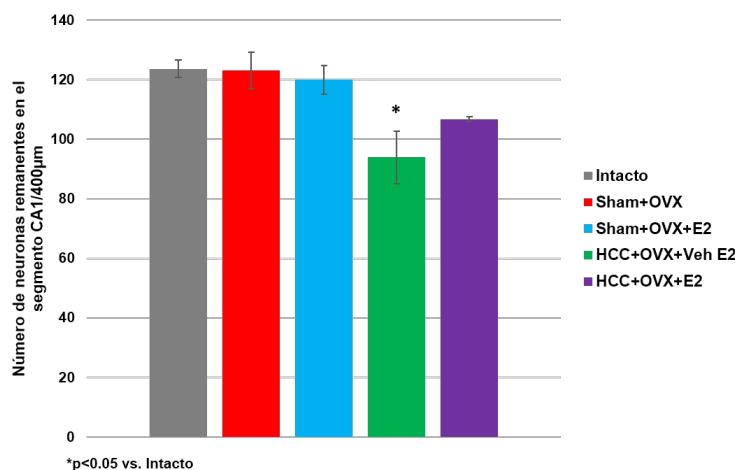


Figura 4. Número de neuronas piramidales remanentes (media \pm EE) en una extensión lineal de 400 μ m en el estrato piramidal del segmento CA1 del cuerno de Ammon del hipocampo de los animales de los grupos Intacto, Sham+OVX, Sham+OVX+E2, HCC+OVX+Veh y HCC+OVX+E2. *p<0.05 vs. Intacto.

CONCLUSIONES

Los resultados observados en las diversas pruebas de aprendizaje y memoria espacial el laberinto acuático de Morris, así como el conteo de neuronas remanentes en el segmento CA1 de cuerno de Ammon del hipocampo, sustentan el efecto neuroprotector del estradiol en condiciones de hipoperfusión cerebral crónica en ratas viejas; dando pauta a diversos estudios con este modelo y características de los animales, como la valoración la citoarquitectura del hipocampo por medio de impregnación argéntica de Golgi o el implemento de otra sustancia con actividad estrogénica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Iadecola C. The Pathobiology of Vascular Dementia. *Neuron*. 2013. 80(4):844-66.
2. Organización Mundial de la Salud. (2017). Demencia. Recuperado el 16 de abril de 2018, de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs362/es/>
3. Hurd M, Martorell P, Delavande A, Mullen K, Langa K. Monetary Costs of Dementia in the United States. *N Engl J Med*. 2013. 368(14):1326-34.
4. Mejía-Arango S, Gutiérrez-Robledo LM. Prevalence and incidence rates of dementia and cognitive impairment no dementia in the Mexican population: data from the Mexican Health and Aging Study. *J Aging Health* 2011; 23(7):1050-74.
5. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (2013): ENASEM Descripción de los Archivos de Datos, Versión 1. Recuperado el 28 de febrero de 2016, de: www.ENASEM.org.
6. Gorelick P, Scuteri A, Black S, DeCarli C, Greenberg S, Iadecola C, Launer L, Laurent S, Lopez O, Nyenhuis D, Petersen R, Schneider J, Tzourio C, Arnett D, Bennett D, Chui H, Higashida R, Lindquist R, Nilsson P, Roman G, Sellke F, Seshadri S. Vascular Contributions to Cognitive Impairment and Dementia. *Stroke*. 2011. 42(9):2672-713
7. Levine D, Langa K. Vascular Cognitive Impairment: Disease Mechanisms and Therapeutic Implications. *Neurotherapeutics*. 2011. 8(3):361-73.
8. Iadecola C. The overlap between neurodegenerative and vascular factors in the pathogenesis of dementia. *Acta Neuropathol*. 2010. 120(3):287-96.
9. Zlokovic B. Neurovascular pathways to neurodegeneration in Alzheimer's disease and other disorders. *Nat Rev Neurosci*. 2011. 12(12):723-38.
10. González-Burgos I, Alejandre-Gómez M, Cervantes M. Spine-type densities of hippocampal CA1 neurons vary in proestrus and estrus rats. *Neurosci Lett*. 2005. 379:52-4.

11. Spencer JL, Waters EM, Romeo RD, Wood GE, Milner TA, McEwen BS. Uncovering the mechanisms of estrogen effects on hippocampal function. *Front Neuroendocrinol.* 2008. 29(2):219-37
12. Méndez P, García-Segura LM, Müller D. Estradiol promotes spine growth and synapse formation without affecting pre-established networks. *Hippocampus* 2011. 21:1263–7.
13. Diz-Chaves Y, Kwiatkowska-Naqvi A, Von Hülsen H, Pernía O, Carrero P, Garcia-Segura LM. Behavioral effects of estradiol therapy in ovariectomized rats depend on the age when the treatment is initiated. *Exp Gerontol.* 2012. 47:93–9.
14. Moralí G, Cervantes M. Neuroprotective effects of estrogens against cerebral ischemia. En: Gonzalez-Burgos I (Ed.) *Estrogens and Cognition. Psychobiological and Clinical Aspects. Research Signpost/Transworld Research Network, 37/661(2) Fort, P.O. Trivandrum-695 023, Kerala, India.* (2014). pp 153-186.
15. Rosenberg L, Park S. Verbal and spatial functions across the menstrual cycle in healthy young women. *Psychoneuroendocrinology.* 2002. 27:835–841
16. Sherwin BB. Estrogen and cognitive functioning in women. *Endocr Rev.* 2003. 24:133–151
17. Etgen AM, Jover-Mengual T, Zukin RS. Neuroprotective actions of estradiol and novel estrogen analogs in ischemia: translational implications. *Front Neuroendocrinol.* 2012. 32(3):336-352.
18. Lipton P. Ischemic Cell Death in Brain Neurons. *Physiol Rev.* 1999. 79(4):1431-568.
19. Sugawara T, Fujimura M, Noshita N, Kim G, Saito A, Hayashi T, Narasimhan P, Maier C, Chan P. Neuronal death/survival signaling pathways in cerebral ischemia. *NeuroRx.* 2004. 1(1):17-25.
20. Ohta H, Nishikawa H, Kimura H, Anayama H, Miyamoto M. Chronic cerebral hypoperfusion by permanent internal carotid ligation produces learning impairment without brain damage in rats. *Neurosci.* 1997. 79:1039-1050.
21. Pappas B, De la Torre J, Davidson C, Keyes M, Fortin T. Chronic reduction of cerebral blood flow in the adult rat: late-emerging CA1 cell loss and memory dysfunction. *Brain Res.* 1996. 708:50-58.
22. Farkas E, Luiten P, Baric F. Permanent, bilateral common carotid artery occlusion in the rat: A model for chronic cerebral hypoperfusion-related neurodegenerative diseases. *Brain Res Rev.* 2007. 54(1):162-180.
23. Hossmann K. Cerebral ischemia: models, methods and outcomes. *Neuropharmacology.* 2008. 55(3):257-270.
24. Brinton RD. Estrogen-induced plasticity from cells to circuits: predictions for cognitive function. *Trends Pharmacol Sci.* 2009. 30:212–222.
25. Foster TC. Role of estrogen receptor alpha and beta expression and signaling on cognitive function during aging. *Hippocampus.* 2012. 22(4):656-669.
26. Westberry JM, Trout AL, Wilson ME. Epigenetic regulation of estrogen receptor beta expression in the rat cortex during aging. *Neuroreport.* 2011. 22(9):428-32.
27. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. (1996). <http://www.nap.edu/readigroom/books/labrats/>
28. Norma Oficial Mexicana 062-ZOO-1999; Guía Para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio. www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/bioterio.NOM-062.pdf
29. Azzubaidi M, Saxena A, Talib N, Ahmed Q, Dogarai B. Protective effect of treatment with black cumin oil on spatial cognitive functions of rats that suffered global cerebrovascular hypoperfusion. *Acta Neurobiol Exp.* 2012. 72(2):154–165.
30. Cechetti F, Worm P, Pereira L, Siqueira I, Netto C. The modified 2VO ischemia protocol causes cognitive impairment similar to that induced by the standard method, but with a better survival rate. *Braz J Med Biol Res.* 2010. 43(12):1178-1183.
31. Morris R. Developments of a water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *J Neurosci Methods.* 1984. 11(1):47-60.
32. Downie MM, Heath RW. *Basic statistical methods.* Harper & Row. New York 1983.

ASOCIACIÓN DE OBESIDAD ABDOMINAL E ÍNDICE DE NIVEL SOCIOECONÓMICO EN UNA POBLACIÓN JOVEN

Tapia Aguayo AL¹, Flores López A¹, González Sandoval CE², Mederos Torres CV², Uvalle Navarro RL², Díaz Burke Y².

¹Centro Universitario de Investigación Biomédica. Universidad de Colima. (andy_tapia8@hotmail.com) ²Departamento de Farmacobiología. CUCEI. Universidad de Guadalajara.

RESUMEN

Antecedentes: La obesidad se caracterizan por la acumulación anormal y excesiva de grasa corporal y se acompañan de alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo para desarrollar comorbilidades tales como: hipertensión arterial, Diabetes Mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, entre otras. El índice de Niveles Socio Económicos (NSE) es la norma, basada en análisis estadístico, que permite agrupar y clasificar a los hogares mexicanos en siete niveles, de acuerdo a su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes en términos de: vivienda, salud, energía, tecnología, prevención y desarrollo intelectual. Objetivo: Determinar la asociación de obesidad abdominal con el índice de nivel socioeconómico en una población joven. Metodología: Estudio transversal analítico. Para la determinación de la obesidad abdominal, se tomó la medida de la circunferencia abdominal y se consideró como obesidad abdominal a los voluntarios que se encontraban arriba del percentil 90 y el índice de nivel socioeconómico se determinó mediante el cuestionario de la AMAI. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS en su versión 22. Resultados: Se incluyeron 90 muestras de jóvenes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se analizaron mediante OR los 7 niveles socioeconómicos encontrados con la presencia / ausencia de obesidad abdominal en donde encontramos asociación del nivel A/B (IC= 1.452-39.778), C- (IC=0.220-6.129) y D+(IC=0.197-18.341). **Conclusiones:** Observamos la asociación más fuerte en el nivel A/B que es el nivel de vida más alto con obesidad abdominal.

INTRODUCCIÓN

Las desigualdades de salud en los adolescentes de distintas clases sociales ha sido teorizada desde el enfoque de las “diferencias latentes”, bajo dos premisas:

a) La presencia de pocas variaciones (“igualdad relativa”) en las condiciones de morbilidad y mortalidad en todas las clases sociales

b) La presencia de diferencias importantes en el desarrollo de comportamientos de riesgo como base para la aparición de diferencias de clase significativas en la edad adulta. Estas diferencias implican un proceso de influencias socioeconómicas acumuladas en la vida que pueden predecir la posición económica y las condiciones de salud en la etapa adulta (“selección indirecta”) (Caballero y Villaseñor 2001).

La obesidad está asociada a varias enfermedades crónicas, entre las que se destacan el SM que se ha demostrado está ya presente en fases iniciales de la vida, lo que ha llevado a que las enfermedades cardiovasculares se desarrollen con más rapidez (Ruano *et al.* 2015).

La epidemia mundial de sobrepeso y obesidad en las últimas décadas es responsable de la aparición de padecimientos en niños y adolescentes que únicamente se describían en adultos, como el SM (Romero *et al.* 2016).

México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil, y el segundo en obesidad en adultos, precedido sólo por los Estados Unidos. Problema que está presente no sólo en la infancia y la adolescencia, sino también en población en edad preescolar. Datos del ENSANUT indican que uno de cada tres adolescentes de entre 12 y 19 años presenta sobrepeso u obesidad (UNICEF México 2016). Se ha postulado que el 80% de los jóvenes que presentan sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia serán obesos en la vida adulta (Guijarro *et al.* 2012). Hasta hace un tiempo se pensaba que los niños con obesidad no desarrollaban problemas cardiovasculares sino hasta que llegaban a la edad adulta; sin embargo, hoy sabemos que los niños con sobrepeso y obesidad pueden tener complicaciones cardiovasculares a corto y largo plazo (Bridger 2009).

TEORÍA

Índice de Nivel Socioeconómico

El índice de Niveles Socio Económicos (NSE) es la norma, basada en análisis estadístico, que permite agrupar y clasificar a los hogares mexicanos en siete niveles, de acuerdo a su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes en términos de: vivienda, salud, energía, tecnología, prevención y desarrollo intelectual. La satisfacción de estas dimensiones determina su calidad de vida y bienestar (AMAI 2018).

Actualmente la Asociación Mexicana de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) clasifica a los hogares utilizando la "Regla AMAI 8X7". Esta Regla es un algoritmo desarrollado por el comité de Niveles Socio Económicos y mide el nivel de qué tan satisfechas están las necesidades más importantes del hogar. Esta Regla produce un índice que clasifica a los hogares en siete niveles, considerando ocho características o posesiones del hogar y la escolaridad de la persona que más aporta al gasto (AMAI 2018).

Esta es la segmentación social y mercadológica más usada y ha permitido a la industria, el comercio, los medios, las agencias de comunicación, las instituciones públicas, la academia y las empresas de investigación, analizar de una manera científica, estandariza y sencilla, los grupos que integran la sociedad mexicana. Desde 1994 AMAI ha homologado la definición y medición del NSE en el país. El índice de NSE AMAI se ha convertido en el criterio estándar de clasificación de la industria de la investigación de mercados en toda la República Mexicana. Las ocho variables son:

- Escolaridad del jefe del hogar o persona que más aporta al gasto
- Número de habitaciones
- Número de baños completos
- Número de focos
- Número de autos
- Posesión de regadera
- Posesión de estufa
- Tipo de piso (AMAI 2018).

Kivimaki y colaboradores afirman que el estado socioeconómico de los jóvenes puede influir sobre el desarrollo de enfermedades crónicas en la vida adulta y en uno de sus trabajos mostraron asociación positiva entre una condición económica desventajosa durante los primeros años de vida y la hipertensión en etapas posteriores (Agudelo y Arias 2008).

Obesidad abdominal

La obesidad, se genera cuando el ingreso energético (el alimentario) es superior al gasto energético (determinado principalmente por la actividad física) durante un período suficientemente largo. Este desequilibrio se ve influenciado por la compleja interacción de factores genéticos, conductuales y del ambiente físico y social. Entre las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), la obesidad merece especial atención, ya que es en sí misma una enfermedad crónica y a la vez un reconocido factor de riesgo de muchas otras (Peña y Bacallao 2001).

La causa fundamental de obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. En el mundo, se ha producido:

- Un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares, pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, y
- Un descenso en la actividad física como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización (OMS 2016).

La obesidad se caracteriza por la acumulación anormal y excesiva de grasa corporal (NOM 2010). Está asociada a varias enfermedades crónicas, entre las que se destacan el SM que se ha demostrado está ya presente en fases iniciales de la vida, lo que ha llevado a que las enfermedades cardiovasculares se desarrollen con más rapidez (Ruano *et al.* 2015). Se acompaña de alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo para desarrollar comorbilidades tales como: hipertensión arterial, Diabetes Mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, así como algunas neoplasias en mama, endometrio, colon y próstata, entre otras (NOM 2010).

A menudo los cambios en los hábitos de alimentación y actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y de la falta de políticas de apoyo en sectores como

la salud; agricultura; transporte; planeamiento urbano; medio ambiente; procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y educación (OMS 2016).

En la actualidad, la obesidad es considerada en México (NOM 2010) y el mundo (Ruano *et al.* 2015) como un problema de salud pública, debido a su magnitud, trascendencia (NOM 2010) y por su asociación con los riesgos a desarrollar enfermedades crónicas (González *et al.* 2014) y con diferentes comorbilidades entre las que se destacan las alteraciones metabólicas que constituyen Factores de Riesgo Cardiovascular (FRC) (Ruano *et al.* 2015). Por esta razón, los criterios para su manejo deben orientarse a la detección temprana, la prevención, el tratamiento integral y el control del creciente número de pacientes que presentan esta enfermedad (NOM 2010). Los cambios en el estilo de vida que desencadena la evolución científico-técnica, han sido indicados como uno de los factores determinantes de esa condición (Ruano *et al.* 2015).

La epidemia mundial de sobrepeso y obesidad en las últimas décadas es responsable de la aparición de padecimientos en niños y adolescentes que únicamente se describían en adultos, como el SM (Romero *et al.* 2016).

Estudios recientes demuestran que la incidencia y prevalencia del sobrepeso y la obesidad han aumentado de manera progresiva durante los últimos seis decenios y de modo alarmante en los últimos 20 años, hasta alcanzar cifras de 10 a 20% en la infancia, 30 a 40% en la adolescencia y 60 a 70% en los adultos. (NOM 2010).

Se ha postulado que el 80% de los niños que presentan sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia serán obesos en la vida adulta (Guijarro *et al.* 2012). Con un impacto negativo en la salud y en la carga de enfermedad (Liria 2012). Hasta hace un tiempo se pensaba que los niños con obesidad no desarrollaban problemas cardiovasculares sino hasta que llegaban a la edad adulta; sin embargo, hoy sabemos que los niños con sobrepeso y obesidad pueden tener complicaciones cardiovasculares a corto y largo plazo (Bridger 2009). Tienen mayor riesgo de presentar enfermedades crónicas (enfermedad cardiovascular, ciertos tipos de cáncer, diabetes y asma) en la edad adulta, aunado a elevada mortalidad por estos problemas de salud (Liria 2012).

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2016, Casi 4 de cada 10 adolescentes presenta sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 36.3%). En 2012, esta cifra era de 34.9%. En mujeres adolescentes, se observó un aumento del 2.7 puntos porcentuales en sobrepeso, alcanzando un nivel de 26.4%. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes fue de 39.2%. En hombres adolescentes se presenta una reducción, de 34.1% a 33.5% en prevalencia combinada. (OMENT 2017).

PARTE EXPERIMENTAL

OBJETIVO: Determinar la asociación de obesidad abdominal e índice de nivel socioeconómico en una población joven

TIPO DE ESTUDIO: Transversal analítico.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Adolescentes de 12-16 años, ambos sexos (Hombre / Mujer), Voluntarios y/o padres que acepten firmar la carta de consentimiento informado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Voluntarios y/o padres que no acepten firmar la carta de consentimiento informado, Adolescentes que manifiesten estar embarazadas

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: Adolescentes que decidieran abandonar el estudio en cualquier momento, participantes con la hoja de recolección de datos y cuestionarios incompletos

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO: La circunferencia abdominal, se realizará con una cinta métrica, con la persona de pie, talones juntos y brazos extendidos a los lados y se tomará la medida de la distancia alrededor del abdomen a nivel del ombligo y se consideró como obesidad abdominal a los voluntarios que se encontraban arriba del percentil 90 y para la determinación del índice de nivel socioeconómico se utilizó la "Regla AMAI 8x7" la cuál clasifica a los hogares mexicanos en términos de vivienda, salud, energía, tecnología, prevención y desarrollo intelectual.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Toda la información fue vaciada a una hoja de Excel para su análisis y para el análisis estadístico, se utilizó en programa SPSS en su versión 22. Para determinar la asociación de las variables, se realizó una prueba de OR.

RESULTADOS

Tabla 1.- OR para cada una de las variables de factor de riesgo

VARIABLE	OR	p*	IC
A/B	7.6***	0.031**	1.452 - 39.778
C	0.766	1.0000	0.148 - 3.974
C+	0.280	0.438	0.033 – 2.360
C-	1.161***	1.0000	0.220 – 6.129
D	0.890	1.0000	0.825 – 0.961
D+	1.90***	0.479	0.197 – 18.341

*El valor de p, se determinó mediante la prueba exacta de Fisher.

**Valor de p estadísticamente significativa

***Asociación entre variables

En la tabla se encuentran los resultados de OR para cada una de las variables, en donde podemos observar que 3 de las variables se asocian a la obesidad abdominal, las cuales son nivel A/B, C-, D+, sin embargo únicamente el nivel A/B tiene significancia estadística. No se registró ningún caso del nivel E, nivel con estrato socioeconómico más bajo

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que el nivel de vida A/B es el que más fuerte se asocia con obesidad abdominal, considerando que éste es el estilo de vida con el estrato socioeconómico más alto, se puede deducir que esto se debe a que tienen un fácil acceso a cualquier alimento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agudelo Ochoa Gloria María, Arias Arteaga Rosmery. 2008. Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín. *Iatreia*. Vol. 21 No.3.
2. Bridger T. Childhood obesity and cardiovascular disease. 2009. *Paediatr Child Health*. 14:177-82.
3. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral de sobrepeso y la obesidad. 2010. [Internet]: Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010
4. Guijarro de Armas Ma. Guadalupe, Monereo Megías Susana, Merino Viveros María, Iglesias Bolaños Paloma, Vega Piñero Belén. 2012. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. *Endocrinología y nutrición*. 59 (3):155-159.
5. Liria Reyna. 2012. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 29(3): 357- 60.
6. Niveles Socioeconómicos AMAI. Niveles Socioeconómicos. 2018. [Internet]. Disponible en: <http://www.amai.org/nse/niveles-socio-economicos/>
7. Organización Mundial de la Salud. 2016. Obesidad y sobrepeso. [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
8. Peña Manuel, Bacallao Jorge. 2001. La obesidad y sus tendencias en la Región. *Rev. Panam. Salud Publica/Pan Am J Public Health* 10(2).
9. Romero Velarde Enrique, Aguirre Salas Liuba Marina, Álvarez Román Yussani Areli, Vásquez Garibay Edgar Manuel, Casillas Toral Erika, Fonseca Reyes Salvador. 2016. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en niños y adolescentes con obesidad. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 54 (5):568-75.
10. Ruano Nieto Cesar Ignacio, Melo Pérez Jorge David, Mogrovejo Freire Luis, De paula Morales Kevin Rafael, Espinoza Romero Cristhian Vicente. 2015. Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en jóvenes universitarios ecuatorianos. *Nutrición Hospitalaria*. 31(4):1574-1581.

PREVALENCIA DEL SÍNDROME DE BURNOUT EN PERSONAL MÉDICO Y DE ENFERMERÍA EN UN HOSPITAL URBANO DEL ISSSTE

Flor de María Ramírez Montoya¹. Carolina Díaz Flores² Rocío Flores Zúñiga²

¹ Universidad Autónoma de Durango Campus Zacatecas, ² Universidad Autónoma de Zacatecas

RESUMEN

A finales de los 1970's, se identificaron signos y síntomas que ocasionaban efectos negativos en la salud física y mental de los trabajadores que tenían horarios y exigencias laborales altas, impactando en la calidad de su rendimiento, producto del estrés crónico derivado de sus actividades laborales, este síndrome se denominó Burnout. El Síndrome de Burnout se ha considerado como un problema de Salud Pública en países desarrollados y en subdesarrollo, aunque se considera más frecuente en países que se encuentran en transición epidemiológica, como algunos países de América Latina, incluyendo México.

INTRODUCCION

El Síndrome de Burnout descrito por primera vez por Freudenberg Médico Psiquiatra en 1974, se dedicó a establecer las bases para la definición de este síndrome como una entidad patológica, sin embargo no fue hasta 1986 cuando una Psicóloga Estadounidense, Christina Maslach elaboró una herramienta con alta sensibilidad para establecerlo. Ambos concluyen en que los profesionales de la salud son los más afectados con este síndrome por su relación con el trato humano, sin embargo no son los únicos. Este trastorno implica afecciones tanto físicas, psicológicas, alteraciones en la vida laboral, situaciones familiares e interpersonales.

Dentro de la principal problemática que se ha encontrado a base de estudios, es que los pacientes con Síndrome de Burnout, también conocido como "Síndrome de Agotamiento Emocional" presentan frecuentemente despersonalización, agotamiento emocional y falta de realización personal, estos son las 3 componentes importantes para considerar sospechas en el diagnóstico de esta enfermedad, pudiendo manifestarse como ausencias laborales frecuentes, actividades y sentimientos de negatividad, somatizaciones, irritabilidad, relación a adicciones, trastornos del sueño entre otros.

A continuación se describen los tres componentes básicos:

1. Cansancio Emocional o Agotamiento: Pérdida importante y progresiva de energía, alterando el nivel de afectividad, produciendo sensación de que ya no pueden dar más de sí mismos. En conclusión se extinguen las emociones propias.
2. Despersonalización: Se presentan situaciones de irritabilidad, también puede acompañarse de síntomas negativos, produciendo frustración y deshumanización creando culpables externos.
3. Falta de Realización Personal: Sentimientos de insatisfacción, autoevaluaciones negativas, que afectan su trabajo y convivencia.

Algunos de los factores de riesgo que predisponen esta condición son: horas excesivas de trabajo, no contar con periodos vacacionales, trabajos con situaciones de constante estrés y responsabilidad, conflictos entre el personal de trabajo, sexo femenino, edad mayor a 45 años y estado civil.

Es alarmante y motivo de preocupación las múltiples repercusiones que dan origen a esta condición, no obstante los factores estresantes crónicos que hoy en día nos asechan también se ven favorecidos a través de la percepción profesional y el grado de vulnerabilidad de cada persona. De esta manera es posible explicar por qué ciertos individuos que trabajan bajo las mismas circunstancias no desarrollan el síndrome.

A pesar de que se han realizado varios estudios, las conclusiones varían, pero orientan a que se asocia a personalidades ansiosas. La frecuencia de este síndrome día a día aumenta motivo por el cual, La Organización Mundial de la Salud en el año 2000 lo calificó como un factor de riesgo laboral. En 2007 se publicó un artículo de la Revista Interamericana de Psicología Ocupacional, donde se realizó un estudio de la Universidad Autónoma de México (UNAM), publicado y dirigido por el Doctor Jesús Felipe Uribe Prado, dentro del cual participaron más de 500 profesionistas entre 25 y 40 años

de edad. El 100% de los encuestados presentó algún grado de estrés, mientras que el 60% manifestó tener niveles altos, así como deterioro físico.

La (OCDE) Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, muestran que México, ocupa el primer lugar de estrés laboral a nivel mundial, por realizar jornadas de trabajo excesivas, con pocos, cortos o nulos periodos de vacaciones, además que el salario influye en la percepción de realización profesional, por lo que los bajos salarios de los mexicanos y el bajo poder adquisitivo son un factor importante para la presencia de esta entidad patológica.

OBJETIVOS

Conocer la incidencia y prevalencia del síndrome de Burnout entre médicos y enfermeras del Hospital urbano del ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado) número 26, de la ciudad de Zacatecas, Zacatecas.

Comparar los porcentajes de afección entre estas dos profesiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio descriptivo y de prevalencia.

El material utilizado: 120 encuestas de 22 preguntas cada una: Cuestionario Maslach. Se agregó un ítem libre, donde se podía expresar la razón a la que el personal atribuye la presencia del síndrome de burnout en caso de presentar síntomas.

Definición del universo: El Hospital General No. 26 del ISSSTE Zacatecas, se clasifica por el número de camas, como mediano (70 censables y 70 no censables); es un hospital urbano con promedio de estancia mixto, ya que se atienden casos agudos y crónicos. Por el servicio que presta se considera como Hospital General, ofreciendo las cuatro especialidades básicas y algunas subespecialidades. El hospital en estudio, cuenta con una planilla de 219 enfermeros (as) y 156 médicos.

Muestreo: Tomando como referencia el 20% de prevalencia promedio, reportado en múltiples estudios, considerando una precisión del estudio que consideró un error estándar del 5% y un 90% de nivel de confianza; utilizando la fórmula:

FORMULA DE CALCULO

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

Se calculó el tamaño de muestra de 120 profesionales, distribuidos de la siguiente manera: 67 profesionales de enfermería y 53 profesionales de medicina.

RESULTADOS

Prevalencia del síndrome de burnout casi el doble en enfermeros que en médicos, con 62% en los primeros y 35% en médicos.

Causas a las que se le atribuye el desgaste profesional, fueron similares en ambos grupos, aunque con diferencias importantes entre sexos. Las mujeres relacionan el desgaste laboral con éstas principales causas:

- Mala relación entre personal
- Falta de oportunidades para crecimiento laboral
- Horarios excesivos

En cambio los hombres mencionaron las siguientes causas:

- Bajo salario respecto al trabajo realizado
- Horario inflexibles
- Falta de oportunidades para crecimiento laboral

CONCLUSIONES

Existen condiciones que hacen esta diferencia entre el padecimiento del personal de un mismo hospital. Muchos de ellos son factores propios de todas las instituciones de salud del país. Es

interesante mencionar las causas a las que los individuos atribuyen la presencia del desgaste profesional, destacando la diferencia entre la opinión de ambos sexos, donde independientemente de la profesión, se encuentra que las mujeres viven un ambiente laboral más tenso o desagradable que los hombres, cuando ellos ven como principal causa el aspecto económico del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Nacional de Medicina (ed.). *Diccionario de términos médicos*. Editorial Médica Panamericana. p. 1500. ISBN 978-84-9835-183-5.
2. Montero-Marín, Jesús; García-Campayo, Javier (2010). «A newer and broader definition of burnout: Validation of the "Burnout Clinical Subtype Questionnaire (BCSQ-36)»». *BMC Public Health* (10): 302. ISSN 1471-2458. PMID 20525178. doi:10.1186/1471-2458-10-302.
3. «Síndrome Burnout: el desconocido estrés que te perjudica en el trabajo». *noticiascol.com..*
4. Kraft, Ulrich (2006). «Burned Out». *Scientific American Mind*. June/July: 28-33. ISSN 1555-2284.
5. World Health Organization (1994). *ICD-10 International Classification of Diseases*. Geneva: American Psychiatric Publishing, Inc. p. 1244. ISBN 9789241544191.
6. Bellingrath, Silja (2008). *The Trials and Tribulations of Teaching: A Psychobiological Perspective on Chronic Work Stress in School Teachers*. Göttingen: Cuvillier Verlag. p. 1244. ISBN 9783867277471.

PREVALENCIA DE DISLIPIDEMIAS EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN QUE ACUDIERON AL LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS Y BACTERIOLÓGICOS (VINCULACIÓN) DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Lorena Berenice Godoy Mejía, Alberto Rosales Lázaro, Griselda Guadalupe Macías López, Samantha Urbina Martínez, Sandra Luz Ruiz Quezada, Susana Judith Salcido Jiménez, Thalía Rivera Medina, lobegome@gmail.com

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara

RESUMEN

Introducción. De acuerdo a datos proporcionados por la ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) EN 2016 el 28% refieren tener un diagnóstico previo de hipercolesterolemia y el 25.5% padecían de hipertensión, siendo el género femenino el de mayor frecuencia y se encontró que en adultos de más de 20 años la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 72.5% (2) todo esto sugiere una relación entre la hipertensión arterial (HTA) y las dislipidemias por lo cual es importante observar si es cierta dicha relación y la proporción en la que sucede. Materiales y métodos. Se realizó un estudio retrospectivo con datos de pacientes hipertensos adultos que acudieron al Laboratorio de Análisis Clínicos y bacteriológicos (Vinculación) durante el 2015-2016 donde se realizó un análisis estadístico de los resultados con el programa STATGRAPHICS Centurion, clasificando así la información de acuerdo a la edad del paciente, sexo, y si presenta o no alguna dislipidemia, en caso de que la presentará se determinó el tipo de dislipidemia. Resultados y conclusiones. Se observó que existe una prevalencia que padecen HTA y la presencia de dislipidemias, siendo la hiperlipidemia mixta la más frecuente en pacientes con el perfil completo (colesterol, triglicéridos, C-HDL, C-LDL, C-VLDL), predominando en un 30.8 % y 30%, en mujeres y hombres respectivamente. Además de la hipertrigliceridemia en un 30% hallada en varones. En mujeres con perfil lipídico incompleto se puede observar que existe una prevalencia de colesterol mayor de 200 mg/dL al igual que triglicéridos elevados, correspondiendo esto a la hiperlipidemia mixta (HM) antes mencionada. En cuando a los hombres con perfil lipídico incompleto podemos observar que la mayoría de los pacientes se encuentran en valores dentro de lo normal para el colesterol no así para los triglicéridos superando los valores de triglicéridos por encima del límite. Esto correspondería con la hipertrigliceridemia.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, se ha incrementado la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, hasta llegar a constituirse en la 1ª causa de mortalidad en México, entre las principales causas para el desarrollo de estas enfermedades se encuentra la aterosclerosis la cual es un proceso multifactorial que involucra la edad, herencia, tabaquismo, vida sedentaria, dieta no saludable, elevación de la P.A. sistémica, sobrepeso y obesidad, elevación de los niveles de glucosa así como niveles de lípidos séricos inadecuados. [1]

Las dislipidemias son unos de los principales factores modificables de riesgo cardiovascular. El escrutinio y el tratamiento de las dislipidemias es costo-efectivo en toda la población mayor de 20 años. Además, las dislipidemias y la hipertensión arterial se encuentran asociadas frecuentemente y presentan un efecto sinérgico sobre el riesgo cardiovascular. [1]

Según una encuesta realizada por ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) en el año 2016 el 28% de los encuestados refirieron tener un diagnóstico previo de hipercolesterolemia y el 25.5% padecían de hipertensión, siendo el género femenino quien encabezaba la lista y se encontró que en adultos de más de 20 años la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 72.5%. [2]

Todo esto sugiere una relación entre la HTA y las dislipidemias por lo cual es importante observar si es cierta dicha relación y la proporción en la que sucede, por lo cual en este trabajo se busca determinar la prevalencia de dislipidemias en pacientes hipertensos dentro del Laboratorio de Análisis Clínicos y Bacteriológicos (Vinculación) del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías en los años 2015-2016. [2]

TEORÍA

La enfermedad cardiovascular (enfermedad arterial coronaria, cerebrovascular y arterial periférica) es la principal causa de muerte a nivel mundial, en 2012 causó 17.5 millones de muertes, 7.4 millones fueron por infarto del miocardio y 6.7 millones debido a enfermedad cerebrovascular, además causó el 46% de muertes secundarias a enfermedades no transmisibles y un 37% de muertes prematuras en menores de 70 años, siendo la mayoría prevenibles. Para el 2030 se proyecta una mortalidad de 22.2 millones (WHO, 2014). La aterosclerosis es la infiltración de la íntima con macrófagos cargados de grasa, proliferación de células musculares con fibrosis y reducción de la luz del vaso sanguíneo, algunas placas pueden llegar a calcificarse. Existe daño endotelial y predisposición para la formación de trombos, siendo un factor de riesgo encontrar alguno de los parámetros del perfil de lípidos.

Dislipidemias, a la alteración de la concentración normal de los lípidos en la sangre. Perfil de lípidos es la cuantificación de lípidos y lipoproteínas plasmáticas: Colesterol, a la molécula esteroidea, formada por cuatro anillos hidrocarbonados más una cadena alifática de ocho átomos de carbono en el C-17 y un OH en el C-3 del anillo A. Aunque desde el punto de vista químico es un alcohol, posee propiedades físicas semejantes a las de un lípido. LDL (Colesterol-LDL), son las lipoproteínas de baja densidad, transportan el colesterol al endotelio arterial que con el tiempo llega a obstruir el flujo sanguíneo. Los niveles altos de LDL están asociados a problemas cardiovasculares. HDL (Colesterol HDL), son las lipoproteínas de alta densidad, participan en el transporte inverso del colesterol, es decir de los tejidos hacia el hígado para su excreción o reciclaje. Los niveles altos de HDL confieren una gran protección de problemas cardiovasculares al paciente.[1]

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio retrospectivo con datos obtenidos de pacientes hipertensos Adultos que acudieron al Laboratorio de Análisis Clínicos y Bacteriológicos (vinculación) durante el año 2015-2016 para posteriormente realizar un análisis estadístico de los resultados con el programa STATGRAPHICS Centurión, clasificando así la información de acuerdo a la edad del paciente, género y si presenta o no alguna dislipidemia, en caso de presentar se clasificó cual tipo de dislipidemia está relacionada aplicando la NOM 037-SSA-2012 para diagnóstico de dislipidemias.

Tabla 1 Valores de referencia NOM-037-SSA-2012

Hipercolesterolemia:	CT mayor de 200 mg/dL	TG menor a 200 mg/dL	C-LDL igual o mayor a 130 mg/dL
Hipertrigliceridemia:	CT menor de 200 mg/dL	TG mayor de 150 mg/dL	C-LDL menor de 130 mg/dL
Hiperlipidemia mixta:	CT mayor de 200 mg/dL	TG mayor de 150 mg/dL	C-LDL igual o mayor a 130 mg/dL
Hipoalfalipoproteinemia:	-	-	C-HDL menor de 40 mg/dL

RESULTADOS

En el periodo del 2015-2016 se recibieron un total de 143 pacientes con HTA diagnosticada a los cuales les solicitaron lípidos, cabe resaltar que no a todos los pacientes les solicitaron el perfil completo en la tabla 2. se refleja este desglose teniendo mayor población de mujeres.

Tabla 2. Pacientes con HTA		
Total pacientes	Mujeres	Hombres
143	107	36
2015	Perfil de lípidos completo	
71	39	10
2016	Perfil de lípidos incompleto	
72	68	26

En la tabla 3. Se estratificaron a los pacientes por rangos de edad siendo mayor la prevalencia en mujeres de 60-69 años con 20 pacientes.

Tabla 3. Dislipidemias en hombres y mujeres						
AÑOS	20-	30-	40-	50-	60-	70-
	29	39	49	59	69	79
HOMBRES	4	1	0	0	0	4
MUJERES	0	1	0	1	20	6

El 80% de los hombres a los cuales se les realizó el perfil de lípidos completo presenta alguna dislipidemia siendo la hiperlipidemia mixta la mas frecuente con un 30.8% y 72% de las mujeres con perfil completo presenta alguna dislipidemia siendo hiperlipemia mixta la mas frecuente con 30%. Además de la hipertrigliceridemia en un 30% hallada en varones, como se muestra en la ilustración 1 y 2

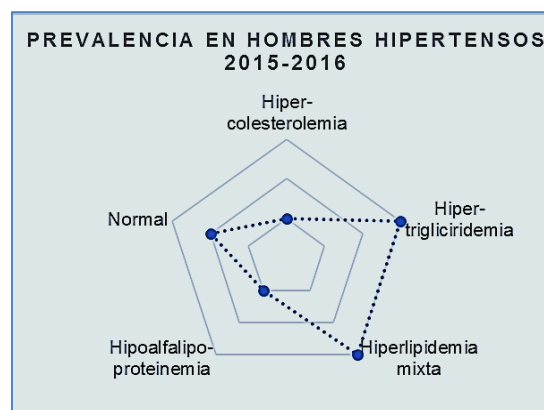


Ilustración 1. Prevalencia de dislipidemias en hombres hipertensos

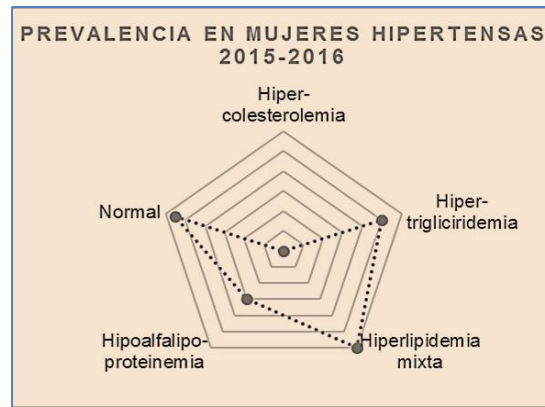


Ilustración 2. Prevalencia de dislipidemias en mujeres hipertensas

En la ilustración 3 se observa las pacientes con hipertensión que se les realizó colesterol, triglicéridos o ambos.

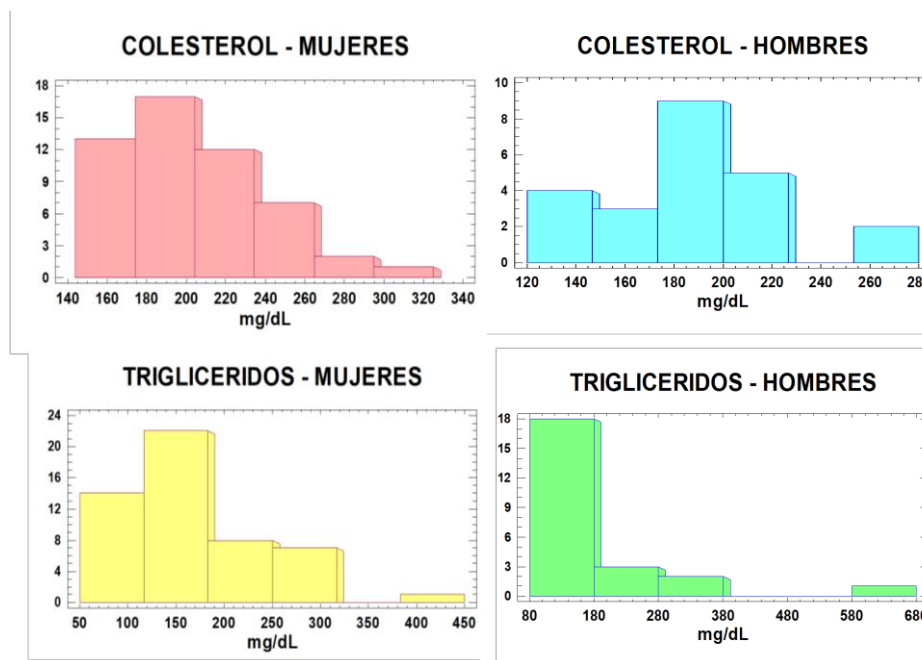


Ilustración 3 Pacientes con perfil de lípidos incompleto

En mujeres con perfil lipídico incompleto se puede observar que existe una prevalencia de colesterol mayor de 200 mg/dL al igual que los TG elevados, correspondiendo esto a la hiperlipidemia mixta (HM) anteriormente mencionada.

En cuanto a los hombres con perfil lipídico incompleto podemos observar que la mayoría de los pacientes se encuentran en valores dentro de lo normal para el colesterol, no así para los triglicéridos resaltando los valores de TG por encima del límite. Esto correspondería con la hipertrigliceridemia (HT) en varones señalada anteriormente.

CONCLUSIONES

La hipertensión arterial fue encontrada en este periodo en 107 mujeres y 36 hombres, esta diferencia de entre género se concluye que

Se observa que existe una prevalencia entre los pacientes que padecen HTA y la presencia de dislipidemias, siendo la hiperlipidemia mixta la dislipidemia más frecuente en pacientes con el perfil completo (CHOL, triglicéridos, HDL, LDL, VLDL) predominando en un 30.8% y 30%, en mujeres y hombres, respectivamente. Además de la hipertrigliceridemia en un 30% hallada en varones.

En mujeres con perfil lipídico incompleto se puede observar que existe una prevalencia de colesterol mayor de 200 mg/dL al igual que los TG elevados, correspondiendo esto a la hiperlipidemia mixta (HM) anteriormente mencionada.

En cuanto a los hombres con perfil lipídico incompleto podemos observar que la mayoría de los pacientes se encuentran en valores dentro de lo normal para el colesterol, no así para los triglicéridos resaltando los valores de TG por encima del límite. Esto correspondería con la hipertrigliceridemia (HT) en varones señalada anteriormente.

Nota: Las edades de los pacientes hipertensos adultos oscilan entre los 24 y 88 años de edad.

BIBLIOGRAFÍA

1. NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
2. ENSANUT, 2016.
3. Organización Mundial de la Salud (WHO,2014).
4. Velayos R., Suarez C. (2001). "Hipertensión y dislipidemias". Sciencedirect. [Internet]. Citado: 19-10-17. Texto Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1889183701712020>
5. Bitácora de toma de datos REC-08-003, Bitácora área de química sanguínea QS-03-001

DETERMINACIÓN DE COMPONENTES HIPOGLUCEMIANTES PRESENTES EN EL BERRO (*Nasturtium officinale*).

Andrea Rico-Pedraza ^{1*}, Edgar Vázquez-Contreras ², Graciela Letechipía-Vallejo³, Sergio Gutiérrez-Castellanos⁴, Aarón Vázquez-Hernández⁵ y Bertha Fenton-Navarro^{**1}

¹Laboratorio de Glicobiología, ³Laboratorio de Neurociencias, ⁴Laboratorio de Citopatología Molecular. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez". UMSNH. ²Departamento de Ciencias Naturales, CNI, UAM Cuajimalpa. ⁵Hospital de especialidades, CMN SXXI, IMSS, Ciudad de México, México.
[*gfbandyrico@gmail.com](mailto:gfbandyrico@gmail.com), [** bertha00_mx@yahoo.com](mailto:bertha00_mx@yahoo.com)

RESUMEN

Existe evidencia de que alrededor de 800 plantas poseen potencial antidiabético, además se han reportado más de 200 compuestos de origen vegetal que muestran efecto hipoglucemiante, entre los cuales se incluyen fenoles, polifenoles, flavonoides, carbohidratos, glicopéptidos, péptidos, entre otros. En nuestro grupo de trabajo se demostró en ratas macho Wistar que el berro tiene actividad hipoglucemiante. Queremos identificar el o los componentes activos por lo que se plantea el siguiente objetivo. Objetivo: Realizar una cuantificación de los principales componentes con potencial hipoglucemiante presentes en la fracción post-lavados del berro. Material y métodos: Hojas de berro. Extracción acetónica y alcohólica, fracción post lavados (FPL). Cromatografía de exclusión molecular (PBS 0.1M pH 7.4, fracciones de 2 mL/5 min). Posteriormente se realizó la cuantificación de fenoles (Folin-Ciocalteu), flavonoides (Dawd), carbohidratos (Benedict) y proteínas (Bradford). Resultados: Se encontró la presencia de Fenoles en una concentración 168.6 mgEAG/g; También existe la presencia de flavonoides: 46.4 mgEQ/g; se encontró un solo pico de carbohidratos con una concentración de 0.346 mg/mL; se cuantifico una cantidad total de proteína de 1083 mg/mL. Conclusión: La fracción post-lavados de las hojas del berro posee diferentes componentes como fenoles, flavonoides, carbohidratos y proteínas los cuales son los principales compuestos que han sido reportados en plantas y que poseen potencial antidiabético, los cuales son los responsables de la actividad hipoglucemiante que presenta el berro.

Palabras clave: fracción post-lavados, componentes hipoglucemiantes.

INTRODUCCIÓN

La diabetes es un conjunto de alteraciones metabólicas que cursan con hiperglucemia crónica como consecuencia de una secreción o actividad insulínica deficiente ⁽¹⁾. La diabetes tiene una prevalencia elevada y es una de las primeras causas de morbimortalidad por sus complicaciones a medio y largo plazo ⁽²⁾.

Cada día se presta más atención al uso de las plantas medicinales de forma que la Etnobotánica, la Fitoterapia y la Fitoquímica están tomando un auge inesperado ⁽³⁾. La OMS ha insistido en que el uso de plantas medicinales puede ser de gran aplicación en la atención primaria de los sistemas de salud, pero sobre bases científicas que sustenten seguridad, efectividad y calidad requeridas para su administración en humanos ⁽⁴⁾. Puesto que la diabetes mellitus puede ser causa de múltiples complicaciones, puede resultar muy útil para la prevención de éstas el empleo de fármacos de origen vegetal que por su eficacia y escasa toxicidad a las dosis recomendadas, puedan utilizarse durante largos períodos ⁽⁵⁾.

La información etnobotánica sugiere que alrededor de 800 plantas pueden poseer un potencial antidiabético, algunas plantas han mostrado actividad hipoglucemiante cuando se evaluaron utilizando diferentes tipos de técnicas experimentales ⁽⁶⁾. Se han reportado numerosos principios activos derivados de plantas que tienen acciones antioxidantes, ejercen efectos fisiológicos benéficos, incluidos el antidiabético, entre estos componentes destacan los fenoles, flavonoides, alcaloides, glucósidos, carbohidratos, péptidos, entre otros ⁽⁷⁾.

Distintos grupos de investigación han demostrado que los fenoles y flavonoides presentan actividad hipoglucemiante ⁽⁸⁾. Dada la relación entre la diabetes y el estrés oxidativo, y el potencial de estos compuestos para proteger al cuerpo contra radicales libres y otros compuestos pro-oxidativos ⁽⁹⁾, es posible que los fenoles y flavonoides pueden reducir el riesgo de padecer diabetes o presentar alguna consecuencia derivada de dicha enfermedad ⁽¹⁰⁾. Distintos flavonoides se han probado en

modelos animales inducidos a diabetes químicamente, mostrando efecto hipoglucémico debido a que disminuyen la absorción intestinal de glucosa, mejoran la liberación y acción de la insulina, actúan inhibiendo la α -glucosidasa, además se ha demostrado que son capaces de activar genes involucrados en la expresión de receptores de insulina ⁽¹¹⁾. La quercetina es un importante flavonoide conocido por poseer una enorme variedad de actividades farmacológicas. La administración de quercetina intraperitoneal en ratas diabéticas dio como resultado una marcada reducción de glucosa, además de una reducción en los niveles de colesterol y triglicéridos ⁽¹²⁾.

Varias plantas como *Aloe vera* contienen carbohidratos que les confiere actividad hipoglucemiante. Los carbohidratos actúan por diversos mecanismos tales como el aumento de los niveles de insulina sérica, reducción de los niveles de glucosa en la sangre y mejoran la tolerancia a la glucosa ⁽¹³⁾. La goma obtenida de las semillas de *Cyamopsis tetragonoloba* es utilizada como antidiabética ya que su viscosidad es aprovechada para retardar la tasa de absorción de glucosa y por lo tanto ayuda a reducir la hiperglucemia posprandial ⁽¹⁴⁾.

ANTECEDENTES

BERRO (*Nasturtium officinale*).

Planta de 10 a 60cm de altura, tiene tallos con raíces, son carnosos y ramificados. Las hojas alcanzan hasta 1.5cm de largo y están muy divididas; con las flores blancas o blanco violáceas. Planta silvestre, crece frecuentemente a orillas de ríos y riachuelos y en zonas anegadas o extremadamente húmedas. En México en los estados de Puebla, Michoacán y Tlaxcala es el principal uso que se le da al berro es en el tratamiento de problemas renales. También se aprovecha para tratar las enfermedades del hígado, la inflamación de la boca, úlcera del estómago, para favorecer la menstruación, aumentar la secreción de orina, para los bronquios, el dolor de espalda, reumatismo y la hepatitis. Contra las afecciones de la piel, la anemia, la diabetes, en enfermedades respiratorias, y en la tuberculosis ⁽¹⁵⁾.

En nuestro grupo de trabajo, se ha demostrado que la fracción post-lavados de las hojas del berro (*Nasturtium officinale*) ejercen un efecto hipoglucemiante al ser probado en ratas diabéticas inducidas con aloxano, sin embargo no se ha identificado el o los componentes activos responsables de dicha actividad.

OBJETIVO

Realizar una cuantificación de los principales componentes con potencial hipoglucemiante presentes en la fracción post-lavados del berro.

MATERIAL Y METODOS

Hojas de berro, reactivos de grado analítico.

Para obtener la Fracción post-lavados (FPL) se realizaron a lo hojas lavados con acetona y alcohol para remover los pigmentos, posteriormente las hojas del berro, estas se dejaron secar, se homogenizaron con amortiguador PBS (0.1 M, pH 7.4), se filtraron y centrifugaron a 3000 rpm durante 30 min; al sobrenadante se le llamo *fracción post-lavados*.

Para iniciar con la caracterización del componente activo del berro, se realizó una cromatografía de exclusión molecular con la finalidad de poder separar los diferentes compuestos presentes en la fracción post-lavados, ya que esta fracción es la que presenta mayor actividad hipoglucemiante.

Para realizar la cromatografía de exclusión molecular se utilizó Sephadex G 75, el cual es útil para separar componentes en un intervalo de peso molecular de 3,000 a 80,000 Da, se utilizó una columna cilíndrica de 9.5 X 1 cm y como amortiguador se usó PBS (0.1M pH 7.4). Una vez montada la columna se estableció el flujo para recolectar fracciones de 2 ml cada 5 minutos. Una vez que se obtuvieron las fracciones, se procedió a realizar la cuantificación de distintos metabolitos presentes en dichas fracciones y que pudieran ser los responsables de la actividad hipoglucemiante.

La concentración de fenoles totales se realizó por el método de Folin-Ciocalteu ⁽¹⁶⁾, los valores de las absorbancias s obtenidas a 760 nm de las muestras problema se interpolaron en una curva patrón de ácido gálico. Las concentraciones se reportaron en mg Equivalentes de Acido Gálico/g extracto (mgEAG/g); la determinación de flavonoides se realizó con el método de Dowd ^(17,18), los valores de absorbancia obtenidos a 715 nm se interpolaron en una curva patrón de quercetina. El contenido total de flavonoides se expresó en mg Equivalentes de Quercetina/g de extracto (mgEQ/g); los

carbohidratos fueron cuantificados mediante el ensayo de Benedict, en el cual los valores obtenidos a 430 nm de las diferentes muestras problema se interpolaron en una curva patrón de glucosa y se reportaron en mg/mL; la concentración de proteínas se realizó siguiendo el método de Bradford ⁽¹⁹⁾ para el cual se realizó una curva patrón utilizando Albumina Sérica Bovina donde la concentración de las muestras problema se obtuvo al interpolar en la curva patrón la absorbancia obtenida a 515 nm.

RESULTADOS

Se realizó una cromatografía de exclusión molecular con la finalidad de poder separar los diferentes compuestos presentes en la fracción post-lavados, ya que esta fracción es la que presenta mayor actividad hipoglucemiante.

Una vez que se obtuvieron las fracciones, se procedió a realizar la cuantificación de distintos metabolitos presentes en dichas fracciones y que pudieran ser los responsables de la actividad hipoglucemiante. En las figuras 1, 2 y 3 podemos observar los cromatogramas representativos obtenidos de los compuestos que fueron cuantificados en la fracción post-lavados (FPL) del berro.

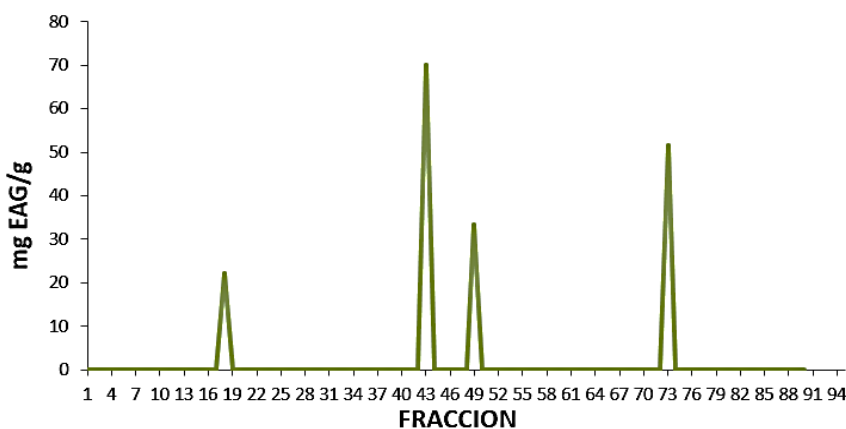


Figura 1.- Cromatograma representativo de los fenoles cuantificados en la FPL. mgEAG/g.- miligramos equivalentes de ácido gálico/ gramo de extracto

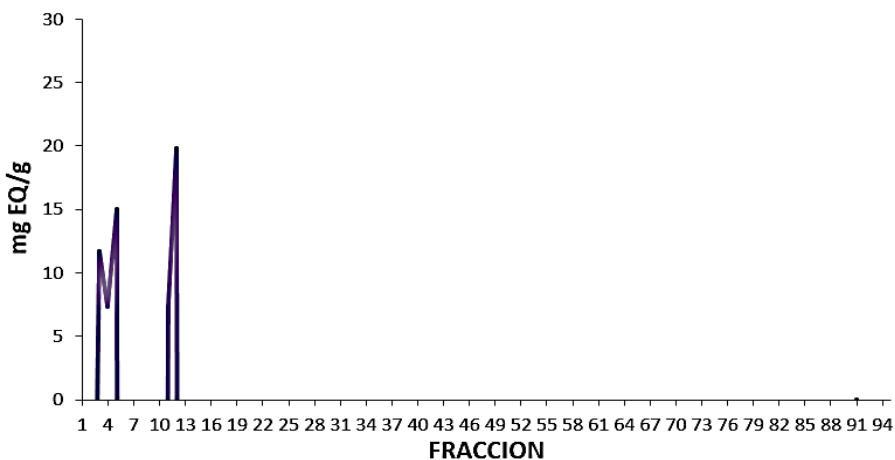


Figura 2.- Cromatograma representativo de los flavonoides cuantificados en la FPL. mgEQ/g.- miligramos equivalentes de quercetina/ gramo de extracto

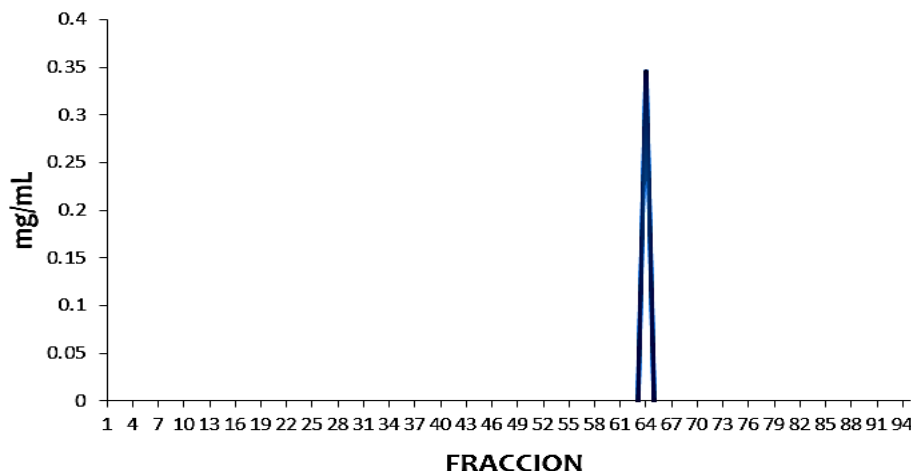


Figura 3.- Cromatograma representativo de los carbohidratos cuantificados en la FPL.

En la tabla 1 podemos observar los valores que se cuantificaron de cada uno de los compuestos presentes en la FPL y en que fracción se logró separar cada uno.

Tabla 1.- Concentración de los distintos compuestos presentes en la FPL del berro.

COMPUESTO	CONCENTRACIÓN	FRACCIONES
Fenoles	168.6 mgEAG/g	18,43,43,73
Flavonoides	46.4 mgEQ/g	3,5,12
Carbohidratos	0.346 mg/mL	64
Proteínas	1083 mg/mL	77,86,96

Según los resultados obtenidos, el componente que se encontró en mayor cantidad fueron las proteínas, seguidas de los fenoles, esto puede deberse al proceso de obtención de la FPL, donde las hojas del berro se someten a lavados previos con acetona y alcohol, y debido a su polaridad quedan retenidos la mayoría de los pigmentos y metabolitos secundarios de la planta.

CONCLUSIONES

La fracción post-lavados de las hojas del berro posee diferentes componentes como fenoles, flavonoides, carbohidratos y proteínas los cuales son los principales compuestos que han sido reportados en plantas y que poseen potencial antidiabético, por lo que es de suma importancia conocer si están presentes y su contenido, ya que alguno de estos componentes podría ser el responsable de la actividad hipoglucemiante reportada en el berro.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Amaya-Chávez, E. Dolores-Ledezma, P. Álvarez-Sánchez, G. Ferreira-Rubio, L. M. Gómez-Oliván, M. Galar-Martínez, "Evaluación de un modelo de Diabetes tipo 2 para estudiar la actividad hipoglucemiante de la glibenclamida", Rev Mex фарма., Vol.38, 3, 2007, pp.5-11.
2. Secretaría de Salud", "Norma Oficial Mexicana Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes, NOM-015-SSA2-1994". México.
3. G. Krishna Mohan and M. Sandhya Rani "Phytochemicals for Diabetes Management" Pharmaceutical Crops, Vol. 5, 1, 2014, pp.11-28.

4. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva: World Health Organization 1999 (WHO/NCD/NCS/99.2.)
5. M.E. Carretero, "Especies vegetales con posible actividad hipoglucemiante" *Panorama Actual Medicamento*. Vol. 29, 2005, pp.118-123.
6. D.K. Patel, R. Kumar, D. Laloo, S. Hemalatha, "Diabetes mellitus: An overview on its pharmacological aspects and reported medicinal plants having antidiabetic activity", *Asian Pac J Trop Biomed*, Vol. 2, 5, 2012, pp. 411-420.
7. J.L. Figueroa-Hernández "Reflexiones respecto a plantas medicinales y su enseñanza en medicina", *Revista Digital universitaria*, Vol. 10,9, 2009, pp. 36- 42.
8. P. Fernandez-Lorenzo, B. Lorenzo-Velasquez, A. Moreno-Gonzalez, J.C. Leza-Cerro , A. Moro-Sánchez, "Farmacología básica y clínica", Ed. Médica Panamericana, Madrid, España, 18° ed.
9. B.B. Duncan, M.I. Schmidt, J.S. Pankow, C.M. Ballantyne, D.Couper, A. Vigo et al., "Low-grade systemic inflammation and the development of type 2 diabetes: The atherosclerosis risk in communities study", *Diabetes*, Vol. 52, 2003, pp. 1799–805
10. J.C. Pickup, "Inflammation and activated innate immunity in the pathogenesis of type 2 diabetes", *Diabetes Care* Vol. 27, 2004, pp. 813–23.
11. M. Vessal, M. Hemmati, M. Vasei, "Hypoglycemic effects of quercetin in streptozocin-induced diabetic rats". *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.*, Vol. 135, 2003, pp. 357-364.
12. C.S. Hii, S.L. Howell, "Effects of flavonoids on insulin secretion and 45Ca^{2+} handling in rat islets of Langerhans". *J. Endocrinol.*, Vol. 107, 1985, pp. 1-8.
13. B. Switi G. Gaikwad, M. Krishna Mohan, "Phytochemicals for Diabetes Management". *Pharmaceutical Crops*, Vol. 5, 2014, pp. 11-28
14. D.J.A. Jenkins, D.V. Goff, A.R. Leeds, K.G.M.M. Alberti, T.M.S. Wolever, M.A. Gassull, T.D.R. Hockaday, "Unabsorbable carbohydrates and diabetes: decreased postprandial hyperglycaemia". *Lancet*, Vol. 2, 1976, pp. 172-174.
15. J. Xavier-Filho, A.E. Oliveira, L. Belarmino da Silva, C. Rocha Azevedo, T. Motta Venâncio, O.L. Machado, M.L. Oliva, K.V. Fernandes, J. Xavier-Neto, "Plant insulin or glucokinin: a conflicting issue". *Braz. J. Plant Physiol*, Vol. 15, 1, 2003, pp. 67-78.
16. V. Singleton, R. Orthofer, R. Lamuela-Raventós, "Analysis of Total Phenols and Other Oxidation substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent", *Methods in Enzymology*, Vol. 299, 1999, pp. 152-179.
17. P.K. Ramamoorthy, A. Bono, "Antioxidant Activity, Total Phenolic and Flavonoid Content of Morinda Citrifolia Fruit Extracts from Various Extraction Processes", *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 2, 1, 2007, pp.70 – 80.
18. M.A. Ebrahimzade, S.M. Nabavi, S.F. Nabavi, F. Bahramian, A.R. Bekhradnia, "Antioxidant and free radical scavenging activity of *H. officinalis* L. Var. *angustifolius*, *V. odorata*, *B. hircana* and *C. speciosum*", *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 23, 1, 2010, pp.29-34.
19. M.M. Bradford, "A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding", *Anal Biochem*, Vol. 72, 1976, pp. 248-254.

SITUACIÓN DE LA MORTALIDAD POR NEUMONÍA EN JALISCO (2000 – 2016): ANÁLISIS DE DATOS DE LA SECRETARÍA DE SALUD

Marian Eliza Izaguirre Pérez¹, Leonardo Daniel Molina Noyola¹, Evarista Arellano García¹, Olivia Torres Bugarin¹.

¹Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara, ²Programa Internacional, Universidad Autónoma de Guadalajara

RESUMEN

Introducción. Neumonía es una enfermedad generalmente aguda que se presenta en el aparato respiratorio bajo, caracterizada por inflamación del parénquima pulmonar y condensación pulmonar con presencia de exudado bronquiolo-alveolar. La estratificación realizada en esta investigación es importante, gracias a que actualmente la neumonía es la principal causa de mortalidad en los extremos de la vida a nivel mundial, y en México se encuentra incluida dentro de las 20 patologías más frecuentes. Material y métodos. Análisis estadístico, en el que se revisaron los datos reportados en el Sistema Único para la Vigilancia Epidemiológica provenientes de la Secretaría de Salud, IMSS, DIF, PEMEX, SEDENA y SEMAR en un periodo de 17 años (2000-2016). Discusión. El municipio de Jalisco con una mayor mortalidad es Guadalajara con 6,644 muertes, seguido por Zapopan con 2,270 y Tlaquepaque con 1,184 defunciones. El promedio de muertes anuales en la República Mexicana fue de 14,248 muertes por año, mientras que el de Jalisco fue de 1,279. Esto refleja que el 8.97% de muertes por neumonía en la República Mexicana se dieron en Jalisco. Se realizó un ajuste de curvas con los datos del periodo 2000-2016, con los cuales se obtuvo un modelo que aproxima la tendencia del número de muertes para tiempos futuros. La estimación obtenida para la República Mexicana fue de: 20,003.6 muertes para el 2020, 22,494 para el 2025 y de 34,947 para el 2050. De igual manera la estimación obtenida para Jalisco fue de 1,961 muertes para el 2020, 2260 para el 2025 y 3756 muertes para el 2050. Conclusiones. Lamentablemente, todavía existe un índice de mortalidad alto respecto a la neumonía en Jalisco y a nivel nacional, donde nos hace suponer que esta patología pudiera llegar a ser una enfermedad de salud comunitaria de mayor preocupación en comparación a lo que actualmente es.

INTRODUCCIÓN

La infección Neumónica se ha observado a lo largo de la historia de la humanidad. Sin embargo, a pesar de nuestra larga historia con la enfermedad, la neumonía sigue siendo una preocupación médica seria en la comunidad global al día de hoy, con millones de casos de hospitalizaciones y de muertes por todo el mundo. De acuerdo a los informes de la organización mundial de la salud (OMS), a lo largo del mundo, las infecciones de vías respiratorias bajas constituyeron un total de 3.46 millones de muertes en el 2008, lo que equivale al 6% del total en ese año.¹

La Neumonía describe la inflamación de las estructuras del parénquima pulmonar en el tracto respiratorio inferior, como los alveolos y bronquiolos. A pesar de su importancia, la neumonía no es una enfermedad de declaración obligatoria y, por tanto, no es posible conocer su incidencia con exactitud.² Por lo tanto, en México como en la mayoría de los países latinoamericanos, la incidencia real se desconoce. Sin embargo, se sabe que en Estados Unidos se tiene un total de 5.6 millones de pacientes afectados anualmente, se calcula que la mortalidad alcanza entre el 2 al 30% de los casos, siendo el último porcentaje en casos hospitalizados, de igual modo se sabe que es la principal causa de muerte de origen infeccioso.³

La neumonía se puede subclasificar en dos, la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) y la neumonía adquirida en el hospital (NAH),⁴ la diferencia sustancial entre ambas es que la NAH se refiere a la neumonía que ocurre a las 48 horas o más después de haber ingresado al hospital y de este modo se excluyen las infecciones que se pudieran estar incubando al momento de la hospitalización.⁵ La NAC es una infección aguda producida por microorganismos que se adquieren fuera del hospital. Es importante hacer esta distinción, gracias a que cada tipo de neumonía va a tener sus diferentes presentaciones clínicas, producidas por diferentes organismos etiológicos y por lo tanto van a tener cada una su propia evolución. Actualmente, gracias a estudios previos, se conoce que la neumonía adquirida en la comunidad es la tercer causa de hospitalización en personas de 65 o más años¹ y representa la principal causa de muerte en niños de 5 años.⁶ La neumonía neonatal

tiene un alto porcentaje de mortalidad dentro de las primeras 48 horas después del nacimiento (20 - 38%).⁷

La neumonía nosocomial o intrahospitalaria es reconocida como la segunda infección más frecuente, después de la infección de vías urinarias, esto es gracias a que su frecuencia ha aumentado junto con los avances tecnológicos de la medicina y el aumento y aparición de nuevas resistencias a antibióticos, producido por el abuso de antibióticos de amplio espectro.¹

En un estudio realizado con pacientes atendidos en el servicio de Medicina Interna del Hospital Regional del ISSTE en la ciudad de Puebla, México en el año 2016; Se identificó que la tasa de incidencia acumulada fue de 2.8 por cada 100 egresos, entre los cuales se observó que el grupo de edad con más incidencia fue el de 61 a 70 años; La mortalidad general fue de 51% (57.5% Hombres y 42.4% mujeres).²

Tomando en cuenta investigaciones pasadas, se sabe que el 80% aproximadamente de los pacientes que presentan esta enfermedad, tiene una resolución que no requiere hospitalización, por lo tanto, la mortalidad es tan baja como el 1%.³ En los casos en los que es requerida la hospitalización, este porcentaje aumenta a un 12%, pero en los pacientes que requieren de la internalización en el área de terapia intensiva, la mortalidad va del 30% al 50% de los casos.³

A pesar de que, en esta investigación, no fue posible la categorización de la enfermedad a partir de sus microorganismos etiológicos, debido a la dificultad en la obtención del mismo, es importante hablar de ellos, por lo que a continuación se exponen los principales agentes etiológicos y el porcentaje que corresponde a cada uno de ellos en la incidencia de neumonía, ya sea típica o atípica. El *Streptococo Pneumoniae* es la causa principal de NAC con una incidencia del 50 al 60% del total de casos. El *Neumococo* es una bacteria comensal en el 50% de la población sana.¹ Este es seguido por el *Mycoplasma Pneumoniae* con una aparición en el 8 a 10% de los casos, es la causa más común de neumonía atípica (La segunda causa más común es de etiología vírica en una incidencia del 5 al 34% de los casos).⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

En este análisis se utilizó una muestra de 21,597 pacientes finados por neumonía provenientes de los registros de la Secretaría de Salud, IMSS, DIF, PEMEX, SEDENA, SEMAR y otras instituciones de salud; Los reportes presentados pertenecen a un periodo de 17 años (2000-2016). Al momento de recabar la información, los criterios de inclusión consistían en la muerte con etiología neumónica confirmada por algún centro de salud, el cual se encontrará registrado entre las fechas de enero del 2000 a diciembre del 2016 y que tuviera lugar en México.

La información fue solicitada por el grupo de investigación mediante un oficio dirigido al departamento de epidemiología de la Secretaría de Salud de Jalisco, el cual proporcionó los datos recabados en el periodo de años 2000-2016 dentro del Sistema Único para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE). Con el propósito de obtener una estimación para años futuros, se realizó un ajuste de curvas con los datos del periodo 2000-2016 para México, con los cuales se obtuvo un modelo que aproxima el número de casos nuevos para los años 2020, 2025 y 2050.

DISCUSIÓN

Utilizando los datos recabados de la Secretaría de Salud del estado de Jalisco se pudo localizar los seis municipios con una mayor cantidad de defunciones y los siete con la menor cantidad de las mismas. En la lista que ordena los municipios con mayor número de muertes se encuentra en el primer lugar con 6,644 muertes Guadalajara, seguido por Zapopan con 2,270, Tlaquepaque con 1,184, Tonalá con 733, Tlajomulco de Zúñiga con 546 y cerrando la lista Puerto Vallarta con 507 (tabla 1).

Mientras que la lista de municipios con menor número de muertes está liderada por los municipios de Santa María del Oro y San Martín de Bolaños con un total de 4 muertes cada uno, seguidos por San Marcos con 8, y cerrando la lista con 10 muertes cada uno se encuentran Atenguillo, Ejutla, Tuxcacuesco y Cañadas de Obregón.

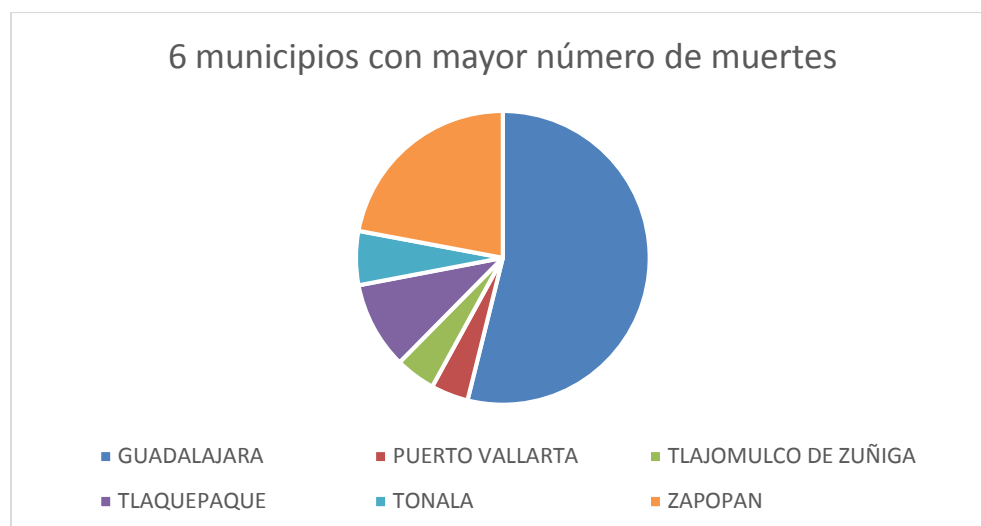


Tabla 1: Gráfico de municipios con mayor prevalencia de Neumonía en el estado de Jalisco (Únicamente las muertes registradas por el SUIVE).

La tabla 2 muestra el año con más defunciones y con menos defunciones en México y en el estado de Jalisco, tomando en cuenta desde el 2000 al 2016.

	Año con más defunciones (2015)	Año con menos defunciones (2001)
México	2,0153 defunciones (Tasa de 16.55 por cada 100,000 habitantes)	11,286 defunciones (Tasa de 11.36 por cada 100,00 habitantes)
Jalisco	1,856 defunciones (Tasa de 23.4 por cada 100,000 habitantes)	871 defunciones (Tasa de 13.39 por cada 100,000 habitantes)

Tabla 2: Número y Tasa de los años con mayor y menor defunciones por Neumonía en el estado de Jalisco y la república Mexicana (Únicamente las muertes registradas por el SUIVE).

A partir de un análisis realizado desde el año 2000 al 2016 se calculó que el promedio de muertes por año en la República Mexicana fue de 14,247.52 muertes por año, mientras que el de Jalisco fue de 1,278.52 muertes por año. Esto refleja que el 8.97% de muertes por neumonía en la República Mexicana se dieron en el estado de Jalisco (Recordando que en estos resultados únicamente se incluyen los pacientes registrados en el SUIVE)

Con el propósito de obtener una estimación para años futuros, para de este modo tener una base, en la cual comparar si la incidencia disminuye o aumenta a lo estimado, se realizó un ajuste de curvas con los datos conocidos del periodo 2000-2016 para México y Jalisco, con los cuales se obtuvo un modelo que aproxima la tendencia del número de muertes para tiempos futuros. Utilizando estos modelos se aproximó la posible cantidad de muertes para los años 2020, 2025 y 2050, sin embargo, utilizando estos mismos modelos se puede estimar el número de muertes para cualquier año deseado, si las condiciones permanecen constantes sin mucha variabilidad, ya que, si las condiciones varían, el margen de error aumentará.

La estimación obtenida para los años mencionados en la República Mexicana fue de: 20,003 muertes para el 2020, 22,494.25 para el 2025 y de 34,947.5 para el 2050. De igual manera la estimación obtenida para Jalisco fue de 1,960 muertes para el 2020, 2,260 para el 2025 y 3,756 muertes para el 2050 (Tabla 3 y 4)

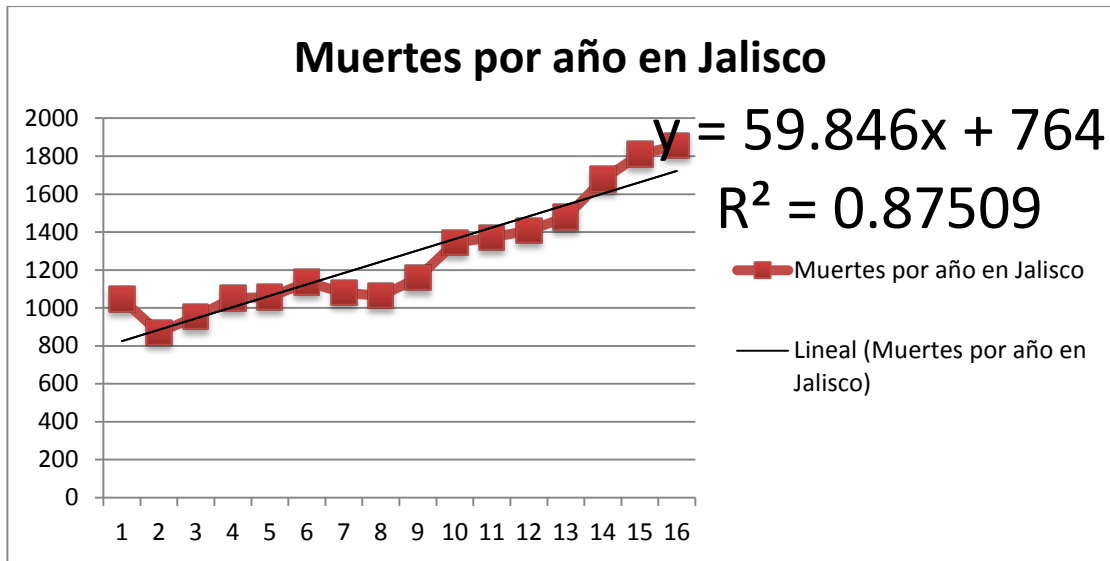


Tabla 3: Ajuste de curva para la expectativa de la prevalencia de defunciones por Neumonía en el estado de Jalisco (Únicamente las muertes registradas por el SUIVE).).

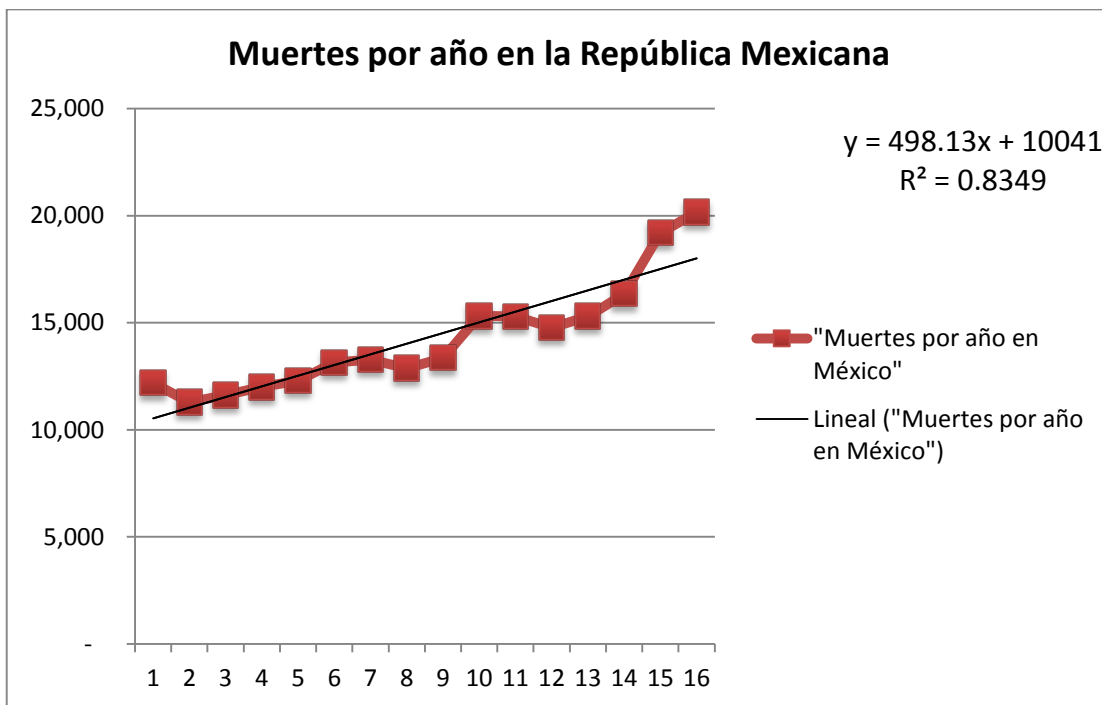


Tabla 4: Ajuste de curva para la expectativa de la prevalencia de defunciones por Neumonía en la república mexicana (Únicamente las muertes registradas por el SUIVE).).

A partir de la información registrada en el INEGI acerca de la mortalidad en México, se obtuvo que la cifra de defunciones en el año 2013 es de 611,863. Tomando la cifra total de defunciones en México, se realizó una estimación, en la cual se obtuvo que, si el total de muertes registradas por la secretaría de salud en México es de 16,345, esto equivale al 2.67% del total de muertes en el país. Sin embargo, como se puede notar, este no es el número de muertes totales por neumonía en México, gracias a que la secretaría de salud no cuenta con todos los casos de defunción por neumonía.⁸

CONCLUSIONES

Los estudios epidemiológicos son de gran relevancia, gracias a que proporcionan información que nos permite conocer el impacto actual de las enfermedades, como en este caso de la neumonía. Lamentablemente, todavía existe un índice de mortalidad alto respecto a la neumonía no sólo a nivel Jalisco, sino que también a nivel nacional, donde nos hace suponer que esta patología pudiera llegar a ser una enfermedad de salud comunitaria de mayor preocupación que la que actualmente es para la salud pública

Es importante realizar estudios descriptivos en diferente tiempo y espacio porque dan información valiosa en cuanto al comportamiento de las enfermedades en diferentes poblaciones y permiten elaborar estrategias de diagnóstico, tratamiento y presupuestales. Por lo que se espera la realización de estudios complementarios, para de este modo contar con una buena base de datos nacional y poder observar la tendencia de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gonzaga TI, Salgado TG, Morones I. Neumonía bacteriana, resistencia antimicrobiana e importancia de crear guías locales. *Med Int Méx* 2015; 2: 271 - 276
2. Garita RM, Zambrano BG. Prevalencia y microbiología de neumonía nosocomial en el servicio de medicina Interna. *Med Int Méx* 2016; 2: 542 - 549
3. Brito MC. Prevalencia de neumonía aguda comunitaria grave en pacientes adultos en el servicio de admisión continua del centro médico ISSEMYM Ecatepec en el periodo de un año. *FC Universidad Autónoma del Estado de México* 2014; 1(1): 1 - 25
4. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J, editores. *Harrison principios de medicina interna*. Vol 2. 18a ed. México: McGraw-Hill; 2012
5. Cano F, editores. *Enfermedades Del Aparato respiratorio*. 2a edición. Méndez editorial. Pág. 345 – 365; 2013
6. Bolaños R, Revilla NF. Factores de riesgo asociados a estancia intrahospitalaria prolongada en pacientes pediátricos con neumonía en un hospital privado de la Ciudad de México. *Rev Invest Med Sur Mex* 2014; 1: 7 - 13
7. Jiménez RM, Iglesia J. Neumonía neonatal temprana, experiencia en el Hospital Español de México. *Rev Esp Méd Quir* 2014; 19: 409 - 414
8. File TM, Monte SV, Schentag JJ, Paladino JA, Klugman KP, Lavin B, et al. A disease model descriptive of progression between chronic obstructive pulmonary disease exacerbations and community-acquired pneumonia: roles for underlying lung disease and the pharmacokinetics/pharmacodynamics of the antibiotic. *Int Antimicrob Agents* 2009; 33: 58 - 64
9. Báez R, Gómez C. Calidad de atención médica en neumonía bacteriana adquirida en la comunidad. *NCT* 2014; 73: 106 - 113
10. Gonzales A, Rodríguez L. Efecto profiláctico de la pravastatina en la incidencia de neumonía asociada al ventilador. *Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva* 2015; 29: 214 – 221
11. Martínez J, Sumano O. Idoneidad de la prescripción antibiótica en neumonía asociada con ventilación mecánica. *Med Int Méx* 2016; 4: 407 - 414
12. Montaña CM, Menéndez NG, Posado LG, Orozco A. Estudio clínico-epidemiológico de neumonía adquirida en la comunidad durante la edad pediátrica. Experiencia en el Hospital Ángeles Pedregal. *Acta Médica Grupo Ángeles* 2016; 14: 143 – 146
13. Martínez D, García-Sancho MC, Fernández-Plata R, Torre-Broscolet L. Impacto de la epidemia de neumonía e influenza H1N1 del 2009 en la tendencia de la mortalidad estandarizada por edad, y en las tasas de muerte específicas por grupos de edad y sexo en México, 2000-2010. *Neumol Cir Tórax* 2016; 75: 143 - 148
14. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). *Mujeres y hombres en México 2014* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2015. Vii, 99 p.SBN 978-607-739-372-6.
15. Organización mundial de la salud. Neumonía. Nota descriptiva N° 331. Noviembre del 2015 <<www.who.int/mediacentre/factcheets/fs331/es/>>

16. Álvarez FJ, Díaz A, Medina JF, Romero A. Neumonías Adquiridas en la comunidad. Unidad Médico-Quirúrgica de Enfermedades Respiratorias (UMQUER). *Medicine* 2010; 10(67): 4573 - 4581

PREVALENCIA DE VAGINOSIS BACTERIANA EN ALUMNAS DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LA CIÉNEGA

Mariana Partida Rivera¹, Blanca Esthela Cruz Aviña¹, Carla Beatriz Escobar Briseño¹, Brandon Kaiyoan Hernandez Ramirez¹, David Eduardo Silva Gonzalez¹, Jesus Omar Alfaro Campos¹ y J. Jesús Padilla Frausto²

¹ Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega,

² Departamento de Ciencias Médicas y de la Vida.

RESUMEN

Una vagina sana tiene bacterias. La vaginosis bacteriana (VB) es una infección bacteriana que ocurre cuando se pierde el equilibrio entre los diferentes tipos de bacterias saludables que están en la vagina y estas proliferan. Es el término actual que se le ha conferido a un síndrome clínico polimicrobiano que se caracteriza por presentar una secreción vaginal anormal con disturbios en el ecosistema vaginal con desplazamiento del lactobacilo por microorganismos anaerobios. Suele ser causada por una bacteria llamada *Gardnerella vaginalis*, que es el tipo de bacteria más común en la vagina. Las duchas vaginales o el uso de desodorantes vaginales y otros productos irritantes, puede interferir en los niveles de las bacterias y generar una infección. La VB no es una enfermedad de transmisión sexual, pero al tener relaciones íntimas con una o más parejas incrementa el riesgo de padecer dicha infección si la composición química natural presente en los genitales de tu pareja altera el equilibrio de la vagina y ocasiona la proliferación de las bacterias. Para determinar la prevalencia de VB en estudiantes del CUCIÉNEGA se aplicaron encuestas a 30 estudiantes al azar que aceptaron participar en el estudio, de las cuales, diez declararon padecer algunas de los signos clínicos de la VB o realizar prácticas que promueven el padecimiento. Se recolectaron hisopados vaginales de cada una y se realizaron frotis para determinar "células clave" tras la tinción específica para tal objetivo. Así mismo, empleando la prueba de elisa se determinó que cuatro de las diez muestras resultaron ser positivas para antígenos de *Gardnerella vaginalis*, el 40% de las muestras analizadas, el 13.3% de las estudiantes encuestadas. Se ofrecieron recomendaciones a las estudiantes del CUCIÉNEGA para evitar la expresión de la patología.

INTRODUCCIÓN

El ecosistema vaginal es un complejo sistema de microorganismos interactuando con factores del huésped, que mantienen ese equilibrio. La microflora endógena consiste en una variedad de bacterias que incluyen aerobias, facultativas y bacterias anaerobias obligadas. Esos organismos existen en relaciones comensales, sinergistas y antagonistas. Por ello es importante conocer qué factores controlan el delicado equilibrio del ecosistema vaginal y cuáles factores endógenos y exógenos pueden romper ese sistema. La vaginosis bacteriana no está sólo asociada con la presencia de *Gardnerella vaginalis*, la etiología de esta afección se ha atribuido al denominado complejo GAMM dado por: *Gardnerella vaginalis* asociada con agentes anaerobios como son bacteroides; peptococos, peptoes-treptococos, enterobacterias, además del *Micoplasma hominis*, *Ureaplasma urea-lyticum* y el *Mobiluncus curtissic* (Peláez-Mendoza, 1996).

La proliferación de estos gérmenes producto de la perturbación del ecosistema microbiano de la vagina con desplazamiento de los lactobacilos, produce un desequilibrio con producción de poliaminas por las bacterias anaerobias, así como ácidos orgánicos que son citotóxicos y producen exfoliación de las células vaginales que originan la secreción característica de esta entidad y el típico olor a pescado al volatizarse las aminas ante un pH alto, como ocurre con la presencia del semen o al agregársele a las secreciones una solución de hidróxido de potasio al 10%.

La importancia de la transmisión sexual en esta entidad es un tema muy controvertido, como controvertido es su modo de transmisión en general. Mientras algunos autores afirman que dicha afección es transmitida exclusivamente a través de las relaciones sexuales, en contraposición a esto aparecen estudios donde concluyen que la vaginosis bacteriana no debe considerarse como enfermedad de transmisión sexual exclusivamente, ya que se ha reportado en pacientes vírgenes. El grupo social que experimenta mayor riesgo de padecer enfermedades de transmisión sexual son los adolescentes, los cuales tienden a basar su nivel de madurez en la participación sexual, reafirmando su virilidad o su feminidad en la práctica sexual con diferentes parejas, convirtiéndose

en promiscuos y se hacen presas fáciles de este tipo de enfermedad. La extensión de las relaciones sexuales a edades muy precoces de la vida, los cambios de conducta sexual, el poco uso de preservativos y las actitudes permisivas, facilitan el aumento de estas enfermedades.

TEORÍA

En 1982, Krönig publicó dibujos de secreciones vaginales con tinción de Gram en mujeres con problemas de descarga y observó que no tenían tricomonádidos ni *Candida albicans* y que los bastoncitos largos gram-positivos que se encuentran presentes normalmente (los cuales se conocerían después como lactobacilos), estaban ausentes. Aun cuando fue la primera descripción precisa con tinción de Gram de descarga en una paciente con VB, Krönig atribuyó el desorden a estreptococos anaeróbicos. Aunque la VB es el tipo de infección vaginal más común entre mujeres en edad reproductiva y representa una tercera parte de todas las infecciones vulvovaginales, se ha mantenido una gran controversia alrededor de la misma, debido a la evolución de su nomenclatura dada por la larga sucesión de nombres. Por tanto la VB no es un síndrome nuevo sino una enfermedad que finalmente se ha reconocido (Pozo y col., 2000).

Una larga y controversial lista de nombres se describe hasta que en 1984, Weström y col. recomendaron el nombre actual del síndrome, durante el primer Simposium Internacional sobre Vaginitis, en Estocolmo; después de revisar todos los datos clínicos y microbiológicos recolectados en décadas recientes.

Los datos probaron que la enfermedad se caracteriza por una cantidad muy anormal de bacterias tanto anaeróbicas como aeróbicas, con predominio de anaeróbicas; por lo tanto se propuso el adjetivo de bacteriana. Puesto que la enfermedad no produce un flujo de células sanguíneas blancas (una respuesta inflamatoria), el término vaginitis fue considerado incorrecto y se propuso vaginosis. Por consiguiente la enfermedad se nombró correctamente: vaginosis bacteriana (VB).

Factores de riesgo

En general, varias actividades humanas normales se asocian a una desestabilización de las comunidades microbianas vaginales, lo que puede redundar en una mayor vulnerabilidad: actividad sexual frecuente, múltiples compañeros sexuales, sexo oral receptivo frecuente, empleo de duchas y espermicidas. Algunos autores consideran a la menstruación como una posible etapa de inestabilidad de la microbiota habitual (Hickey y col., 2012).

Cuadro clínico.

Se estima que alrededor del 40 - 50% de las mujeres con VB cursan asintomáticas. Las manifestaciones son variables: aumento en la descarga vaginal, de color grisáceo o blanquecino, de consistencia lechosa. El signo clásico consiste en un olor fétido, referido por las pacientes como "olor a pescado", que es causado por la producción de aminas (trimetilamina, putrescina, cadaverina, entre ellas) por las bacterias anaerobias. Estas aminas se volatilizan cuando aumenta el pH, lo cual sucede en presencia de semen, por lo que el olor puede intensificarse después de una relación sexual. También se reportan sensación de picazón, quemadura, dolor, mismos que pueden confundirse con otras causas de vaginitis. Habitualmente no se aprecian signos de inflamación y el cérvix se observa normal. Cuando se asocia cervicitis, esta se debe, en general, a otros patógenos (Livenwood, 2009).

Complicaciones

Incluyen secreción transvaginal continua, fétida, recurrencias, asociación con infecciones de transmisión sexual, aborto, infertilidad, parto prematuro, corioamnionitis, enfermedad inflamatoria pélvica e infección de vías urinarias (Marazzo, 2011).

Papel del compañero sexual masculino

La frecuencia de VB en las mujeres sexualmente activas ha llevado a la conclusión de que la VB se transmite por contacto saexual. La recolección frecuente de *G. vaginalis* de los compañeros sexuales masculinos ha reforzado ese concepto. Sin embargo, algunos autores no encontraron relación entre la recurrencia de VB y el aislamiento de *G. vaginalis* de los compañeros sexuales masculinos. La enfermedad se transmite de una forma más compleja, y la fisiopatología de esta infección nos vuelve renuentes a etiquetar a la VB como una enfermedad de transmisión sexual.

En un estudio se aislaron especies de mobiluncus ya sea de la vagina y/o del recto en 29 de 34 mujeres (85%) con VB, lo que sugiere con fuerza que el recto puede ser una reserva para estos organismos.¹³ Presentan evidencias de transmisión sexual los estudios que muestran una estrecha

correlación entre la cantidad de compañeros sexuales 30 días antes del examen en las mujeres con y sin VB, con tasas mayores en el caso de las mujeres con más de 5 compañeros a lo largo de su vida. La transmisión sexual inequívoca de VB permanece sin comprobarse.

Diagnóstico.

Las pruebas diagnósticas de vaginosis bacteriana se dividen en dos categorías a saber; criterio clínico (de Amsel) y criterio basado en laboratorio (de Nugent). En ambos casos se requiere de la toma muestra de secreción vaginal con un hisopo estéril. La VB categorizada por los criterios de Amsel (2004) incluye cuatro características, de las cuales al menos tres parámetros deben estar presentes para poder hacer el diagnóstico:

- 1) Descarga transvaginal lechosa de color grisáceo o amarillento
- 2) pH vaginal de más de 4.5
- 3) Prueba de aminas positiva (cuando se le agrega una solución alcalina - KOH al 10% a la secreción vaginal, esta emite un olor fétido similar al que produce el pescado)
- 4) Presencia de grupos de células de descamación, llamadas células clave.

El sistema de Nugent clasifica la microbiota vaginal en normal, intermedia y VB, para lo cual se cuantifican los lactobacilos y otros dos morfotipos: cocobacilos Gram variable/ gramnegativos, característicos de *Gardnerella vaginalis/Prevotella* spp., respectivamente y a bacilos Gram variable curvos que caracterizan a *Mobiluncus* spp.

El análisis microscópico se considera de elección debido a que hasta el 50% de las mujeres con VB puede ser asintomático. Si la tinción de Gram no se encuentra disponible, el método de diagnóstico al que se recurre con mayor frecuencia es el de los criterios de Amsel (Guatemala y Emperatriz, 2015). Actualmente se ha incrementado el uso de técnicas de biología molecular como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la cual consiste en amplificar genes de algunas especies bacterianas usando iniciadores específicos; este método es rápido, confiable y con una alta sensibilidad y especificidad. Las herramientas moleculares ofrecen la oportunidad de estudiar los factores que influyen la microbiota vaginal y la influencia de esta microbiota en la salud humana (Venegas y col., 2011). En el diagnóstico diferencial deben considerarse: Candidiasis, infección clamidial, infección gonocócica, infección por *Herpes simplex*, tricomoniasis, vaginitis de diferente etiología, y cervicitis.

Tratamiento

Los antibióticos con actividad anaerobia son efectivos. El metronidazol y la clindamicina son los más utilizados. El tratamiento habitual contra la VB consiste en metronidazol oral durante 5 - 7 días. El porcentaje de curación alcanza hasta un 95% pero no se modifica la posibilidad de recurrencias. Se autorizan los tratamientos tópicos intravaginales a base de clindamicina o geles de metronidazol. Son más costosos y tienen una eficacia similar. En algunos casos se sugieren probióticos. Se han propuesto lactobacilos vaginales y gel de ácido láctico para acidificar la vagina (Venegas y col., 2011).

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de estudio

Experimental

Transversal

Instrumento de la investigación cualitativa

Encuestas (30)

Población

10 Mujeres en edad reproductiva (18-27 años)

Criterios de inclusión

- Mujer de 18-27 años
- Vida sexual activa
- Antecedentes de infecciones vaginales
- Fluidos vaginales extraños
- Olor vaginal a pescado

Criterios de exclusión

- Fuera del rango de edad establecido

- Sin fluidos vaginales extraños
- Sin olor vaginal a pescado

Técnicas

Muestreo:

Se recolectaron muestras de las mujeres que entraban en los criterios de inclusión basándonos en los resultados de las encuestas. Exudado vaginal obtenido por la propia paciente. A cada paciente se le asignó un hisopo para la recolección de la muestra y un tubo con solución salina fisiológica estéril.

Tinción de células clave:

Las células clave corresponden a las células epiteliales vaginales que se caracterizan por una excesiva presencia de bacterias. Este tipo específico de células típicamente aparece en el marco VB causada por *Gardnerella vaginalis*.

Prueba ELISA:

Se realizó la prueba ELISA (GAD-TEST®) para determinar *Gardnerella vaginalis* en muestras de exudado vaginal, esta prueba se trata de un examen de laboratorio comúnmente usado para detectar anticuerpos en sangre; un anticuerpo es una proteína que el sistema inmunitario del cuerpo produce cuando este detecta substancias dañinas, ajenas al cuerpo llamadas "antígenos".

-En la placa con el anticuerpo específico en el pozo 1 se añadieron 50µL del suero control de *Gardnerella* positivo, en el pozo 2, 50µL de solución salina (nuestro negativo), y en el resto de los pozos 50µL de cada muestra.

-Se lava con solución.

-Se le añade el cromógeno rojo de metilo a cada uno de los pozos por 3 segundos y se lava.

-Posteriormente se incuba 4 horas.

-Una vez concluidas las 4 horas se le añade 20µL de solución de paro.

-Se incuba nuevamente por 8 h.

-Luego de la incubación por 8 h. Se revela con hidróxido de potasio, una gota en cada pozo.

-Se toma lectura.

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de pH y de la ELISA específica para antígenos de *Gardnerella* en las muestras:

Muestra 1 POSITIVO	pH 4.2
Muestra 2 POSITIVO	pH 4
Muestra 3 NEGATIVO	pH >4.5
Muestra 4 NEGATIVO	pH >4.5
Muestra 5 NEGATIVO	pH >4.5
Muestra 6 POSITIVO	pH 4.1
Muestra 7 NEGATIVO	pH >4.5
Muestra 8 POSITIVO	pH 4.2
Muestra 9 NEGATIVO	pH >4.5
Muestra 10 NEGATIVO	pH >4.5

Se realizaron 30 encuestas, de las cuales se pudo identificar que 10 (33.33%) de las alumnas encuestadas pudieran padecer VB por las prácticas sexuales, los síntomas y signos declarados en su encuesta.

El 40% (4/10) de las muestras resultaron positivas para antígenos de *Gardnerella* por el método de ELISA. Sin embargo, solo de 3 de las muestras se logró identificar células clave.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos es posible declarar que 4 de cada 10 mujeres en edad reproductiva de 19 a 24 años en nuestro estudio presentaron evidencia de VB, el 13.3% de las estudiantes DEL CUCIÉNEGA encuestadas. Caracterizadas por lo menos por tres de los cuatro criterios de Amsel. Así mismo, en una de las muestras positivas se observó *Neisseria* spp. Es necesario brindar información adecuada y oportuna a las estudiantes del CUCIÉNEGA, sobre prevención y tratamiento de la VB.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amsel R, Totten P, Spiegel C, Shen K, Eschenbach D, Holmes KK. (2004). Nonspecific vaginitis. Diagnostic criteria and microbial and epidemiological associations. *Am J Med*;74:14-22
2. Guatemala, T., & Emperatriz, F. (2015). Prevalencia de vaginosis bacteriana y su relación con los factores de riesgos asociados: el inicio temprano de relaciones sexuales y número de parejas sexuales, en mujeres en edad fértil de 15 a 49 años en el subcentro de Salud San Pablo Del Lago durante el primer semestre del año 2013 (Master's thesis, Quito: UCE).
3. Hickey R, Xia Z, Pierson J, Ravel J, Forney L, (2012). Understanding vaginal microbiome complexity from an ecological perspective. Review Article. *Translational Research*, October 2012;160(4):267-282.
4. Krönig I., (1982). Uberg die Natur der Scheidenkeime, speciell uber 12 das Vorkommen anaerober Streptokokken im Scheidensekret Schwangerer. Leipzig
5. Livengood C.(2009). Bacterial Vaginosis: An Over view for 2009. *Rev Obstet Gynecol. Winter*; 2(1): 28–37. PMID: PMC2672999.
6. Peláez Mendoza J. (1996) Enfermedades de transmisión sexual. Causa, transmisión, riesgo y prevención. En Colectivo de Autores. Obstetricia y Ginecología Infantojuvenil. La Habana, Editorial SOCUDEF. pp. 35-60.
7. Pozo, C., Batista, M., Cué, B., Ortega, G., & Rodríguez, B. (2000). Vaginosis bacteriana. *Resumed*, 13(2), 63-75.
8. Venegas, G., Boggiano, G., & Castro, E. (2011). Prevalencia de vaginosis bacteriana en trabajadoras sexuales chilenas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 30, 46-50.
9. Weström L., Evaldson G., Holmes KK, et al. (1984). Taxonomy of vaginosis; bacterial a definition. In: Mardh P.A., Taylor-Robinson D., eds. Bacterial vaginosis. Uppala, Stockholm, Sweden: *Almqvist and Wiksell, International*, 250-60.

EXPRESIÓN DE LAS MUCINAS MUC1 Y MUC4 EN BIOPSIAS DE TEJIDO MAMARIO Y SU RELACIÓN CON EL SUBTIPO TRIPLE NEGATIVO

Marisa Hernández Barrales, Brenda Daniela Robles Espinosa, Adrián Reyes López, Adrián López Saucedo y Jorge Luis Ayala Luján

Laboratorio de Patología y Diagnóstico Molecular, Unidad Académica de Ciencias Químicas,
Universidad Autónoma de Zacatecas.
marisahb@uaz.edu.mx

RESUMEN

El cáncer de mama (CM), es el cáncer más común en mujeres a nivel mundial y en México representa la primera causa de muerte. Es una enfermedad heterogénea clasificada por sus características macroscópicas, histopatológicas y moleculares. Un subtipo del cáncer de mama conocido como Triple Negativo (TN) se caracteriza por la ausencia de los Receptores a Estrógenos (RE), Progesterona (RP) y HER2, es más agresivo con alto grado de malignidad. La terapia contra el CM está basada principalmente en la expresión de RE, RP y HER2, por lo que las opciones de tratamiento para el TN son limitadas y surge la necesidad de investigar nuevos marcadores que puedan funcionar como blancos terapéuticos. Las mucinas (MUC), son una familia de proteínas glicosiladas secretoras y transmembranales, entre estas últimas las mucinas MUC1 y MUC4, involucradas en inflamación y cáncer. Son capaces de modular la sobrevivencia y proliferación celular y su sobreexpresión puede promover transformación, progresión tumoral y metástasis. Se analizó la expresión de MUC1 y MUC4 en muestras de tejido mamario. Se recolectaron 118 biopsias de los años 2009-2014, se realizó el análisis histopatológico en cortes teñidos con HyE. La identificación de TN y la expresión de MUC1 y MUC4 se realizó por Inmunohistoquímica utilizando anticuerpos específicos. Las imágenes fueron analizadas en un microscopio Nikon 80i e interpretadas por el Patólogo. La histopatología mostró que el 35.04% del total de las biopsias presentaron diagnóstico de Carcinoma Ductal Infiltrante (CDI), seguido de Fibroadenoma con un 17.79%. La identificación de TN se realizó en 70 tejidos, los cuales el 34.28% fueron identificados como TN. La detección de MUC en 85 tejidos, MUC1 se presentó en el 95% y MUC4 en un 28.75%. Los resultados sugieren que las MUC podrían utilizarse como marcadores para CDI y apoyar el papel de las mucinas en el CM.

INTRODUCCIÓN

El Cáncer de Mama (CM) es uno de los principales problemas de salud pública en el mundo y con un alto grado de malignidad. En el 2012, la Organización Mundial de la Salud y la agencia internacional de investigación sobre el cáncer reportó que CM ocupó el primer lugar como neoplasia más frecuente en mujeres, con un número estimado de 1,676,633 casos nuevos diagnosticados y 521,847 muertes (http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx); en México, esta enfermedad es la principal causa de mortalidad en mujeres.

La clasificación molecular del CM se basa en la expresión de receptores específicos hormonales, de estrógeno y de progesterona, permitiendo la identificación de subgrupos de tumores malignos más homogéneos [1]. El Cáncer de Mama Triple Negativo (CMTN), es un subtipo de neoplasia que carece de la expresión del Receptor Estrógeno (RE), Receptor Progesterona (PR) y del Receptor del Factor de Crecimiento Epidérmico Humano Tipo 2 (HER2), por lo que es considerado uno de los más agresivos en comparación con otros subtipos de carcinomas [2]. Esto se debe a que la terapéutica contra el CM está dirigida hacia estos tres receptores; es por ello que resulta de gran interés la búsqueda de nuevos Biomarcadores que funcionen como posibles blancos terapéuticos o como marcadores pronósticos y diagnósticos en el CM TN.

Las mucinas son glicoproteínas ancladas a las membranas plasmáticas de las células epiteliales; dentro de estas se encuentran las denominadas MUC1 y MUC4, estas glicoproteínas han sido relacionadas con diferentes tipos de cáncer [3], incluyendo CM, por lo que podrían ser un biomarcador a evaluar para nuestro propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue retrospectivo, donde se analizaron 118 biopsias de tejido mamario de los años 2009-2014, donadas por el Laboratorio de Patología y Oncología, los tejidos fueron fijados en formol e incluidos en parafina. El procesamiento de los tejidos para las diferentes pruebas histológicas se realizó con cortes de tejido de 3 μm , los cuales se colocaron en portaobjetos con 3-aminopropyl trimethoxisilane al 3%. Los tejidos fueron desparafinados mediante calor seguido de dos lavados de Xileno, la hidratación de los tejidos se realizó con Etanol Absoluto seguido de 96%, 80%, 70%, 60% y 50%; finalmente, se realizaron dos lavados en agua destilada.

El Diagnóstico Histopatológico fue realizado por el patólogo después de la tinción de Hematoxilina y Eosina; para ello, los tejidos hidratados fueron sumergidos en solución de Hematoxilina de Harris, seguido de dos lavados con agua corriente y uno con ácido acético al 5% en etanol al 96%. El colorante fue fijado al sumergir los tejidos en carbonato de litio saturado durante 1 minuto, enseguida se lavó con agua corriente y etanol al 96%. Finalmente, los tejidos fueron tratados en solución de eosina por 5 segundos y deshidratados con dos cambios de etanol al 96% y Absoluto. Las preparaciones fueron observadas en el microscopio óptico y los diagnósticos se clasificaron de acuerdo con lo establecido por la Sociedad Americana de Cáncer.

La expresión de las proteínas RE, RP y HER2 se llevó a cabo en 70 de las 85 muestras, y para las mucinas 1 y 4 en el total de las muestras. Estos marcadores fueron evaluados mediante inmunohistoquímica; para ello, los tejidos hidratados se procesaron en solución citrato de sodio 0.1 M y se llevaron a presión y temperatura elevadas durante 10 min para el desenmascaramiento antigénico; enseguida, se incubó en baño de hielo hasta alcanzar temperatura ambiente (T amb). Posteriormente las laminillas se trataron con solución de H_2O_2 0.9% y se incubó a T amb por 5 min; y finalmente se incubó en solución PBS 1X. Para la detección se utilizaron los anticuerpos monoclonales (primarios) Anti-HER2 (Ratón, Clon TAB250, Invitrogen®), Anti-RE (Conejo, Clon SP1, Biocare Medical®), Anti-RP (Ratón, Clon 16, Biocare Medical®), Anti-MUC1 (Ratón, Clon 695, Biocare Medical®) y Anti-MUC4 (Ratón, Clon 1G8, Invitrogen®) los cuales fueron agregados a los tejidos; el tiempo de incubación fue de 45 min a T amb. Pasado el tiempo, se agregaron los anticuerpos secundarios respectivos, el KIT Starr Trek Universal HRP Detection System fue usado para el revelado de las reacciones antígeno-anticuerpo. Para la contra tinción se utilizó el colorante Hematoxilina de Harris. Las muestras fueron montadas con resina epoxica, finalmente se observaron y fotografiaron en un microscopio recto Nikon 80i.

La expresión de las proteínas se consideró positiva cuando se observó coloración café en las imágenes, la intensidad de la expresión se determinó de acuerdo con un sistema basado en 'x', donde 'x' significa intensidad leve, 'xx' intensidad moderada y 'xxx' intensidad elevada (sobreexpresión).

RESULTADOS

Un total de 118 biopsias de mama fueron analizadas en el presente trabajo. El diagnóstico histopatológico mostro que el 51.28% de las muestras presentaron algún tipo de tumor maligno, 37.61% presentaron tumores benignos y el 11.11% de los tejidos no presentaron tumores (figura 1).

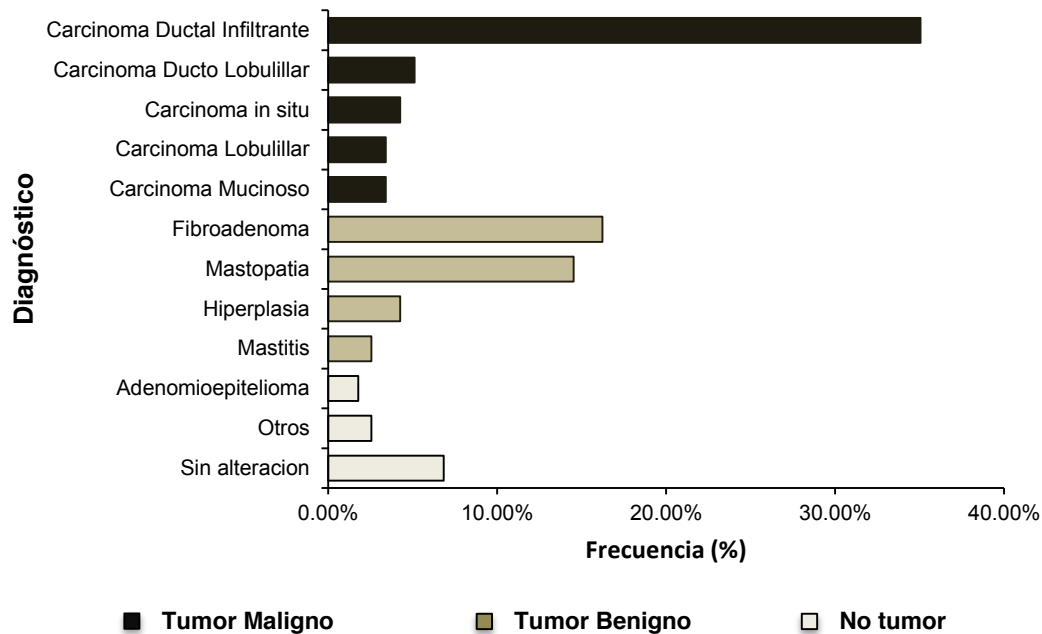


Figura 1. Frecuencia de los diagnósticos histopatológicos de los tejidos analizados. Las barras con color más intenso corresponden a tumores malignos, el color con intensidad media corresponde a tumores benignos y el color menos intenso corresponde a lesiones no tumorales.

El diagnóstico histológico Carcinoma Ductal Infiltrante (figura 2A) fue el más frecuente (35%), seguido del fibroadenoma (figura 2B) y mastopatía (figura 2C) con frecuencias de 16.2% y 14.53% respectivamente.

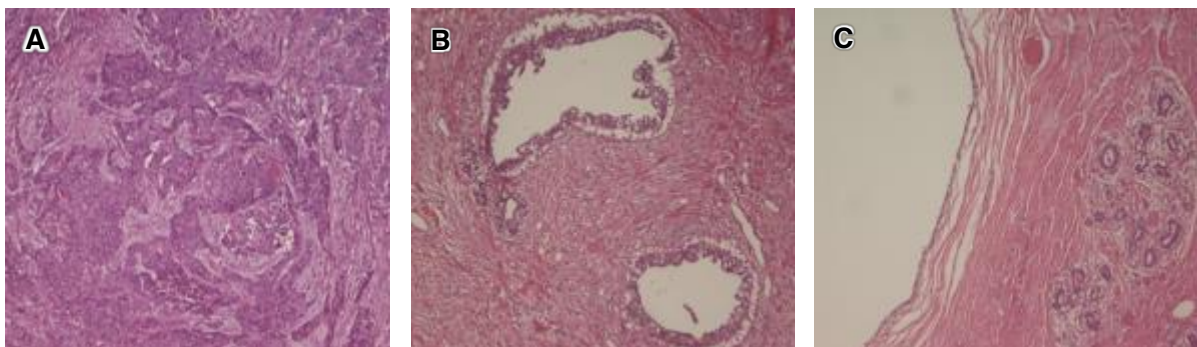


Figura 2 Imágenes de los diagnósticos histopatológicos más frecuentes. En el Panel A se puede observar una muestra con Carcinoma Ductal Infiltrante, el panel B muestra un Fibroadenoma y el panel C Mastopatía.

La proteína MUC1 se expresó en el 95% de las muestras; sin embargo, los patrones de expresión variaron de un diagnóstico a otro. En la figura 3 podemos observar la expresión de MUC1 por diagnóstico histopatológico. MUC1 es una proteína de la membrana apical de los epitelios, en la figura 3A se observa la expresión en un tejido sin alteración; a diferencia de esta, los tejidos con diagnósticos histopatológicos de tumores no malignos (figuras 3B, 3C, 3D, 3E y 3H) presentaron

expresión no solo en las membranas celulares, sino también se observan como si estuvieran secretadas. Por otro lado, los tejidos con algún tipo de carcinoma (figuras 3F, 3G y 3I) presentaron expresión de MUC1 sin patrón específico, es decir, desfocalizadas.

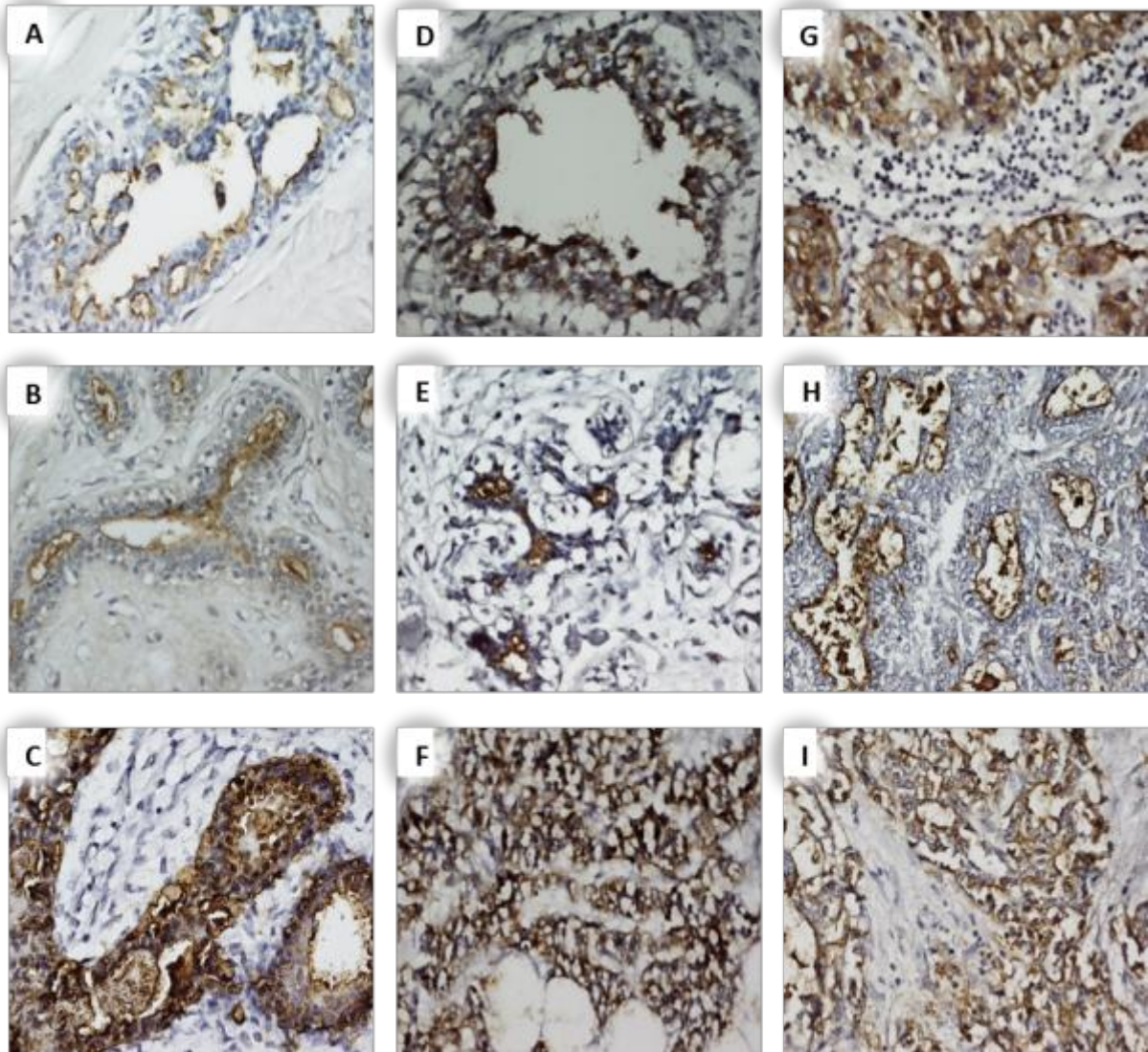


Figura 3 Expresión de MUC1 en muestras con diagnósticos diferentes: A. Sin Alteración, B. Fibroadenoma, C. Fibroadenoma, D. Hiperplasia, E. Mastitis, F. Carcinoma Lobulillar infiltrante, G. Carcinoma Ductal Infiltrante, H. Adenomioepitelioma, I. Carcinoma Mucinoso. (Imágenes a 20X).

La intensidad de la expresión de MUC1 varía entre los grupos tumores malignos y tumores benignos (figura 4). La frecuencia de sobreexpresión de la proteína en el grupo de tumores malignos es mayor que en el grupo de tumores benignos de manera significativa. En el grupo de tumores malignos la frecuencia de Sobreexpresion es de casi el 70%, mientras que en el grupo de tumores benignos es de 27%.

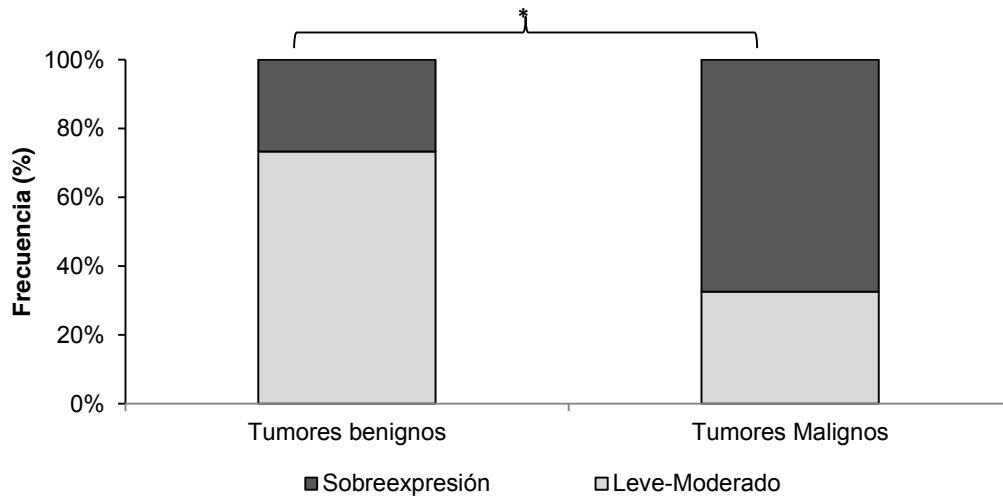


Figura 4 Frecuencias de intensidad de expresión de MUC1, las diferencias son estadísticamente significativas en cuanto a la sobreexpresión entre ambos grupos (* $\chi^2=12.05$, $p = 5 \times 10^{-4}$).

Por otro lado, el porcentaje de muestras MUC4 positivas es del 28.75%; además, estas muestras presentaron solo intensidad leve. Así mismo, la diferencia de intensidad entre los grupos de Tumores Malignos y Benignos fue no significativa ($p > 0.05$).

La expresión del RE, RP y HER2 mostro que solo el 34.28% de las muestras analizadas corresponden a triples negativos, es decir la expresión de las tres proteínas es negativa. En la figura 5 se observan dos muestras, la primera de ellas con diagnóstico de carcinoma ductal infiltrante representa el subtipo clínico triple negativo, mientras que la segunda muestra se observa un subtipo luminal B, es decir, positivo a las tres proteínas.

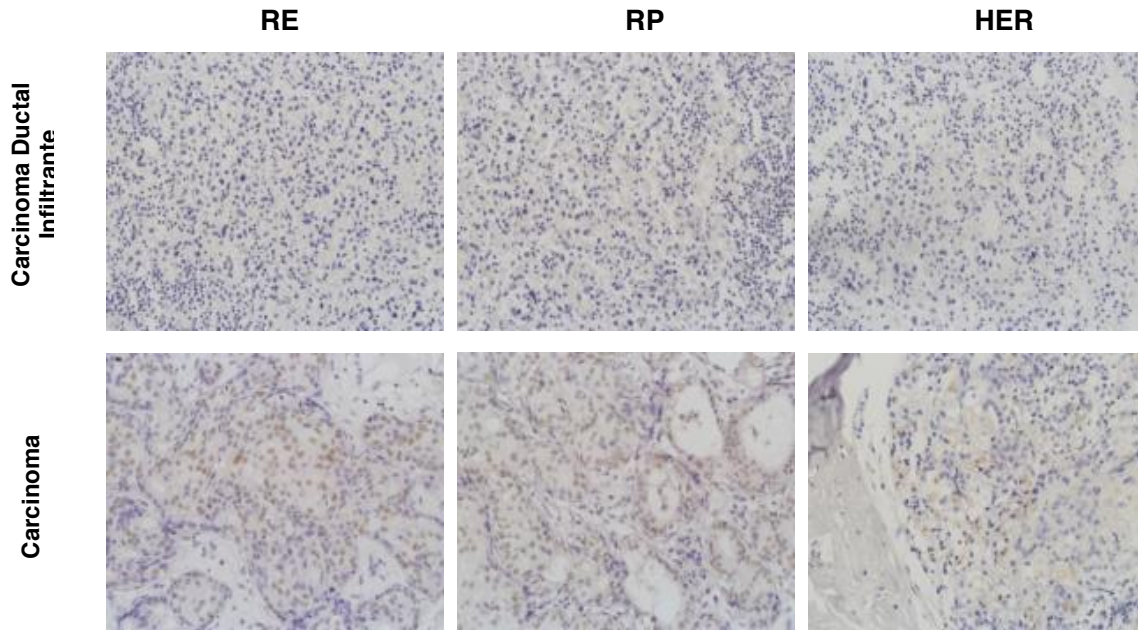


Figura 5 Imágenes representativas de los carcinomas triple negativo (imágenes superiores) y carcinomas luminal B (imágenes inferiores). Los subtipos clínicos triple negativos se caracterizan por la nula expresión de los receptores RE, RP y HER2; mientras que en otros subtipos por lo menos un receptor es positivo. Imágenes a 10X.

Referente a la expresión de las mucinas en los tejidos con Carcinomas, las diferencias entre los triples negativos y no triples negativos fueron no significativas; así mismo, las diferencias entre la intensidad de la expresión de MUC1 fueron no significativas ($p = 0.051$).

DISCUSIÓN

El Cáncer de Mama (CM) es una de las principal causa de mortalidad en mujeres mexicanas, el CM es una enfermedad compleja, heterogénea, multifactorial y de pronósticos variables; un factor pronóstico importante son los parámetros moleculares como la expresión proteica de receptores hormonales [4]. Al parecer, la mayoría de los carcinomas en mama son de origen epitelial ductal; el Carcinoma Ductal Infiltrante (invasivo) se presenta en el 55% de los casos de CM [5]. Por otro lado, existen lesiones en el tejido mamario que se consideran como tumores no malignos; de estas alteraciones, los fibroadenomas son los más frecuentes. Los resultados reportados en este trabajo concuerdan en que las lesiones más comunes son el Carcinoma Ductal infiltrante y los Fibroadenomas (figura 1).

Los carcinomas de Mama pueden ser subclasificados de manera molecular, identificando la expresión de ciertas proteínas [1]; una de los subtipos clínicos del CM es el denominado triple negativo. Este subtipo de carcinomas se caracteriza por la nula de los Receptores RE, RP y HER2 [6]. Lara-Medina et al. [7] identificó una frecuencia de CMTN del 23.1% en pacientes mexicanas; nuestros resultados sugieren que cerca del 34% de las muestras analizadas son consideradas triple negativos, sin embargo, nuestro reporte fue en general, es decir, considerando las muestras con diagnósticos de no tumores malignos y tumores malignos; la razón por la que decidimos hacerlo de esta manera fue a que las pacientes con alteraciones benignas tienen un riesgo de 4-5 veces mayor a desarrollar una alteración maligna cuando existe una hiperplasia atípica [8].

Las pacientes que desarrollan CM triple negativo tienen menor esperanza de vida que los luminales y HER2+, es por ello que se considera a este subtipo muy agresivo y de peor pronóstico [2]. Lo anterior se debe principalmente a que los tratamientos habituales son dirigidos contra HER2, estrógenos, RE y RP de acuerdo con las proteínas que se expresen en las células. Esas terapias dirigidas se deben a que los receptores RE, RP y HER2 tienen funciones celulares relacionadas con proliferación celular [9-11] y, en el caso de HER2, está involucrado en las vías de señalización de

MAPK y PI3K lo cual conlleva a mecanismos anti-apoptosis [12]. Lo anterior trae como consecuencia la búsqueda de nuevas alternativas de tratamientos contra el CM, es por ello que nosotros hemos considerado el uso de mucinas como, primeramente Biomarcadores de cáncer de mama, es por ello que evaluamos a las mucinas 1 y 4 en este tipo de lesiones de mama.

La glicoproteína MUC1 ha sido ampliamente descrita en el tejido mamario [13-15]; MUC1 se encuentra sobreexpresada en el 91% de las neoplasias malignas, nuestros resultados indicaron que MUC1 se encuentra en la mayoría de los tejidos analizados; sin embargo, observamos que las frecuencias de sobreexpresión son mayores en el grupo de Carcinomas que en el otro (figura 4). Esta sobreexpresión podría ser debido a que en células tumorales la región codificante de esta proteína esta alterado en procesos neoplásicos [15]. Por otro lado, la diferencia de la expresión de MUC1 entre los carcinomas triples negativos y los no triples negativos parece ser no significativas, esto es importante debido a que MUC1 podría ser considerado como un marcador pronostico o como posible tratamiento complementario a los ya establecidos; por otro lado, las diferencias en las intensidad de expresiones entre los carcinomas triples negativos y no triples negativos son no significativos, aunque el valor del estadístico p está en el límite (0.051), en todo caso, sugiere que la sobreexpresión es no discriminante entre la presencia de los receptores RP, RE y HER2, será muy posible emplear a MUC1 como biomarcador pronostico y de tratamiento para los carcinomas de mama sin importar el subtipo clínico.

Por otro lado, observamos que MUC4 no tiene relación con los diagnósticos de carcinoma, además, la frecuencia de la expresión es baja en las biopsias no malignas y en malignas, lo cual nos dice que posiblemente no influya en el desarrollo de tumores de mama y su presencia esté involucrado en algún procesos celular diferente. De hecho, Workman HC [16] sugirió que algunas células tumorales pierden la expresión de MUC4 mediante una modulación selectiva en las diferentes etapas de progresión del cáncer. Por lo cual consideramos que un límite en este trabajo es no investigar la etapa de desarrollo de los carcinomas diagnosticados.

A pesar de los resultados obtenidos, consideramos que la limitante de este trabajo fue el número de muestras empleadas para la clasificación de los TN y además nos ha faltado considerar características sociodemográficas de las pacientes.

CONCLUSIONES

Las alteraciones de mama más frecuentes en las muestras de pacientes Zacatecanas fueron el Carcinoma Ductal Infiltrante, el Fibroadenoma y la Mastopatía; la expresión de MUC1 es de gran frecuencia entre las muestras analizadas y la intensidad de expresión se observó elevada en el grupo de muestras con carcinomas, lo cual nos indica que es posible usar este biomarcador como posible blanco terapéutico. Mientras que la expresión de MUC4 parece no tener relevancia como posible biomarcador en cáncer de mama.

La ausencia expresión de los receptores RE, RP y HER2 en los tejidos parece no estar relacionada con la expresión de MUC1, lo cual nos permite proponer a MUC1 como posible blanco terapéutico y marcador pronostico en CM, específicamente en los triples negativos, ya que los tratamientos que actualmente se ofrecen son no dirigidos contra alguna molécula.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schnitt, S.J., *Classification and prognosis of invasive breast cancer: from morphology to molecular taxonomy*. Modern Pathology, 2010. 23(S2): p. S60.
2. Badve, S., et al., *Basal-like and triple-negative breast cancers: a critical review with an emphasis on the implications for pathologists and oncologists*. Modern Pathology, 2011. 24(2): p. 157.
3. Kufe, D.W., *Mucins in cancer: function, prognosis and therapy*. Nature Reviews Cancer, 2009. 9(12): p. 874-885.
4. Sánchez, V.M.P., T.A.V. Chávez, and A.M. Tiscareño, *Diagnóstico histopatológico y factores pronóstico en cáncer infiltrante de glándula mamaria*. Cancerología, 2008. 3: p. 7-17.
5. Makki, J., *Diversity of breast carcinoma: histological subtypes and clinical relevance*. Clinical Medicine Insights: Pathology, 2015. 8: p. CPath-S31563.

6. Zepeda-Castilla, E.J., et al., *Clasificación molecular del cáncer de mama*. Cirugía y Cirujanos, 2008. 76(1).
7. Lara-Medina, F., et al., *Triple-negative breast cancer in Hispanic patients*. Cancer, 2011. 117(16): p. 3658-3669.
8. Rivenbark, A.G., S.M. O'Connor, and W.B. Coleman, *Molecular and cellular heterogeneity in breast cancer: challenges for personalized medicine*. The American journal of pathology, 2013. 183(4): p. 1113-1124.
9. Yarden, Y., *Biology of HER2 and its importance in breast cancer*. Oncology, 2001. 61(Suppl. 2): p. 1-13.
10. Velasco, I.B.G., et al., *Marcadores glicosilados en cáncer de mama*. Revista de Educación Bioquímica, 2008. 27(2): p. 52-59.
11. Hagan, C.R. and C.A. Lange, *Molecular determinants of context-dependent progesterone receptor action in breast cancer*. BMC medicine, 2014. 12(1): p. 32.
12. Tai, W., R. Mahato, and K. Cheng, *The role of HER2 in cancer therapy and targeted drug delivery*. Journal of controlled release, 2010. 146(3): p. 264-275.
13. Rakha, E.A., et al., *Expression of mucins (MUC1, MUC2, MUC3, MUC4, MUC5AC and MUC6) and their prognostic significance in human breast cancer*. Mod Pathol, 2005. 18(10): p. 1295-304.
14. Albrecht, H. and K.L. Carraway Iii, *MUC1 and MUC4: switching the emphasis from large to small*. Cancer biotherapy & radiopharmaceuticals, 2011. 26(3): p. 261-271.
15. Kufe, D.W., *MUC1-C oncoprotein as a target in breast cancer: activation of signaling pathways and therapeutic approaches*. Oncogene, 2013. 32(9): p. 1073.
16. Workman, H.C., et al., *The membrane mucin MUC4 is elevated in breast tumor lymph node metastases relative to matched primary tumors and confers aggressive properties to breast cancer cells*. Breast Cancer Research, 2009. 11(5): p. R70.

SENTIMIENTOS Y EMOCIONES GENERADOS POR LA ADICCIÓN AL TELÉFONO MÓVIL

Dulce María Guillen Cadena, Vianey Reyes García

Facultad de Estudios Superiores Izatacala UNAM

RESUMEN

Introducción: Hablar de teléfono móvil y su introducción en la sociedad, da pauta a múltiples cambios comportamentales que han generado una transformación en el pensar y actuar de las personas, así como cambios en su estado de ánimo al generar bipolaridad en sus emociones que desprenden sentimientos negativos y positivos a partir de su uso y la dependencia que han generado a él. Por ello la importancia de abordar esta alteración en la salud del individuo que parece emergente, pero que, por el crecimiento abismal, parece urgente. Objetivo: Interpretar los sentimientos y emociones generados por la adicción al teléfono móvil. Metodología: Cualitativa, fenomenológica interpretativa, la recolección de los datos se obtuvo a través de la entrevista profundidad, el análisis se realizó por lo propuesto por Krueger: lectura, transcripción, codificación, construcción de temas y subtemas. Hallazgos: A partir del discurso de los informantes, se encontró que al disponer o no del teléfono móvil, repercutía sobre su estado de ánimo, generando sentimientos negativos como la ira, frustración y miedo, así como emociones positivas tales como tranquilidad y relajación al hacer uso de sus aplicaciones. Adicional a la ruptura y distanciamiento de vínculos afectivos por la presencia física mas no mental ante una relación y la suplicidad de la convivencia virtual por la personal. Conclusión: La llegada del teléfono móvil ha modificado la interacción del ser humano, transformando la capacidad de relacionarse entre sí, incluso traspasando sus emociones a partir de la nueva comunicación virtual, intercambiando mensajes carentes de personalización y por lo tanto generando confusión. Además de convertirse en un manipulador emocional por la dualidad de sentimientos al tenerlo o no. encontrando estas alteraciones en la salud emocional de las personas es indispensable intervenir desde una perspectiva preventiva sobre el uso adecuado.

INTRODUCCIÓN

El teléfono móvil se ha insertado en la sociedad de una manera exponencial, siendo las aplicaciones a través de las cuales se puede acceder desde él, las que lo hacen una tecnología altamente adictiva, siendo empleado como una herramienta de comunicación, a través de llamadas, mensajes, así como como de su diversificación para ser utilizado como agenda, reloj, calculadora, cámara fotográfica y de video (gadgets), supliendo y favoreciendo el hecho de traer consigo todos estos dispositivos de manera individual. Tal como refiere Serrano-Puche, hacemos lo que solíamos hacer, pero ahora con un nuevo participante como mediador el: teléfono móvil.^{1,2}

De tal modo que su uso resulta imprescindible en la mayoría de las personas, trayéndolo consigo en todo momento y por tanto haciendo uso de él en momentos en los que no se debería, en función de anteponer su utilización ante situaciones como; comer, estar platicando con alguien personalmente, durante horas laborables, el salón de clases, espacios donde prohíben su uso, entre otras. Es decir, desconectado la mente de las personas de la situación que deberían estar atendiendo, haciendo que su presencia sea simplemente física y no mental.

Por lo que esta diseminación rápida y de gran impacto en el estilo de vida de cada individuo, ha inducido en un corto tiempo, efectos múltiples en las relaciones humanas dando pauta a múltiples cambios comportamentales que han generado una transformación en el pensar y actuar de las personas, Cabrera cataloga al teléfono móvil como un aparato que se ha “naturalizado” en la sociedad contemporánea, es decir; se comporta ya como parte de la vestimenta, formando incluso una alta relación con la personalidad de su propietario, de tal modo que el no portarlo genera cambios en el estado de ánimo, causando una bipolaridad en las emociones que desprenden sentimientos negativos y positivos a partir de su uso y dependencia.^{3,4}

Reconfigurando así múltiples aspectos de la vida cotidiana, a través de la consolidación de la tecnología, como un nuevo espacio para llevar a cabo la socialización y dada su condición digital permea y repercute en la dimensión emocional de él individuo. Y es que es por medio de él que actualmente se lleva a cabo la expresión de las emociones, constituyendo la subjetividad de las personas, considerándolo, así como un “archivo de sentimientos”, a través del almacenamiento

continuo entre sus textos, representados en la mensajería instantánea como whats app, o bien el uso de redes sociales para hacer una exposición de lo que somos, hacemos, pensamos y decimos.⁴ Atribuyéndole una carga afectiva a partir de su uso o no, ya que a través de ese pacto que la sociedad ha generado indiscutiblemente con la tecnología, se ha generado una especie de “contacto perpetuo”, y que en cierta manera nos da la idea de que debemos mantener la obligación permanente de portarlo y atenderlo; es decir mantener disponibilidad absoluta para los demás a distancia, ya que de lo contrario podría ser considerado como un desafecto personal.⁴

Entonces el no tener esa disponibilidad, y/o hacer uso desmedido de él o como algunos lo denominan mantener esa, “hiperconectividad”, en función de la recepción y envío de mensajes instantáneos o la actualización de los muros en nuestras redes sociales, genera la sensación de miedo a perder el contacto con los demás y con las actividades que se organizan, conceptualizando esta acción con el síndrome de FOMA, “fear of missing out” (miedo a sentirse fuera), pero que paradójicamente, mantiene a las personas aisladas, a través de un individualismo en red y de un aislamiento que los mantiene detrás de una pantalla, fuera de una realidad tangible, sin un contacto directo de cara a cara, dando pie todo esto a una compleja alteración de las emociones y los sentimientos que emanan de él.^{1,5}

Por lo antes mencionado, podemos considerar a los teléfonos móviles como medios cotidianos para la expresión de emociones. Para ello Lasen reconoce principalmente cuatro emociones, relacionadas entre el apego que se mantiene entre las personas y los teléfonos móviles: el primero de ellos, al considerarse como símbolo de estatus, el deseo por tener un equipo de modelo reciente y sofisticado (iphone, Samsung, etc.), segundo, el pánico a extraviarlo, quedarse sin pila y/o red u olvidarlo en casa por el ya antes mencionado FOMA, tercero, la necesidad de él para la resolución de problemas como, el tener a la mano números telefónicos, GPS para llegar a algún lugar, en general hacer uso de los gadgets, y finalmente la ansiedad que suscita el no recibir mensajes o llamadas o bien al no poder hacer uso de él.⁶

Al hablar de emociones y los sentimientos que de ella se generan, es importante tener clara su definición, la cual nos dice que son agitaciones o estados de ánimo que pueden ser producidos por recuerdos, apetitos, deseos, pasiones entre otras. Los sentimientos en cambio son productos de la observación por parte de la mente de los cambios generados por las emociones. Siendo los sentimientos estados afectivos de baja intensidad y larga duración, siendo estados de ánimo más estables y duraderos que las emociones que los han generado, que se caracterizan por una mayor intensidad y menor duración. A partir de estas definiciones podemos valorar la importancia de las emociones y los sentimientos, que nos acompañan durante nuestra vida y en este caso de manera particular, como se transforman en relación al uso o desuso del teléfono móvil.⁷

Si bien las emociones cambiantes por el uso de redes sociales a través del teléfono móvil, resultan un tema emergente que debe atenderse de forma multidisciplinaria ya que debe abarcar enfoques que atiendan las cuestiones neurobiológicas, psicológicas y del contexto social.

OBJETIVO

Interpretar los sentimientos y emociones generados por la adicción al teléfono móvil

METODOLOGIA

La investigación presente se llevó a cabo mediante metodología cualitativa, con diseño fenomenológico interpretativo, que nos permitió descubrir y entender los significados, hábitos y prácticas de las personas. Se realizaron 5 entrevistas a profundidad, captando a tres mujeres y un hombre entre los 29 y 35 años de edad, con nivel de estudios de licenciatura y maestría, quienes autorizaron participar previo consentimiento informado, utilizando la selección de los informantes de acuerdo al típico ideal; es decir personas que mantuvieran uso constante del teléfono móvil y se encontraran laborando, la técnica que se utilizó para la recolección de datos, fue la entrevista a profundidad, realizadas entre los años 2016 y 2017, con duración promedio entre 35 a 60 minutos cada una, grabando las mismas a través de una grabadora magnetofónica^{8, 9}

Haciendo la transcripción de las entrevistas a través del procesador de textos Microsoft Word 2016. El análisis sistemático se llevó a cabo de acuerdo a lo propuesto por Krueger, el cual consistió en: lectura y relectura, transcripción, codificación, construcción de temas y subtemas. Tomando en cuenta los principios éticos básicos del informe Belmont en 1979, respetando el consentimiento

informado, dando conocimiento a los informantes de los objetivos de la investigación, manteniendo la confidencialidad de los datos.

De acuerdo a Castillo y Vázquez, los criterios de rigor que se consideraron fueron: credibilidad; haciendo una transcripción textual de cada una de las entrevistas, así como auditabilidad y transferibilidad.¹⁰

HALLAZGOS

A partir del discurso de los informantes, se encontraron emociones y sentimientos, negativos y positivos en relación al uso del teléfono móvil y su contenido, generando un abanico de emociones. En primera instancia al mantenerse como símbolo de un estatus social, algunos de nuestros informantes adquirieron sus teléfonos en virtud del modelo más reciente, que en apariencia le otorgaba al teléfono móvil particularidades que otros no tenían entre sus funciones,

En este sentido forma parte de la identidad y de la autoconstrucción de las personas. Por lo que el valor simbólico sobrepasa su valor funcional, consumiéndose por sí mismo como objeto de moda, confiriéndole un significado particular, generando sentimientos de apego y emociones de alegría y satisfacción al tener la más alta tecnología desde un dispositivo.¹¹

Por otro lado, fue no solo demostrar el estatus social por medio de un equipo sofisticado, sino tener un sentido de pertenencia a través de sus contenidos como lo son las redes sociales, siendo uno de los informantes quien nos expresó que el hecho de ver los logros de sus amigos a través de la red, le generaban cierta presión, al no sentirse equivalente en ellos.

Representar lo que somos a través de publicaciones y/o estados, de méritos obtenidos, concurrencia a lugares, viajes y una gran cantidad de cosas, van generando estereotipos, que de cara a quien nos las cumple, trae en consecuencia sentimientos de exclusión, rechazo y baja autoestima.

- "Creo que estamos en el rollo de consumismo entonces actualmente ya todo mundo debe tener un celular"-.

- "A veces en los círculos sociales en los que me muevo...hay mucho el tema de estatus, ósea es muy al estilo del tipo de marca a lo mejor entonces... hay reuniones donde... llegas con compañeros que les va bien y obviamente todos llegan con sus teléfonos y es muy visto el tema del teléfono, el teléfono lamentablemente te puede dar un estatus social"-.

- "Lo que causa a mí el Facebook es que por ejemplo yo tengo proyectos de vida y los demás tienen proyectos de vida diferentes a mí, entonces a veces una inquietud de que... tú vas viviendo tu vida a tu ritmo y cómo quieres y tú eres feliz, pero vez ya que fulanito y zutanito, ya está haciendo más cosas... ese tipo de cosas también pegan mucho". -

Otra emoción usual en los informantes se debió en gran medida, a momentos en que olvidaban su teléfono móvil en casa, se quedaban sin batería y no podían hacer uso de él, generando un malestar y preocupación al sentir angustia y una serie de emociones inmediatas, hasta no compensar el hecho de tenerlo a su lado, poder visualizarlo. Por lo que al tenerlo transformaba completamente las sensaciones, siendo una fuente de numerosas y diversas gratificaciones afectivas.

No traer consigo el móvil genera un cambio que de inmediato es captado por la emoción, y manifestado en este caso a través de angustia, terror, miedo, pánico, euforia, ansiedad, entre otras emociones, que son catalogadas como negativas al generar alteraciones físicas e incluso mentales. En voz de los entrevistados:

- "Una ocasión lo olvide en casa y todo el día traje una angustia así terrible... me sentía mal, me dolía el cuerpo de toda esa tensión que tuve de no haber traído el celular... a lo mejor no eran cosas tan importantes ¿no? pero para mí era terrible... ese día trate de hacerme cocowash y decir, a ver ya tranquilízate". -

- "Me ha costado trabajo como que dejarlo...hacer a un lado y demás y siento como que preocupación, como que angustia, ¿qué tal que ya alguien me escribió?, ¿qué tal que si me están pidiendo esto?... ósea estoy con esa angustia". -

- "Si en algún momento no tengo mi teléfono óseo Siento un pánico terrible sabes y es como si, no sé, perdieras algo de mucho valor sentimental, este, sientes un pánico un temor". -

- "Perder algo así en mi vida, tan fuerte, es lo que me podría provocar, es como una reacción entre de euforia y terror en el cuerpo ¿no? como, de no saber dónde está". -

- "Se genera una adicción y pues cuando no lo tienes, empiezas a tener, como ansias te empiezas a hacer como un poco ansioso"-

La necesidad de tener cerca el teléfono móvil, atraviesa la cotidianidad de las personas, haciendo de sus aplicaciones, contenidos elementales para la resolución de aparentes problemas de la vida diaria. Siendo una herramienta de inmediatez, que solucione cuestiones laborales, y que por tanto en su ausencia, probablemente refleje una deficiencia de lo que hagamos en contraste de todo lo que podemos lograr a través de él y sus gadgets. Significándolo así alguno de nuestros informantes, como un objeto de “primera necesidad”.

En voz de los entrevistados:

- “Es una herramienta... que se ha vuelto en algo de primera necesidad para muchos no incluyéndome, entonces para mi es una herramienta de primera necesidad que no puedo no tener y que este, pues realmente dentro de las prioridades que manejo en el día pues siempre está latente el celular”-

- “Me entra cierta ansiedad... ósea necesito tenerlo cerca”

Otra cuestión es la generación de emociones y sentimientos que emanan en función de la recepción y/o envío de llamadas, pero principalmente de mensajes a través de la mensajería instantánea.

Actualmente la comunicación no verbal esta carente de matices y acentos, queriendo suplir emociones a través de emoticonos. El whats app permite eso y mucho más, como enviar fotos, ubicación, videos, incluso en el momento que ya no se desea mantener contacto con alguien bloquear el canal e interrumpir así la interacción o modo de que alguien nos contacte. Sin embargo, es tan habitual esta nueva comunicación, que de pronto pasa desapercibido el medio a través de la cual la hacemos, por lo que cuando los usuarios se refieren a sus mensajes vía whats app dicen “hable”, estableciendo equivalencia entre lo escrito y lo efectivamente hablado. Tratándose de cosas totalmente diferentes, por lo ya mencionado entre la pérdida de registros, como la mirada, gestos y/o posturas corporales, generando en algunos casos malos entendidos.¹²

En voz de los entrevistados:

- “A través de los textos no se transfieren los sentimientos o las emociones ¿no? que seguramente cuando estés frente alguien puedes transmitirle y pues la otra contraparte es que a veces lo que yo intente decir en el texto...es tal vez la persona el receptor no lo va a entender de la misma forma que yo esperaría”-

- “El celular es una forma, mmmm como de malos entendidos mala información y ese momento de que, por ejemplo, estas platicando con una persona y no sabes si las palabras que quiso decir la persona, son buenas o son malas o uno las toma a mal y él las quiso decir bien ¿no?”-

“A veces no muchas personas tienen a... te voy a decir como la fortaleza de decir las cosas en cara a la gente, entonces se esconden detrás de... pues en esto ya vemos de un dispositivo... donde puedes agarrar más valor de decir cosas que no dirías a través de una llamada telefónica que cuando tienes a la persona de frente”

Finalmente, este fenómeno ha generado la creación de neologismos como “phubbing” (“phone” teléfono y “snubbing” despreciar), que describe el acto de restar atención a la persona que tenemos enfrente por atender el móvil, haciendo de nuestra presencia solo un acto físico mas no mental, por lo que a esto se atribuye otro término “pizzled” (“pissed off” combinación de sentimientos de enfado y “puzzled” perplejidad, de quienes sufren el phubbing, es decir de quienes sufren desatención por el teléfono móvil.²

Para ello todos los informantes hicieron alusión al hecho de que en numerosas ocasiones les costaba trabajo prestarles atención a sus familiares y/o amigos, creando estas situaciones, atmosferas de tensión y desagradado entre sus relaciones interpersonales. Sin embargo, a pesar de reconocer esta situación, parece no existir un espacio-tiempo en alrededor, haciendo la desconexión mental de las personas sobre su realidad y generar distanciamientos que conflictúan la convivencia y el dialogo.

En voz de los entrevistados:

- “De pronto con mi pareja si he tenido algunas broncas porque hay ocasiones que el si me ha tenido que pedir muchas veces estamos comiendo deja el celular”-

- “Con amigos que pues a la mejor me están comentando algo que es importante para ellos y que al momento de entablar la conversación pues es muy importante el escuchar, no lo hago, me pierdo un poquito”-

- “A veces me pierdo un poquito de esa parte de interactuar con las personas, por meterme en el teléfono”-

- "Tengo a mi compañera con la que como y estamos comiendo, y de repente estoy hablando y estoy platicando, pero ella, ósea con el celular y yo hablando y platicando... es más fácil que me conteste por el whatss app que de frente, así platicando ya es difícil"-.

CONCLUSIONES

La llegada del teléfono móvil ha modificado la interacción del ser humano, transformando la capacidad de relacionarse entre sí, incluso traspasando sus emociones a partir de la nueva comunicación virtual, intercambiando mensajes carentes de personalización y por lo tanto generando confusión.

Además de convertirse en un manipulador emocional por la dualidad de sentimientos al tenerlo o no. Por ello es preciso evaluar de forma inmediata las consecuencias que derivan del uso del teléfono móvil y que traen consigo repercusiones, de tipo emocional y afectivo.

Hablar de los problemas que derivan de este dispositivo ya es un tema que hace ruido en la comunidad científica, debido a su abismal crecimiento e inserción a la sociedad, sin embargo, la preocupación actual por parte de las personas de hacer conciencia de su uso, no existe, adoptándolo como una necesidad básica y no visualizarlo como un interruptor de las actividades elementales, por lo que pareciera en la actualidad que nunca se vivió sin un teléfono móvil, entender a la sociedad sin él, es difícil ya que a pesar de que personas de mayor edad que durante su etapa en la juventud no imaginaban siquiera las posibilidades de él, ahora ya les es difícil desprenderse de él. Ahora más aun será difícil en las nuevas generaciones que nacen y disponen de él desde edades tempranas. Haciendo que se vea como un instrumento, herramienta o bien de uso como el calzar, vestir o comer. Tampoco se trata de desvirtuar el mundo de posibilidades que nos ofrece esta nueva tecnología, ya que en si el teléfono móvil no debería representar ningún riesgo y mucho menos sus contenidos en tanto se tenga la conciencia de hacer un uso medido, responsable del mismo. Debemos adoptar esta nueva tecnología con sus ventajas, sin embargo, lo que debemos evitar es que derivado de su uso se comience la manifestación de alteraciones físicas, psicológicas y sociales. ¿Cómo? A través de la promoción y educación para la salud, para el uso de las nuevas tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

1. C. C. Ubaldo, G. H. Sandra, "Análisis motivacional del uso del Smartphone entre jóvenes: una investigación cualitativa", *Historia y Com, Soc.*, Vol. 18, 2013, pp. 435-447.
2. S. P. Javier, "Emociones en el uso de la tecnología: Un análisis de las investigaciones sobre teléfonos móviles", *OBS.*, Vol. 9, 2015, pp. 101-112.
3. L. R. Ana, "El teléfono celular y las aproximaciones para su estudio", *Comunicación y Sociedad.*, Núm. 14, 2010, pp. 114-167.
4. D. H. Cabrera, "Movimiento y conexión" *Política y Sociedad.*, Vol. 2, 2006, pp. 91-105.
5. S. C. Xavier, B. Marta, C. Monserrat, C. Ander, Oberst U, "La adicción a internet y al móvil: ¿Moda o trastorno?", *Rev. Adicciones.*, Vol. 20, 2008, pp. 149-159.
6. R. M. Zeyda, R. S. Tania, "Los jóvenes, la comunicación afectiva y las tecnologías: entre la ritualización de la expresión y la regulación emocional", *Intersticios Sociales.*, Núm. 11, 2016, pp. 2-34.
7. P. Miguel, "Emociones y sentimientos: Donde se forman y como se transforman", (Marge Books, Barcelona, 2010), Capítulo 2, pp. 32-48.
8. C. E. Edelmira, "La fenomenología interpretativa como alternativa apropiada para estudiar los fenómenos humanos", *Rev Inv y Educ en Enf.*, Vol. 18, 2000, pp. 27-35
9. R. G. Gregorio, G. F. Javier, "Metodología de la investigación cualitativa", (Aljibe, Malaga, 1999), Capítulo 7, pp. 137-139.
10. C. E. Edelmira, "El rigor metodológico en la investigación cualitativa", *Rev Colombia médica.*, Vol. 34, 2003, pp. 164.
11. Y. W. Consuelo, "El uso del teléfono celular y sus implicaciones socioculturales", ITESM, Campus Monterrey., pp. 1-21.
12. G. Maricel, Z. Roció, "Trastornos psicológicos vinculados al uso de whats app", VII Congreso internacional de investigación y práctica profesional en Psicología, 2015, pp. 57-58.

TRATAMIENTO QUIRURGICO Y ENDODONTICO DE AMELOBLASTOMA UNIQUISTICO; REPORTE DE UN CASO.

Katia Alcalá Barbosa, Juan Francisco Moreno Muñoz, Fátima Cecilia Camberos Mercado, Mario Bernal Llamas, Rigoberto Alcalá Zermeño, María Fernanda Yáñez Acosta

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Altos.

INTRODUCCIÓN

Ameloblastoma es una neoplasia benigna invasiva localizada de crecimiento lento de origen odontogénico que involucra al maxilar superior e inferior. El neoplasma fue descrito por primera vez por Cusack en 1827. Etimológicamente, se deriva del francés antiguo “*amel*” / “esmalte” y del griego “*blastos*” / “germen o brote”. A través del tiempo se le ha denominado cystosarcoma, epiteloma adamantino, adamantinoma y finalmente ameloblastoma.

La etiología del ameloblastoma es desconocida, se desarrolla a partir de células epiteliales y tejidos dentales en varias fases de desarrollo. Comúnmente es encontrado en adultos entre la 3era y 4ta década en una edad media de 35 años sin predilección específica de género.

Se presenta como un crecimiento lento de masa la cual puede causar desplazamiento y reabsorción de los dientes adyacentes, movilidad dental, parestesia y disestesia. De acuerdo con la World Health organization, los ameloblastomas se clasifican en cuatro tipos: sólido o poliquístico, extra óseo o periférico, desmoplástico y por último unquistico.

El ameloblastoma es un tumor benigno de crecimiento lento más sin embargo resulta agresivo y se expande localmente hacia otras estructuras anatómicas. Generalmente se presenta asintomático. Cuando el tumor alcanza un tamaño considerable este puede comprometer las vías aéreas y el aparato digestivo elevando el riesgo de muerte volviéndose sintomático. Debido a que el maxilar es una estructura esponjosa, los ameloblastomas de esa zona pueden llegar a tener un tamaño significativo e invadir los senos paranasales, comprometiendo las orbitas y la cavidad craneal.

La periodontitis apical es una secuela de la infección endodóntica y se manifiesta como la respuesta de defensa del huésped a la carga microbiana que se encuentra dentro del sistema de conductos radiculares. Se considera como un encuentro dinámico entre factores microbianos y defensa del huésped en la interfaz entre la pulpa radicular infectada y el ligamento periodontal que produce una inflamación local, reabsorción de tejidos duros, destrucción de otros tejidos periapicales y eventualmente formación de diversas categorías histopatológicas de periodontitis apical, comúnmente denominadas lesiones periapicales.

El tratamiento de la periodontitis apical, como una enfermedad del sistema de conductos radicular, consiste en erradicar los microbios o reducir sustancialmente la carga microbiana del conducto radicular y prevenir la reinfección con la obturación de las raíces por vía ortógrada. El tratamiento tiene un notable grado de éxito. Sin embargo, el tratamiento endodóntico puede fracasar. La mayoría de los fracasos ocurren cuando los procedimientos de tratamiento, en su mayoría de naturaleza técnica, no han alcanzado un estándar satisfactorio para el control y la eliminación de la infección. Incluso cuando se siguen los más altos estándares y los procedimientos más cuidadosos, aun así puede fracasar. Esto se debe a que existen regiones del conducto radicular que no se pueden limpiar y obturar con los equipos, materiales y técnicas existentes y, por lo tanto, la infección puede persistir. En casos muy raros, también hay factores localizados dentro del tejido periapical inflamado que pueden interferir con la cicatrización de la lesión después del tratamiento. Sin embargo, se deben considerar en el diagnóstico diferencial lesiones como; quistes de origen no odontogénico, displasia ósea periapical, quiste simple óseo, granuloma de células gigantes, tumores odontogénicos y metástasis.

Como resultado, el tejido periapical a menudo se somete a revisión histopatológica solo si existen dudas sobre el diagnóstico clínico, en lugar de una revisión de rutina esto para confirmar el diagnóstico clínico. La frecuencia de la toma de decisión si se justifica la biopsia y el grado en que esto tiene un impacto en el diagnóstico preciso no se conoce. Estudios han sugerido que entre 0.7 a 5% de las biopsias periapicales resultan con un hallazgo histopatológico importante.

Los ameloblastomas son los tumores odontogénicos más comunes. Basado en las características clínicas e histológicas los ameloblastomas se clasifican como: sólido/multiquístico, unquistico (UA),

periférico o dermoplástico. UAs son lesiones óseas localmente agresivas que puede imitar radiográficamente una lesión endodóntica periapical complicando el diagnóstico.

La edad promedio de los pacientes con ameloblastoma es de 36 años. En los países en desarrollo, los ameloblastomas ocurren en pacientes más jóvenes. Hombres y mujeres son igualmente afectados. Las mujeres son 4 años más jóvenes cuando los ameloblastomas aparecen por primera vez y los tumores suelen ser más grandes en las mujeres. Los síntomas clínicos dominantes como la inflamación indolora y el crecimiento lento no son característicos. La relación entre los ameloblastomas de la mandíbula y el maxilar es de 5 a 1 respectivamente. Los ameloblastomas ocurren con mayor frecuencia en la región molar de la mandíbula. En las personas de raza negra, los ameloblastomas ocurren con mayor frecuencia en la región anterior de la mandíbula. La prevalencia de ameloblastomas uniuquístico se presenta en un 6%⁹.

Entre el 50 y el 80% de los casos están asociados con la impactación dental, siendo el tercer molar mandibular el que está involucrado con mayor frecuencia. El tipo dentigero ocurre en promedio 8 años antes que la variante no dentigero¹¹

Radiográficamente UAs se define como zonas radiolúcidas uniloculares y puede mostrar expansión ósea, perforación de la cortical, desplazamiento de la raíz y reabsorción.

Las pruebas de sensibilidad pulpar son importantes para el diagnóstico diferencial entre las lesiones periapicales endodónticas y las de origen no endodóntico. El tratamiento de las UAs es quirúrgico, es curetaje o recesión dependiendo de la agresividad clínica de la lesión.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente de 19 años de edad, es remitido a la clínica de la Especialidad en Endodoncia para revisión, a la exploración clínica, observamos tumefacción localizada (figura 1) entre los órganos dentales 21 al 23, a la pruebas de sensibilidad responde negativo, a las pruebas de percusión y palpación positivo; en la exploración radiográfica (figuras 2, 3, 4 y 5); zona radiolúcida que se extiende hasta piso de seno maxilar y abarca la región apical de los OD 21 al 23.

DIAGNOSTICO PULPAR: Necrosis pulpar.

DIAGNOSTICO PERIAPICAL: Periodontitis apical sintomática.

DIAGNOSTICO HISTOPATOLÓGICO: Ameloblastoma uniuquístico, (figura 6).

TRATAMIENTO: Biopsia, cirugía de enucleación del ameloblastoma uniuquístico, necropulpectomía y seguimiento.



Figura 1: fotografía inicial



Figura 2: seguimiento a 2 meses de cirugía



Figura 3: seguimiento a 4 meses de cirugía

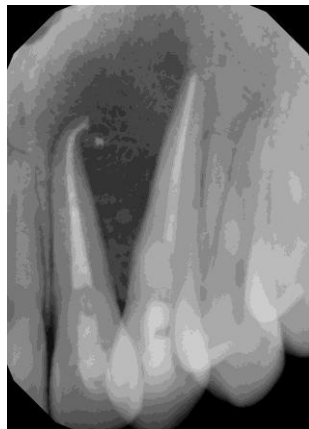
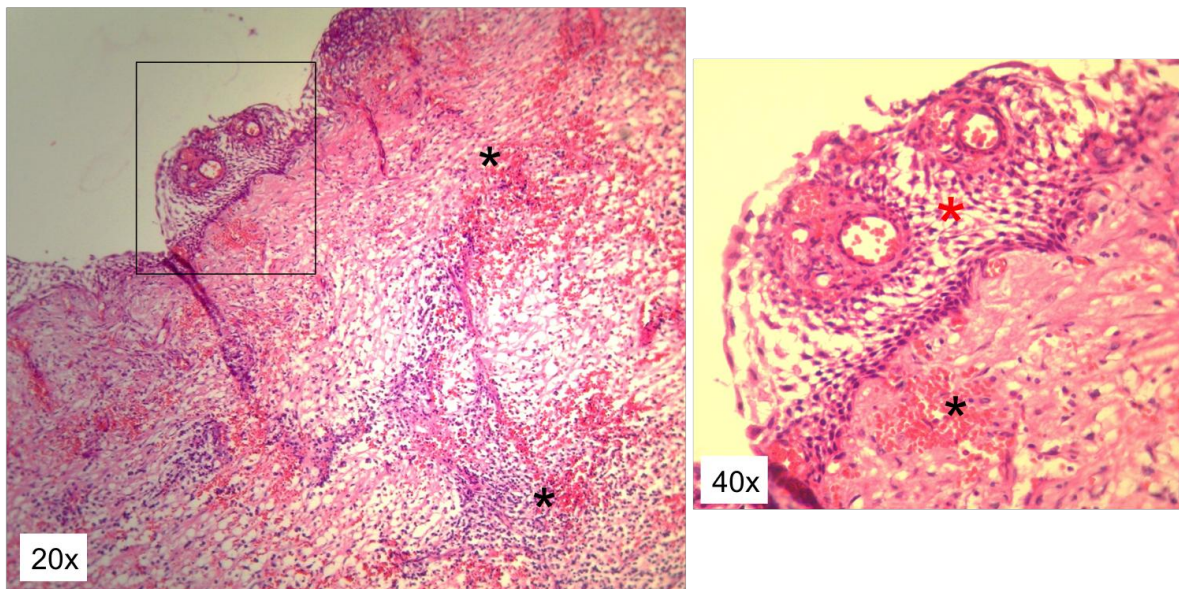


Figura 4: seguimiento a 6 meses de cirugía



Figura 5: Rx panorámica de lesión



*Revestimiento de epitelio odontogénico laxo con aspecto de retículo estrellado
+ capa basal hiper cromática
* Cápsula de tejido conectivo fibroso con extravasación sanguínea

Capsula quística con un revestimiento de epitelio odontogénico laxo, Promoviendo el aspecto de retículo estrellado y una capa basal cromática, Se observa una capsula de tejido conectivo fibroso marcadamente celularizado y con Extravasación sanguínea se observan en fragmentos adyacentes tejido muscular, óseo y glandular libres de alteración.

Hallazgos encontrados consistentes con ameloblastoma uniuquístico.

Figura 6: histología

DISCUSIÓN

UA corresponde a aproximadamente el 6% de todos los tipos de ameloblastoma. Sin embargo, según Ledesma-Montes y cols. Es el subtipo más común de ameloblastoma en América Latina.

CONCLUSIÓN

Una lesión radiolúcida de origen no endodóntico que involucra la región periapical, requerirá realizar una biopsia para un diagnóstico preciso y un adecuado tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. Cusack JW (1827) Report of amputations of the lower jaw. Dublin Hop Rec. 4:1-38
2. Ivery RH Churchill HR (1930) The need of standardized surgical and pathological classification of tumors and anomalies of dental origin. Am Assoc Dent Sch Trans 7:240-245.
3. Brazis PW, Miller NR, Lee AG, Holliday MJ (1995) Neurophthalmologic aspects of ameloblastoma. Skull Base Surg 5(4):233-244
4. Namin AK, Azad TM, Eslami B et al. A Study of the relationship between ameloblastoma and human papilloma virus. J Oral Maxillofac Surg 2003;61:467-70
5. Kumamoto H, Ooya K. Immunohistochemical detection of retinoblastoma protein and E2 promoter-binding factor-1 in ameloblastomas. J Oral Pathol Med 2006;35:183-9
6. Becelli R, Carboni A, Cerulli G, Perugini M., Iannetti G; Mandibular ameloblastoma: analysis of surgical treatment carried out in 60 patients between 1977 and 1998. J Craniofac Surg 2002;13:395-400
7. Reichart PA, Philipsen HP Sonner S. Ameloblastoma: Biological profile of 3677 cases. Eur J Cancer B Oral Oncol 1995;31B:86-99
8. Barnes L, Eveson JW, Reichart P, Sindransky D. World Health Organization Classification of tumors. Pathology and genetics: head and neck tumours Lyon: IARC Press, 2005
9. R. Thambi, K. Subitha, S. Mohan, V. Letha, Preoperative cytological diagnosis of ameloblastoma involving the maxilla, Indian J. Pathol. Microbiol. 55 (2012) 591–592.
10. S.O. Ajike, O.O. Omisakin, E. Adebayo, N.D. Chom, M. Samaila, Maxillary ameloblastoma: an enigma for the surgeon, Niger. Med. J. 50 (2009) 47–51
11. Reichart PA, Philipsen HP, Sonner S. Ameloblastoma: biological profile of 3677 cases. Eur J Cancer B Oral Oncol 1995;31B:86–99.
12. Peters E, Lau M. Histopathologic examination to confirm diagnosis of periapical lesions: a review. J Can Dent Assoc 2003;69:598–600.
13. Philipsen HP, Ormiston IW, Reichart PA. The desmo- and osteoplastic ameloblastoma. Histologic variant or clinicopathologic entity? Int J Oral Maxillofac Surg 1992;21:352–7.
14. Cunha EM, Fernandes AV, Versiani MA, Loyola AM. Unicystic ameloblastoma: a possible pitfall in periapical diagnosis. Int Endod J 2005;38:334–40.
15. LeCorn DW, Bhattacharyya I, Vertucci FJ. Peripheral ameloblastoma: a case report and review of the literature. J Endod 2006;32:152–4.
16. Navarro CM, Principi SM, Massucato EM, Sposto MR. Maxillary unicystic ameloblastoma. Dentomaxillofac Radiol 2004;33:60–2
17. Rodrigues CD, Estrela C. Traumatic bone cyst suggestive of large apical periodontitis. J Endod 2008;34:484–9.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE LOS EXTRACTOS DE *PORTULACA OLERACEA* (VERDOLAGA)

Diana Valeria Cazares Olvera¹, Alejandro Jonathan Hurtado Mariles, Marcos Ignacio Jiménez Zúñiga y Yolanda de las Mercedes Gómez y Gómez²

Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Departamento de Bioprocesos, Laboratorio de Farmacología.

cazaresolveradv@outlook.com¹, ygomezipn@hotmail.com²

RESUMEN

Introducción. La inflamación es una reacción o proceso defensivo natural del sistema inmunológico del organismo como respuesta al daño causado a las células y tejidos vascularizados por agentes lesivos como microorganismos, traumatismos, necrosis, agentes químicos o físicos, o reacciones inmunitarias entre otros. Por otra parte, *Portulaca oleracea* cuyo nombre común es verdolaga, es una planta anual que ha sido utilizada en la medicina tradicional mexicana, la cual se ha reportado con actividad antidiabética, antioxidante, anticancerígena, antimicrobiana, antiinflamatoria y anti-ulceras. **Metodología.** La planta se separó en tallos y hojas para obtener extractos etanólicos y cetónicos, se realizó el perfil fitoquímico identificando los metabolitos secundarios de cada extracto, además de realizar el ensayo *in vivo* del edema auricular inducido con aceite de croton para la actividad antiinflamatoria en ratones CD-1, se emplearon 4 grupos con n=3, la administración de cada grupo fue vía oral a concentraciones de 200 mg/Kg de peso de ratón para los extractos y 15 mg/Kg para la indometacina, transcurrida 1 hora se indujo la inflamación con aceite de croton (50 µL), pasadas 4 horas se sacrifican los ratones por dislocación cervical, obteniendo discos auriculares de 5 mm de diámetro para calcular el porcentaje de inhibición de la inflamación. **Resultados.** En el tamiz fitoquímico se logró identificar la presencia de fenoles, flavonoides, taninos, alcaloides, azúcares reductores, cumarinas, glicósidos cardiacos, quinonas, saponinas y esteroides. En la actividad antiinflamatoria se obtuvo el porcentaje de inhibición de 24.36±0.005 % para la indometacina, 15.86±0.002 % para el extracto etanólico y 6.51±0.001 % para el cetónico. **Conclusiones.** Los flavonoides cuentan con actividad antiinflamatoria mismos que se obtuvieron con el perfil fitoquímico. El extracto etanólico comprobó tener un mayor porcentaje de inhibición en comparación con el extracto cetónico utilizando la prueba *in vivo* de inflamación inducida con aceite de croton.

INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional es una alternativa que se viene utilizando desde hace miles de años, y ha contribuido considerablemente a la salud humana como proveedores de atención primaria a nivel de la comunidad en diversas enfermedades; por otra parte, ante una lesión o patología, surge la inflamación que es una reacción natural del cuerpo la cual está presente en diversos padecimientos y en muchas ocasiones transcurre de una situación aguda hacia una crónica, que suele desencadenar enfermedades degenerativas como artritis, osteoartritis, artritis reumatoide, aterosclerosis, diabetes o incluso cáncer, solo por mencionar algunas. Teniendo así que la inflamación se define como la respuesta, del sistema inmunológico de un organismo, al daño causado a sus células y tejidos vascularizados por patógenos bacterianos y por cualquier otro agresor de naturaleza biológica, química, física o mecánica. Aunque dolorosa, la inflamación es, normalmente, una respuesta reparadora (García Barreno, 2008).

En relación a lo anterior, se conoce sobre el material de estudio de este trabajo, *Portulaca oleracea* cuyo nombre común es verdolaga, que posee cientos de metabolitos secundarios que pueden tener actividades farmacológicas, entre estas propiedades destacan la actividad anti-inflamatoria, antidiabética, antimicrobiana, anti-ulceras, anticancerígena, entre otras, sin embargo hasta el momento no existen estudios *in vivo* o *in vitro* que respalden la función y seguridad de estas acciones, además de que la naturaleza química de los metabolitos secundarios implicados no han sido completamente investigados.

Es por ello por lo que en el presente trabajo se propone la extracción de los diversos metabolitos secundarios de *Portulaca oleracea* mediante diferentes solventes, con la finalidad de identificar y cuantificar dichos metabolitos; posteriormente se debe recurrir a diversas técnicas *in vivo* donde se

utilizan modelos murinos de experimentación, con la finalidad de evaluar la eficacia de los extractos y las posibles reacciones que puedan presentar sobre estos organismos.

TEORÍA

Portulaca oleracea.

Portulaca oleracea es una planta anual herbácea, perteneciente a la familia Portulacaceae, con un tamaño de 5 a 40 cm de largo, su tallo es a veces rojizo, ramificado, con las ramas extendidas radialmente; las hojas son alternas, obovado-cuneadas a espatuladas, de 0.5 a 3 (5) cm de largo; flores sésiles, solitarias o agrupadas, de 2.5 a 4.5 mm de largo y de ancho y con pétalos amarillos, de 3 a 5 mm de largo; frutos y semillas de 5 a 9 mm de largo, circuncisil cerca de la mitad, semillas circulares, rara vez triangulares, comprimidas, color café o negro, de casi 1 mm de ancho (Calderon de Rzedowski *et al.*, 2001).

Actividad farmacológica de la verdolaga.

La verdolaga se ha utilizado como medicina popular en muchos países, exhibe una amplia gama de efectos farmacológicos incluyendo actividad neuroprotectora, actividad antidiabética, actividad antioxidante, actividad anticancerígena, actividad antimicrobiana (antibacterial, antifúngica y antiviral), antiinflamatoria y anti-ulceras y en la cicatrización de heridas (Xi Zhou, *et al.*, 2015), por lo que *Portulaca oleracea* tiene un alto potencial para ser utilizado como alimento humano y animal y al mismo tiempo posee potencial para ser utilizado como un agente farmacológico en medicina.

Enfermedades crónico-degenerativas relacionadas con la inflamación.

La inflamación es un padecimiento el cual se ha relacionado con diversas enfermedades, esta puede iniciar con una pequeña lesión y desencadenar una inflamación aguda e incluso puede llegar a crónica. La mayoría de las patologías presentan signos y síntomas de la inflamación entre ellas podemos mencionar a la glomerulonefritis aguda, quemaduras, incluso la quemadura solar, enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca, insuficiencia hepática debido a cirrosis, síndrome nefrótico, desnutrición, embarazo, enfermedad de la tiroides, muy poca albúmina en la sangre (hipoalbuminemia), artritis, osteoartritis, etc. Por otra parte los signos característicos de la inflamación son: calor o aumento local de la temperatura secundario a vasodilatación y aumento de consumo local de oxígeno; rubor, el cual es producido por el aumento de irrigación en la zona afectada por incremento del flujo sanguíneo; dolor, provocado por distensión de los tejidos y liberación de prostaglandinas como mediadores químicos; edema: resultante del aumento de la permeabilidad capilar y consiguiente sufusión de líquido en el tejido intersticial (Villalba Herrera, 2014).

Metabolitos secundarios.

Las plantas, organismos autótrofos, además del metabolismo primario presente en todos los seres vivos, poseen un metabolismo secundario que les permite producir y acumular compuestos de naturaleza química diversa. Estos compuestos derivados del metabolismo secundario se denominan metabolitos secundarios, se distribuyen diferencialmente entre grupos taxonómicos, presentan propiedades biológicas, muchos desempeñan funciones ecológicas y se caracterizan por sus diferentes usos y aplicaciones como medicamentos, insecticidas, herbicidas, perfumes o colorantes, entre otros. Reciben también la denominación de productos naturales (Ávalos García & Pérez-Urria Carril, 2009).

PARTE EXPERIMENTAL

Secado y macerado.

Se compraron 2 kg de material vegetal (verdolaga) provenientes del Estado de México y se separaron los tallos de las hojas, desechando las raíces. Posteriormente se sometieron a un secado en un horno utilizando un rango de temperatura de 30 a 40°C, durante aproximadamente 3 días. Una vez seco, el material se molió hasta obtener un polvo y se almacenó en bolsas de papel.

Extracción.

Para este proceso se realizaron dos extracciones y se utilizaron tres diferentes solventes (etanol, acetona y hexano). Se pesaron 5 g de la planta (polvo) y se les agregó 50 mL, posteriormente los frascos se sometieron a sonicación durante 10 minutos, finalmente los extractos se filtraron. Para la segunda extracción se agregaron 25 mL de solvente, se volvió a someter a sonicación y filtración bajo las mismas condiciones anteriores.

Tamiz fitoquímico.

Se determinó la presencia de fenoles, flavonoides, taninos, alcaloides, azúcares reductores, cumarinas, sesquiterpenlactonas, glicósidos cardíacos, glicósidos cianogénicos, quinonas, saponinas y esteroides (Valencia, G., Garín, 2010).

Cuantificación de metabolitos secundarios.

Se cuantificaron fenoles (Singleton, V. L., & Rossi, J. A. 1965), taninos (Makkar, H. P., *et al.* 1993), flavonoides (Chang, C. C., *et al.*, 2002), esteroides (Galindo, W. F., *et al.* 1989) y alcaloides (Fazel, S., *et al.* 2008), mediante espectrofotometría, así mismo se determinó la actividad antioxidante por dos métodos: DPPH (Brand-Williams, *et al.*, 1995) y ABTS (Re, R., *et al.*, 1999).

Ensayo in vivo para la actividad antiinflamatoria en modelo murino.

Se emplearon ratones albinos CD1, con edades de entre seis a diez semanas, 4 grupos con n=3, la administración de cada grupo fue vía oral a concentraciones de 200 mg/Kg de peso de ratón para los extractos y 15 mg/Kg para la indometacina, transcurrida 1 hora se indujo la inflamación con aceite de croton (50 µL), pasadas 4 horas se sacrifican los ratones por dislocación cervical, obteniendo discos auriculares de 5 mm de diámetro de ambas orejas y se pesan inmediatamente (Young & De Young, 1989). La actividad antiinflamatoria se calcula mediante las siguientes formulas:

$$\text{Porcentaje de inflamación} = \frac{T \times 100}{ST} \times 100$$

Donde T corresponde a la media de los pesos de las orejas tratadas y ST a la media de los pesos de las orejas sin tratar.

$$\text{Porcentaje de inhibición} = \frac{C - T}{C} \times 100$$

Donde C corresponde al porcentaje de inflamación del grupo control y T al porcentaje de inflamación del grupo en estudio o problema.

RESULTADOS*Tamiz fitoquímico.*

Tabla 2. Metabolitos secundarios presentes en el extracto de *Portulaca oleracea* (Verdolaga)

<i>Portulaca oleracea</i> (Verdolaga)				
Metabolito	Etanol	Metanol	Acetona	Hexano
Fenoles	+	+	±	±
Flavonoides	+	-	-	±
Taninos	±	+	±	±
Cumarinas	-	++	±	-
Alcaloides	+	+	±	±
Esteroides	+	-	++	++
Saponinas	+	-	-	++

Nota: ± poca presencia, + presencia, ++ elevada presencia, - no hay presencia.

Se han aislado muchos componentes de *Portulaca oleracea*, incluidos flavonoides, alcaloides, ácidos grasos, terpenoides, polisacáridos, vitaminas, esteroides, proteínas y minerales otros constituyentes también se han aislado de esta planta, como β -caroteno, glutatión, melatonina, portulacerebrósido A, catecol (taninos) y bergapten (cumarinas) (Xi Zhou, *et al.*, 2015).

Determinación de la capacidad antioxidante.

Para estas pruebas se obtuvieron los siguientes valores:

Tabla 3. Capacidad antioxidante y concentración de trolox en los extractos por el método ABTS

Extracto	Concentración mM de Trolox	% Actividad antioxidante
Etanol	0.0276±0.00007	61.447
Acetona	0.0262±0.00004	59.067
Hexano	0.0004±0.00004	12.660

Tabla 4. Capacidad antioxidante y concentración de trolox en los extractos por el método DPPH

Extracto	Concentración mM de Trolox	% Actividad antioxidante
Etanol	0.0231±0.00004	45.339
Acetona	0.0230±0.00004	45.118
Hexano	0.0016±0.00004	3.806

La propiedad antioxidante de *Portulaca oleracea* se atribuye a sus componentes, tales como ácidos grasos omega-3, ácido ascórbico, α -tocoferoles y quercetina (Xi Zhou, *et al.*, 2015).

Cuantificación de metabolitos secundarios.

A continuación, se muestran los valores obtenidos en los diferentes extractos para fenoles, taninos, flavonoides, esteroides y alcaloides.

Tabla 5. Cuantificación de fenoles totales

FENOLES	Concentración mg de ácido gálico
Etanol	0.0810±0.0001
Acetona	0.0690±0.0001
Hexano	0.0051±0.0001

Tabla 6. Cuantificación de taninos

TANINOS	Concentración mg de ácido tánico
Etanol	10.7573±0.0433
Acetona	0.4884±0.0108
Hexano	0.0744±0.0108

Tabla 7. Cuantificación de flavonoides

FLAVONOIDES	Concentración mg de quercetina
Etanol	22.3293±0.0248
Acetona	21.7974±0.0497
Hexano	1.8894±0.0248

Tabla 8. Cuantificación de esteroides

ESTEROIDES	Concentración mg de colesterol
Etanol	0.6143±0.0018
Acetona	0.5199±0.0048
Hexano	0.3969±0.0031

Tabla 9. Cuantificación de alcaloides

ALCALOIDES	Concentración mg de cafeína
Etanol	0.3106±0.0009
Acetona	0.3273±0.0016

Uno de los componentes más efectivos que se presentan en las plantas herbales son los flavonoides que son biológicamente activos y presentan una amplia variedad de propiedades farmacológicas como antibacteriana, antiviral, antiinflamatoria y antioxidante.

En la planta *Portulaca oleracea*, los niveles de flavonoides varían según la parte de la planta; los niveles más altos están presentes en la raíz, seguidos por el tallo y la hoja; y varios flavonoides diferentes están presentes en esta planta, incluidos kaempferol, miricetina, luteolina, apigenina, quercetina, genisteína y genistina. Sin embargo, solo el kaempferol y la apigenina se han encontrado en extractos etanólicos de hojas y tallos, y los niveles son más altos (Xi Zhou, *et al.*, 2015).

Además de los flavonoides, otro químico importante que se encuentra en esta planta son los alcaloides, que incluyen dopamina y noradrenalina. El contenido de dopamina y noradrenalina es menor en las hojas que en las semillas. La cantidad de dopamina y noradrenalina obtenida de las hojas varía de acuerdo con los solventes utilizados en el proceso de extracción, sugiriendo que los niveles de estos compuestos proceso de extracción (Xi Zhou, *et al.*, 2015).

Tabla 10. Porcentaje de inflamación y porcentaje de inhibición inducido en edema auricular

GRUPO	% INHIBICIÓN DE LA INFLAMACIÓN	% DE INFLAMACIÓN
Control	-----	43.550±0.420
Indometacina	24.362±0.005	26.674±0.001
Extracto etanol	15.864±0.002	32.061±0.002
Extracto acetona	6.515±0.001	37.452±0.003

CONCLUSIONES

- En el tamiz fitoquímico se logró identificar la presencia de: fenoles, flavonoides, taninos, alcaloides, azúcares reductores, cumarinas, glicósidos cardíacos, quinonas, saponinas y esteroides.
- El mayor porcentaje de actividad antioxidante, utilizando el método ABTS se obtuvo con el extracto de etanol con un 61.44%.
- En cuanto a la cuantificación de metabolitos secundarios, se obtuvo mayor presencia de flavonoides, específicamente en el extracto etanólico. Por otra parte, con el extracto de etanol se obtuvieron los mayores rendimientos en todos los casos a excepción de los alcaloides, donde se obtuvo la mayor cantidad de este metabolito con el extracto de acetona.
- En la prueba in vivo de inflamación el extracto etanólico obtuvo un mayor porcentaje de inhibición a comparación del extracto cetónico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ávalos García, A., & Pérez-Urria Carril, E. (2009). Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal.*, 2 (3): 119-145.
2. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28(1), 25-30.
3. Calderon de Rzedowski, G., & Rzedowski, J. (2001). *Flora farenogámica del Valle de México*. Michoacán, México : 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
4. Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of food and drug analysis*, 10(3).
5. Fazel, S., Hamidreza, M., Rouhollah, G., & Mohammadreza, V. R. (2008). Spectrophotometric determination of total alkaloids in some Iranian medicinal plants. *Thai J. Pharm. Sci*, 32, 17-20.
6. Galindo, W. F., Rosales, M., Murgueitio, E., & Larrahondo, J. (1989). Sustancias antinutricionales en las hojas de guamo, nacedero y matarratón. *Livestock Research for Rural Development*, 1(1), 36.
7. García Barreno, P. (2008). Inflamación. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.*, 91-94.
8. Makkar, H. P., Blümmel, M., Borowy, N. K., & Becker, K. (1993). Gravimetric determination of tannins and their correlations with chemical and protein precipitation methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 61(2), 161-165.
9. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9), 1231-1237.

10. Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
11. Valencia, G., Garín, M. (2010). *Manual de prácticas de productos naturales* (1a Ed.). México D.F.
12. Villalba Herrera, E. W. (2014). INFLAMACION I. *Revista de Actualización Clínica. Volumen 43*, 2261-2264.
13. Xi Zhou, Y., Liang Xin, H., Rahman, K., Wang, S.-J., Peng, C., & Zhang, H. (2015). Review Article *Portulaca oleracea* L.: A Review of Phytochemistry and Pharmacological Effects. *BioMed Research International, Hindawi Publishing Corporation*, 1-11.
14. Young, J., & De Young, L. (1989). Cutaneous Models of Inflammation for the Evaluation of Topical and Systemic Pharmacological Agent en *Pharmacological Methods in the Control of Inflammation. (Spector S y Back N, Eds.)*, 215-231.

POLIMORFISMO 3'UTR (RS 11665896) DEL GEN FGF21 Y SU ASOCIACIÓN CON EL CONSUMO DE NUTRIMENTOS Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS OBESOS DEL CENTRO DE MÉXICO.

Yeniley Ruiz Noa¹, Gerardo Morales Hernández², Alan Joel Ruiz Padilla³, María Luisa Lazo de la Vega Monroy¹, Ángel Josabad Alonso Castro³ y Lorena del Rocío Ibarra Reynoso¹.

¹ Universidad de Guanajuato Campus León, Departamento de Ciencias Médicas, ² Hospital General León, ³ Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas.

RESUMEN

El desequilibrio de los nutrientes de la dieta juega un papel importante en el desarrollo de la obesidad. FGF21 constituye un regulador clave del metabolismo de la glucosa y lípidos; encontrando mayores niveles en diabetes mellitus, síndrome metabólico y obesidad. Un estudio demuestra que el polimorfismo rs11665896 de la región 3'UTR del gen FGF21 se asocia con obesidad; otros autores sugieren que ciertas variantes de FGF21 interactúan con el consumo de hidratos de carbono y lípidos modificando la composición corporal. Evaluar la asociación del polimorfismo rs11665896 de FGF21 con consumo de nutrientes y composición corporal en niños obesos del centro de México. Se incluyeron 100 niños con obesidad, de entre 6 y 11 años. El consentimiento informado fue firmado por los padres. Se tomaron datos clínicos, mediciones antropométricas y se evaluó el consumo de alimentos. Se realizaron mediciones de perfil lipídico y glucosa. Se extrajo DNA de sangre venosa y se amplificó el polimorfismo rs11665896 de FGF21 mediante PCR-RFLP. Los portadores del genotipo homocigoto para el alelo T del gen FGF21, consumen menor porcentaje de lípidos ($p = 0.0075$) y mayor cantidad de hidratos de carbono ($p = 0.0170$) en comparación con los portadores de los genotipos GG/GT. Con respecto a las mediciones de composición corporal, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio. Este es el primer trabajo que describe la interacción entre el polimorfismo rs11665896 de FGF21 y la preferencia a ciertos nutrientes.

INTRODUCCIÓN

El desequilibrio de los nutrientes de la dieta juega un papel importante en el desarrollo de la obesidad. El factor de crecimiento de los fibroblastos 21 (FGF21), producido principalmente por el hígado, es un regulador del metabolismo de los lípidos y la glucosa, asociado a la reducción de los niveles de glucosa en la sangre, a la inhibición de la secreción de glucagón, aumento de la sensibilidad a la insulina, disminución de los triglicéridos circulantes y aumento del gasto energético (1, 2). Sin embargo, diversos autores reportan que FGF21 se incrementa paradójicamente en obesidad, síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2, lo que se sugiere que estas enfermedades son estados resistentes a FGF21 (3).

TEORÍA

Recientes investigaciones se han centrado en describir la relación entre ciertas variantes del gen FGF21 con enfermedades metabólicas, así como con la ingesta de macronutrientes. Estudios de asociación de todo el genoma (GWASs) han reportado correlación entre las variantes rs838133 y rs838145 en el locus FGF21 con el aumento relativo de consumo de carbohidratos y a su vez, la disminución de la ingesta de proteínas y grasas en adultos (4, 5).

Por otra parte, Zhang y cols., reportaron que el polimorfismo de la región 3'UTR del gen FGF21 (rs11665896) se asocia con obesidad, sin embargo, no con síndrome metabólico o diabetes mellitus tipo 2 en una población china Han adulta (6); sin embargo, otras variantes del gen (rs838133 y rs838145) no han corroborado dicha asociación (7).

Debido a que los antecedentes al respecto son muy escasos y los datos reportados son únicamente en población adulta, nuestro estudio pretende establecer la asociación entre el polimorfismo rs11665896 del gen FGF21 con el consumo de nutrientes y la composición corporal en niños obesos del centro de México.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la asociación del polimorfismo rs11665896 de FGF21 con consumo de nutrientes y composición corporal en niños obesos del centro de México.

PARTE EXPERIMENTAL

Reclutamiento de pacientes y diseño del estudio: En un diseño transversal, se incluyeron 100 niños obesos (51 niñas y 49 niños), de ocho a once años de edad. La obesidad se clasificó de acuerdo con las tablas internacionales de Cole et al que se ajustaron por sexo y edad (8). Los niños seleccionados no tenían evidencia clínica de hipotiroidismo, enfermedades congénitas o metabólicas. Los datos fueron recolectados a través de cuestionario directo a los niños y al menos a uno de sus padres.

Consideraciones éticas: En nuestro estudio se explicó la naturaleza y el propósito del mismo a los niños y sus padres y se garantizó la confidencialidad de los resultados individuales. Se obtuvo el consentimiento informado de al menos uno de los padres, con la aceptación de los niños. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional, de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

Evaluación de la dieta: La ingesta de alimentos se evaluó con un recordatorio de la dieta de 24 horas durante 3 días (dos de entre semana y uno de fin de semana), que fue llevado a cabo por un nutriólogo certificado. El recordatorio de alimentos fue contestado por el niño y por lo menos uno de los padres. Los macronutrientes se cuantificaron utilizando el programa NutriKcal®.

Evaluación del estado metabólico: Se colectaron muestras de sangre, de las cuales se extrajo el suero para mediciones bioquímicas. El resto del suero obtenido se almacenó a -20°C para análisis hormonales. La glucosa, el colesterol total y los triglicéridos se midieron mediante ensayos colorimétricos enzimáticos. La insulina se midió mediante el método de ELISA. La resistencia a la insulina se evaluó mediante HOMA-IR, utilizando la siguiente fórmula: $\text{HOMA-IR} = \text{glucosa en ayunas (mmol/l)} * \text{insulina en ayunas (mU/ml)} / 22,5$ (9).

Identificación del polimorfismo rs11665896 del gen FGF21: Para la extracción de DNA se usó como anticoagulante EDTA. El DNA se obtuvo a partir del paquete leucocitario mediante la técnica de TSNT, las células blancas se lisaron con buffer TSNT, seguido de los reactivos fenol, cloroformo: alcohol isoamílico (24:1), y seguido de precipitación de DNA con etanol 100%, la resuspensión final se hizo con buffer TE 1X. Posteriormente se refrigeró para su conservación a -20°C .

Se realizó la amplificación del gen FGF21 para 3'UTR (rs11665896) mediante la técnica de PCR-RFLP con los primers 5'TGTGTGGTGTCTGAGGAAG-3' (Forward) y 5'GAAGTCAAGAGATGGAGAGCA-3' (Reverse). Las condiciones para la PCR fueron desnaturalización 94° por 5'30", seguido de una temperatura de alineación de 64° por 30', extensión a 72° por 30" y una extensión final a 72° por 10', durante 35 ciclos. El volumen total de reacción fue de 25 μl que contenía 2 μl de DNA, 2,5 μl de buffer (1X), 3 μl de MgCl_2 (3mM), 1.5 μl de DNTPs 10mM, 10 pM de cada primer, 0.625 μl (3.1275 U) de Taq polimerasa, el producto amplificado fue de 360 pb. Para la identificación del polimorfismo rs11665896 cada uno de los productos de PCR se digirió usando 5 U de la enzima de restricción BlnI, incubándose a 37° por 120 minutos. Finalmente, los fragmentos obtenidos de la digestión se visualizaron mediante electroforesis en un gel de agarosa al 3% teñido con bromuro de etidio. Después de la digestión los productos esperados fueron: GG: 360 pb GT: 360 pb, 273 pb y 87 pb TT: 273 pb y 87 pb.

Análisis estadístico: La distribución normal se examinó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los datos se muestran como media y desviación estándar (DE). Para comparar los genotipos agrupados por modelo genético recesivo para el alelo T, se utilizó la prueba t de student para muestras independientes. La $p < 0.05$ fue considerada estadísticamente significativa.

RESULTADOS

En nuestro estudio se incluyeron 100 niños obesos, 51 niñas y 49 niños de ocho a once años de edad. La edad promedio fue de 9.8 ± 1.5 años y un IMC de 28.1 ± 3.7 kg / m². Con respecto al consumo de alimentos, la media de consumo total de calorías fue de 2182.9 ± 620.8 kcal. Las características clínicas y metabólicas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de los pacientes pediátricos.		
	Media	Desviación estándar
Edad, años	9.759	1.538
IMC, kg/m ²	28.125	3.667
Cintura, cm	92.318	13.488
Cadera, cm	96.204	10.158
% Grasa corporal	40.404	3.309
Energía ingerida, kcal/día	2182.88	620.76
Proteínas ingeridas. g/día	15.165	3.247
Lípidos ingeridos, g/día	31.660	6.203
Carbohidratos ingeridos, g/día	54.237	7.126
Presión arterial sistólica, mmHg	103.141	12.173
Presión arterial diastólica, mmHg	68.333	8.206
Glucosa sérica, mg/dl	84.735	8.255
Triglicéridos, mg/dl	134.869	44.607
Colesterol total, mg/dl	149.597	28.421
Colesterol HDL, mg/dl	41.310	9.932
Colesterol LDL, mg/dl	82.869	30.124
Insulina, UI	29.121	15.040
HOMA-RI	6.151	3.375

Tras realizar el análisis de Hardy-Weinberg, encontramos que nuestra población está en equilibrio. Al comparar los genotipos del polimorfismo de la región 3'UTR del gen *FGF21* (rs11665896), según un modelo recesivo para el alelo T, encontramos que los portadores del genotipo homocigoto para dicho alelo consumen menor porcentaje de lípidos ($p = 0.0075$) y mayor cantidad de hidratos de carbono ($p = 0.0170$) en comparación con los portadores de los genotipos GG/GT. Con respecto a las mediciones de composición corporal como IMC, cintura, cadera y porcentaje de grasa corporal, además del perfil de lípidos e insulina, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio.

Tabla 2. Comparación de los genotipos según un modelo recesivo para el alelo T del gen *FGF21* (rs11665896).

	GG/GT (Media \pm DE) n=96	TT (Media \pm DE) n=4	t	p
Edad, años	9.79 \pm 1.61	8.65 \pm 3.18	1.178	0.241
IMC, kg/m ²	28.11 \pm 3.71	28.65 \pm 2.19	-0.252	0.801
Cintura, cm	92.42 \pm 13.7	89.00 \pm 4.00	0.430	0.667
Cadera, cm	96.27 \pm 10.3	94.17 \pm 5.01	0.351	0.726
% Grasa corporal	40.312 \pm 3.31	43.333 \pm 1.53	-1.57	0.119
Energía ingerida, kcal/día	2186.1 \pm 627.7	2080.2 \pm 386.2	0.289	0.772
Proteínas ingeridas, g/día	15.18 \pm 3.23	14.67 \pm 4.37	0.268	0.788
Lípidos ingeridos, g/día	31.96 \pm 5.88	22.33 \pm 10.3	2.732	0.007
Carbohidratos ingeridos, g/día	53.93 \pm 6.72	63.83 \pm 14.0	-2.428	0.017
Presión arterial sistólica, mmHg	103.1 \pm 12.29	105.0 \pm 8.66	-0.267	0.789
Presión arterial diastólica, mmHg	68.3 \pm 8.33	70.0 \pm 1.00	-0.355	0.722
Glucosa sérica, mg/dl	84.6 \pm 8.23	89.03 \pm 9.61	-0.914	0.362
Triglicéridos, mg/dl	135.1 \pm 44.74	126.8 \pm 48.1	0.316	0.752
Colesterol total, mg/dl	150.1 \pm 28.65	134.0 \pm 14.7	0.964	0.336
Colesterol HDL, mg/dl	41.5 \pm 10.02	35.2 \pm 1.71	1.082	0.281
Colesterol LDL, mg/dl	83.2 \pm 30.42	73.7 \pm 19.1	0.535	0.593
Insulina, UI	28.9 \pm 15.2	36.3 \pm 6.95	-0.838	0.404
HOMA-RI	6.09 \pm 3.40	8.02 \pm 1.93	-0.972	0.334

CONCLUSIONES

A nuestro conocimiento, éste es el primer estudio que demuestra asociación del consumo de nutrimentos con el polimorfismo rs11665896 del gen *FGF21*. En conjunto los resultados de nuestro trabajo plantean la hipótesis de que ciertos cambios cualitativos en la dieta durante la infancia podrían tener consecuencias metabólicas severas en la edad adulta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kharitonov A, Shiyanova TL, Koester A, Ford AM, Micanovic R, Galbreath EJ, et al. *FGF21* as a novel metabolic regulator. *The Journal of clinical investigation*. 2005 Jun;115(6):1627-35. PubMed PMID: 15902306. Pubmed Central PMCID: 1088017.
2. Schlein C, Talukdar S, Heine M, Fischer AW, Krott LM, Nilsson SK, et al. *FGF21* Lowers Plasma Triglycerides by Accelerating Lipoprotein Catabolism in White and Brown Adipose Tissues. *Cell metabolism*. 2016 Mar 08;23(3):441-53. PubMed PMID: 26853749.
3. Owen BM, Mangelsdorf DJ, Kliewer SA. Tissue-specific actions of the metabolic hormones *FGF15/19* and *FGF21*. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM*. 2015 Jan;26(1):22-9. PubMed PMID: 25476453. Pubmed Central PMCID: 4277911.
4. Chu AY, Workalemahu T, Paynter NP, Rose LM, Giulianini F, Tanaka T, et al. Novel locus including *FGF21* is associated with dietary macronutrient intake. *Human molecular genetics*. 2013 May 01;22(9):1895-902. PubMed PMID: 23372041. Pubmed Central PMCID: 3612009.
5. Tanaka T, Ngwa JS, van Rooij FJ, Zillikens MC, Wojczynski MK, Frazier-Wood AC, et al. Genome-wide meta-analysis of observational studies shows common genetic variants

- associated with macronutrient intake. *The American journal of clinical nutrition*. 2013 Jun;97(6):1395-402. PubMed PMID: 23636237. Pubmed Central PMCID: 3652928.
6. Zhang M, Zeng L, Wang YJ, An ZM, Ying BW. Associations of fibroblast growth factor 21 gene 3' untranslated region single-nucleotide polymorphisms with metabolic syndrome, obesity, and diabetes in a Han Chinese population. *DNA and cell biology*. 2012 Apr;31(4):547-52. PubMed PMID: 21988350.
 7. Soberg S, Sandholt CH, Jespersen NZ, Toft U, Madsen AL, von Holstein-Rathlou S, et al. FGF21 Is a Sugar-Induced Hormone Associated with Sweet Intake and Preference in Humans. *Cell metabolism*. 2017 May 02;25(5):1045-53 e6. PubMed PMID: 28467924.
 8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*. 2000 May 06;320(7244):1240-3. PubMed PMID: 10797032. Pubmed Central PMCID: 27365
 9. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*. 1985 Jul;28(7):412-9. PubMed PMID: 3899825.

ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN CON ALFA DE CRONBACH DE UN INSTRUMENTO PARA REALIZAR DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL COMUNITARIO.

Patricia Yazmín Figueroa Chávez, Judith Ayala García, Rodrigo Díaz Balcázar, Jaqueline Figueroa Chávez.

Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Correo: qfbpatyaz48@gmail.com

RESUMEN

En los últimos años, en el área de la nutrición aplicada, ha aumentado el interés de los expertos por conocer cómo la ingesta pudiera repercutir en mayor medida en la génesis de las enfermedades crónicas, en la calidad de vida, en las potencialidades físicas e intelectuales y en la longevidad. La nutrición comunitaria tiene como objetivo mejorar el estado nutricional y de salud de los individuos de una comunidad. Principalmente se basan de la epidemiología, la nutrición, las ciencias de la conducta y de la alimentación humana. Para cumplir estos objetivos es necesario el uso de instrumentos o herramientas que permitan identificar y evaluar problemas alimenticios de la comunidad. Además de que permiten desarrollar programas de intervención nutricional acorde a sus necesidades, así como apoyar el área laboral, escolar, colectivos entre otros. El siguiente trabajo es de tipo cuantitativo, longitudinal. Se realizó una encuesta de 25 preguntas con la cual nos permite hacer un análisis de la ingesta de alimentos, se realizó una prueba piloto con 20 personas y posterior se hizo la validación con el coeficiente del alfa de Cronbach. En la prueba piloto se hicieron los ajustes necesarios, para poder validar con el coeficiente del alfa de Cronbach, el cual mide la confiabilidad y consistencia interna de una escala. El valor que se obtuvo es de 0.91 por lo tanto tiene una consistencia aceptable el instrumento. El realizar y validar una encuesta nos permite hacer diagnósticos más precisos en las comunidades, además de poder diseñar, organizar, coordinar grupos interdisciplinarios para la planificación de políticas alimentarias y evaluar programas de educación nutricional dirigidos a una población en específico.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha aumentado el interés de los expertos de la nutrición aplicada, por conocer cómo la ingesta pudiera repercutir en mayor medida en la génesis de las enfermedades crónicas, en la calidad de vida, en las potencialidades físicas e intelectuales y en la longevidad.[1] Las necesidades sociales en el campo de la nutrición y salud están estrechamente relacionados. La nutrición comunitaria tiene como objetivo mejorar el estado nutricional y de salud de los individuos de una comunidad, basándose principalmente en la epidemiología, la nutrición, las ciencias de la conducta y de la alimentación humana.[2,4] Para cumplir tal propósito es necesario el uso de instrumentos o herramientas que permitan identificar y evaluar problemas alimenticios de la comunidad a fin de desarrollar programas de intervención nutricional acorde a sus necesidades, así como apoyar el área laboral, escolar, colectivos entre otros.[3] Para realizar una evaluación de los aspectos sociales mencionados, es necesario utilizar encuestas, instrumentos de medición o cuestionarios estructurados con preguntas acordes a la información que se desea investigar, se pueden emplear preguntas dicotómicas, de opción múltiple o de escalas.[2] El principal interés del diagnóstico comunitario se centra en dar soluciones específicas a cada una de las poblaciones estudiadas.

TEORÍA

Diagnóstico nutricional comunitario.

El diagnóstico es la primera etapa del proceso de planeación, consiste en describir y analizar de manera lógica, de tipo cuantitativa ó cualitativa los problemas de una población, con la finalidad de identificar necesidades y a su vez plantear soluciones, que permitan establecer metas y acciones para lograr un desarrollo sustentable y sostenible, permitiendo mejorar los niveles de bienestar en materia de nutrición y alimentación y por consecuencia la calidad de vida de la comunidad.[1]

La nutrición comunitaria actualmente es un área de enorme interés para los profesionales sanitarios dedicados a la alimentación, la nutrición y sobre todo en el sector salud, posee gran importancia debido al conjunto de actividades vinculadas con la salud pública que dentro del marco de la nutrición

aplicada y la promoción de la salud, se desarrollan en un hábitat determinado y con un enfoque participativo en la comunidad.[1,2]

La nutrición comunitaria se ocupa de la evaluación diagnóstica de los problemas nutricionales de la población, así como el diseño y la ejecución de programas de intervención basados en prácticas de alimentación saludable. Se necesita de la recolección de información de manera sistemática y fiable con la cual se puedan reconocer los problemas nutricionales y de salud que aquejan a la comunidad en donde se está trabajando. La recolección se puede dar en dos momentos, es decir todo se hace desde fuera, con alguien externo que recoge y evalúa los datos para obtener conclusiones sin la participación de la comunidad implicada y cuando la comunidad participa, este análisis le permite a la comunidad identificar sus problemas y obstáculos que impiden una buena salud y nutrición, además de que el diagnóstico sirve como base para planificar juntos las actividades que mejoren su situación alimentaria.[1,4]

Deben de identificarse las principales fuentes de datos ó bien la confección de instrumentos válidos ó adaptar otras herramientas ya existentes y previamente validadas para la obtención de información.[2]

La valoración de las actitudes, receptividad y predisposición a modificar la conducta alimentaria y la exploración de algunos aspectos relacionados con el simbolismo, valores y creencias alimentarias, juntos con las preferencias, es necesario la elaboración de instrumentos que sean validados previamente [2,3]. Una de las pruebas que se pueden emplear para la validación de instrumentos es el coeficiente del alfa de Cronbach.

Coeficiente del alfa de Cronbach.

El coeficiente alfa fue descrito en 1951 por Lee J. Cronbach. Índice que se usa para medir la confiabilidad y consistencia interna de una escala,[5] evalúa la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados[6,7].

La interpretación del coeficiente alfa de Cronbach y para que sea aceptable requiere de un valor mínimo de 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es de 0,90.[8]

Se debe de tener en cuenta que el valor de alfa es afectado directamente por el número de ítems que componen una escala.

PARTE EXPERIMENTAL

El trabajo de investigación realizado es de tipo cuantitativo, longitudinal, en donde se elaboró un instrumento de medición. La encuesta formulada consta de 25 preguntas, cuyo propósito es identificar y evaluar problemas nutricionales que puedan existir en diferentes grupos socioeconómicos, ocupacionales y de edad, para así realizar un diagnóstico nutricional comunitario.

Validación del cuestionario con el alfa de Cronbach.

Uno de los pasos esenciales es la validación de la encuesta y para poder determinar que efectivamente se tienen resultados confiables y que los ítems están correlacionados unos con otros y de forma correcta.

La primera parte de la validación del instrumento, se hizo mediante una prueba piloto que consistió en aplicar la encuesta a diez personas, con la finalidad de comprobar la comprensión, congruencia y redacción, de cada uno de los ítems. Las encuestas aplicadas se analizan, haciendo las adecuaciones correspondientes, para su posterior aplicación y validación.

La segunda parte de la validación consiste en realizar la prueba del alfa de Cronbach, dicha prueba se procesa en el programa SPSS 22.

RESULTADOS

Los resultados en la prueba piloto fueron satisfactorios, ya que únicamente se ajustaron tres preguntas de 25. En la pregunta 4, no había certeza en la forma que habrían de reportar sus comidas, en la pregunta 13 se rectificó en su redacción y en la pregunta 20 se modificaron algunas de las respuestas para adaptarlas a las condiciones de la población.

En la parte de validación de la encuesta con el alfa de Cronbach se obtuvieron las siguientes tablas: la tabla 1, explica de manera general el procesamiento de todos los datos, en la tabla 2, se muestra el estadístico de fiabilidad con el cual se obtuvo un valor de 0.910 indicando una consistencia aceptable, es decir cuanto mayor sea la correlación lineal entre los ítems, mayor será el coeficiente

del alfa de Cronbach, por lo tanto el instrumento realmente mide lo que se desea investigar, de tal manera que se tiene un instrumento validado.

		N	%
Casos	Válidos	25	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	25	100.0

Fuente: Datos obtenidos de las encuestas aplicadas.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.910	25

Fuente: Procesamiento de datos en el programa SPSS 22.0

El mismo programa SPSS 22.0, también permitió evaluar la confiabilidad de la encuesta en caso de eliminar algunos de los ítems y según los resultados obtenidos se determina que se mantiene la confiabilidad del instrumento.

CONCLUSIONES

La validación de los instrumentos de trabajo consiste en comprobar que mide lo que realmente se quiere medir, asegurando la confiabilidad de los datos que habrán de obtenerse tras la aplicación del instrumento. Una vez que son validados se pueden utilizar en la práctica para poder realizar diagnóstico comunitario.

El realizar y validar una encuesta nos permite hacer diagnósticos más precisos en las comunidades, además de poder diseñar, organizar, coordinar grupos interdisciplinarios para la planificación de políticas alimentarias y evaluar programas de educación nutricional dirigidos a una población en específico.

Dentro del diagnóstico comunitario se pueden evaluar características y peculiaridades de la comunidad a estudiar tales como: la manera en que se organiza, la disposición de los servicios a las cuales tienen acceso, el nivel de cultura y educativo, además de otros aspectos como sus principales fuentes de ingreso, su economía, etc. Estos conocimientos son fundamentales para anticipar en gran medida la aceptación o no de un proyecto de intervención a implementarse en la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo H.J.L. (2015), *Nutrición Comunitaria (Métodos y estrategias)*, ELSEVIER, Primera edición.
2. García SP, Martínez MJ (2007), *Técnicas de alimentación y nutrición aplicadas*, Universidad Politécnica de Valencia, Alfaomega, primera edición.
3. Aranceta JB (2013) *Nutrición comunitaria*, ELSEVIER MASSON, Tercera edición.
4. FAO (1994) *Guía para proyectos participativos de nutrición*, Recuperado: <http://www.fao.org/docrep/v1490s/v1490s00.htm#Contents>
<http://www.fao.org/docrep/v1490s/v1490s03.htm#resumen>
5. Sánchez R, Gómez C. *Conceptos básicos sobre validación de escalas*. Revista Colombiana de Psiquiatría. 1998;27:21
6. Oviedo HC, Campos AA (2005) Aproximación el uso del coeficiente alfa de Cronbach;34-7450.
7. Cortina JM (1993), *What is coefficient alpha? An examination of theory and applications*. J Appl Psychol;78:98-104. Recuperado: <http://www.jeremymiles.co.uk/mestuff/publications/p6.pdf>
8. Streiner DL. Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. J PersAssess. 2003;80;99.103

USO IRRACIONAL DE MEDICAMENTOS: ESTUDIO A UNA COMUNIDAD URBANA

Marijose González De Los Santos, Alina Barquet Nieto, Cristian Armando García Sosa, Luisa Fernanda Marcial Hernández, María Elizabeth Sánchez Romero, Mario Martín Vargas Fomperosa

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas (Orizaba, Ver)

RESUMEN

El uso irracional de los medicamentos está acorde cuando los pacientes no reciben la medicación adecuada a sus necesidades clínicas, dosis correspondientes, tiempo adecuado y en ocasiones al menor costo posible para ellos y para la comunidad.

Evaluar la incidencia del uso irracional de medicamentos en una comunidad urbana perteneciente a la ciudad de Orizaba, Ver fue el objetivo del trabajo y se realizó un estudio comparativo, observacional y de tipo transversal en donde se invitó a participar a la población de la comunidad de la Colonia Rafael Alvarado del Municipio de Orizaba, Ver durante el periodo agosto-noviembre 2017 donde se identificó la incidencia del grado de conocimientos sobre su uso terapéutico, la procedencia y el destino que le dan las familias a los medicamentos vencidos además de analizar la frecuencia del tipo de medicamentos prescritos conforme a la clasificación Anatómo Terapéutica Química de los medicamentos de la OMS. Se encuestaron a 105 familias pertenecientes a la Colonia de Rafael Alvarado y que de acuerdo con la Clasificación proporcionada por la OMS de los 14 grupos de medicamentos el 24% de las familias resguardan medicamentos del grupo "Sistema digestivo y metabolismo" superando a los demás. El 74% mencionó que asistieron con el médico cuando presentaron alguna enfermedad, de este porcentaje el 66% terminó el tratamiento y del 100% el 56% desecha los medicamentos caducos a la basura sin embargo el 74% conocía el efecto terapéutico de los medicamentos prescritos. A partir de los resultados se puede mencionar que el grado de incidencia del uso racional fue satisfactorios donde más del 70% de la población conoce acerca del efecto terapéutico del medicamento, pero es necesario asegurar un uso racional del medicamento después de ser utilizados durante el tratamiento para garantizar seguridad al paciente.

INTRODUCCIÓN

El uso irracional de los medicamentos está acorde cuando los pacientes no reciben la medicación adecuada a sus necesidades clínicas, dosis correspondientes, tiempo adecuado y en ocasiones al menor costo posible para ellos y para la comunidad.

El presente trabajo tiene el propósito de evaluar las prevalencias que pueden existir de los diferentes tipos de usos irracionales en una comunidad, así como identificar cuáles son los problemas más frecuentes que sin tener conocimientos básicos previos la población comete dando lugar algunos tipos frecuentes de uso irracional de medicamentos como la polifarmacia (uso de demasiados medicamentos por paciente) uso inadecuado de antimicrobiano y a menudo en dosis incorrectas para infecciones no bacterianas y automedicación inadecuada entre otras.

En todo caso alrededor de mundo un tercio de la población carece de acceso a medicamentos y el 50% de los pacientes lo adquiere y consume de forma incorrecta por lo que la importancia del presente trabajo puede brindar una perspectiva más amplia acerca del problema, los motivos y que en un futuro se puedan elegir estrategias adecuadas eficaces y factibles.

Es por ello que el estudio pretende abarcar a una población de una comunidad cercana a la Facultad de Ciencias Químicas encuestando a las familias dispuestas a brindarnos información acerca de sus últimos tratamientos farmacológicos, pautas posológicas, conocimiento sobre su efecto farmacológico y posibles reacciones adversas, si éstas consumen los medicamentos existentes en sus hogares cuando la sintomatología reaparece, entre otras.

TEORÍA

Según la Ley General de Salud, un medicamento es toda sustancia o mezcla de sustancias de origen natural o sintético que tenga efecto terapéutico, preventivo o rehabilitatorio, que se presente en forma farmacéutica y se identifique como tal por su actividad farmacológica, características físicas, químicas y biológicas. Cuando un producto contenga nutrientes, será considerado como medicamento, siempre que se trate de un preparado que contenga de manera individual o asociada: vitaminas, minerales, electrolitos, aminoácidos o ácidos grasos, en concentraciones superiores a las

de los alimentos naturales y además se presente en alguna forma farmacéutica definida y la indicación de uso contemple efectos terapéuticos, preventivos o rehabilitatorios (Secretaría de Salud).

La Red Internacional para el Uso Racional de los Medicamentos ("International Network for Rational Drugs": INRUD) es una red de acción sobre la investigación en la que grupos nacionales multiinstitucionales y multidisciplinarios preparan, aprueban y difunden intervenciones para mejorar el uso de los medicamentos en los países en desarrollo, elaborar útiles instrumentos de investigación sobre el uso de los medicamentos y efectuar la formación focalizada y el desarrollo de actitudes prácticas. Al centrarse en el cambio de comportamiento sobre el uso de los medicamentos, el enfoque de INRUD complementa al trabajo de otras redes. Principios básicos de INRUD:

- Enfoque interdisciplinario, que vincula las ciencias clínicas y sociales;
- Hincapié en el conocimiento de los aspectos conductuales del uso de los medicamentos, en particular las creencias y motivaciones de proveedores y consumidores;
- Estudios de investigación bien diseñados para comprender esos factores conductuales, que conduzcan a intervenciones reproducibles para mejorar el uso de los medicamentos.

La red fue concebida como una iniciativa de investigación sobre la efectividad de intervenciones relativas al uso racional de los medicamentos (Lee, 1997).

Es un índice de clasificación de sustancias farmacéuticas y medicamentos organizados en cinco niveles, dependiendo al sistema u órgano efector, al efecto farmacológico, las indicaciones terapéuticas y la estructura química del fármaco. Cada fármaco recibe un código ATC, el cual se encuentra en su ficha técnica.

En la década de los setenta, modificaron y ampliaron el antiguo sistema de clasificación anatómica (AC System), y concibieron un sistema de clasificación anatómica, terapéutica y química conocido como "Clasificación ATC". En 1981, la Oficina Regional de la OMS para Europa recomendó emplear el sistema de clasificación ATC/DDD en todos los estudios internacionales de utilización de medicamentos. Al año siguiente se creó en Oslo el organismo responsable de coordinar el uso de la clasificación ATC: el Centro Colaborador de la OMS en Metodología Estadística sobre Medicamentos.

La clasificación ATC está estructurada en cinco niveles:

- 1.er nivel (anatómico): órgano o sistema sobre el que actúa el fármaco (existen 14 grupos en total).
 - Sistema digestivo y metabolismo.
 - Sangre y órganos hematopoyéticos.
 - Sistema cardiovascular.
 - Medicamentos dermatológicos.
 - Aparato genitourinario y hormonas sexuales.
 - Preparados hormonales sistémicos.
 - Antiinfecciosos en general para uso sistémico.
 - Agentes antineoplásicos e inmunomoduladores.
 - Sistema musculo-esquelético.
 - Sistema nervioso.
 - Productos antiparasitarios, insecticidas y repelentes.
 - Sistema respiratorio.
 - Órganos de los sentidos.
 - Varios
- 2.o nivel: subgrupo terapéutico.
- 3.er nivel: subgrupo terapéutico o farmacológico.
- 4.o nivel: subgrupo terapéutico, farmacológico o químico.
- 5.o nivel: nombre del principio activo (monofármaco) o de la asociación medicamentosa.

Cada nivel se diferencia mediante una letra y un número, en caso de que los preparados hayan sido preparados a base de un mismo y único fármaco recibirán un código idéntico.

Según la OMS, se habla de uso racional de los medicamentos cuando "los pacientes reciben la medicación adecuada a sus necesidades clínicas, en las dosis correspondientes a sus requisitos

individuales, durante un período de tiempo adecuado y al menor coste posible para ellos y para la comunidad” (OMS, 2002).

Los requisitos para que exista un uso racional de los medicamentos son fundamentalmente: a) un diagnóstico preciso, b) conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad, c) conocimiento de la farmacocinética y farmacodinamia de los medicamentos en enfermos e individuos sanos, d) aplicación de los conocimientos de los medicamentos en beneficio de la mejora del paciente, e) expectativas razonables de estas relaciones, de tal modo que se puedan anticipar los efectos de los medicamentos, f) un plan que revele la eficacia y toxicidad y que establezca el curso de la terapia continúa (Gómez, 2007).

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizará un estudio prospectivo, observacional y de tipo transversal en dónde se invitará a participar a la población de una comunidad perteneciente a la Colonia Rafael Alvarado del Municipio de Orizaba, Ver. El presente trabajo se realizará como parte de los proyectos de investigación de la asignatura de Farmacia Comunitaria y Hospitalaria en LADISER de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad Veracruzana en Orizaba, Ver. Los participantes del estudio aceptarán responder una serie de preguntas donde se recabará la información acerca si continúan consumiendo los medicamentos existentes o no de su último tratamiento, el grado de conocimientos sobre su uso terapéutico, la procedencia y el destino que le dan las familias a los medicamentos vencidos además del tipo de medicamentos que se utilizó de acuerdo a la clasificación Anatómo Terapéutica Química de los medicamentos de la OMS, ATC (Anatomical Therapeutic Chemical Classification). Se encuestarán a 180 familias, tomando al azar 3 familias por cada cuadra, donde la colonia se constituye por 7 avenidas y 9 calles.

RESULTADOS

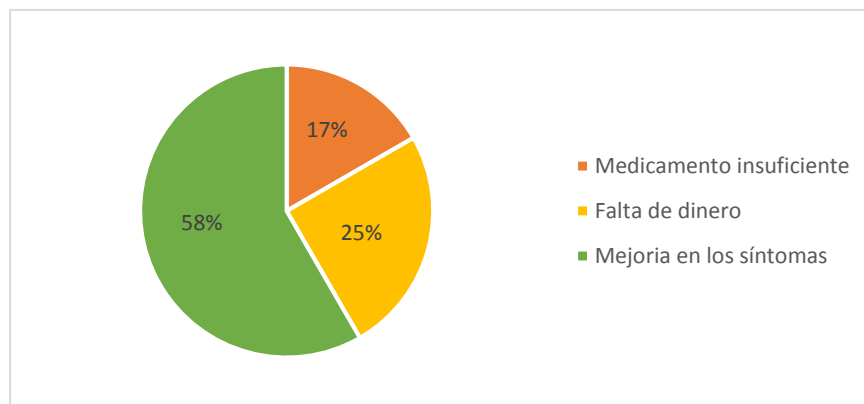
De las familias entrevistadas (n=105) el 74% mencionó que asistieron al médico inmediatamente cuando presentaron alguna enfermedad que necesitara la asistencia profesional y de ese porcentaje el 100% se le recetó el medicamento indicado para curar dicha patología de cuales se incluyen los antibióticos, AINES y expectorantes. Y en este grupo se incluyen a los pacientes que presentan un tratamiento continuo como es el grupo de los diabéticos e hipertensos en su mayoría.

El 24% restante menciona que no fue necesario asistir con el profesional de salud ya que contaba con el medicamento en sus hogares y de venta libre en las farmacias.

Del 74% de las familias recetadas sólo el 66% terminó el tratamiento como el médico lo había indicado y el 34% lo suspendió.

Un 58% interrumpió el tratamiento farmacológico cuando observaron una mejoría en los síntomas, el 25% no contaba con el dinero para continuar con el tratamiento y el 17% mencionó que el medicamento fue insuficiente para poder continuarlo (Ver gráfica 1)

Gráfico 1. Prevalencia de las causas sobre la interrupción del tratamiento farmacológico

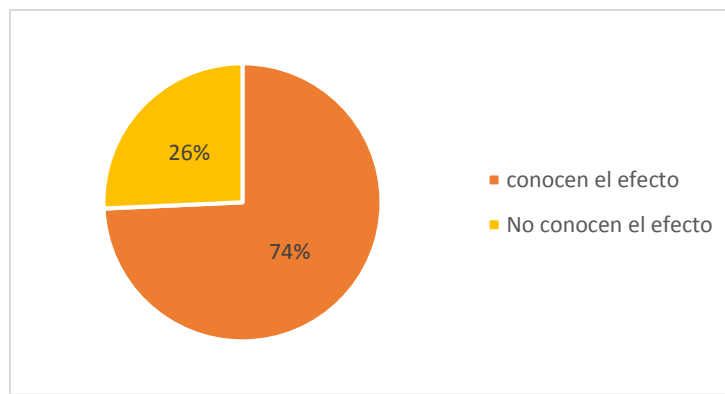


Además el 57% de las familias poseían un conocimiento acerca de las posibles consecuencias de no terminar un tratamiento y el otro 43% se le informó sobre la gravedad del asunto, es interesante mencionar que de este porcentaje la mayoría manifestó no terminar un tratamiento con antibióticos por lo que aunque no fue uno de los objetivos de esta investigación se le brindó una pequeña charla de cómo puede surgir una resistencia antimicrobiana y que repercusiones pueden manifestarse a nivel de la salud.

Posteriormente se le preguntó si conocían el efecto de los medicamentos que estos consumían, los pacientes con tratamiento continuo sabían perfectamente qué producía en su cuerpo para mantenerse saludables, pero no poseían niveles más profundos acerca del medicamento y esto representó un 74% en cambio el otro 26% desconocía completamente dicho efecto.

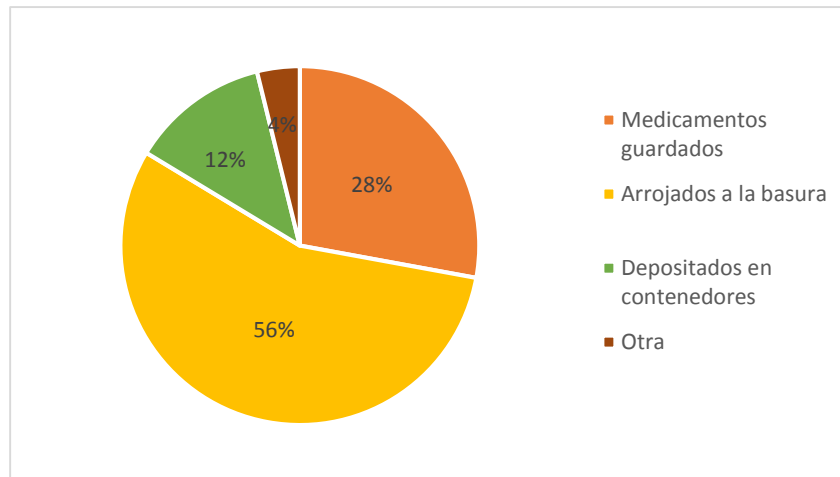
Se identificó que el médico mencionó el efecto, pero los pacientes lo olvidaban por cantidad de medicamentos recetados y la complejidad de los nombres genéricos además que algunas veces ellos no preguntaban (Ver gráfico 2)

Grafico 2. Prevalencia acerca del conocimiento del efecto terapéutico de los medicamentos



Se indagó acerca del destino final de los medicamentos que en su caso caducaban, el 56% manifestó que los arrojaban a la basura previamente destruidos, el 28% mencionaron que los guardaban para tener una referencia y adquirir otros en caso de emergencia y sólo el 12% se dirige a las farmacias que contienen los depósitos especiales para medicamentos caducos, y un 4% suele triturarlos, disolverlos con agua y arrojarlos a las plantas o tirarlos por la tarja. (Ver gráfico 3)

Grafico 3. Destinos finales de los medicamentos caducos



Se encuestaron a 105 familias pertenecientes a la Colonia de Rafael Alvarado por medio de una serie de preguntas que consistían en saber acerca de qué clase de medicamentos resguardaban en sus hogares, si estos fueron adquiridos por medio de una receta o comprados en venta libre además de identificar si poseían el conocimiento sobre el efecto de los mismos y el destino final que éstos le brindaban cuando caducaban.

De acuerdo con la clasificación anatómico terapéutica química de los medicamentos de la OMS existen 14 grupos de los cuales el 24% de las familias resguardan medicamentos del grupo “Sistema digestivo y metabolismo” y entre este grupo la metformina, glibenclamida, insulina, vitaminas, ranitidina, bezafibrato, ezetimiba, acarbosa, omeprazol, loperamida, metoclopramida, pravastina y Butilhioscina prevalecieron en el mismo.

Posteriormente el grupo “Sistema Cardiovascular” y “Antiinfecciosos en general para uso sistémico” presentaron una prevalencia del 14% por igual, donde el enalapril, captopril, difenidol, losartan, furosemida, clortalidona, metoprolol, telmisartán y la hidroclorotiazida son pertenecientes al primer grupo y el ciprofloxacino, ceftriaxona, cefalexina, dicloxacilina, ampicilina, trimetropina con sulfametoxazol, amoxicilina y bencilpenicilina prevalecieron en el segundo.

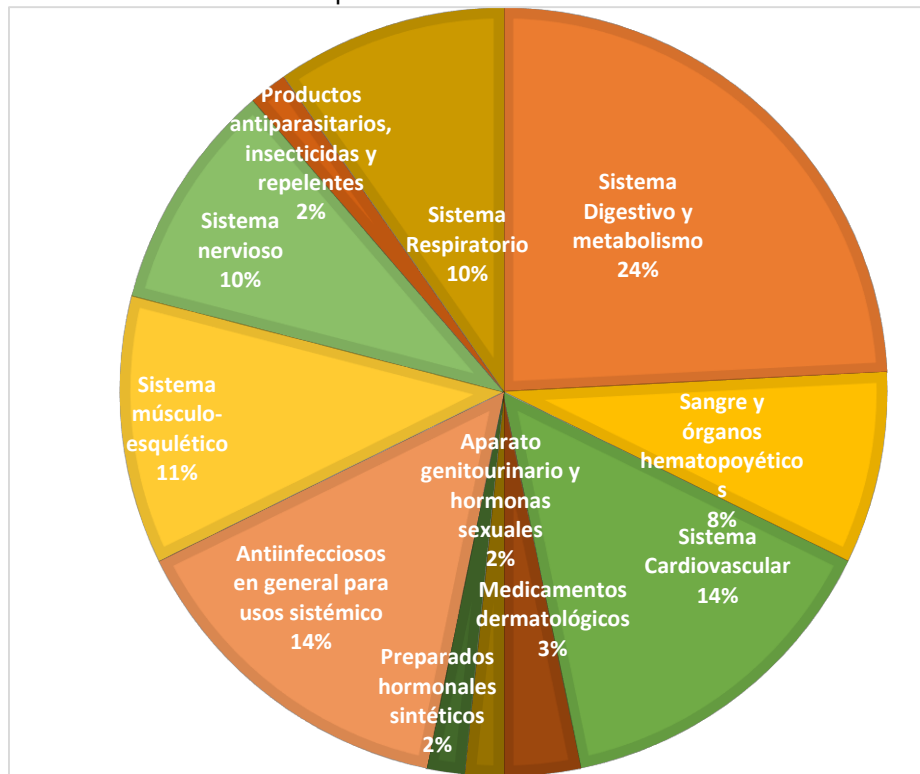
En tercer lugar, el Grupo N “Sistema Nervioso” y el Grupo “Sistema Respiratorio” obtuvieron un 10% de prevalencia donde los medicamentos del primer grupo mencionado fueron paracetamol, que se identificó como el medicamento con mayor frecuencia entre las familias, alprazolam, carbamazepina, diazepam y clonazepam. Y en el grupo Sistema respiratorio la clorfenamina, ambroxol, dextrometorfano, salbutamol y loratadina pertenecieron a este grupo.

El segundo medicamento más frecuente fue el Ácido acetilsalicílico que pertenece al grupo “Sangre y órganos hematoyéticos” donde el mismo obtuvo el 8% de prevalencia a diferencia del Grupo “Sistema músculo-esquelético” donde se incluyen los antiinflamatorios no esteroideos con un 11%.

El grupo “Medicamentos dermatológicos” obtuvo un 3% de prevalencia y con 2% los grupos “Productos antiparasitarios, insecticidas y repelentes”, “Preparados hormonales sistémicos” y “Aparato Genitourinario y hormonas sexuales” entraron con esta última incidencia. (Ver gráfica 1)

Se ha de recalcar que no todos los grupos mencionado por la OMS presentaron incidencia como son los “Agentes antineoplásicos e inmunomodulares”, “Órganos de los sentidos” y “Varios”, así que, de los 14 grupos, sólo 11 obtuvieron prevalencia en este estudio.

Gráfico 4. Porcentaje de medicamentos de acuerdo con la clasificación anatómico terapéutica química de la OMS



CONCLUSIONES

Se entiende por uso racional de los medicamentos cuando un paciente recibe el medicamento correcto en su dosis adecuada que dure el tiempo suficiente para terminar el tratamiento, pero más de la mitad de los medicamentos que se prescriben, dispensan o se venden se realiza de manera inapropiada por lo que podría traer consecuencias nocivas para el paciente como una resistencia a los antimicrobianos, reacciones alérgicas o el efecto ineficaz del fármaco.

El objetivo principal del presente estudio fue identificar la prevalencia del uso irracional de los medicamentos obtenidos resultados meramente satisfactorios donde más del 70% de la población conoce acerca del efecto terapéutico del medicamento prescrito significando que los médicos y/o farmacéuticos informan utilizando un lenguaje sencillo y que la población general pueda entender qué es lo que produce el fármaco para controlar, curar o prevenir una enfermedad.

Haciendo énfasis en que un porcentaje considerable de esta población posee enfermedades crónico-degenerativas y por lo tanto consumen medicamentos con una posología más frecuente, así que se presume conoce más los efectos, riesgos y reacciones. Por otro lado, habría que realizar un estudio para conocer con exactitud este punto.

Sin embargo, el 58% de la población interrumpe el tratamiento cuando los síntomas de la enfermedad mejoran denotando que la información recibida por la parte de la población acerca de este problema y sus graves repercusiones es incompleta o en los peores de los casos nula por lo que se presume se debería hacer más énfasis por medio de charlas por parte de los farmacéuticos y que los médicos denoten más sobre este tema en las respectivas consultas.

Otro problema que se expone y que requiere absolutamente atención meramente urgente es el destino final de los medicamentos ya que la población no sabe las terribles consecuencias de arrojar a la basura fármacos caducos trayendo consigo un posible contrabando de los mismos y la venta ilegal que dañaría a otros pacientes en busca de medicamentos más baratos y de difícil acceso incluyendo aquel pequeño porcentaje que disuelve el medicamento y lo deposita en el ambiente sin siquiera imaginar que existiría resistencia microbiana de la flora natural cambiando aspectos que la ecología ya tiene previstos pero que falta informar y educar para reducir este porcentaje.

Por último hay que tomar en cuenta que existen aspectos de mejora en cuanto a la prescripción de los medicamentos y que la mayoría de la población está orientada a dirigirse al profesional de la salud cuando existe una patología y que conocen el efecto de los medicamentos administrados pero existen razones para creer que la información acerca de los mismos no es completa al existir problemas en cuanto a la manera de desecho y la interrupción del tratamiento posiblemente por una sobrecarga del trabajo del personal sanitario que no tiene el tiempo necesario para dedicarle al paciente tratamiento eficientes o la inexistencia de políticas farmacéuticas que deberían aplicarse con más rigor como las políticas básicas que recomienda la OMS que incluye el monitorizar y reglamentar el uso de los medicamentos incorporando capacitación y al mismo tiempo supervisando a los mismos profesionales de la salud en sus prescripciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez, M.L. (2007). Farmacoepidemiología como una herramienta importante para el uso racional de los medicamentos. *Rev Mex Cienc Farm*; 38 (1): 42-48.
2. Lee, D. (1997). La Red Internacional para el Uso Racional de los Medicamentos. *Boletín de Medicamentos Esenciales*; 24: 7.
3. Organización Mundial de la Salud. (2002). Promoción del uso racional de medicamentos: componentes centrales. *Perspectivas políticas de la OMS sobre medicamentos*, No. 5. Consultado el 16 de septiembre de 2017. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s4874s/s4874s.pdf>
4. Secretaría de Salud. Ley General de Salud. Consultado el 16 de septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/index-t12.htm>
5. Dirección Regional de Salud (2012) Estudio sobre la evaluación de la prescripción, uso de antimicrobianos en la consulta ambulatoria a nivel regional de la Dirección de Salud Lima. Consultado el día 17 de septiembre de 2017. Disponible en: http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Publicaciones/URM/P22_2012-06-07_Estudio_Lima.pdf

6. Portal de Salud del Principado de Asturias (2012) Comisión del Uso Racional de los Medicamentos y Productos Sanitarios: Información sobre medicamentos. Consultado del día 17 de septiembre de 2017. Disponible en: <https://www.asturias.es/portal/site/astursalud/menuitem.2d7ff2df00b62567dbdfb51020688a0c/?vgnnextoid=077a2ee4c2ff6410VgnVCM1000098030a0aRCRD>
7. Junta de Andalucía (2013) Productos farmacéuticos, parafarmacia y con pretendida finalidad sanitaria. Consultado el día 16 de septiembre de 2017. Disponible en: http://www.consumoresponde.es/art%C3%ADculos/recomendaciones_para_un_uso_razional_de_medicamentos
8. Ministerio de Salud (2008) Manual sobre uso adecuado de los medicamentos en la comunicas. Dirección General de medicamentos insumos y drogas-. Consultado el día 17 de septiembre de 2017. Disponible en: http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Publicaciones/URM/P22_2012-09-17_Manual_comunidad.pdf

MODELADO 3D Y COMPARACIÓN ESTRUCTURAL DE ENZIMAS INVOLUCRADAS EN LA SINTESIS DE ÁCIDOS MICÓLICOS DE CEPAS MENÍNGEAS DE *M. tuberculosis*

Andrea Monserrat Negrete-Paz¹, Ana Laura Guillén-Nepita², Gerardo Vázquez-Marrufo¹, Martin Graña³, Ma. Soledad Vázquez-Garcidueñas⁴.

¹Centro de Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UMSNH, ²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, ³Unidad de Bioinformática, Institut Pasteur de Montevideo, Uruguay, ⁴ División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”, UMSNH.

RESUMEN

La tuberculosis es una de las enfermedades transmisibles con mayor tasa de mortalidad a nivel mundial. El contagio de la tuberculosis se lleva a cabo por vía respiratoria, pero bajo condiciones específicas, el bacilo se disemina vía hemato-linfática hacia otros órganos, generando tuberculosis extrapulmonar, esta diseminación puede ser tomada en cuenta como un indicador de virulencia de una cepa en particular. En investigaciones, referentes a la ruta de síntesis de ácidos micólicos, se ha reportado que los genes, *pcaA* y *mmaA4* que codifican para las enzimas ciclopropano sintasa e hidroximicolato sintasa respectivamente, tienen un papel importante en la virulencia de *M. tuberculosis*. Este estudio pretende evaluar el efecto funcional de los polimorfismos encontrados en las proteínas presuntivas. A partir de 5 genomas de cepas causantes de tuberculosis meníngea, aisladas en Michoacán, se extrajeron las secuencias de los genes de interés mediante *Galaxy*. Éstas y 10 homólogas de cepas pulmonares disponibles en *GenBank*, fueron sometidas a alineamiento múltiple para la identificación de SNP's. Las secuencias de aminoácidos se obtuvieron utilizando el servidor *GeneMarkS*, estas secuencias fueron usadas para realizar el modelado 3D con *Swiss model* para después realizar el análisis estructural con *UCFSChimera*. Los resultados muestran que la hidroximicolato sintasa de una de las cepas: es una proteína más corta, que presenta una cavidad principal con un área, volumen y número de aberturas más elevado.

INTRODUCCIÓN

Aunque la tuberculosis es uno de los padecimientos más antiguos de la humanidad, aún sigue siendo una de las enfermedades transmisibles con mayor tasa de mortalidad. Se calcula que una tercera parte de la población mundial tiene tuberculosis latente, término aplicado a las personas infectadas por el bacilo pero que aún no han enfermado ni pueden transmitir la infección. En 2015, 10.4 millones de personas enfermaron de tuberculosis y 1.8 millones murieron por esta enfermedad (entre ellos, 0.4 millones de personas con VIH). Más del 95% de las muertes por tuberculosis se producen en países de ingresos bajos y medianos (WHO, 2016). De acuerdo con la información disponible en el componente de Tuberculosis del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE, 2016), en nuestro país se registraron en 2015, 22 294 mil casos nuevos de tuberculosis pulmonar de los cuales, 284 casos pertenecen a tuberculosis meníngea, una de las formas más severas de la enfermedad. Esto representa una importante pérdida de años potenciales de vida saludable y por consiguiente, un obstáculo para el desarrollo socioeconómico de México, ya que el promedio de edad de muerte por este padecimiento es de 54 años. La mortalidad nacional reportada por el SINAVE para 2014, fue de 1 733 defunciones por tuberculosis en todas las formas y 44 defunciones particularmente en el estado de Michoacán (CENAPRECE, 2016). El agente etiológico de la enfermedad es la actinobacteria *Mycobacterium tuberculosis*, y si bien el contagio de la tuberculosis se lleva a cabo por vía respiratoria, bajo condiciones específicas, la bacteria se disemina vía hemato-linfática hacia prácticamente cualquier otro órgano, generando la denominada tuberculosis extrapulmonar, esta capacidad de diseminación puede ser tomada en cuenta como un indicador de la virulencia de una cepa en particular. En diversas investigaciones referentes a la ruta de síntesis de ácidos micólicos se ha reportado que los genes *pcaA* y *mmaA4* tienen un papel importante en la virulencia de *M. tuberculosis* (Forrellad et al., 2013). Es por esto que el presente estudio, pretende evaluar el efecto funcional que tienen los polimorfismos encontrados en los genes *pcaA* y *mmaA4* de cepas meníngicas de *M. tuberculosis* y que estén ausentes en cepas pulmonares, mediante un análisis estructural de las proteínas presuntivas.

HIPÓTESIS

Existen cambios estructurales ocasionados por la presencia de polimorfismos en los genes *pcaA* y *mmaA4* en cepas causantes de tuberculosis meníngea en Michoacán y éstos ocasionan una modificación en la función de la misma.

PARTE EXPERIMENTAL

Se cuenta con la secuencia consenso del genoma de 5 cepas de *M. tuberculosis* pertenecientes a la colección MYC, las cuales son causantes de tuberculosis meníngea. Las regiones correspondientes a los genes de interés fueron extraídas de cada secuencia genómica mediante la suite de análisis genómico *Galaxy*. El genoma de la cepa de referencia *M. tuberculosis* H37Rv se encuentra disponible públicamente en la base de datos *Genome* del NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/166>). De esta base de datos se obtuvieron las secuencias de los genes de interés de dicha cepa. Estas secuencias fueron utilizadas para obtener mediante blast las secuencias homólogas de los genomas depositados en *TB Database* y en *GenBank*. De las secuencias obtenidas de las bases de datos públicas, se seleccionaron 10 que corresponden a cepas pulmonares. Una vez obtenidas las secuencias de los genes de interés de las cepas pulmonares, éstas y las secuencias de las cepas meníngeas de la colección MYC fueron sometidas a un alineamiento múltiple con *ClustalX* (Larkin *et al.* 2007) y *MEGA6* (Tamura *et al.* 2007). Se determinó la presencia de SNPs, inserciones y deleciones, tomando como referencia las secuencias de la cepa H37Rv. Haciendo uso de la herramienta *GeneMarkS* (Besemer *et al.* 2001), se realizó la traducción *in silico* de las secuencias genéticas y se determinó si los SNPs encontrados eran sinónimos o no sinónimos. Posteriormente se modelaron las estructuras 3D usando el servidor *Swiss model* en su modo automático (Guex y Peitsch, 1997). Las estructuras terciarias modeladas se validaron usando herramientas del paquete *Whatif* (Vriend, 1990), disponible en <http://swift.cmbi.ru.nl/whatif/>. Para realizar el análisis estructural se llevaron a cabo comparaciones globales de la estructura tridimensional calculando los valores de RMSD utilizando el programa *UCSF Chimera* v.1.11.2. Para las comparaciones locales de la estructura tridimensional se calculó el RMS posicional utilizando *UCSF Chimera*. Adicionalmente se evaluaron los cambios en residuos catalíticos, residuos de unión a sustrato y residuos que contribuyan a la estabilidad de la proteína. Finalmente para observar si alguna de las variaciones encontradas tiene un efecto sobre la geometría del sitio de unión de la enzima, se llevó a cabo un análisis de cavidades utilizando la herramienta *CASTp* (Dundas *et al.* 2006). De las cavidades encontradas se seleccionó aquella que estuviera en contacto con el ligando, tuviera un tamaño adecuado y presentara alta hidrofobicidad para calcular cambios en el volumen, área y número de aberturas respecto a la referencia (Piedra *et al.* 2008).

RESULTADOS

El alineamiento múltiple de las secuencias permitió evidenciar la existencia de regiones muy conservadas a lo largo de toda la secuencia, sin embargo, también fue posible encontrar polimorfismos exclusivos de cepas meníngeas, de las cuales la gran mayoría están presentes en el gen *mmaA4*. En este gen se encontró una región de alta variabilidad en la cepa MYC036 que va de la posición 323 a la posición 360. En la cepa MYC003 se encontraron 15 SNP's, en MYC004 9 SNP's, en MYC036 57 SNP's, en MYC037 22 SNP's, y en MYC055 7 SNP's repartidos en los 2 genes evaluados.

Comparaciones globales de la estructura tridimensional: Para la enzima ciclopropano sintasa (codificada por *pcaA*) se encontró que no existe una variación importante en los valores de RMSD (muy cercanos a cero), es decir, las estructuras (MYC003 y MYC037) son prácticamente iguales a la referencia; por otro lado, los valores de RMSD para la superposición de las estructuras obtenidas para la hidroximicolato sintasa (codificada por *mmaA4*) son muy similares para las comparaciones MYC004 – referencia, MYC036 – referencia, MYC037 – referencia y MYC055 – referencia (valores cercanos a 0), a excepción de MYC003 – referencia donde el valor de RMSD (257 átomos) es de 0.078 y el valor de Q-mean es de 0.914 (Fig.1).

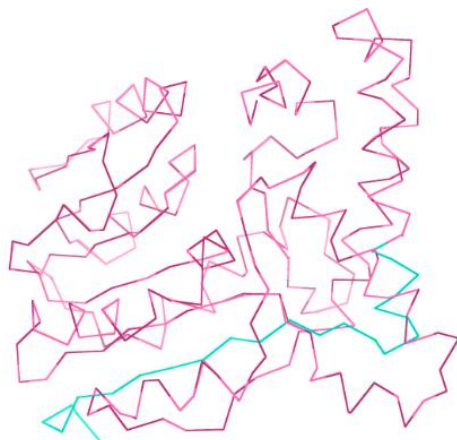


Figura 1. Superposición del esqueleto de carbono de la hidroximicolato sintasa para las estructuras de referencia y MYC003. La estructura de referencia se encuentra coloreada en gris y MYC003 en rosa. En azul se muestran los aminoácidos faltantes en la cepa MYC003.

Comparaciones locales de la estructura tridimensional: Se calculó el RMS posicional para cada uno de los residuos en contacto con el ligando (S-adenosyl-mentonina para *mmaA4* o S-adenosyl-l-homosisteína para *pcaA*) sin encontrar variaciones en las distancias entre cada par de los aminoácidos que se encuentran alineados (Fig. 2).

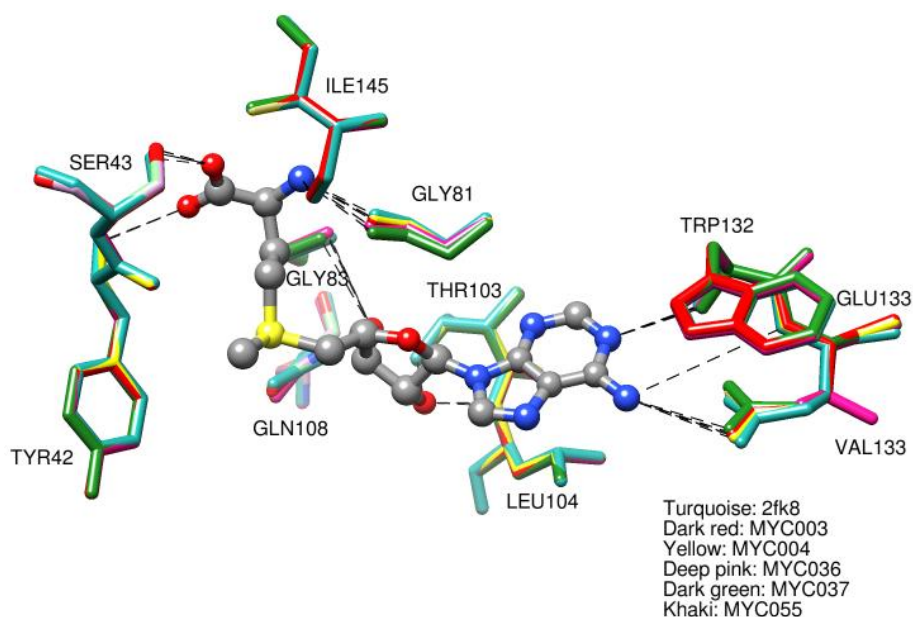


Figura 2. Superposición de los residuos en contacto con SAM. Las distancias entre los residuos alineados son mínimas (RMS). En la posición 133 se observa el cambio de un glutamato por una valina en la cepa MYC036, sin que esto modifique significativamente la estructura 3D.

Análisis de cavidades:

1. Ciclopropano sintasa (*pcaA*). Se reportan 10 cavidades, se seleccionó una para la cual se calculó área, volumen y número de aberturas para comparar con las cavidades correspondientes a las cepas MYC003 y MYC037. La comparación muestra que no existen variaciones en ninguno de los parámetros calculados.

2. Hidroximicolato sintasa (*mmaA4*). Se reportan 10 cavidades, se seleccionó una para comparar con la correspondiente a las cepas MYC003, MYC004, MYC036, MYC037 y MYC055. Las comparaciones con MYC004, MYC036, MYC037 Y MYC055 revelan cambios mínimos en los parámetros evaluados, por otro lado la comparación con MYC003 muestra un cambio importante en el área (2382.2), volumen (3803.8) y número de aberturas (4) (Fig. 3). La pérdida de aminoácidos debido a la aparición del codón de paro en esta cepa provoca cambios en la cavidad principal que pueden conducir a una alteración de la función de la proteína, ya que el acceso del solvente al interior de la enzima se ve modificado, además de la superficie en contacto con el sustrato.

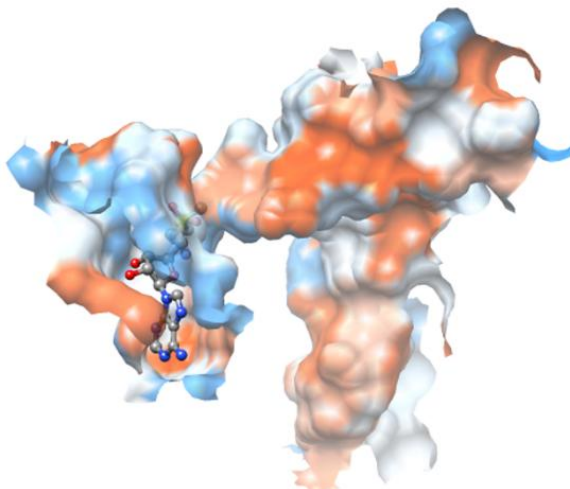


Figura 3. Cavidad principal de la hidroximicolato sintasa de MYC003. Las regiones en rojo de la superficie de la cavidad representan a los residuos hidrofóbicos. En barras y esferas se muestra el ligando.

CONCLUSIONES

El análisis estructural de las enzimas hidroximicolato sintasa y ciclopropano sintasa de las cepas meníngeas demuestra que aunque existen variaciones en la secuencia de nucleótidos que ocasionan un cambio en la secuencia de aminoácidos, al valorar el efecto que estos tienen en la estructura 3D de la proteína se observa que no se dan modificaciones importantes en su estructura. Sin embargo se observa una excepción en la cepa MYC003; la hidroximicolato sintasa difiere en mayor grado de la estructura de referencia por lo que probablemente su función se encuentre alterada.

BIBLIOGRAFÍA

1. CENAPRECE, "Cifras oficiales de tuberculosis", Secretaría de Salud. CDMX, México, Recuperado de: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/micobacteriosis/tuberculosis/cifras_oficiales.html
2. D. Piedra, S. Lois, & X. De La Cruz, "Preservation of protein clefts in comparative models", BMC, Structural biology, Vol. 8,1, 2008, pp 276-282.
3. G. Vriend, "WHAT IF: a molecular modelling and drug design program". Journal of molecular graphics, Vol. 8,1, 1990, pp. 52-56.
4. J. Besemer, A. Lomsadze, M. Bodorovsky "GeneMarkS: a self-training method for prediction of gene starts in microbial genomes. Implications for finding sequence motifs in regulatory regions", Nucleic acids research, Vol. 29, 12, 2001, pp. 2607-2618.
5. J. Dundas, Z. Ouyang, J. Tseng, A. Binkowski, Y. Turpaz, & J. Liang, "CASTp: computed atlas of surface topography of proteins with structural and topographical mapping of functionally annotated residues". Nucleic acids research, Vol. 34(suppl 2), 2006, pp. W116-W118.

6. K. Tamura, G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski & S. Kumar, "MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. Molecular Biology and Evolution", *Molecular biology and evolution*, Vol. 30,12, 2013, pp. 2725-2729
7. M. A. Forrellad, L. I. Klepp, A. Gioffré, J. Sabio y Garcia, H. R. Morbidoni, M. Santangelo, & F. Bigi, "Virulence factors of the Mycobacterium tuberculosis complex", *Virulence*, Vol. 4,1, 2013, pp. 3-66.
8. M. A. Larkin, G. Blackshields, N. P. Brown, R. Chenna, P. A. McGettigan, H. McWilliam, F. Valentin, I.M. Wallace, A. Wilm, R. Lopez, J.D. Thompson, T.J. Gibson & D.G. Higgins, "Clustal W and Clustal X version 2.0", *Bioinformatics*, Vol. 23,5, 2007, pp. 2947-2948.
9. N. Guex, & M. Peitsch, "SWISS-MODEL and the Swiss-Pdb Viewer: an environment for comparative protein modelling", *Electrophoresis*, Vol.18,15, 1997, pp. 2714-2723.
10. World Health Organization. (2016). Global tuberculosis report 2016.

EFFECTO ANTINOCICEPTIVO DE LA ADMINISTRACIÓN CRÓNICA DEL EXTRACTO ACUOSO DE *VERBESINA PERSICIFOLIA* EN RATAS MACHO DE LA CEPA WISTAR

Hernández Lozano Minerva ¹, López Canul Martha Graciela ², Hernández Bellido Karen Itzel ¹, Soto Ojeda Gabriel Arturo ¹.

¹ Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410). Facultad de Q.F.B. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. México. minehernandez@uv.mx/
kareni11@hotmail.com/ gsoto@uv.mx

² McGill University. Psychiatry Department, Faculty of Medicine. Montréal, QC, Canada.
martha.lopezcanul@mcgill.ca

RESUMEN

El dolor es una percepción compleja que implica aspectos sensitivos, afectivos y cognitivos. De acuerdo a su fisiopatología puede ser clasificado como neuropático, psicógeno y nociceptivo. El tratamiento de elección es la farmacoterapia, no obstante, debido a su baja efectividad y a su difícil acceso, la herbolaria es una alternativa recurrente a nivel mundial. En este sentido, se ha documentado en México el uso empírico como analgésico de la *Verbesina persicifolia* D.C., sin embargo, cuenta con escasos reportes experimentales que validen su efecto en régimen de uso continuo. Nuestro objetivo fue evaluar la actividad antinociceptiva de la administración crónica del extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* y comparar su eficacia frente a un analgésico prototipo a nivel preclínico. Se utilizaron ratas macho adultas (250-300g) de la cepa Wistar divididas aleatoriamente en 4 grupos (n=6): Control (sin tratamiento farmacológico), Vehículo (agua purificada, v.o., 1ml/kg, 14 días), *Verbesina persicifolia* (240 mg/kg de extracto acuoso, v.o., 14 días) y Tramadol (10mg/kg, i.p., 14 días). Los animales fueron evaluados en una prueba de locomoción para descartar efectos sedantes y posteriormente se sometieron al test de nocicepción térmica (Tail-flick) y química (formalina y capsaicina). Los resultados mostraron que el extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* incrementa significativamente la latencia al retiro de la cola en la prueba de Tail-flick ($p<0.05$). Asimismo, disminuyó la frotación de ojos ante la estimulación corneal con capsaicina ($p<0.05$) y el número de patadas en el modelo de estimulación química con formalina ($p<0.05$) respecto a los grupos control y vehículo. En contraste, el Tramadol tuvo efecto analgésico sólo en el test de capsaicina y en el de formalina. Con estos resultados, se puede concluir que la administración sostenida durante 2 semanas del extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* posee potencial antinociceptivo mayor al analgésico Tramadol.

INTRODUCCIÓN

El dolor, protege al organismo ante cualquier estímulo potencialmente dañino (estímulos mecánicos, químicos y/o térmicos) por lo que tiene un papel fundamental en la protección y la supervivencia de todos los seres vivos (Yoshimura y Furue, 2006). Actualmente, se considera que el dolor es uno de los principales problemas de salud pública, ya que afecta entre el 25 al 29% de la población general a nivel mundial (Harstall y Ospina, 2003). En México, se estima que aproximadamente 28 millones de nuestros habitantes han padecido o padecen algún tipo de dolor en algún momento de su vida (Covarrubias Gómez, 2008). De acuerdo a cifras presentadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el dolor se encuentra entre los 20 principales motivos de consulta, en un periodo de 1991 a 2002, aproximadamente el 5% de los pacientes que acudieron a consulta presentaron una enfermedad dolorosa crónica documentada, entre las que se encuentran dorsalgias, artrosis y enfermedad pélvica inflamatoria (División técnica de información estadística en salud, 2003).

Debido a la complejidad de la percepción del dolor en el ser humano, ha sido difícil elaborar un modelo animal que pueda valorar los diferentes aspectos tanto físicos como psicológicos y sociales involucrados (Le Bars et al., 2001). Es por ello que se han desarrollado diversos modelos animales que estudian la conducta y reacción fisiológica de estos ante un estímulo nocivo de naturaleza variada, o situación patológica inducida y que puede reproducir los síntomas en el ser humano (Jourdan y Eschaliér, 2001). Entre estos modelos animales se encuentran el modelo de formalina, el del plato caliente (hot plate) y la prueba del retiro de la cola (tail-flick). Estos tres han sido utilizados ampliamente para el estudio de las propiedades analgésicas de diversos compuestos.

Existen actualmente en el mercado, una gran gama de medicamentos analgésicos disponibles el tratamiento del dolor, los cuales se sabe intervienen en alguna o varias de las vías nociceptivas (Stone y Molliver, 2009), varios de ellos como los opioides, tienen efectos secundarios como un alto grado de farmacodependencia (Pérez, 2011). Esta problemática, en conjunto con factores económicos y sociales ha hecho que en muchas poblaciones del mundo el acceso a este tipo de terapias sea limitado y se recurra al uso de plantas medicinales para el tratamiento de cualquier tipo de dolor (Hersch, 2009).

La herbolaria es una de las alternativas que más ha sido utilizada entre la población mundial para el tratamiento de las enfermedades (Ávalos y Pérez, 2009). En este sentido, la *Verbesina persicifolia* D.C. es una planta utilizada para el alivio de diversas enfermedades, y que posee ciertos efectos analgésicos, hipoglucemiantes, anti-inflamatorios entre otros bajo regímenes de administración agudos (Lopez-Canul, 2014, creo falta la cita de la tesis de Mauro). Estudios en nuestro grupo de investigación demuestran que la administración aguda de esta planta tiene efecto analgésico moderado en algunos modelos de nocicepción administrando el extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* a diferentes dosis que variaron de 15 mg/kg hasta los 240 mg/kg v.o. (López-Canul et al., 2014), sin embargo se carece de información que evalúe si su efecto analgésico se incrementa en un régimen a largo plazo, que es como usualmente la gente lo consume. Es por todo lo anterior que en este trabajo se pretende evaluar el efecto antinociceptivo de la administración crónica del extracto de *Verbesina persicifolia* D.C. ante estímulos nocivos químicos y térmicos en ratas macho de la cepa Wistar.

PARTE EXPERIMENTAL

Preparación del extracto acuoso.

La *Verbesina persicifolia* se recolectó en su hábitat natural en el Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz. Posteriormente se realizó la clasificación taxonómica con apoyo del personal del Herbario del Jardín Botánico de la Ciudad de Xalapa, quedando bajo el folio *Verbesina persicifolia* DC- AAM-002-XAL. Las plantas fueron secadas durante 20 días y posteriormente se separaron las hojas para realizar el extracto acuoso, el cual se preparó a una concentración de 0.024g/mL. Esta solución se administró v.o a las ratas en un volumen de 1ml/kg.

Sujetos experimentales.

Se emplearon ratas macho de la cepa Wistar con peso de entre 250 y 300g, alojadas en cajas de acrílico, donde recibieron agua y alimento *ad libitum* y permanecieron en un ciclo de luz oscuridad 12/12, encendiendo las luces a las 7:00 a.m. Los animales se dividieron en 3 grupos experimentales (n=6) administrados durante 14 días con: *Verbesina persicifolia* (240mg/kg de extracto acuoso, v.o.), Vehículo (Agua purificada, 1ml/kg, v.o.) y Tramadol (10mg/kg, i.p.), además de contar con un grupo Control (sin tratamientos farmacológico), antes de ser sometidos a los modelos conductuales.

Actividad locomotriz.

En esta prueba se coloca al sujeto experimental durante 5 minutos en una caja de acrílico con las paredes opacas y suelo dividido en 12 cuadros de 11x11 cm, en la cual se contabilizó el número de cuadros que cruza en dicho tiempo, tomando como cruce cuando colocó 3/4 partes de su cuerpo, así como el número de veces que lleva a cabo la conducta vertical, la cual es la acción de alzarse con o sin apoyo colocando su peso en sus extremidades posteriores (Rivadeneira-Domínguez et al., 2009).

Prueba de Tail-Flick y test de estimulación corneal con capsaicina.

El Tail-Flick consistió en ubicar cada rata en un restrictor de movimiento 3 días consecutivos anteriores a la sesión de registro para su habituación. En el día de prueba, se colocó la cola de los sujetos experimentales en un analgesiómetro de tal forma de que el estímulo luminoso emitido por el equipo (lámpara de 50 Watts) incidiera directamente en la superficie dorsal media de la cola. Se contabilizó la latencia al retiro, que es el tiempo permanencia bajo el estímulo térmico desde la aplicación hasta que el animal efectuó el movimiento de retiro de la cola (D'Amour y Smith, 1941).

Para la prueba de estimulación corneal con capsaicina se administró una gota de solución de capsaicina al 0.01 % en la zona ocular derecha de cada una de las ratas e inmediatamente después se colocó individualmente en un cilindro de observación transparente, donde se cuantificó el total de frotaciones que realizaron con sus extremidades anteriores hacia el ojo que se le aplicó el estímulo durante un tiempo de 30 segundos (Camacho et al., 2002).

Test de la formalina.

En este modelo, cada rata fue colocada durante una hora en un cilindro de observación para habituación. Posteriormente se administró una solución de formalina al 1% vía s.c. en la superficie dorsal de la pata posterior e inmediatamente se depositó nuevamente en el cilindro. Se cuantificó el número de sacudidas realizadas por la pata a la que se le administró formalina en periodos de 5 minutos, durante 60 minutos (Doak y Sawynok, 1997). Para el análisis del tiempo total de la respuesta este fue dividido en dos periodos: el primero representa a la fase temprana (minuto 0 al 20) asociada a la estimulación aguda de nociceptores periféricos y la segunda fase (20 hasta 60 minutos) que representa la nocicepción debida a un proceso inflamatorio. Las pruebas fueron grabadas para su posterior análisis y los resultados obtenidos de las mismas fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA de una vía para grupos independientes tomando como diferencias significativas $p \leq 0.05$ y el análisis *post hoc* se realizó mediante la prueba de Student-Newman Keuls.

RESULTADOS

Actividad locomotriz.

En la prueba de actividad locomotriz no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los grupos [$F_{(3,23)} = 0.791$, $p > 0.511$, NS], por lo que se descartaron efectos depresores o estimulantes sobre los sujetos experimentales que podrían afectar las evaluaciones nociceptivas (Figura 1). Durante esta prueba también se analizó la conducta vertical, la cual disminuyó en el grupo tratado con Tramadol en comparación con los grupos control y vehículo [$F_{(3,23)} = 4.558$, $p < 0.012$], que se explica por su efecto ligeramente sedante (Figura 2).

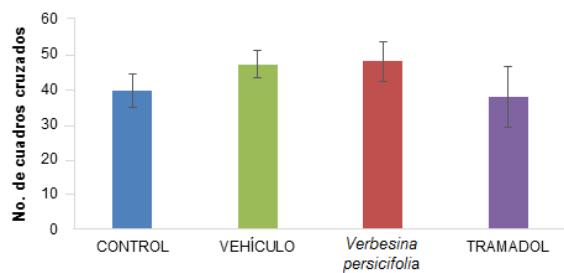


Figura 1. Actividad locomotriz. La *Verbesina persicifolia* y el Tramadol no modificaron el número de cuadros que cruzaron los animales en comparación al grupo vehículo y el control ($p \geq 0.05$, NS).

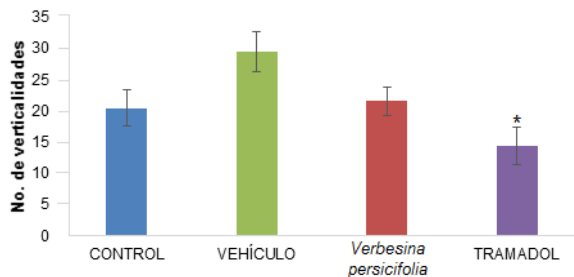


Figura 2. Número de verticalidades. El Tramadol mostró una reducción significativa de la conducta vertical respecto al grupo tratado con vehículo (* $p \leq 0.05$).

Prueba de Tail-Flick y Test de estimulación corneal con capsaicina.

En la prueba de estímulo térmico se apreció un aumento de la latencia a la retirada de la cola [$F_{(3,23)} = 14.73$, $p < 0.001$] en los grupos administrados con el extracto de *Verbesina persicifolia* y Tramadol al compararlos contra el grupo vehículo y animales intactos (Figura 3). En el test de estimulación corneal con capsaicina se apreció una disminución significativa del número de frotaciones a los ojos [$F_{(3,23)} = 9.735$, $p < 0.001$] realizadas por los animales a los que se les administró el extracto de *Verbesina persicifolia* D.C. y los que recibieron Tramadol en comparación con los animales del grupo vehículo y Control (Figura 4). La respuesta en ambos test se interpreta como un efecto analgésico tanto del extracto de esta planta como del control farmacológico Tramadol.

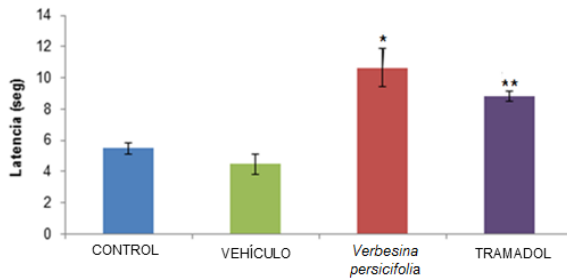


Figura 3. Latencia al retiro de la cola en la prueba de Tail-flick. La latencia en segundos del retiro de la cola en los grupos administrados con *Verbesina persicifolia* y Tramadol aumentó significativamente en comparación con el grupo vehículo y los animales control (* $p < 0.01$, ** $p < 0.05$).

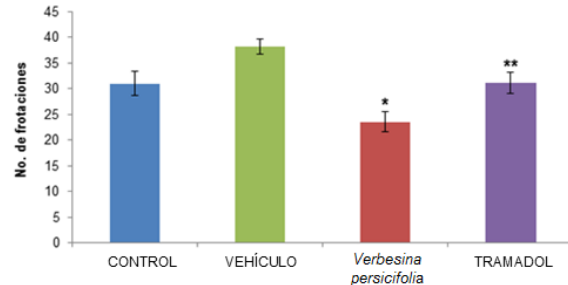


Figura 4. Estimulación corneal con capsicina. En los grupos administrados con *Verbesina persicifolia* y Tramadol se observó una disminución del número de frotaciones de ojos en comparación con el grupo vehículo y control (* $p < 0.01$, ** $p < 0.05$).

Test de la formalina.

En el análisis de la primera fase del experimento se observó una disminución en el número de sacudidas desplegadas por los animales a los que se les administró el extracto de *Verbesina persicifolia* y el Tramadol en comparación con el grupo vehículo [$F_{(2,15)} = 11.699$, * $p < 0.001$]. Este efecto se mantuvo también en la segunda fase aunque con menor intensidad [$F_{(2,15)} = 5.236$, + $p < 0.023$], lo cual denota un efecto analgésico y antiinflamatorio (Figura 4 y 5).

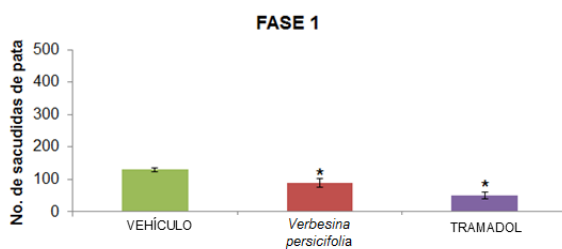


Figura 4. Número de sacudidas de la pata obtenidas durante la fase 1 (0-20 min). Se observa que los grupos administrados con *Verbesina persicifolia* y Tramadol disminuyeron en comparación con el grupo vehículo (* $p < 0.01$).

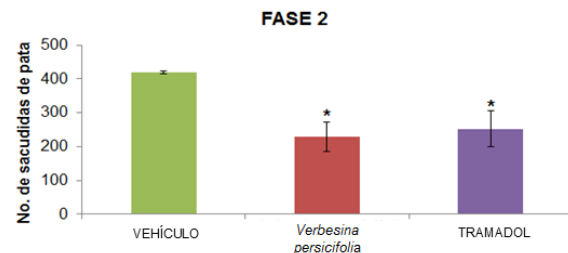


Figura 5. Número de sacudidas de la pata obtenidas durante la fase 2 (20-60 min). Se aprecia que los animales que recibieron *Verbesina persicifolia* y Tramadol redujeron esta variable respecto al vehículo (* $p < 0.05$).

A partir de los resultados mostrados, se aprecia que ninguno de los tratamientos administrados a las ratas durante 14 días modifica las funciones motoras de los animales, por lo cual consideramos que el efecto en los modelos de nocicepción no se ven afectados por algún efecto de tipo motriz (hipermotricidad o hipomotricidad) que altere la conducta de los animales. La administración oral crónica del extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* D.C. tuvo un efecto analgésico y antiinflamatorio similar con el efecto que se observó al administrar el analgésico Tramadol. Este efecto puede ser debido a la presencia de metabolitos secundarios tales como terpenos, flavonoides, sesquiterpenos y alcaloides encontrados en el tamiz fitoquímico del extracto acuoso (López-Canul, 2014). Estos compuestos han demostrado tener efecto analgésico y anti-inflamatorio en diversos modelos animales e *in vitro* (Santamaría García et al., 2015), reduciendo la acción de las ciclooxigenasas e impidiendo de manera secundaria la producción de prostaglandinas (Malberg y

Yaksh, 1995). Sin embargo es necesario futuras investigaciones con el objetivo de develar el posible mecanismo de acción del extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* D.C.

CONCLUSIONES

El tratamiento durante 14 días con extracto acuoso de las hojas de *Verbesina persicifolia* D.C. posee efecto antinociceptivo frente a estímulos nocivos químicos y térmicos en ratas macho de la cepa Wistar semejante al fármaco prototipo Tramadol bajo el mismo esquema terapéutico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ávalos GA, Pérez UCE. "Metabolismo secundario de plantas", Departamento de Biología Vegetal I (Fisiología Vegetal). Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid. Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal, Vol. 2, 3, 2009, pp 119-45.
2. Camacho MA, Guerrero JF, Salas M, Carrillo P. "Capsaicina y el estudio del desarrollo conductual en rata", Neuroetología; La década del cerebro y la conducta animal. Xalapa Veracruz. Universidad Veracruzana, 2002, pp 237-251.
3. Covarrubias Gómez, A. "Papel del anestesiólogo en el manejo del dolor crónico", Rev Mex Anest, Vol. 31, 2008, pp 235-237.
4. D'Amour FE, Smith DL. "A method for determining loss of pain sensation", J Pharmacol Exp Ther, Vol. 72, 1941, pp 74-79.
5. Doak GJ, Sawynok J. "Formalin-induced nociceptive behavior and edema: involvement of multiple peripheral 5-hydroxytryptamine receptor subtypes", Neurosci, Vol. 80, 1997, pp 939-949.
6. División técnica de información estadística en salud. "Motivos de consulta en medicina familiar en el IMSS, 1991-2002", Rev Med IMSS, Vol. 41, 2003, pp 441-448.
7. Harstall C, Ospina M. "How Prevalent is Chronic Pain?", Pain Clin Update, Vol. 11, 2003, pp 1-4.
8. Hersch Martínez, P. "Medicamentos y remedios herbolarios en México: La Farmacopea Herbolaria y su relevancia", Encuentro Científico FEUM-USP, México, D.F, 2009.
9. Jourdan D, Eschalier A. "Automated behavioural analysis in animal pain studies". Pharmacol Res, Vol. 43, 2001, pp 103-110.
10. Le Bars, D, Gozariu M, Cadden SW. "Animal Models of Nociception", Pharmacol Rev, Vol. 53, 2001, pp 597-652.
11. López-Canul Martha Graciela, Castro Gerónimo Van Dan, González Ortiz Julio César y Hernández Lozano Minerva. "Evaluación del potencial antialodínico agudo y crónico del extracto acuoso de *Verbesina persicifolia* en ratas macho de la cepa Wistar", PDH y Universidad Veracruzana (Eds.) Libro Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, Vol 6, No 5, 2014, pp. 2626-2631.
12. Malberg AB, Yaksh TL. "Cyclooxygenase inhibition and the spinal release of prostaglandin E2 and amino acids evoked by paw formalin injection: a microdialysis study in unanesthetized rats", J Neurosci, Vol. 15, 1995, pp 2768-2776.
13. Pérez Menéndez C, Bermejo Vicedo T, Delgado Silveira E, Carretero Acamme E. "Resultados negativos asociados al uso de medicamentos que motivan ingreso hospitalario", Farm Hosp, Vol. 35, 5, 2011, pp 236-243.
14. Rivadeneyra-Domínguez E, Saavedra M, Rodríguez-Landa JF. "El tratamiento con progesterona previene las alteraciones motoras inducidas por la intoxicación con semillas de cicada (*Dioon spinulosum*) en la rata macho", Rev Toxicol, Vol. 26, 2, 2009, pp 22-33.
15. Santamaría García MC, Hernández Lozano M, Villanueva Lendecky MA, Saavedra Vélez MV, Ojeda GA. "Evaluación anti-inflamatoria *in vitro* de extractos de partes aéreas de huichín (*Verbesina persicifolia* DC) en dos modelos de estabilidad de membrana del eritrocito", 11ª. Reunión Internacional de investigación en Productos Naturales. San Carlos Sonora, 20-22 de Mayo del 2015. Rev Lat Quim, 43 (Suplemento especial), 2015, pp 140.
16. Stone LS, Molliver DC. "In Search of Analgesia: Emerging Poles of GPCRs in Pain", Molecular Interventions, Vol. 9, 2009, pp 234-251.

17. Yoshimura M, Furue H. "Mechanisms for the anti-nociceptive actions of the descending noradrenergic a serotonergic systems in the spinal cord", J Pharmacol Sci, Vol. 101, 2006, pp 107-117.

CONFIABILIDAD DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO DE BIOSEGURIDAD

Mónica Gabriela Romo-Rodríguez¹, Elida Lizeth Barba-González¹, Ma. de los Ángeles Villanueva-Yerenas², Martha Graciela Fuentes-Lerma¹, Yannette Concesa Velázquez-Jiménez¹, Carmen Olivier Romo-Huerta³

¹Centro Universitario de los Altos, ²Centro Universitario del Sur, ³Centro Universitario de Ciencias de la Salud

RESUMEN

Introducción: Se plantea la importancia de conocer si los alumnos de la licenciatura en cirujano dentista, cumplen con todas las normas referentes a bioseguridad, por lo cual, tanto el profesional como el paciente requieren estar protegidos ante cualquier riesgo de infección. **Objetivo:** Diseñar y validar un instrumento para evaluar el conocimiento de bioseguridad en el manejo de residuos peligrosos, biológicos infecciosos en estudiantes de la licenciatura en cirujano dentista. **Material y métodos:** Se diseñó cuestionario con base en los contenidos que establece la norma oficial mexicana, NOM-087-ECOL-SSA1-2002, "protección ambiental, salud ambiental, residuos peligrosos biológico-infecciosos y clasificación y especificaciones de manejo". Donde se distinguieron los conocimientos de tipo declarativo de los de tipo procedimental para diseñar los reactivos del cuestionario. La confiabilidad del instrumento se realizó a través de programa SPSS, por medio del análisis Alfa de Cronbach. **Resultados:** Se analizó la fiabilidad del instrumento con el coeficiente alfa de Cronbach utilizando las variables grupo y el total de la medición, encontrando que la consistencia interna, basada en el promedio de las correlaciones entre los ítems es baja con una medición de 0.094. Sin embargo al introducir todos los ítems se encontró que el valor del coeficiente alfa de Cronbach es de 0.466 lo que nos indica que la consistencia interna es positiva y valida el instrumento en las mediciones realizadas. **Conclusiones:** Con base en los resultados podemos concluir que el instrumento demuestra congruencia en su constructo y la aplicación del mismo en los individuos de estudio.

INTRODUCCION

El ejercicio profesional de un cirujano dentista, aunque puede pensarse que transcurre sin muchas vicisitudes, puede presentar altos riesgos para su salud y para la salud de las personas que atiende. Esto se puede explicar por la razón de que suelen estar expuestos a una gran variedad de microorganismos patógenos como hongos y sus esporas, bacterias y sus toxinas, virus que pueden estar en la saliva, sangre y tejidos de los pacientes y se pueden transmitir por diversos mecanismos de contagio. Por esta razón, es importante que el profesional de la odontología conozca los riesgos que existen así como saber qué hacer en cada caso que se le presente pues su salud está en riesgo. Además, el mismo paciente se puede exponer a una enfermedad infecto-contagiosa cuando al acudir al consultorio o clínica dental el manejo de residuos biológicos infecciosos por parte del cirujano dentista no es el adecuado, como por ejemplo, si los tejidos bucales, piezas dentales, fluidos como la sangre y saliva o materiales de desecho empleados para curaciones como algodones o gasas, no tienen un manejo adecuado; o incluso si la limpieza y desinfección previa del equipo e instrumental médico utilizado no es la correcta, entonces se puede poner en riesgo la salud del paciente.

TEORIA

Definir lo que es cotidiano es por lo general una tarea difícil de afrontar porque se está tan acostumbrado a hablar o tratar de ellos, que cuando la pregunta asalta sobre su ser, no se tienen las palabras adecuadas para desarrollar una definición que dé cuenta de lo que es ni más ni menos. Así, la tarea de definir qué es el conocimiento parece estar en este caso, sin embargo, como bien lo señala el diccionario de filosofía¹ lo primero que salta a la vista desde una descripción fenomenológica del conocimiento es que todo conocimiento es conocimiento de algo (realidad cualquiera o aspecto de la misma) y todo conocimiento es de alguien, es decir, alguien también denominado como sujeto cognoscente tiene, adquiere o desarrolla un conocimiento de algo, el objeto de conocimiento y en esta relación y como producto de la misma se genera una representación, es decir, una imagen de esa realidad o aspecto de la realidad que en la medida que se refleje o se

acerque a la realidad del objeto, es que se dice que es verdadero o falso. Así, el conocimiento se puede decir que es una representación, algo que está en nuestra mente, inteligencia o razón en lugar de las cosas mismas. además en la medida que a esa representación se le nombra, es decir, se la llama de una determinada manera, gracias a los sistemas lingüísticos empleados por los sujetos humanos, entonces puede ser comunicada y se garantiza una economía en el conocimiento, pues la transmisión o comunicación, le ahorra esfuerzos a las nuevas generaciones. esa imagen o representación mental o intelectual de la realidad o de un aspecto de la misma es lo que se puede llamar conocimiento, de modo que se le puede definir, en base a las anteriores precisiones como la representación mental que se hace de una realidad o aspecto de la misma con la cual se ha entrado en contacto a través de la mediación de los sentidos y de las operaciones cognitivas del sujeto humano que puede ser objeto de comunicación o transmisión mediante un sistema de signos lingüísticos. Se considera dos modos de entender la bioseguridad: como la normatividad diseñada para la protección del ser humano, la comunidad y el medio ambiente del contacto accidental con agentes que son potencialmente nocivos, y como una doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de adquirir infecciones accidentales, es decir, como un estilo de vida². También se consideran las medidas de bioseguridad como doctrinas de comportamiento encaminadas a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de adquirir infecciones en el medio laboral³.

En el mismo tenor que la primera definición antes mencionada en el párrafo anterior, se puede decir que está la propuesta que también consideran la bioseguridad como el “conjunto de medidas preventivas y/o correctivas, destinadas a proteger al personal de salud, pacientes, visitantes y medio ambiente, frente a la exposición a agentes potencialmente infecciosos o considerados de riesgo biológico”⁴.

PARTE EXPERIMENTAL

Validación del instrumento: Para la validación del instrumento se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach que es una media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala. Puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas (alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (alfa de Cronbach estandarizado). El coeficiente alfa se puede utilizar como un índice de solidez interna, pero no implica nada sobre la estabilidad en el tiempo ni sobre la equivalencia entre formas alternas del instrumento. Se debe recordar que el coeficiente alfa puede visualizarse como el límite inferior del coeficiente de confiabilidad conocido como coeficiente de precisión. En otras palabras, un coeficiente alfa de 0.80 sólo implica que el coeficiente de precisión es mayor que 0.80, pero no se sabe por cuánto se diferencia. También se puede visualizar como el promedio de todos los coeficientes de confiabilidad que se obtienen por los métodos de las dos mitades.

La confiabilidad de una medición o de un instrumento, según el propósito de la primera y ciertas características del segundo, puede tomar varias formas o expresiones al ser medida o estimada: coeficientes de precisión, estabilidad, equivalencia, homogeneidad o consistencia interna, pero el denominador común es que todos son básicamente expresados como diversos coeficientes de correlación. en el caso específico del coeficiente de confiabilidad vinculado a la homogeneidad o consistencia interna, se dispone del coeficiente (alfa), propuesto por Lee J. Cronbach (1916-2001) en el año 1951. se ha demostrado que este coeficiente representa una generalización de las populares fórmulas k_r-20 y k_r-21 de consistencia interna, desarrolladas en 1937 por Kuder y Richardson (Kerlinger y Lee, 2002), las cuales eran solo aplicables a formatos binarios de calificación o de respuesta (dicotómicas). Por lo tanto, con la creación de la de α Cronbach, los investigadores fueron capaces de evaluar la confiabilidad o consistencia interna de un instrumento constituido por una escala Likert, o cualquier escala de opciones múltiples. Se afirma que varias modificaciones de las fórmulas de Kuder y Richardson se han propuesto en el transcurso del tiempo, pero la que ha recibido mayor aceptación hasta la fecha es el estadígrafo α Cronbach (Cohen, y Swerdlik, 2001). Para determinar el coeficiente α Cronbach el investigador calcula la correlación de cada reactivo o ítem con cada uno de los otros, resultando una gran cantidad de coeficientes de correlación. El valor de α es el promedio de todos los coeficientes de correlación (Cozby, 2005). Visto desde otra perspectiva, el coeficiente α Cronbach puede considerarse como la media de todas las correlaciones de división por mitades posibles.

RESULTADOS

Se analizó la fiabilidad del instrumento con el coeficiente alfa de Cronbach utilizando las variables grupo y el total de la medición, encontrando que la consistencia interna entre ambas, basada en el promedio de las correlaciones entre los ítems es baja con una medición de 0.094. Sin embargo al introducir todos los ítems se encontró que el valor del coeficiente alfa de Cronbach es de 0.466 lo que nos indica que la consistencia interna es positiva y valida el instrumento en las mediciones realizadas.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados podemos concluir que el instrumento demuestra congruencia en su constructo y la aplicación del mismo en los individuos de estudio, se propone revisar el instrumento y dimensionar las variables con una mayor cantidad de evaluaciones para fortalecer el constructo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ferrater M, J. (2009). Diccionario de Filosofía (Vol. I). Barcelona, España: Ariel.
2. Ballesteros B, Y., Casanova R, I., & Cárdenas G., E. (Enero-Junio de 2015). Competencia bioseguridad en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad del Zulia. *Ciencia Odontológica*, 12(1), 14-26. Recuperado el 30 de Julio de 2017.
3. Tapias T, L., Fortich M, N., & Castellanos P, V. (2013). Evaluación de los conocimientos y prácticas de bioseguridad para prevenir los eventos adversos y los accidentes ocupacionales en estudiantes de Odontología. *Revista Ciencia y Salud Virtual*, 5(1), 87-94. Recuperado el 30 de Julio de 2017, de <http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/cienciaysalud/article/view/338>
4. Galán R, e., Díaz V, C., Maguiña v, c., & Villena V, J. (2010). Bioseguridad durante el internado de medicina en hospitales de Trujillo-la libertad 2010: A propósito de la muerte de un estudiante de medicina. *Acta médica peruana*, 7(2), 119-122. Recuperado el 30 de julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96618980006>.
5. Quero Virla, Milton, confiabilidad y coeficiente alpha de Cronbach. *Telos [en línea]* 2010, 12 (mayo-agosto): [fecha de consulta: 26 de abril de 2018] disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010>> issn 1317-0570

ESTADO DE NUTRICIÓN POR ANTROPOMETRÍA EN NIÑAS DE 7 A 14 AÑOS QUE PRACTICAN GIMNASIA EN LA ESCUELA DEL DEPORTE DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

Imelda García Argueta¹, Annarzhvaelig García Abarca², Carmen Juárez González² y Elizabeth Calero Rojas²

¹ UAEM, ² Universidad Autónoma del Estado de México. gai_mx@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La infancia representa una etapa decisiva en el desarrollo de las capacidades físicas, intelectuales y emotivas para el niño(a), además de que es la etapa más vulnerable del crecimiento por lo que un Estado de Nutrición óptimo es indispensable, más aún cuando además de sus actividades cotidianas realizan una actividad física importante. El binomio actividad física-alimentación está íntimamente relacionado, por lo que la alimentación juega un papel fundamental en mantener este equilibrio especialmente en los niños. Por otra parte, los huesos que están en constante crecimiento, por lo que deben recibir un aporte importante de micronutrientes.

De manera general, los niños requieren más energía que los adolescentes y los adultos, durante las actividades deportivas que incluyen caminar o correr y posiblemente en otros movimientos. La razón principal para este desgaste relativo de energía; es la falta de una adecuada coordinación entre los grupos musculares.

Para los niños deportistas, los requerimientos diarios de proteínas son mayores; para mantener el crecimiento y desarrollo de los órganos y tejidos del cuerpo. Una dieta insuficiente puede comprometer su salud y su rendimiento deportivo. Comparados con los adultos, los niños emplean más grasas y menos hidratos de carbono durante el ejercicio prolongado, en actividades cortas e intensas los niños parecen depender más sobre el metabolismo aeróbico, que en el metabolismo anaeróbico como las carreras de velocidad o los saltos.

Diversos estudios, han demostrado, que el mayor porcentaje de niños y niñas deportistas tienen un peso corporal normal, sin embargo, estudios recientes, reflejan que existe una problemática en cuanto a la alimentación de éstos; demostrando que en algunos casos, existe una ingesta menor a los requerimientos que esta actividad demanda; en otros, el peso y talla para la edad son menores al estándar e inclusive se ha reportado niños y niñas con características nutricionales por debajo de los percentiles del rango óptimo (desnutridos), y a su vez un porcentaje menor con sobrepeso.

La Evidencia Científica sostiene que niveles elevados de actividad física en la infancia o la adolescencia, especialmente de actividad física de alta intensidad, se asocian con una menor cantidad de grasa corporal, y no solo durante estas etapas sino también en el futuro; así como el nivel de condición física, especialmente la capacidad aeróbica, se relaciona con los niveles de grasa corporal que presentan en ese momento y también con los que presentan años después en la vida adulta.

TEORIA

De acuerdo a la United Nations Children's Fund (UNICEF), el estado de nutrición es la condición física que presenta una persona como resultado de un balance entre sus necesidades e ingesta tanto de energía como de nutrimentos, por lo que el estado nutricional de una población está condicionado por diversos factores que están íntimamente relacionados, teniendo como resultado final un balance entre ingesta y requerimiento de nutrimentos.

Hudgson I. (2011), menciona que en los niños y especialmente durante el primer año de vida, debido a la gran velocidad de crecimiento, cualquier factor que altere este equilibrio repercute rápidamente en el crecimiento, por lo que un control periódico de salud constituye el elemento más importante en la detección temprana de las alteraciones nutricionales, lo que permite una evaluación oportuna y adecuada.

Serafín P. (2012), menciona que una alimentación y nutrición correcta durante la edad escolar permite a la niña y al niño tener un adecuado desarrollo, es así como al adquirir una educación alimentaria debe ser uno de los principales objetivos para familias y docentes, pues la malnutrición, tanto por déficit (desnutrición) como por exceso (sobrepeso u obesidad), puede tener resultados indeseados a corto y largo plazo.

Los alimentos constituyen la fuente de sustancia que, transformadas en energía y nutrientes permite la realización de funciones vitales, así como las actividades que se realizan diariamente como caminar, hablar, jugar, bañarse, comer, realizar actividad física o algún deporte.

De acuerdo a varios investigadores, la nutrición comprende todos aquellos procesos mediante los cuales el organismo incorpora, transforma y utiliza, las sustancias químicas (nutrientes) contenidas en los alimentos, como proceso para aportar energía para el funcionamiento corporal, regular procesos metabólicos y ayudar a prevenir enfermedades como desnutrición, sobrepeso, obesidad, crónico-degenerativas, anemia, enfermedades gastrointestinales, inmunológicas, etc. Con lo cual la tridimensionalidad de la nutrición establece las relaciones entre los alimentos y los sistemas biológicos, sociales y ambientales de cada sociedad. es entonces que un estado de nutrición va a influir en la evaluación del estado de nutrición de las personas debido a que es un factor de suma importancia.

Evaluación del estado de nutrición

De acuerdo a Valera y cols. (2014), la evaluación del estado de nutrición es una de las principales tareas del nutriólogo, ya que es el punto de partida de toda intervención y valoración del estado de nutrición.

Corvos Hidalgo (2011), señala que la valoración del estado nutricional como un indicador del estado de salud, es un aspecto importante en la localización de grupos de riesgo con deficiencias y excesos dietéticos que pueden ser factores de riesgo en muchas de las enfermedades crónicas más prevalentes en desarrollo, tanto así que se utilizan frecuentemente indicadores antropométricos para llevar a cabo la evaluación inicial del estado nutricional y el seguimiento del mismo y sus posibles modificaciones, considerando estas variaciones tanto por déficit como por exceso.

En el Manual del antropometrista (2012), la evaluación del estado nutricional a través de las mediciones del peso y la estatura es la base del monitoreo del crecimiento del niño y la niña. Utilizando los patrones internacionales de crecimiento permiten clasificar a los niñas y niños en: normal, desnutrido leve, moderado o severo, sobrepeso u obesidad.

Verloigne y cols. (2012), menciona que el bajo peso se explicaría posiblemente por un inadecuado cubrimiento de las demandas nutricionales.

Trujillo (2014), el desarrollo evolutivo del organismo se basa en un adecuado equilibrio entre el gasto y la demanda energética. Si se consume más de lo que se gasta, entonces se acumulará lo que no se utiliza, almacenándolo y transformándolo en grasa, con el consiguiente aumento de peso. Si el cuerpo gasta más de lo que se le aporta, se irá consumiendo lo almacenado manifestándose en la pérdida de peso. Por consiguiente, el binomio actividad física-alimentación está íntimamente relacionado, por lo que la alimentación juega un papel fundamental en mantener este equilibrio especialmente en los niños. Siendo la fuente más recomendada para esta edad los hidratos de carbono, procedente de frutas, cereales y verduras, por su aporte de energía para el cerebro. Por otra parte, los huesos que están en constante crecimiento, deben recibir un aporte importante de calcio, vitaminas A, C, D y K, magnesio, flúor, hierro y proteínas. De acuerdo a Chahín-Pinzón (2011), para los niños y jóvenes, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, tareas, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela y las actividades comunitarias.

Para Jiménez (2007), ser atleta es una condición popular entre los niños y adolescentes de todo el mundo hoy en día, que aporta beneficios como la forma física aeróbica, el desarrollo de habilidades y un ambiente de equipo sin los riesgos del deporte de contacto. En la actualidad, el interés por el deporte y la actividad física ha adquirido características de fenómeno social. Nuestro país, enfrascado en una profunda transformación socioeconómica, ha alcanzado índices de salud y bienestar que llegan a toda la población. Hoy se lucha por hacer masiva la práctica de la cultura física como forma de contrarrestar efectos negativos que sobre la salud poseen los hábitos sedentarios de vida, los cuales se conciben como una capacidad deficiente para realizar un trabajo físico, el que depende en gran medida, de la potencialidad de los sistemas cardiorrespiratorio y muscular.

Campos y Tomás (2010), las tendencias actuales manifiestan que el deporte ofertado a los escolares debería armonizar salud, ocio y educación, y configurarse al margen del tradicional modelo competitivo. Así, aseguran que la práctica de actividades deportivas que los escolares realizan en su tiempo libre, se convierten en uno de los pilares de su formación educativa y deportiva.

Casano y cols. (2011), la promoción del deporte en la infancia es primordial para inculcar hábitos saludables y prevenir enfermedades futuras. La nutrición es un factor principal para asegurar el éxito de la práctica deportiva.

Se debe tomar en cuenta a todas las personas que siempre rodean a los niños como los padres, tutores, entrenadores, amigos, etc., esto con el fin de entender su comportamiento o esfuerzo a la hora de realizar alguna actividad como es el deporte o en cualquier otra área o situación.

Canda (34), menciona que la gimnasia artística es uno de los deportes más exigentes debido a las altas demandas de flexibilidad, equilibrio, coordinación, fuerza, potencia, resistencia, talento artístico y elevada capacidad técnica, necesitando una media de diez años de entrenamiento para conseguir resultados deportivos óptimos.

La gimnasia es uno de los deportes en los que las características antropométricas ocupan un lugar muy importante, ya que existe una especialización a edad temprana, lo que implica cambios en el crecimiento, capacitación rigurosa, así como también intervienen factores morfológicos y fenotípicos en el rendimiento de las deportistas.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el Estado de nutrición por antropometría en niñas de 7 a 14 años que practican gimnasia en la escuela del deporte de Toluca Estado de México.

MÉTODO

La presente investigación fue un estudio Observacional, descriptivo, prospectivo y transversal. se tomaron medidas antropométricas con base en técnicas estandarizadas ISAK (peso, estatura, circunferencia media de brazo (CMB), pliegues cutáneos tricipital y subescapular (PCT, PCSE). datos analizados mediante estadística descriptiva por Excel.

Se solicitó autorización en la escuela del deporte y padres de familia para realizar el estudio y se explicó sobre las mediciones que se realizaron a las niñas.

Se tomaron medidas antropométricas con base en técnicas estandarizadas de ISAK, tomando específicamente peso, estatura, circunferencia media de brazo y muslo, así como pliegues cutáneos tricipital y subescapular. Se utilizó una báscula marca seca aura 807, digital, de altura baja, con cuatro receptores de carga, superficie de cristal de alta calidad, receptores de acero fino y dígitos LCD extra grandes; capacidad de 150 kg (330 lbs), de 310 x 37 x 310 mm., así como también un estadímetro portátil marca seca 213, desarmable, con una capacidad de medir hasta 205 cm, una cinta métrica Lufkin W606PM de metal de acero flexible con caja de acero cromado, de un ancho de 6mm, recomendada por ISAK para uso antropométrico, y un plicómetro Harpenden, de origen inglés, pinzas metálicas, con un peso de 1.8kg, una precisión de 0.2mm y un rango de 0-80mm, para la toma de los pliegues cutáneos. Las mediciones se registraron en la cédula de datos generales de cada niña y cada toma. Se aplicó la fórmula para la obtención del índice de masa corporal, los resultados fueron interpretados con base en los criterios diagnósticos de IMC y se clasificaron de acuerdo a los rangos ya establecidos. Se identificó a los casos de riesgo nutricional y de acuerdo a los diagnósticos y clasificación por IMC, se identificó a las niñas con desnutrición o bajo peso.

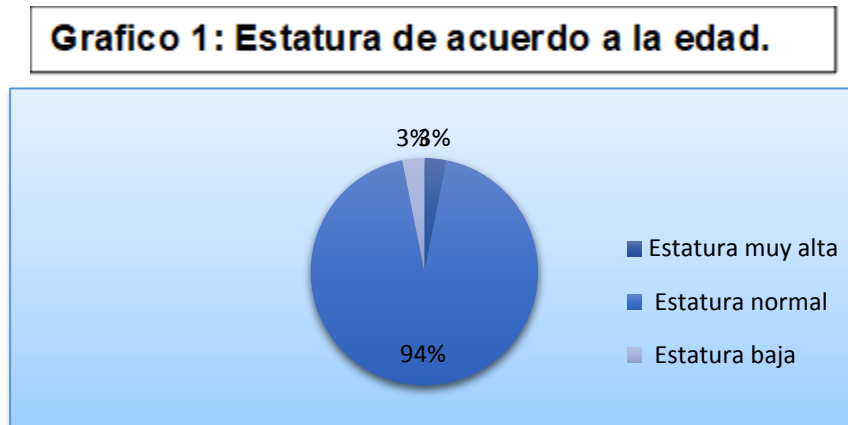
Los resultados fueron entregados a la escuela del deporte profesor Garciamoreno Requénez y a los padres de familia sobre el diagnóstico de las niñas que practican gimnasia. Enfocando aún más en aquellos que presentaron desnutrición o bajo peso. Finalmente se asesoró a los casos identificados en riesgo, y en general para mejorar el desempeño deportivo y el estado de nutrición.

RESULTADOS

Se midieron 37 niñas entre 7 y 14 años de edad con un promedio de edad de 10.7+- 2 años, de las cuales 4 fueron excluidas por datos incompletos, con una práctica promedio de deporte de 1 hora diaria. El peso promedio de la población fue de 37.7kg y la estatura de 1.42 metros, así como una circunferencia media de brazo de 22.12cm, una circunferencia media de muslo de 40.2cm, un promedio en pliegue cutáneo tricipital de 13.3 milímetros y un pliegue cutáneo subescapular de 11 milímetros.

Al analizar la estatura de las niñas de acuerdo a su edad, se encontró que el 93% del total tenía una estatura normal para su edad, mientras que solo el 3% tuvo un diagnóstico de estatura muy alta y estatura baja de acuerdo a su edad; Arriza y cols., menciona que las variables que más influyen en el rendimiento de las deportistas son el peso y la estatura, ya que los resultados varían por estos

dos factores, de ahí la importancia de evaluar la estatura de acuerdo a la edad y tener un diagnóstico. (Gráfica 1).



Fuente: base de datos de la investigación

Al calcular el IMC se encontró que el promedio fue de 18.26kg/mt², dando como resultado que el 6.25% (2) presentó obesidad, el 9.37% (3) desnutrición, el 18.75% (6) con sobrepeso y el 65.62% (21) con un diagnóstico normal, siendo este último el más predominante en la población estudiada. Tabla 1.

Tabla 1: Diagnóstico por IMC

DESNUTRICIÓN	BAJO PESO	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD
<14 km/mt ²	15-17 km/mt ²	18.21 km/mt ²	22-25 km/mt ²	26-27 km/mt ²
3	0	21	6	2
9.37%	0%	65.62%	18.75%	6.25%

FUENTE: base de datos de inv. "ESTADO DE NUTRICIÓN A PARTIR DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN NIÑAS DE 7 A 14 AÑOS, QUE PRÁCTICAN GIMNASIA EN LA ESCUELA DEL DEPORTE DE TOLUCA, PROFESOR GARCIA MORENO REQUÉNEZ"

Al calcular el promedio de la circunferencia de brazo se encontró que el valor era de 22.12cm, mostrando que a través de los valores por percentiles, el 90.62% (29) del total se encontraban en un rango normal entre el percentil 25 y 75, mientras que el 9.37% (3) se encontraban con riesgo nutricional, estando en un percentil <15. Como menciona Corbos y cols. en su investigación, una circunferencia media de brazo menor a un percentil 25 habla de un riesgo nutricional, lo cual señala una deficiencia grave de reservas proteicas en el músculo. (tabla 2)

Tabla 2: Circunferencia media de brazo

Riesgo desnutrición	Normal	Riesgo obesidad
<15	25-75	>85
3	29	0
9.37%	90.62%	0%

FUENTE: base de datos de inv. "ESTADO DE NUTRICIÓN A PARTIR DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN NIÑAS DE 7 A 14 AÑOS, QUE PRÁCTICAN GIMNASIA EN LA ESCUELA DEL DEPORTE DE TOLUCA, PROFESOR GARCIA MORENO REQUÉNEZ"

El promedio obtenido por pliegue cutáneo tricípital fue de 13.3mm y de pliegue cutáneo subescapular fue de 11.03mm y el promedio del porcentaje de grasa encontrado fue del 21.47%, mostrando que el 65.5% de las niñas presentaron un porcentaje de grasa dentro de los valores normales, pero el 37.5% (12) restante mostró un moderado porcentaje de grasa, lo cual indica que un número importante de las niñas evaluadas tienden a un diagnóstico de sobrepeso u obesidad.

En la investigación de San Mauro y cols (2016), menciona que no existieron diferencias significativas en cuanto a peso, estatura e IMC de las gimnastas evaluadas, pero si diferencias significativas en cuanto a pliegue cutáneo tricípital, subescapular y el porcentaje de grasa, dando valores menores en las niñas que realizaban gimnasia, mientras que como se pudo notar en esta investigación, un porcentaje considerable (37.5%), se encontró con un moderado porcentaje de grasa, siendo contrario lo que se encontró en este estudio que lo encontrado por San Mauro y cols (2016), pudiendo influir el tiempo de práctica del deporte, que como menciona S. Canda se requiere de una media de diez años de entrenamiento, y los hábitos de alimentación (Tabla 3)

Tabla 3: Porcentaje de grasa por pliegues cutáneos

BAJO	NORMAL	MODERADO
0	20	12
0%	65.50%	37.50%

FUENTE: base de datos de inv. "ESTADO DE NUTRICIÓN A PARTIR DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN NIÑAS DE 7 A 14 AÑOS, QUE PRÁCTICAN GIMNASIA EN LA ESCUELA DEL DEPORTE DE TOLUCA, PROFESOR GARCÍAMORENO REQUÉNEZ"

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados mostrados en esta investigación, se pudo observar que la mayoría de las niñas mostraron un diagnóstico dentro de los parámetros normales, tanto en peso, como en estatura e IMC, mientras que por el porcentaje de grasa que presentaban se notó una predominante a un moderado porcentaje de grasa aunque tuvieran un IMC normal, pudiendo notarse que la alimentación es un factor importante para poder modificar estos valores, así como el tiempo que se realiza el deporte, que como se muestra en las tablas la mayoría solo practicaba una hora diaria.

Uno de los aspectos más relevantes fue el hecho de que a pesar de que la mayoría de las pequeñas estaba en rangos normales, había niñas que estaban en ambos extremos, tanto en un sobrepeso u obesidad, pero también había niñas que se encontraban con riesgo de desnutrición o desnutrición.

BIBLIOGRAFÍA

1. Unicef [internet]. Estado nutricional a Nivel Mundial. 2010. https://www.unicef.org/lac/UNICEF_Key_facts_and_figures_on_Nutrition_ESP.pdf
2. Hodgson B. M. I. Evaluación del estado nutricional. Rev. Cub. Aliment Nutr 2011;16(2):146-5
3. Serafín P. Manual de la alimentación escolar saludable. Inst. Nac. Alim. y nutr. MSPyBS-2012
4. Macías M.A.I., Gordillo S. L. G., Camacho R. E. J. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. Rev. Chil. Nutr Vol. 39, N°3, Septiembre 2012: 40-43
5. Pinto A, Carbajal A. La dieta equilibrada, prudente o saludable. Inst. de Salud Pública, Madrid, 2003.
6. Valera C.S.C. Campos R.L.C., Ojeda N.L.R., Barrera B. M. Evaluación del estado de nutrición del deportista. 2° edición, editorial McGraw-Hill, México, 2014
7. Corvos H.C. A. Anthropometric assessment of nutritional status using the circumference of the arm in university students. Nutr. clín. diet. hosp. 2011; 31(3):22-27
8. Manual de la antropometrista, INEI (instituto nacional de estadística e informática), doc. endes C04.01.12. Lima, Enero 2012.

9. Verloigne M., Van L. W., Maes L., Yıldırım M., Chinapaw M., Manios Y., Androutsos O., Kovács E., Bringolf-Isler B., Brug J. y Bourdeaudhuij I. Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across European countries using accelerometers: an observational study within the energy-project. *Int Jou of Behav Nutr and Physic Act* 2012, 9:34
10. Trujillo. Evaluación nutricional en niños deportistas, sometidos a entrenamiento constante. *Rev. Med. Dic.* 2014; vol.10 (3): 12
11. Castillo H. JL., Zenteno C. R. Valoración del estado de nutrición. *Rev. Méd. Univ. Ver.* 2004; Vol. 4 (2).

EFFECTO DE LA EDUCACIÓN EN NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MANEJO DE ENFERMEDADES CRÓNICO DEGENERATIVAS EN MUJERES DE UN GRUPO DE AYUDA

Evelyn Guadalupe López Lozano¹, Paulina Alexandra González Gómez¹, Karla Isabel Colín González¹, Evelyn Alejandra Mendoza Rizo², Blanca Ariana Hernández Hernández³

¹Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, ²Secretaría de Salud Jalisco,

³Secretaría de Salud Jalisco.

RESUMEN

Antecedentes: La prevalencia de diabetes mellitus en mujeres adultas según ENSANUT 2016 es de 10.3% e hipertensión 26.1%. Se han descrito factores de riesgo entre los que intervienen sedentarismo, obesidad y malos hábitos de alimentación.

Metodología: Estudio de intervención educativa grupal, para adquisición de nuevos hábitos. En Centros de Salud de Secretaría de Salud Jalisco Región sanitaria III en el municipio de Arandas, "Carmen"(A) y "Rosario"(B), se integraron 50 mujeres en grupos de ayuda mutua denominados GAM. El criterio de inclusión para participar contar con algún padecimiento crónico degenerativo. Durante doce semanas se realizó una intervención educativa semanal y talleres de activación física. Se realizó un diagnóstico inicial de Índice de Masa Corporal (IMC), mostrando en las participantes, una prevalencia de obesidad I del 56% sobrepeso 68% y 24% con peso normal. El 56% de las participantes inicialmente tuvieron niveles séricos elevados de glucosa. Al término de los 3 meses, el diagnóstico por el IMC manifestó que se redujeron las personas con obesidad en un 20% y el grupo de peso normal se incrementó en un 4%. El grupo con sobrepeso se incrementó también en un 20% sin embargo esto ocurrió por la evolución positiva de los pacientes con obesidad por una disminución de su peso corporal por el catabolismo y pérdida de masa grasa. Inicialmente el 60% de las pacientes tuvieron niveles normales de colesterol que refieren las pruebas rápidas indicaron que después de la intervención el 76% de las participantes que fueron evaluadas, mejoraron sus niveles tanto de HDL como LDL respectivamente.

Conclusiones: Las participantes manifiestan mejor calidad de vida e integración de nuevos hábitos de alimentación en la dieta familiar, actividad física por lo menos tres veces por semana, y mayor apego a su programa integral de cuidado. El cambio de peso fue evaluado por prueba T de Student después de la intervención siendo estadísticamente significativo, no se realizaron prueba estadística en los valores séricos de colesterol, triglicéridos y HDL de todo el grupo porque no estaban completos los datos de todos los participantes.

INTRODUCCIÓN

Las mujeres siempre han sido parte importante de la historia de nuestra existencia, es por ello que cada etapa de su vida repercute de formas distintas conforma al estilo de vida que experimenta, por otra parte, al llegar a la edad adulta sus responsabilidades y actividades cambian, o simplemente su ritmo de vida se ve afectado por rutinas poco activas físicamente o sedentarias, dando como resultado una fatal consecuencia, aumento de peso, fatiga y enfermedades tratables pero no curables, como la diabetes, esta misma desencadenada por malos hábitos de alimentación y nula actividad física. Se puede presumir que la mayor parte de la población femenina de entre 40 a 75 años de edad concluye su vida en el hogar, realizando quehaceres domésticos o desplazándose sólo en el área de su vivienda. (Mora, 2013)⁵

Durante una época un tanto remota tanto el sexo femenino como el masculino realizaban tareas de labranza que forzaban a sus cuerpos a un trabajo más complejo y repetitivo, se puede atribuir a esta forma de sobrevivir una esperanza de vida más prometedora, sin embargo esta se veía impedida por la falta de medicamentos o aumento de enfermedades crónicas, más sin embargo estas últimas no eran desencadenadas por obesidad, diabetes o hipertensión, las cuales hoy en día se encuentran entre las principales causas de mortalidad (OMS, 2016)¹¹

TEORÍA

Un 76,6% de las mujeres tienen un estilo de vida sedentario, mientras que en los varones este porcentaje se reduce hasta un 56,7%. El sedentarismo se incrementa con la edad, existiendo hasta

un 80,3% de varones sedentarios en el grupo de mayor edad, y un 86,3% entre las mujeres, respectivamente. (Elizondo-Armendáriz, 2012)³

Sin duda alguna la población femenina mexicana es un foco de principal atención y a su vez de exposición en cuanto a obesidad, niveles séricos elevados y diabetes se refiere.

En México existe un mayor número de mujeres que padecen diabetes: 60.4% y 64.1% respectivamente, puede especularse que la enfermedad podría ser más frecuente en poblaciones como la mexicana donde la obesidad y multiparidad predominan. (Rodríguez-Morán, 2007)¹⁰

Es importante destacar que la actitud para modificar el estilo de vida de cada paciente femenina es solo responsabilidad de ella misma, pero al existir oportunidades de esparcimiento, orientación nutricional y de actividad física, se convierte en el impulso inicial para mejorar la calidad de vida de muchas personas que necesitan cambiar sus hábitos de alimentación y que simplemente no lo ponen a la práctica porque desconocen cómo hacerlo o necesitan acompañamiento de un asesor calificado y un grupo de apoyo.

Se afirma que México es el país con el primer lugar en obesidad en adultos, en el caso de mujeres mayores de 20 años, la prevalencia de obesidad asciende a 73% en la población, sin embargo el posible problema se podría resumir en el poco interés de los ciudadanos por cuidar de su cuerpo o en el enfoque que se le da a tal problema como enfermedad. (OMS, 2016)¹¹

Sin lugar a dudas la orientación y la forma en que se da a conocer la información a la población podrían ser la clave de mejora que tanto necesita la población mexicana.. (Barrera-Cruz, 2013)²

Es relevante destacar que un grupo de ayuda mutua (GAM) se define como la organización de los pacientes que con el apoyo del personal de salud tienen como objetivo en común, coadyuvar el control metabólico de sus enfermedades, a través de una estrategia educativa, el apoyo recíproco y la adopción y promoción de un estilo de vida saludable. (Lara Esqueda, 2011)⁴

PARTE EXPERIMENTAL

Es un estudio de intervención longitudinal prospectivo, en el que se trabajó con un grupo cautivo de 50 femeninas pertenecientes al grupo de ayuda mutua (GAM) donde el criterio de inclusión se reduce a presentar alguna enfermedad crónica.

Se indica como GAM A, al grupo perteneciente al centro de salud “el Carmen” y GAM B al grupo del centro de salud “el Rosario” respectivamente, en ambos se contó con la misma estrategia de intervención, implementado por dos profesionales de la Lic. en Nutrición.

Se tomó peso con una báscula marca BAME 420. y talla con estadímetro SECA 217 mediante las estipulaciones de ISAK respetando el plano de Frankfurt de las integrantes del grupo (GAM), estos dos datos sirvieron para formular los índices de masa corporal y posteriormente estos mismo se interpretaron con la herramienta que provee sector salud (OMS, 2016)¹¹. Por otra parte los datos correspondientes a glucosa en ayunas o casual fueron medidos con un glucómetro One Touch Ultra y comparados con la tabla para población mexicana que enmarca la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SSA2-1994⁷ que fungió como base para conocer las distintas mediciones en el tiempo de toma de la muestra y conocer la susceptibilidad de las pacientes a presentar resistencia a la insulina. Los resultados para el porcentaje de adecuación en los recordatorios de 24 horas fueron analizados mediante las tablas de ingesta diaria recomendada para población mexicana de Bourges (Morales, 1999)⁶ de las cuales se obtuvo una comparación de avances en cuanto a la calorías consumidas y porcentajes de macronutrientes en las tres mediciones realizadas. “

Mientras que para perfil lipídico se fundamentó en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-037-SSA2-2002⁸ para obtener los valores escala de cada componente (HDL, LDL, triglicéridos y colesterol total) y realizar comparaciones durante cada medición programada. (Quesada, 2007)⁹. Se analizaron prevalencias, cambio de peso y de biomarcadores séricos, analizados con prueba estadística T de Student previo y posterior a la intervención.

RESULTADOS

Dentro de los niveles séricos de LDL se pudo detectar en mujeres participantes del GAM A, la prevalencia de niveles óptimos se encontraron en el 16% de la población tomando en cuenta el total del grupo es de 25 mujeres al igual que en el GAM B, donde se obtuvo una prevalencia de 32% en nivel óptimo, tuvieron una prevalencia de 32% sobre el límite recomendado de las integrantes del grupo GAM A contra una prevalencia del 28% en el GAM B estos para el mes de enero.

Desafortunadamente, en algunas participantes no se realizaron todas las evaluaciones porque no acudieron a su cita para la medición en el día solicitado.

Durante el mes de febrero se disminuyó la prevalencia en ambos grupos lo niveles óptimos pero de manera benéfica, también se disminuyeron los valores en el rango de sobre el límite máximo recomendado. Se muestra en la tabla 1.

Cabe mencionar la ausencia de datos por parte del GAM A para el mes de marzo y por tanto no se considera viable la comparación.

Tabla 1. Niveles séricos (LDL) encontrados durante los meses de enero, febrero y marzo en el GAM A vs. el GAM B

	Nivel	Enero	Febrero	Marzo
GAM A	No evaluaron	24%	80%	100%
	Óptimo	16%	4%	
	Sobre el límite máximo	32%	16%	
	Elevado	28%		
GAM B	No evaluaron	32%	52%	12%
	Óptimo	32%	24%	52%
	Sobre el límite máximo	28%	24%	28%
	Elevado	8%		8%

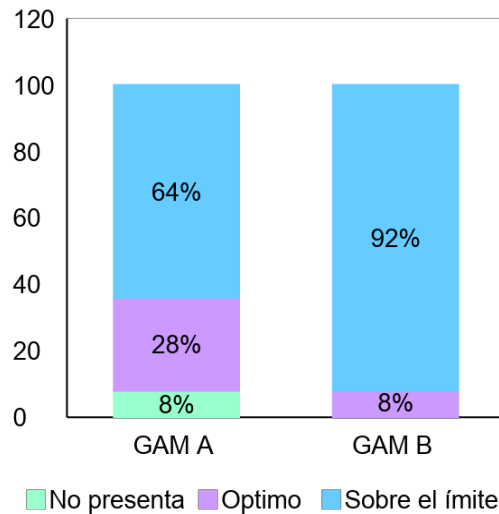
Por otra parte, los rangos de triglicéridos se detectaron en rango favorables para ambos centros de salud para el mes de enero, sin embargo para febrero ambos centros de salud disminuyen sus porcentajes en los límites óptimos de diagnóstico, cabe mencionar que la problemática mayor se encontró en el GAM A con 28% menos de las participantes en un nivel óptimo. Tabla 2.

Tabla 2. Niveles séricos (Triglicéridos) encontrados durante los meses de enero, febrero y marzo en el GAM A vs. el GAM B de Arandas Jalisco

	Nivel	Enero	Febrero	Marzo
GAM A	No evaluaron	28%	76%	100%
	Óptimo	44%	16%	
	Sobre el límite máximo	8%	4%	
	Elevado	20%	4%	
GAM B	No evaluaron	48%	44%	36%
	Óptimo	44%	40%	44%
	Sobre el límite máximo	8%	16%	
	Elevado			20%

Por otra parte, la hemoglobina glucosilada como mejor parámetro de control sobre niveles de glucosa sérica en pacientes diabéticos, proporcionó datos en las integrantes del GAM A, evidenciando mejores resultados, con una prevalencia de 28% en su población GAM como resultados óptimos en comparación de la prevalencia solamente del 8% en éste nivel en el GAM B, quienes a su vez último tienen una prevalencia del 92% de su población con niveles elevados sobre el límite de lo recomendado en comparación con una prevalencia del 64% del GAM A con niveles sobre el límite. Fig. 1

Figura 1. Prevalencia niveles de hemoglobina glucosilada.
GAM A vs. GAM B



Fuente directa.

Dentro del cambio de peso promedio se detectó que en las integrantes del GAM B disminuyeron los números de forma positiva, detectando que para el mes de enero se comenzó con una media de 80 kilogramos y para la última medición se alcanzó un promedio grupal de 77 kilogramos, sin embargo para las participantes del GAM A el peso promedio grupal se mantuvo en los primeros dos meses y para el último mes se incrementó un poco por la elevación de peso corporal en algunas participantes. Se realizó una prueba T de Student con cambio estadísticamente significativo grupal posterior a la intervención.

Las circunferencias de cintura encontradas en las mujeres del GAM A disminuyeron del mes de enero al mes de febrero 2.5 centímetros en promedio, pero para el mes de febrero a marzo aumentaron 4.5 cm respectivamente.

En el caso del GAM B si se percibió decremento constante, disminuyendo cada mes alrededor de tres centímetros de cintura en promedio de las integrantes del grupo GAM. Figura 2

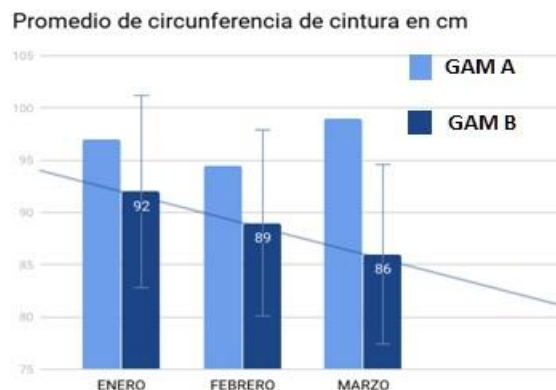


Figura 2 Fuente directa

Cabe destacar que dentro de la investigación participaron mujeres diagnosticadas con diferentes enfermedades crónico degenerativas como son diabetes, dislipidemias entre otras, la prevalencia de diabetes en GAM A es del 20% vs. la prevalencia del 72% en el GAM B, respecto a dislipidemias la prevalencia para el GAM A era del 78% vs. el 10% del GAM B.

Los niveles de colesterol presentados en los diferentes meses nos muestran que durante el mes de Enero el 56% en el GAM A tiene niveles óptimos mientras que en el GAM B el 60% presentan niveles óptimos, el 20% presentó un nivel elevado de en GAM A y en tanto el 28% presentó niveles elevado en GAM B, el 24% y el 12% no presentaron datos, respectivamente, el cual está representado en la tabla 3. Cabe hacer mención que estos estudios son solicitados cada 6 meses a las integrantes de cada GAM.

Tabla 3. Niveles séricos (Colesterol Total) encontrados durante los meses de enero, febrero y marzo en GAM A vs. GAM B

	Nivel	Enero	Febrero	Marzo
GAM A	No evaluado	24%	80%	100%
	Óptimo	56%	20%	
	Elevado	20%	0%	
GAM B	No evaluado	12%	24%	24%
	Óptimo	60%	76%	76%
	Elevado	28%	0%	0%

Durante el mes de enero, el 8% presentó una prevalencia del IMC Normal en el GAM A mientras que en el GAM B una prevalencia del 16% del IMC normal, en el mes de febrero se mantuvo. En el GAM B el mes de febrero logró mejorar el 4% de las mujeres con sobrepeso lograron un IMC normal con una prevalencia del 20%. Podemos observar que existe prevalencia de obesidad III en el GAM A, no así en el GAM B. Durante el mes de febrero no hubo cambios en el GAM A mientras que en el GAM B disminuyó la prevalencia de Obesidad I, avanzando el 4% de éstas pacientes al nivel de IMC de sobrepeso con una evolución positiva en la misma proporción de sus pacientes para adquirir un IMC normal, así también el mes de marzo el 24% de sus participantes con IMC de obesidad I mejoraron su IMC integrándose en el grupo con IMC de nivel de sobrepeso. El grupo GAM A solamente tuvo una evolución positiva en el 2% de su población con IMC de obesidad III se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Diagnóstico del IMC encontrados durante los meses de enero, febrero y marzo en el GAM A vs. GAM B

	Nivel	Enero	Febrero	Marzo
GAM A	Normal	8%	8%	8%
	Sobrepeso	32%	32%	32%
	Obesidad I	28%	28%	28%
	Obesidad II	16%	16%	18%
	Obesidad III	16%	16%	14%
GAM B	Normal	16%	20%	20%
	Sobrepeso	44%	40%	64%
	Obesidad I	28%	32%	8%
	Obesidad II	16%	8%	8%
	Obesidad III	0%	0%	0%

Fuente directa.

Los niveles séricos de glucosa recurrentes durante los tres meses en el grupo de estudio fueron elevados, hubo una disminución en los valores séricos durante el mes de febrero, sin embargo volvió a elevarse durante el mes de marzo, esto lo podemos verificar en la tabla 5.

Tabla 5. Niveles de glucosa sérica evaluada durante los meses de enero a marzo en el GAM A vs. GAM B

	Nivel	Enero	Febrero	Marzo
GAM A	Ideal	16%	28%	16%
	Elevado	64%	52%	64%
	Muy Alto	20%	20%	20%
GAM B	Ideal	44%	52%	40%
	Elevado	56%	48%	56%
	Muy Alto	0%	0%	4%

Fuente directa.

Los niveles séricos de HDL conocido más comúnmente como el colesterol bueno, mostró que en el GAM A el 56% de las participantes tenían niveles óptimos, mientras que en el GAM B el 60% presentaron niveles óptimos de HDL en el mes de enero. El 12% presentó niveles elevados en el GAM A en el GAM B no se presentó nadie con niveles elevados en el mes de enero, en el mes de febrero y marzo en el GAM A no se reportaron datos, en el GAM B el 76% presentaron niveles óptimos en el mes de febrero y marzo. Por falta de datos en ambos grupos, no se puede realizar una prueba estadística.

Tabla 6. Niveles séricos (HDL) encontrados durante los meses de enero, febrero y marzo en el GAM A vs. GAM B

	Nivel	Enero	Febrero	Marzo
GAM A	menor al óptimo	24%	no evaluado	no evaluado
	Óptimo	56%		
	Sobre el límite	8%		
	Elevado	12%		
GAM B	menor al óptimo	24%	16%	16%
	Óptimo	60%	76%	76%
	Sobre el límite	16%	8%	8%
	Elevado	0%	0%	0%

Fuente directa

CONCLUSIONES

La disciplina y modificación de hábitos al integrar una alimentación saludable y actividad física en la vida diaria de mujeres en edad adulta quienes poseen una enfermedad crónica degenerativa, es un pilar en el apego del tratamiento con efectos positivos en su calidad de vida. Se evidenció mediante cambios clínicamente significativos en el peso corporal con una reducción de por lo menos el 10% en el 65% de sus participantes. El control glucémico tuvo también un cambio positivo con una disminución en el 38% de sus participantes y mejoría en el 71% de usuarias en su perfil de lípidos. Ser parte activa de un grupo de autoayuda es una poderosa herramienta para cambios conductuales que permiten el empoderamiento para el auto cuidado de pacientes con padecimientos crónicos con efecto positivo cambios de al adoptar hábitos saludables.

Cabe mencionar que ningún padecimiento crónico se originó en un mes lo que implica gran relevancia puesto que los cambios en sentido positivo ocurrirán conforme el peso sea más adecuada para la talla y la mujer adopte nuevos hábitos saludables para controlar su enfermedad crónica degenerativa. El apego al tratamiento integral ofrecido en el centro de salud puede mejorar al integrarse al GAM, al promover actividad física, alimentación saludable y citas de contacto

periódicas, de esta manera será más sencillo llegar al objetivo de una mejor calidad de vida en cada una de las pacientes que conforman el grupo de ayuda mutua.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barquera, S., Rivera-Dommarco, J., & Gasca-García, A. (2010). Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud pública de México*, 43(5), 464-477.
2. Barrera-Cruz, A., Rodríguez-González, A., & Molina-Ayala, M. A. (2013). Escenario actual de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 51(3), 292-299.
3. Elizondo-Armendáriz, J. J., Guillén Grima, F., & Aguinaga Ontoso, I. (2012). Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y estilos de vida en la población de 18 a 65 años de Pamplona. *Revista Española de Salud Pública*, 79(5), 559-567.
4. Lara Esqueda, A., Aroch Calderón, A., Jiménez, R. A., Arceo Guzmán, M., & Velázquez Monroy, Ó. (2011). Grupos de Ayuda Mutua: Estrategia para el control de diabetes e hipertensión arterial. *Archivos de cardiología de México*, 74(4), 330-336.
5. Mora, M., Araya, G., & Ozols, A. (2013). Perspectiva subjetiva de la calidad de vida del adulto mayor, diferencias ligadas al género ya la práctica de la actividad físico recreativa. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 1(1).
6. Morales, J., Babinsky, V., Bourges, H., & Camacho, M. (1999). Tablas de composición de alimentos mexicanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. *México DF.: Instituto Nacional de Nutrición*.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. Congreso general de los estados unidos mexicanos. México. 7 de abril de 2000.
8. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012. Para la prevención, tratamiento y control de dislipidemias. Congreso general de los Estados unidos mexicanos. México. 3 de febrero de 2012.
9. Quesada, S, (2007), *Manual de experimentos de laboratorio para bioquímica*, Costa Rica. UNED.
10. Rodríguez-Morán, M., & Guerrero-Romero, F. (2007). Niveles séricos de colesterol y su relación con cardiopatía isquémica, en pacientes con diabetes mellitus no insulino dependiente. *Salud pública de México*, 39(5), 420-426.
11. World Health Organization. Report of who consultation on obesity preventing and managing the global epidemic. Ginebra, Who 20016.

INACTIVIDAD FÍSICA COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN TRABAJADORES

María Guadalupe López Sandoval¹; Guadalupe Ramírez García²;
Isamar Correa Caballero³ Marlén Rosas Vargas⁴.

E-mail: mglopez_01@hotmail.com¹, winterlup_14@hotmail.com²,
blackrous13_94@hotmail.com³, more_fayry@hotmail.com⁴.
Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM.

RESUMEN

Introducción: La actividad física y el ejercicio son pilares fundamentales para el mantenimiento de la salud. La diabetes tipo 2 (DMT2) se debe en gran medida al sobrepeso y a la inactividad física, esto afecta el rendimiento laboral de la sociedad, situación que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónico-degenerativas. **Objetivo:** Identificar la inactividad física en trabajadores de una industria alimenticia como factor de riesgo para desarrollar DMT2. **Metodología:** Estudio cuantitativo, descriptivo, analítico, transversal, prospectivo, de carácter epidemiológico. **Muestra** conformada por 100 trabajadores de ambos sexos, del área administrativa, de una industria alimenticia. **Previo consentimiento informado,** se aplicó el cuestionario "FANTASTIC" diseñado para valorar estilos de vida; y "¿Tiene diabetes y no lo sabe?" para identificar factores de riesgo en los trabajadores. **Resultados:** En relación con actividad física y niveles de glucosa se encontró que un 18% de los trabajadores que realiza actividad física presentan 100 a 120 mg/dl de glucosa, 16% con elevados niveles de colesterol y el 40% presentan valores de triglicéridos mayores a 150mg/dl. **Conclusión:** La actividad física tiene muchos beneficios, un estudio realizado por Nelio Bazan, en el 2014 de "Actividad Física", encontró que esta contribuye a mejorar el perfil lipídico: de triglicéridos y colesterol arterial, así mismo disminuye los niveles de glucosa significativamente. Concluyendo así que la inactividad física no es un factor de riesgo para desarrollar diabetes, así como dislipidemias en los trabajadores. Pero es importante que asociado con otros factores como alimentación, adicciones y estrés pueda desarrollar enfermedades crónicas degenerativas.

Palabras clave: Inactividad física, Diabetes Mellitus Tipo 2, Factores de riesgo, Trabajadores.

INTRODUCCIÓN

El panorama mundial está enmarcado por una creciente preocupación por las consecuencias que pueda traer consigo la poca práctica de actividad física o deporte.

Se ha observado que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Además, se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente un 21%25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de cardiopatía isquémica. OMS (2017)

En México, más de la mitad de la población no realiza actividad física, ¿el consuelo? No somos los únicos: el nivel de inactividad física es similar al de países como Canadá o Estado Unidos, según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2013), los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades CDC (2013) y del gobierno de Canadá.

De acuerdo con el reporte, publicado por la Comisión Nacional del Deporte CONADE (2013) en la última semana de enero, hay distintos *culpables* de la falta de actividad, entre ellos: el tiempo (57.9%), cansancio después de la jornada laboral (16%) o problemas de salud (13%). Para el 3% de los consultados, la falta de dinero (3%) y la pereza (2.9%) son también razones para no hacer ejercicio.

Las personas con mayor nivel educativo son quienes se ejercitan más. "El problema que tenemos tiene su origen en la educación, al tener información clara cuando somos niños, lo haremos bien a lo largo de toda la vida, porque lo aprendimos bien, por eso es importante transmitir esta información a los niños y jóvenes", dijo Jesús Mena Campos, director de la CONADE (2013).

El presente artículo habla sobre la inactividad física como un factor de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2, este estudio se llevó a cabo en una empresa de la industria alimenticia, en México para identificar estos factores se aplicaron las encuestas ¿Tienes diabetes y no lo sabes? y el instrumento FANTASTIC.

Para corroborar si existe relación directa de la inactividad física, con la glucosa, triglicéridos y colesterol, se realizó la correlación de las anteriores variables en el programa SPSS ya que estos son factores determinantes para desarrollar DMT2.

Se presentan los resultados, la conclusión del estudio donde se menciona que la inactividad física no es un factor de riesgo potencial para desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2 en este estudio.

TEORÍA

La OMS (2015) define a la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

La proporción de adultos que no cumplen con la recomendación de actividad física de la OMS (<150 minutos de actividad física moderada-vigorosa/semana), disminuyó ligeramente de 16.0% a 14.4% de 2012 a 2016, siendo mayor en hombres (15.2% vs. 13.7%) que en mujeres (16.7% vs. 15.0%).

Las principales barreras para hacer actividad física reportadas fueron la falta de tiempo (56.8%), falta de espacios adecuados y seguros (37.7%), falta de motivación (34%), la preferencia por actividades sedentarias (32.1%), la falta de actividad física en la familia (31%), problemas de salud (27.5%) y el desagrado por realizar actividad física (16.5%).

la falta de actividad física en la familia fue reconocida por una mayor proporción en la Ciudad de México (41.4%) en comparación con la región centro (26.7%); el tener problemas de salud, incluyendo alguna discapacidad física fue reconocido por una mayor proporción de personas en la región Sur (31.7%) en comparación con la región Centro (23.4%).(ENSANUT MC 2016)

La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.

Causas de la inactividad física

Los niveles de inactividad física son elevados en prácticamente todos los países desarrollados y en desarrollo. En los países desarrollados, más de la mitad de los adultos tienen una actividad insuficiente. En las grandes ciudades de crecimiento rápido del mundo en desarrollo la inactividad es un problema aún mayor. La urbanización ha creado varios factores ambientales que desalientan la actividad física:

- Superpoblación.
- Aumento de la pobreza.
- Aumento de la criminalidad.
- Gran densidad del tráfico.
- Mala calidad del aire.
- Inexistencia de parques, aceras e instalaciones deportivas y recreativas.

Según la OMS (2015) La "actividad física" no debe confundirse con el "ejercicio". Este es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.

Inactividad física en cifras

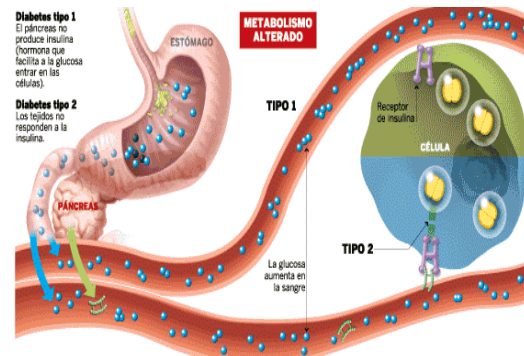
La OMS (2015) señala que un 56.2% de los mexicanos mayores de 18 años no hace ninguna actividad física, 18% nunca ha practicado una actividad física en su tiempo libre, según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI en conjunto con la Comisión Nacional del Deporte (CONADE) en noviembre de 2013.

Diabetes

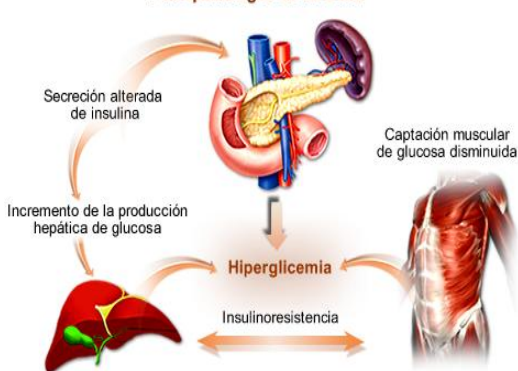
La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre) OMS.

Epidemiología de la diabetes

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino de 2016 (ENSANUTMC 2016) exploró el estado de diversas enfermedades crónicas en México. Entre ellas, la diabetes en la población mexicana mayor de 20 años de edad. Se encontró que la prevalencia de diabetes en el país pasó de 9.2% en 2012 a 9.4% en 2016, esto en base a un diagnóstico previo de la enfermedad.



Fisiopatología de la DM2



Fisiopatología de la diabetes

La diabetes la causan varios trastornos, siendo el principal la baja producción de la hormona insulina, o por su inadecuado uso por parte del cuerpo, que repercute en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

Los síntomas principales de la diabetes mellitus son emisión excesiva de orina (poliuria), aumento anormal de la necesidad de comer (polifagia), incremento de la sed (polidipsia), y la pérdida de peso sin razón aparente.

La insulina es una hormona producida en el páncreas por células especiales, llamadas beta. El páncreas

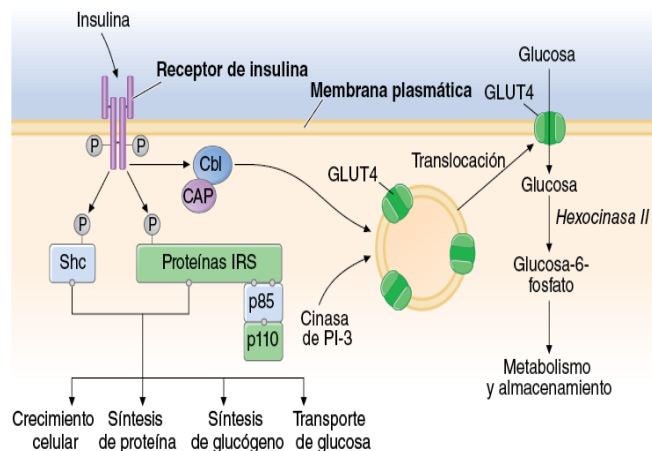
está por debajo y detrás del estómago. La insulina es necesaria para mover la glucosa en la sangre hasta las células. Dentro de las células, esta se almacena y se utiliza posteriormente como fuente de energía.

Cuando se tiene diabetes tipo 2, los adipocitos, los hepatocitos y las células musculares no responden de manera correcta a dicha insulina. Esto se denomina resistencia a la insulina. Como resultado de esto, la glucosa de la sangre no entra en estas células con el fin de ser almacenado como fuente de energía.

Actividad física y su relación con la diabetes

Durante el ejercicio físico el músculo utiliza su propia reserva de energía, que se encuentra almacenada como glucógeno. Al cabo de unos minutos comienza a utilizarse la glucosa circulante en la sangre y es en esta fase cuando la glucemia tiende a disminuir. Esto se debe a que el ejercicio promueve la aparición en membrana de los receptores musculares a glucosa, GLUT4. Las grasas se utilizan de modo importante en las actividades continuas con intensidades cercanas al 60% de la frecuencia cardíaca de ejercitación. También se utilizarán grasas en los momentos de recuperación de ejercicios intermitentes.

En células musculares y en tejido adiposo la captación de glucosa es mediada por transportadores GLUT4, que responden a insulina. La insulina desencadena una serie de fosforilaciones que dan como resultado la translocación de vesículas que contienen GLUT4. En



los pacientes con DM2 se han encontrado defectos en esta vía de señalización y en otras vías metabólicas.

Cuando la insulina se une a la subunidad alfa de su receptor, desencadena una cascada de fosforilaciones que incluyen la autofosforilación de tirosinas de la subunidad beta del receptor a insulina, fosforilación de tirosinas de los substratos del receptor a insulina 1 y 2 (IRS-1 e IRS-2), y activación de la cinasa de fosfatidilinositol-3 (PI-3). Múltiples proteínas se encuentran involucradas en la translocación final de GLUT-4 hacia la membrana plasmática, entre las cuales se encuentra la proteína Rab4, que es una proteína de unión a GTP.

Vías metabólicas durante la actividad física

Los substratos energéticos más importantes durante el ejercicio son los carbohidratos y los lípidos, aunque los aminoácidos pueden llegar también a utilizarse. Conforme va aumentando la intensidad del ejercicio, el substrato energético tanto de origen muscular como hepático, mientras la contribución energética de los ácidos grasos libres va disminuyendo. También los triglicéridos del músculo juegan un papel muy importante durante el ejercicio moderado a intenso.

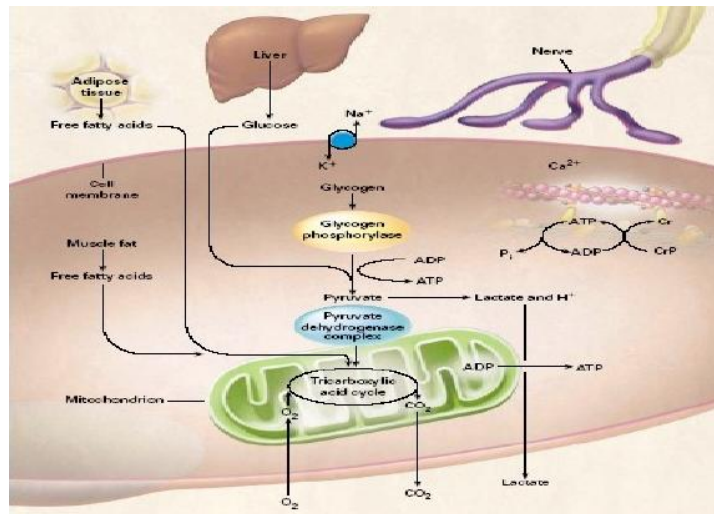
Estos mismos estímulos hormonales y simpáticos estimulan también la movilización de ácidos grasos del tejido adiposo. Los lípidos circulantes que pueden servir como fuente de energía son los ácidos grasos libres y los triglicéridos. Inmediatamente después de iniciado el ejercicio, se observa una caída en la concentración sérica de ácidos grasos libres, debido a un incremento en la utilización muscular, enseguida los niveles vuelven a normalizarse gracias a la lipólisis ya mencionada, inducida por el ejercicio.

De tal manera que, realizando ejercicio de baja intensidad durante largos períodos, se logra movilizar principalmente grasas en el organismo.

En individuos normales, una sesión única de ejercicio es capaz de incrementar la captación de glucosa mediada por insulina, durante aproximadamente 16 horas después del ejercicio. En los pacientes con DM2 la utilización de glucosa durante el ejercicio se encuentra alterada. En contraste con individuos control, los niveles de glucosa disminuyen en pacientes con DM2

Dislipidemias: Son alteraciones de los niveles normales de colesterol o triglicéridos en la sangre. Estas concentraciones anormales de lípidos (grasas en la sangre, generalmente no muestran síntomas, por lo que suelen no detectarse a tiempo). Hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.

Hiper glucemia: es el término técnico que utilizamos para referirnos a los altos niveles de azúcar en la sangre.



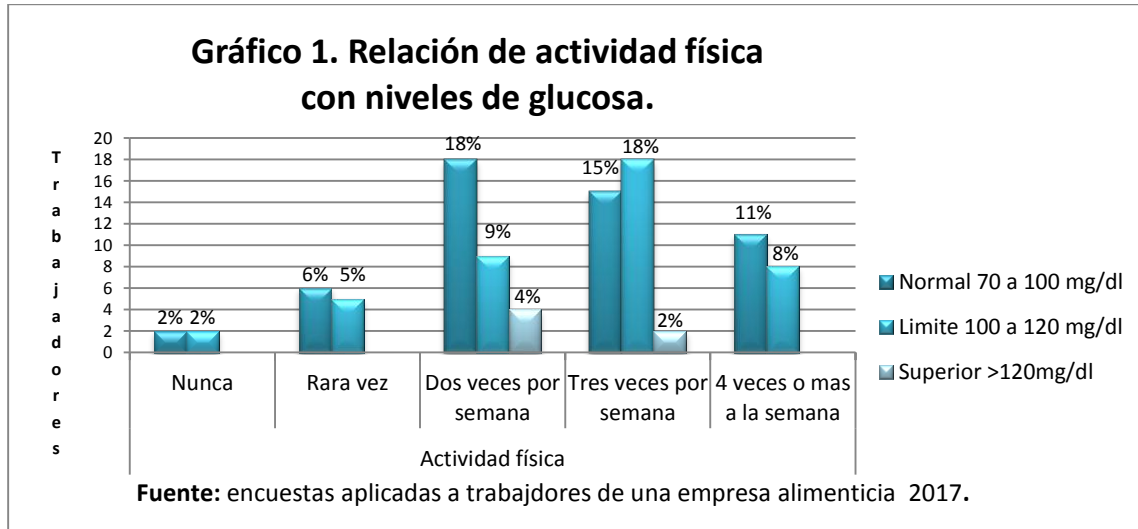
PARTE EXPERIMENTAL

Estudio cuantitativo, descriptivo, analítico, transversal, prospectivo, de carácter epidemiológico. Muestra no probabilística a conveniencia conformada por 100 trabajadores de ambos sexos, del área administrativa, de una industria alimenticia. Previo consentimiento informado, se registró: peso, talla, circunferencia de cintura, presión arterial, valores de glucosa, triglicéridos y colesterol en ayunas, se aplicó el cuestionario "FANTASTIC" diseñado para valorar estilos de vida; el cual cuenta con 25 ITEMS clasificados en las siguientes categorías: Familia y amigos, Actividad, Nutrición, Tabaco y toxinas, Alcohol, Sueño, cinturón de seguridad, estrés, Tipo de personalidad, Interior y Carrera, así mismo también se aplicó el cuestionario "¿Tiene diabetes y no lo sabe?" de la Secretaría de Salud para identificar factores de riesgo en los trabajadores.

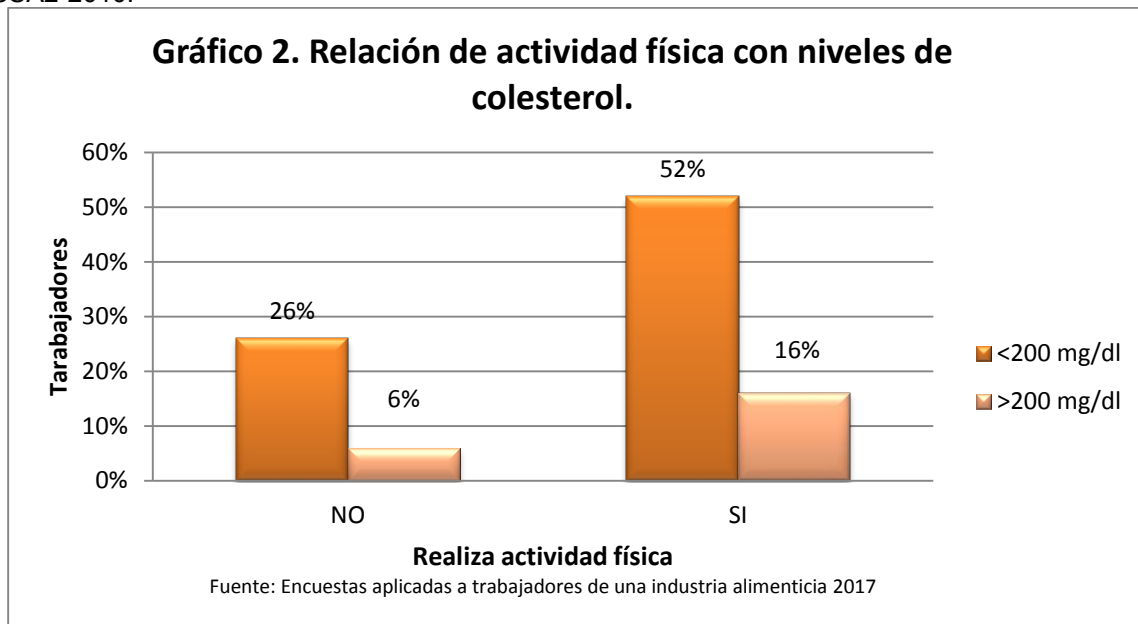
Nuestras hipótesis son las siguientes: H_1 : La inactividad física es un factor de riesgo para desarrollar DM2. H_0 : La inactividad física no es un factor de riesgo para desarrollar DM2. Se elaboró una base de datos en el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 23.

Con base en las respuestas obtenidas de ambos cuestionarios, se procede a realizar el análisis de los datos, los cuales se presentaran a continuación en gráficas para su mejor comprensión.

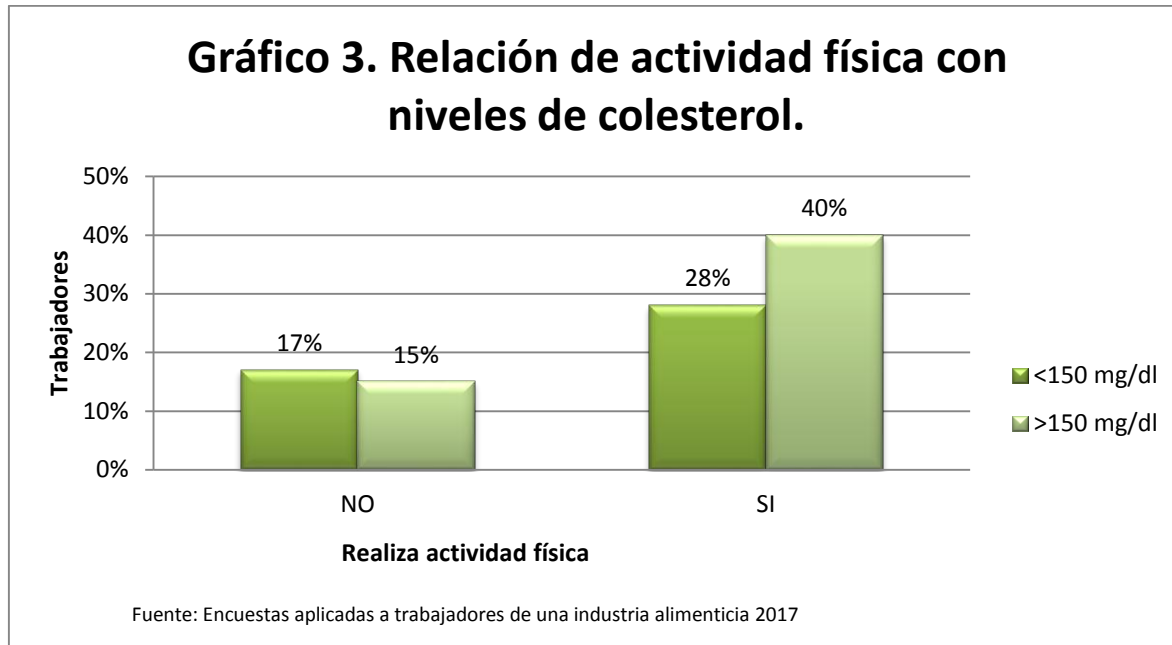
RESULTADOS



Los resultados encontrados en la relación con actividad física y niveles de glucosa determinan que un 18% de los trabajadores a pesar de que la realizan 3 veces por semana, se encuentran en el límite glucémico de 100 a 120 mg/dl. De acuerdo a los niveles de glucosa que señala la NOM-015-SSA2-2010.



En el Gráfico 2. Muestra que de 100 trabajadores el 6% de ellos que no realizan actividad física presenta un nivel de colesterol elevado en contraste con 16% que si realizan actividad física los cuales igualmente presentan elevados niveles de colesterol lo cual demuestra que la actividad física no es un factor determinante para prevenir la hipercolesterolemia.



En el presente grafico el 40% de los trabajadores que si realizan actividad física presentan valores de triglicéridos mayores a 150mg/dl. Comparando con los que no realizan actividad física, un 15% presentan la misma condición.

CONCLUSIONES

La actividad física tiene muchos beneficios, un estudio realizado por Nelio Bazan, en el 2014 de "Actividad Física", encontró que esta contribuye a mejorar el perfil lipídico: de triglicéridos y colesterol arterial, así mismo disminuye los niveles de glucosa significativamente. En contraste con los resultados obtenidos en el presente trabajo: donde 18% de los trabajadores a pesar de que realizan actividad física 3 veces por semana, presentan límite glucémico de 100 a 120 mg/dl, y un 16% nivel de colesterol elevado, y 40% presentan valores de triglicéridos mayores a 150mg/dl. Concluyendo así que la inactividad física no es un factor de riesgo para desarrollar diabetes, así como dislipidemias en los trabajadores. Pero es importante que asociado con otros factores como alimentación, adicciones y estrés pueda desarrollar enfermedades crónicas degenerativas.

Por lo que es importante considerar las siguientes recomendaciones:

- Mantener un peso adecuado: el perder peso ayudará a reducir estos niveles, para reducir el colesterol total, LDL y los triglicéridos y al mismo tiempo aumentar el colesterol HDL o "bueno".
- Modificar la alimentación: Se debe evitar un exceso en el consumo de alimentos ricos en grasa saturada y colesterol, en el caso del colesterol elevado. En caso de tener un nivel elevado de triglicéridos, se recomienda disminuir la ingesta de grasas saturadas y azúcares refinados.
- Realizar actividad física: el estar físicamente activo ayuda a regular los niveles de colesterol y triglicéridos. Se sugiere que se realice actividad de manera regular, como mínimo 30 minutos al día.

- Seguir el tratamiento recetado: en caso de que su médico le haya indicado tomar un medicamento, continuar hasta que se ajusten los niveles por medio de la dieta y el ejercicio.
- Evitar el consumo de alcohol y tabaco: debido a que representan un riesgo cardiovascular, se deben procurar mantener una ingesta mínima de alcohol y eliminar el consumo de tabaco o la exposición al humo de segunda mano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez-López, E., & Saldarriaga-Franco, J. INACTIVIDAD FÍSICA Y AUSENTISMO EN EL ÁMBITO LABORAL. *Revista de salud pública*, 10, Antioquía Colombia (2008). 227-238.
2. Vidarte Claros, JA, Vélez Álvarez, C, Sandoval Cuellar, C, Alfonso Mora, ML. ACTIVIDAD FÍSICA: ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA SALUD. *Revista Hacia la Promoción de la Salud* [Internet]. 2011;16(1):202-218. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126695014>
3. Bazan, N. "Actividad física y diabetes". *ISDe Sports Magazine*, 6(21). Instituto Superior de Deportes, Buenos Aires, (2014).
4. Cenarruzabeitia, J. J. V., Hernández, J. A. M., & Martínez-González, M. Á. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina clínica*, 121(17), Universidad de Navarra. Pamplona. España. (2003).Pg. 665-672.
5. Bastidas Ramírez, BE, García Bañuelos, JJ, Rincón Sánchez, AR, Panduro Cerda, A. Actividad física y diabetes mellitus tipo 2. *Investigación en Salud* [Internet]. 2014;III(99):49-56. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14239908>
6. CONADE "LA MITAD DE LOS MEXICANOS NO SE EJERCITA" Disponible en: <https://expansion.mx/salud/2014/02/04/la-mitad-de-la-poblacion-en-mexico-no-realiza-actividad-fisica-conade> Fecha de consulta 22/04/18
7. ENSANUT MEDIO CAMINO 2016 Disponible en: http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf
8. Fecha de consulta 22/04/18
9. NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010 Fecha de consulta 22/04/18
10. NORMA Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5259329&fecha=13/07/2012 Fecha de consulta 22/04/18
11. V. Collazos, P. Desloovere, V. Pierre, A. Waak, V. Candeias, H. Anenden, E. Elsheikh "Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud" OMS 2010.

PLAN DE ALIMENTACIÓN PERSONALIZADO PARA MUJER ADULTA

Iván Espinoza Pérez¹, Denisse Barrientos Marquez¹, Jessica Quintero Pérez²,
Arturo Reyes Lazalde³ y María Eugenia Pérez Bonilla³

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Ver.

²Facultad de Medicina, BUAP. Puebla, Pue.

³Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP. Puebla, Pue. México.

RESUMEN

Actualmente, los trastornos de salud con mayor prevalencia en mujeres adultas son las alteraciones de peso, metabólicas y vasculares, estrechamente relacionadas; pueden llegar a presentarse simultáneamente. Los mecanismos de regulación dependen básicamente de siete variables fisiológicas: peso, índice de masa muscular, hematocrito, colesterolemia, hemoglobina glicosilada, glicemia y tránsito intestinal. En este trabajo se comparte la experiencia clínica exitosa de un caso severo, en que se lograron restablecer los indicadores mencionados. Se atendió, paciente femenino, quinta década de la vida, en condiciones inestables por eventos postrombóticos severos, que no lograba restablecer indicadores, aún con tratamiento farmacológico hipoglicemiante, hipolipemiante y anticoagulación. Durante el primer año siguió tres planes diferentes basados en restricción de carbohidratos, grasas y lácteos sin resultados favorables. La intervención nutricional se llevó a cabo mediante diseño de plan personalizado de alimentación, hipocalórico, equilibrado, variable, racionado, basado en cinco tiempos de alimentación y ocho grupos alimenticios catalogados por índice glicémico y grasa. Se valoró, asesoró y educó en sesiones mensuales de dos horas, en el transcurso de un año. La paciente aprendió a elaborar menú personal, variado, a base de ingredientes recomendados. Con constancia, disciplina y adherencia logró restablecer paulatinamente los valores fisiológicos de las siete variables consideradas y mejorar significativamente su condición clínica. Destacando la normalización de glicemia, hemoglobina glicosilada y suspensión de hipoglicemiantes. Conclusiones: Las evidencias demuestran que el plan de alimentación es muy importante para los mecanismos de regulación de las funciones biológicas; y en consecuencia la calidad de vida, retardo de complicaciones y mantenimiento en rangos fisiológicos estables. En el sistema educativo se recomienda la colaboración con nutriólogos que participen en programas de educación alimentaria, masivos y apropiados a los diversos niveles de escolaridad y edad, que capaciten oportunamente en el autocuidado alimenticio para la prevención de alteraciones sistémicas.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es uno de los trastornos frecuentemente asociados con las enfermedades cardiovasculares, metabólicas, endócrinas, oncológicas y autoinmunes de mayor prevalencia mundial del siglo [1]. La regulación fisiológica del peso corporal total es un proceso biológico muy complejo, dependiente de múltiples factores genéticos y epigenéticos, que operan mediante múltiples y diversas variables biológicas organizadas en cascadas de señalización bioquímica intracelular e intercelularmente [2]. Cada disciplina biomédica se ha enfocado en métodos de diagnóstico y tratamiento con eficacia limitada. Sin embargo y a pesar de los complicados mecanismos patogénicos moleculares subyacentes; múltiples estudios reportan que las alteraciones del peso corporal total se deben fundamentalmente a trastornos de la alimentación y el consecuente balance entre el consumo de alimentos, la actividad metabólica y la excreción de desechos. Antropométricamente se reconocen tres somatotipos considerados normales: ectomórfico (figura esbelta), mesomórfico (normal) y endomórfico (robusto). Aunque la carga genética juega un rol importante, el somatotipo no es una entidad fija, sino muy susceptible a cambios debidos a las condiciones particulares de cada individuo.

Descrito de manera muy resumida, la patogénesis del sobrepeso y la obesidad dependen inicialmente de alteraciones en la expresión génica, que ocasionan alteraciones de la expresión protéica, que modifican las vías de señalización intracelular, provocando modificaciones de la estructura y función celular del adipocito blanco, que inicialmente se hipertrofia al máximo a expensas de ácidos grasos y posteriormente se multiplica (hiperplasia adipocítica), aumentando la cantidad de tejido adiposo blanco. Esta disfunción tisular promueve múltiples disfunciones endocrino-

metabólicas, como la insulinoresistencia, el estrés oxidativo a nivel del retículo endoplasmático, aumento de la actividad lipolítica, la hipoxia celular y la apoptosis. El aumento del tejido adiposo ocasiona el incremento de la cantidad de masa grasa, que termina afectando la silueta corporal de manera indefinida. Paralelamente, el aumento de grasa intracelular detona la bioactivación de la respuesta inflamatoria; así como la inducción en la secreción de citocinas con efecto lipotóxico que afectan a otros tejidos y órganos como el hígado, el músculo, el páncreas endocrino, endotelio vascular arterial y venoso, hasta llegar al colapso funcional de uno o más sistemas corporales [2, 3, 4].

Sin embargo, desde el punto de vista nutricional y biofísico la regulación del peso corporal se puede reducir a un modelo simplificado dependiente de la retroalimentación del sistema por el balance entre el consumo y el gasto energético (figura 1).



Figura 1. Modelo biofísico compartamental de la regulación del peso corporal total del humano adulto normal. Modelo simplificado de retroalimentación positiva y negativa. La caja central representa el cuerpo humano. El somatotipo depende de la correlación de múltiples variables. K_1 y K_2 : constantes de velocidad.

En este trabajo se enfoca y documenta el efecto terapéutico y estabilizador del control nutricional mediante un plan de alimentación personalizado en un caso de afectación cardiovascular severa.

METODOLOGÍA

Caso clínico: paciente femenino, 54 años de edad, hipotensa, en condiciones generales inestables, debidas a eventos postrombóticos severos, con siete bioindicadores biológicos básicos alterados, aún con tratamiento farmacológico hipoglicemiante, hipolipemiante y anticoagulación. Durante el primer año postrombosis siguió tres planes nutricionales diferentes recomendados por angiólogo, cardiólogo y endocrinólogo, basados en general en restricción de carbohidratos, grasas y lácteos, los tres con menús pre-establecidos y sin resultados favorables; siendo canalizada por cardiólogo para atención nutricional con nutriólogo.

Valoración nutricional: Se realiza historial clínico nutricional, determinación actualizada de peso, índice de masa corporal (IMC), perímetro abdominal y tensión arterial mediante técnicas convencionales.

Los cálculos del IMC se realizaron con la fórmula de Quetelet [Peso (Kg)/ Estatura (m)²].

Intervención nutricional: Con base en los antecedentes y revisión clínica, se realiza diseño de plan personalizado de alimentación con enfoque dietético para mejorar hipercoagulabilidad, hipercolesterolemia, hiperglicemia, vulnerabilidad inmunológica, mejorar el estado nutricional general y mantener la proporción de masa grasa y muscular en rango normal.

Educación nutricional: Se proporcionó educación nutricional mediante sesiones mensuales de dos horas, con revisión de resultados de análisis clínicos y parámetros generales, explicaciones y aclaración de dudas. Con base a los resultados obtenidos mensualmente, el plan se fue ajustando con modificaciones basadas en la respuesta biológica.

Plan de actividad física: Con el objetivo de complementar el plan alimenticio se canalizó con Fisioterapeuta para plan de actividad física y fisioterapia.

RESULTADOS

Con base en los antecedentes, revisión del caso, estado clínico y valoración nutricional, se diseñó un plan inicial de alimentación personalizado que se describe a continuación. Cabe señalar que el plan se fue modificando y ajustando de acuerdo al seguimiento clínico de la paciente.

Diseño general del plan de alimentación:

Se optó por un plan de alimentación con las siguientes características:

Omnívoro: incluye ocho grupos de alimentos: cereales, proteínas de origen animal, frutas, grasas saludables con y sin proteína, lácteos, leguminosas y vegetales.

Hipocalórico: Se determinó la cantidad de calorías mediante la fórmula de Mifflin-St. Joer, inicialmente en un total de 1,800 calorías; para ello se proporcionó listado de todos los alimentos permitidos catalogados por su índice glicémico.

Racionado: Se proporcionó listado de raciones recomendadas para cada alimento.

Tiempos y horarios de alimentación: El plan se distribuyó en cinco tiempos de alimentación con horarios asignados a estilo de vida; tres principales (desayuno, comida y cena) y dos secundarios entre comidas principales.

Variable: Se sugirió la variabilidad de alimentos, por tiempo, por día, por semana y por estación del año. Con las recomendaciones señaladas, el menú se dejó a libre elección, posibilidades y gusto de la paciente.

Preparación de los alimentos: Según el caso y tipo de alimento, se puede optar por crudos, al vapor, asados, hervidos, tostados, al horno o salteados con aceite de oliva. Evitar frituras, capeados, empanizados y procesados.

Restricciones: Se proporcionó un listado de alimentos con muy alto contenido calórico a expensas de altos contenidos en carbohidratos, colesterol, grasas y sodio.

Alternativas: Se le proporcionó la información para elaborar versiones saludables de platillos hipercalóricos.

Hidratación: Consumo de agua de 1 a 2 litros durante el día.

Sustitutos de azúcar: Se proporcionó lista de sustitutos de azúcar.

En la tabla 1 se resumen las características principales del plan nutricional, basado en los factores principales señalados y en la tabla 2 las raciones por tiempo de alimentación.

Valoración clínica nutricional y bioquímica

La paciente aprendió a elaborar menú personal, variado, a base de ingredientes recomendados. Con constancia, disciplina y adherencia logró restablecer paulatinamente los valores fisiológicos de las variables consideradas y mejorar significativamente su condición clínica. Destacando la normalización de glicemia, hemoglobina glicosilada y suspensión de hipoglicemiantes.

En la tabla 3 se muestran las condiciones iniciales y a un año de iniciar plan de alimentación. En esta versión se excluyen los resultados mensuales durante el transcurso del año.

TIPO DE ALIMENTOS:	LISTADO DE ALIMENTOS:	RACIONES:	HORARIO DE ALIMENTACIÓN :	ALIMENTOS RESTRINGIDOS:
CEREALES (27) DERIVADO ANIMAL (14) FRUTAS (25) GRASAS C/PROT (6) GRASAS S/PROT (4) LÁCTEOS (4) LEGUMINOSAS (6) VEGETALES (27)	CATALOGADO S POR ÍNDICE GLICÉMICO: MUY BAJO BAJO MODERADO ALTO	1 TAZA: 240 ml MEDIA TAZA: 120 ml CUCHARADA: 15 ml CUCHARADITA : 5 ml PIEZA: MEDIANA	7:00 DESAYUNO 11:00 COLACIÓN 15:00 COMIDA 19:00 COLACIÓN 23:00 CENA	CON MUY ALTO CONTENIDO EN: CARBOHIDRATOS COLESTEROL GRASAS SODIO

Tabla 1. Características principales del plan nutricional, basado en factores básicos. En la primera columna se enlistan los tipos de alimentos en orden alfabético y se anota entre paréntesis el número de alimentos opcionales (no incluidos en este trabajo).

DESAYUNO:	COLACIÓN 1:	COMIDA:	COLACIÓN 2:	CENA:
CEREALES: 2 DERIVADO ANIMAL: 2 FRUTAS: 1 GRASAS C/PROT: 1/2 GRASAS S/PROT: 1 LÁCTEOS: 1 LEGUMINOSAS: 1/2 d VEGETALES: 1	FRUTAS: 1/2 VEGETALES: 1	CEREALES: 3 DERIVADO ANIMAL: 2 FRUTAS: 1 GRASAS C/PROT: 1/2 GRASAS S/PROT: 1 VEGETALES: 1	FRUTAS: 1/2 VEGETALES: 1	CEREALES: 2 DERIVADO ANIMAL: 1 FRUTAS: 1 GRASAS C/PROT: 1/2 GRASAS S/PROT: 1 LÁCTEOS: 1 VEGETALES: 1

Tabla 2. Tiempos de alimentación y racionado. En cada columna se indica la ración correspondiente al tipo de alimento.

BIOINDICADORES:	INICIAL:	FINAL:
COLESTEROLEMIA:	350 mg/dl	141 mg/dl
GLICEMIA:	480 mg/dl	90 mg/dl
HEMATOCRITO:	ND	43
Hb GLICOSILADA:	ND	5.9
IMC:	35.55	23
PESO:	80 Kg	53 Kg
TRÁNSITO INTESTINAL:	enlentecido	1/24 hrs

Tabla 3. Comparación de bioindicadores iniciales y posteriores a la intervención nutricional. En la tabla se anotan como valores iniciales los registrados en expediente de llegada a servicio de urgencias por eventos tromboticos y como valores finales, al año de seguimiento de plan nutricional. IMC: índice de masa corporal; ND: No determinado. El IMC inicial corresponde a Obesidad tipo II, el actual a somatotipo normal.

Situación clínica actual

A tres años de haber sufrido trombosis arterial y venosa severa, en grave estado de salud, con pronóstico reservado, por alto riesgo de fallecimiento por complicaciones relacionadas, recientemente se realizó estudio de química sanguínea de 41 elementos y los resultados indican que todos los bioindicadores se encuentran en rangos normales. Desde el alta hospitalaria la paciente mantiene atención médica periódica de diversas especialidades que coinciden en que cursa estabilidad clínica. Aunque el riesgo cardiovascular es permanentemente alto, su calidad de vida es óptima a sus condiciones de salud.

CONCLUSIONES

La importancia, trascendencia e implicaciones del tipo de alimentación es crucial para la salud, inclusive en el día a día, la correlación entre el alimento ingerido y el efecto biológico consecuente es perceptible objetiva y subjetivamente mediante malestares digestivos diversos.

En el caso presentado, la tendencia de mejoría general se apreció desde el primer mes de tratamiento nutricional. Gradual y paulatinamente los indicadores se fueron equilibrando hasta llegar a la normalidad. Las evidencias de este caso demuestran que el plan de alimentación es muy importante para los mecanismos de regulación de las funciones biológicas; y en consecuencia la calidad de vida, retardo de complicaciones y mantenimiento en rangos fisiológicos estables.

En el sistema educativo se recomienda la colaboración con nutriólogos que participen en programas de educación alimentaria, masivos y apropiados a los diversos niveles de escolaridad y edad, que capaciten oportunamente en el autocuidado alimenticio para la prevención oportuna de alteraciones sistémicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Engin, "The definition and prevalence of obesity and metabolic syndrome". En: "Obesity and Lipotoxicity". (Adv Exp Med Biol, Springer International Publishing, Suiza, Vol. 960, 2017), Ed: Basak-Engin A y Engin A. ISSN 2214-8019 (electronic). DOI 10.1007/978-3-319-48382-5. Cap. 1. pp. 1-17.
2. A. B. Engin, "What is lipotoxicity". En: "Obesity and Lipotoxicity". (Adv Exp Med Biol, Springer International Publishing, Suiza, Vol. 960, 2017), Ed: Basak-Engin A y Engin A. ISSN 2214-8019 (electronic). DOI 10.1007/978-3-319-48382-5. Cap. 8. pp. 197-221.
3. J. E. Costa-Gil y E. Spinedi, "La tormentosa relación entre las grasas y el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2: Actualizado Parte 1. Rev. Argent. Endocrinol. Metab., Vol. 54, 3, 2017, pp. 109-123.

4. J. E. Costa-Gil y E. Spinedi, "La tormentosa relación entre las grasas y el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2: Actualizado Parte 2. Rev. Argent. Endocrinol. Metab., Vol. 54, 4, 2017, pp. 184-195.

IMPACTO DE EDULCORANTES COMERCIALES EN EL CRECIMIENTO DE BACTERIAS DE IMPORTANCIA EN ODONTOLOGÍA.

Dinorah Guadalupe Munguía Felix¹, Norma Margarita Montiel Bastida², Gaudy Lizeth Manzanares Leal³.

¹Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) dinny.mf01@gmail.com; ²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) Montiel74@hotmail.com. ³Facultad de Odontología, UAEM. glml20@hotmail.com

RESUMEN

La caries dental es una de las afecciones humanas más frecuentes en la población, convirtiéndose en la enfermedad más estudiada en el campo odontológico. La caries dental puede prevenirse teniendo buenos hábitos de higiene y no consumiendo alimentos cariogénicos para no favorecer a la proliferación de bacterias acidogénicas. El uso actual de edulcorantes no calóricos artificiales o de origen vegetal podría ser un coadyuvante en el control de caries. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de edulcorantes de uso comercial sobre el crecimiento in vitro de bacterias de interés en odontología. Se realizó un estudio experimental donde fueron evaluados cultivos de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* adicionados con edulcorante. Se tomó un tamaño de muestra de 35 inóculos y se evaluó el efecto de azúcar refinada (sacarosa), Esplenda (sucralosa) y Svetia (Glucósidos de esteviol) sobre el crecimiento bacteriano. Los inóculos fueron incubados a 37°C. Posteriormente se tomó una muestra con una hora de incubación y una muestra con 24 horas de incubación y se midió el crecimiento bacteriano mediante absorbancia a 600nm con un espectrofotómetro. Los resultados demostraron que los grupos fueron diferentes y que el edulcorante de origen vegetal puede no ser un colaborador en la protección contra la caries.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las afecciones humanas más frecuentes en la población, siendo la enfermedad más estudiada en el campo odontológico. El término caries, de origen latino, significa putrefacción, degradación o podredumbre, Cornelio Celso fue el primero en mencionarlo en su tratado de medicina. (1)

La caries dental puede ser definida como una enfermedad microbiana, que afecta los tejidos que conforman el órgano dentario. Inicia por la disolución localizada de las estructuras inorgánicas de la superficie dental, por medio de ácidos de origen bacteriano, hasta llegar a la desintegración de la matriz orgánica. Es un proceso patológico, postoperatorio, localizado, que involucra la desmineralización ácida bacteriana de los tejidos duros del diente. Si la desmineralización no tiene remineralización compensatoria da como resultado la formación de una cavidad (2).

Para que la caries se forme debe haber un diente o huésped susceptible, microorganismos acidogénicos y consumo de carbohidratos refinados o sustrato, además del efecto del tiempo. A esto se le conoce como la triada ecológica de la caries, propuesta por Keyes en 1969 y modificada por Newbrun en 1978 (3,4).

El presente trabajo aborda el papel que juegan los microorganismos y la dieta en la cariogénesis. Como ya se mencionó, para el desarrollo de la caries es necesario que las bacterias sean acidogénicas. Existen tres géneros que tienen influencia en la cariogénesis: *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Actinomyces* (1). Su presencia causa una disminución en el nivel de pH por debajo de 5.5, lo que resulta en la desmineralización de cristales de hidroxiapatita del esmalte y ruptura proteolítica de la estructura de los tejidos duros del diente. La dieta cariogénica, por tanto, es aquella que favorece la aparición y el desarrollo de caries, es decir, que incluye azúcares, alimentos con alto índice calórico que se adhieren a las paredes del diente (3).

El azúcar más comúnmente asociado con la caries dental es la sacarosa (5). Actualmente existen en el mercado una gran variedad de sustitutos del azúcar. Se ha evaluado en diversas investigaciones el efecto sobre la generación de caries de algunas sustancias activas relacionadas con edulcorantes: xilitol (6), eritritol(7) y sorbitol(8), entre otros. Sin embargo a nivel de edulcorantes comerciales (sustancia activa y aditivos) no existen suficientes reportes para poder evaluar su posible capacidad preventiva para el desarrollo de esta enfermedad. En una búsqueda por abordar este

problema, el propósito del presente estudio fue evaluar el efecto de edulcorantes de uso comercial sobre el crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.

PARTE EXPERIMENTAL

Se llevó a cabo un estudio de tipo experimental, para el cual se utilizaron cepas de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* certificadas. Se realizaron 385 inóculos bacterianos en caldo nutritivo, divididos en 12 grupos de estudio de 35 inóculos cada uno, con distintos edulcorantes, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de los grupos de estudio.				
	n	Bacteria	Edulcorante	Tiempo de incubación
Grupo 1	35	<i>Streptococcus mutans</i>	Azúcar refinada (sacarosa) Un sobre de 5grs	1 hora
Grupo 2	35	<i>Streptococcus mutans</i>	Azúcar refinada (sacarosa) Un sobre de 5grs	24 horas
Grupo 3	35	<i>Streptococcus mutans</i>	Splenda (sucralosa, dextrosa y maltodextrina) Un sobre de 1gr	1 hora
Grupo 4	35	<i>Streptococcus mutans</i>	Splenda (sucralosa) Un sobre de 1gr	24 horas
Grupo 5	35	<i>Streptococcus mutans</i>	Svetia (Glucósidos de esteviol, sacarosa, sucralosa) Un sobre de 1gr	1 hora
Grupo 6	35	<i>Streptococcus mutans</i>	Svetia (Glucósidos de esteviol, sacarosa, sucralosa) Un sobre de 1gr	24 horas
Grupo 7	35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Azúcar refinada(sacarosa) Un sobre de 5grs	1 hora
Grupo 8	35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Azúcar refinada(sacarosa) Un sobre de 5grs	24 horas
Grupo 9	35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Splenda (sucralosa) Un sobre de 1gr	1 hora
Grupo 10	35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Splenda (sucralosa) Un sobre de 1gr	24 horas
Grupo 11	35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Svetia (Glucósidos de esteviol, sacarosa, sucralosa) Un sobre de 1gr	1 hora
Grupo 12	35	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Svetia (Glucósidos de esteviol, sacarosa, sucralosa) Un sobre de 1gr	24 horas

Análisis de crecimiento bacteriano

Se realizaron curvas de calibración previas al inicio del estudio. Posteriormente, se realizó un inóculo inicial en caldo nutritivo correspondiente a 0.5 en la escala de Mc Farland de cada grupo de estudio. Los inóculos se incubaron por 1 hora y por 24 horas. Una vez terminado el tiempo de incubación de cada uno, se tomaron 2ml de cada inóculo y se colocaron en celdillas, se midió el crecimiento por absorbancia en un espectrofotómetro. Se utilizó como blanco agua destilada.

Análisis de la información

Todos los experimentos fueron realizados por triplicado en ensayos independientes. Las variables cuantitativas generadas fueron analizadas descriptivamente, se calcularon medias y desviaciones estándar. Se hizo un análisis de comparación de grupos mediante ANOVA y t de student. Se utilizó el paquete estadístico stata versión 15.

RESULTADOS

Fueron evaluados los 385 inóculos. Respecto al crecimiento bacteriano, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el crecimiento con ambas cepas y con los tres edulcorantes. Sin embargo, Svetia resultó con el doble de crecimiento tanto en una hora como en 24 horas. Manteniéndose estable desde la primera hora y hasta las 24 hrs. Tanto el uso de azúcar refinada como de Splenda, arrojaron crecimiento bacteriano considerable y similar, sin embargo este fue mucho menor con el encontrado en Svetia.

CONCLUSIONES

- El uso del azúcar refinada y del edulcorante comercial Splenda, mostró una capacidad similar para promover el crecimiento bacteriano de especies de importancia en odontología, lo que nos sugiere que Splenda podría tener el mismo potencial cariogénico que la sacarosa.
- El uso de Svetia, considerado actualmente como uno de los mejores edulcorantes para la salud humana por su origen natural, mostró una alta capacidad para promover el crecimiento bacteriano de especies acidogénicas, por encima de lo esperado con el grupo control de sacarosa. La razón de ello puede derivar en que este edulcorante no contiene únicamente glucósidos de esteviol, sino que tiene porcentajes similares de sacarosa y sucralosa. Este producto, por tanto, mezcla los tres edulcorantes evaluados en este estudio y eleva de esta forma su potencial cariogénico.
- Es importante realizar más estudios que confirmen que el uso de edulcorantes comerciales para la prevención de caries podría no ser adecuado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Harris N, García-Godoy F, Garduño Avila M. Odontología Preventiva Primaria 2nd ed: Manual Moderno; 2005.
2. Higashida, Bertha Y, Odontología Preventiva. 2nd ed. New York: Mc Graw-Hill; 2009.
3. Keyes PH Present and future measures for dental caries control J Am Dent Assoc. 1969 Dec;79(6):1395-404.
4. Moynihan P. Sugars and Dental Caries: Evidence for Setting a Recommended Threshold for Intake. American Society For Nutrition. r 2016;7:149–56; doi:10.3945/an.115.009365
5. Andrew Rugg-Gunn. Dental caries: Strategies to control this preventable disease. Acta Medica Academica 2013;42(2):117-130.
6. Uebanso T, Kano S, Yoshimoto A, Naito C, Shimohata T, Mawatari K, Takahashi A. Effects of Consuming Xylitol on Gut Microbiota and Lipid Metabolism in Mice. Nutrients. 2017 Jul 14;9(7). pii: E756. doi: 10.3390/nu9070756.
7. Falony G, Honkala S, Runnel R, Olak J, Nömmela R, Russak S, Saag M, Mäkinen PL, Mäkinen K, Vahlberg T, Honkala E. Long-Term Effect of Erythritol on Dental Caries Development during Childhood: A Posttreatment Survival Analysis. Caries Res. 2016;50(6):579-588. doi: 10.1159/000450762. Epub 2016 Nov 3.
8. Runnel R, Mäkinen KK, Honkala S, Olak J, Mäkinen PL, Nömmela R, Vahlberg T, Honkala E, Saag M. Effect of three-year consumption of erythritol, xylitol and sorbitol candies on various plaque and salivary caries-related variables. J Dent. 2013 Dec;41(12):1236-44. doi: 10.1016/j.jdent.2013.09.007. Epub 2013 Oct 3.

CUANTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS EN EL EXTRACTO ACUOSO DE HOJAS DE GALEANA (*SPATHODEA CAMPANULATA*).

María del Socorro Escamilla Barrera^{1*}, José Miguel Cervantes Alfaro^{2.}, Luz Torner Aguilar.³, Carlos Cortés Penagos^{4.}, Marcia Ivette Gauthereau Torres^{5.}, Aarón Vázquez Hernández⁶ y Bertha Fenton Navarro.^{**1}

¹Laboratorio de Glicobiología, ²Laboratorio de Neurociencias, ⁴Laboratorio de Biología Celular.

⁵Laboratorio de Farmacología, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez". UMSNH. ³Centro de Investigación Biomédica de Michoacán, IMSS. Michoacán. ⁶Hospital de especialidades, CMN SXXI, IMSS, Ciudad de México, México.

*qfbsocoumich@gmail.com ** bertha00_mx@yahoo.com

RESUMEN

Introducción: Las plantas sintetizan una gran variedad de metabolitos secundarios como son: compuestos fenólicos, polifenoles, flavonoides, taninos, entre otros. Existen reportes científicos que confirman su actividad biológica y que se puede utilizar contra diversas enfermedades como la diabetes, hipertensión, enfermedades neurodegenerativas y cáncer, o con propiedades antibacterianas, antimicóticas, antiprotozoarias, relajantes y sedativas. **Objetivo:** Cuantificar el contenido de polifenoles y flavonoides presentes en el extracto acuoso de hojas de Galeana (*Spathodea campanulata*). **Material y métodos:** Extracto acuoso de hojas de Galeana. El contenido de polifenoles determinado por el método de Folin-Ciocalteu, utilizando polivinilpirrolidona (PVPP) y como patrón el floroglucinol, reportado como mg equivalentes de floroglucinol/g extracto. La cuantificación de flavonoides se determinó utilizando tricloruro de aluminio ($AlCl_3$) y acetato de potasio (CH_3COOK) y como patrón se utilizó quercetina, se reportó como mg equivalentes de quercetina/g extracto. **Resultados:** El extracto acuoso de la Galeana contiene una concentración de polifenoles de 24.65 ± 11.05 mg equivalentes de floroglucinol/g extracto. La concentración de flavonoides obtenida fue de 190.41 ± 0.39 mg equivalentes de quercetina/g extracto. **Conclusión:** El extracto acuoso de hojas de Galeana posee polifenoles y flavonoides en dosis recomendadas para la dieta en humanos en base a lo sugerido por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN).

Palabras clave: Metabolitos secundarios, polifenoles, flavonoides.

INTRODUCCIÓN

Las plantas son fuentes de un gran número de productos metabólicos de importancia comercial, son usados en las industrias farmacéutica, alimenticia, de cosméticos y como fuentes de numerosas sustancias de interés agroquímico (C. J. Bailey y C. Day, 1999).

Los metabolitos secundarios son compuestos derivados del metabolismo primario de las plantas, se estima que más de 100,000 metabolitos secundarios son producidos por las plantas (R. Bhalla y col., 2005). Los compuestos secundarios tienen funciones ecológicas específicas como atrayentes o repelentes de animales. Muchos son pigmentos que proporcionan color a flores y frutos, jugando un papel esencial en la reproducción atrayendo a insectos polinizadores, o atrayendo a animales que van a utilizar los frutos como fuente de alimento, contribuyendo de esta forma a la dispersión de semillas. Otros compuestos tienen función protectora frente a predadores, actuando como repelentes, proporcionando a la planta sabores amargos, haciéndolas indigestas o venenosas. También intervienen en los mecanismos de defensa de las plantas frente a diferentes patógenos, actuando como pesticidas naturales. (G. Ávalos y C. E. Pérez, 2009).

Existe una amplia variedad de metabolitos secundarios que presentan una estructura molecular caracterizada por la presencia de uno o varios anillos fenólicos. Estos compuestos se denominan polifenoles (M. Quiñones y col., 2012). Los flavonoides son el grupo más grande de compuestos fenólicos, son pigmentos naturales los cuales están ampliamente distribuidos en el reino vegetal y se encuentran de forma universal en las plantas vasculares, en forma de glicósidos (S. Martínez-Flórez y col., 2002).

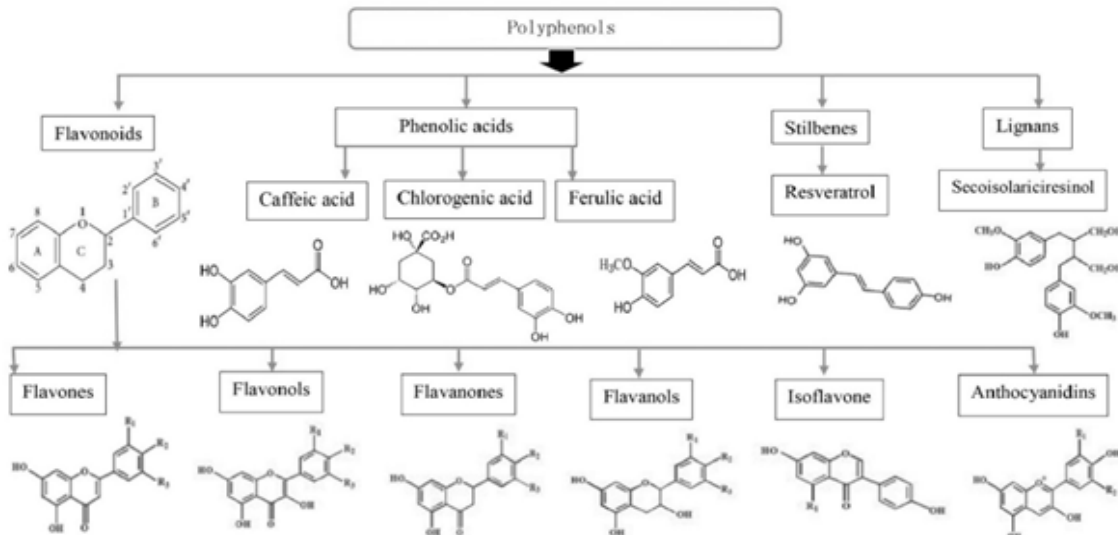


Figura 1.- Estructura química de polifenoles (Y. Kim y col., 2016)

Los flavonoides contienen en su estructura química un número variable de grupos hidroxilo fenólicos, además poseen excelentes propiedades de quelación del hierro y otros metales de transición, lo que les confiere una destacada capacidad antioxidante. Por ello, desempeñan un papel esencial en la protección frente a los fenómenos de daño oxidativo (S. Martínez-Flórez y col., 2002); son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común de difenilpiranos (C6-C3-C6), compuesto por dos anillos de fenilos (A y B) ligados a través de un anillo C de pirano (heterocíclico). Los átomos de carbono en los anillos C y A se numeran del 2 al 8, y los del anillo B desde el 2' al 6' (C.I. Escamilla y col., 2009).

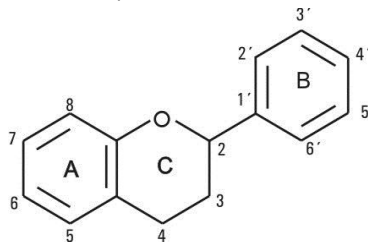


Figura 2.- Estructura general de los flavonoides.

Los compuestos fenólicos poseen una estructura química especialmente adecuada para ejercer una acción antioxidante (M. Quiñones, y col., 2012). La actividad antioxidante de los fenoles, polifenoles y flavonoides resulta de una combinación de sus propiedades quelantes de hierro y secuestradoras de radicales libres, además de la inhibición de las oxidasas, como: lipooxigenasa, ciclooxigenasa, mieloperoxidasa y la xantina oxidasa; evitando así la formación de especies reactivas de oxígeno y de hidroxiperóxidos orgánicos. Aunado a esto, se ha visto que también inhiben enzimas involucradas indirectamente en los procesos oxidativos, como la fosfolipasa A2; al mismo tiempo que estimulan otras enzimas con reconocidas propiedades antioxidantes, como la catalasa y la superóxido dismutasa (J.A. Ross y C.M. Kasum, 2002).

Galeana (*Spathodea campanulata*)

También conocido como tulipán africano, es originario de África occidental. Pertenece a la familia Bignoniaceae. Es un árbol que puede medir de hasta 25 metros de alto de corteza café oscura, sus hojas compuestas de tamaño 30 a 40 cm, con 9 a 15 hojuelas ovaladas de 3 x 2 cm hasta 16 x 9 cm, su fruto es una cápsula con forma de canoa. Las flores tienen forma de tulipán pero sesgadas hacia un lado, son de un color rojo-naranja intenso, de alrededor de 10 cm de largo, florece en el otoño y el invierno. (K.F. John, 1990). Es utilizada por los médicos tradicionales africanos para tratar edema, disentería, úlceras, diarrea, inflamación de la uretra, también se usa en la medicina tradicional ruandesa para tratar la diabetes mellitus insulino dependiente y no insulino dependiente (G. Niyonzima, y col., 1999).

OBJETIVO

Cuantificar el contenido de polifenoles y flavonoides presentes en el extracto acuoso de hojas de Galeana (*Spathodea campanulata*).

MATERIALES Y METODOS*Obtención de Galeana.*

Hojas de Galeana (*Spathodea campanulata*) se recolectaron de un árbol localizado junto a la clínica medica universitaria de la Facultad de Medicina de la UMSNH en Morelia, Michoacán.

Obtención del extracto acuoso.

Se pesaron 30 gramos de hojas de Galeana, se homogenizaron en 30 mL de agua destilada. Después de homogenizarse, las hojas se filtraron y centrifugaron a 3000 rpm durante 30 min, al sobrenadante, se denominó extracto acuoso.

Determinación total de polifenoles.

Se realizó siguiendo el método de Folin-Ciocalteu. La muestra a estudiar (extracto acuoso), se trató una parte de ella con polivinilpirrolidona (PVPP), este polímero se une específicamente a los polifenoles en un medio ácido. La diferencia de las absorbancias obtenidas a 760 nm entre la parte tratada y la no tratada de cada muestra problema refleja la concentración de polifenoles. Se empleó una curva patrón de floroglucinol, y las concentraciones obtenidas se reportaron como mg equivalentes de Floroglucinol/g extracto. (R.A. Rivero y J.R. Betancort, 2006).

Determinación de flavonoides.

Se utilizó el método de Dowd, el cual consistió en utilizar tricloruro de aluminio ($AlCl_3$), el cual es capaz de formar compuestos estables con los flavonoides, se midieron a 715nm. Los valores de absorbancia que se obtuvieron de la muestra problema (extracto acuoso) se interpolaron en una curva patrón de quercetina. El contenido total de flavonoides se expresa en mg equivalentes de quercetina/g de extracto. (P. K. Ramamoorthy y A. Bono., 2007. M. A. Ebrahimzadeh y col., 2010).

RESULTADOS

En la siguiente Tabla (No.1) se presentan los resultados de las cuantificaciones de los metabolitos secundarios analizados.

Tabla 1.- Concentración de Polifenoles y Flavonoides en extracto acuoso de Galeana (*Spathodea campanulata*).

Extracto acuoso	Polifenoles mg equivalentes de floroglucinol/g extracto	Flavonoides mg equivalentes de quercetina/g extracto
Hoja	24.65 ± 11.05	190.41 ± 0.39

Los datos representan una $n=6 \pm DE$.

DISCUSIÓN

El presente estudio tiene como finalidad cuantificar los metabolitos secundarios presentes en los extractos acuosos de hojas. Como se comentó brevemente en la introducción estos componentes son de suma importancia por sus efectos benéficos en la salud. En la Tabla 2 se presentan

concentraciones de polifenoles y flavonoides cuantificados en Galeana y también de dos plantas pertenecientes a la misma familia (Bignoniaceae) de la Galeana. Como se puede apreciar Galeana posee una menor concentración de polifenoles y una concentración media de flavonoides en comparación con éstas dos plantas.

Tabla 2.- Concentraciones de polifenoles y flavonoides de tres especies de la familia Bignoniaceae.

Extracto acuoso	Polifenoles mg equivalentes de floroglucinol/g extracto	Flavonoides mg equivalentes de quercetina/g extracto
Galeana	24.65	190.41
Jacaranda	45.3	55.42
Tronadora	12,000	1,200

(A. Rana y col, 2013; A. J. Alonso-Castro y col., 2010).

Se recomienda una ingesta diaria de quercetina de 75 mg en humanos dosis propuesta por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), y para polifenoles en un rango de 20 mg a 1g por día. (L. Vicente-Vicente y col., 2013. I. Navarro González y col., 2017). Por lo que el extracto acuoso de Galeana (*Spathodea campanulata*) contiene las concentraciones necesarias de metabolitos secundarios; para prevenir y mejorar enfermedades relacionadas con un incremento del estrés oxidativo.

CONCLUSIÓN

El extracto acuoso de hojas de Galeana posee polifenoles y flavonoides en dosis recomendadas para la dieta en humanos en base a lo sugerido por la AESAN.

BIBLIOGRAFIA

1. A. J. Alonso-Castro, R. Zapata-Bustos, J. Romo-Yanez, P. Camarillo-Ledesma, M. Gómez-Sánchez y L. A. Salazar-Olivo, "The antidiabetic plants *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth (Bignoniaceae) and *Teucrium cubense* Jacq (Lamiaceae) induce the incorporation of glucose in insulin-sensitive and insulin-resistant murine and human adipocytes". *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 127, 2010, pp 1–6.
2. A. Rana, S. Bhangalia y H. Pratap. "A new phenylethanoid glucoside from *Jacaranda mimosifolia*", *Natural Product Research: Formerly Natural Product Letters*, Vol. 27, 13, 2013, pp 1167-1173.
3. C. J. Bailey y C. Day, "Traditional plant medicines as treatments for diabetes", *Diabetes Care*, Vol. 12, 1999, pp. 553-564.
4. C.I. Escamilla Jiménez, Y. Cuevas Martínez, J. Guevara Fonseca, "Flavonoides y sus acciones antioxidantes", *Rev. Fac. Med. UNAM*, Vol. 52, 2, 2009, pp. 73-75.
5. G. Ávalos y C. E. Pérez, "Metabolismo secundario de plantas". *Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal*. Vol. 2, 3, 2009, pp 119-145
6. G. Niyonzima, G. Laekernan, M. Witvrouw, B. Van Poel, L. Pieters, D. Pape, G. Franz y A.J. Vlierinck, "Hypoglycemic, anticomplement and anti-HIV activities of *Spathodea campanulata* stem bark". *Phytomedicine*. Vol. 6, 1, 1999, pp 45-49
7. I. Navarro González, M.J. Periago, F.J. García Alonso. "Estimación de la ingesta diaria de compuestos fenólicos en la población española". *Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet.* 2017; Vol. 21, 4, pp 320-326.
8. J.A. Ross y C.M. Kasum, "Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects, and safety", *Annu Rev Nutr*, Vol. 22, 2002, pp.19-34.
9. K.F. John. "*Spathodea campanulata* Beauv. African tulip tree". SO-ITF-SM-32. 1990. pp 1-5
10. L. Vicente-Vicente, M. Prieto, A. I. Morales. "Eficacia y seguridad de la quercetina como complemento alimenticio". *Revista de Toxicología*, Vol. 30, 2, 2013, pp 171-181.

11. M. Quiñones, M. Miguel, A. Aleixandre, "Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular", *Nutr. Hosp*, Vol. 27, 1, 2012, pp.76-89.
12. M. A. Ebrahimzadeh, SM. Nabavi, SF. Nabavi, F Bahramian, y AR. Bekhradnia. "Antioxidant and free radical scavenging activity of *H. officinalis* L. Var. *angustifolius*, *V. odorata*, *B. hyrcana* and *C. speciosum*". *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 23, 1, 2010. pp 29-34.
13. P. K. Ramamoorthy y A. Bono. "Antioxidant Activity, Total Phenolic and Flavonoid Content of *Morinda Citrifolia* Fruit Extracts from Various Extraction Processes". *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 2, 1, 2007. pp 70 - 80 .
14. R. Bhalla, K. Narasimhan y S. Swarup, "Metabolomics and its role in understanding cellular responses in plants", *Plant Cell Rep* Vol. 24, 2005, pp. 562-571.
15. R.A. Rivero y J.R. Betancort Rodriguez. "Evaluación De La Actividad Antioxidante De Polifenoles De Algas Marinas". *ResearchGate*. 2006. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/237330780>.
16. S. Martínez-Flórez, L. González-Gallego, J.M. Culebras y M.J. Tuñón, "Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes", *Nutrición Hospitalaria*, Vol. 17, 6, 2002, pp. 271-278.
17. Y. Kim, J. B. Keogh y P. M. Clifton, "Polyphenols and Glycemic Control", *Nutrients*, Vol. 8, 2016, pp. 1-27.

PATRÓN DE EXPRESIÓN DEL FACTOR DE INICIO DE LA TRADUCCIÓN 3 SUBUNIDAD F EN LINFOCITOS HUMANOS: COMPARACIÓN ENTRE EL ESTADO QUIESCENTE Y PROLIFERATIVO

Alicia Areli Bautista Tejeda, Marco Aurelio Pardo Galván, Ana Edith Higareda Mendoza

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

RESUMEN

Durante el desarrollo de los linfocitos existen etapas de diferenciación y proliferación. La desregulación de la transcripción o de la traducción causa anomalías en la expresión génica y, por ello, desregulación del crecimiento celular. La subunidad f del factor de iniciación de la traducción 3 (eIF3f) está relacionado con el ciclo celular, mostrando un patrón de expresión bifásico con máximos en las fases S y M en diferentes líneas celulares tumorales. El objetivo de este trabajo fue determinar y comparar el patrón de expresión de eIF3f entre linfocitos humanos quiescentes y activados. Se obtuvieron 10 muestras de individuos entre 20 y 30 años de edad, sin antecedentes patológicos ni alteraciones en el frotis de sangre periférica. Se aislaron los linfocitos y se separaron en dos partes: una para hacer el análisis en estado quiescente y otra para cultivarla, activando la proliferación de los linfocitos. En cada muestra se identificaron las distintas fases del ciclo celular y la concentración relativa de eIF3f por Citometría de Flujo utilizando yoduro de propidio y anti-eIF3f-FICT, respectivamente. Los resultados de intensidad de fluorescencia FICT para las distintas fases del ciclo celular arrojaron una media de 37 mil para G0-G1, 69 mil para S y 128 mil para G2-M (ANOVA, $p < 0.05$). Los linfocitos en quiescencia presentaron una intensidad de fluorescencia FICT de 18 mil en comparación con 43 mil para los linfocitos en proliferación (t Student $p < 0.05$). En conclusión, los linfocitos en estado quiescente expresan menos eIF3f que los linfocitos estimulados con un mitógeno, donde se pone en marcha la progresión del ciclo celular; y, además, la concentración relativa de eIF3f oscila durante el ciclo celular, al igual que lo observado en líneas celulares tumorales, presentando incrementos en la expresión durante las fases S y G2-M del ciclo celular.

INTRODUCCIÓN

La síntesis de proteínas es uno de los procesos más complejos de la célula eucariota; mediante el cual la información genética es traducida desde los ácidos nucleicos hasta los aminoácidos que formarán a las proteínas. La velocidad con la que se lleva a cabo la síntesis de proteínas tiene una función clave en el control del crecimiento, tamaño y proliferación celular. Cambios en los niveles de proteínas reguladoras de la traducción pueden afectar la velocidad y la cantidad de las proteínas. Por lo tanto, la regulación de la expresión genética es un paso crucial en la fisiología celular, considerando que hasta los cambios más sutiles en la traducción pueden ocasionar la muerte celular o malignidad. La síntesis de las proteínas es regulada principalmente durante la fase de iniciación.¹ Para que se lleve a cabo el inicio de la traducción es necesaria la intervención de diversos factores que ayuden a coordinar el proceso. Entre éstos se encuentra el complejo eIF3 (factor eucariótico de iniciación 3), un complejo multiproteico que ha sido purificado en diversas especies eucariotes, entre los que se incluyen mamíferos, plantas y levaduras, de los cuales se han obtenido distintos números de subunidades dependiendo del organismo de donde se extrajo. Se ha reportado que en *S. cerevisiae* el eIF3 consta de 6 subunidades de las cuáles cinco subunidades se encuentran conservadas en los otros organismos; por lo tanto, se considera que estas 5 subunidades forman el corazón catalítico y que el resto tiene funciones moduladoras en el proceso de síntesis de proteínas. Dentro de estas últimas, se encuentra la subunidad f (eIF3f), quien tiene una función importante en el inicio de la traducción.¹ El gen de eIF3f codifica una proteína de 357 aminoácidos. La proteína en su extremo carboxilo terminal tiene un sitio de unión denominado TOS donde interactúa la quinasa de mTOR. En humanos en el extremo amino terminal existe una región rica en prolina y alanina que le confiere el carácter hidrófobo. En el centro se encuentra el dominio MNP por el cual pertenece a la familia mov34, y se sugiere que este dominio está relacionado a la capacidad de la proteína de asociarse a complejos multiproteicos, participando en funciones tan diversas que van desde la estabilización del DNA hasta la estimulación de la respuesta adrenérgica. Es por esto que eIF3f es considerada como una proteína ubicua.²

Estudios del grupo de trabajo han demostrado la estrecha relación entre eIF3f y el ciclo celular, en donde se cree en la posibilidad de que la función o funciones del gen eIF3f estén relacionadas al crecimiento y la división celular, debido a que en células de tabaco TBY-2 la expresión transcripcional del gen eIF3f está circunscrita a la transición G2/M del ciclo celular. Asimismo, se reportó que la expresión de la proteína eIF3f es bifásica y circunscrita a las fases S y M del ciclo celular y que su expresión en G0 está disminuida en línea celular A549, a nivel de mRNA y de proteína; es decir, la expresión de eIF3f está altamente regulada y al sufrir alguna alteración en su expresión se tendrá una repercusión en la proliferación celular, existiendo evidencia de que al sobreexpresar o silenciar al gen eIF3f se afecta al crecimiento celular y se induce apoptosis.³ Este comportamiento bifásico sugiere dos posibilidades: que tiene la misma función en ambas fases del ciclo celular o que su función es diferente a lo largo de cada fase del ciclo celular, y particularmente en S y M. Por lo anterior es importante determinar si en células humanas no cancerosas el patrón de expresión proteico de eIF3f se modifica en células en estado de quiescencia en comparación de las células en estado proliferativo, ya que los reportes que se han realizado han sido en líneas celulares cancerosas. Reportes previos por Miyamoto y colaboradores (2004) demostraron que el complejo formado por eIF3 y su asociación con los ribosomas pudiera contribuir en la velocidad del inicio de la traducción durante la activación de los linfocitos T; analizaron todas las subunidades del complejo eIF3 y, con respecto a eIF3f, reportan que no hay diferencias en la expresión del mensajero de un linfocito T activado (proliferación *in vitro*) y un linfocito T inactivo (estado quiescente).⁴

PARTE EXPERIMENTAL

Este proyecto se planteó de acuerdo a lo establecido en la declaración de Helsinki y NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Se cuenta con la aprobación del Comité de Ética e Investigación por parte de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”. Los criterios utilizados en esta investigación fueron los siguientes, de inclusión: voluntarios con un rango de edad entre 20 a 30 años; de exclusión, voluntarios que no negaran antecedentes patológicos en un lapso aproximado de 2 meses previos a la toma de muestras; y de eliminación: muestras cuyos frotis de sangre periférica hayan presentado datos anormales (ej. conteo celular, alteraciones en la morfología).

Para determinar el patrón de expresión del gen eIF3f e identificar las fases del ciclo celular de las muestras en estados de quiescencia y en estado proliferativo, primero, las muestras se obtuvieron y colocaron en tubos con anticoagulante de heparina. Se utilizó una gota de sangre para realizar el frotis sanguíneo de cada muestra, mismos que fueron teñidos mediante la técnica de Wright, para finalmente ser analizados al microscopio. Para obtener los linfocitos en proliferación se obtuvieron 8 gotas de sangre total (del tubo con anticoagulante de heparina), las cuales se adicionaron a una cultivo celular enriquecido (Medio mínimo esencial suplementado con NaHCO₃, L-glutamina, Hepes, suero fetal bovino; así como también dos antibióticos: penicilina y estreptomina); el mitógeno utilizado fue fitohemaglutinina (PHA) al 1.5% v/v; todo el procedimiento se realizó en una cabina de seguridad biológica Clase II A2 y los cultivos se mantuvieron sellados en una incubadora a 37 °C por 72 horas. Por último, para aislar a los linfocitos en proliferación se utilizó un buffer de lisis eritrocitaria (NH₄Cl, KHCO₃ y EDTA); sin embargo, este método separa a todo el grupo de leucocitos, por lo que es importante la creación de ventanas en el software de la Citometría de flujo que nos permita la discriminación entre las diferentes poblaciones. En el caso de los linfocitos en estado de quiescencia, se utilizó la sangre obtenida de los tubos con anticoagulante de heparina, y para el aislamiento de linfocitos se utilizó el mecanismo de separación mediante un gradiente de densidad (Lympholyte®-H, Cedarlane) de acuerdo a las instrucciones proporcionadas por la compañía.

Una vez que se aislaron las células de nuestro interés, éstas fueron preparadas para ser procesadas en el citómetro de flujo. Las muestras se prepararon con un promedio de 500,000 células, las cuales se fijaron utilizando una solución a base de glutaraldehído 0.2% y formaldehído 2%; para asegurar que los anticuerpos atravesaran la membrana, se permeabilizaron las células con tritón (0.1 %). Posteriormente se agregó un anticuerpo específico a eIF3f (conejo anti-eIF3f 1:50), que a su vez se detectó con un anticuerpo secundario acoplado al fluorocromo FICT (ratón anti-conejo IgG). Por último, se adicionó yoduro de propidio (PI) que para la determinación de las fases del ciclo celular. Se utilizó un citómetro CytoFLEX (Beckman Coulter) y los resultados fueron analizados con el

software CytExpert versión 1.2.11.0. Las condiciones en las que se empleó el citómetro fueron: para FICT un láser de excitación de 488 nm y un detector 520/40 BP, y para PI se usó un láser de 561 nm y un detector 585/42 BP. Se utilizó un flujo de 10 $\mu\text{L}/\text{minuto}$ para adquirir un total de 10,000 eventos, siendo el vehículo de la suspensión celular el PBS. Previo al análisis de las muestras se realizó un procedimiento denominado compensación; esto debido a que puede existir el solapamiento entre los espectros de emisión cuando se usan dos o más fluorocromos. El proceso de compensación permite corregir el solapamiento. El software del equipo nos proporciona las medias y medianas de la intensidad de los fluorocromos.

RESULTADOS

Se obtuvieron 10 muestras, de las cuales una mostró linfocitosis ligera; en el resto de las muestras se obtuvieron linfocitos dentro de los valores esperados. No se observaron alteraciones morfológicas en ninguna de las muestras. Por lo tanto, se consideraron todas las muestras para el análisis del perfil de expresión de eIF3f por Citometría de Flujo. Fue necesaria la creación de un templatado que nos permitió aislar a los linfocitos (Figura 1). Posteriormente se creó un gráfico que nos permitió la separación de las distintas fases del ciclo celular (Figura 2).

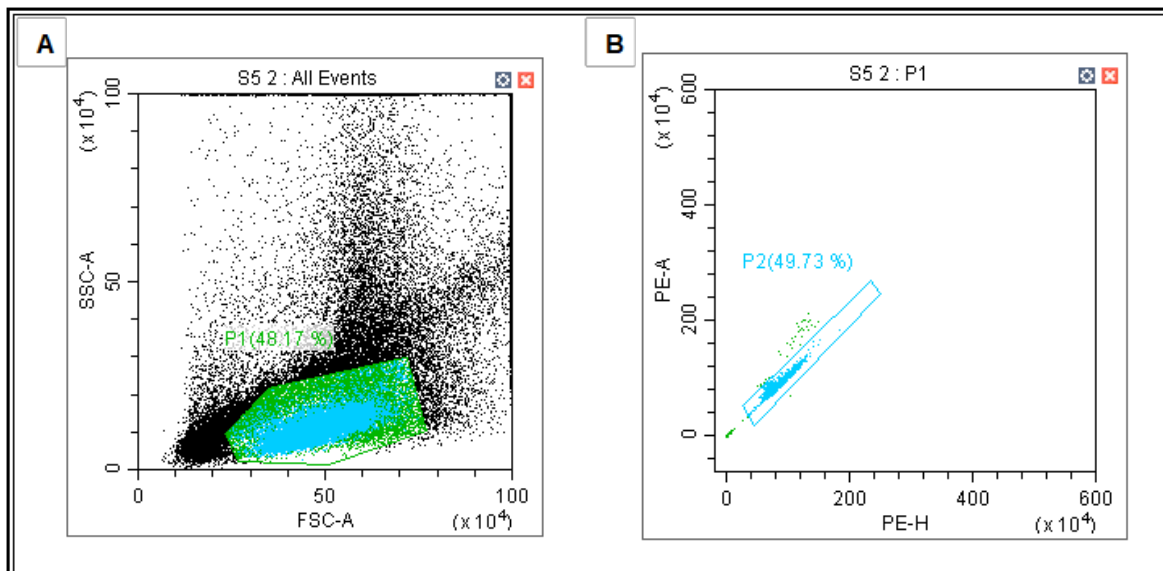


Figura 1. Gráficos de punto utilizados para la creación del templatado. A) Ventana de selección de linfocitos. B) Ventana para la discriminación de dupletes celulares.

Para determinar el patrón de expresión de eIF3f de linfocitos, en estado de quiescencia y en proliferación, se realizó una comparación de las medias de la intensidad relativa de FICT (equivalente a la concentración relativa de eIF3f), mismas que se obtuvieron para cada muestra a partir de las ventanas creadas en la opción B de la figura 1; esto nos proporciona la intensidad relativa de eIF3f, sin diferenciar las fases del ciclo celular en la que se encuentran distribuidas las células. Los resultados muestran que los linfocitos en estado de quiescencia expresan menos proteína de eIF3f que los linfocitos estimulados con un mitógeno (Figura 3), donde se pone en marcha el ciclo celular y, por lo consiguiente, se activa la maquinaria de traducción que proporcionará las proteínas necesarias para que se lleve a cabo la progresión del ciclo celular. El incremento en la expresión de eIF3f en los linfocitos en proliferación corrobora con lo reportado en la línea celular A549 en proliferación vs. quiescencia.³

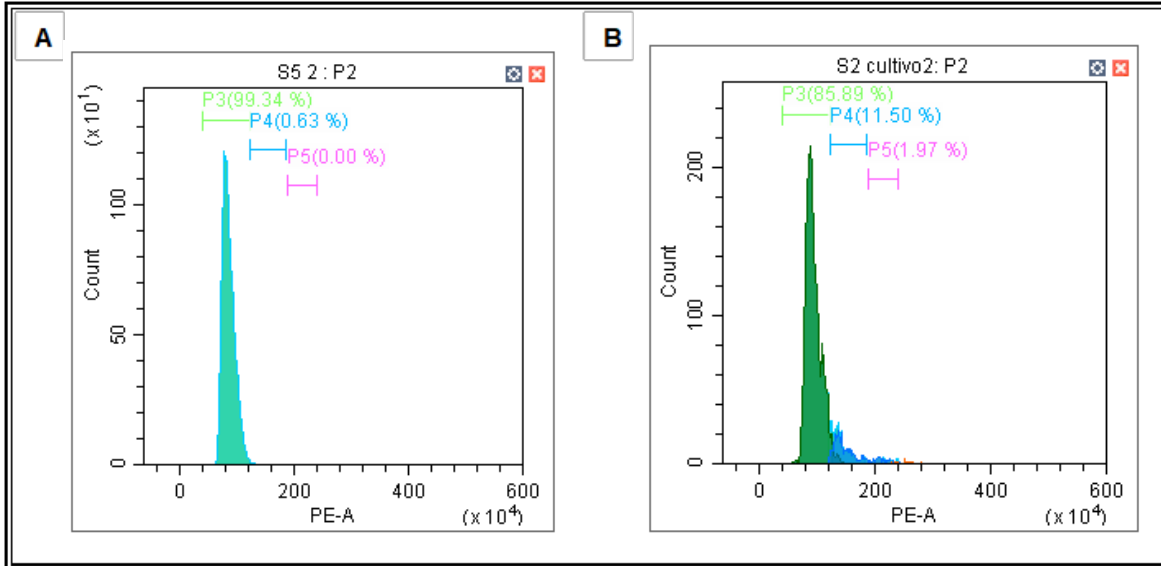


Figura 2. Histograma que separa las diferentes fases del ciclo celular (G0-G1, S, G2-M). A) Linfocitos en estado de quiescencia. B) Linfocitos en estado de proliferación.

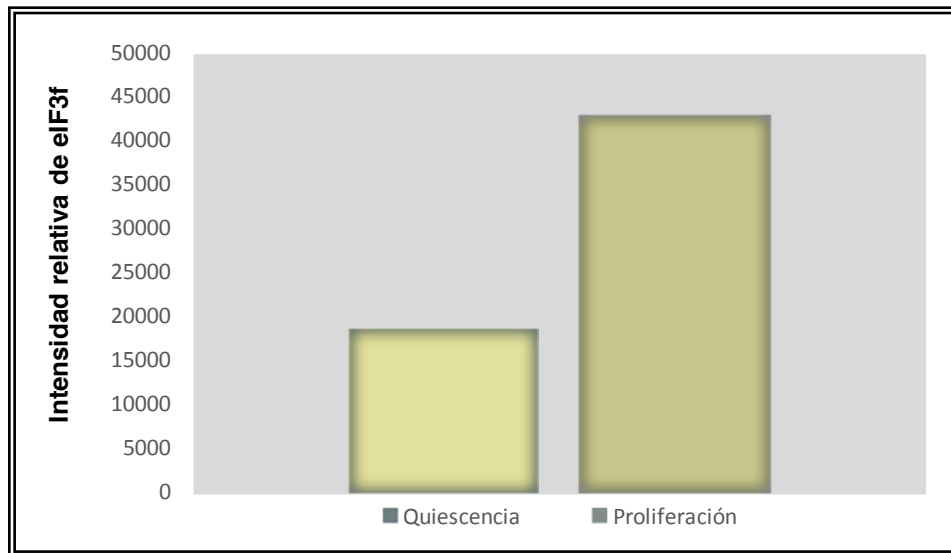


Figura 3. Comparación de la expresión de eIF3f de linfocitos en quiescencia vs. linfocitos en proliferación. Se realizó una prueba t de Student de muestras apareadas. Se obtuvo una $p < 0.05$.

Posteriormente, se identificaron las fases del ciclo celular y su relación con la expresión del gen eIF3f en linfocitos. En la figura 4 se observa la distribución de un conjunto de datos en las diferentes fases del ciclo celular de los linfocitos sanos en proliferación (linfocitos activados). El conjunto de datos corresponde a las 10 muestras tomadas. Se realizó una comparación intergrupar de la intensidad relativa de eIF3f mediante un análisis ANOVA de una vía, obteniendo una diferencia significativa ($p < 0.05$); cada grupo corresponde a una fase del ciclo celular (G0 – G1, S y G2 – M). Estos datos corroboran lo observado en líneas celulares tumorales, donde los incrementos en la expresión de eIF3f ocurren durante las fases S y G2-M del ciclo celular.³

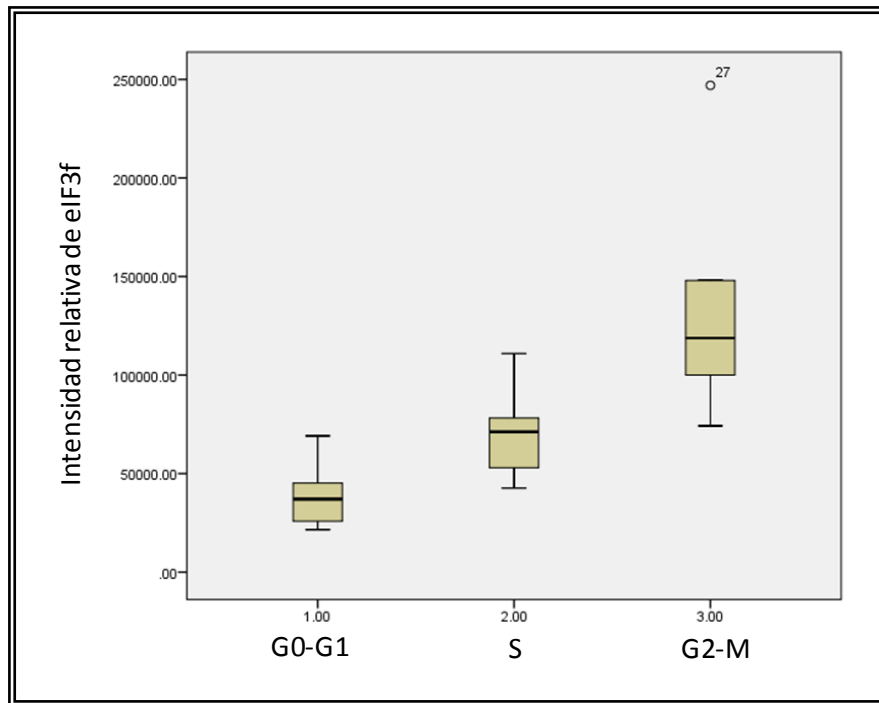


Figura 4.- Diagrama de caja de la intensidad relativa de eIF3f durante el ciclo celular de linfocitos sanos en proliferación.

CONCLUSIONES

Los linfocitos en estado quiescente expresan menos eIF3f que los linfocitos estimulados con un mitógeno, donde se pone en marcha la progresión del ciclo celular; y, además, la concentración relativa de eIF3f oscila durante el ciclo celular, al igual que lo observado en líneas celulares tumorales, presentando incrementos en la expresión durante las fases S y G2-M del ciclo celular.

BIBLIOGRAFÍA

1. R. Marchione, S. A. Leibovitch, J. L. Lenormand, "The translational factor eIF3f: the ambivalent eIF3 subunit", *Cell. Mol. Life Sci.*, Vol. 70, 19, 2013, pp. 3603-3616.
2. M. J. Gutiérrez-Fernández, A. E. Higareda-Mendoza, C. A. Gómez-Correa, M. A. Pardo-Galván, "The eukaryotic translation initiation factor 3f (eIF3f) interacts physically with the alpha 1B-adrenergic receptor and stimulates adrenoceptor activity", *BMC Biochem.*, Vol. 16, 25, 2015, pp. 1-10.
3. A. E. Higareda-Mendoza, M. A. Pardo-Galván, "Expression of human eukaryotic initiation factor 3f oscillates with cell cycle in A549 cells and is essential for cell viability", *Cell Div.*, Vol. 5, 10, 2010 pp. 1-13.
4. S. Miyamoto, P. Patel, J. W. Hershey, "Changes in ribosomal binding activity of eIF3 correlate with increased translation rates during activation of T lymphocytes", *J. Biol. Chem.*, 280, 31, 2005, pp. 28251-28264.

POLIMORFISMOS RS1862513 DE *RETN* Y RS35749351 DE *CAP1* EN MUJERES MEXICANAS CON CÁNCER DE MAMA

Alejandrina Muñoz-Palomeque¹, Miguel Ángel Guerrero-Ramírez², Roberto Carlos Rosales-Gómez³, María Guadalupe López-Cardona^{1, 2}, Juan Carlos Catón-Romero⁴, Héctor Montoya-Fuentes³, Teresa Arcelia García-Cobián¹, Susan Andrea Gutiérrez-Rubio¹.

¹Departamento de Fisiología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México; ²Unidad de Medicina Genómica del Hospital Doctor Valentín Gómez Farías, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Zapopan, Jalisco, México; ³Centro de Investigación Biomédica del Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México; ⁴Hospital de Gineco-Obstetricia- Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama (CaM), es la malignidad más común en México; el 70% de estas mujeres también presentan sobrepeso u obesidad (1). Esta neoplasia causa el 15.21% de muertes de mujeres mayores de 20 años de edad (2). La obesidad es factor de riesgo de cáncer y ha sido asociado con el desarrollo de células cancerosas (3), principalmente la obesidad central (4).

Varios estudios epidemiológicos muestran que aproximadamente el 20% de todos los tipos de cáncer son causados por el incremento del índice de masa corporal; en mujeres postmenopáusicas, se ha observado que alrededor del 50% de tumores malignos pueden ser atribuidos a la obesidad (5). Aunque esta relación ha sido evidente en estudios clínicos, los mecanismos detrás de estos hechos no han sido establecidos claramente.

La relación entre la obesidad y el cáncer de mama pueden ser explicada por las adipocinas, entre ellas adiponectina, resistina y sus receptores, dado que, en la obesidad, la expresión de estas adipocinas se encuentra en desbalance que provoca un estado de inflamación crónica de bajo grado y han sido relacionadas con varios tipos de neoplasias incluyendo al cáncer de mama, próstata y colorectal (6).

Se han reportado diversas variantes en el gen *RETN* que modifican la tasa transcripcional, condicionando su disponibilidad y actividad en el tejido adiposo (7). Así también las variantes existentes en la proteína 1 asociada a adenil ciclasa (*CAP1*) del receptor de *RETN* pueden promover el aumento o la disminución de la señalización (8) y en consecuencia perturbar el efecto de esta adipocina.

La variante rs1862513 (-420C/G) de *RETN* está localizado en la región promotora, está asociado con el incremento de la tasa transcripcional de resistina (7), y con el riesgo de cáncer de mama en población de la India(9). Respecto a la variante rs35749351 de *CAP1* no existen reportes de su asociación con alguna enfermedad, sin embargo, causa el cambio de una arginina por una histidina localizado en el codón 8 cercano al sitio de unión al ligando extracelular, que podría modificar la afinidad de la unión de resistina con este receptor.

El gen humano *RETN* se encuentra localizado en el locus 19p13.2. Está compuesto por 4 exones — el primero de estos no es traducido —, y este gen es de una longitud aproximadamente de 1369 pb (Figura 1)(9-11). El gen *CAP1* de humano con ID: 10487 que codifica para la proteína 1 ciclasa asociada a la proteína reguladora del citoesqueleto de actina, se encuentra localizado en el *locus*

1p34.2. Contiene 12 exones, el primero de estos no es traducido, y tiene una longitud aproximada de 32,580 pb (Figura 2) (12, 13).

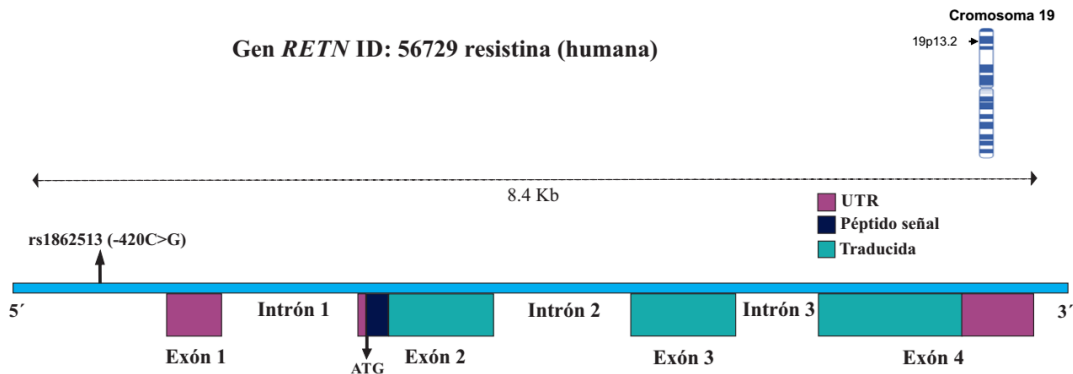


Figura 1. Representación de la organización del gen *RETN*. Retn resistin [Homo sapiens (human)] y Homo sapiens chromosome 19, GRCh38.p2 Primary Assembly (10).

En el estudio de Osawa, et al., (7) se analizó la variante rs1862513 (420C/G) en la región 5' UTR del gen *RETN*, donde el genotipo GG se asoció con la DMT2 (OR ajustado de 1.97); los autores mencionan que los factores de transcripción Sp1 y Sp3 son ligados específicamente a la base -420, y en presencia del alelo G aumenta la afinidad hacia el promotor del gen *RETN* lo que conduce a mayor concentración sérica de Retn. Además, se reporta que el alelo G de este polimorfismo se encuentra relacionado con un mayor IMC y con mayor circunferencia de cintura (CC) (14).

Por otro lado, en el estudio de Alharithy, et al., (15), observaron una asociación del genotipo heterocigoto (OR=2.48, 95% CI 1.07-5.74, P=0.03) con el riesgo de cáncer de colon en población Saudí. Nascimento, et al., (16), reportan que los individuos portadores del genotipo GG del polimorfismo rs1862513 de *RETN* presentaban altos niveles de Retn en suero, además también altos niveles de triglicéridos y colesterol en portadores de dicho genotipo.

Montiel-Tellez, et al., (17), reportaron que en una población mexicana no observaron asociación de la variante rs1862513 con la DMT2, sin embargo, encontraron riesgo al desarrollo de la obesidad cuando los sujetos eran portadores del alelo G. Reddy, et al., (9), reportaron que el genotipo G/C presentaba riesgo de cáncer de mama en unos 2.6 veces en mujeres de la india.

En el presente estudio se seleccionó el polimorfismo rs1862513 de *RETN* de acuerdo a la evidencia de asociación con cáncer u obesidad, y el SNP rs35749351 de *CAP1* que cambia una arginina por histidina en un codón localizado en el exón 8 que corresponde al sitio de unión a un ligando extracelular, el cambio de nucleótido podría afectar la unión a ligando aumentando o disminuyendo

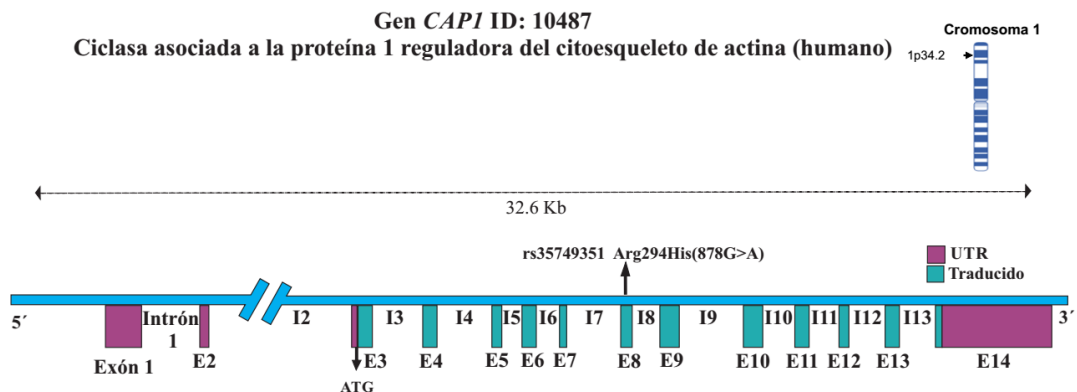


Figura 2. Representación de la organización del gen *CAP1*. *CAP1* [Homo sapiens (human)] (12); Homo sapiens chromosome 1, GRCh38.p2 Primary Assembly (13).

su afinidad lo cual se observaría como modificaciones en la transducción de señales. Las variantes seleccionadas cuentan con una heterocigocidad mayor a 0.4.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue determinar la asociación entre las variantes rs822396 de *ADIPOQ*, rs1862513 de *RETN*; rs35749351 de *CAP1*, su expresión génica y proteica con el cáncer de mama mujeres mexicanas.

PARTE EXPERIMENTAL

Tamaño de muestra para las variantes rs1862513 y rs35749351

El número de participantes para las variantes, se calculó en el programa OSSE (An Online Sample Size Estimator), de acuerdo a la frecuencia del alelo menor casos y controles de los polimorfismos reportados con anterioridad, considerando un nivel de confianza del 95%, un poder estadístico de 80%, donde la proporción mujeres con cáncer y mujeres sin cáncer fue 1:2. La frecuencia observada del alelo menor en casos fue de 15 a 2 en controles. Las muestras de 100 mujeres con cáncer de mama (MCM) y 105 mujeres sin cáncer como un grupo control fueron genotipificadas, además de 146 muestras de población general (PG) para determinar equilibrio Hardy-Weinberg.(EHW) de cada variante.

Variables independientes

- Cáncer de mama
- Obesidad

Variables dependientes

- Genotipos de los genes de *RETN* y *CAP1*

Criterios de mujeres con cáncer de mama

Inclusión

- Mujeres de ascendencia mexicana de 18 o más años de edad
- Diagnóstico de cáncer de mama invasor primario (adenocarcinoma invasor, confirmado por histología, incluyendo con patrón celular ductal y lobular)
- Mujeres con sobrepeso u obesidad
- Aceptación para el llenado de una hoja de datos
- Firma de consentimiento informado

No inclusión

- Género masculino
- Muestra de tejido inadecuada para estudios moleculares
- Muestra de tejido inadecuada para los tres principales marcadores tumorales (ER, PR, HER2)
- Que tengan algún tratamiento con corticoesteroides, antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o inmunomoduladores
- Que presenten hipertiroidismo o enfermedades autoinmunes

Criterios de exclusión

- Retiro de consentimiento informado
- Muestra inadecuada para determinaciones bioquímicas

Consideraciones éticas

El estudio se realizó conforme a la declaración de Helsinki 2013 (18) y la Ley General de Salud de México (19). A los individuos que cumplen con los criterios de inclusión se les pide su consentimiento Anexo 1 y 2) para participar. Se les explicó el objetivo del estudio, los procedimientos implicados y los beneficios potenciales de los resultados del estudio.

La toma de muestra de sangre periférica por punción venosa fue la única intervención realizada por parte del proyecto, por lo tanto, este estudio se considera de riesgo mínimo para la salud de los pacientes, de acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Registro ante el comité de investigación del Centro Universitario de Ciencias de la Salud no. CI/007/2017(CI-0217) y ante el comité de investigación del Hospital Regional Dr. Valentin Gomez Farias del ISSSTE con registro de COFEPRIS no.15 CI 09012 060. Mientras que las maniobras que se realizaron para la obtención del tejido en los casos son las

usuales para el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama, en las que solo intervinieron los médicos a cargo.

Bioseguridad

Este trabajo se realizó bajo el reglamento del comité de bioseguridad del CUCS. Los desechos generados de la toma de sangre, así como del aislamiento de materia genética serán desechados de acuerdo a la norma NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (20) y el manejo de químicos tales como nitrato de plata, poliacrilamida, formaldehído, alcohol etílico e isopropílico entre otros, serán de acuerdo a la norma NOM-047-SS1-2011(DOF, 06 de junio 2012) (21).

Captación de mujeres con cáncer de mama

Se realizó una biopsia para el diagnóstico histopatológico a las pacientes que acudieron a la consulta y el cirujano oncólogo sospecho de cáncer de mama; de las pacientes positivas a malignidad se realizó una toma de sangre periférica en condiciones de ayuno, mediante punción venosa, de la cual se colectaron 4mL en tubo lila con EDTA para la extracción de ADN. Se recabó la información general y de su diagnóstico de acuerdo a la hoja de captación de datos.

A los individuos de este grupo se les tomaron los siguientes datos (hoja de datos): datos generales de procedencia, estilo de vida y antecedentes familiares de cáncer, DMT2, hipertensión, infarto al miocardio, artritis reumatoide, o lupus. Los datos obtenidos se refieren con una secuencia alfanumérica de identificación de paciente y de muestras a la que solo tendrán acceso los responsables del proyecto.

Captación de grupo de referencia

Se recabó la información general del grupo de referencia de la hoja de captación de datos. A los individuos de este grupo se les tomaron los datos generales de la procedencia, el estilo de vida y los antecedentes familiares de cáncer, DMT2, hipertensión, infarto al miocardio, artritis reumatoide, o lupus. Los datos obtenidos se refirieron con una secuencia alfanumérica de identificación del individuo y de las muestras a las que solo tuvieron acceso los responsables del proyecto.

Se obtuvieron 4 mL de sangre completa periférica de los individuos del universo de estudio mediante punción venosa en tubo con EDTA (lila) para la extracción de ADN

Obtención y conservación de las muestras

Las muestras de sangre periférica de los participantes del estudio fueron obtenidas mediante punción venosa y conservada a temperatura ambiente (25°C) durante su transporte al laboratorio y almacenadas hasta su procesamiento.

Extracción y cuantificación de ácidos nucleicos

La extracción de ADN genómico (ADNg) de los individuos captados. Se realizó a partir de 4 mL sangre completa periférica colectadas en tubos con EDTA, por medio del método de Miller, et al., (22) por precipitación de sales. La integridad y pureza se determinó mediante espectrofotometría de luz UV a 260 y 280 nm. Las muestras una vez cuantificadas se ajustaron a 10 ng/μL para utilizarlas en los procedimientos moleculares. El ADNg se conservó a -20°C.

Polimorfismos y diseño de iniciadores

El diseño de los oligonucleótidos se realizó con el programa Primer3 de NCBI. La especificidad de estos iniciadores fue evaluada en Primer-BLAST de NCBI y en PCR's *in silico* de la Universidad de California en Santa Cruz (UCSC). Los iniciadores para el polimorfismo rs1862513 son F 5'-gTg ggC TCA gCT AAC CAA ATC-3' y R 5'-gTg gCT gAT gCA AAC ATg AC-3'; para el polimorfismo rs35749351 de *CAP1* fueron F 5'-AAA ggC TCT ggT TTT ggC TTT-3' y R 5'-gTg gAg AgT ggT gAg TTA AAA ATA CCT A-3'. Se llevó a cabo la reacción de PCR-FR con 5 ng/μL de ADNg, buffer de reacción a 1X, MgCl₂ a 2mM, dNTPs a 0.2mM, oligonucleótidos sentido y antisentido a 5pM, Taq DNA polimerasa (invitrogen® cat.11615-010, Life Technologies Corporation) a 0.04 u/μL.

Detección de las variantes PCR-RFLP

La detección de los polimorfismos se realizó por PCR-RFLP (reacción en cadena de la polimerasa-polimorfismos en la longitud de los fragmentos de restricción del inglés, Restriction Fragment Length Polymorphism). Donde posterior a la amplificación denominada en este trabajo PCR-FR las digestiones se realizaron con 5 μL de producto amplificado de PCR, 0.1 μL de enzima de restricción, 1 μL de buffer cut-smart® o buffer 2.1® 10X y 3.9 μL de agua estéril. Se incubó durante 1h a la temperatura óptima de reacción. Las enzimas usadas fueron paea SNP rs1862513 de *RETN* con la enzima de restricción BbsI y SNP rs35749351 de *CAP1* con la enzima de restricción Btsα1.

Electroforesis en geles de poliacrilamida

Para visualizar los productos de ADN amplificados y digeridos. Se realizó la corrida electroforética en una cámara horizontal a voltaje constante de 170V por 55 minutos en geles de poliacrilamida al 6% (29:1). La visualización de los productos de PCR F-R, fragmentos de digestión enzimática fueron mediante, la tinción con nitrato de plata, por el método de Sanguinetti, et al., (23).

Análisis estadístico

Se realizó conteo directo de los genotipos identificados para la determinación de frecuencias de polimorfismos; así mismo se determinó el Equilibrio Hardy-Weinberg en el grupo de población general con χ^2 Se realizaron comparaciones para calcular la asociación con χ^2 y el análisis de Finnetti entre los grupos de estudio mediante un programa informático en línea (24).

RESULTADOS

Fueron recabados los datos histopatológicos de las mujeres con CaM (Cuadro 1), donde se observó que el subtipo histopatológico más común era el carcinoma ductal infiltrante presente en el 65.7% de los casos, el segundo más frecuente fue el carcinoma lobulillar infiltrante que se presentó en el 10.8% de los casos, además, un bajo porcentaje fue clasificado como carcinoma ductal mixto u otro tipo de tumor (2.89%) mientras que otros no pudieron ser clasificados certeramente (20.6%). Así también, se observó que el estadio clínico de las pacientes era en su mayoría el 2 y el 3 con el 41.2% y el 23.5% respectivamente.

Cuadro 1. Características histopatológicas de los pacientes con cáncer de mama.

Subtipo histopatológico	n (%)
CDI	67 (65.7)
CDM	1 (0.99)
CLI	11 (10.8)
Otro	2 (1.9)
No clasificado	21 (20.6)
Estadio clínico	
1	12 (11.8)
2	42 (41.2)
3	24 (23.5)
4	5 (4.9)
No clasificado	19 (18.6)
Ki67	
<20%	15 (42.9)
≥20%	20 (57.1)
Metástasis	
M0	76 (74.5)
M1	16 (15.7)
MX	10 (9.8)
Metástasis a nódulos linfáticos	
N0	14 (40.0)
N1	16 (45.7)
N2	3 (8.5)
N3	1 (2.9)
NX	1 (2.9)
Subtipo molecular subrogado	
Luminal A	38 (37.2)
Luminal B	24 (23.5)
HER2	11 (10.8)
Triple negativo	24 (23.5)
Desconocido	5 (4.9)

CDIS: carcinoma ductal in situ; CDI: carcinoma ductal infiltrante; CDM, carcinoma ductal mixto; CLI, carcinoma lobulillar infiltrante; M0, Sin metástasis; M1, Metástasis; MX, No se puede evaluar la metástasis; N0, No se encontró presencia de cáncer en los ganglios linfáticos.; N1, metástasis de 1 a 3 nódulos linfáticos axilares; N2, metástasis en 4 a 9 nódulos linfáticos; N3, metástasis en + 10 nódulos linfáticos; NX, No se puede evaluar la metástasis; HER2, receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano.

Los polimorfismos estudiados se encuentran en EHW. Se realizó el análisis de Finnetti para determinar la asociación entre la variante rs1862513 de *RETN* y el CaM (Cuadro 2). Se observa que el heterocigoto CG presenta una OR de 1.84, también se observa una OR estadísticamente significativa de 1.7 para el alelo G y de 1.93 cuando se comparan los portadores de los alelos Gs *versus* el genotipo CC. Igualmente se puede apreciar que las OR anteriormente mencionadas se incrementan cuando se realiza la comparación entre los grupos población general CaM. En el caso de los portadores de los alelos Gs *versus* el genotipo CC se muestra una OR de 2.1.

Cuadro 2. Frecuencias genotípicas y análisis de asociación de la variante rs1862513 de *RETN* en los grupos de estudio.

SNP	Casos CaM n (%)	Controles* n (%)	OR (95% CI)	P	EHW
<i>rs1862513 de RETN</i>					
<i>Grupo de referencia</i>	100	105			0.731196
CC	53(53)	72(68.6)	1		
CG	42(42)	31(29.5)	1.841 (1.026-3.301)	0.03973	
GG	5(5)	2(1.9)	3.396 (0.634-18.182)	0.1321	
CG+GG	47(47)	33(31.4)	1.935 (1.095-3.419)	0.02234	
C	148(74)	175(83.3)	1		
G	52(26)	35(16.7)	1.757 (1.086-2.842)	0.02086	
odds ratio común			1.842	0.01687	
<i>Población general</i>	100	146			1.000000
CC	53(53)	103(70.5)	1		
CG	42(42)	40(27.4)	2.041 (1.183-3.520)	0.00983	
GG	5(5)	3(2.1)	3.239 (0.745-14.076)	0.09979	
CG+GG	47(47)	43(29.5)	2.124 (1.250-3.609)	0.00501	
C	148(74)	246(84.2)	1		
G	52(26)	46(15.8)	1.879 (1.203-2.935)	0.00519	
odds ratio común			1.907	0.00424	

*Controles se refiere al grupo de referencia o al grupo de población general

Se realizó análisis de Finneti para determinar la asociación de la variante rs35749351 de *CAP1* (cuadro 3) con el riesgo de CaM. Al realizar la comparación del grupo de referencia con el grupo de CaM, no se observan OR con un valor de p significativo. No obstante, al comparar el grupo de población general con el grupo de CaM se observa que el genotipo GA presenta una OR de 2.55 comparado con el genotipo GG, así como al comparar los portadores de los alelos As (GA+AA) comparados con el genotipo GG se observa una OR de 2.72, al mismo tiempo que el alelo A comparado con el alelo G presenta una OR de 2.75.

Un análisis entre la combinación de los genotipos de las variantes rs1862513 y rs35749351 en el grupo de referencia y el de cáncer de mama fue realizado. En este análisis se observó un riesgo significativo de 2.241 (95%, CI: 1.256-3.999) para los portadores de los genotipos G para el rs1862513 y A para el rs35749351) versus los homocigotos CC del rs1862413 y los homocigotos GG de la variante rs35749351.

Cuadro3. Frecuencias genotípicas y análisis de asociación de la variante rs35749351 de *CAP1* en los grupos de estudio.

SNP	Casos CaM n (%)	Controles* n (%)	OR (95% CI)	p	EHW
<i>rs35749351 de CAP1</i>					
<i>Grupo de referencia</i>	97	102			0.247516
GG	83(85.5)	92(90.2)	1		
GA	12(12.4) 2(2.1)	9(8.8)	1.478 (0.593-3.686)	0.39997	
AA		1(1.0)	2.217 (0.197-24.899)	0.50832	
GA+AA	14(14.5)	10(9.8)	1.552 (0.654-3.682)	0.31622	
G	178(91.8)	193(94.6)	1		
A	16(8.2)	11(5.4)	1.577 (0.713-3.490)	0.25754	
odds ratio común			1.484	0.29431	0.177392
<i>Población general</i>					
GG	83(85.6)	194(94.2)	1		
GA	12(12.4)	11(5.3)	2.55 (1.082-6.011)	0.02779	
AA	2(2.1)	1(0.5)	4.675 (0.418-52.266)	0.16908	
GA+AA	14(14.5)	12(5.35)	2.727 (1.210-6.147)	0.01257	
G	178(91.8)	399(96.8)	1		
A	16(8.2)	13(3.2)	2.759 (1.299-5.857)	0.00615	
odds ratio común			2.332	0.01121	

*Controles se refiere al grupo de referencia o al grupo de población general

CONCLUSIONES

La variante rs1862513G de *RETN* se asocia al riesgo de cáncer de mama y se observó un efecto aditivo entre esta variante y el rs35749351A de *CAP1* (ligando-receptor) con el riesgo para esta neoplasia. Ambos polimorfismos, considerados de forma conjunta, podrían ser biomarcadores de susceptibilidad de utilidad en la detección temprana del cáncer de mama en mujeres mexicanas. La variante rs35749351A de *CAP1* está asociada con el cáncer de mama y pudiera ser útil como un marcador molecular para este tipo de tumor.

Los polimorfismos analizados pueden ser marcadores de susceptibilidad para el desarrollo de cáncer de mama en mujeres mexicanas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez ME, Pond E, Wertheim BC, Nodora JN, Jacobs ET, Bondy M, et al. Association Between Parity and Obesity in Mexican and Mexican–American Women: Findings from the Ella Binational Breast Cancer Study. *Journal of Immigrant and Minority Health*. 2013;15(2):234-43.

2. INEGI INdE. Estadísticas a propósito del día mundial del cáncer 2013 2013 [cited 2017 02/15/2017]. Available from: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/cancer0.doc>.
3. Shah R, Rosso K, Nathanson SD. Pathogenesis, prevention, diagnosis and treatment of breast cancer. *World J Clin Oncol*. 2014;5(3):283-98.
4. Khan M, Joseph F. Adipose tissue and adipokines: the association with and application of adipokines in obesity. *Scientifica*. 2014;2014.
5. De Pergola G, Silvestris F. Obesity as a major risk factor for cancer. *Journal of obesity*. 2013;2013.
6. Ghaemmaghami S, Mohaddes SM, Hedayati M, Gorgian Mohammadi M, Dehbashi G. Resistin and visfatin expression in HCT-116 colorectal cancer cell line. *Int J Mol Cell Med*. 2013;2(3):143-50.
7. Osawa H, Yamada K, Onuma H, Murakami A, Ochi M, Kawata H, et al. The G/G genotype of a resistin single-nucleotide polymorphism at- 420 increases type 2 diabetes mellitus susceptibility by inducing promoter activity through specific binding of Sp1/3. *The American Journal of Human Genetics*. 2004;75(4):678-86.
8. Lee S, Lee H-C, Kwon Y-W, Lee SE, Cho Y, Kim J, et al. Adenylyl cyclase-associated protein 1 is a receptor for human resistin and mediates inflammatory actions of human monocytes. *Cell metabolism*. 2014;19(3):484-97.
9. Chen J, Wang L, Boeg Y, Xia B, Wang J. Differential dimerization and association among resistin family proteins with implications for functional specificity. *Journal of endocrinology*. 2002;175(2):499-504.
10. NCBI NCfBI. Homo sapiens chromosome 19, GRCh38.p2 Primary Assembly - Nucleotide - NCBI 2016 [cited 2016 11/16/2016]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/NC000019.10?report=genbankfrom=7669086&to=7670454>.
11. NCBI NCfBI. RETN resistin [Homo sapiens(human)] - Gene - NCBI 2016 [cited 2016 11/16/2016]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/56729>.
12. NCBI NCfBI. CAP1 cyclase associated actin cytoskeleton regulatory protein 1 [Homo sapiens (human)] 2017 [cited 2016 06/18/2017]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/10487>.
13. NCBI NCfBI. Homo sapiens chromosome 1, GRCh38.p2 Primary Assembly - Nucleotide - NCBI 2016 [cited 2016 11/15/2016]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/NC000001.11?report=genbank&from=202940825&to=202958572&strand=true>.
14. Mattevi VS, Zembrzuski VM, Hutz MH. A resistin gene polymorphism is associated with body mass index in women. *Human genetics*. 2004;115(3):208-12.
15. Alharithy RN. Polymorphisms in RETN gene and susceptibility to colon cancer in Saudi patients. *Annals of Saudi medicine*. 2014;34(4).
16. Nascimento H, Vieira E, Coimbra S, Catarino C, Costa E, Bronze-da-Rocha E, et al. Adipokine gene single-nucleotide polymorphisms in Portuguese obese adolescents: associations with plasma concentrations of adiponectin, resistin, IL-6, IL-1 β , and TNF- α . *Childhood Obesity*. 2016;12(4):300-13.
17. Montiel-Tellez PAB, Nieva-Vazquez A, Porchia LM, Gonzalez-Mejia EM, Torres-Rasgado E, Ruiz-Vivanco G, et al. c.+62G>A and g.-420C>G RETN Polymorphisms and the Risk of Developing Type 2 Diabetes and Obesity: Original Research on a Mexican Population and Meta-analysis. *Endocrinology & Metabolic Syndrome*. 2016;- 5(- 2161-1017):- -.
18. Association WM. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *Jama*. 2013;310(20):2191.
19. Ley General de Salud. *Leyes y códigos de México*" México, DF. 1999:419-31.
20. NOM NOM. NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Protección ambiental-salud ambiental residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo Recuperado el. 2003;13.
21. NOM NOM. 047-SSA1-2011. Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuestos a sustancias químicas.

22. Miller S, Dykes D, Polesky H. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic acids research*. 1988;16(3):1215-.
23. Sanguinetti CJ, Dias NE, Simpson A. Rapid silver staining and recovery of PCR products separated on polyacrylamide gels. *Biotechniques*. 1994;17(5):914-21.
24. Strom T, Wienker T. Tests for deviation from Hardy-Weinberg equilibrium and tests for association. 2016.

**LA ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS DE ENFERMERÍA EN MÉXICO:
IMPLICACIONES EDUCATIVAS Y PROFESIONALES.
MTRA. GLADIS PATRICIA ARISTIZABAL HOYOS. ARISTIZABALH.PATRICIA@GMAIL.COM
P.S.S. Melba Haydee Hernández Ortiz. haydee.mhn@gmail.com
Dra. Dulce María Guillén Cadena. dulce1414@hotmail.com**

Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México.

RESUMEN

Introducción: La acreditación de programas académicos es el reconocimiento público que se otorga a través de organismos nacionales y que funge como medio para la regulación de las Instituciones de Educación Superior (IES), en la medida que satisfacen diversos criterios de calidad. En México la principal entidad encargada de la evaluación educativa es el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), única asociación civil autorizada por el Gobierno Federal encargada de supervisar a organizaciones acreditadoras de programas académicos a nivel superior. El organismo reconocido por el COPAES para acreditar programas de licenciatura en enfermería es el Consejo Mexicano para la Acreditación y Certificación de Enfermería (COMACE). Actualmente existen 83 universidades públicas con el programa de licenciatura en enfermería, 49 de los cuales han sido acreditados y 25% de éstos, re-acreditados. **Objetivo:** Evidenciar las implicaciones educativas y profesionales de la acreditación de los programas académicos de enfermería en México. **Metodología:** Estudio fenomenológico, que integró el testimonio de dos directoras de la carrera de licenciatura en enfermería (una acreditada y una en proceso de acreditación). Se realizaron entrevistas semiestructuradas que integraron preguntas relacionadas con el proceso de acreditación, las implicaciones del proceso para la institución educativa y para los egresados de las mismas. Los datos se analizaron según la propuesta de Krueger. **Hallazgos:** La acreditación de programas académicos tiene implicaciones educativas y profesionales relacionadas con la calidad de los planes de estudios y de los egresados. **Conclusiones:** La acreditación es una buena iniciativa como medio para regular la educación superior, sin embargo, al ser de carácter voluntario limita la estandarización de mecanismos regulatorios para programas académicos.

INTRODUCCIÓN

La calidad en la educación es indispensable para garantizar el nivel y la preparación requerida de recursos humanos, dicho nivel incluye capacidades, habilidades y competencias. Existen diversos mecanismos implementados con el fin de promover la calidad de la educación. En el caso particular de la educación superior, se ha promovido de acreditación de programas académicos.

La acreditación de programas académicos es el reconocimiento público que se otorga a través de organismos nacionales y que funge como medio para la regulación de las Instituciones de Educación Superior (IES), en la medida que satisfacen diversos criterios de calidad¹. En México la principal entidad encargada de la evaluación educativa es el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), única asociación civil autorizada por el Gobierno Federal encargada de supervisar a organizaciones acreditadoras de programas académicos a nivel superior¹.

Actualmente el organismo no gubernamental reconocido por el COPAES para acreditar programas de licenciatura en enfermería es el Consejo Mexicano para la Acreditación y Certificación de Enfermería (COMACE)². Sin embargo, en los albores de este proceso (1998) la Federación Mexicana de Asociaciones de Facultades y escuelas de enfermería (FEMAFE), se encargó de realizar las primeras acreditaciones de programas académicos en enfermería a nivel superior, a través del instrumento SNAE-03³.

Le acreditación de programas es el resultado de un proceso de evaluación y seguimiento sistemático y voluntario al que se someten las instituciones con el fin de comprobar el cumplimiento de funciones y la calidad de la educación ofrecida¹. La COMACE actualmente reporta 83 universidades públicas que ofrecen el programa de licenciatura en enfermería, 49 de los cuales han sido acreditados y 25% de éstos, re-acreditados³.

La evaluación de dichos programas se realiza mediante el instrumento SNAE-2013, que incluye lineamientos técnicos y metodológicos a través de los cuales se cotejan indicadores y categorías propuestas por profesionales de enfermería de América Latina. Éstas son validadas por el COMACE

considerando los elementos que una IES de calidad debe poseer². La acreditación de programas académicos promueve una cultura de mejora continua, condiciona la infraestructura y equipamiento de las IES necesarios para recibir subsidios públicos para asegurar el cumplimiento de su misión y objetivos, facilita la movilidad estudiantil, mejora la competencia de los egresados confiriéndoles la capacidad de dar respuesta a las demandas de la sociedad^{2,4}, además conlleva la búsqueda de reconocimiento social de las IES.

Aun cuando los criterios de acreditación estén estandarizados, México es uno de los países donde dicho proceso es opcional para las universidades, así como en Colombia, Bolivia, Costa Rica, Venezuela y Paraguay⁵, por lo que es escaso el número de IES de enfermería que se han sometido a una acreditación. Según Jiménez, en el 2012 en México existían alrededor de 723 escuelas de enfermería entre públicas y privadas, de las cuales 135 imparten educación a nivel licenciatura y 588 a nivel medio superior⁶. En las últimas dos décadas la demanda educativa en enfermería ha ido en ascenso, provocado un acelerado incremento en la apertura de instituciones educativas en su mayoría privadas, de las cuales un gran porcentaje se encuentran sin acreditación (CAFME 2005 citado por el CONEAU)⁷. Dicho aumento llama la atención si se tiene en cuenta que la acreditación es vista como un estándar de calidad y que a su vez es un proceso voluntario.

Lo anterior, evidencia la necesidad de analizar el proceso de acreditación de programas de licenciatura en enfermería por lo que el propósito de este trabajo es evidenciar cuales han sido las implicaciones educativas y profesionales de los procesos de acreditación de programas educativos de enfermería a nivel superior, así como las razones que llevan a las IES a someterse al mismo.

METODOLOGÍA

Estudio cualitativo con enfoque fenomenológico interpretativo. Para la obtención de información se realizaron entrevistas a profundidad con una guía de preguntas semi-estructuradas, orientadas a conocer las implicaciones profesionales y educativas de los procesos de acreditación de programas educativos de enfermería a nivel superior. La selección de informantes se realizó de acuerdo con el típico ideal⁸, en este caso particular, el típico ideal correspondió a enfermeras/os directivos de la carrera de enfermería con experiencia en el cargo mayor a dos años y que hubieran participado o estuvieran participando en el proceso de acreditación del programa que coordinan actualmente. Se entrevistó a dos directivas de universidades (uno con programa acreditado y otro en proceso de acreditación), las entrevistas se realizaron en lugares que representaban comodidad para las participantes y que no coartaba su opinión. Las participantes conocieron con anterioridad el objetivo del estudio y la participación voluntaria en el mismo, así como el uso que se le daría a la información recolectada. Antes de iniciar la entrevista las participantes dieron su consentimiento para que ésta fuera realizada. El rigor metodológico se realizó de acuerdo con los criterios propuestos por Castillo⁹, cumpliendo con la credibilidad al resguardar las transcripciones, así como con la validación de los resultados al contrastarlos con otros investigadores. Se llevó a cabo el consentimiento informado y se mantuvo el anonimato de los participantes.

El análisis de la información se llevó a cabo con base en la propuesta de Richard Krueger que incluye los siguientes pasos: la obtención de datos, transcripción de la entrevista, codificación y comunicación de los resultados¹⁰.

HALLAZGOS

El proceso de acreditación de programas de enfermería se integró en dos temas centrales que evidencian las implicaciones educativas y profesionales. Éstos se describen a continuación:

Implicaciones educativas

Las implicaciones están relacionadas con aspectos positivos y negativos, los primeros corresponden a situaciones que mejoran el proceso educativo y las segundas con aquellas que dificultan el mismo derivado de la acreditación del programa.

a) Aspectos positivos

Dentro de las implicaciones que conlleva someterse al proceso de acreditación de programas educativos a nivel superior los participantes mencionan diversos beneficios para la institución, pues se expresa que es un medio que permite mejorar la infraestructura y equipamiento de las

universidades. Por otro lado la acreditación funge como herramienta necesaria para la apertura de campos clínicos para prácticas hospitalarias y el servicio social.

También se describe como un proceso que promueve el análisis de los planes de estudio, para propiciar que éstos sean de calidad y fomentar la formación de profesionales con mejores competencias, que les permitan dar respuesta a las necesidades de la población. Por otro lado, al estar catalogado como un “programa de calidad”, ofrece seguridad a los aspirantes y estudiantes ya que se parte del supuesto de que al haber pasado por este proceso cuenta con condiciones favorables en su trayectoria escolar y un amplio campo laboral al egresar, lo que puede verse reflejado en el aumento de la demanda educativa.

Martha dice: *“son procesos que van a permitir que se haga una revisión (...) de que los planes de estudio tanto en la planeación como en la implementación estén cumpliendo con estándares que garanticen que sus egresados tienen o cumplen con esos perfiles que están marcando (...) y que van a dar respuesta a las necesidades de salud de la población del país”.*

Martha: *“a través de ésta ha habido mucha presión para la dirección, para que me financie muchas cosas. Ha sido una manera de obtener recursos (...) en beneficio de la carrera”.*

Sandra: *“permite el que los egresados se puedan insertar en un mercado laboral”.*

Sandra: *“te permite que te den los campos clínicos... tanto para las prácticas clínicas, como para servicio social”.*

Martha: *“el COPAES ha retroalimentado, ha tomado los criterios a nivel, tanto latinoamericano como internacional para poder hacer que los planes de estudio cuenten con los requerimientos mínimos para poder garantizar que los egresados de estos planes de estudio tengan unas características que cubran las necesidades tanto de la población, como de salud en su propio país”.*

Martha: *“son procesos muy importantes que nos van a permitir decirle a los demás que este plan de estudios es un plan de estudios que tiene todas las características, y cumple con todos los requisitos necesarios para ser un programa de calidad”.*

Sandra: *“los chicos piden entrar a universidades que digan que sus programas académicos están certificados me parece que es importante, es importante porque a ellos les da seguridad”.*

b) Aspectos negativos

Las participantes también expresaron que existen diversas incompatibilidades entre los criterios requeridos por el COMACE y los recursos y sistema educativo de cada universidad. Coexisten factores externos que debilitan los criterios que este consejo demanda, y que las IES no siempre pueden cumplir, como la alta matrícula universitaria, el salario docente y el hecho de que la estructura del SNAE-2013 es poco flexible y no siempre es compatible con las universidades.

Sandra: *“nuestra matrícula es altísima, entonces... son cosas que también me queda claro que no dependen del director de la facultad... pero qué al final de cuentas nos perjudica, esa masificación que tenemos”.*

Martha: *“los estándares que se piden no tienen que ver con toda la infraestructura y con el sistema educativo” [de esta universidad].*

Sandra: *“te genera otras condiciones difíciles para la enseñanza, ¿sí? Porque tener una matrícula tan alta te demanda aulas, te demanda profesores, te demanda laboratorios, más campos clínicos”.*

Implicaciones profesionales

a) Aspectos positivos

Para los egresados y docentes de enfermería, también existe cierto impacto, los participantes mencionan que uno de los papeles esenciales de este proceso está relacionado con la apertura del mercado laboral para los egresados, lo cual se confirma en estudios realizados por una de las informantes.

Sandra: *“mis egresados están muy bien posicionados, tenemos muy buena opinión de los empleadores (...) el programa está cubriendo una función importante, permite que los egresados se puedan insertar en un mercado laboral”.*

Para los profesores ha sido un medio para incrementar el número de certificaciones, lo que nos habla de que cuentan con un cuerpo docente productivo, actualizado y preparado.

Sandra: *“hemos logrado en el caso de la carrera que el 60% de nuestros profesores estén certificados, y someterte tú a un proceso de certificación implica que (...) otros ojos ven como tú como profesional de enfermería pues te has actualizado en todos los sentidos, si produces”.*

b) Aspectos negativos

Por otro lado, si bien las certificaciones mejoran la formación de los docentes, evaluando su actualización, formación y productividad, no proporciona beneficios a los profesores en cuanto a mejores salarios y puestos. Lo anterior sólo se logra mediante la promoción y productividad de los mismos.

Sandra: *¿Condiciones laborales, mejores?... eh... algunos quizás, en el sentido que les permite promocionarse de... de asignatura "A", o asignatura "B" en el caso de profesores. ¿Salarios? las condiciones de la universidad son para todos, ¿no?, o sea es... no te puedes decir - sí, se les mejora el salario- ¡no!*

Martha: *"hay miles de escuelas que no están acreditadas, entonces ¿todos los egresados tienen la calidad?, pues no la tienen, ¿por qué? Porque no es un proceso obligatorio".*

CONCLUSIONES

La acreditación de programas educativos es una estrategia con miras a mejorar la calidad educativa. El COMACE se encarga de llevar a cabo la acreditación de programas de enfermería en el país.

Las implicaciones educativas de someterse a un proceso de evaluación de los programas como la acreditación están relacionadas con beneficios para las IES como la obtención de recursos económicos y el mejoramiento de la infraestructura, la calidad del programa académico, la formación docente y la inserción al mercado laboral para los egresados. Asimismo, se relacionan con criterios rígidos que dificultan el proceso de acreditación.

Las implicaciones profesionales de llevar a cabo dicha acreditación se relacionan con aumento en las probabilidades de pronta inserción laboral para los egresados gracias al estatus institucional, además del respaldo de contar con un cuerpo docente evaluado en sus competencias. Por otro lado, este proceso no ofrece garantías de mejora en las condiciones de contratación de docentes y egresados.

Otros factores que perjudican el avance hacia la calidad educativa de programas de enfermería es el hecho de que es de carácter voluntario y que continúa en aumento la apertura de programas que no se someten a la evaluación del COMACE por lo que las implicaciones educativas y profesionales positivas que obtienen los programas acreditados, no han logrado gran impacto social.

La acreditación de programas educativos es un buen inicio como medio para promover la calidad educativa en enfermería. Sin embargo, sería importante que el COMACE como único consejo acreditador en México para enfermería, trazara una línea sólida, transparente y flexible, (sustentada en su larga trayectoria acreditando programas académicos), que contribuya hacia el avance en dirección a la calidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Copaes.org [Internet]. Consejo para la Acreditación de la Educación Superior; c2017 [citado 10 noviembre 2017]. Disponible en: <https://bit.ly/2Ht6HcJ>
2. Consejo Mexicano para la Acreditación de Enfermería. Instrumento de evaluación para la acreditación de Programas Académicos de Licenciatura en Enfermería SNAE-2013. México: Consejo para la Acreditación de la Educación Superior; 2013. 1-84.
3. Comace.mx [Internet]. COMACE Calidad en la Educación de Enfermería; c2018 [citado 10 noviembre 2017]. Disponible en: <https://bit.ly/2HsEsGM>
4. Hernández NA, Castillo JJ, Acreditación: Estrategia de mejora continua en las Instituciones de Educación Superior.
5. Atúncar FA, Gastulo F. Autoevaluación para la acreditación en la Escuela Tezza: relato de experiencia. Cuid Salud. [Sitio en internet]. 214[Consultado 28 noviembre 2017]; 1 (2) 102: Disponible en: <https://bit.ly/2HrnPiH>
6. Jiménez J. Formación de recursos humanos en enfermería. En: Secretaría de Salud. La calidad de la atención a la salud en México a través de sus instituciones: 12 años de experiencia. México: Secretaría de salud; 2012. PP 191.
7. CONEAU. Estándares de calidad para la acreditación de las carreras Profesionales Universitarias de Medicina, Enfermería y Obstetricia (2010). [Consultado 30 enero 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2Ke8TT5>

8. Rodríguez G, Gil J, García E. Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones ALJIBE; 1999. PP. 40-44, 137-139.
9. Castillo E, Vásquez ML. El rigor metodológico en la investigación cualitativa. Colombia Médica [Sitio Internet] 2003 [Consultado 6 abril 2018]; 34 (3): 164-167. Disponible en: <https://bit.ly/2JqiVzd>
10. Álvarez-Gayou JL. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos cualitativos. México: Paidós Educador; 2006. PP. 187-190.

HÁBITOS ALIMENTICIOS EN UNIVERSITARIOS DE PRIMER SEMESTRE DE LA LICENCIATURA EN MEDICINA HUMANA

Bryan Hernán Medellín Arellano¹, Itzel Sifuentes Rodríguez¹, Carlos Medina Inguanzo¹, Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,2}, Blanca Patricia Lazalde Ramos^{3,4}, Jesús Adrián López⁵ y Pascual Gerardo García Zamora²

¹Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería, ²Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, ³Licenciatura en Químico Farmaceutico Biologo y ⁴Maestría en Ciencia y Tecnología Química de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y ⁵Maestría en Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas y ³Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas.
Email: rosalingdagh@hotmail.com

RESUMEN

Los universitarios son vulnerables desde un punto nutricional, ya que se caracterizan por omitir comidas, medio comer entre horas, abusar de la comida rápida, del alcohol, de las bebidas azucaradas, de las dietas de cafetería y por seguir una alimentación poco diversificada, por esta razón nos interesó ya que suelen ser receptivos a dietas de adelgazamiento, a la publicidad y al consumo de productos novedosos. Identificar los hábitos alimenticios que tienen los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en Medicina Humana. Se obtuvo que una mala alimentación está relacionada con el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, algunos estudiantes que provienen de lugares lejanos a los centros universitarios de estudios empeoran su estilo de alimentación producto de la falta de tiempo para cocinar, comer o conocer la preparación de alimentos saludables. En este trabajo se da a conocer los hábitos alimenticios de los alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la Licenciatura de Medicina Humana de primer semestre.

INTRODUCCIÓN

Los hábitos alimenticios se transmiten de padres a hijos y están influidos por factores como el lugar geográfico, el clima, la vegetación, la disponibilidad de la región, costumbres y experiencias, pero también tienen que ver la capacidad de adquisición, la forma de selección y preparación de los alimentos y la manera de consumirlos (horarios, compañía).

Los hábitos alimenticios se desarrollan desde la infancia y comienzan a afianzarse en la adolescencia. La dieta de los estudiantes universitarios puede ser un reto, ya que puede verse afectado su estilo de vida, principalmente por factores emocionales, sociales y fisiológicos. Además que es la primera etapa donde se asume por primera vez la responsabilidad de su alimentación.

Una mala alimentación está relacionada con el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, algunos estudiantes que provienen de lugares lejanos a los centros universitarios de estudios empeoran su estilo de alimentación producto de la falta de tiempo para cocinar, comer o conocer la preparación de alimentos saludables. Estos factores influyen fuertemente en el aumento de las posibilidades de tener sobrepeso, grasa corporal aumentada y otros factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular.

Por efecto a malos hábitos alimenticios actualmente en Chile prevalece una situación epidemiológica post transicional con predominio de enfermedades crónicas no transmisibles. Esta tendencia se ha visto reafirmada con los alarmantes resultados de la Encuesta Nacional de Salud del año 2004, que muestra una altísima prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en nuestra población, no solo ocurre en adultos, sino también en jóvenes y preocupantemente también en niños.

Los estudiantes universitarios, como potenciales adultos profesionales y padres, son particularmente vulnerables a una mala nutrición, ya que no consumen alimentos entre las comidas centrales, no desayunan, ayunan por largas horas durante el día y prefieren la comida rápida rica en grasa como primera opción, siendo particularmente responsables de su propia ingesta de alimento.

Es conocida la vulnerabilidad de este grupo desde el punto de vista nutricional y su caracterización por omitir comidas, picar entre horas, abusar de la comida rápida, del alcohol, de las bebidas azucaradas, de las dietas de cafetería y por seguir una alimentación poco diversificada. Suelen ser receptivos a dietas de adelgazamiento, a la publicidad y al consumo de productos novedosos.

En muchos casos, la nueva situación de convivencia, el comportamiento alimentario de los compañeros de piso o de residencia, el consumo de alcohol, los apuros económicos y la mayor o menor habilidad para cocinar hacen que cambien sus hábitos de alimentación. Por tanto, se trata de un periodo crítico para el desarrollo de estilos de vida que tienen mucha importancia en su futura salud. En Chile se ha producido una transición epidemiológica caracterizada por un incremento en la morbimortalidad asociada a enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la obesidad, diabetes, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares, la mayoría de las cuales está directa o indirectamente relacionada con malos hábitos alimentarios y sedentarismo.

Durante este período de la vida universitaria podrían adquirirse hábitos de vida poco saludables, y causando el posterior deterioro en los indicadores de salud.

Un Hábito alimenticio supone un comportamiento o actividad realizados con regularidad. En este trabajo se da a conocer los hábitos alimenticios de los alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la carrera de Medicina Humana de primer semestre ciclo 2017-2018. Se analizaron los hábitos alimenticios que estos estudiantes tienen; así como los motivos de esos hábitos, cuáles son los resultados de llevar ese estilo de vida y cómo afecta o beneficia en su desempeño académico.

Al igual que los estudiantes de la Universidad Autónoma de Zacatecas de Medicina Humana, muchos jóvenes presentan malos hábitos alimenticios, que muchas veces se ven influenciados por su misma familia o por la gente que se rodean.

Los hábitos alimenticios se adquieren desde pequeños, a veces los niños se comen todo lo que su mamá les da, y muchas veces estos alimentos no son saludables ni aportan algún nutriente al pequeño.

Lo que debería existir es una dieta balanceada y accesible para estos alumnos, que, como sabemos, se la pasan la mayor parte del día en la escuela; este tipo de dieta debe ser rica en nutrientes para que les aporte energía y puedan desarrollarse mejor en clases, pero sobre todo para que no tengan problemas de sobrepeso o, en su defecto, de desnutrición.

Se pretende valorar los resultados que la investigación nos arroje, y de esto desarrollar estrategias para modificar los hábitos alimenticios de estos jóvenes.



Figura1: Buenos y Malos hábitos alimenticios. Tomada de: <http://www.mundotkm.com/ar/destacados/628326/habitos-alimenticios-cuanto-se-tarda-en-cambiarlos>. Recuperada el día 14 de Noviembre 2017 a las 9:59 pm.

Definición y Clasificación de los alimentos

Un alimento es cualquier sustancia que toma o recibe un ser vivo para su nutrición; es el componente esencial de la vida desde el nacimiento hasta la muerte, porque proporciona una mezcla compleja

de sustancias químicas que hace posible que el cuerpo construya y mantenga sus órganos y le suministra la energía para desarrollar sus actividades (Cervera- Burriel, y col 2013). Los alimentos forman parte de la vida del hombre y permiten obtener un adecuado estado de salud. Estos se clasifican de acuerdo a su origen y según su forma y grado de elaboración (Canals et al., 1987).

Según su origen tenemos de:

Origen mineral= Constituido por aquellas sustancias que están caracterizados por provenir de sustancias minerales, como el agua y la sal.

Origen vegetal= Conformados por aquellos alimentos que provienen de las plantas, los árboles, etc., como el chocolate, el maíz y el tomate.

Origen Animal= integrados por los alimentos que provienen de la fuente animal.

Según su forma y grado de elaboración

Alimentos naturales= aquellos alimentos que no han sufrido transformación alguna con las sustancias que los acompañan, es decir sin tener un tipo de procesamiento por parte de los seres humanos; hay que dejar claro que hay alimentos que pasan por un control de calidad para llegar a su consumo, pero siguen siendo naturales porque no sufren mayores cambios en las sustancias que lo componen.

Alimentos elaborados= alimentos que han pasado por una transformación, un cambio en su composición para obtener nuevos productos, es decir, tienen un procesamiento por parte de los seres humanos.

Existe otra clasificación en función de la pirámide alimentaria, la cual es una representación de los distintos tipos de alimentos y la cantidad adecuada de cada uno.

- Grupo uno: Lácteos y derivados.
- Grupo dos: Carnes y legumbres.
- Grupo tres: Frutas y verduras.
- Grupo cuatro: Cereales.
- Grupo cinco: Azúcares y grasas.

Por su ineptitud, para el consumo se clasifican en:

Alterados: Son aquellos que han sufrido una transformación por agentes externos, es decir, sin intervención de la mano del hombre, por la acción de la humedad, el aire, el calor, la luz, los parásitos, los mohos, los microorganismos, entre otros.

Adulterados: Aquellos que, siendo originalmente puros, han experimentado transformaciones por intervención del hombre y con la finalidad de obtener un mayor lucro.

Definición y Clasificación de hábitos alimenticios

Un hábito de forma general es una reacción o comportamiento natural de un individuo, que puede ser aprendido a través de enseñanzas, costumbres o repetición por imitación y puede darse de manera irracional y racional dependiendo de que hábito se trate (Rizo, 2004).

Existen diferentes tipos de hábitos

- Hábitos de higiene: realización, con frecuencia, de acciones referidas a la higiene, personal y del entorno.
- Hábitos Afectivos: Sentimientos hacia las personas y pueden crear lazos con otros sujetos, sean de amistad, de amor, de compañerismo, etc.
- Hábitos cognitivos: ideas y conceptos que crea un sujeto y la manera que tiene de formularlos.
- Hábitos de lectura: Este tipo de hábito, tal como los hábitos de higiene, o de alimentación,
- Hábitos de Alimentación: Como determinas personas o sectores sociales se alimentan y puede depender de factores económicos, religiosos, culturales, etc..,

Estos últimos, los Hábitos alimenticios se transmiten de padres a hijos y están influidos por factores como el lugar geográfico, el clima, la vegetación, la disponibilidad de la región, costumbres y experiencias, pero también tienen que ver la capacidad de adquisición, la forma de selección y preparación de los alimentos y la manera de consumirlos (horarios, compañía).

Se denomina alimentación al acto de proporcionar al cuerpo alimentos e ingerirlos. Es un proceso consiente y voluntario, y, por tanto, está en nuestras manos modificarlo.

El estado de salud de una persona depende de la calidad de la nutrición de las células que constituyen sus tejidos.

Factores condicionantes e incluyentes de los hábitos alimenticios

En la mayoría de los países, la sociedad y la cultura tienen una influencia muy grande sobre lo que come la gente, como preparan sus alimentos, las prácticas alimentarias y los alimentos que prefieren. Es verdad también que algunas prácticas alimentarias tradicionales y tabúes de ciertas sociedades pueden contribuir a deficiencias nutricionales en grupos específicos de la población, por lo tanto, tener un buen estado de salud depende de una buena nutrición la que se obtiene de una alimentación equilibrada, una buena calidad de producción de los alimentos y del desarrollo por una comunidad (Gómez Reguera y col., 2001).

JUSTIFICACIÓN

Los universitarios son vulnerables desde un punto nutricional, ya que se caracterizan por omitir comidas, medio comer entre horas, abusar de la comida rápida, del alcohol, de las bebidas azucaradas, de las dietas de cafetería y por seguir una alimentación poco diversificada, por esta razón nos interesó ya que suelen ser receptivos a dietas de adelgazamiento, a la publicidad y al consumo de productos novedosos. En este trabajo se da a conocer los hábitos alimenticios de los alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la Licenciatura de Medicina Humana de primer semestre.

Es importante tener hábitos alimenticios saludables ya que con esto disminuirémos los niveles de estrés y nos sentiremos dueños de las decisiones relacionadas con lo que elegimos para comer, aumentaremos la autoestima y disfrutaremos de los beneficios de los alimentos adecuados.

Al comer con moderación evitaremos a enfermedades que destruirán nuestras vidas ya que comer en exceso lleva a la obesidad y es un hábito autodestructivo.

Lo que se busca es una dieta balanceada entre estos alumnos para que no tengan problemas en su desarrollo al igual que no tengan problemas de sobrepeso o de desnutrición. Se pretende desarrollar estrategias para que cambien sus hábitos alimenticios y que tengan más programas que permitan su recreación al aire libre con la estimulación de tardes deportivas que apoyen el desarrollo sano.

OBJETIVO

Identificar los Hábitos alimenticios que tienen los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en Medicina Humana son Buenos.

PARTE EXPERIMENTAL

El tipo de investigación realizada es de carácter explicativo; el método utilizado, es proyecto longitudinal. Las investigaciones explicativas buscan intentar determinar las causas y consecuencias de un fenómeno concreto. Se busca no solo el qué sino el porqué de las cosas, y cómo han llegado al estado en cuestión. Para ello pueden usarse diferentes métodos, como lo es el método observacional, correlacional o experimental.

Se atendió de forma personal a cada uno de los alumnos del primer semestre grupo A de la carrera de medicina Humana. Para realizar la encuesta cerrada, estilo diario de frecuencia para conocer los hábitos alimenticios.

POBLACION

Para la investigación empírica se seleccionó el tema o sector de hábitos alimenticios en jóvenes universitarios, considerando que al observar la conducta alimentaria que estos tienen en su día a día no siempre es la indicada, esto, debido a los horarios, tiempos, etc.

El objetivo de esta investigación fue mejorar los hábitos alimenticios en los jóvenes universitarios, y reducir los riesgos de sobrepeso y obesidad, esto se logrará conociendo los hábitos alimenticios de los jóvenes universitarios, para así determinar si es necesario mejorar o mantener esos hábitos. Para conocer esta información, se realizarán encuestas a 15 estudiantes de 1er de la carrera de Medicina Humana, de los cuales 7 deben ser mujeres 8 hombres; para conocer factores como: cuántas comidas realizan al día, si desayunan antes de ir a la escuela, qué tipo de comidas realizan, qué almuerzan en su hora de receso, si comen a sus horas, si consumen agua o qué tipo de bebidas ingieren, etc.

RESULTADOS

En esta pregunta de ¿Cuántas verduras comen al día?, fue sorprendente que la mayoría de los alumnos encuestados no consumen verduras (66%) lo que hace evidente la falta de hábitos saludables en estos estudiantes.

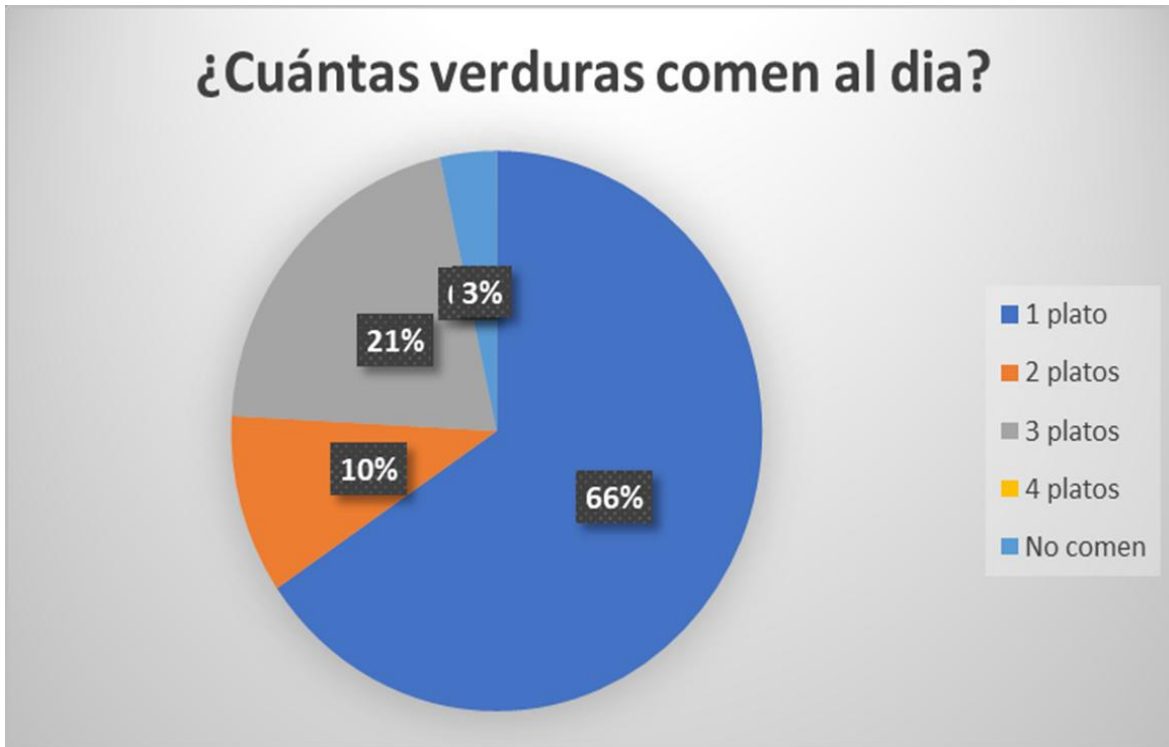


Figura 1. Consumo de Verduras al día. El 53% respondió que más de 4 vasos, el 27% que 4 vasos, el 10% que tres, el 7% que dos y solo el 3% que uno.

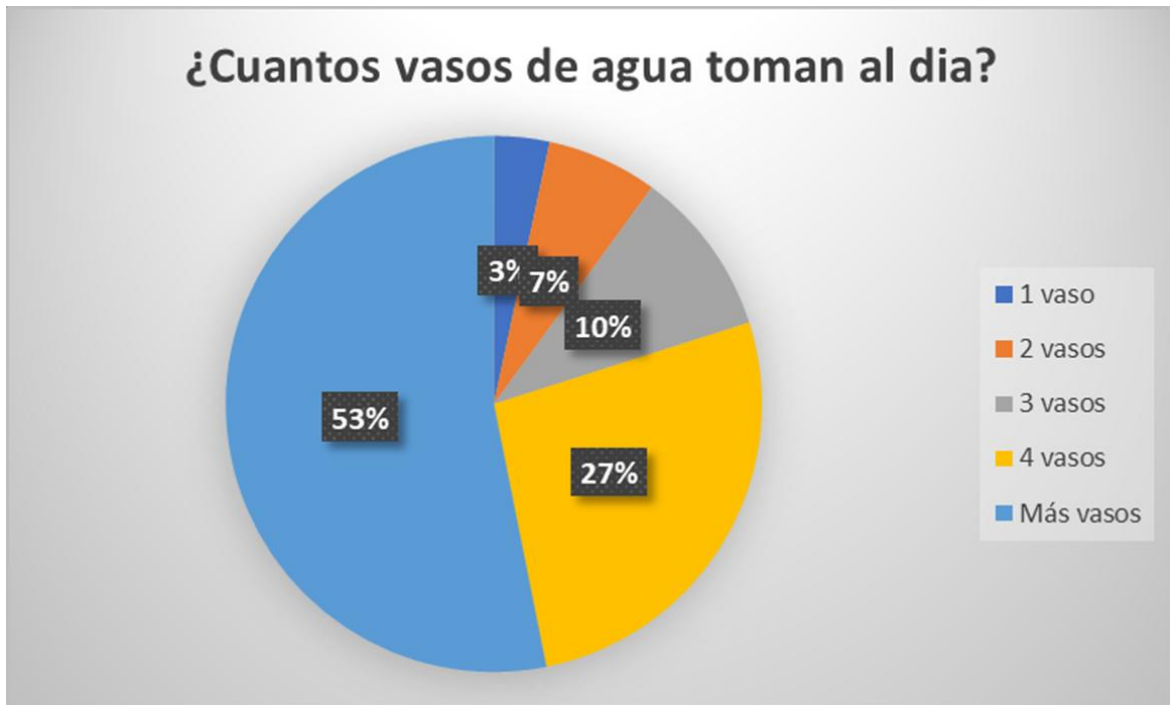


Figura 2. Consumo de agua al día. El 43% respondió que 4 días a la semana, seguido de los que comen uno y dos días a la semana con 20% de los encuestados y 17% tres días a la semana.

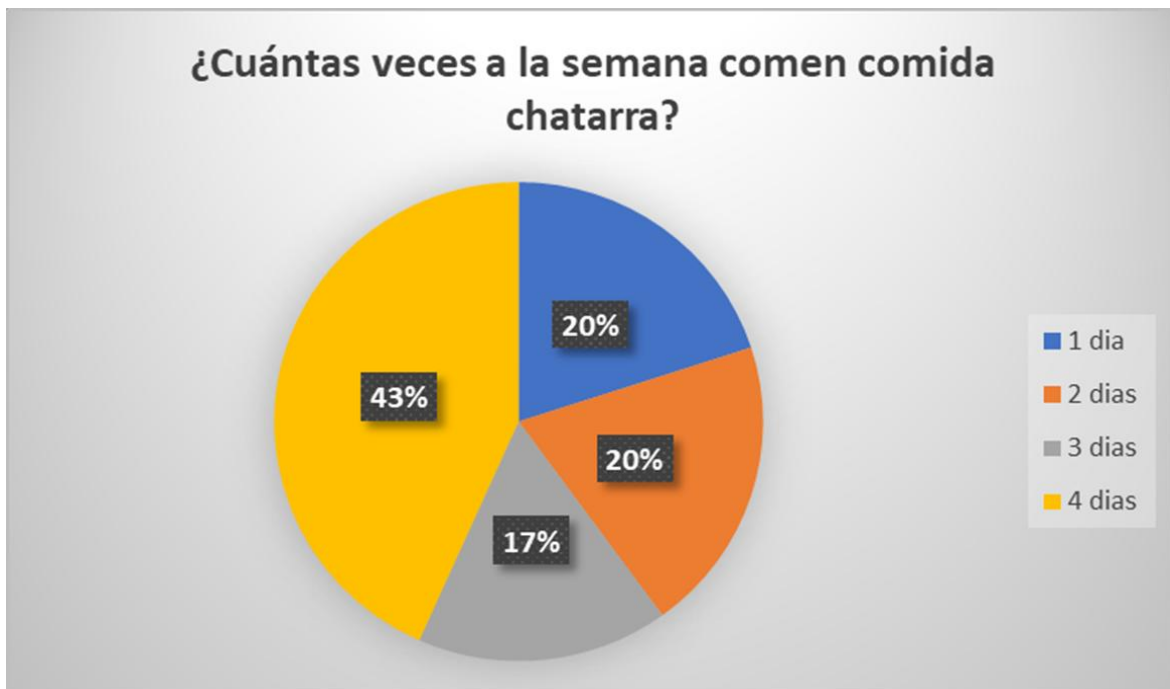


Figura 3. Consumo de Comida chatarra a la semana. La mayoría de ellos desayuna tanto en la escuela como en su casa (40%), 33% en su casa, 14% en la escuela y el 13% no desayuna nada.

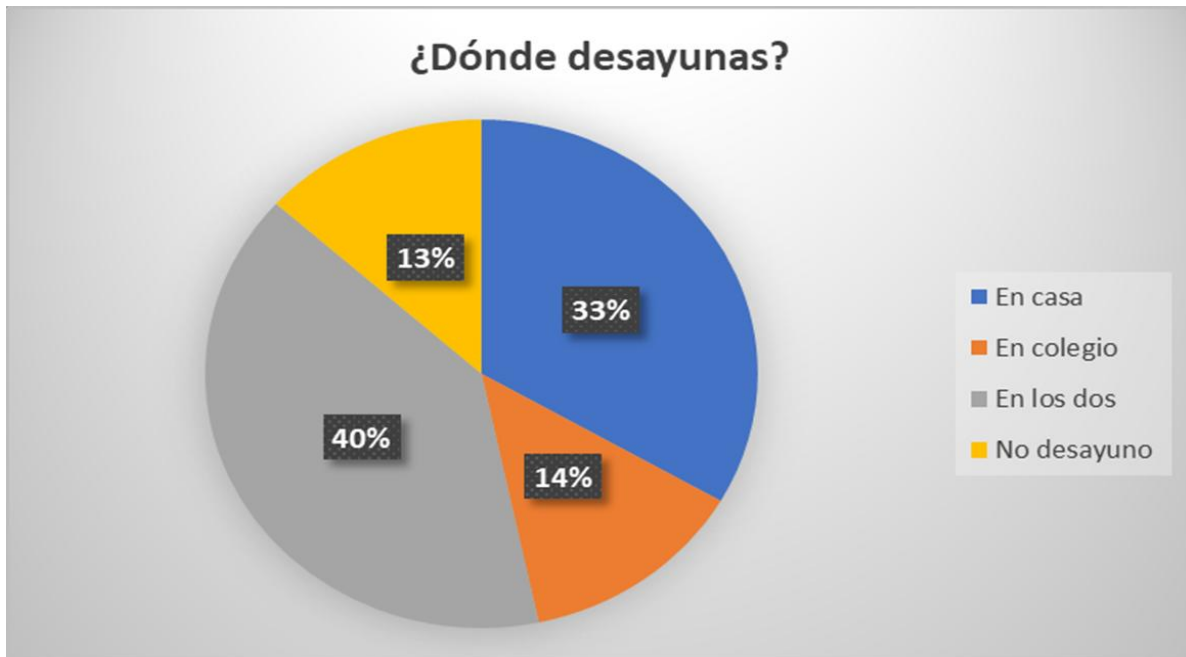


Figura 4. Lugar de consumo del desayuno. El 17% no toma este tipo de bebidas, pero el 33% toma más de 4 vasos.



Figura 5. Consumo de jugos y/o gaseosas al día. El 33% consume 4 vasos al día; el 30% una vez al día; el 17% No toman estas bebidas; un 13% solo consumen 2 vasos al día y un 3% consumen tres vasos al día.

CONCLUSIONES

Una mala alimentación está relacionada con el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, algunos estudiantes que provienen de lugares lejanos a los centros universitarios de estudios empeoran su estilo de alimentación producto de la falta de tiempo para cocinar, comer o conocer la preparación de alimentos saludables. Por efecto a malos hábitos alimenticios actualmente en Chile prevalece una situación epidemiológica post transicional con predominio de enfermedades crónicas no transmisibles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Canals J, Salas J, Font I, Fernández- Ballart J, Martí Henneberg C. 1987. Consumo, hábitos alimentarios y estado de nutrición de la población de Reus: VII. Repartición del aporte energético y macronutrientes entre las diferentes comidas según edad y sexo. Capítulo 88, pág. 447-50-
2. Cervera Burriel, F., Serrano Urrea, R., Vico García, C., Milla Tobarra, M., & García Meseguer, M. J. (2013). Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 438-446.
3. Gómez Reguera R, González Fortes D, Castro Pérez F. 2001. Hábitos dietéticos en la adolescencia. *Enferm Cient*; 7-13 (226- 227)
4. Rizo Baeza MM, Cortés Castell E. 2004, Somos lo que comemos. *Rev ROL Enferm*; 27 (2): 93.99.
5. Rocandio AM, Ansotegui L, Arroyo M. 2000. Relación entre el desayuno y la obesidad en los escolares. *Rev Clin Esp*; 200: 420-423.
6. Ruíz PM, Alonso JP, Velilla JM, Lobo A, Martín A y cols. 1998. Estudio de prevalencia de trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de Zaragoza. *Rev. Psiquiatría Infanto – Juvenil*; 3: 148-62
7. Surís JC. *Un adolescente en casa*. Barcelona: Plaza y Janes; 2001

INCIDENCIA DE OBESIDAD ABDOMINAL Y DISLIPIDEMIA ATEROGÉNICA COMO FACTOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACION JOVEN APARENTEMENTE SANA

Yolanda Díaz Burke¹, Ana María Cortés Caro², Arantza Lizette Loza Orozco², César Ricardo Cortez Alvarez², María Luisa Muñoz Almaguer², Andrea Lizeth Tapia Aguayo², Claudia Verónica Mederos Torres², Rosario Lizette Uvalle Navarro² y Claudia Elena González Sandoval²

¹ Centro Universitario de Ciencias Exactas de Ingenierías. Universidad de Guadalajara, departamento de Farmacobiología. y.diazb@hotmail.com. ² Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

RESUMEN

Determinar. Prevalencia de obesidad abdominal y dislipidemia aterogénica como factor de riesgo cardiovascular en población joven aparentemente sana.

Se incluyeron un total de 209 muestras, 129 mujeres y 80 hombres, de estudiantes de la Lic. en Químico Farmacobiólogo del CUCEI, los cuales cumplían con los parámetros de inclusión, se tomaron parámetros antropométricos y se cuantificaron los niveles sanguíneos de triglicéridos y Colesterol-HDL en el analizador de química seca FUJI FILM. Una vez obtenidos los resultados se procedió a realizar el análisis estadístico.

La prevalencia de obesidad abdominal con base en los criterios de ATP III fue de 35.4% siendo mayor en mujeres que hombres, y de acuerdo a criterios de IDF de 54%, mayor que la reportada por ENSANUT. La prevalencia de hipertrigliceridemia fue de 17.7%, mayor en hombres que en mujeres y la hipoalfaproteinemia fue de 55.98%.

La prevalencia de obesidad abdominal, hipertrigliceridemia y hipoalfaproteinemia en la muestra estudiada nos indica este tipo de factores de riesgo cardiovascular a temprana edad y que esto se reflejará en la morbilidad y mortalidad además de la calidad de vida de la población joven.

INTRODUCCIÓN

Obesidad

Se conoce como obesidad al incremento del peso corporal, a expensas preferentemente del aumento del tejido adiposo¹, además es una enfermedad de curso crónico que tiene como origen una cadena causal compleja, de etiología multifactorial, donde interactúan factores genéticos, sociales y ambientales, incluyendo estilos de vida, así como determinantes sociales y económicos. Se caracteriza por un aumento en los depósitos de grasa corporal y por ende ganancia de peso². Dependiendo la distribución topográfica de la grasa en el cuerpo, se reconocen diferentes tipos de fenotipos:

- Obesidad generalizada. La distribución de la grasa no se localiza en ninguna zona corporal en especial. Es el fenotipo predominante en los prepúberes¹.
- Obesidad androide. Tipo manzana o central: con distribución de grasa preferentemente en la mitad proximal del tronco. El cociente entre perímetros de cintura y de cadera es superior a 1 en varones (0.9 en mujeres). Es la que se relaciona con mayor frecuencia a complicaciones cardiovasculares y metabólicas¹.
- Obesidad ginoide. Tipo pera o periférica: con distribución de grasa preferentemente pelviana. El cociente entre perímetros de cintura y de cadera es inferior a 0.80 en varones (0.75 en mujeres). Es la que se relaciona con mayor frecuencia con patología vascular periférica (varices) y litiasis biliar. Es más frecuente en mujeres y responde peor que el tipo anterior a las medidas terapéuticas¹.
- Obesidad visceral o intraabdominal¹.

La obesidad está fuertemente relacionada con una pérdida de la salud, y se le asocia a múltiples enfermedades tales como diabetes tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares (especialmente la cardiopatía isquémica y los infartos cerebrales), enfermedades osteoarticulares, ciertos tipos de cáncer como el de mama, próstata y colon, apnea del sueño y varias otras enfermedades².

Según diversos estudios, en México se ha producido uno de los incrementos más rápidos en el mundo en la prevalencia de peso excesivo (sobrepeso y obesidad)² siendo los jóvenes una de las

poblaciones en riesgo, a quienes no solo afecta su imagen corporal, sino influye mucho en la aceptación a su grupo de iguales³.

DISLIPIDEMIA ATEROGÉNICA

Las dislipidemias o hiperlipidemias son trastornos en los lípidos en sangre caracterizados por un aumento de los niveles de colesterol o hipercolesterolemia e incrementos de las concentraciones de triglicéridos (TG) o hipertrigliceridemia. Las dislipidemias aumentan el riesgo de aterosclerosis porque favorecen el depósito de lípidos en las paredes arteriales, con la aparición de placas de ateromas, y en los párpados (xantelasma) y en la piel con la formación de xantomas. El aumento excesivo de los triglicéridos (TG) por encima de 11,3 mmol/L incrementa las probabilidades de pancreatitis aguda, caracterizada por un intenso dolor abdominal con vómitos que constituye una urgencia médica.⁵

Los triglicéridos son lípidos (grasas), al igual que el colesterol y los fosfolípidos, que sirven como almacenamiento de energía en nuestro organismo. Existen dos fuentes importantes de producción, una de ellas es la fuente externa, es decir, los triglicéridos que se ingieren con los alimentos, y otra es la fuente interna, que consiste en los triglicéridos que produce el hígado. Los triglicéridos de ambas fuentes van a circular por la sangre para llegar a todo el organismo en un medio de transporte que recibe el nombre de lipoproteínas.⁶

Metabolismo de las lipoproteínas

Los TG de los quilomicrones y de las VLDL (lipoproteína de muy baja densidad) son degradados en los tejidos por una enzima, adherida a la superficie interna de los vasos sanguíneos o endotelio, llamada lipasa de lipoproteína (LLP), esta enzima depende de la insulina y convierte estas partículas en remanentes o partículas residuales. La apoproteína C-II de las VLDL y los quilomicrones activan a la LLP. Se libera entonces glicerol y ácidos grasos por la acción de la LLP y son captados por el tejido adiposo y muscular que los almacenan o utilizan para obtener energía. Los residuos de los quilomicrones son adquiridos por el hígado y reciclados en otras lipoproteínas; los remanentes de VLDL, o partículas de densidad intermedia (IDL), pueden seguir dos destinos: convertirse en lipoproteínas de baja densidad (LDL) por acción de la lipasa hepática (LH) o ser captados por el hígado. El aumento de las LDL en sangre provoca un aumento del colesterol y eleva considerablemente el riesgo de aterosclerosis.⁵

Las HDL intervienen en el transporte inverso del colesterol las cuales viajan desde los tejidos y las paredes arteriales hasta el hígado, donde se excreta por la bilis al intestino, esta constituye una vía de eliminación para el exceso de colesterol en el organismo, por lo cual se explica parte del efecto beneficioso de estas lipoproteínas, siendo esta la razón por la que, al colesterol unido a las HDL, se le llama "colesterol bueno" y al unido a las LDL "colesterol malo".⁵

Si existe un retraso en el aclaramiento de las VLDL, su permanencia prolongada en el plasma favorece el intercambio, lo que tiene varias consecuencias adversas: las LDL se enriquecen en TG, lo que las convierte en un buen sustrato para la LH, que hidroliza los TG, y forma LDL densas y pequeñas; estas LDL penetran fácilmente en la pared arterial y son muy susceptibles a la oxidación; las HDL pierden colesterol y adquieren TG, que son hidrolizados por la LH, y las VLDL enriquecidas en colesterol por este aumento del intercambio lipídico también son aterogénicas, ya que no se captan por los receptores hepáticos y sí por los macrófagos de la pared arterial. Estas alteraciones justifican la influencia sobre la aterosclerosis de la hipertrigliceridemia, por lo que debe tratarse como el hipercolesterolemia para reducir el riesgo cardiovascular.

Las VLDL se forman en el hígado y participan en la exportación del exceso de TG derivados de los AG plasmáticos y de los residuos de quilomicrones. La síntesis de estas partículas se incrementa cuando aumentan los AG en el hígado, como resultado de una dieta rica en grasas, o en situaciones como la obesidad o la DM-2 en que se liberan grandes cantidades de AG a la circulación. La LLP también degrada los TG de las VLDL hasta glicerol y AG.⁸

De acuerdo con un estudio realizado por Ponte y colaboradores, la enfermedad cardiovascular aterosclerótica es la primera causa de muerte en Latinoamérica correspondiendo un 70% a infarto del miocardio donde por medio de estudios bien definidos destaca la obesidad abdominal, la hipertensión arterial, la alterada relación apolipoproteína B/A1, el tabaquismo y factores sociosociales.¹⁰

Además, en una encuesta de salud de México, en los años de 1992-1993, que incluyó a 2.256 adultos entre 20 y 69 años de edad con muestras de sangre tomadas luego de 9 a 12 horas de ayuno,

reportaron una prevalencia de C-HDL inferior a 35 mg/dL en 46,2 % de los hombres y en el 28,7% de las mujeres; no habiendo diferencias en la prevalencia entre los diferentes rangos de edad. Encontrándose un nivel de TG > 150 mg/dL en el 49,7% de los hombres y en el 30,8% de las mujeres, siendo progresivamente mayor a medida que se avanzaba en edad. La combinación de C-HDL bajo y TG elevados (valores > 200 mg/dL), se obtuvo en el 12,9 % de la muestra total, siendo esta combinación más frecuente en hombres que en mujeres (20,9% vs 7,2%, respectivamente). Sin embargo la encuesta se repitió años después, encontrándose que la frecuencia de ambas alteraciones combinadas subió significativamente desde 12,9% hasta 18,3% (41,8% de incremento).¹⁰

Factores de riesgo

La obesidad y la aterosclerosis, son procesos multifactoriales que explican, en parte, la mayor morbimortalidad cardiovascular del obeso, se acompaña de un riesgo cardiovascular elevado por la coexistencia de otros factores de riesgo como dislipidemia, hipertensión arterial, insulinoresistencia y diabetes mellitus.¹¹ Tanto la obesidad como la aterosclerosis están íntimamente ligados a un exceso de tejido adiposo y, más específicamente, a la distribución abdominal de la grasa corporal. La circunferencia de cintura >88 cm en mujeres y >102 cm en hombres es uno de los criterios para su diagnóstico.¹²

La actividad metabólica de la grasa intraabdominal causa liberación de ácidos grasos libres, que drenan directamente al hígado a través del sistema venoso portal, dificultando el metabolismo hepático de la insulina y potenciando la hiperinsulinemia y la resistencia insulínica.⁹ El nexo de unión entre la obesidad y otros factores de riesgo cardiovasculares es la resistencia insulínica, las personas obesas presentan insulinoresistencia con incremento compensador, en las fases iniciales, de secreción de insulina.¹¹

Síndrome metabólico.

El síndrome metabólico es definido como una condición patológica asociada a resistencia a la insulina e hiperinsulinemia que presenta un alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular aterosclerótica.¹³

La resistencia a la insulina se define como una actividad menor biológica en el metabolismo de la glucosa. Esto se manifiesta en órganos y tejidos como el hígado, tejido adiposo y muscular y también en el endotelio. Siendo la obesidad el principal factor patogénico y más del 80% de los obesos son insulino-resistentes. Esto debido a que la expansión de los adipocitos viscerales que modifican su actividad endocrino-metabólica.¹³

La resistencia a la insulina se asocia a factores de riesgo cardiovascular como la diabetes, la hipertensión arterial, la dislipidemia aterogénica y otros factores relacionados a la disfunción endotelial.¹³

Relación entre el síndrome metabólico y la dislipidemia aterogénica

Bonora y colaboradores realizaron un estudio de Bruneck, donde evaluaron la insulino-resistencia por HOMA (Homeostasis Model Assessment) el cual mostró que el 60% eran hipertensos y que más del 80% de los individuos presentaban un aumento de triglicéridos (TGs) y C-HDL bajo (no hubo asociación con hipercolesterolemia).¹⁴

Causas de la prevalencia de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica en Latinoamérica.

Entre ellas se encontraron 3 que son significativas para la población:

Genética y epigenética.

Dentro de investigaciones previas se puso en evidencia que una de las anormalidades lipídicas más frecuentes son los valores bajos de C-HDL. Gracias a estudios realizados se ha propuesto la probabilidad de que hay un componente genético asociado a la hipoalfalipoproteinemia en poblaciones de ascendencia nativa en Latinoamérica, poniendo en evidencia que el C-HDL bajo es la anormalidad lipídica más común en este tipo de poblaciones, reportando prevalencias entre 40 y 50%. La contribución de este rasgo para el síndrome metabólico es mayor en personas con ancestros amerindios que en otros grupos étnicos. Pero además no se deja de lado que los cambios ambientales pueden inducir alteraciones del tipo metilaciones o acetilaciones y en las histonas, denominados epigenéticos, que alteran la expresión del código genético y causan modificaciones en el fenotipo, las cuales son transmitidos de una generación de células a la siguiente.¹⁰

PARTE EXPERIMENTAL

Universo de estudio. Estudiantes del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, de la Universidad de Guadalajara.

Tipo de estudio. Transversal analítico.

Objetivo. Determinar la incidencia de obesidad abdominal y dislipidemia aterogénica como factor de riesgo cardiovascular en población joven aparentemente sana en 2017.

Criterios de inclusión.

- Entre 18 a 25 años
- Estudiantes de la Lic en Químico Farmacéutico Biólogo.
- Historia clínica completa.

Tiempo del estudio. Periodo comprendido desde el 1ro de enero al 31 de diciembre del 2017

Descripción del estudio.

Se les invitó a participar en el estudio en los salones de clase explicándoseles los criterios de inclusión, aquellos estudiantes que se interesaran en participar se les cito en el Laboratorio de Bioquímica del mismo Centro Universitario en ayuno de 10 a 12 horas.

En el laboratorio se procedió a realizar una historia clínica por interrogatorio directo para conocer los antecedentes patológicos de cada participante, se les tomó medidas antropométricas con una cinta métrica y se les pesó en una balanza TANITA de composición corporal. Después se procedió a una toma de muestra sanguínea, de la cuál se extrajeron dos tubos rojos (sin anticoagulante) para la determinación de parámetros bioquímicos.

Los parámetros bioquímicos fueron determinados en un equipo de química seca fujifilm DRI-CHEM NX500i, utilizando los slides correspondientes para cada ensayo.

Dislipidemia aterogénica. Definición

Se caracteriza por la disminución del c-HDL (<40 mg/dL hombres; <50 mg/dL mujeres) y el aumento de triglicéridos (>150 mg/dL)

RESULTADOS.

Se incluyeron 209 voluntarios, de los cuales son 129 mujeres (62%) y 80 hombres (38%). A continuación, se muestran los datos descriptivos.

Tabla1. Descriptivos

<i>Parámetro</i>	<i>General n=209</i>	<i>Femenino n=129</i>	<i>Masculino n=80</i>	<i>valor p</i>
<i>Edad</i>	20.86±1.73	20.68±1.55	21.15±1.96	0.140 (NP)
<i>CA</i>	87.72±15.18	82.55±13.24	96.06±14.45	<0.000 * (NP)
<i>IMC</i>	26.16±6.15	24.95±5.62	28.05±6.49	<0.000 * (NP)
<i>Colesterol</i>	163.68±32.90	167.05±33.34	158.26±31.63	0.060
<i>HDL</i>	45.34±12.72	49.22±13.17	39.10±8.99	<0.000 * (NP)
<i>Triglicéridos</i>	106.39±64.78	99.12±71.31	118.11±50.82	<0.000 * (NP)

En la tabla anterior podemos observar los parámetros de Edad (años), Circunferencia abdominal (cm), Índice de Masa Corporal (Kg/m²), Colesterol (mg/dL), Colesterol de Alta Densidad (mg/dL) y Triglicéridos (mg/dL).

Se estratifico por género femenino y masculino, para comparar los grupos se realizó una prueba t de student o U de mann-whitney (previa prueba de normalidad). Se marco (*) la que presentó diferencia estadísticamente significativa. Los que resultaron ser no paramétricos (NP) fueron señalados.

Podemos observar que los grupos en el parámetro de edad son muy similares sin diferencia significativa, mientras que la circunferencia abdominal y el IMC fue mayor en hombres. Los parámetros bioquímicos observaron diferencia significativa excepto en colesterol total.

Se diagnostico dislipidemia aterogénica las incidencias en 2017 son las siguientes:

Tabla 2. Incidencias 2017

	General n=209	Femenino n=129	Masculino n=80
Hipertrigliceridemia	17.70%	9.30%	31.25%
Déficit de HDL	55.98%	51.16%	63.75%
Dislipidemia aterogénica	14.83%	6.97%	27.5%

En la tabla anterior se observa las incidencias del 2017 de hipertrigliceridemia, déficit de HDL, así como el de dislipidemia aterogénica. Se aprecia que son mayores en el género masculino las tres patologías.

CONCLUSIONES.

La incidencia de la dislipidemia aterogénica fue del 14.83% en el 2017, debido a que todos los voluntarios son jóvenes de entre 18 a 25 años esta cifra es alta, y puede ser el reflejo del estilo de vida que los estudiantes están adoptando. Esta dislipidemia es considerada para el factor de riesgo para enfermedades de tipo cardiovasculares, lo que nos dice que estos estudiantes están en riesgo de padecer patologías, lo cual por ser aún tan jóvenes se pueden controlar con una adopción de mejores estilos de vida, como una dieta saludable y la motivación para realizar ejercicio.

Tenemos que motivar a los jóvenes a que tengan una mayor conciencia de su salud, así como invitarlos a que tengan conciencia de su alimentación y de realizar ejercicio.

REFERENCIAS

1. Obesidad <http://www.seep.es/privado/documentos/consenso/cap07.pdf>
2. Obesidad en México <https://www.anmm.org.mx/publicaciones/Obesidad/obesidad.pdf>
3. Salud y obesidad en adolescentes. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_PrevAten/Vero_Rodri/4.pdf
4. De Ferranti S, Mozaffarian D. The perfect storm: Obesity, adipocyte dysfunction, and Metabolic consequences. *Clinical Chemistry* 2008; 54:945-955.
5. Dislipidemias http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001200012
6. Qué son los triglicéridos <http://www.se-arteriosclerosis.org/assets/54.pdf>
7. Ros E, Laguna JC. Tratamiento de la hipertrigliceridemia: fibratos frente a ácidos grasos omega-3. *Rev Esp Cardiol.* 2006;6(Suppl):52D-61D.
8. Beers MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwitz M (eds.). *El Manual Merck de Diagnóstico y Tratamiento.* Madrid: Elsevier; 2007.
9. De Ferranti S, Mozaffarian D. The perfect storm: Obesity, adipocyte dysfunction, and Metabolic consequences. *Clinical Chemistry* 2008; 54:945-955
10. Ponte N. Carlos, et al. DISLIPIDEMIA ATEROGÉNICA EN LATINO AMÉRICA: PREVALENCIA, CAUSAS Y TRATAMIENTO. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, vol. 15, núm. 2, junio, 2017, pp. 106-129
11. Incidencia actual de la obesidad en las enfermedades cardiovasculares <http://www.redalyc.org/html/1812/181244353001/>
12. Obesidad como factores de riesgo cardiovascular file:///C:/Users/ariis/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/S1889183705715245_S300_es.pdf
13. Maiz G. Alberto. El síndrome metabólico y riesgo cardiovascular. *Boletín de la Escuela de Medicina Volumen 30 N°1 - AÑO 2005: 25-28*
14. Bonora E, Kiechl S, Willeit J et al. Prevalence of insulin resistance in metabolic disorders: the Bruneck Study. *Diabetes.* 1998; 47: 1643-9.

OBESIDAD Y SOBREPESO EN ESCUELA PRIMARIA DE VILLA DE COS, ZACATECAS

Jairo Everardo López Salas³, Yolanda Muro Hernández¹, Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,2}, Blanca Patricia Lazalde Ramos^{3,4}, y Rosalinda Gutiérrez Hernández¹,

¹Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería, ²Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, ³Licenciatura en Químico Farmaceutico Biologo y ⁴Maestría en Ciencia y Tecnología Química de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.
Email: rosalingagh@hotmail.com

RESUMEN

Actualmente el estado nutricional refleja el grado en que se cubren sus necesidades de nutrientes. Este dependerá del consumo de alimentos, de la utilización que el organismo pueda hacer de ellos, y de la influencia de factores socioeconómicos, emocionales, culturales, físicos, etc. Un estado nutricional óptimo favorece el crecimiento y el desarrollo, mantiene la salud general, brinda apoyo a las actividades cotidianas y protege al individuo de las enfermedades y trastornos. El objetivo de este trabajo fue determinar obesidad y sobrepeso en estudiantes de nivel básico (Primaria) de Villa de Cos, Zacatecas con la finalidad de realizar un diagnóstico oportuno e intervención, que eviten secuelas posteriores, e incluso, permitan el establecimiento de nuevas políticas de salud encaminadas a mejorar las condiciones nutricionales de este tipo de población, para evitar enfermedades crónicas degenerativas futuras. Se observó que en la primaria el porcentaje de niños con peso normal fue de 65.12%, con obesidad el 13.58%, sugiriendo tener más atención en capacitar a los padres para que todos los niños con obesidad y sobrepeso logren alcanzar un peso adecuado a su edad y así evitar complicaciones crónicas a futuro.

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional de un individuo refleja el grado en que se cubren sus necesidades de nutrientes. El ingreso de nutrientes dependerá del consumo de alimentos, de la utilización que el organismo pueda hacer de ellos, y de la influencia de factores socioeconómicos, emocionales, culturales, físicos, etc. Un estado nutricional óptimo favorece el crecimiento y el desarrollo, mantiene la salud general, brinda apoyo a las actividades cotidianas y protege al individuo de las enfermedades y trastornos (Sanabria et al., 2018).

Cuando se presenta un desequilibrio por presencia o ausencia de nutrientes, todo el organismo se ve comprometido en sus funciones vitales. Por esto, se deben de ampliar procedimientos propios para la valoración nutricional, que permitan detectar si hay deficiencias nutricionales en las primeras fases del desarrollo, de esta manera, se podrá mejorar el consumo alimentario antes de que sobrevenga un trastorno mayor que lo lleve a la malnutrición (Acevedo y col., 2018).

En México la encuesta ENSANUT MC, 2016 reportan una prevalencia de obesidad y sobrepeso en aumento respecto a las reportadas por el mismo estudio en 2012 en niños adolescentes y adultos, siendo mayor en zonas rurales que urbanas al compararlas, pero en zonas urbanas se mantuvo el mismo nivel elevado que en el 2012. De aquí la importancia de su estudio en las poblaciones rurales de nuestro país particularmente en el estado de Zacatecas.

La clasificación para la población infantil y juvenil no se obtiene respecto a los valores de IMC relacionadas con el peso y la talla (Mollinedo Montaña et al., 2013) sino utilizando valores denominados percentiles que están relacionados con la edad, sexo y altura del infante; considerando los rangos normales entre 13 a 25.1 para el sexo masculino y 14.6 a 25.7 para el sexo femenino (Sánchez-Cruz et al., 2013).

En la actualidad la cantidad de horas que pasan los niños frente al televisor, la Tablet, los celulares, la nula actividad física y la alta ingesta de alimentos con conservadores y alto contenido calórico contribuyen de manera importante a la aparición de sobrepeso y obesidad. La finalidad de conocer el estado nutricional de los escolares, para realizar diagnóstico oportuno e intervención que eviten secuelas posteriores e incluso, poder formular nuevas políticas de salud encaminadas a mejorar las condiciones nutricionales de esta población.

Estado nutricional

Es la condición física en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar por consumir nutrientes (Bueno y col., 2008). Se determina en función del crecimiento en los niños y niñas, de sus cambios en la masa corporal de los adultos. Refleja diversos grados de bienestar, como consecuencia de las interacciones entre la dieta, factores relacionados con la salud y el entorno físico, el social y el económico (Cruz-Hernández, 2007).

El estado nutricional de un individuo refleja el grado en que se cubren sus necesidades de nutrientes, donde el ingreso de nutrientes dependerá del consumo de alimentos, de la utilización que el organismo pueda hacer de ellos, y de la influencia de factores socioeconómicos, emocionales, culturales, físicos, etc. Un estado nutricional óptimo favorece el crecimiento y el desarrollo, mantiene la salud general, brinda apoyo a las actividades cotidianas y protege al individuo de las enfermedades y trastornos (Sanabria et al., 2018).

Cuando se presenta un desequilibrio por presencia o ausencia de nutrientes, todo el organismo se ve comprometido en sus funciones vitales. Por esto, se deben de ampliar procedimientos propios para la valoración nutricional, que permitan detectar si hay deficiencias nutricionales en las primeras fases del desarrollo, de esta manera, se podrá mejorar el consumo alimentario antes de que sobrevenga un trastorno más grave que lo lleve a la malnutrición (Acevedo y col., 2018).

Los más vulnerables en función de deficiencias de nutrientes son los lactantes, los niños, las embarazadas, los ancianos, las personas hospitalizadas, los enfermos crónicos y las familias de bajos ingresos; en estos casos, la deficiencia puede obedecer a un consumo inadecuado, a un incremento de sus necesidades, a alteraciones en la digestión o en la absorción, a problemas metabólicos, o a un aumento de la excreción de nutrientes esenciales (Guzmán y col., 2018). La malnutrición provoca variaciones en el crecimiento-desarrollo, osteoporosis, menos resistencia a las infecciones, cicatrización deficiente de heridas y un resultado clínico desfavorable con mayor riesgo de enfermedades y supervivencia (Herrera, 2014).

Obesidad y Sobrepeso

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (Organization, 2013). La obesidad se relaciona con numerosas patologías, entre las que se encuentran de tipo endócrino como es el hiperinsulinismo (López et al., 2012), resistencia a la insulina (Cabrera Rode et al., 2013), diabetes mellitus tipo II (Hernández-Ávila et al., 2013), tolerancia a la glucosa (Gil-Velázquez et al., 2013) e irregularidad menstrual (Sáez Belló et al., 2014); algunos tipos de cánceres (Lao et al., 2014); patologías cardiovasculares como hipertensión arterial e infarto agudo al miocardio (Vicente-Herrero et al., 2014); de salud mental como depresión y baja autoestima (Rojas et al., 2011); entre otras (Floody et al., 2015). También está relacionada con alteraciones ambientales (Bojorquez et al., 2013), genéticas (Valladarez et al., 2014), sedentarismo (Álvarez Gasca et al., 2014) y adicciones como el tabaquismo (Weiss, 2014). Según estimaciones actuales, en un futuro inmediato más de un 39% de la población total de los países desarrollados serán obesos (Jiménez et al., 2017). A nivel mundial, en el 2012 alrededor de 42 millones de niños menores de cinco años presentaron sobrepeso (Pereira Despaigne, 2012). En el 2013 la OMS reportó que el 39% de los adultos mayores de 18 años presentan sobrepeso mientras que el 13% padecen obesidad; con una tendencia al incremento en su prevalencia en la última década tanto en países primermundistas como tercermundistas. La prevalencia de obesidad de la población infantil en edad escolar (5-11 años) es de 12.2% en niñas y 18.3% en niños (ENSANUT, 2016).

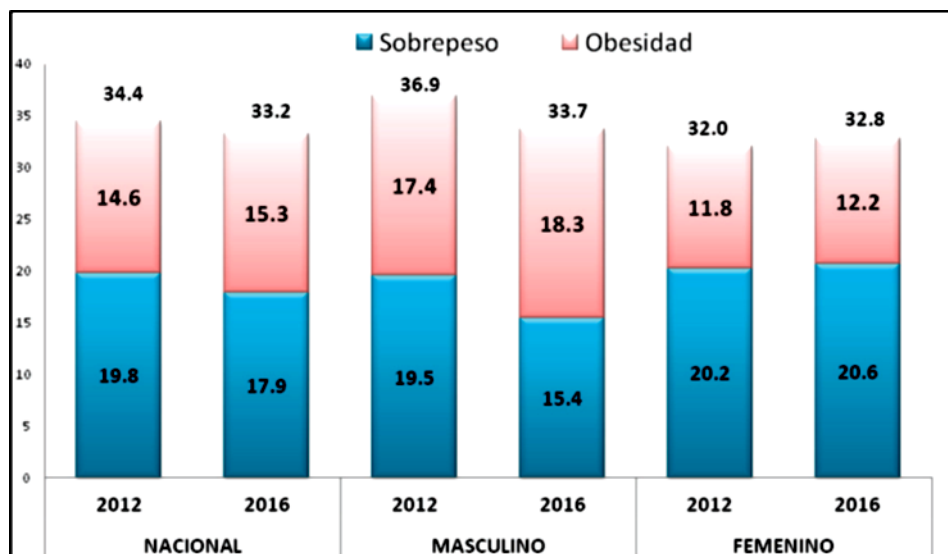


Figura 1. Resultados de las tendencias en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 5 a 11 años que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2016).

Para estimar la obesidad, tanto desde un punto de vista clínico como epidemiológico se utiliza la antropometría como un método fácil, económico y no invasivo. La relación entre el peso, talla y pliegues grasos, sirven para determinar las dimensiones corporales como el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura/cadera, los cuales brindan información sobre la presencia de obesidad y el consecuente riesgo a la salud.

La clasificación para la población infantil y juvenil no se obtiene respecto a los valores de IMC relacionadas con el peso y la talla, sino utilizando valores denominados percentiles que están relacionados con la edad, sexo y altura del infante; considerando los rangos normales entre 13 a 25.1 para el sexo masculino y 14.6 a 25.7 para el sexo femenino, como se observa en la cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de la obesidad según la OMS.

RIESGO DE ENFERMEDAD					
	IMC (kg / m ²)	Clase de obesidad	Hombre ≤ 102 cm Mujer ≤ 88 cm	Hombre ≥ 102 cm Mujer ≤ 88 cm	Niños y niñas de 2-19 años
Bajo peso	< 18.5		-	-	< 5
Normal	18.5 – 24.9		-	-	> 5-96
Sobrepeso	25 – 29.9		Aumentado	Alto	97-124
Obesidad	30 – 34.5	I	Alto	Muy alto	125-149
	35 -39.9	II	Muy alto	Muy alto	150-199
Obesidad morbida	> 40.0	III	Extremadament e alto	Extremadament e alto	200-299
Obesidad extrema	≥ 50	IV	Extremadament e alto	Extremadament e alto	≥ 300

Tomada y modificada de la OMS (2010) y la Asociación Americana de Pediatría (2011)

El índice cintura cadera (ICC) es la relación que resulta de la operación del cociente del perímetro de la cintura (cm) entre el perímetro de su cadera (cm). Cuando es mayor de 1 en hombres y 0.88 en mujeres, indica un aumento de este riesgo (Borsini et al., 2015). Este índice está relacionado a un incremento de la probabilidad de contraer diversas enfermedades como diabetes mellitus, enfermedades de tipo cardiovascular, entre otras (Moreno et al., 2012).

Desde el punto de vista etiológico se admiten dos tipos de obesidad:

- Obesidad exógena o nutricional
- Obesidad endógena causa orgánica

Desde el punto de vista de la distribución del exceso de grasa se admiten diferentes fenotipos de obesidad:

- Obesidad generalizada: la grasa está uniformemente repartida sin ningún predominio en su distribución. Es la distribución más frecuente en niños.
- Obesidad androide (tipo manzana): de predominio en la mitad superior del tronco. Más característica de varones. El acúmulo es predominantemente visceral o central. Parece que es metabólicamente más activa y se relaciona con un acúmulo mayor de ácidos grasos libres en el hígado disminuyendo la sensibilidad hepática a la insulina y favoreciendo la aparición de síndrome metabólico.
- Obesidad ginecoide (tipo pera): Es típica de las mujeres y el acumulo graso es fundamentalmente en caderas y subcutáneo. Epidemiología: La obesidad es uno de las principales probabilidades (Martínez-Hernández & de Prado, 2011).

Complicaciones Médicas

La obesidad y el sobrepeso constituyen un grave problema de salud pública, por su alta incidencia, y por ser factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipertensión arterial e hipercolesterolemia. Los niños obesos tienen un riesgo considerablemente mayor de padecer estas enfermedades y de desarrollar obesidad mórbida, la forma más grave del trastorno, al llegar a la edad adulta (Lizardo & Díaz, 2011).

El sobrepeso además puede tener consecuencias negativas sobre el desarrollo emocional de niños y adolescentes. La obesidad a pesar de su prevalencia no está bien vista socialmente y puede generar en las personas que la padecen especialmente en aquellos cuya personalidad no está formada sentimientos de inferioridad y baja autoestima. Pueden sentirse rechazados y aislarse favoreciendo la aparición de actitudes antisociales y depresión infantil. El aislamiento social lleva a mayor sedentarismo y a una ingesta superior de calorías lo que conduce a un problema crónico (Mancipe y col, 2015).

Otras de las complicaciones asociadas al sobrepeso y obesidad infantil son (Martínez y col, 2013).

- Trastornos del comportamiento alimentario, como la bulimia y la anorexia, también pueden estar relacionados inicialmente con el sobrepeso.
- Estreñimiento infantil, debido a un escaso aporte de fibra, debido a una dieta inadecuada, y la escasez de actividad física.
- Problemas respiratorios, ya que el exceso de peso supone una sobrecarga para los huesos y el aparato locomotor, disminuyendo la tolerancia al ejercicio físico.
- En piel, favorece el desarrollo de infecciones en los pliegues, y la aparición de hematomas ante mínimos traumatismos (Martínez-Hernández y col, 2011).

Los niños que sufren obesidad son más propensos a desarrollar problemas a la salud en la edad adulta, como pueden ser:

- ✓ Cardiopatías
- ✓ Resistencia a la insulina (podría ser un signo de diabetes)
- ✓ Trastornos osteomusculares
- ✓ Discapacidad
- ✓ Algunos tipos de cáncer (mama, endometrio y colon).

Factores Determinantes para el Desarrollo de la Obesidad

El ambiente en el que los niños son concebidos, crecen y viven puede ser determinante para padecer obesidad. En el embarazo la diabetes gestacional puede propiciar que él bebe tenga un mayor peso al nacer y así aumentar el riesgo de que este padezca obesidad en el futuro (Cu y col., 2015).

Así mismo, la elección correcta de alimentos saludables para niños pequeños es crucial porque las preferencias de alimentación que el niño tendrá, se determinan a temprana edad. La alimentación del niño con alimentos hipercalóricos, así como con altos contenidos de grasa y azúcar es uno de los factores que propicia la obesidad infantil (Morales, 2006).

La falta de información respecto a la nutrición adecuada y la limitada disponibilidad de los alimentos sanos, junto con la promoción en medios de comunicación de alimentos y bebidas hipercalóricos para los niños y familias contribuyen a que el problema se agrave (Morales, 2006). Hay algunas sociedades en las que algunas pautas culturales son muy arraigadas (como la creencia de que un bebe o un niño gordo es un bebe sano), lo que puede alentar a las familias a sobrealimentar a los niños (Henao, 2011).

Otro factor importante surge en un mundo muy urbanizado y digitalizado, con menos posibilidades para la actividad física a través de juegos saludables ya que a pesar de tener la posibilidad de realizarlos no lo hacen por falta de interés y descuido de los padres en el control de los dispositivos electrónicos. Con todo ello el sobrepeso u obesidad reducen las oportunidades de los niños de participar en actividades físicas grupales, haciéndolos menos activos físicamente propensos a tener cada vez más sobrepeso y obesidad (Cuberos et al., 2015).



Imagen 4. Prevención de la obesidad infantil. Recuperada de: <http://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-dano-renal-tambien-cosa-ninos-20170309074945.html>. Disponible el 14 de febrero del 2018 a las 11:22am

JUSTIFICACIÓN

Según estimaciones actuales, en un futuro inmediato más de un 39% de la población total de los países desarrollados serán obesos (Young et al., 2010, Jiménez et al., 2017). A nivel mundial, en el 2012 alrededor de 42 millones de niños menores de cinco años presentaron sobrepeso (Pereira Despaigne, 2012). En el 2013 la OMS reportó que el 39% de los adultos mayores de 18 años presentan sobrepeso mientras que el 13% padecen obesidad; con una tendencia al incremento en su prevalencia en la última década tanto en países primermundistas como tercermundistas. La prevalencia de obesidad de la población infantil en edad escolar (5-11 años) es de 12.2% en niñas y 18.3% en niños (ENSANUT, 2016; Barrera-Cruz et al., 2013, Romero-Martínez et al., 2013). En la actualidad la cantidad de horas que pasan los niños frente al televisor, la Tablet, los celulares, la nula actividad física y la alta ingesta de alimentos con conservadores contribuyen de manera muy importante, a la aparición de sobrepeso y obesidad. La finalidad de conocer el estado nutricional de los escolares, es porque se pueden realizar diagnósticos oportunos e intervenciones terapéuticas, que eviten secuelas ulteriores, e incluso, permitirá el establecimiento de nuevas políticas de salud encaminadas a mejorar las condiciones nutricionales de este tipo de población.

OBJETIVO

Determinar la obesidad y el sobrepeso en estudiantes de nivel básico (Primaria) de la comunidad de Villa de Coss Zacatecas.

PARTE EXPERIMENTAL

Se convocó una reunión general con las autoridades escolares de la Primaria “José Vasconcelos”, así como del Jardín de niños “Rosario Castellanos” con los maestros y demás personal de apoyo

que labora en esta institución, para que conocieran los objetivos llevados a cabo en el presente trabajo de investigación.

Ya con autorización de la institución, se llevó a cabo una reunión con los padres de familia, la cual tuvo como finalidad darles a conocer nuestro proyecto y que estuvieran informados para contar con su aprobación para la recolección de datos. De forma inicial se pesaron los niños y niñas en la báscula tanita. Para esto se les pidió que fueran con ropa cómoda, se colocó con el peso distribuido en ambos pies, la vista al frente, miembros superiores cayendo libremente a los costados, manteniendo la respiración para hacer la medición.

Se realizó la medición de la talla, empleando un estadímetro portátil, calibrado previamente: se le solicitó colocarse de espaldas, la cabeza se les pidió que la mantuvieran en plano horizontal de Frankfurt y los miembros superiores colgando libremente a los lados del tórax, los talones juntos y con una apertura de los pies de aproximadamente 45°. La cabeza, los hombros y las nalgas pegados a la pared vertical, manteniendo la respiración para hacer la medición.

La medición de peso de peso y talla se realizó en dos rondas de acuerdo a la estandarización antropométrica para evitar errores de medición. Se anotaron los datos obtenidos en la hoja del registro. Con los datos obtenidos, se calcularon 3 índices antropométricos comparando: talla para la edad, peso para la edad e índice de masa corporal.

Los resultados se compararon con los valores de referencia de las tablas de la Centro Nacional de Estadística Sanitaria de la Organización Mundial de la Salud (NCHS/OMS/CDC 2000) y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se procedió a clasificar a los niños en peso normal, desnutrición leve, desnutrición moderada o grave, sobrepeso y obesidad de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-008-SSA2-1993), de esta manera se agruparon en cuadros los índices antropométricos obteniendo la frecuencia de desnutrición, sobrepeso, y obesidad.

RESULTADOS

De forma inicial se habló con las autoridades de la escuela para poder evidenciar que tipo de trabajo y como se realizaría. Los directivos, docentes y padres de familia se involucraron con la finalidad de que participaran activamente en la planeación, desarrollo y seguimiento de un servicio de alimentos con el cual se hicieron acciones de gestión, de tal manera que se lograra el desarrollo del servicio de alimentos, se hicieron roles para verificar que todas las actividades comprometidas se realizaran en las fechas establecidas y que se atendieran los requerimientos que surgieran y que fortalezcan al Servicio de Alimentación. Cuando se echó a andar el servicio se establecieron horarios programados para asistir a la primaria y al jardín de niños antes mencionados según los siguientes horarios.

Tabla 3. Horarios para asistir a la primaria

Nivel Escolar	Horario
Primaria	8:00 am - 3:30 pm

Se asistió 2 días de la semana (martes y jueves) a la Escuela 3 días a la semana. Dentro de los comités de participación de las escuelas se dio de alta el Comité de Servicio de Alimentación, se establecieron y distribuyeron responsabilidades entre las personas que integraron el Comité, tomando en cuenta:

- La edad de los alumnos
- El tipo de comida (fría o caliente, líquida o seca)
- Horarios para la preparación, suministro de los alimentos y cierre del Servicio del Alimentación.

Se trabajó en conjunto madres y/o padres de familia con la finalidad de llevar el control de IMC de cada niño. Para dar seguimiento a los niños con desnutrición, sobrepeso y obesidad en base a los datos arrojados en la evaluación nutricional, que se les realizo a los niños y niñas.

Se evaluaron los hábitos alimentarios de manera general, al llevar el control del niño sano lo que se tomó en cuenta fue el IMC entonces se evaluaron el total de alumnos de la escuela como sigue: La escuela primaria "José Vasconcelos" del municipio de Bañón, Villa de Coss Zacatecas cuenta con

un total de 324 alumnos inscritos, de los cuales 157 son niñas (Femeninas) (48.45 %) y 167 son niños (masculinos) (51.54%), como se observa en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4. Relación de Población por sexo

Mujeres	Hombres	Total	Primaria
24	21	45	1° Grado
31	28	59	2° Grado
21	30	51	3° Grado
28	24	52	4° Grado
32	33	65	5° Grado
21	31	52	6° Grado
157	167	324	Total

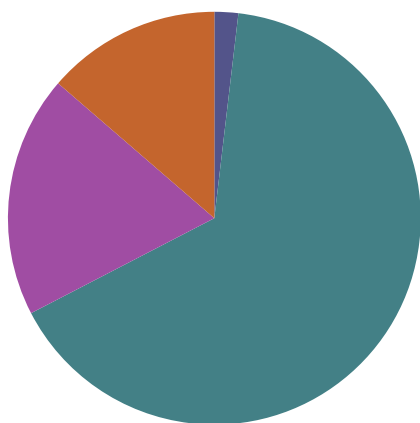
Como ya se comentó se evaluó lo siguiente por niño y niña lo siguiente:

- ✓ Peso
- ✓ Talla
- ✓ IMC

Para que con esto pudiéramos obtener el Diagnostico (Desnutrición, normal, sobrepeso y Obesidad), y se encontró lo siguiente:

Para el nivel escolar primaria:

RESULTADO POR GRUPO		1°	2°	3°	4°	5°	6°
BAJO PESO		0	0	1	0	2	1
NORMALIDAD		25	4	3	4	3	3
SOBREPESO		11	5	5	3	6	2
OBESIDAD		9	4	1	4	6	5
TOTAL POR ALUMNOS		45	1	6	3	1	9
		5	5	5	6	52	
		0	6	2	5		



RESULTADO GENERAL	
DESNUTRICIÓN	6
NORMALIDAD	211
SOBREPESO	61
OBESIDAD	44
TOTAL POR ALUMNOS	324

- DESNUTRICIÓN:
- NORMALIDAD:
- SOBREPESO:
- OBESIDAD:

Para los niños con bajo peso: Se les dio apoyo Nutricional para dirigir el alimento hacia los niños, fomentando las mejores combinaciones y buscando variar tales combinaciones, así se ofreció una oportunidad de entrar en contacto con la familia, de orientar a la madre sobre la preparación de

alimentos y de vigilar el estado nutricional del niño, mediante el registro periódico de la evolución del peso con relación a su edad.

Para los niños con sobrepeso: Se ayudó para fomentar cambio de hábitos alimenticios: fomentar una alimentación natural compuesta por cereales, frutas, verduras y carnes y evitar la comida rápida, las golosinas, los refrescos azucarados y crear consciencia sobre las consecuencias de la ingesta de este tipo de alimentos

Fomentar la actividad física: explicar tanto a las madres de familia como a los alumnos las consecuencias de tener una vida sedentaria, dando a conocer algunos beneficios del ejercicio físico ya que es la mejor opción para ayudarlo a quemar calorías y para que adopte costumbres saludables.

Para los niños con obesidad: Fomentar la actividad física: debemos de insistirles a los alumnos que tan importante es realizar actividad física y convertirlo en un estilo de vida, que vaya combinado con una buena alimentación basada en los grupos que conforman el plato del buen comer; Seguir promoviendo las leyes de la alimentación: los niños deben de recordar al momento de recibir alimentos, que su platillo debe ser basado en las leyes de la alimentación, debe conformar un alimentación completa, equilibrada, variada, adecuada, suficiente e inocua .

CONCLUSIONES

Se mejoró satisfactoriamente el estado nutricional de los escolares; Los alumnos mostraron buenos hábitos tanto de higiene como alimentarios; Poseen buenos hábitos de higiene y donde la mayoría prefiere el consumo de agua potable y frutas; Prevención de enfermedades como resultado de la educación nutricional; Los alumnos identifican los grupos de alimentos y comenzaron a aceptar la variedad de verduras que se les ofrece.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez-Hernández, J. A., Martínez-Urbistondo, D., & de Prado, F. J. C. M. (2011). Manifestaciones cutáneas en la obesidad. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 15(2), 56-61
2. Acevedo, E., Sanabria, M. C., Delgadillo, J. L., & Durán, C. C. (2018). Kwashiorkor y marasmo-kwashiorkor en niños hospitalizados. *Pediatría (Asunción)*, 31(1), 16-22.
3. Álvarez Gasca, M. A., Hernández Pozo, M. D. R., Jiménez Martínez, M. & Durán Díaz, Á. 2014. Estilo de vida y presencia de síndrome metabólico en estudiantes universitarios: diferencias por sexo. *Revista de Psicología (PUCP)*, 32, 121-138.
4. Cabrera Rode, E., Cáliz Iglesias, W. D., Stusser Iglesias, B. I., Parlá Sardiñas, J., Álvarez Álvarez, A., Olano Justiniani, R., Rodríguez Acosta, J., Reyes Rodríguez, A. D. & Armas Rojas, N. B. (2013). Relación de la resistencia a la insulina con el riesgo cardiovascular, según diferentes tablas y factores de riesgo cardiovascular en sujetos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, 24, 136-152
5. Cruz Hernández M. "Tratado de pediatría", 8a edición. Madrid: Ediciones Ergon; 2007
6. Floody, P. D., Navarrete, F. C., Mayorga, D. J., Jara, C. C., Campillo, R. R., Poblete, A. O., Hormazábal, M. A., Lepeley, N. T. & Mansilla, C. S. 2015. Efectos de un programa de tratamiento multidisciplinar en obesos mórbidos y obesos con comorbilidades cvidatos a cirugía bariátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 2011-2016
7. Gil-Velázquez, L. E., Sil-Acosta, M. J., Domínguez Sánchez-Sánchez, E., Torres-Arreola, L. & Medina-Chávez C, J. H. (2013). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 51, 104-119
8. Guzmán Núñez, R. A., Maldonado Jiménez, D. A., Condolo, P., & Tania, J. (2018). Estructura del aporte nutricional de la canasta familiar alimentaria del AA. HH. Consuelo Gonzáles de Velasco-Chulucanas Marzo a junio 2017
9. Henao, A. K. (2011). El recién nacido. *Medicina Narrativa*, 1(1)).
10. Hernández-Ávila A, M., Gutiérrez, J. P. & Reynoso-Noverón, N. 2013. Diabetes mellitus in Mexico: Status of the epidemic. *salud pública de méxico*, 55, s129-s136
11. Herrera, A. M. C. (2014). Principales enfermedades asociadas al estado nutricional en el niño menor de un año. *Medicentro Electrónica*, 18(3), 100-106.

12. Lao, X. Q., Ma, W. J., Sobko, T., Zhang, Y. H., Xu, Y. J., Xu, X. J., Yu, D. M., Nie, S. P., Cai, Q. M. & Wei, X. L. 2014. Dramatic escalation in metabolic syndrome and cardiovascular risk in a Chinese population experiencing rapid economic development. *BMC Public Health*, 14, 1
13. Lizardo, A. E., & Díaz, A. (2011). Sobrepeso y obesidad infantil. *Revista Médica Hondureña*, 79(4), 208-213
14. López, B. C., Roque, A. C., & Montes, R. M. (2017). Desayuno nutricionalmente mejorado diseñado para niños preescolares y escolares. *Lacandonia*, 4(1), 55-64.
15. Martínez Álvarez, J. R., Villarino Marín, A., García Alcón, R. M., Calle Purón, M. E., & Marrodán Serrano, M. D. (2013). Obesidad infantil en España: hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. *Nutr Clin y Diet Hosp*, 33(2), 80-8
16. Organization, W. H. 2013. Obesity and overweight. Fact sheet N 311. WHO Media Centre. Geneva, Switzerland
17. Rojas, C., Brante, M., Miranda, E. & Pérez-Luco, R. 2011. Descripción de manifestaciones ansiosas, depresivas y autoconcepto en pacientes obesos mórbidos, sometidos a cirugía bariátrica. *Revista médica de Chile*, 139, 571-578
18. Sáez Belló, M., Segarra Villalba, C., Gras Colomer, E., Frías Ruiz, P. & Climente Martí, M. 2014. Evaluación de la efectividad y seguridad de Dietas de Muy Bajo Contenido Calórico en pacientes obesos. *Farmacia Hospitalaria*, 38, 50-56
19. Sanabria, M. C., Sánchez, E. D., & de Varela, C. A. (2018). Evaluación nutricional de niños hospitalizados en un servicio de pediatría de referencia. *Pediatría (Asunción)*, 27(1), 16-23
20. Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Rivera-Dommarco, J., & Hernández-Ávila, M. (2016). Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016). Informe final de resultados. Recuperado de <https://www.insp.mx/ensanut/medio-camino-16.html>.
21. Vicente-Herrero, M., Terradillos García, M., Capdevila García, L. M., Ramírez Iñiguez de la Torre, M. & López-González, Á. A. 2014. Riesgo cardiovascular en la población laboral: Impacto en aspectos preventivos. *Revista mexicana de cardiología*, 25, 73-81
22. Weiss, B. 2014. Eliminar el estrés, Ediciones B.

DETRÁS DEL MITO SIGNIFICADO DE ESTUDIAR ENFERMERÍA EN HOMBRES ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Dulce María Guillén Cadena, Edwin Alexis Velasco Lozano, Gladis Patricia Aristizabal Hoyos

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma De México

RESUMEN

Introducción: Históricamente la enfermería ha sido un campo dominado por las mujeres. Sin embargo, antes de su profesionalización fue el hombre quien tuvo un rol importante en la historia del cuidado. A causa de la conceptualización del rol de género asignado al hombre dejó de tener participación como cuidador y buscó nuevos espacios profesionales más acordes con sus características masculinas. En las últimas décadas ha habido un incremento en el ingreso de hombres a la carrera de enfermería, aunque sigue siendo minoría. La elección de una carrera “femenina” los ha hecho blanco de muchas críticas, principalmente el de cuestionar su masculinidad (virilidad) ya que se tiene la creencia generalizada de que los hombres que ingresan a enfermería son homosexuales. Objetivo: Interpretar el significado de estudiar enfermería en estudiantes universitarios hombres. Metodología: Investigación cualitativa con diseño fenomenológico interpretativo. La recolección de datos se realizó a través de entrevistas a profundidad, con una guía que incluyó los temas relacionados con el fenómeno a investigar. Los datos se analizaron según la propuesta por Krueger: lectura, transcripción, codificación, formación de temas y sub temas, se aplicaron los criterios de rigor y el consentimiento informado. Hallazgos: El significado que los participantes le otorgan al haber estudiado enfermería se clasifica en tres momentos y se va modificando a través del tiempo, el cambio está influenciado por La formación académica, el trabajo y las relaciones interpersonales que crean durante su formación. Conclusión: Importante es conocer el significado que éstos jóvenes otorgaron al hecho de haber estudiado enfermería, ya que favorece la expresión de ésta minoría que encuentra en esta profesión una oportunidad de desarrollo personal y profesional.

INTRODUCCIÓN

Históricamente la enfermería profesional ha sido un campo dominado por el sexo femenino. Esto por la visión social de la profesión a través de la historia. La cual requería de atributos principalmente “femeninos”, como la sumisión, abnegación, generosidad y obediencia, para la práctica de la misma. Estas aptitudes fueron principalmente conocidas en la época vocacional de la enfermería, en el auge del cristianismo, en la cual las diaconisas eran las encargadas del cuidado de los enfermos, así como de otras labores domésticas, idea que fue retomada a principios del siglo XIX por el matrimonio Fliedner en la creación del Instituto Kaiserswerth en la preparación de mujeres para la atención del cuidado de los enfermos. Esta ideología de la enfermería fue lo que limitó la participación del hombre. Más tarde la pionera de la enfermería profesional, Florence Nightingale, tras su visita al Instituto Kaiserswerth también adoptó esta visualización de las enfermeras.^{1,2} Ésto con el fin de contrarrestar la conceptualización de la enfermera “borracha e ignorante” creada por Charles Dickens. Con el paso de los años y el cambio de las necesidades intrahospitalarias, los hombres se han introducido al campo de la enfermería.

Por otra parte es importante enfatizar que antes de la profesionalización de la enfermería fue el hombre quien tuvo un rol importante en la historia del cuidado. En la antigua Grecia había una ley que prohibía a la mujer realizar cualquier ejercicio relacionado con la medicina. Siendo este campo exclusivo de los hombres. En la India se le prohibía a la mujer cualquier tarea relacionada con el cuidado.³ A consecuencia de las guerras, desde tiempos remotos, eran los hombres quienes tenían que atender a sus compañeros heridos. Así como en epidemias, principalmente en el medievo, los hombres eran los encargados de los cuidados; durante la peste negra hubo una orden cristiana, los Parabolani, la cual se encargaba del cuidado y atención de los enfermos⁴ pues esta labor estaba asociada a lo mágico-religioso y el hombre era el único considerado suficientemente puro para realizarla, decisión que influyó en la exclusión de las mujeres. Posteriormente por el cambio de la cosmovisión esta tarea perdió importancia, por lo que se le delegó a la mujer. Ya que se creía que la mujer realizaba tareas menos destacadas, como el cuidado del hogar.

En las últimas décadas ha incrementado el ingreso de los hombres a la carrera de enfermería, aunque siguen siendo una minoría al haber 89.5% mujeres y 10.5% de varones ⁵, según el Sistema de Información Administrativa de Recursos Humanos de Enfermería (SIARHE) en 2013 ha aumentado a 85.7% de mujeres y un 14.3% de hombres en 2018. ⁶ En este sentido, la elección de una carrera “femenina” los ha hecho blanco de muchas críticas. Principalmente el cuestionamiento de su masculinidad (virilidad) por elegir una profesión que no es “apta” para sus características masculinas como lo es la fuerza física, el liderazgo y la innovación. Se tiene la creencia generalizada de que los hombres que ingresan a enfermería son homosexuales o se vuelven por el simple hecho de estudiar la carrera. Aunque la decisión de estudiar enfermería es completamente independiente de su orientación sexual. En muchos casos el hombre es estigmatizado por esta decisión, incluso dentro de una institución educativa o en el campo laboral, por cuestiones de sexualidad, discriminación de género, limitaciones en la práctica (tanto en su etapa formativa como profesional). A pesar de ésto, los hombres que eligen estudiar enfermería tienen mayores beneficios y mayor índice de aceptación comparado con las mujeres que eligen una carrera “masculina”. ^{3,7}

OBJETIVO

Interpretar el significado que jóvenes universitarios le otorgan el haber estudiado enfermería.

METODOLOGÍA

Investigación cualitativa con diseño fenomenológico interpretativo la cual, según Heidegger busca encontrar los significados ocultos que los participantes expresan de un fenómeno vivido, esto a través del análisis de las transcripciones de las entrevistas con un enfoque ontológico. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la entrevista a profundidad; ⁷ como herramientas una grabadora de audio magnetofónica y un cuestionario semiestructurado para no perder el objetivo de la investigación y responder a la pregunta, así como las notas de campo. Universo de trabajo; como informantes se seleccionaron estudiantes hombres de la licenciatura en enfermería de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Se les explicó a los participantes el objetivo de la investigación garantizando la privacidad y correcto uso de la información proporcionada y se grabó el consentimiento informado. Se cambió el nombre de los participantes para guardar el anonimato de los mismos. La selección se realizó de acuerdo con el típico-ideal propuesto por LeCompte el cual es “un procedimiento en el que el investigador idea el perfil del mejor caso, más eficaz o más deseable de una población y, posteriormente, encuentra un caso del mundo real que se ajusta a aquel de forma óptima” (Goetz y LeCompte, 1988). Los datos se analizaron según la propuesta por Krueger la cual consta de los siguientes pasos: lectura, transcripción, codificación, formación de temas y subtemas. ⁹ Se aplicaron los criterios de rigor como la credibilidad en la cual los hallazgos se discutieron con otro investigador para llegar a una interpretación que se confirmó con el entrevistado y confirmabilidad utilizando una grabadora magnetofónica para la captación de las entrevistas que posteriormente se transcribieron y se describieron las características de los informantes que participaron en la investigación. Así como lo planteó Edelmira Castillo. ^{10,11}

Características de los informantes

Estudiantes hombres de la carrera de Enfermería que hayan cursado los módulos clínicos y se encuentren actualmente en el último semestre de la licenciatura en enfermería o en su servicio social.

HALLAZGOS

El significado de estudiar enfermería se integró en tres temas con sus respectivos subtemas los cuáles se presentan a continuación en el siguiente esquema:



Figura 1: significado de estudiar enfermería

PRIMER TEMA.-

“Aprender a ser enfermero: más que una profesión”

Enfermería es una profesión teórico-práctica que requiere el desarrollo de habilidades tanto cognitivas como técnicas. A lo largo de su formación el futuro profesional de enfermería requiere desarrollar estas prácticas necesarias. La obtención de estos conocimientos es de vital importancia para el desempeño de la misma. Con el avance de los semestres se requiere de más destrezas cognitivas, organizacionales, realización de procedimientos y también perfeccionamiento de la esfera social del estudiante que es primordial en la carrera para ofrecer al paciente un cuidado digno.

En voz de los entrevistados:

- Pablo: (...) El hecho de poder salvar una vida como enfermero, es sumamente valioso (...) Lo que hace enfermería es que te permite entrar en contacto con estos sentimientos, con estas habilidades que a lo mejor tu no sabías que tenías. O explotarlas si es que ya sabías que las tenías. Saber cómo proyectarlas, saber cómo tratar un paciente, saber cómo hablar con la gente, saber cómo ser más humanitario, ser más condescendiente, ser más este, empático. Y eso te vuelve, personalmente, te vuelve más humilde. Te vuelve una persona más sensible.
- José: Te enamoras de la carrera. encuentras un significado, encuentras algo que te llena tanto que quieres hacerlo para toda tu vida. Ese fue mi caso (...) yo siempre hablo

maravillas de lo que estudié. En serio, soy muy feliz con esto. Con todas las cosas que me regaló la universidad.

- Pedro: Siento que con ella aprendí tanto de forma, en conocimientos, en literatura como por ejemplo, como en aspectos personales, porque ella me ayudó a organizar mejor mi tiempo... De tener una organización para hacer la tarea, una organización para leer, organizar mis tiempos fuera de la institución (...) ya que pues yo era una persona muy desorganizada.

Para los participantes tener la experiencia universitaria de estudiar enfermería no fue tan fácil como pensaban, pues al estar inserta en el área de la salud deben desarrollar diversas habilidades, tanto cognitivas, sociales, psicomotrices y emocionales. Los entrevistados manifestaron que enfermería les proporcionó muchas enseñanzas a lo largo de su trayectoria, tanto en lo personal como en lo social. Destacan que los aprendizajes adquiridos durante su etapa universitaria son conocimientos indispensables para "salvar una vida" siendo de suma importancia en la vida cotidiana, así como la utilidad que tiene dentro y fuera de un entorno hospitalario, con sus familias y amigos, al inicio de su formación no fue tan fácil pero conforme fueron avanzando en el tiempo se adaptan a las expectativas de la carrera, sintieron que su aportación dentro de la práctica fue beneficiosa, lo cual contribuyó en su desarrollo personal, aprendieron a organizar sus tiempos y desarrollar métodos de estudio, convirtiéndose así esta profesión en una gran pasión.

SEGUNDO TEMA.-

Relación entre compañeros: El compañerismo en enfermería: entre lo masculino y lo femenino

Las relaciones interpersonales son fundamentales para el desarrollo de la persona, ya que con éstas los individuos refuerzan sus lazos sociales con su entorno, favoreciendo su adaptación e integración a la sociedad. Esto con el fin de satisfacer la necesidad de filiación innata en el ser humano y para fortalecer la personalidad e identidad de la persona. Así como para ayudarlo a cumplir metas ya que está en contacto con personas que tienen objetivos similares y se pueden apoyar entre sí.

- José: Aquí en la facultad fue excelente. Creo que me hice de muchas amistades desde un principio. Con, obviamente más mujeres ¿no? muchas amigas que hice. Melba, Yael desde el primer semestre llevamos amistad hasta ahorita. Con hombres, también con hombres. Somos pocos pero sí. La verdad es que no ha habido ningún problema con la relación en la facultad.
- Pablo: Cuando te encuentras con otro hombre dentro de la carrera de enfermería sueles acoplarte. Sueles formar equipos con ellos. Tener la misma visualización acerca de cómo es que te estas desarrollando en la carrera de enfermería (...) y trabajas de una forma más armónica (...) En un equipo mixto, en donde te toquen con mujeres, hombres y personas homosexuales si suele haber problemas porque no es la misma ideología. Las mujeres suelen menospreciar los comentarios de los hombres obviamente porque son minoría, y las personas homosexuales suelen tener más afinidad con las mujeres. Entonces suelen hacer equipos y yo como hombre si me sentí, muchas veces en esos equipos, marginado.
- Pedro: En tercero (...) se marcó mucho ese compañerismo. En cuarto semestre empezaban como que esas diferencias. Ya cuando llegábamos a quinto, dentro del mismo grupo o del mismo trabajo en equipo se hacían subgrupitos. Entonces ya esos equipos se deslindaban de las actividades grupales. Y ya en sexto pues ya de plano era límpiate con tus propias manos, y haz tu trabajo como tú puedas y como Dios te dé a entender.

La carrera de enfermería les permitió desarrollar diversas competencias sociales volviéndolos más abiertos formando amistades con sus compañeros y compañeras. Al ingresar a la carrera un participante se describe a sí mismo como "antisocial", sin embargo, cuando son hombres ellos se visualizan con mayor empatía al relacionarse con otros hombres pues están experimentando el mismo proceso de desenvolvimiento en la carrera, lo cual favorece sentirse incluidos y parte de un grupo solidario donde el bienestar común es relevante para cada integrante. A pesar de ello, algunos expresan sentirse marginados cuando se relacionan en grupos mixtos, pues las mujeres suelen menospreciar a los hombres heterosexuales ante los homosexuales debido a su afinidad femenina.

TERCER TEMA.-

Relación profesional con el docente

El apoyo docente es primordial para fomentar el desarrollo de las habilidades del futuro profesional de enfermería, esto por medio de tácticas que inciten el interés del mismo. El docente no solo tiene que ser un transmisor de conocimientos sino que tiene que servir como un motivador para alentar al estudiante a perfeccionar sus destrezas tanto técnicas, cognitivas, creativas, sociales y emocionales para ofrecer atención de calidad.

- Pedro: Había docentes que le daban como más favoritismo a los hombres porque pues veían que éramos pocos y algunos eran bien parecidos y así. Pues decían: a pues les doy un... por ejemplo, chance de entregar la tarea después de la fecha establecida, y eso eran como pequeños secretos que no se daban al grupo. Eran a nivel personal.
- José: Si tú sobresales como alumno aquí en la universidad, (...) tienes obviamente mucho más relevancia a alguien que no, por lo general a mí me tocaba ver que la mayoría de mis compañeros hombres eran los que aportaban más.
- Pablo: Hay profesores que así estés en tercer semestre, estés en séptimo semestre, incluso ya en octavo semestre llegan a decir: "Si no les gusta la carrera, ¡sálganse!, todavía están a tiempo." Y es así como, o sea ya estoy a punto de terminar la carrera y todavía quieres que renuncie cuando ya perdí cuatro años de mi vida.

Con respecto a la relación con sus docentes, se encontraron diferentes perspectivas sobre el trato hacia los hombres, aquellos que refieren observar cierto favoritismo a los hombres cuando ellos son minoría o atractivos, dando incentivos y permisos fuera de las actividades pedagógicas establecidas. Algunos otros mencionan que para ser un alumno destacado depende totalmente de su esfuerzo personal, observándose que algunas participaciones de los hombres en clase son más significativas. A pesar de este panorama, muchas veces los docentes pueden tomar un rol poco motivador, sugiriendo el abandono de la carrera, excluyendo a aquellos que aún no están seguros de haber tomado la mejor decisión, lo cual hace sentir a los alumnos que dan poca importancia y reconocimiento al esfuerzo y trabajo que han dedicado por años.

Con el personal de salud

Dentro de las labores que el profesional de enfermería realiza se encuentra el rol docente el cual puede desempeñar dentro y fuera del hospital. Al igual que los profesores en las escuelas, las/os enfermeras/os deben de continuar con la formación práctica de los estudiantes. El constante contacto con los pacientes les da una vasta experiencia y conocimientos valiosos para la preparación de los jóvenes a su cargo.

En voz de los entrevistados:

- Pablo: Las mujeres he visto que, si te llegan a ver un tanto temeroso. Si te llega a ver un tanto nervioso te alejan. Te dicen: "no sabes, no lo hagas. O, si lo sabes, y lo practicaste quiero que me lo hagas ahorita" y si te llegas a equivocar ya nunca más te dejan volver a tocar un paciente. No te tratan con esa amabilidad. No te ven como un compañero si no como un estorbo... Los enfermeros que ya están trabajando en instituciones públicas suelen ser más dinámicos, (...) más imparciales. Si eres hombre, si eres mujer, no importa "te enseño, traite esto, apunta, haz aquello, haz esto, ven acompáñame". Podría atreverme a asegurar que casi todos los hombres con los que he estado están más dispuestos al aprendizaje hacia los alumnos, yo creo que ellos se comportan así porque, al igual que yo, como son hombres vivieron lo mismo que yo y tratan de hacer totalmente lo contrario, tratan de ser buenas personas con los alumnos, no importa si eres hombre o mujer.
- Pedro: En instituciones de salud sí se ve muy marcado ese favoritismo hacia los hombres, primero para ayudar a bañar a un paciente, movilizarlo o cambiarlo de posición, (...) te ven en el aspecto de que pues al hombre lo asocian con fuerza, entonces, es más fácil para un hombre cargar a una persona que a lo mejor pesa 80, 90 kilos, que una mujer (...) Entonces es muy marcado (...) que, una vez que terminan de hacer su trabajo los consientan entregándoles dulces, o cubriéndolos incluso cuando se van más de una hora, dejando el servicio o a sus pacientes (...) A los hombres los dejaban desempeñar más labores o ayudar a contribuir más al fortalecimiento del conocimiento, que a las mujeres que las limitaban a hacer las labores más básicas de enfermería.

En sus prácticas, los estudiantes percibieron diferentes actitudes del personal de enfermería hacia ellos. Algunos declaran que el trato no fue el ideal para su formación e identificación como profesional de la salud, llegando a ser ignorados o vistos como un estorbo. Se encontró que la parte práctica fue

muy significativa en su formación. Aunque también expresaron que al ser hombres se les vio como una ayuda para la movilización de los pacientes, ya que al ser más altos y fuertes que la mujer esta tarea se les facilitaba. Además, al momento de terminar una tarea se les beneficiaba con obsequios o encubrimiento por parte de las enfermeras. Al igual que se le daba preferencia al hombre para la realización de labores de enfermería de mayor complejidad. Por otra parte aunque se expresó que la actitud de las enfermeras era más marginal, en contraposición al trato de los enfermeros, que estaban más abiertos a la enseñanza y su camaradería fue más imparcial y le enseñaban a hombres y mujeres por igual.

CONCLUSIÓN

La carencia de referentes de la participación del hombre en la historia de enfermería y la escasa mención de los mismos durante la parte de la profesionalización de la carrera, hace pensar que la mujer siempre ha sido la encargada del cuidado, cuando antes de la misma, la participación del hombre fue muy importante y en algunas culturas él era el único apto para ofrecerlos, esto debido a la visión mágico-religiosa del mismo, la demanda del cuidado de la salud ha ido en aumento, y como respuesta a esto, la necesidad de procedimientos más específicos, por ello es necesario la inclusión de nuevos miembros al gremio. Recientemente los hombres que se han integrado, o reintegrado, a la profesión, contribuyen con sus características físicas innatas en áreas donde se requiere el uso de la fuerza como en la movilización de pacientes traumatizados o con poca movilidad. Se les ve además como líderes e innovadores que pueden aportar desde lo social ese apoyo que necesita la profesión, ya que en pleno siglo XXI todavía se le sigue dando mayor reconocimiento a lo que hace el hombre y también es mejor pagado, sin embargo el hombre deberá saber afrontar también otra situación que es el hecho de ser blanco de múltiples críticas sociales, discriminación y limitaciones que algunos de los entrevistados expresaron sufrir durante su trayectoria estudiantil y en su etapa laboral, los hizo considerar en claudicar.

BIBLIOGRAFÍA

1. García C, Martínez ML. Historia de la enfermería: evolución histórica del cuidado enfermero. Madrid: Harcourt; 2001. Pp. 70, 134-136
2. Martínez ML, Chamorro E. Historia de la enfermería: evolución histórica del cuidado enfermero. Barcelona: Elsevier; 2017. PP. 1-19
3. Achury DM. La historia del cuidado y su influencia en la concepción y evolución de la enfermería. investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo [sitio en internet]. 2006 [Consultado: 10 de Febrero de 2018]; 8 (1-2): 8-15. Disponible en: <https://bit.ly/2qs7PSw>
4. Osses-Paredes C, Valenzuela S, Sanhueza O. Hombres en la enfermería profesional. *Enferm. Glob* [sitio en internet]. 2010 [Consultado: 10 de Febrero de 2018]; 9 (1): 1-7. Disponible en: <https://bit.ly/2qngS7l>
5. Barragan O, Hernández EA, Peralta SL. Una mirada a la profesión de enfermería desde la perspectiva de género. *Epistemus* [sitio en internet]. 2013 [Consultado 13 de Febrero de 2018]; 15: 34-37. Disponible en: <https://bit.ly/1kHGerz>
6. SIARHE. Recursos humanos de enfermería, 2018: Estadística [sitio en internet]. [consultado 24 de abril de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2h5mPzJ>
7. Bernalte V. Minoría de hombres en la profesión de enfermería. reflexiones sobre su historia, imagen y evolución en España. *Enferm Glob* [sitio en internet]. 2015 [Consultado: 19 de Febrero de 2018]; 14 (37): 328-334. Disponible en: <https://bit.ly/2v1v4bo>
8. Rodríguez G, Gil J, García E. Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe; 1999. PP. 40-44, 137-139
9. Álvarez-Gayou JL. Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología. México: Paidós Ecuador; 2006. PP. 85-88, 187-193
10. Castillo E, Vásquez ML. El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Médica* [sitio en internet]. 2003 [Consultado 13 de Febrero]; 34 (3): 164-167. Disponible en: <https://bit.ly/28PK4hc>

11. Salgado AC. Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. Liberabit [sitio en internet]. 2007 [Consultado 13 de Febrero 2018]; 13 (13): 71-78. Disponible en: <https://bit.ly/2HmCbAf>

EVALUACIÓN DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN LA MANIPULACIÓN MÍNIMA AL RECIÉN NACIDO PREMATURO EN EL SERVICIO DE LA UCIN.

Ana Karen Rosas Jiménez,¹ Rosa María Guevara Cabrera,² Rosa María Baltazar Téllez,³ José Arias Rico,⁴ Reyna Cristina Jiménez Sánchez,⁵ María Luisa Sánchez Padilla.⁶

¹Hospital General de Pachuca Hgo. ²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ⁴Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ⁵Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ⁶Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

RESUMEN

Introducción: Los recién nacidos prematuros representan el 75% de la mortalidad neonatal y con mayor frecuencia en prematuridad extrema, de los otros el 60% sufre discapacidades neurológicas. (UNICEF, 2014). Los niños prematuros requieren un cuidado especial con manipulación mínima, dado que los estímulos excesivos dañan y afectan el desarrollo. **Objetivo:** Evaluar si las intervenciones de enfermería están orientadas a la manipulación mínima en el prematuro en la UCIN, para evitar procedimientos innecesarios que propician la sobreestimulación. **Métodos:** Estudio tipo descriptivo, transversal, la muestra fue censal del personal en el servicio, el instrumento utilizado fue "intervenciones de enfermería en la manipulación mínima del recién nacido prematuro" con alfa de .88 con 43 ítems y con 7 dimensiones. **Resultados:** Los resultados por dimensión fueron: prevención de infecciones nosocomiales, con 100% de cumplimiento, el cuidado postural con 92%, interacción el 75%. En relación al cuidado de la piel, resultó incumplimiento en 62%, la vigilancia del dolor el 78% de incumplimiento, en cuanto a la vigilancia del estrés, el 62% y el entorno físico el 53% no cumplen. Como resultado los puntajes dan cumplimiento regular a la manipulación mínima, las dimensiones más afectadas fueron la vigilancia de dolor, entorno físico y cuidado de la piel. **Conclusiones:** Este estudio de investigación presenta un cumplimiento de manipulación mínima en un 26% y el 74% se encuentra entre regular a bajo cumplimiento. En algunas dimensiones se da cumplimiento en la mínima manipulación como son: en la prevención e infecciones, en el cuidado postural, no así en otras dimensiones en las que no se da cumplimiento, en la vigilancia de dolor y el entorno físico, son dimensiones que están alteradas y no se da cumplimiento a la manipulación mínima que debe tener el recién nacido pretérmino. **Palabras Clave:** Recién nacido prematuro, manipulación mínima.

Summary

Introduction: Preterm infants represent 75% of neonatal mortality and more frequently in extreme prematurity, of the others 60% suffer neurological disabilities. (UNICEF, 2014). Preterm infants require special care with minimal manipulation, since excessive stimuli harm and affect development. **Objective:** To evaluate if the nursing interventions are oriented to the minimum manipulation in the premature child in the NICU, in order to avoid unnecessary procedures that promote overstimulation. **Methods:** Descriptive, cross-sectional study, the sample was census of the personnel in the service, the instrument used was "nursing interventions in the minimal manipulation of premature newborn" with alpha of .88 with 43 items and with 7 dimensions. **Results:** The results by dimension were: prevention of nosocomial infections, with 100% compliance, postural care with 92%, interaction 75%. Regarding skin care, it was found to be noncompliant in 62%, pain surveillance 78% non-compliance, in terms of stress monitoring, 62% and the physical environment 53% do not comply. As a result, the scores give regular compliance to the minimum manipulation and showing that the most affected dimensions were the monitoring of pain, physical environment and skin care. **Conclusions:** This research study presents a minimum handling compliance of 26% and 74% is between regular and low compliance. In some dimensions there is compliance in the minimum manipulation such as: in prevention and infection, in postural care, but not in other dimensions where compliance is not met, in the monitoring of pain and the physical environment, they are dimensions that they are altered and there is no compliance with the minimum manipulation that the preterm newborn must have.

Keywords: Premature newborn, minimal manipulation.

INTRODUCCIÓN

En la última década se ha observado un aumento de prematuros extremos, que implican mayor riesgo para su supervivencia, por lo que las Unidades de Cuidados Neonatales, (UCIN), surgen

como respuesta a esta demanda y deben de contar con infraestructura y recursos humanos especializados que den atención al recién nacido para cubrir sus necesidades.

La Enfermería tiene aquí un rol importante en el cuidado y manejo de los niños en estado crítico que se encuentran en éstos servicios y tiene que estar capacitada y actualizada para su manejo integral. A pesar de nuevas técnicas empleadas no se ha conseguido reducir la morbilidad en este grupo de población, no así lo relacionado a la mortalidad. Muchos de ellos quedan con secuelas, los cuales representan una nueva morbilidad. Esta morbilidad condiciona unas lesiones permanentes que influyen en la calidad de vida del individuo, de su familia y de la sociedad en la que vive. Para minimizar las secuelas procedentes de la aplicación de estas nuevas técnicas, tenemos que garantizar cuidados individualizados y personalizados (Pérez, 2014).

El mundo del prematuro está lleno de luces brillantes, sonidos fuertes de máquinas y alarmas, y del personal de salud que lo invade con procedimientos dolorosos, invasivos y ocasionando estrés y sobreestimulación, esto afectando a la dimensión entorno físico y vigilancia del estrés. Debido a su Prematurez, éstos niños tienen inmadurez que limita su habilidad para adaptarse al estrés y estimulaciones, siendo capaz de sentir lo que ocurre a su alrededor pero incapaz de controlarlo.

La manipulación mínima es una forma de minimizar el impacto que tiene el ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, especialmente para los recién nacidos muy prematuros, la cual está centrada dentro de los cuidados centrados en el desarrollo y sistema de cuidados para el neonato que pretende mejorar a través de mínimas intervenciones que favorezcan en el niño y su familia, entendiéndolos como una unidad al igual que el control ambiental. Todos los estímulos internos o externos deben presentarse adecuadamente en frecuencia, duración, intensidad, porque tan nocivo es para los sistemas funcionales, la hiper-estimulación, como la estimulación a destiempo o la ausencia de éstos, especialmente en los recién nacidos prematuros.

Rodríguez en el 2014 menciona, que el tiempo de manipulación máximo debe ser no mayor a 20 minutos entre dos profesionales de enfermería, preparar material antes de la manipulación así como controlar todos los estímulos que reciben como la disminución de volúmenes de aparatos electrónicos, dejarlo dormir y no despertarlo bruscamente, favoreciendo así la manipulación mínima (Rodríguez & de la Mata Alcob, 2014).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El nacimiento de un niño prematuro lleva implícita una repercusión importante en las familias y elevado costo monetario para los sistemas de salud; los niños que sobreviven tienen un aumento del riesgo de discapacidad visual, auditiva y de aprendizaje durante toda su vida. Lo anterior se debe a que entre las múltiples complicaciones del niño prematuro está la hemorragia intracraneal, que puede producir daño neurocognitivo a largo plazo. Los infartos hemorrágicos intracraneales de los neonatos prematuros son factores de riesgo a corto plazo para enfermedad cardiovascular congénita, dilatación de cisuras, apnea, succión deficiente y vómito, con una mortalidad de 12% a un año de vida.

Dada las características de un recién nacido pretérmino y que requiere atención dentro de un hospital, se llevan a cabo diversas intervenciones para su cuidado y satisfacción de sus necesidades de tal manera que los niños hospitalizados que se encuentran en los servicios de neonatología requieren de cuidados especiales para su tratamiento por ello son manipulados en diversas situaciones de acuerdo a tratamientos establecidos.

Es evidente que los recién nacidos prematuros experimentan una excesiva manipulación, la cual se incrementa con los permanentes procedimientos a los que se ve sometido y por ende, por su nivel de gravedad.

Los prematuros y recién nacidos enfermos, no están preparados ni son capaces de responder de una manera organizada a tantas agresiones, ya que en la UCIN el ambiente es luminoso, ruidoso y algunas veces agresivo por los múltiples procedimientos invasivos que se realizan y que causan dolor y que interrumpen el sueño y descaso del niño. Hoy en día se acepta que además de los riesgos de trastornos del comportamiento, del aprendizaje y de problemas audiovisuales, el “daño” que suponen las continuas agresiones ambientales para el cerebro inmaduro en desarrollo podría ser responsable también de esas secuelas. (Solaesa, 2010).

El objetivo dentro de las áreas neonatales es el cuidado integral para favorecer el neurodesarrollo del niño, para lo cual las intervenciones de enfermería están enfocadas en el recién nacido, por

ende el nuevo ambiente debe ser lo más natural posible, es por eso que la manipulación mínima en los recién nacidos juega un papel importante, ya que están expuestos a sufrir diferentes cambios lo cual a la vez provoca estrés, episodios de hipoxia, dilatación de las frágiles arteriolas de la matriz germinal; esta situación está asociada con el aumento del flujo sanguíneo cerebral lo cual predispone a hemorragia intraventricular.. (Romero, Cruz, Rosas, & Valencia, 2014).

Por todo esto, debe considerarse en el cuidado del paciente el personal de enfermería, ya que se requiere del conocimiento sobre aspectos de manipulación mínima en los neonatos lo cual dará pauta a brindar un cuidado de calidad que beneficie el desarrollo de niño y evite excesiva manipulación, que perjudican la salud del recién nacido, todo ello constituye para enfermería, un verdadero desafío, por lo que se realizó el siguiente cuestionamiento: ¿Cuáles son las intervenciones de enfermería orientadas a la manipulación mínima del recién nacido prematuro?

JUSTIFICACIÓN

La OMS define al recién nacido pretérmino como todo neonato cuyo nacimiento tiene lugar antes de las 37 semanas de gestación. Las tasas de mortalidad muestran, 6.3 millones de muertes estimadas de niños menores de cinco años en 2013, las complicaciones del nacimiento prematuro representaron casi 1.1 millones de muertes, según nuevos hallazgos publicados, de la Escuela de Salud Pública Johns Hopkins Bloomberg, OMS y la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres. Las complicaciones directas del nacimiento prematuro representaron 965.000 muertes durante los primeros 28 días de vida, con unas 125.000 muertes adicionales entre el primer mes y los cinco años. (UNICEF, 2014).

En México, la mortalidad infantil ha registrado un importante descenso en las últimas décadas: en 1970 morían 68.4 menores de un año por cada mil nacimientos; en el 2011 a 2013 la tasa de mortalidad infantil fue de 14.3 decesos de menores de un año por cada mil nacidos vivos. En localidades de menos de 15 mil habitantes la tasa tiene un nivel de 14.9 defunciones, mientras que en las de 15 mil y más habitantes fue de 13.9 niños que murieron con menos de un año por cada mil que nacieron. (CONAPO, 2015).

Los recién nacidos prematuros representan el 75% de la mortalidad neonatal y cerca del 50% de la incidencia de secuelas a corto y largo plazos, sobre todo en los que representa prematuridad extrema, de los cuales hasta un 60% sufre discapacidades neurológicas. El grado de prematuridad y el bajo peso al nacer se relaciona de manera directa con la inmadurez de aparatos y sistemas, lo que implica una gran posibilidad de presentar procesos mórbidos, por lo que un alto porcentaje son ingresados a las Unidades de Cuidados Intensivos por periodos de hospitalización prolongados.

La atención del profesional de enfermería en las unidades de cuidados intensivos debe prever todos aquellos factores biológicos o ambientales que puedan alterar la estabilidad fisiológica e incidir de modo negativo en el desarrollo del sistema nervioso. (Pérez, 2014).

También es importante mencionar que éstas unidades deben desarrollar estrategias para minimizar el número de procedimientos invasivos en el recién nacido y deben agruparse el número de intervenciones y tratar de no repetir técnicas fallidas. (Ballestín Ansón, 2015).

En los últimos años, se han utilizado en los prematuros una variedad de intervenciones que buscan compensar su inmadurez y su breve experiencia intrauterina. Estas intervenciones intentan modificar el medio ambiente de la UCIN para reducir la sobreestimulación y favorecer el desarrollo del neonato.

OBJETIVOS

El objetivo General de este trabajo, fue: Evaluar si las intervenciones de enfermería están orientadas a la manipulación mínima del recién nacido pretérmino, en el servicio de la UCIN.

Dentro de los objetivos específicos planteados se mencionan los siguientes:

- 1.- Conocer cuál de las dimensiones del instrumento aplicado, limita la manipulación mínima del recién nacido prematuro.
- 2.- Identificar las intervenciones de enfermería de mayor frecuencia que apoyan el cumplimiento a la manipulación mínima del recién nacido.
- 3.- Identificar las intervenciones de enfermería que no afectan el cumplimiento de la manipulación mínima del neonato en UCIN.

MARCO TEÓRICO

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año nacen 15 millones de bebés prematuros en el mundo, más de uno en 10 nacimientos. La prematuridad es una causa importante de morbilidad en el periodo neonatal; el recién nacido prematuro es un paciente de alto riesgo, este riesgo es inversamente proporcional a su edad gestacional y peso al nacimiento. (Martínez & Romero, 2015).

El problema de los nacimientos prematuros no se limita a los países de bajos ingresos. Los Estados Unidos y Brasil se ubican entre los 10 países con mayor número de nacimientos prematuros. Por ejemplo, en los Estados Unidos, alrededor del 12%, o más de uno en nueve de todos los nacimientos, son prematuros. Los países con el mayor número de nacimientos prematuros son India, China, Nigeria, Pakistán, Indonesia, Estados Unidos, Bangladesh, Filipinas, República Democrática del Congo y Brasil. (Hoffman, 2012).

En México está reportado que más de 40% de los niños menores de cinco años tienen ceguera secundaria a retinopatía del prematuro, por lo que los recién nacidos pretérmino deben tener un cuidado especial para disminuir riesgos mayores a su propia enfermedad (Romero, Cruz, Rosas, & Valencia, 2014).

Enfermería se define como la ciencia y arte humanístico dedicada al mantenimiento y promoción del bienestar de la salud de las personas, ha desarrollado una visión integral de la persona, familia y comunidad y una serie de conocimientos, principios, fundamentos, habilidades y actitudes que le han permitido promover, prevenir, fomentar, educar e investigar acerca del cuidado de la salud a través de intervenciones dependientes, independientes o interdependientes. (NOM-019-SSA3-2013).

La enfermera neonatóloga debe trazarse expectativas para contrarrestar los factores que afectan la supervivencia del recién nacido en un tiempo prudencial, acorde con su afección, mientras más pronto se elimine el factor de riesgo será más beneficioso para el niño a su adaptación a la vida extrauterina.

Los servicios de Enfermería son cada vez más necesarios para responder a las demandas de salud y calidad de vida de la población. Los cuidados neonatales de enfermera han adquirido una importante relevancia, los cuidados interactivos deben estar sustentados en conocimientos y técnicas específicas de la profesión en la especialidad.

En la actualidad unos de los principales retos que enfrentan los servicios de neonatología es incrementar la sobrevivencia de los recién nacidos de muy bajo peso, a partir de un cuidado integral de excelencia que apoye a disminuir las tasas de morbi mortalidad neonatal. (Rodríguez, Fernández, & Rodríguez, 2015).

Dentro de los procedimientos que se realizan en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, son medición y valoración de signos Vitales, somatometría, Monitorización continua no invasiva, Intubación Endotraqueal, Instalación de CPAP, Administración de O₂, instalación de venoclisis, aspiración de secreciones, baño, fototerapia, glicemia capilar, instalación de sonda orogástrica entre otras.

Manejo del Recién Nacido en la UCIN

El medio ambiente de una UCIN está diseñado para sostener médicamente al frágil recién nacido prematuro y contrasta ampliamente con el pacífico medio ambiente intrauterino. El medio ambiente de la UCIN puede interferir en el desarrollo del prematuro, en sus estados conductuales y en la capacidad de desarrollar respuestas adaptativas. También se menciona que muchos de los problemas críticos que se dan en los sistemas respiratorio y cardiocirculatorio que presentan los neonatos mientras se encuentran en la UCIN, son el resultado de los intentos que ellos realizan para poder adaptarse a este medio ambiente extrauterino y a la agresión que significan la mayoría de los procedimientos médicos. (Fernández, 2004).

Manipulación mínima.

La manipulación mínima se refiere al manejo integral planeado por el grupo interdisciplinario encargado del cuidado del recién nacido, para realizar toda la atención del neonato en una sola manipulación en el menor tiempo posible por turno. La estimulación negativa dentro de las UCIN incluye la manipulación excesiva y la exposición al dolor. Las investigaciones señalan que el número de manipulaciones en los recién nacidos bajo cuidados intensivos superan los 100 en 24 horas. Por consiguiente, manipular y posicionar al niño prematuro son para las personas encargadas del cuidado, una de las primeras y principales instancias sobre las que se debe intervenir para favorecer

el desarrollo. Estas maniobras se relacionan también con la estimulación táctil, que constituye una clase de estímulo que se ha vinculado de forma favorable con el desarrollo del recién nacido prematuro. (Pérez, 2014).

Algunas de las respuestas que puede generar el prematuro frente a este estrés son bradicardia, desaturación periférica o privación del sueño. El ruido, la iluminación excesiva y las manipulaciones permanentes del recién nacido interrumpen los estados de sueño y determinan que el neonato utilice la energía necesaria para su crecimiento y desarrollo en hacer frente a los estímulos dañinos.

Las intervenciones de enfermería, realizadas de manera correcta, permiten reducir el riesgo potencial de alteraciones en el crecimiento y desarrollo del prematuro, así como las complicaciones inmediatas y mediatas relacionadas con su estancia en la UCIN. Las dimensiones de la manipulación mínima se relacionan con: Prevención de infecciones mediante el lavado de manos, cuidado postural, cuidado de la piel, valoración del dolor, vigilancia del estrés, entorno físico, interacción del recién nacido con padres.

MARCO REFERENCIAL.

En otro estudio titulado Evaluación de las intervenciones de enfermería en la manipulación mínima al recién nacido prematuro Peña en 2014 tipo de estudio Cuantitativo, Descriptivo, transversal en un hospital de Ginecología y Obstetricia del Estado de México el 65.1% del personal de enfermería tiene un cumplimiento bajo en las intervenciones de enfermería en la manipulación al recién nacido prematuro, y sólo 34.9% cumple de forma regular. (Peña, Garduño, & Becerril, 2014).

En un estudio Índice de Ruido en la unidad neonatal. Su impacto en Recién Nacidos Gallegos 2011 menciona que los neonatos internados en la unidad neonatal se exponen al ruido por largos periodos, con niveles que pueden alcanzar hasta 120 decibeles (dB), lo que sobrepasa considerablemente los estándares referidos por la Academia Americana de Pediatría (AAP) de 60 dB en el día y 35 dB en la noche. Tal situación repercute en el crecimiento y desarrollo del recién nacido, sobre todo del prematuro al ser estimulado excesivamente, a lo cual responde fisiológicamente de diferentes maneras. Los estímulos de ruido producen hipoxemia, bradicardia, aumento de la presión intracraneana, hipertensión arterial, apnea, estrés, conducta desorganizada e inefectiva y no adaptativa, inestabilidad metabólica, ya que aumentan los requerimientos calóricos a partir de glucosa; se producen perturbaciones del sueño, irritabilidad, cansancio, vómito y pérdida de apetito en el neonato, especialmente en el prematuro.

Liaw J. et al. (2012) en su estudio prospectivo compararon la eficacia de la succión no nutritiva y la de la atención tradicional en el prematuro respecto al comportamiento y las respuestas fisiológicas antes, durante y después de la prueba del talón. Demostraron que los prematuros que recibieron succión no nutritiva tuvieron menores puntuaciones de dolor y conductas relacionadas con el estrés, no presentaron ritmos cardíacos anormales ni disminución de la saturación de oxígeno frente a los que recibieron la atención habitual. (Jen-Jiuan L, 2012)

METODOLOGÍA

El estudio fue cuantitativo, se realizó recolección de datos para probar hipótesis, con base a medición numérica y el análisis estadístico.

El tipo de investigación es Descriptivo ya que se recolectaron datos sobre las variables para evaluar y medirlas.

Transversal porque este estudio se midió en un tiempo determinado realizando una sola medición.

En cuanto a la Muestra, fue un muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se consideraron todos los casos disponibles en el servicio con un total de 23 Enfermeras.

Este estudio se llevó a cabo en el 2017 en el Hospital General de Pachuca Hgo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

En la realización de la presente investigación se tomó en cuenta aspectos legales que se encuentran respaldados por la Ley General de Salud en el artículo 17, considerando este estudio sin riesgo. Así mismo se tomaron en cuenta los artículos 113 y 115 relacionados a la investigación.

INSTRUMENTO

El instrumento utilizado se denomina Intervenciones de enfermería en la manipulación mínima al recién nacido prematuro, (Peña 2014), con una confiabilidad por Kuder Richardson 0.88 Esta lista se conforma por 43 ítems; la dimensiones son: prevención de infecciones nosocomiales, mediante el lavado de manos (ítem 1); cuidado postural (ítems 2, 3, 4, 5, 6, 7,); cuidados de la piel (ítems 8, 9, 12, 13, 14); vigilancia del dolor (ítems 16, 17, 18); vigilancia del estrés (ítems 10, 11, 15, 19, 20, 41, 42, 43); entorno físico (ítems 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,35, 36, 37, 38, 39, 40) e interacción recién nacido prematuro-papás (ítems 21, 22).(Anexo 1).

Se evaluaron de acuerdo a los siguientes puntajes en relación al cumplimiento de manipulación mínima, bajo aciertos de 1 a 14 ítems cumplimiento bajo, 15 a 28 cumplimiento regular y de 29 a 43 aciertos cumplimiento alto.

RESULTADOS

Se presentan primero los resultados de las variables sociodemográficas.

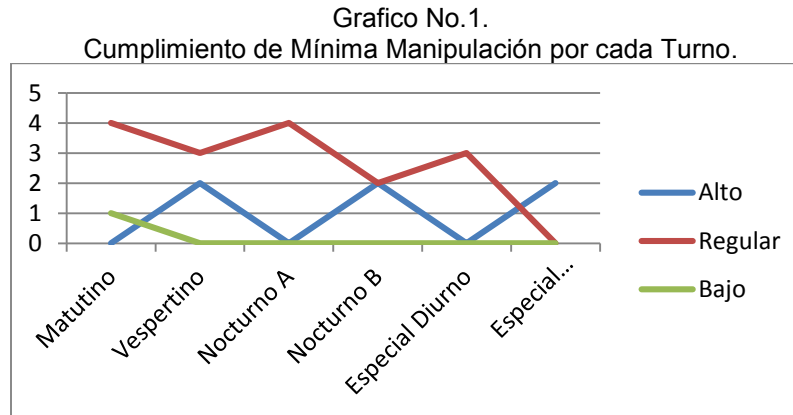
En relación a la edad de las enfermeras encuestadas, en los intervalos de 20 y 30 años predominó con un 57%, y el 43% en el grupo de más de 30 años, con una media de 34 años, mínimo de 22 años y máximo de 57 años. En cuanto al sexo con un 100% en esta área del Hospital General son mujeres, lo cual indica que predomina el sexo femenino en la disciplina (Cuadro No. 1). En cuanto al nivel académico la mayoría de las enfermeras son Licenciadas tituladas con un 65% y únicamente el 4% que corresponde a enfermera General, y el 31% son Especialistas.

La antigüedad en el servicio de UCIN muestra que el 48% tienen un promedio de 1 a 2 años, de 2 años a 3 años de antigüedad el 26% , el 13% del personal de enfermería su antigüedad es menos de un año, y el otro 13% más de tres años de antigüedad. (Cuadro 2).

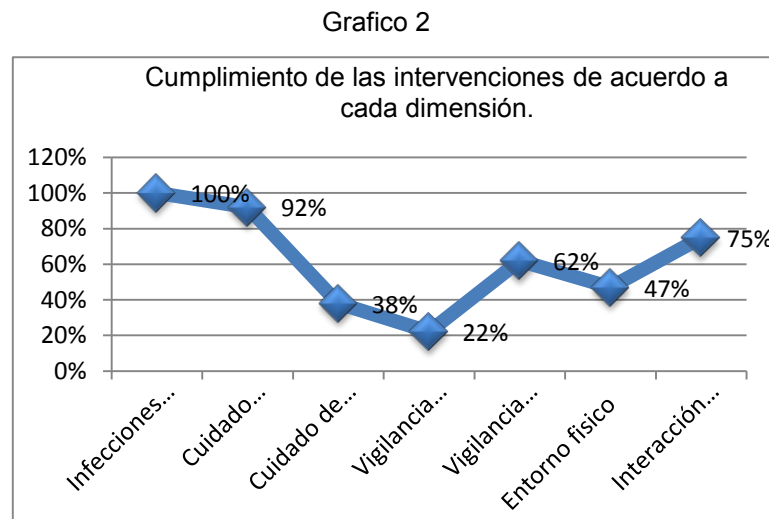
Con relación a las variables de estudio y los objetivos planteados se evaluó el cumplimiento de las intervenciones de enfermería a la manipulación mínima del recién nacido prematuro, obteniendo un cumplimiento regular con un 69% del total del personal encuestado, el 26% cumplimiento alto y únicamente el 5% de cumplimiento bajo. (Cuadro 3).

En cuanto a los resultados encontrados en las dimensiones se obtuvo lo siguiente:

Los resultados en cuanto a cada dimensión se obtuvo que la prevención de infecciones nosocomiales mediante el lavado de manos se lleva a cabo en un 100% del cumplimiento, la dimensión que pertenece al cuidado postural, las intervenciones se cumplen un 92% lo cual favorece al confort del neonato; las intervenciones que van encaminadas al cuidado de la piel se ven afectadas por el incumplimiento en un 62% del personal; la vigilancia del dolor es la más afectada posiblemente por la falta de conocimiento de cómo dar consuelo y esto se ve reflejado en un 78% del personal que no lleva a cabo intervenciones para minimizar el dolor. En cuanto a la vigilancia del estrés, el 62% cumple con las intervenciones y el personal busca mantener al paciente estable. Otras de las dimensiones evaluadas fue el entorno físico y más de la mitad (53%) no cumplen con estas intervenciones, no así como la dimensión interacción del recién nacido prematuro-papás ya que se da un cumplimiento alto del 75% del personal.

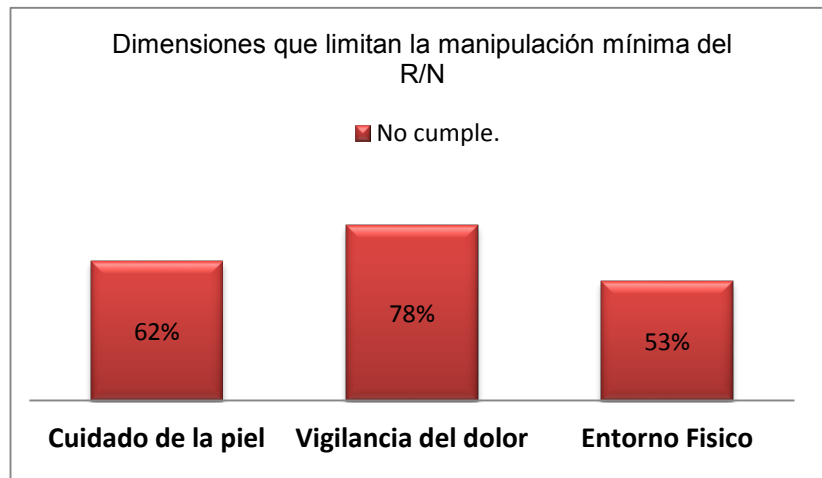


Fuente: Cuestionario intervenciones de enfermería en la manipulación mínima al recién nacido prematuro, aplicado en Hospital General Pachuca. n=23



Fuente: Cuestionario intervenciones de enfermería en la manipulación mínima al recién nacido prematuro, aplicado en Hospital General Pachuca. n=23

Gráfico 3.



Fuente: Cuestionario intervenciones de enfermería en la manipulación mínima al recién nacido prematuro, aplicado en Hospital General Pachuca. n=23

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Con todo ello, se comprueba la hipótesis de trabajo ya que de acuerdo a los resultados obtenidos los datos estadísticos muestran el incumplimiento de las intervenciones relacionadas con el cuidado de la piel en un 62%, vigilancia del dolor en un 78% y 53% en relación a su entorno físico, por lo tanto se aprueba la hipótesis de trabajo y se rechaza la hipótesis nula.

DISCUSIÓN

En comparación con el estudio de investigación titulado "Evaluación de las intervenciones de enfermería en la manipulación mínima del recién nacido prematuro de Peña en el 2014" Los resultados coinciden con este autor ya que se encontró incumplimiento en las intervenciones de enfermería con un 65.1% un cumplimiento bajo en el presente estudio el resultado fue cumplimiento regular con un 69% del personal.

En otro estudio según Milena 2004 titulado "Evaluación de la técnica de manipuleo mínimo en recién nacidos pretérmino con peso inferior a 1500 gramos, en el Hospital Nacional de Niños". Los resultados mostraron que el personal cumple al 100% el lavado de manos al igual que el presente estudio. En cuanto al confort el 60% realizó cambios posturales y nidos de contención coincidiendo con este estudio ya que el 92% dio cumplimiento en las intervenciones de enfermería relacionadas al cuidado postural. En cuanto a la interacción padres y recién nacido el 57 % dió cumplimiento de igual manera se dio el apego materno; este estudio relacionado a la interacción 65.2% enseña e invita a los padres a participar en los cuidados de su hijo como baño cambio de pañal, alimentación. En cuanto a la vigilancia del dolor los resultados de Milena mencionan que se administró analgésico o algún tipo de consuelo hacia el neonato en un 60% ante intervenciones dolorosas, en este presente estudio únicamente el 17.4% cumplen con las 3 intervenciones evaluadas a la vigilancia del dolor.

Un estudio de Liaw 2012. Demostraron que los prematuros que recibieron succión no nutritiva tuvieron menores puntuaciones de dolor y conductas relacionadas con el estrés, no presentaron ritmos cardíacos anormales ni disminución de la saturación de oxígeno frente a los que recibieron la atención habitual, por tanto las intervenciones para la vigilancia del dolor deben ser consideradas para favorecer al neonato; en cuanto a este estudio realizado se detectó que la vigilancia del dolor solo se da en un 22% reflejando que se debe enfatizar mayor vigilancia.

Según Gallegos en su artículo Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos, 2011, menciona que los neonatos en una unidad de cuidados se exponen a ruidos de monitores, incubadoras, conversaciones entre otras. Los cual coincide en este estudio ya que se midieron

diversas dimensiones siendo de impacto al entorno físico, lo cual podría estar influyendo para el no cumplimiento a manipulación mínima ya que los estímulos de ruido responden fisiológicamente en el neonato de manera negativa.

CONCLUSIONES

En cuanto a la vigilancia del dolor el 78% del personal de enfermería no cumple con esta intervención; ya que los resultados indican la falta de empleo de técnicas de consuelo para el neonato así como la falta de una escala que apoye la valoración del dolor.

En el entorno físico se detectó que el 53% que no cumplen las intervenciones de enfermería y este se ve alterado afectando la estabilidad del recién nacido

De tal manera que las intervenciones de impacto que limitan la manipulación mínima del recién nacido corresponden a las dimensiones de vigilancia del dolor, cuidado de la piel y entorno físico concluyendo que estas tres dimensiones no se cumplen y limitan la manipulación mínima del recién nacido prematuro.

PROPUESTAS

Se realizan algunas propuestas para mejorar la manipulación mínima como la capacitación del personal de salud en relación a la importancia de este tema, implementar escala del dolor, y disminuir los ruidos e iluminación en los servicios de la UCIN y sensibilizar al personal sobre la importancia de la manipulación mínima.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ballestín Ansón, L. (2015). Cuidados centrados en el desarrollo en el recién nacido pretérmino. *Fundación Index*, 2-28.
2. Bonito, R. R. (2012). *Manual de neonatología*. México: Mc Graw Hill.
3. Castro López, F. W., & Urbina Laza, O. (2007). *Manual de Enfermería en Neonatología*. La Habana: Ciencias Médicas.
4. CONAPO. (2015). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_07_1.pdf
5. Cuesta, M. J., Espinosa, A. B., & Gómez, S. (2012). Enfermería neonatal: cuidados centrados en la familia. *Enfermería integral: Revista científica del Colegio Oficial de ATS de Valencia*, 36-40.
6. Dávila, L. E., Garduño, M. D., & Becerril, L. C. (2014). Evaluación de las intervenciones de la enfermería en la. 19-36.
7. Egan, M. F. (2009). El abc del cuidado de enfermería en los bebés prematuros extremos. *Enfermería Neonatal*, 8-12.
8. Fernández, D. M. (1 de Octubre de 2004). Intervención sensorio-motriz en recién nacidos prematuros. *Revista Pediatría Electrónica*, 1, 13-20.
9. Gallardo, A. I. (2011). Evolución del Conocimiento de Enfermería. *Medwave.*, 4.
10. Gallegos-Martínez, J. (2011). Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos. *INP*, 14.
11. Gpc. (2013). Intervenciones de enfermería en la atención del recién nacido prematuro. México.
12. GPC. (2015). *CENETEC*. Recuperado el 2 de Mayo de 2016, de <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/catalogomaestro/IMSS-754-15-Intervenciones/754GRR.pdf>
13. Hoffman, M. (2012). *Informe de Acción Global sobre Nacimientos Prematuros*. Borntoosoon.
14. Inper. (2013). Cuidados Avanzados en el Neonato. En d. I. Enf. Ped. Ma. Jovita Plascencia Ordaz, *prevención e intervención oportuna; retos, ética y humanismo* (págs. 51-52). México: intersistemas.
15. Martínez, C., & Romero, G. (2015). Neonato pretérmino con dependencia en la necesidad de oxígeno. *SciELO*, 160-170.
16. Martínez, J. G. (2011). Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos. *Acta Pediátrica México*, 5-14.

17. Martínez, L. A., Quiñonez, L. E., & Faure, L. A. (s.f.).(2009) conocimiento del personal de enfermería sobre actividades de estimulación en servicios de neonatología. *Instituto Superior de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay. Camagüey, Cuba.* .
18. Medina Bacarrezza, G. (2014). *Manual de Procedimientos para la.* Chile: Ministerio de Salud.
19. Milena Arias Jiménez, F. S. (2006). Evaluación de la técnica de manipuleo mínimo en recién nacidos de pretérmino con peso inferior a 1500gramos, Hospital Nacional de Niños. 2004. *Enfermería en costarica*, 24-30.
20. Narbona, L. E., & Contreras, C. F. (2015). Manejo del dolor en el recién nacido. *Neonatología*, 461.469.
21. NOM-007-SSA2-1993, N. O. (31 de Octubre de 1994). Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio. México,
22. NOM-019-SSA3-2013, N. O. *NOM Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud.* Recuperado el 2016 de mayo de 3, de NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud.: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?Codigo=5312523&fecha=02/09/2013
23. NOM-025. (17 de septiembre de 2013). *Diario Oficial de la Federación.* Recuperado el 01 de junio de 2016, de Diario Oficial de la Federación: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?Codigo=5314307&fecha=17/09/2013
24. Pérez, M. D. (2014). *Atención del neonato prematuro en la UCIN Centrada en la prevención de factores de Riesgo de daño neurológico y promoción del neurodesarrollo.* México: Manual Moderno.
25. Rodríguez González, L., & de la Mata Alcob, I. (2014). Procedimiento de mínima Manipulación en el Neonato. *Revista de Enfermería Cy L*, 6, 58-61.
26. Rodríguez, N., Fernández, V., & Rodríguez, Z. (Mayo de 2015). Competencias específicas, funciones y tareas de enfermería para el cuidado del. *Revista Uruguaya de Enfermería (RUE)*, 32-41.
27. Romero, R. M., Cruz, P. D., Rosas, R. A., & Valencia, M. H. (2014). Incidencia de nacimientos pretérmino en el IMSS (2007-2012). *Medigraphic*, 465-471.
28. Rubio, N. R. (2014). Cuidados de Enfermería para la atención del recién nacido de bajo peso. *Revista Uruguaya de enfermería*, 23-30.
29. Salcedo, A., Ribes, B. C., & Moraga Llop, F. (2015). Principales cuidados del recién nacido en los primeros 15 días de Vida. *Recién Nacido*, 305-308.
30. Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la Investigación.* México: Mc Graw Hill.
31. Sarda, R. (sin mes de 2004). Estrés en recién nacidos internados en unidad de cuidados intensivos (UCIN): Propuestas para minimizar sus efectos. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón*, 113-121.
32. Solaesa, M. J. (2010). Unidad V Cuidados del Recién Nacido con Problemas de Salud. En M. J. Solaesa, *Apuntes de Enfermería Materno – Infantil II* (pág. 2). Argentina: interamericana.
33. Tamez, R. N., & Silva, M. J. (2008). *Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal.* Paraguay: Panamericana.
34. UNICEF. (2014). El Nacimiento Prematuro es Ahora la Principal Causa de Muerte en niños pequeños. Venezuela. Obtenido de http://www.unicef.org/venezuela/spanish/Dia_Mundial_del_Nacimiento_Prematuro_cdp_Co njunto.pdf
35. University heath Care. (2013). *Health Library.* Recuperado el 01 de junio de 2016, de Health Library: <http://healthcare.utah.edu/healthlibrary/related/doc.php?Type=90&id=P05467>
36. Vázquez, P. R., Murillo, D. L., Rodríguez, A. H., Urbina, E. S., García, R. I., & Guzmán, G. M. (2010). Cuidado del desarrollo en recién nacidos prematuros en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Cd. Victoria. *Enfermería neurológica*, 10(3), 159-156.
37. Vigil, M. M. (8 de marzo de 2008). *Blogsología.* Recuperado el 2 de mayo de 2016, de enfermería neonat: <http://enfneonatologiacusco.blogspot.mx/2008/03/manipulacion-minima-del-recien-nacido.html>

38. Vizzuett-Martínez, R., Aguilar-Lucio, A. O., & Mendoza-Domínguez, S. (19 de Dic de 2014). Infecciones Nosocomiales asociadas con procedimientos invasivos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en un hospital de tercer nivel. *Esp Med Quir*, 12-16.

EFFECTO AMEBICIDA DE LA ANNONA MURICATA CONTRA ACANTHAMOEBA CASTELLANII

Sanjuana Sánchez Ramos¹, Lérica Liss Flores Villavicencio², Palmira Yanin Pérez Ramírez¹, Felipe Guadalupe Carrillo Landell¹, Ana Fernanda Rosiles Ortega², Julio César Villagómez Castro²

¹Instituto Tecnológico Superior de Irapuato sansanchez@itesi.edu. ²Departamento de Biología, DCNE campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato castroj2407@hotmail.com

RESUMEN

El género *Acanthamoeba* es un grupo de protozoarios de vida libre, presenta dos estadios durante su ciclo de vida: el trofozoíto y el quiste, la forma activa y resistente respectivamente. *Acanthamoeba* penetra en el cuerpo a través de una abertura en la piel o la inhalación de quistes suspendidos en el polvo y puede causar enfermedades como encefalitis amebiana granulomatosa y queratitis amebiana. Actualmente existen millones de usuarios de lentes de contacto (LC) en el mundo. Los LC proveen una superficie donde los microorganismos, pueden adherirse y posteriormente extenderse hacia un epitelio previamente dañado causando diversos tipos de queratitis entre ellas la queratitis amebiana, *A. castellani* se encuentra dentro de las de mayor incidencia. Debido al estadio de quiste que presenta *Acanthamoeba*, es difícil su completa eliminación aun utilizando las Soluciones Multipropósito (SMP) las cuales son elaboradas para desinfectar los LC. Por otra parte, el estudio de la medicina tradicional ha promovido al descubrimiento de nuevos agentes antiparasitarios. Dentro de las especies de esta familia se encuentra la *Annona muricata* la cual contienen diversos metabolitos secundarios, por ejemplo, las acetogeninas que se utilizan como anticancerígenos, antiparasitarios e insecticidas. Por lo tanto, en este estudio se analizó el efecto de extractos de *A. muricata* en *A. castellanii*. Los trofozoítos fueron cultivados en medio Chang suplementado con 10% SFB a 30°C y fueron tratados con los extractos acuosos (infusión) y etanólico (95%) de hojas de *A. muricata* por 24 y 48h. Además, los trofozoítos fueron tratados por 24h con SMP con y sin extractos de *A. muricata*. Después del tratamiento, se determinó la actividad metabólica por el ensayo de XTT y se analizó la morfología con microscopía de campo claro. Los resultados indican, una disminución de la actividad metabólica dependiente de la concentración y el tiempo, independientemente del extracto de *A. muricata*. Los trofozoítos expuestos a la SMP más extractos de *A. muricata*, disminuyen la actividad metabólica con respecto al tiempo. En el análisis morfológico se observó una lisis amebiana y el debris celular en el fondo, algunos de los trofozoítos cambian a pseudoquiste, observando agregados de pseudoquistes. La resistencia de los trofozoítos y pseudoquistes a las SMP indican un riesgo potencial para los usuarios de LC, los datos sugieren que *A. muricata* puede potenciar el efecto de las SMP.

INTRODUCCIÓN

La medicina alternativa como la herbolaria induce al estudio de tratamientos de agentes antiparasitarios, ha encontrado que plantas de la familia *Annonaceae* son utilizadas por comunidades colombianas como antiparasitarias. Algunas especies como *Annona muricata* presentan interesantes metabolitos con actividad biológica tales como: polifenoles, aceites esenciales, terpenos, compuestos aromáticos, acetogeninas particularmente activas, moléculas con un amplio espectro de acción anticancerígeno, antiparasitaria e insecticida y los alcaloides de tipo bisbencilisoquinolínicos, protoberberinas, oxoaporfínicos y aporfínicos. En esta familia se encuentra en mayor proporción los alcaloides que las acetogeninas; a nivel de la raíz, hojas, tallo y fruto (Murillo, 2001).

Los compuestos de interés, por su comprobada actividad biológica presentes en las *Annonaceae*, son un grupo de metabolitos secundarios bioactivos conocidos como acetogeninas. Estas acetogeninas poseen un grupo γ -lactónico α,β -insaturado o saturado y uno, dos, o tres anillos tetrahidrofuránicos sobre una larga cadena alquílica; las cuales presentan diferentes bioactividades como antitumoral inmunosupresiva, pesticida, antiprotozoal y antimicrobiana. (Zeng, 2004)

Por todo lo anterior, en este estudio se planteó analizar la capacidad amebiana de *Annona muricata* en *Acanthamoeba castellanii*.

Los protozoarios del género *Acanthamoeba* son ubicuos. El ciclo biológico de este parásito presenta dos estadios: trofozoíto y quiste, siendo el primero, la forma vegetativa, es decir, de alimentación activa y reproducción; y el segundo, la forma quística, de resistencia frente a condiciones

ambientales adversas (Fig. 1). En los diversos hábitats donde se han encontrado, desarrollan su ciclo biológico multiplicándose por división binaria de tipo metamitótico. (Jercic, 2007)

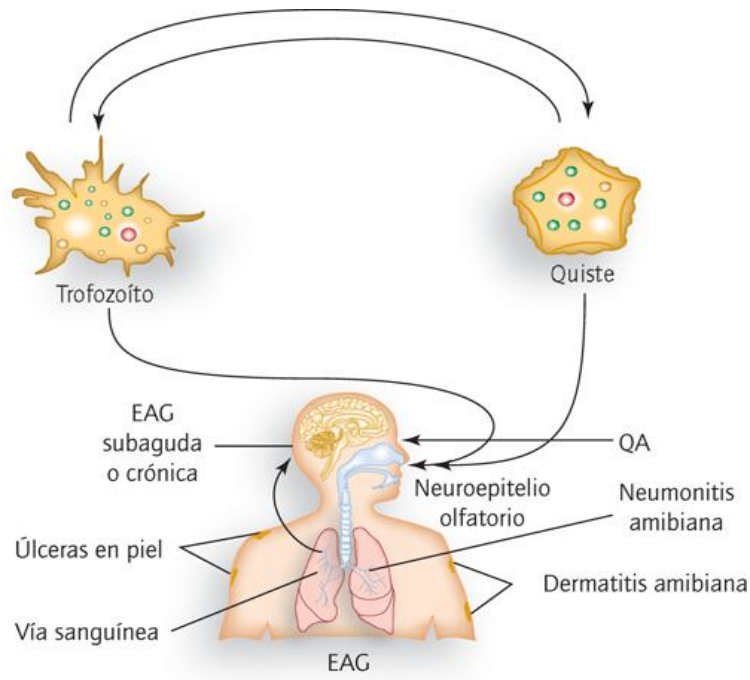


Fig 1. Ciclo biológico de *A. castellanii*

Fuente: Marco Antonio Becerril Flores: *Parasitología médica, 4e*:
www.accessmedicina.com
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados

Queratitis amebiana

Acanthamoeba se ha aislado de la tierra, el aire y el agua de los 5 continentes, por ello, son múltiples las oportunidades de entrar en contacto con hombres y animales.

Acanthamoeba es un agente de encefalitis granulomatosa amebiana (EGA) y de la queratitis amebiana (QA), generalmente de evolución crónica, debido a la demora en el diagnóstico y el ulterior tratamiento. Los casos de queratitis amebiana han aumentado claramente a partir de mediados de los años ochenta, lo que se ha relacionado con el incremento de usuarios de LC y de su inadecuada desinfección, así como de las actividades al aire libre. La incidencia actual se calcula en un episodio por cada 30.000 portadores de LC, la mayoría (88%) en usuarios de LC blandos. (Pérez, 2006)

Dentro de los factores de riesgo de mayor relevancia respecto a la queratitis ocular causada por *Acanthamoeba sp.*, se consideran el trauma de la córnea, la cirugía ocular y el uso inadecuado por malas condiciones de higiene de LC como factor principal de riesgo con más del 85% (Soo et al., 2007) de los casos en los cuales se encuentra lastimado el estrato epitelial de la córnea tornándola susceptible a la infección de diversos microorganismos (Abelson et al., 2008).

El uso prolongado de LC conlleva a aumentar la adherencia de la ameba, las posibilidades de infección, los LC erosionan la superficie de la córnea comprometiendo su integridad, induciendo un estado de hipoxia que aumenta de buena manera el riesgo de adquirir la infección (Soo et al., 2007). Adicionalmente se han detectado diferencias entre el número de protozoos adheridos a diferentes tipos de material de los LC, siendo la adherencia mayor en LC blandos que en LC de gas permeable. La prevención de queratitis por *Acanthamoeba* incluye una higiene razonable y el uso adecuado de las soluciones de limpieza para los LC, factor que minimizaría la probabilidad de contraer una infección por esta ameba (Butler et al., 2005).

Las Vías de exposición para presentar una queratitis por *Acanthamoeba* se han relacionado con el lavado de LC blandas con soluciones salinas caseras contaminadas, o con la contaminación de

envases de LC. Aunque aún no se ha determinado la fuente de los microorganismos contaminantes, una posibilidad es el agua de grifo. Varios organismos de salud pública han advertido que las soluciones de lavado de LC únicamente deben elaborarse con agua estéril.

Las recomendaciones para minimizar los riesgos de contraer QA por *Acanthamoeba* incluyen evitar a toda costa el contacto de los LC con agua de la llave, lavar y secar bien las manos, almacenar en soluciones adecuadas los LC (Cavanagh et al., 2009).

Soluciones multipropósito

Las soluciones multipropósito de LC están diseñadas para desinfectar, hidratar y proteger a los ojos de las infecciones. Hay varios tipos de soluciones comerciales disponibles, algunas tienen contacto con los ojos y otras, con fines de limpieza o usos múltiples. Los principales compuestos activos de las soluciones multipropósito son: policuaternio (PQ-1), miristamidopropil dimetilamina (MAPD), gluconato de clorhexidina y clorhidrato de poliaminopropil biguanida. (Colding, 2003).

La solución salina no es para desinfectar, está diseñada simplemente para aclarar los LC después de colocarlos toda la noche en SMP, también se puede utilizar para refrescar los lentes durante todo el día, si se requiere retirarlos temporalmente, pero confiere un riesgo importante en la prevalencia de una infección. (Borazjani, 2005).

El peróxido de hidrógeno es sólo para fines de limpieza. El peróxido de hidrógeno desinfecta los lentes y luego se neutraliza con la cubierta de platino neutralizante. Los lentes se deben remojar en esta solución por lo general durante la noche o durante al menos 6h, ya que esta es la cantidad de tiempo necesaria para que el peróxido de hidrógeno se inactive. Antes de introducir los LC, se debe completamente enjuagar con solución salina. Esta solución es buena para aquellos que son alérgicos a los conservantes que se encuentran en las soluciones multipropósito. (Borazjani, 2005).

Las soluciones enzimáticas se hacen para LC permeables al gas. Este tipo de lente es duro y tiene pequeños orificios para permitir que los ojos respiren. Se empapan los LC en esta solución durante la noche, y luego se usa una solución salina para enjuagar antes de insertar los LC en tus ojos. (Borazjani, 2005).

Annona muricata

La *Annona muricata* es comúnmente conocida como guanábana. Su origen no se conoce con certeza, sin embargo, actualmente se cultiva en América tropical, el sudeste Asiático y en las islas Filipinas. (Chih-Chuang et al., 2002).

Es una de las *annonaceas* ampliamente más ampliamente estudiadas y utilizada para diferentes causas estudiadas, se han aislado metabolitos como alcaloides, ácidos grasos, amidas y acetogeninas tanto de corteza, como de la semilla, el tallo y las hojas.

Característica y estructura del compuesto de interés (acetogeninas)

Estructuralmente, las acetogeninas (ACG) son una serie de productos naturales de 35 o 37 carbonos derivados de ácidos grasos de 32 a 34 carbonos enlazados a una unidad de 2-propanol. Usualmente, se caracterizan por una larga cadena alifática unida en la parte terminal a un anillo de una γ -metil- γ -lactona- α,β -insaturada, uno, dos o tres anillos de tetrahydrofurano (THF) y algunos sustituyentes oxigenados a lo largo de la cadena, particularmente alfa a un tetrahydrofurano, y en algunos casos puede contener dobles enlaces o epóxidos. (Cave et al., 1997).

Forma de actuar de las acetogeninas a nivel celular.

Las acetogeninas tienen la capacidad de bloquear la respiración mitocondrial, al inhibir la NADH ubiquinona reductasa (Complejo I), una enzima unida a la membrana y esencial para la producción de ATP. Al interferir en la producción de ATP se produce una disminución en la concentración de esta molécula en el interior celular y en consecuencia se promueve la muerte; por lo anterior, las acetogeninas intervienen en el punto terminal de la cadena de transferencia de electrones del Complejo I de forma similar a los inhibidores ordinarios de la cadena respiratoria, aunque existen pocas similitudes estructurales entre las ACG y los inhibidores convencionales, como la rotenona. (Zafra et al., 1998).

Recientemente, se ha demostrado que las ACG también inhiben la actividad de la NADH oxidasa presente en la membrana plasmática. Este segundo modo de acción produce una disminución del nivel intracelular de ATP, bloqueando la regeneración del NAD e inhibiendo la fosforilación glicolítica en el citosol; las combinaciones de los dos modos de acción promueven el proceso de apoptosis y explican la potencia de este tipo de compuestos. (Oberlies, 1995).

En estudios realizados in vitro se ha observado que las ACG presentan selectividad contra las células tumorales, que puede ser explicada por la elevada actividad de la NADH oxidasa que es peculiar en estos tipos celulares, así como por un incremento en la demanda de ATP que es inherente a su crecimiento incontrolado. (Zeng et al., 2003).

Actividad antiparasitaria.

En este punto, existen referencias donde las acetogeninas han mostrado actividad in vitro contra *Leishmania donovani* con un buen índice terapéutico, las ACG aisladas de *Annona senegalensis* han presentado actividad contra *Leishmania major*, *L. donovani* y *Trypanosoma brucei*, y las ACG aisladas de *Annona muricata* y *Annona cherimolia* muestran actividad contra las larvas de *Molineria dessatae*. Parásitos de importancia relevante en el área de la salud (Cave et al., 1997).

PARTE EXPERIMENTAL

Cultivo Axénico de A. castellanii

Los trofozoítos de *A. castellanii*, fueron incubados en botellas de cultivo celular de 50 mL, con medio Chang suplementado con 10% de suero fetal bovino (SFB) a 30°C.

Preparación de los extractos de Annona muricata.

Para la obtención de los extractos se recolectaron hojas de *A. muricata* del estado de Nayarit, se dejaron secar a temperatura ambiente y posteriormente en un horno a 45°C. Las hojas secas fueron molidas y tamizadas. Se usaron 2 tipos de extractos: 1) acuoso extraído por el método de infusión y 2) etanólico obtenido por el método de extracción.

Exposición a extractos de A. muricata.

Se inocularon trofozoítos (1×10^5 /mL) en placas de cultivo de 24 pozos durante 24h para permitir su adherencia. Posteriormente, se lavaron con NaCl al 0.9% y se adicionaron los extractos de *A. muricata* en dilución seriada: 6.25 – 100% (v/v). Después de 24h de incubación, se analizó la actividad metabólica mitocondrial por medio del ensayo de XTT, el cual se basa en la reducción de la sal de tetrazolio 2,3-bis (2-metoxi-4-nitro-5-sulfofenil)-2H-tetrazolio-5-carboxanilida a cristales de formazan solubles en agua, proceso bioquímico realizado por las deshidrogenasas mitocondriales de las células viables. La solución de XTT (Sigma) se añadió a las muestras y se incubó por 90 min a 30°C en oscuridad. Se recuperó el sobrenadante y se midió la absorbencia en un espectrofotómetro (Epoch Biotek) a 490 nm.

Exposición de trofozoitos a SMP

Se utilizaron dos SMP, elegidas en base a su formulación con agentes antimicrobianos. La solución SIMPLUS con gluconato de clorhexidina (0.003%) y clorhidrato de poliaminopropil biguanida (0.0005%) producido por Bausch & Lomb; y solución Opti-Free Replenish con agente POLYQUAD (policuaternio-1) 0.001% y ALCON ALDOX (miristamidopropil dimetilamina) 0.0005% de Alcon Laboratories. Además, se utilizó una solución no comercial de peróxido de hidrógeno (3% H₂O₂), la cual ha sido reportada como eficiente amebicida. Para el ensayo de la actividad metabólica de los trofozoítos expuestos a las SMP, se colocaron trofozoítos (1×10^5 /mL) en placas de cultivo de 24 pozos durante 24h. Después, se expusieron durante 6h en presencia o ausencia de SMP y H₂O₂ 3%. Posteriormente, se determinó la actividad metabólica por el ensayo de XTT y se analizó la morfología (Primo Vert Carl Zeiss acoplado con una cámara AxioCam ERc5s).

RESULTADOS

Morfología de los trofozoítos de A. castellanii.

Los trofozoítos tienen una morfología amorfa con acantopodios y una gran cantidad de vacuolas (Fig. 2), mantienen un constante movimiento y su reproducción es por fisión binaria.

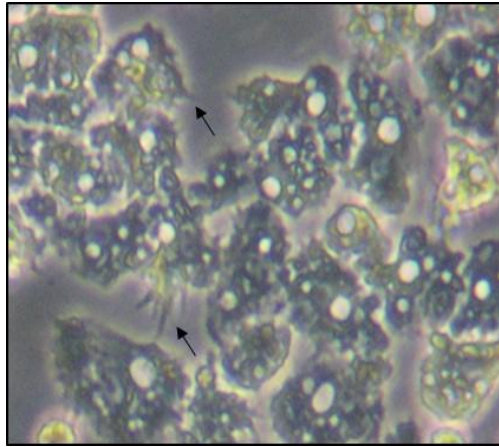


Figura 2. Morfología de los trofozoítos de *A. castellanii*. Se observan trofozoítos con los característicos acantopodios (cabeza de flecha).

Determinación de la actividad metabólica mitocondrial y la morfología de *A. castellanii* expuesta a *A. muricata*

La actividad metabólica de los trofozoítos de *A. castellanii* fue disminuida independientemente del tipo de extracto de *A. muricata* y su concentración (Fig. 3).

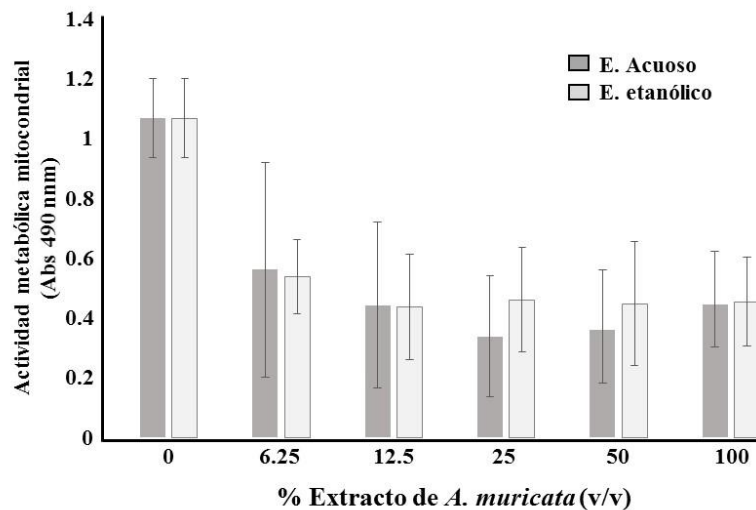


Figura 3. Actividad metabólica mitocondrial de *A. castellanii* expuesta a los extractos de *A. muricata*. n=7, *p≤0.05

Al exponer los trofozoítos de *A. castellanii* a los extractos de *A. muricata* se observaron cambios en la morfología y adhesión amebiana (Fig. 4). Entre ellos se pueden mencionar la pérdida de la monocapa de trofozoítos, los cuales parecen haberse diferenciado en pseudoquistes con forma redondeada, conservando su adhesión al sustrato. Otro efecto observado fue la disminución en la movilidad celular y la reproducción amebiana (fisión binaria).

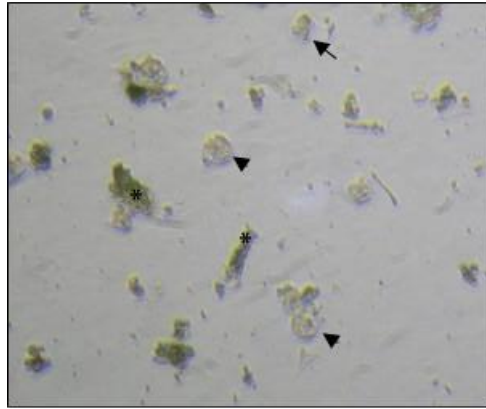


Figura 4. Morfología de *A. castellanii* expuesta a extracto acuoso de *A. muricata*. Se observan pocos trofozoítos (flecha), mientras que la mayoría son pseudoquistes (cabeza de flecha), fragmentos de hojas de *A. muricata* (*).

Exposición de *A. castellanii* a las SMP

Se analizó la actividad metabólica mitocondrial de los trofozoítos expuestos por 6 h a las SMP, el tiempo fue tomado de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La solución no oftálmica de peróxido de hidrógeno al 3%, la cual ha sido reportada anteriormente como eficiente amebicida (Kolar, 2015) fue utilizada como control positivo.

Los resultados mostraron (Fig.5), que el peróxido de hidrógeno al 3% presenta la mayor actividad amebicida, seguido por las soluciones SIMPLUS (SP) y Opti-Free Replenish (OFR).

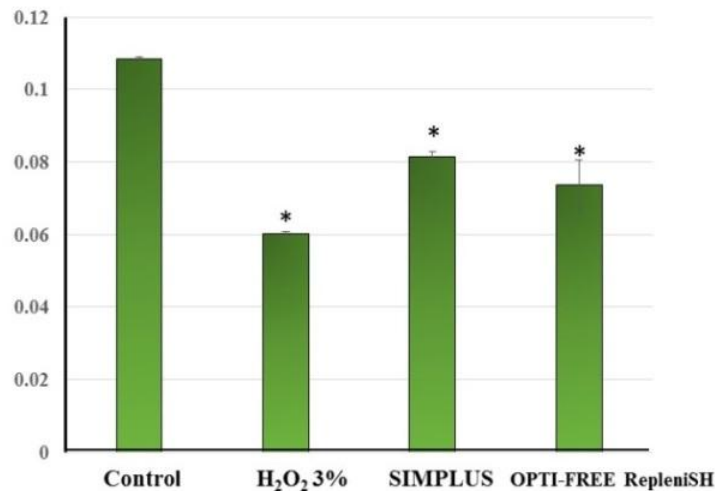


Figura 5. Exposición de trofozoítos de *A. castellanii* a las soluciones multipropósito. ANOVA n=3, *p<0.05

Los agentes desinfectantes que pertenecen a la familia de las biguanidas de la solución SP, han mostrado actividad contra *A. castellanii* de forma independiente, causando daño celular a nivel de la membrana plasmática. Bajas concentraciones de estos compuestos tienen efectos mínimos y se ha sugerido que el daño ocasionado puede ser reversible, sin embargo, los mejores efectos se han obtenido con concentraciones altas, las cuales no son utilizadas en las SMP (Khunkitti, 1998). En contraste, la solución OFR es utilizada para LC suaves (hidrofílicos) y de hidrogel de silicona, los cuales son utilizados por la mayoría de los usuarios de LC. La actividad amebicida de la solución OFR es debida a los agentes desinfectantes como el policuaturnio (PQ-1), bactericida y el

miristamidopropil dimetilamina (MAPD), desinfectante de amplio espectro con actividad antifúngica y antiamebiana (Codling, 2003).

En el análisis morfológico (Fig. 6), se observaron cambios en los trofozoítos comparados con el control (Fig. 6A); la solución SP induce una forma redondeada, reducción de tamaño, acortamiento de los acantopodios, nula reproducción y movimiento (Fig. 6C). La solución Opti-Free Replenish (OFR), provocó la lisis amebiana y en el residuo celular se formaron agregados de pseudoquistes, algunos aun adheridos a la superficie, además de nula reproducción y movimiento (Fig. 6D). Algunas alteraciones fueron similares a las observadas en control positivo, amebas expuestas a peróxido de hidrógeno al 3% (Fig. 6B).

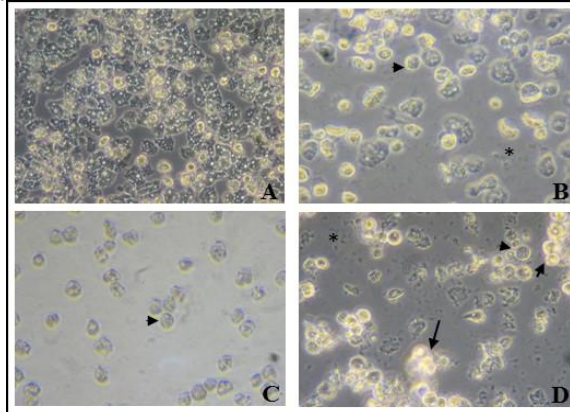


Figura 6. Morfología de los trofozoítos de *A. castellanii* expuestos a las Soluciones Multipropósito. A). Control, B) H₂O₂ 3%, C). SIMPLUS, D). Opti-Free RepleniSH. En las muestras, se observan pseudoquistes (cabeza de flecha), residuos celulares (asterisco) y agregados de pseudoquistes (flecha).

Exposición de *A. castellanii* a las SMP + *A. muricata*

La *A. muricata*, ha sido reportada como antibacteriano y antifúngico (Watt, 1962) algunos de estos microorganismos son agentes causales de queratitis, como: *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* como principales microorganismos causantes de queratitis después de *Acanthamoeba* (Tang, 2009) por todo lo anterior, se analizó sus propiedades en combinación con las SMP. La actividad metabólica de *A. castellanii* expuesta 6h a las SMP adicionado del extracto acuoso de *A. muricata*, no disminuyó significativamente con respecto a las amebas tratadas solo con las SMP (Tabla 1). Sin embargo, a las 24 h de exposición existió una disminución significativa de la actividad metabólica mitocondrial.

	Actividad metabólica (%)			
	6h		24h	
		<i>A. muricata</i>		<i>A. muricata</i>
Chang +10%SFB	100	87.6	100	63.0
H ₂ O ₂ 3%	55.6	55.8	20.0	30.23
SIMPLUS	75.0	64.0	40.72	31.41
OPTI-FREE RepleniSH	68.0	71.9	61.45	38.58

Tabla 1. Efecto de la combinación de SMP + *A. muricata* sobre los trofozoítos de *A. castellanii*. El extracto acuoso (100%) de *A. muricata* fue utilizado en dilución 1:1 (v/v)

CONCLUSIONES

La resistencia de los trofozoítos y pseudoquistes a las SMP indican un riesgo potencial para los usuarios de LC, los datos sugieren que *A. muricata* puede ayudar a incrementar la actividad de las SMP contra los parásitos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marciano-Cabral F, Cabral G. (2003). *Acanthamoeba* spp. as agents of disease in humans. 61 (1): 1-15.
2. Niederkorn JY, Alizadeh A, Leher H, McCulley JP. (1999). The pathogenesis of *Acanthamoeba* keratitis. 26(4),18-21.
3. Jaison PL, Cao Z, Panjwani N. (1998). Binding of *Acanthamoeba* to (corrected) mannose-glycoproteins of corneal epithelium: effect to injury., de Current Eye Research, 32(6), 09-17
4. Murillo, J. (2001). Las Annonaceae de Colombia. Colombia: Biota Colombiana. 22(4), 14-19
5. Visvesvara G S. (1991). Classification of *Acanthamoeba*. En ParasitologiaUSA: US National Library of Medicine National Institutes of Health, 17(2), (29-38).
6. Chih-Chuang Liaw, Fang-Rong Chang, Chih-Yuan Lin, Chi-Jung Chou, Hui-Fen Chiu, Ming-Jung Wu, and Yang-Chang Wu. (2002) New Cytotoxic Monotetrahydrofuran Annonaceous Acetogenins from *Annona muricata*. J. Nat. Prod. 65: 470-475
7. Adl S M, Simpson A G, Farmer M A, Andersen R A, Anderson O R, Barta J R, et al. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. J Eukaryot Microbiol 2005; 52: 399-451.
8. Visvesvara G S. Classification of *Acanthamoeba*. Rev Infect Dis 1991; 13 Suppl 5: S369-72
9. Abelson MB, Dewey-Mattia D, Shapiro A. *Acanthamoeba*: A Dangerous Pathogen. Review of Ophthalmology 2008; 15,110-114.
10. Soo JS, Hahn TW, Choi SH, Yu HS, Lee JE. *Acanthamoeba* keratitis related to cosmetic contact lenses. Clinical and Experimental Ophthalmology 2007; 35, 775-777
11. Butler TKH, Males JJ, Robinson LP, Wechsler AW, Sutton GL, Cheng J, Taylor P, McClellan K. Six-year review of *Acanthamoeba* keratitis in New South Wales, Australia: 1997-2002. Clinical and Experimental Ophthalmology 2005; 33, 41-46.
12. Cavanagh HD, Shovlin JP, Sindt CW. All about *Acanthamoeba*. Review of Cornea & Contact lenses 2009; 146, 15-17.
13. Chong EM, Dana MR. *Acanthamoeba* Keratitis. International Ophthalmology Clinics 2007; 47 (2): 33-46

14. Dart Jkg, Saw Vpj, Kilvington S. perspective Acanthamoeba Keratitis: Diagnosis and Treatment Update 2009. American Journal of Ophthalmology 2009; 148 (4): 487- 499.
15. Wilcox M. What is Acanthamoeba Keratitis. Review of Optometry 2008; 145, 3.
16. Ferreira L.E., Castro P.M.N. & Belebani R.O. (2013) In vitro anthelmintic activity of aqueous leaf extract of *Annona muricata* L. (Annonaceae) against *Haemonchus contortus* from sheep. *Experimental Parasitology*, 134 (3), 327–332
17. Khunkitti, W., Hann, A.C. & Russell, A.D. (1998). Biguanide-induced changes in *Acanthamoeba castellanii*: an electron microscopic study. *Journal of Applied Microbiology*, 84(1), 53-62
18. Codling, C.E., Maillard, J.Y. & Russell, A.D. (2003). Aspects of the antimicrobial mechanisms of action of a polyquaternium and an amidoamine. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 51(5), 1153-1158
19. Kolar, S.S.N., Manarang, J.C. & Bergmanson, J.P.G. (2015). Contact lens care solution killing efficacy against *Acanthamoeba castellanii* by in vitro testing and live-imaging. *Contact Lens & Anterior Eye*, 38(6), 442-450
20. Tang A, Marquart ME, Fratkin JD, McCormick CC, Cabal jviflero AR, Gatlin HP, O'Callaghan RJ (2009). Properties of PASP: A *Pseudomonas* Protease Capable of Mediating Corneal Erosions.50 (8): 34–41
21. Watt J.M., Breyer-Brodwijk M. The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa: Being an Account of Their Medicinal and Other Uses, Chemical Composition, Pharmacological Effects and Toxicology in Man and Animal. 21 (3), 26-31

PREVALENCIA DE PORTADORES DE *SALMONELLA* TYPHI EN MIEMBROS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LA CIÉNEGA

Luz María Ibarra Velazquez¹, Oscar Almaraz García², Yoana Alejandra Barragán García², Andrea Jacqueline Rojas Martín², Cecilia Gabriela Castro Luna² y J. Jesús Padilla Frausto²

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega, ²Departamento de Ciencias Médicas y de la Vida. luz.ibarra@academicos.udg.mx

RESUMEN

La fiebre tifoidea o entérica es una enfermedad infecciosa producida por *Salmonella enterica* subespecie *enterica* serotipo Typhi (bacilo de Eberth) o serotipos Paratyphi A, B o C. Su reservorio es el humano y el mecanismo de contagio es fecal-oral, a través de agua y de alimentos contaminados con deyecciones. En el Centro Universitario (CU) por información del Médico de primer contacto, se han presentado frecuentes cuadros febriles con sospecha de fiebre tifoidea. Aproximadamente, el 68% de los alumnos y el 19% de los trabajadores académicos y/o administrativos rentan casa, departamento o habitación en las proximidades del CU y la frecuencia de consumo de alimentos en casa es baja, mayormente se consumen alimentos en fondas o puestos “de la calle” lo que incrementa el riesgo de adquirir una infección gastrointestinal de alimentaria. En este estudio se buscó identificar la prevalencia de portadores de *Salmonella* Typhi en miembros de la comunidad universitaria. Se encuestaron a un centenar de personas al azar, entre alumnos y trabajadores del CU. Fueron incluidos en la etapa de muestreo solo a 12 personas, que resultaron tener antecedentes febriles, convivencia con pacientes tifoidicos y/o con síntomas de fiebre de etiología entérico-bacteriana. Mediante reacciones febriles (Método de Widal) se identificaron cuatro portadores asintomáticos o con antecedentes tifoidicos (4%). Se realizaron coprocultivos a los 12, resultando cuatro de ellos con presencia de *Salmonella* spp. en sus heces (4%), coincidentemente con los positivos por el método de Widal. Empleando una prueba de ELISA se determinaron antígenos específicos para el serotipo Typhi, en las cepas de *Salmonella*, recuperadas de las muestras positivas en el método de Widal. Se ofrecieron recomendaciones para evitar el contagio entre los miembros de la comunidad universitaria.

INTRODUCCIÓN

Salmonella es un género de bacilos Gram negativos que pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Actualmente, el género *Salmonella* consiste de una sola especie, que ha sido denominada *Salmonella enterica*. Ésta, a su vez, está formada por siete subespecies, dependiendo de su capacidad para realizar diferentes reacciones bioquímicas. Constituyen un género de más de 2300 serotipos que muestran una gran adaptación para el crecimiento en humanos y animales, y que dan origen a una amplia gama de enfermedades. La salmonelosis es una infección bacteriana que generalmente afecta el tracto intestinal y ocasionalmente, el torrente sanguíneo.

MARCO TEORICO.

En esta investigación nos enfocaremos sobre la detección de *Salmonella* Typhi, que causa fiebre tifoidea. La enfermedad se caracteriza por causar diarreas, dolores abdominales, vómitos y náuseas, y suele durar unos siete días. Esta es adquirida por la ingestión de alimentos o bebidas contaminadas y caracterizadas por presentar síndromes febriles asociados a manifestaciones gastrointestinales o sistémicas, con frecuencia severas. Los síntomas de la enfermedad comienzan a manifestarse entre 6 y 72 horas (generalmente 12 a 36 horas) después de la ingesta de *Salmonella*, y la enfermedad dura entre 2 y 7 días. En la mayoría de los casos, los síntomas de salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico. Sin embargo, en algunos casos, particularmente en niños pequeños y en ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida. (Cabello, 2002)

Se estima que 5,700 casos de fiebre tifoidea ocurren cada año en los Estados Unidos. La mayoría de los casos (hasta el 75%) se adquieren durante un viaje internacional. La fiebre tifoidea sigue siendo común en el mundo en desarrollo, donde afecta a aproximadamente 21.5 millones de personas cada año. La fiebre tifoidea se puede prevenir y generalmente se puede tratar con antibióticos. (CDC, 2017). *Salmonella* penetra al humano por vía oral. Los organismos son ingeridos

y pasan al estómago, donde un pH bajo inhibe su multiplicación. Cuando el pH gástrico se torna alcalino por el uso de antiácidos orales, hay un incremento en la susceptibilidad a la infección intestinal. Los organismos que llegan al intestino delgado se topan con dos respuestas adicionales de defensa del huésped: (i) la rapidez del tránsito intestinal y (ii) la flora bacteriana normal.

Un tránsito intestinal normal disminuye el tiempo de contacto de los organismos con la mucosa y cuando la motilidad disminuye por factores anatómicos o por medicamentos, puede haber un incremento potencial de invasión por *Salmonella*. La flora microbiana normal del intestino delgado compite por los requerimientos de crecimiento con los patógenos mantiene el pH luminal bajo mediante la producción de ácidos grasos de cadena corta y produce sustancias antibacterianas, tales como colicinas.

El género *Salmonella* tiene una estructura antigénica similar al resto de enterobacterias, con tres tipos de antígenos: Antígeno somático (O), Antígeno flagelar (H) o (d) y Antígeno capsular o de envoltura (Vi) o (K) (específico para *Salmonella* Typhi, Dublin, y Paratyphi C) (Cabello, 2007).

El diagnóstico de una infección por *S. Typhi* se realiza a través del aislamiento de la bacteria de sangre, heces, orina, aspirado de médula ósea y bilis. Estas pruebas tardan dos a tres días en aportar los resultados, pues la muestra se diluye en un medio de cultivo y, dado que se estima que un paciente con fiebre tifoidea presenta, por ejemplo, 20 bacterias o menos por ml de sangre, se requiere esperar a que se multiplique lo suficiente para ser observada por turbidez del medio.

Pruebas bioquímicas y serológicas se realizan para confirmar el diagnóstico. El serodiagnóstico de la infección por *S. Typhi*, usando el ensayo de aglutinación de Widal (reacciones febriles), se basa en la detección de anticuerpos en el suero de los pacientes a los antígenos O (LPS), H (flagelar) y el Vi (antígeno capsular). La limitante de este método es que pobladores sanos de áreas endémicas (en donde la enfermedad es prevalente), presentan títulos (concentraciones) altos de anticuerpos, dificultándose en ocasiones la distinción entre individuos afectados y sanos.

Varios otros inmunoensayos en el formato de ELISA, también se han utilizado para la detección de antígenos o anticuerpos específicos en suero. Asimismo métodos moleculares como la hibridación con ARN ribosomal, con el gen del antígeno Vi, o con la secuencia de inserción IS200, han sido usados. La limitante principal con estos métodos es que requieren de una infraestructura sofisticada de laboratorio y personal altamente especializado, además de que pueden tomar varias horas a varios días (Calva, 2017)

La fiebre tifoidea es una enfermedad de importancia en Salud Pública debido al impacto socioeconómico que ocasiona tanto en los países en vías de desarrollo como en los desarrollados. Esto se da por el mal procesamiento de los alimentos, así como en su almacenamiento, distribución y preparación. Estas alteraciones en el mal manejo han tenido como consecuencia la disminución de la higiene y con ello originar una fácil diseminación de agente causal, así como de otras patologías infecciosas del tracto gastrointestinal. Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la prevalencia de *Salmonella typhi* en el Centro Universitario de la Ciénega? La presente investigación nace a raíz de la prevalencia de Salmonelosis y su importancia clínica, ya que es un problema serio de salud pública por lo que requiere mayor atención de parte de las autoridades sanitarias para disminuir la incidencia de *Salmonella typhi* en la población (Quevedo, 2008). De ahí la importancia de hacer un adecuado diagnóstico de fiebre tifoidea y de esta manera poder llevar a cabo un manejo adecuado oportuno y eficaz de las medidas higiénicas que debe tener el paciente con la intención de prevenir complicaciones y/o reinfecciones, como la propagación del agente infeccioso post-recuperación, logrando un impacto en la problemática de la salud pública que este padecimiento conlleva.

El objetivo de esta investigación fue identificar cepas de *Salmonella Typhi* en alumnos y personal del Centro Universitario de la Ciénega con títulos positivos a reacciones febriles (Widal).

METODOLOGÍA

Se realizaron 100 encuestas a alumnos y personal del centro Universitario de la Ciénega, para obtener la prevalencia de individuos con antecedentes a positivos a reacciones febriles (Widal).

Tamaño de muestra: 100 personas.

1. Tamizado y selección de individuos con antecedentes del patógeno.

Criterios de inclusión: Individuos que presenten por lo menos dos de los siguientes síntomas: fiebre, cefalea, escalofrío, mialgias, artralgias, más un síntoma digestivo entre dolor abdominal,

diarrea, estreñimiento en caso de ser mujer de mínimo tres días y vómito, o antecedentes de fiebre tifoidea (ambos sexos)

Criterios de exclusión: se excluyeron los individuos, que estén consumiendo antibióticos o lo hayan hecho recientemente.

2. Reacciones febriles (Reaccion de widal) a individuos seleccionados:

A. Toma de muestra

- i. Se realiza la toma de muestra y se coloca la sangre en tubo sin anticoagulante.
- ii. centrifugar de la muestra ya que el movimiento separa el suero de los elementos formes.
- iii. Coger el suero que corresponde a la parte superior del tubo centrifugado, una vez separado, el suero puede guardarse a 2-8°C durante una semana antes del ensayo, o por un período mayor a -20°C.

B. Prueba semicuantitativa (método de aglutinación en tubo)

- i. Preparar una serie de tubos tal como sigue:



- ii. Preparar 2 tubos más para control positivo y negativo : 0.1ml control + 0,9 ml CNa 9g/L
 - iii. Añadir una gota (50ul) de antígeno a cada tubo
 - iv. Agitar e incubar los tubos a 37°C durante 24h.
 - v. Lectura e interpretación: Examinar macroscópicamente el modelo de aglutinación y comparar los resultados con los obtenidos en los tubos de control. El control positivo debe mostrar aglutinación parcial o completa. El control negativo no debe mostrar ningún tipo de aglutinación. Se considera como resultado positivo cualquier grado de aglutinación parcial o completa con diversos grados de clarificación del sobrenadante. El título de la muestra se define como la dilución mayor que muestra resultado positivo.
 - vi. Control de Calidad: Se recomienda utilizar el control positivo y negativo para controlar la funcionalidad de los reactivos, así como modelo de comparación para la interpretación de resultados.
 - vii. Valores de referencia: Son generalmente indicativos de infección reciente: salmonellas títulos $\geq 1/180$ (anticuerpos somáticos) y $\geq 1/160$ (anticuerpo: flagelares)
El nivel normal de anticuerpos febriles varía ampliamente según los diferentes países y comunidades.
3. Coprocultivo para determinación de *Salmonella*.

A. Material

Caldos y agar	Material	equipo
Agua peptonada 100 ml	Vaso de precipitado 250 ml	Placa de calentamiento
Agar SS	Probeta de 100 ml	Potenciómetro
Caldo Rappaport Vassiliadis	Gradilla	Balanza analítica
Agar TSI	8 matraces de 250 ml	
Agar LIA	80 tubos de 13 X100	
Manitol (empleando base Rojo de fenol)	15 tubos de 16 X 150	
Medio SIM	Cajas Petri	
Caldo nitrato.	Mechero	
Malonato		

B. Procedimiento

- i. Sembrar una muestra de heces del paciente, por estría cruzada en placas de medio SS.
 - ii. Sembrar un gramo de heces en un tubo conteniendo 10 ml de Rappaport Vassiliadis e incubar a 37°C por 24 h.
 - iii. A partir del caldo Rappaport Vassiliadis sembrado con heces, sembrar una placa de agar SS. Incubar por 24 h a 37°C.
 - iv. Repetir los pasos 1, 2 y 3 con las muestras de cada uno de los pacientes.
 - v. Observar la aparición de colonias típicas de *Salmonella*, en agar SS de incoloras, transparentes o traslucidas. Algunas cepas producen ácido sulfhídrico. (Olivas, 2004)
 - vi. Inocular las siguientes pruebas bioquímicas con la colonia sospechosa de *Salmonella*, con las características morfológicas (bacilos cortos, Gram Negativos) y características de colonias típicas para *Salmonella*. -TSI, LIA, SIM, Urea, Manitol, Malonato.
 - vii. Incubar de acuerdo a sus respectivos anexos.
 - viii. Interpretación de pruebas bioquímicas.
- C. **ELISA:** A partir de las colonias identificadas con el perfil bioquímico para *Salmonella* Typhi realizar ELISA (TECRA®) para obtener un resultado más certero y hacer comparación de resultados.
- i. Suspender colonia problema en 3 unidades de solución salina, se repite este mismo procedimiento para cada colonia por paciente.
 - ii. Colocar solución patrón en pocillos E1 Y E2, control positivo y negativo respectivamente.
 - iii. Colocar 50ul de la suspensión en los pocillos F1, F2, F3 y F4. (de la celda previamente fijada con los anticuerpos para *S. typhi*.)
 - iv. Incubar 15 min
 - v. Lavar 4 veces con la solución Twen 200ppm la placa, con movimientos de abajo hacia arriba.
 - vi. Agregar una gota de rojo de fenol en cada uno de los pocillos E y F.
 - vii. Lavar rápidamente.
 - viii. Colocar 3 unidades de solución salina y 2 gotas de aceite de parafinol en cada uno de los pocillos e incubar por 4 horas.
 - ix. Agregar hidróxido de potasio e interpretar cualitativamente

RESULTADOS

1.- Primera encuesta

Se realizó el acopio de la información mediante encuestas en el Centro Universitario de Ocotlán (CUCI) del cual se observaron y procesaron los resultados a beneficio de nosotros, de pacientes que tuvieron fiebre tifoidea en algún momento de su vida, dentro de los cuales fueron 100 encuestas realizadas, resultando 12 personas que pudieron incluirse a nuestro estudio. Las edades varían de acuerdo a que se tomaron las personas que mejor nos beneficiaban a nuestro estudio de campo.

2.- Reacciones febriles (Widal)

Se realizaron reacciones febriles a 9 de los 12 pacientes que cubrían los criterios de inclusión, debido a que 3 de ellos no estuvieron dispuestos a colaborar, obteniéndose los siguientes resultados:

	Px 1	Px 2	Px 3	Px 4	Px 5	Px 6	Px 7	Px 8	Px 9
PA	NEG	1:80	1:180	NEG	NEG	NEG	1:80	NEG	1:160
PB	NEG	NEG	NEG	1:80	NEG	NEG	NEG	NEG	1:80
TO	NEG	1:160	NEG	1:80	1:80	NEG	1:320	1:80	1:80
TH	NEG	NEG	NEG	1:160	NEG	NEG	1:160	1:80	1:160

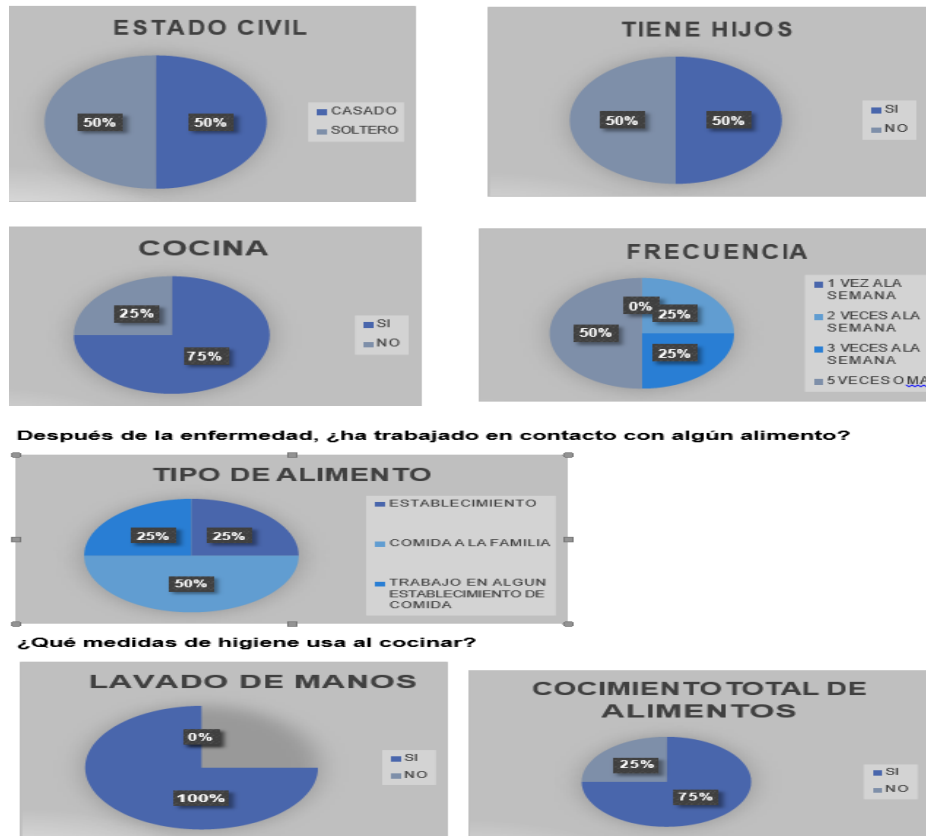
A partir de estos resultados se consideran candidatos los pacientes 4, 7, 8 y 9. Tomando en cuenta la zona endémica. Para considerar el diagnostico presuntivo de fiebre tifoidea con un título Anti-O y Anti-H aislado, se debe conocer su prevalencia en una determinada comunidad, en términos generales, se aceptan títulos anti-O y anti-H $\geq 1:160-200$ y $\geq 1:50-100$ en zonas endémicas y no endémicas respectivamente (Zúñiga, 2017).

3.-Coprocultivo y ELISA

Mediante cultivo se determinó que los pacientes 4, 7, 8 y 9 son excretores de *Salmonella* Typhi, resultado confirmado por el método de ELISA (TECRA®), donde se emplearon control positivo y negativo proporcionado por el proveedor.

4. Segunda encuesta

Se realizó una segunda encuesta debido a que los pacientes que se diagnosticaron como positivo no presentaban la enfermedad en ese momento (portadores asintomáticos), aunque al ser excretores pueden propagar la bacteria a los demás individuos cercanos a ellos, mediante fómites dentro del hogar, por la preparación de alimentos o por contacto directo persona a persona.



Se estima que se presentan más de 16 millones de casos de fiebre tifoidea por año, y 1 300 millones de casos de gastroenteritis con una mortalidad de 3 millones. En el boletín epidemiológico también se reportan los casos de paratifoidea y otras salmonelosis. Ambas enfermedades tienen la capacidad de manifestarse como pequeños brotes dentro de la población general, o bien como grandes brotes en lugares de confinación poblacional, por ejemplo: hospitales, internados, guarderías, etcétera.

Los diversos serotipos tienen diferentes grados de adaptación y patogenicidad. *Salmonella entérica* serotipo Typhi y *Salmonella entérica* serotipo Paratyphi causan enfermedades severas en humanos, como el síndrome séptico y las fiebres tifoidea y paratifoidea. Las salmonelosis constituyen una de las causas más comunes de gastroenteritis en bebés y niños. Tienen una mayor incidencia en los meses de calor y pueden existir, además, portadores asintomáticos. De 1972 a 1989, *S. Typhi* ocupó el cuarto lugar de frecuencia; esto se debió a los brotes ocurridos en 1972 en la ciudad de México y estados circunvecinos, aumentando la proporción otros brotes ocurridos durante la década de los ochenta, y a partir de 1990 se observa un descenso en la frecuencia de aislamientos (1-2%) el cual coincide con la entrada del cólera a México; durante ésta se implementaron medidas preventivas como hervir o clorar el agua antes de tomarla, lavarse las

manos antes de comer y después de ir al baño. Esto impactó en una mejoría en las condiciones higiénicas de la población, previniendo no sólo los casos de cólera sino también los de tifoidea.

Con respecto a la morbilidad en 2003, la paratifoidea y otras salmonelosis ocuparon el vigésimo cuarto lugar dentro de todas las causas de enfermedad, con 103 815 casos y una incidencia de 99.62.

En 2008, ocupó el décimo noveno lugar, con 122 422 casos y una incidencia de 114.75.

Los estados en los que se ha reportado el mayor número de casos son: Tabasco, Chiapas, Coahuila, Sinaloa, y Veracruz. Las entidades federativas con menos reportes fueron Durango, Hidalgo, México, San Luís Potosí, y Tlaxcala. Con respecto al sexo, en 2008, el mayor porcentaje de casos correspondió a mujeres, con 67%.

En nuestro caso utilizando personas del CUCIÉNEGA, hemos determinado una incidencia de 50% mujeres, y con un 12% de personas infectadas, aunque alguna de ellas sean asintomáticas pueden seguir propagando la bacteria, mediante heces fecales, en ocasiones solo se determina como positivo con prueba serológica, pero es recomendable hacer pruebas microbiológicas, así también como pruebas bioquímicas para descartar errores, ya que estos tipos de errores pueden crear resistencia al antibiótico, lo que puede ser un problema a la sociedad, al momento de haber un brote. Y para estar aún más seguro es recomendable hacer prueba ELISA, para concluir de manera eficaz

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados en este trabajo se encuentra claro que personas con antecedentes de *S. Typhi* pueden aun estar evacuando cierta cantidad de bacterias en sus heces, aun así el paciente sea asintomático, por lo que esto conlleva a una problemática para la propagación de la infección al no tener cuidado con el manejo de los alimentos. Es necesario aclarar que puede ser que no en todas las evacuaciones exista presencia de *Salmonella Typhi* por lo cual no se puede descartar la infección en los pacientes sin antes haber realizado muestreo de varias evacuaciones consecutivas y así descartar que el paciente sea portador asegurando la no dispersión de la fiebre tifoidea. Este proyecto también nos hace notar que en el diagnóstico de *S. Typhi*, los médicos no se pueden basar solo al resultado de las reacciones febriles ya que pueden ser falsos positivos o también en varios casos se descartan ciertos resultados con títulos bajos pensándose que solo es parte de la memoria y que no existe ningún riesgo en estos casos, pero como hemos visto en este proyecto nos ha demostrado que aun sin tener títulos tan elevados estos pacientes en sus evacuaciones excretan cierta cantidad de patógenos que pueden ser de mucha importancia clínica para impedir una propagación de esta patogenia, por eso se concluye que para el correcto análisis y diagnóstico en la identificación de *S. Typhi* es recomendable realizar las reacciones febriles en complemento con análisis microbiológicos para la obtención de un resultado certero. Además se debe de implementar conocimiento en la sociedad sobre esta enfermedad y sus causas para evitar el contagio al conocer la buena manera del manejo de los alimentos o si es posible evitar el cocinar para otras personas ya que esto conllevaría a la propagación de la infección.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabello, R. R. (2002). Síndrome diarreico infeccioso. En R. R. Cabello, Síndrome diarreico infeccioso (págs. 135-138). Argentina: Medica Panamericana.
2. Cabello, R. R. (2007). Microbiología y parasitología Humana. En R. R. Cabello, Microbiología y parasitología Humana (págs. 787-800). México: Medica Panamericana.
3. Caffer, M. I. (2008). Manual de procedimientos diagnóstico y caracterización de *Salmonella* spp. Argentina: Md.
4. Calva, E. (12 de Octubre de 2017). Instituto de Biotecnología UNAM. Obtenido de Instituto de Biotecnología UNAM: <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap4/>
5. CDC. (10 de octubre de 2017). CDC. Obtenido de cdc : <https://www.cdc.gov/typhoid-fever/sources.html>
6. Koneman, E. (2006). Diagnóstico microbiológico. Argentina: Médica Panamericana.
7. Palacio, J. M. (2002). Auxiliares Sanitarios de la comunidad Autónoma de las Illes Balears. En J. M. Palacio, Auxiliares Sanitarios (págs. 550-553). España: Mad.
8. Quevedo, F. J. (2008). Vacunas en pediatría. En F. J. Quevedo, Vacunas en Pediatría (págs. 213-215). Bogotá: Médica panamericana.

EVALUACIÓN DE LOS PATRONES DE EXPRESIÓN DE GENES RELACIONADOS CON FACTORES DE VIRULENCIA Y QUORUM SENSING EN EL PATÓGENO BRUCELLA MELITENSIS AISLADA DE HUMANO

Evelin Yanina Martínez Acevedo¹, Itzel Estephania Guarneros León¹, Eliu Martínez Flores¹, Victorino Gilberto Serafín¹, Elsa Iracena Castañeda Roldán², Laura Morales Lara¹

¹Facultad de Ciencias Químicas, BUAP, ²CICM-ICUAP. Laboratorio de Patogenicidad Microbiana. BUAP.

RESUMEN

La brucelosis es una zoonosis mundial con impacto, tanto en salud pública en humanos como en salud animal. Las bacterias del género *Brucella* son el agente etiológico de la enfermedad, diferentes especies afectan una amplia variedad de mamíferos; *B. melitensis* es una de las especies más virulentas que infecta al hombre con mayor frecuencia. Su poder patógeno es activado en respuesta a la expresión organizada y coordinada en tiempo y espacio de factores de virulencia que participan en el encendido y apagado del Quorum Sensing (QS). Se piensa que dicho lenguaje de comunicación celular es un mecanismo que utilizan algunas bacterias patógenas para minimizar la respuesta inmune del huésped y poder establecer la infección. En *B. melitensis*, *vjbR* forma parte del sistema QS y como regulador transcripcional participa en la expresión de *virB2*, genes flagelares y tiene la capacidad de modificar las características de membrana. Por ello, en el presente estudio se identificaron diferencias en patrones de expresión de mRNA de los genes *vjbR*, *virB2*, *fliC*, *fliF*, *aibP*, *omp31*, *rbsB* y *ugpB* en *B. melitensis* aislada de humano (H18) y *B. melitensis* 16M, durante la fase de crecimiento exponencial. Se identificaron diferencias significativas en la expresión de genes de *vjbR* y *aibP*, *virB2*, *fliF*, *fliC* y *ugpB*, en *B. melitensis* 16M y H18 entre la etapa temprana y tardía de la fase logarítmica observando una mayor expresión en la cepa aislada de humano en comparación con la de referencia. Los resultados obtenidos sugieren que los cambios durante la fase logarítmica podrían modular la expresión de los genes involucrados en la virulencia y el QS de *B. melitensis* al observar que la cepa humana podría tener una mayor capacidad para incrementar la expresión de los genes estudiados en comparación con la cepa de referencia.

INTRODUCCIÓN

Las bacterias del género *Brucella* pertenecen al grupo α -2 proteobacteria, son bacilos Gram negativos, inmóviles, anaerobios facultativos, de crecimiento lento, no poseen cápsulas ni esporas y son mejor descritos como parásitos intracelulares-extracelulares facultativos dado su nicho preferido de replicación (Moreno y Moriyó, 2006; Oslén y Palmer, 2014). La brucelosis es una enfermedad zoonótica causada por bacterias de este género, diferentes especies afectan una amplia variedad de mamíferos y *B. melitensis* es una de las especies más virulentas que infecta con mayor frecuencia al hombre (Lozano et al., 2015; Hernández et al., 2016). La patogenicidad y virulencia de *Brucella* están determinadas por los componentes de la membrana externa de la célula bacteriana: el lipopolisacárido (LPS)-antígeno inmunodominante y las proteínas de membrana externa (Juárez et al., 2014), aunque se ha sugerido que el establecimiento exitoso y la persistencia de la infección están relacionados con su capacidad para sobrevivir y replicarse dentro de las células huéspedes evitando una respuesta inflamatoria fuerte en el comienzo de la infección (Terwagne et al., 2013). El Quorum Sensing (QS) se refiere a la capacidad de las bacterias para sentir información de otras células en la población cuando alcanzan una concentración crítica. Se piensa que dicho lenguaje de comunicación celular es un mecanismo que utilizan algunas bacterias patógenas para minimizar la respuesta inmune del huésped y poder establecer la infección ya que se ha sugerido que el Quorum Sensing juega un papel importante durante el evento inicial de la infección. Algunos Gram negativos utilizan sistemas de comunicación mediados por una N-acil homoserina lactona (AHL) para coordinar la expresión genética, muchos de los cuales son determinantes antigénicos. Los sensores del Quorum Sensing están basados en los homólogos LuxRI presentes en la mayoría de bacterias Gram negativas con estos sistemas de comunicación. La función homóloga de LuxI como una AHL sintetasa produce las moléculas señal requeridas, y la función homóloga de LuxR como un activador transcripcional el cual, tras la unión de la molécula señal, activa la transcripción de genes blanco del QS. En *Brucella* se han identificado dos reguladores conservados tipos LuxR denominados VjbR y

BabR, sin embargo, carece de una AHL sintetasa clásica. Varios reportes han sugerido que VjbR y BabR son reguladores transcripcionales globales que controlan genes involucrados en la virulencia de *Brucella*, respuestas al estrés y metabolismo, y que C12-HSL (molécula autoinductora en *B. melitensis*) tiene un efecto modulador negativo en la actividad de VjbR y BabR a diferencia del modelo clásico del QS (Jakobsen et al., 2012; Deep et al., 2011). El operón *virB*, el cual codifica para proteínas del sistema de secreción tipo IV VirB (T4SS), y genes flagelares fueron los primeros blancos del QS en ser identificados, ambos inducidos por VjbR (Delrue et al., 2005). El T4SS es uno de los principales factores de virulencia de *Brucella*, dado que es esencial para el control de su vacuola replicativa (BCV), así como para la atracción de más células que contribuyen a su persistencia (Roux et al. 2007; Wang et al., 2009). Por su parte, los genes flagelares son requeridos para el establecimiento de la infección crónica (Fretin et al., 2005). Además, se ha identificado una proteína, denominada AibP, homóloga a la AHL acilasa de varias bacterias; se ha observado que ensayos *in vitro* y durante la infección, la expresión de *aibP* coincide con una disminución en la actividad endógena de AHL en *B. melitensis*, sugiriendo que AibP podría desequilibrar eficientemente la acumulación de AHL, por el contrario, la delección de *aibP* en *B. melitensis* conlleva a un incremento en la expresión de genes *virB*. El papel de tales componentes del QS de *Brucella* también han sido evaluados durante la infección y se ha observado que la delección de *vjbR* causa una fuerte atenuación en la virulencia de *B. melitensis* (Terwage et al., 2013).

Durante ensayos de infección en el modelo celular, las proteínas de membrana externa han mostrado que modulan la función de los macrófagos, incluyendo una regulación negativa en la producción de citocinas; se ha demostrado que Omp31, la proteína principal de membrana externa en *B. melitensis*, desempeña un papel principal en la internalización, establecimiento y desarrollo de un óptimo nicho replicativo (Maurin et al., 2001; Verdiquel et al., 2017). Además, se han descrito algunas adhesinas que permiten la interacción de *Brucella* con células epiteliales; entre estas se encuentra la proteína de superficie SP41, un producto predecido del locus *ugpB* (Castañeda-Roldán et al., 2006).

El estudio del sistema Quorum Sensing ha tomado mayor importancia en los últimos años debido a que muchas bacterias sincronizan la expresión de genes involucrados en la patogenicidad mediante este sistema de comunicación celular, por lo que es considerado como un posible blanco terapéutico (Jakobsen et al., 2012).

PARTE EXPERIMENTAL

La cepa *B. melitensis* 16M y *B. melitensis* aislada de humano (cepas obtenidas del laboratorio de patogenicidad, CICM-BUAP) fueron caracterizadas microbiológicamente y molecularmente mediante morfología colonial en medio BrucellaBuap/37°C/48h, tinción de Gram, tinción de Ziehl-Neelsen, crecimiento en colorantes, pruebas bioquímicas y PCR múltiple Brucella-ladder v2.0 respectivamente. Posteriormente, se establecieron las curvas de crecimiento en caldo BrucellaBuap/37°C/150 rpm a lo largo de 20 h, monitoreando la OD_{600nm} y UFC/mL. Para el análisis de expresión de mRNA de los genes de interés en ambas cepas de estudio, se obtuvieron alícuotas tras 2, 6, 8 y 12 h de cultivo en caldo correspondientes a la etapa temprana y tardía de la fase exponencial, y se extrajo RNA total de cada alícuota por el método de TRIzol (Uzureau *et al*, 2010). La integridad y calidad del RNA obtenido se evaluó mediante electroforesis en gel de agarosa 1% y espectrofotometría (OD_{260/280}). Tras la retrotranscripción del RNA obtenido (1m Prom II Reverse Transcription System PROMEGA), se realizaron ensayos de amplificación por PCR punto final para determinar la expresión de los genes de estudio. Los productos de amplificación fueron observados por electroforesis en gel de agarosa 1.7%. Los patrones de expresión genética en los tiempos establecidos fueron determinados por densitometría la cual, fue normalizada con respecto a la expresión de *g1dh* (gen constitutivo). Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante una prueba t de student.

RESULTADOS

El siguiente gráfico ilustra la curva de crecimiento vegetativo de *B. melitensis* de referencia 16M y aislamiento humano H18 en medio enriquecido BrucellaBuap (UFC/mL) a lo largo de 20 horas. Se indican las etapas de la curva de crecimiento: a) etapa temprana de la fase exponencial, b) etapa media de la fase exponencial, c) etapa tardía de la fase exponencial y d) fase estacionaria.

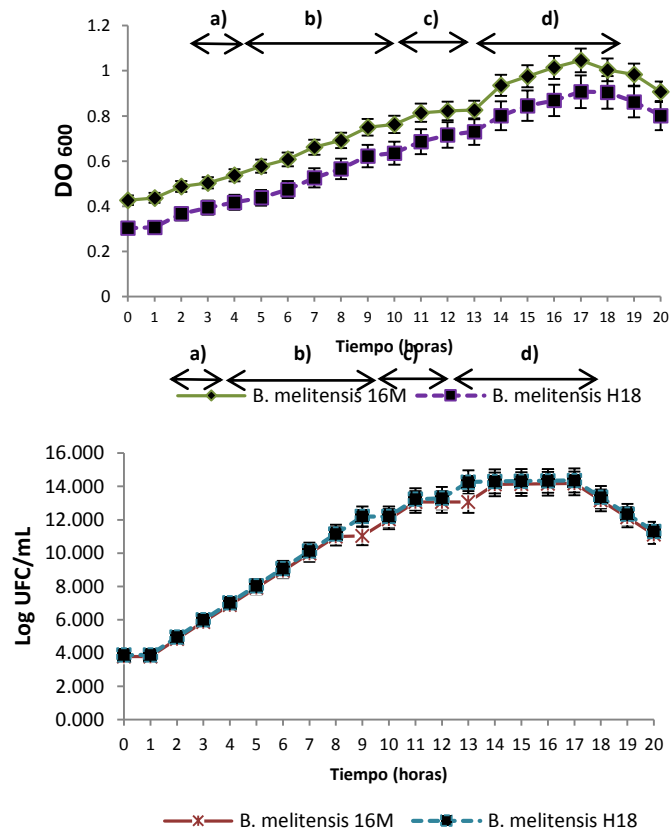


Fig. 1. Etapas de curva de crecimiento para *B. melitensis* 16M y aislamiento humano (H18). Se ilustran los resultados de tres ensayos independientes.

Los siguientes gráficos ilustran la expresión de los genes de interés en la cepa de referencia 16M y la cepa humana H18.

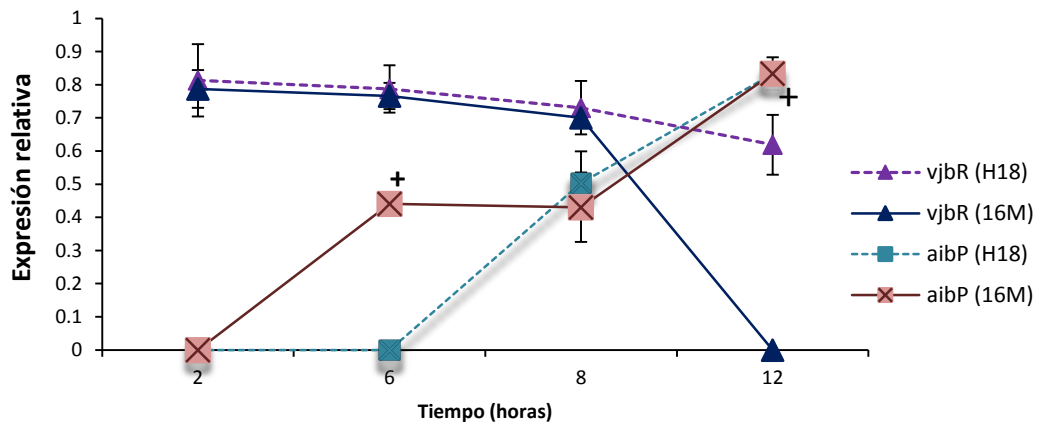


Fig. 2. Expresión genética de *vjbR* y *aibP*. Expresión de mRNA mediante RT-PCR durante la fase logarítmica de crecimiento en medio BrucellaBuap. Las diferencias significativas se indican con cruces (+).

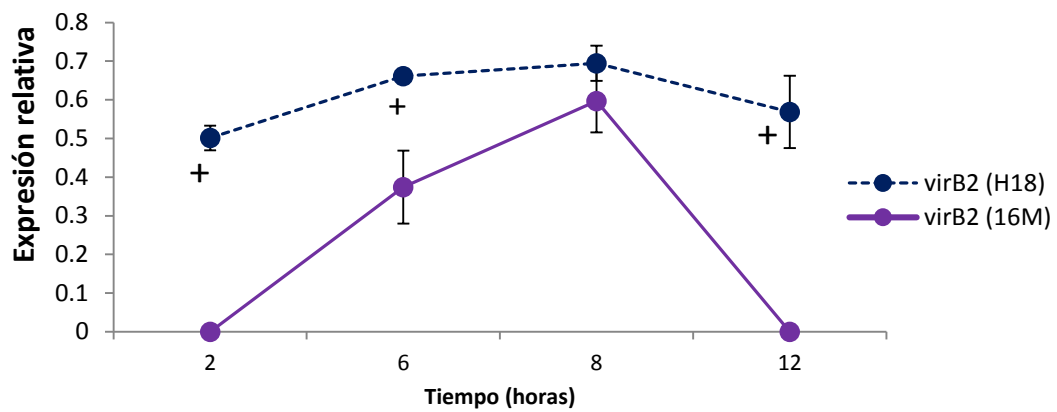


Fig. 3. Expresión genética de *virB2*. Expresión de mRNA mediante RT-PCR durante la fase logarítmica de crecimiento en medio BrucellaBuap. Las diferencias significativas se indican con cruces (+).

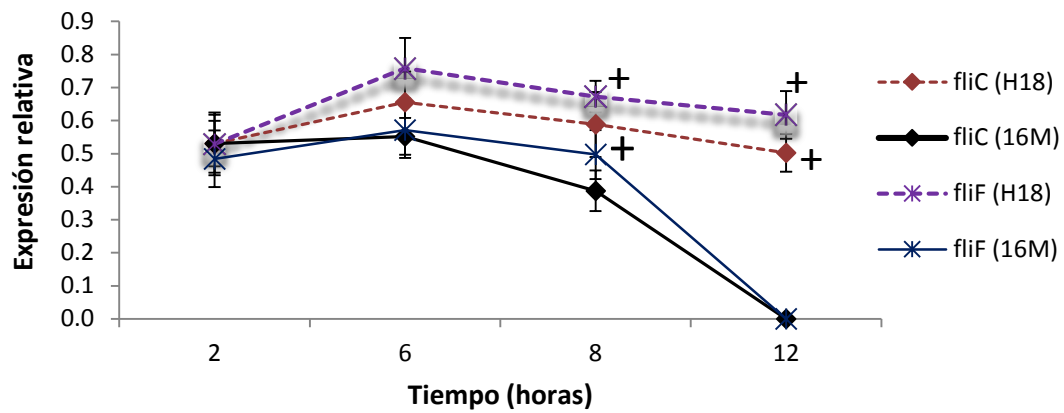


Fig. 4. Expresión genética de *fliC* y *fliF*. Expresión de mRNA mediante RT-PCR durante la fase logarítmica de crecimiento en medio BrucellaBuap. Las diferencias significativas se indican con cruces (+).

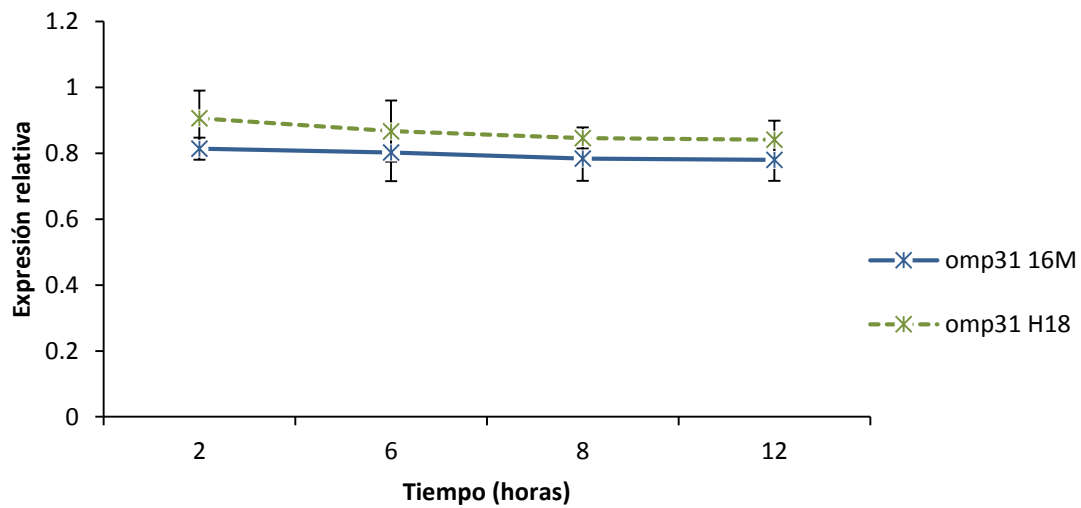


Fig. 5. Expresión de *omp31*. Expresión de mRNA mediante RT-PCR durante la fase logarítmica de crecimiento en medio BrucellaBuap. Las diferencias significativas se indican con cruces (+).

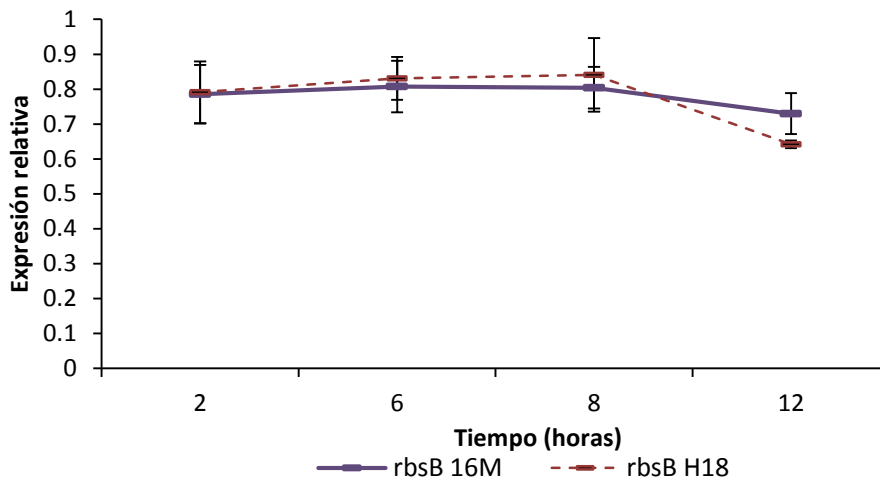


Fig. 5. Expresión de *rbsB*. Expresión de mRNA mediante RT-PCR durante la fase logarítmica de crecimiento en medio BrucellaBuap. Las diferencias significativas se indican con cruces (+).

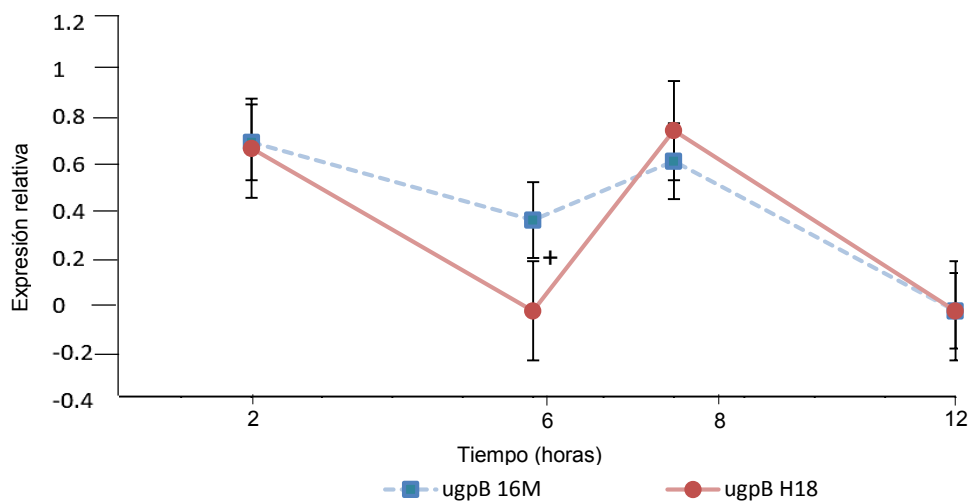


Fig. 6. Expresión de *ugpB*. Expresión de mRNA mediante RT-PCR durante la fase logarítmica de crecimiento en medio BrucellaBuap. Las diferencias significativas se indican con cruces (+).

CONCLUSIONES

Los cambios de expresión genética identificados a lo largo de la curva de crecimiento de las cepas evaluadas reflejan la capacidad de adaptación y virulencia en la cepa aislada de humano (H18) como consecuencia de la interacción con el huésped, en contraste con el perfil de expresión de una cepa de referencia. El gen *vjbR* se expresó en la fase exponencial en ambas cepas, sin embargo, disminuyó drásticamente al final de la misma (12h) en *B. melitensis* 16M ($P < 0.0005$). Para *virB2*, el pico máximo de expresión se presentó a las 8h y desciende totalmente al final de la fase logarítmica también en la cepa de referencia. Es interesante apreciar, que si bien, en *B. melitensis* H18 y *B. melitensis* 16M la expresión de *aibP* es nula al inicio de la fase logarítmica (2h), la activación de su expresión es más temprana en la cepa de referencia que en la cepa humana (6h, $p < 0.001$). Como se ha mencionado anteriormente, *VjbR* es uno de los principales reguladores transcripcionales del QS en *B. melitensis*; en este sentido con los resultados observados, se sugiere que los cambios en la expresión de *vjbR* podrían tener una regulación positiva en la expresión de *virB2* y de manera

similar en el patrón de expresión de los genes flagelares, además el aumento en la expresión de *aibP* también se ve reflejado con la disminución en la expresión de los principales genes blanco del QS, apoyando la función de regulador negativo de VjbR y un apagado del QS. Por otra parte, *ugpB* presentó una expresión transitoria en la fase logarítmica, será necesario evaluar si este perfil está relacionado con propiedades de adherencia e invasión a células hospederas dado que al igual que *rbsB* y *omp31*, cuyos patrones de expresión no muestran diferencias significativas, se le ha relacionado con el mantenimiento de la integridad de la membrana celular.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. V. Maurin, "Major Outer Membrane Protein Omp25 of *Brucella suis* Is Involved in Inhibition of Tumor Necrosis Factor Alpha Production during Infection of Human Macrophages", *American Society for Microbiology*, Vol. 69, 8, 2001, pp. 4823-4380.
2. R. M. Delrue, "A quorum-sensing regulator controls expression of both the type IV secretion system and the flagellar apparatus of *Brucella melitensis*", *Cellular Microbiology*, Vol. 7, 8, 2005, pp. 1151-1161.
3. D. Fretin, "The sheathed flagellum of *Brucella melitensis* is involved in persistence in a murine model of infection", *Cellular Microbiology*, Vol. 7, 5, 2005, pp. 687-698.
4. E. Castañeda-Roldán, "Characterization of SP41, a surface protein of *Brucella* associated with adherence and invasion of host epithelial cells", *Cellular Microbiology*, Vol. 8, 12, 2006, pp. 1877-1887.
5. E. Moreno e I. Moriyó, "The Genus *Brucella*", *Prokaryotes*, Cahpeter 3.1.16, 2006.
6. C.M. Roux, "*Brucella* requires a functional Type IV secretion system to elicit innate immune responses in mice", *Cellular Microbiology*, Vol. 9, 7, 2007, pp. 1851-1869.
7. X. Wang, "Comparative proteomic analysis of differentially expressed proteins in shoots of *Salicornia europaea* under different salinity", *J Proteome Res.*, Vol. 8, 7, 2009, pp. 3331-3345.
8. A. Deep, "Quorum sensing and Bacterial Pathogenicity: From Molecules to Disease", *J Lab Physiscians*, Vol. 3, 1, 2011, pp. 4-11.
9. T. H. Jakobsen, "Ajoene, a sulfur-rich molecule from garlic, inhibits genes controlled by quorum sensing", *Antimicrob Agents Chemother*, Vol. 56, 5, 2012, pp. 2314-2315.
10. M. Terwagne, "Quorum Sensing and Self-Quorum Quenching in the Intracellular Pathogen *Brucellamelitensis*", *PLOS one*, Vol. 8, 12, pp. e82514
11. S.C. Olsen y M.V. Palmer, "Advancement of Knowledge of *Brucella* Over the Past 50 Years", *Veterinary Pathology*, Vol. 51, 6, 2014, pp.1076-1089.
12. G. Juárez "Risk analysis of brucellosis in the state of Tlaxcala", *Salud Publica Mex*, Vol. 56, 4, 2014, pp. 355-362.
13. M. Lozano, "Brucellosis, una zoonosis presente en la población: estudio de series de tiempo en México", *Salud Publica Mex*, Vol. 57, 6, 2015, pp. 519-527.
14. C. Hernández "Seroprevalence of brucellosis among dairy farm workers in Mexico", *Salud Public Mex*, Vol. 58, 3, 2016, pp. 366-370.
15. L. Verdiguél, "Omp31 plays an important role on outer membrane properties and intracellular survival of *Brucella melitensis* in murine macrophages and HeLa cells", *Archives of Microbiology*, Vol. 199, 7, 2017, pp. 971-978.

CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LA MASCULINIDAD Y CÁNCER TESTICULAR

Dulce María Guillén Cadena, Alexandra Garduño Magaña, Gladis Patricia Aristizabal Hoyos

Facultad de Estudios Superiores Izatacala, UNAM. dulce1414@hotmail.com,
alexandra.gama33@gmail.com, titibabal@hotmail.com.

RESUMEN

La necesidad de ser y parecer fuerte, se transforma en un obstáculo común por el cual los hombres evitan la autoexploración y retrasan la atención médica, incrementando el riesgo de infertilidad cuanto más tardía se realiza la intervención quirúrgica o quimioterapia. La importancia de esta neoplasia se da en el aumento de diagnósticos a hombres de edades tempranas y laboralmente activos, considerándose una pérdida simbólica de masculinidad. Investigación cualitativa fenomenológica hermenéutica, retoma como referente a Gadamer, indispensable para abordar las vivencias como reflexión autobiográfica de hombres insertos en estructuras simbólicas, sociales y culturales, de manera que la masculinidad en la construcción de ser hombre frente a un momento de crisis permite favorecer su participación, ayudándolo a reconocer oportunidades de poder que propicien el autocuidado de su cuerpo olvidando estereotipos que los sometan a riesgos. La recolección de datos se hizo a través de la entrevista a profundidad a seis hombres entre 18 y 27 años que vivieron la enfermedad, el análisis de datos se realizó con base a Krueger, se tomaron en cuenta criterios de rigor propuestos por Castillo, solicitando grabar el consentimiento informado. La noticia del diagnóstico es expresada como un momento difícil, conocerlo oportunamente es indispensable para actuar y tomar decisiones sobre el tratamiento, los mitos y tabús relacionados con la sexualidad aún es una limitante para hablar con libertad y solicitar apoyo. A pesar de los avances para tratar el cáncer, se ha optado por anatomizar a la persona separando el cuerpo de su pensar, sentir y vivir, evitando temas sobre genitalidad y sexualidad debido a barreras socioculturales, dificultando cada vez más la relación enfermera-persona. Es necesario que al brindar cuidado se cuente con información necesaria, permitiendo al hombre replantearse su propia identidad asumiendo responsabilidad en su autocuidado y prevención de enfermedades.

INTRODUCCIÓN

El cáncer, sea cualquiera su etiología ha sido reconocida como una enfermedad crónica que ataca a millones de personas en todo el mundo, independiente de la clase social, cultural o religiosa. Saber que alguien puede ser portador de cáncer generalmente es aterrador, pues aun cuando los avances terapéuticos permiten una mejora en la tasa de sobrevivencia y calidad de vida, permanece el estigma de ser una enfermedad dolorosa, que genera incapacidad, es mutilante y mortal¹. En los últimos 20 años se ha encontrado un aumento en los casos de cáncer testicular pasando de 1.8% a 2.7% en México, siendo más común en hombres entre los 15 a 35 años. Ante este panorama las políticas de salud actuales poco han contemplado su impacto pues de igual forma es una neoplasia que tiene altas tasas de curación².

En México existe una forma hegemónica de socializar a los hombres construyendo su identidad desde la historia y la cultura; lo cual ha establecido un estereotipo que implica un costo sobre su salud^{3,4}. Tal como menciona Careaga⁵, la necesidad de responder a una norma de masculinidad también afecta la solicitud de la atención en los servicios de salud. Pues para el hombre es muy difícil ocupar el papel de paciente y, con frecuencia, niega la posibilidad de estar enfermo tomando la decisión de acudir a un médico hasta el último momento, ya que lo contrario sería asumir un papel pasivo, dependiente y de fragilidad. En consecuencia, se ha olvidado discutir acerca del sentimiento de aislamiento sufrido por el varón, por tener que estar demostrando y ejerciendo constantemente un papel que históricamente ha creado su identidad donde el hombre no sólo debe ser masculino, debe parecerlo. Ante esto, Bourdieu⁶ advierte que ser hombre es encontrarse en una posición de poder. Sin embargo, los hombres se encuentran en la disyuntiva continua de ser demasiado hombres o no serlo de manera suficiente. Si abusan de la demasía pueden cometer actos vandálicos, misóginos, homófobos y agresivos, aun en contra de sí mismos, como poner en riesgo su vida con el objetivo de mostrar su frágil virilidad. Y si los hombres no manifiestan fuerza temen no ser considerados suficientemente hombres⁷.

De acuerdo a Muñoz, et al⁸ algunos estudios sobre la identidad masculina en Latinoamérica muestran que los hombres optan por servicios de salud que atiendan más objetivamente a sus demandas, tales como farmacias y atención de emergencia que garantizan la solución de problemas. Añaden que el hombre busca el servicio de salud motivado principalmente por la enfermedad, ligado a signos y síntomas específicos. Opezzi y Ramírez⁹ mencionan que la falta de visibilidad de las disfunciones sexuales masculinas como un problema menor frente a otras dolencias de la enfermedad de base en el ámbito sanitario, suele ser una de las consecuencias de la dificultad que muestran los varones para reconocerlas como problema de salud y comunicarlas a los profesionales de la salud. Es hasta que los hombres experimentan un sentido de pérdida con relación a la incapacidad para tener relaciones coitales y responder al estímulo erótico o problemas de disfunción eréctil que afecten tanto la vida íntima como no íntima en la cual se conceptúan como seres sexuados, lo que constituye una amenaza a su masculinidad, por ello que la necesidad de ser y parecer fuerte, se transforma en un obstáculo común por el cual los hombres evitan la autoexploración y retrasan la atención médica, incrementando el riesgo de infertilidad cuanto más tardía se realiza la intervención quirúrgica o quimioterapia⁷.

La importancia de la neoplasia testicular se da justo en el aumento de diagnósticos a hombres de edades tempranas y laboralmente activos, considerándose una pérdida simbólica de masculinidad. En el caso de pacientes jóvenes y sin antecedentes de paternidad, puede encontrarse mayor deterioro de los objetivos de vida; como establecer una relación, tener hijos y progresar en su carrera¹⁰. Considerándose como único método para preservar la fertilidad, la criopreservación de semen, misma que se sugiere debe ofrecerse y explicarse a los pacientes antes de que se sometan a cirugía, quimioterapia o radioterapia pues podría afectarse su integridad reproductora, debido a su asociación con gonadotoxicidad a largo plazo, más aún en aquellos hombres que no están todavía seguros de querer ser padres en un futuro^{11,12} teniendo en cuenta que muchas veces los pacientes no externan sus inquietudes sobre su sexualidad por pena, temor a ser criticados o rechazados, por morbo o por considerarlo una condición normal a consecuencia de la enfermedad y tratamientos, siendo demasiado vergonzante pedir información al respecto¹³.

Es necesario considerar que al igual que otros fenómenos sociales, la masculinidad es muy poco individual, de ninguna manera puede entenderse como un episodio personal, ciertamente las emociones y las conductas serán individuales e irrepetibles, pero los hombres están insertos en estructuras simbólicas, sociales, culturales y económicas que señalan las pautas generales de los caminos a recorrer, y que históricamente estas estructuras sufren, resisten y a veces son modificadas por la acción colectiva.

En general, se le ha dado poca consideración a las formas en que la experiencia corporal del cáncer testicular está vinculada a la expresión de masculinidad en los varones, lo que refleja un desconocimiento de las modificaciones que sufre ésta cuando la enfermedad y el tratamiento le afectan. A continuación, se discute el tema de la construcción social de la masculinidad con relación a la experiencia corporal de hombres que vivieron esta neoplasia, con la intención de mostrar que existe la necesidad de tener información clara con respecto a este tema, no solo para la detección de factores de riesgo o signos y síntomas de alarma, sino también de las secuelas que conlleva el tratamiento, teniendo en cuenta que ante el diagnóstico la persona vivirá una serie de cambios en su estilo de vida, cuidado y calidad de vida. Nos planteamos la posibilidad de enriquecer y fortalecer de herramientas analíticas sobre el género masculino ante un limitante marco de referencia asignado al sexo dentro del proceso de construcción, apropiación y de reproducción de los modelos o pautas socioculturales, donde el ser hombre o ser mujer implica algo más que una diferencia biológica o anatómica, pues implica además un complejo nexo entre características y elementos que median la forma en la cual nos relacionamos con otros y con el mundo.

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación cualitativa con un abordaje fenomenológico hermenéutico, que retoma como referente a Gadamer¹⁴, el cual aborda las vivencias como una reflexión autobiográfica de hombres insertos en estructuras simbólicas, sociales y culturales, de manera que la masculinidad en la construcción de ser hombre frente a un momento de crisis permita favorecer su participación, ayudándolo a reconocer oportunidades de poder que propicien el autocuidado de su cuerpo y olvidando estereotipos que los sometan a riesgos permitiéndose una matizada incorporación de las

opiniones del investigador para confrontar nuestra verdad teórica con el momento vital del hombre expuesto en el lenguaje a través de una fusión de horizontes; esto nos remite a una posición social que hace posible entender a la persona en su condición de hombre llegando a una nueva interpretación de la vida¹⁵.

La recolección de datos se hizo a través de la entrevista a profundidad a seis hombres entre 18 y 27 años que vivieron la enfermedad, que recibieron el diagnóstico desde hace 5 años como mínimo, interesados en participar y que autorizaron el consentimiento informado de la entrevista y uso de los datos por un grupo de investigadoras. Para la selección de los informantes se utilizó la técnica de bola de nieve¹⁶ con la cual se identificaron cuatro casos de interés a partir de dos informantes clave que propusieron a otros hombres que resultaran buenos candidatos para participar de acuerdo al fenómeno de estudio planteado, las entrevistas tuvieron una duración promedio de 60 minutos.

El análisis de datos se realizó con base a lo propuesto por Krueger¹⁷, el cual consistió en la obtención de la información, captura, organización y manejo de la información, codificación de la información y verificación participante. Para ello se realizó la transcripción fiel de las entrevistas, estableciendo su fidelidad a través de la comparación con la grabación original por parte del investigador. Se realizó una “inmersión” en los datos, dando lectura a las descripciones en forma reiterada, línea por línea, para entender lo que se expresa en lenguaje por parte del entrevistado respecto a sus vivencias; la inmersión en los datos permitió realizar una interpretación inicial, que sirvió de base para la codificación en una fase posterior del análisis, se procedió a etiquetar los temas y subtemas, permitiendo la comprensión de los significados dados en la narrativa con la finalidad de contrastar las categorías del análisis con las ideas de los participantes y los conceptos planteados inicialmente por el investigador encontrando su similitud o contraste. Finalmente, se dio a conocer a los participantes lo encontrado en el análisis con intención de verificar la interpretación del investigador haciendo posible que cada informante confirmara lo comprendido en las entrevistas.

Se consideraron los principios éticos básicos del Informe Belmont¹⁸ para la protección de los sujetos humanos de investigación, y el Artículo 100 de la Ley General de Salud¹⁹ en materia de investigación para la salud, respetando el ingreso voluntario por medio de consentimiento, brindando información necesaria para que los participantes tuvieran conocimiento de los objetivos e intereses de la investigación, además de valorar el principio de beneficencia evitando afectar a los sujetos a nivel moral y psicológico por medio del uso de seudónimos, permitiendo confidencialidad de los datos; con respecto al principio de justicia se favoreció una selección equitativa de los participantes sin sesgos sociales, raciales, sexuales o culturales. Se tomaron en cuenta criterios de rigor propuestos por Castillo y Vázquez²⁰, tomando en cuenta el criterio de Credibilidad, se llevó a cabo la transcripción textual de las entrevistas para respaldar los significados presentados en el estudio, además de confirmar los hallazgos y revisar los datos con un grupo de investigadoras y con los mismos informantes siendo participes de la revisión de la interpretación, y permitiendo la reafirmación de los datos obtenidos, corrigiendo errores en la interpretación de los hechos; se realizaron notas de campo que permitieron plasmar las acciones del investigador así como la interacción dada con los informantes, llegando a discutir el propio comportamiento y experiencia en relación con los mismos. Para el criterio de confirmabilidad, se registraron y documentaron todas las entrevistas a través de una grabadora magnetofónica para el registro fiel de las interacciones verbales, además de registrar todas las ideas y decisiones que el investigador tuvo en relación con el presente estudio permitiendo que otros investigadores puedan examinar los datos llegando a conclusiones similares a las del original, se describieron las características de los informantes, su proceso de selección y las técnicas de recolección y análisis de datos.

HALLAZGOS

A continuación, abordaremos como puede irse construyendo una nueva masculinidad frente a un momento de enfermedad como el cáncer testicular, para ello mencionamos tres temas esenciales: *La noticia del diagnóstico y toma de decisiones*

La noticia del diagnóstico es expresada como un momento difícil lleno de incertidumbre y miedo al porvenir, para los hombres conocer oportunamente que es lo que tienen es indispensable para actuar y tomar decisiones sobre el tratamiento dándoles tranquilidad y alivio para solicitar el apoyo, siendo una oportunidad para controlar lo que está sucediendo y comenzar una búsqueda de alternativas. Aun así, los mitos y tabús relacionados con la sexualidad siguen siendo una limitante para hablar

con libertad sobre lo sucedido o bien confrontarse con su nueva apariencia física, lo cual supone momentos evasivos que les permite ignorar por un tiempo la realidad de la enfermedad.

En voz de los entrevistados:

“Una de las preguntas más fuertes fue: ¿Por qué razón me paso a mí?, ¿Por qué está sucediendo esto?, ¿Por qué? si yo no tomaba, no era alcohólico, nunca he fumado en la vida, nunca he tenido como que vicios”.

“En ese momento si fue como que, sentimientos encontrados de ¿Qué va a pasar?, ¿Voy a ser estéril?, ¿No voy a ser estéril?”.

“Desde el principio tenía más miedo con el hecho de que puede ser cáncer, a que ya me dijeran que era cáncer, como cuando me dijeron que ya era cáncer, hasta cierto punto como que me tranquilice dije: bueno ya sé que es, a ver que se puede hacer”.

“En el momento que ya llego la cirugía, de remover el testículo, sentí un gran alivio”.

“Me es complicado entablar una conversación en este aspecto de la enfermedad, tanto mi papá, mi mamá, todos actuaron conmigo como si no estuviera pasando nada, y yo también actuaba como ellos como si no estuviera pasando nada”.

“Hubo un tiempo que no sé porque no me veía, digamos si estaba en un espejo desnudo para bañarme no me veía, es más cuando me bañaba trataba de no verme pues mis partes, mi pene, mis testículos, no sé por qué, hubo un tiempo que no me veía yo a mí mismo, por un tiempo estuve haciendo eso de no verme y de tocarme solo lo estrictamente necesario, como ignorar”.

“Después de la operación, muchos ni si quiera se quieren ver o muchos pasan meses y dicen: “No, es que yo no me toco ahí, para no saber, que pues ya no está”.

Modificación de planes y cambios corporales

A pesar de los avances para tratar el cáncer, se ha optado por anatomizar a la persona separando el cuerpo de su pensar, sentir y vivir, evitando temas sobre genitalidad y sexualidad debido a barreras socioculturales, pues la información que les es dada sobre las secuelas o consecuencias futuras de la cirugía o quimioterapia suele ser tajante, no da oportunidad a considerar la vulnerabilidad del hombre y las expectativas que el guarda sobre su futuro omitiendo muchas veces las dificultades a las que tendrán que enfrentarse con el tratamiento. Cuando se habla de infertilidad no se considera en muchas ocasiones la posibilidad de que la experiencia de la paternidad pueda ser algo importante para ellos excluyendo alternativas como la criopreservación antes de comenzar con un tratamiento tan gonadatóxico como la quimioterapia.

A pesar de esto, otros hombres mencionan que la enfermedad no modifica en grados alarmantes su virilidad y que después de superar esta dura experiencia, su vida sexual es más grata pues han aprendido a disfrutar de la vida y apreciar cada momento.

“Fue el oncólogo el que si me dijo: mira al extirparte un testículo va haber muchas probabilidades de no tener un hijo y ya con las quimioterapias pueden bajar incluso más, eso fue, de ahí en fuera lo único externo que se me ha comentado sobre el cáncer testicular (...) a mi si me gustaría tener una familia, si me gustaría tener hijos”.

“Con mi mujer estábamos buscando un bebé, y ahora con las quimios sabemos que ya casi no será posible, lamento mucho por lo que tendremos que pasar”.

“El tabú de que se pierde la parte masculina, que no tienes las mismas hormonas, que la parte sexual es diferente, es falso todo, me va mejor en el acto sexual que antes de esta experiencia, (...) te puedo decir que es un tabú 100%”.

“La pérdida de un testículo aún deja los niveles de testosterona en un 90-95% de lo normal, y no he notado efectos en mi libido (...)”

“Muchos preguntan: ¿Y ahora que sientes?, y se siente lo mismo, no pasa nada, es todo igual, en la parte del testículo es como si estuviera más flaquito, pero no se nota que no está (...), cuando hace frío o cuando hay un golpe, un roce a veces duele, pero de ahí en fuera todo normal”.

Una nueva alternativa de cuidado.

La construcción de una masculinidad basada en estereotipos sociales y culturales sobre lo que es ser hombre dificulta una orientación basada en los conocimientos de la enfermedad centrada en el paciente como sujeto activo y vulnerable frente a un momento de crisis como lo es la enfermedad, donde la necesidad de demostrar constantemente una masculinidad fuerte y ruda se deja de lado, pues ante todo son seres humanos que requieren más que solo medicinas, necesitan de una red de apoyo que les haga sentirse acompañados, amados y sobre todo apoyados en un proceso de

tratamiento que físicamente llega a destruirlos, por ello que omitir una relación más humana y empática puede dificultar la toma de decisiones como lo es la elección de la quimioterapia o cirugía. *“Los tratamientos médicos, digamos son fuertes, psicológicamente hablando, la quimioterapia en algún momento es fuerte, físicamente te destruye”.*

“Muchas veces, nosotros necesitamos más que medicinas, un abrazo, necesitamos un oído para que nos escuchen, necesitamos a alguien que escuche mis quejas y mis problemas, solamente para sacarlo”.

“No hay que ir nunca solo a las citas, siempre hay que ir acompañado, porque nunca está de más, un abrazo, tanto como para felicitarte o como para decirte “tranquilo todo va a estar bien”.

“Para personas que están pasando por cáncer, es mejor decir “¿En qué te apoyo? ¿En qué te puedo apoyar?” no decirle: “échale ganas”, no decirle: “tú puedes” “Vamos” no sé qué, porque son cosas que él ya está haciendo, por el simple hecho de aceptar un tratamiento de quimioterapia ya es decir “Le estoy echando ganas”, por el simple hecho de presentarte todos los días y tomarte todos los medicamentos, eso ya es echarle ganas, eso ya es hacer el máximo para la enfermedad”.

Es importante que al brindar cuidado se cuente con información necesaria, permitiendo al hombre replantearse su propia identidad, asumiendo un nuevo grado de responsabilidad en su autocuidado y prevención de enfermedades, teniendo en cuenta que la prevalencia de un enfoque biomédico en el cuidado donde predomina el estudio del cuerpo y sus sistemas es secundaria a la necesidad de preservar la vida y donde el cuidado tiene como objetivo primordial la salud.

“Si no tienes la información sobre este tema, se te hace muy delicado, las personas hay veces que, por falta de información, por miedo, por vergüenza no buscan el apoyo que se requiere en ese tipo de casos”.

“La práctica regular del autoexamen testicular es un hábito de salud importante, pero no puede substituir a la exploración por un médico”

“El autoconocimiento creo que es con lo que me quedo, porque si uno se conoce uno mismo va a saber por qué se enferma, uno va a saber cómo curarse (...)”

“Si tú ya sabes que parte de ti está mal, busca inmediatamente a un especialista, debes de ir con el especialista, y esa parte de “no voy”, “si voy”, “¿Y si me dicen que tengo algo?” debe desaparecer, porque hablando de tumores, hablando de cáncer, el tiempo es fundamental para darle un tratamiento apropiado”.

CONCLUSIONES

La concepción del cuerpo está profundamente ligada con el pudor, una concepción que ha sido construida por los estereotipos que han impuesto las estructuras culturales a cerca de lo que es ser hombre, lo cual implica nunca mostrarse en el exterior. Es hasta el momento en que se muestra la fragilidad corporal cuando el hombre se encuentra con una ruptura de su virilidad, una fractura en su vida cotidiana, y una limitante en sus relaciones con otros. Por lo cual para poder construir una nueva masculinidad que no incluya el tratamiento como una forma de dominar la vida del hombre, requiere que toda esta preparación práctica por tratar, curar o eliminar algo se detenga en la experiencia que vive enfermo con cáncer testicular. Pues cuando se afirma que se ha logrado dominar la enfermedad, en consecuencia, la enfermedad habrá sido separada de la persona, pasando a ser tratada como un ente propio con el cual es necesario acabar.

Poder abrir un campo de oportunidad para la toma de decisiones es indispensable para que el hombre comience a cuidar de su propia salud, permitiéndole desarrollar estrategias para enfrentar la enfermedad. Tomando en cuenta que una detección temprana a través de métodos preventivos como al autoexamen testicular pueden favorecer la disminución de costos a largo plazo, cuando el cáncer ha invadido el cuerpo y por ende la calidad de vida de la persona que lo padece. Es imperativo que la comunicación sea clara y abierta entre los hombres, sus parejas o familia y el personal de salud, tomando en cuenta lo que es significativo para él. La falta de información sumada a la dificultad de accesibilidad a los servicios de salud puede permear consecuencias fatales e irreversibles en los hombres como lo es la infertilidad y disfunción sexual, por lo tanto, la comprensión del proceso de enfermedad, su prevención y su tratamiento debe incluir una relación que considere la ruptura de una historia de vida y no solo de la armonía orgánica.

BIBLIOGRAFÍA

1. M.F. De Menezes, et al, "Cáncer, pobreza y desarrollo humano: desafíos para la atención en Enfermería oncológica", *Rev Latino-am Enfermagem*, 2007, Vol. 15, n.spe, pp.780-85.
2. A.M. Jiménez, E. Ríos, R. Molina, M. Álvarez, "Cáncer de testículo". *Medicine*, Vol.11, 26, 2013, pp.1588-96.
3. B. De Keijzer, "El varón como factor de riesgo: Masculinidad, salud mental y salud reproductiva", En: TUÑON, E. (coord.) "Género y salud en el sureste de México", 1997, México, D.F: UJAT/ECOSUR.
4. J.G. Figueroa, J. Franzoni, "Del hombre proveedor al hombre emocional: construyendo nuevos significados de la masculinidad entre varones mexicanos", En: F. Aguayo, M. Sadler (ed.), "Masculinidades y Políticas públicas: involucrando hombres en la equidad de género", 2011, Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, pp. 64-82
5. E. Hardy, A.L. Jiménez, "Masculinidad y Género", *Rev Cubana Salud Pública*, 2001, Vol. 27,2, pp.77-88.
6. C. Fonseca, "Reflexionando sobre la construcción de la masculinidad en el Occidente desde una postura crítica", *Bajo el Volcán*, 2005, Vol. 5, 9, pp. 135-155.
7. A. Rivero, R. Berrios, "El cáncer de próstata y la construcción social de la masculinidad en Puerto Rico", 2016, Vol. 6, 1, pp. 164-190.
8. M.N. Muñoz, L.A. Sossa, J.J. Ospina, A. Grisales, J.D. Rodríguez, "Percepciones sobre el cáncer de próstata en población masculina mayor de 45 años: Santa Rosa de Cabal, 2010", *Hacia la Promoción de la Salud*, 2011, Vol. 16, 2, pp. 147-161.
9. M. Opezzi, C. Ramírez, C, "Los varones en las políticas de salud: ¿Cuerpos invisibilizados? Un estudio en las políticas sanitarias de la Provincia de Neuquén, Argentina", *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 2012, Vol. 2, 2, pp. 142-176.
10. E. López, E. González, "Sexualidad y cáncer: toxicidad y tratamientos de soporte", *Oncología (Barc)*, 2005, Vol. 28, 3, pp.164-169.
11. G.R. Dohle, et al, "Guía clínica sobre la infertilidad masculina", 2010, European Association of Urology.
12. A. Pacey, et al, "Implications of sperm banking for health-related quality of life up to 1 year after cancer diagnosis", *Br J Cancer*, 2013, Vol.108, 5, pp.1004-1011.
13. O. Galindo, M.A. Álvarez, S. Alvarado, "Aspectos psicológicos de las afectaciones sexuales en el paciente con cáncer testicular", *Rev Mex Urol*, 2012, Vol. 72, 5, pp. 256-263.
14. H.G. Gadamer, "La subjetivación de la estética por la crítica kantiana", En: *Verdad y Método I*, 13 ed., 2012, Salamanca: Sígueme.
15. N. Barbera, A. Inciarte, "Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas", *Multiciencias*, Vol. 12, 2, 2012, pp.199-205.
16. C. Martínez, "El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias", *Ciênc. Saúde coletiva*, 2012, Vol. 17, 3, pp. 613-19.
17. J.L. Álvarez-Gayou, "Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología", 2005, Barcelona: Paidós, pp.187-193.
18. Informe Belmont, "Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación", 1979, National Institutes of Health, EUA.
19. Reglamento de la Ley general de salud en Materia de Investigación para la salud. Artículo 100. En: Título Quinto de las comisiones internas en las instituciones de salud, Capítulo único, México, 7 de febrero de 1984.
20. E. Castillo, M.L. Vásquez, "La fenomenología interpretativa como alternativa apropiada para estudiar los fenómenos humanos", *Investigación y educación en Enfermería*, Vol. 18, 1, 2000, pp.27-35.

ASPECTOS PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON LAS ENFERMEDADES CRÓNICO DEGENERATIVAS: DIABETES

Dulce María Guillén Cadena, Karen Yael Alcántara Ruiz, Gladis Patricia Aristizabal Hoyos.

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

Introducción: La diabetes es una enfermedad sistémica, crónico-degenerativa heterogénea, caracterizada por hiperglucemia crónica debido a la deficiencia en la producción de insulina pancreática. Entre las complicaciones físicas más comunes se encuentran: insuficiencia renal, neuropatía, ceguera, amputaciones y nefropatías; esto debido a que el diagnóstico no se realiza tempranamente. Esta enfermedad no sólo tiene una connotación biológica sino psicosocial y cultural, por lo que desde esta perspectiva forma parte de un proceso complejo de construcción de significados. **Objetivo:** Interpretar los aspectos psicosociales relacionados con la aparición de enfermedades crónico degenerativas como lo es el caso de la diabetes. **Metodología:** Investigación cualitativa, con diseño fenomenológico interpretativo, para la recolección de datos se utilizó la entrevista a profundidad, observación participante y notas de campo; como instrumento una guía de preguntas relacionadas con el fenómeno a estudiar, el análisis de los datos se llevó a cabo siguiendo lo propuesto por Krueger: transcripción, codificación, formulación de temas y subtemas e interpretación de los hallazgos. Se tomaron en cuenta criterios de rigor y aspectos éticos tales como el consentimiento informado. **Hallazgos:** Tres temas encontrados relacionados con el apoyo que ofrece la familia y las amistades, la motivación intrínseca (influenciada por la extrínseca) y el aspecto emocional y espiritual, los cuales juegan un papel determinante para sobrellevar la enfermedad. **Conclusión:** Para poder proporcionar un cuidado de calidad es importante conocer el pensar y sentir de la persona con diabetes a partir de los aspectos psicosociales para llegar con éxito al autocuidado donde el papel de enfermería es primordial.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las enfermedades o afecciones a la salud son las principales preocupaciones de las personas debido a todo lo que involucra estar enfermo; las enfermedades no transmisibles y/o crónicas degenerativas (ENT) han aumentado su morbilidad en la población mundial sin importar edad, educación, estatus social y económico. La Organización Mundial de la Salud (OMS), dice que las ENT provocan 40 millones de muertes al año, lo que equivale al 70% de muertes que se producen en el mundo. La Diabetes está dentro de las cuatro principales enfermedades responsables de más del 80% de todas las muertes prematuras que a la vez, causan 1,6 millones de muertes al año a nivel mundial.¹

Dentro de las causas que afectan la salud y aumentan la probabilidad de padecer diabetes son el sedentarismo, deficiente alimentación principalmente por comida poco saludable y nutritiva, ritmo de vidas acelerados con altos grados de estrés, consumo de sustancias nocivas para salud como el alcohol y tabaco; la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y principalmente los conductuales los cuales favorecen el desarrollo de complicaciones físicas entre las cuales se encuentran: insuficiencia renal, neuropatía, ceguera, amputaciones y nefropatías.¹⁻² Los factores conductuales son reflejo del comportamiento y del estilo de vida del paciente con diabetes que comúnmente suelen ser negativos para su estado de salud, convirtiéndose así en su principal enemigo aunado a su contexto sociocultural, como dice Rodríguez-Marín en 1995. De tal manera que la calidad de vida que tendrá a partir de la Diabetes cambiará y tendrá que ser de interés para los profesionales de salud ya que proporcionará alternativas para la orientación de un estilo de vida favorable.³ Es importante mencionar que el proceso de salud que experimentará ahora en adelante incluyen experiencias con potencial para causar severos impactos psicológicos y sociales, relacionados con los significados, de base psico socio cultural, estructurados a partir de sus vivencias.⁴ Los aspectos psicosociales están muy vinculados con los procesos de vida que tiene el paciente diabético como es el diagnóstico de la enfermedad, cambio de hábitos y estilo de vida, tratamiento médico y las complicaciones que llevan a experimentar diferentes etapas desde una perspectiva biopsicosocial y que son considerados momentos críticos. Así mismo es importante tomar en cuenta que una adecuada comunicación entre enfermera-paciente podrá ser la diferencia

en el afrontamiento ante los procesos de vida con diabetes, vista desde una herramienta para comprender otros aspectos psicológicos y sociales, que viene siendo, el estado de salud psíquico, la personalidad, el cambio o final de la vida laboral, cambios en la estructura familiar y convivencia social.⁵

En pleno siglo XXI se observa que el modelo de atención a la salud en México sigue siendo un modelo biomédico que se enfoca en dos vertientes: salud y enfermedad. En cuanto a la enfermedad se realizan dos pasos, el diagnóstico y el tratamiento (medicamento y procedimientos quirúrgicos-tecnológicos) con el fin mantener o eliminar los síntomas, sin embargo se ha dejado de lado una visión holística en el cuidado de la salud, con el objetivo de promover el bienestar de la persona. Desde este marco se refleja que la atención brindada es orientada a aspectos física o fisiológicos, descuidando aspectos psicosociales que inevitablemente se presentan ante cualquier problema de salud.⁶ La enfermería representa un apoyo para que el paciente con diabetes acepte la enfermedad y aprenda a vivir con ella, las influencias psicosociales resultan determinantes mediante mecanismos como la socialización, comparación social y representación social, que indican a la persona cómo interpretar y responder ante la enfermedad, es así como cada una lo percibirá diferente creando vivencias únicas. Por ello, la importancia de comprender y analizar los aspectos psicosociales que padecen para permitir la reflexión sobre los cuidados brindados desde primer nivel hasta un tercer nivel de atención a partir de la visualización de su contexto social y familiar.⁷

METODOLOGÍA

Investigación cualitativa con diseño fenomenológico interpretativo que desde la postura de Martín Heidegger pretende llegar a las cosas de sí mismas desde una forma ontológica, exponiendo solo la verdad del ser (*Sein*), y de su estar en el mundo. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la entrevista a profundidad apoyándonos en una guía de preguntas relacionadas con el fenómeno a estudiar, cada entrevista tuvo una duración aproximada de 50 minutos grabados con una grabadora de audio magnetofónica en las instalaciones de FES Iztacala. Se utilizó la observación participante y notas de campo. Los participantes fueron dos trabajadoras de la Facultad del servicio de Intendencia y una ama de casa, todos originarios del Estado de México y que cumplieron con el típico ideal⁸; mujeres entre 40 y 60 años, que padecieran diabetes tipo 2 por más de 5 años. El análisis de los datos se llevó a cabo según lo propuesto por Krueger⁹: lectura, transcripción, codificación, formulación de temas y subtemas. Aspectos éticos: Se tomó en cuenta el artículo 100 del Título Quinto de la Ley General de Salud, de igual modo se realizó un consentimiento informado donde se explica el objetivo de la investigación, la confiabilidad de sus datos personales, el manejo adecuada de la información proporcionada con fines académicos y la autonomía de la persona para dejar el estudio en cualquier momento que lo desee sin mencionar el por qué. Se consideró a Castillo y Vázquez¹⁰ para los criterios de rigor, la credibilidad es cuando los hallazgos obtenidos por los informantes son reconocidos como “verdaderos” por ellos mismos y por otros que comparten la experiencia del fenómeno, la auditabilidad permite que otros investigadores puedan llegar a encontrar similares hallazgos y/o conclusiones del investigador primario siempre y cuando tengan la misma perspectiva y por último la transferibilidad que se refiere a su aplicación en otros grupos y contextos sociales.

HALLAZGOS

El análisis de datos arrojó los siguientes hallazgos los cuáles se muestran a continuación en temas y sus respectivos subtemas:

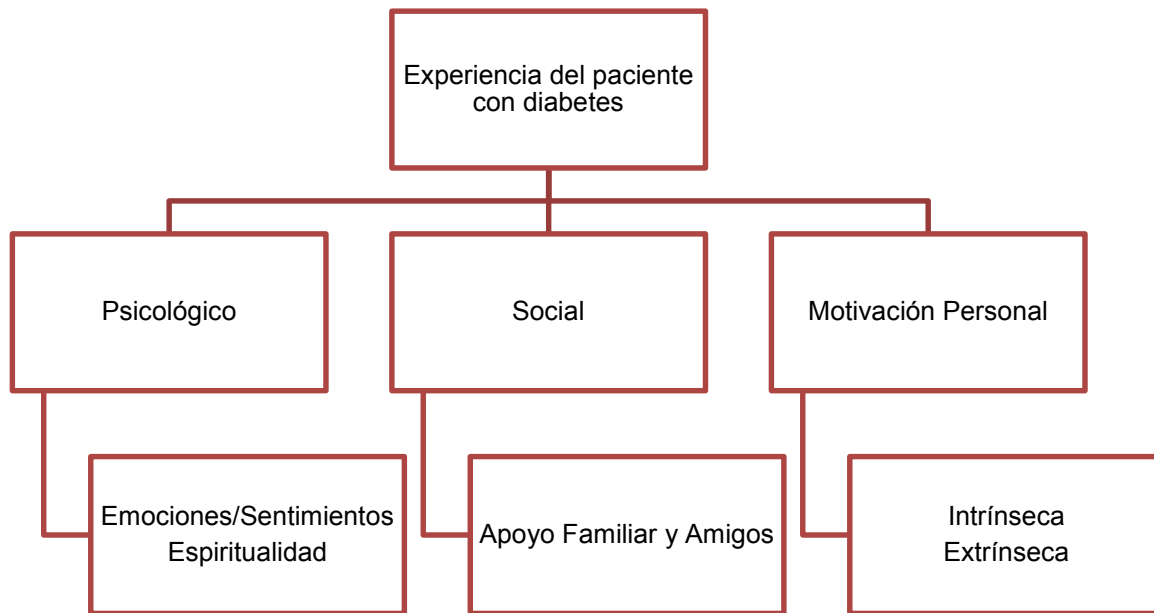


Figura 1. Experiencia del paciente con diabetes

Primer tema: Psicológico

Emocional

La primera esfera afectada en el paciente con diabetes es la psicológica, reflejándose en las emociones y sentimientos experimentados por ellos a raíz de padecer una enfermedad crónica; estas emociones pueden ser clasificadas en dos: positivas y negativas. Las positivas están más relacionadas con la aceptación de la enfermedad y el bienestar físico y mental que tienen por no padecer complicaciones agudas o crónicas y por la tranquilidad de que su estado de salud se encuentre en equilibrio, por llevar sus cuidados alimenticios y su tratamiento farmacológico. Las negativas están relacionadas con la tristeza que representa la diabetes o el “azúcar” como es llamada por ellas, provocado por el impacto del diagnóstico y la culpa por no llevar un control adecuado a pesar del esfuerzo que realizan, por la manifestación de los síntomas clásicos como el cansancio, aumento del apetito sin saciedad y la presencia de las neuropatías que afectan el estado de ánimo y el desempeño en la vida diaria. Estas también se ven modificadas de acuerdo con lo que les sucede en otros aspectos de la vida, como el familiar, el económica, sentimental, social. Otro aspecto que influencia dichas emociones es la relación con el personal de salud ya que se hace frecuente el contacto y pueden determinar la adquisición de nuevos hábitos de vida.

En voz de las entrevistadas:

Gabriela:

“estar bien es levantarme con muchas ganas, venirme a trabajar, estar contenta conmigo misma, misma, noo siento así como que me duele acá me duele allá, no pienso en, yo en eso y bueno no me duele nada tampoco verdad (risa)”

“mi amiga, exacto mi amiga que va a estar conmigo, este, para que me pongo a renegar, a llorar, a ver quién le echo la culpa no, porque me hago más daño haciendo eso que aceptarlo, quererla, cuidarla, eso y eso me hace sentir mejor...”

Sandra:

“mucha tristeza, mmm mucho dolor, porque por ejemplo ahorita mis manos están adormecidas, trato de estar moviendo, mmm si me duele, ese sentimiento me causa impotencia, mucha impotencia de, por ejemplo si estuviera sana yo puedo hacer más cosas”

Espiritualidad

La espiritualidad se representa en las participantes como la ayuda divina o intervención de Dios, quién les proporciona la fuerza para superar las diversas circunstancias que se encuentran al

padecer diabetes, como aceptar por qué les dio diabetes, el no tener complicaciones, el mantener los niveles controlados de glucosa, etc., que son de gran dificultad como para afrontarlo solas y le dan gracias por mantenerlas con vida a pesar de lo que significa tener diabetes. Su importancia radica en la fuerza para continuar día a día como se muestra a continuación:

Rosa:

“si, si porque yo dije: creo que Dios me está dando una segunda oportunidad y debo de estarle agradecida y pus de cuidarme y todo eso”...y luego digo: ¡ay no ya gracias a Dios, pues 56 años!, no digo que bien vividos porque no los he vivido bien pero digo bueno, gracias a Dios ya me dejó llegar hasta los 56 años”

Como manifestaron las participantes, su afectación principal es el estado emocional y sentimental de manera negativa, primero por tener una enfermedad crónica degenerativa como es la diabetes la cual por su condición es incurable y su descontrol lleva a padecer complicaciones agudas y crónicas. Por otro lado, mantienen un duelo por la pérdida de “estar sana”, asimismo, es una lucha constante esforzarse por adaptarse a un nuevo estilo de vida (comer sano, quitar totalmente el azúcar, mantener actividad física, tranquilidad, medicamentos). Sin embargo, cuando se logra la aceptación de la diabetes, este estado emocional y sentimental cambia positivamente, debido a que se refugian en la religión y en la creencia de un Dios para sobrellevar la enfermedad, aceptando un estilo de vida saludable por el gusto de sentirse bien y lo más importante son conscientes de la importancia del autocuidado que realizan.

Segundo Tema: Social

Apoyo Familiar

Otra esfera que se ve afectada en el paciente con diabetes es la social. Como es sabido, el ser humano es social, es decir, tiene interacciones con un medio ambiente y grupos sociales con características determinadas como la ideología, religión, estatus económico y de salud, ya que dentro de la sociedad se asume un rol, éste nos da la aprobación o negación de relaciones interpersonales, laborales, sentimentales, familiares, etc., que son parte fundamental del desarrollo del ser humano. Desde una perspectiva social la familia es reconocida por el paciente como su principal pilar de apoyo para llevar a cabo las indicaciones médicas tales como el cambio de alimentación, el ejercicio y el tratamiento, además de fungir como protector y aporte económico. Por ello la importancia que tiene el núcleo familiar para que el paciente afronte su nuevo estilo de vida.

En voz de las entrevistadas:

Rosa:

“ Y mi familia pus no pus mi familia me apoya, no!, este me dicen: si se cuida si va a durar, si va, si se cuida, si este, puede llevar este, una vida, este vida normal.”

Gabriela:

“mis hermanas, mucho de mis hermanas es el apoyo en que: cuídate, no comas esto., o cuando voy a tenemos reunión tampoco ponen cosas que así este que, que este que se te antojen y no lo puedas comer...tengo una hermana que...ella nos pone por ejemplo una ensalada de pepinos, jícama, cosas así y una manzana o una papaya, fruta, no nos pone así cosas como empanizados, fritos, cosas saludables y es para todos”

Apoyo de Amigos

Las amistades son una extensión de la vida social de la persona, son relaciones interpersonales donde el vínculo es fuerte y duradero por ello su importancia para superar obstáculos de la vida y situaciones de salud. El apoyo por parte de las amistades del paciente puede influir de manera positiva o negativa en el pensamiento y comportamiento ante su situación actual de salud, las amistades pueden promover el autocuidado de la persona pero también, pueden contribuir a un estado de ánimo desafortunado durante el proceso del afrontamiento de la enfermedad.

En voz de las entrevistadas:

Rosa:

“...me siento feliz también cuando este platico con algunas personas que son positivas y todo, se me olvida que soy diabética, ósea me siento bien”

Mientras tanto cuando se presenta amistades con un apoyo negativo a partir de comentarios u opiniones hacia alguien que padece diabetes suele tener un resultado negativo dejando al paciente sin esperanzas, tal y como lo dice una de las entrevistadas:

Rosa:

“pues, mucho, bueno algunas amistades si me dijeron: ¡no, diabetes es muerte, no vas a durar mucho!”

En cuanto a su experiencia social al padecer diabetes las participantes obtuvieron apoyo del primer grupo social de la persona que es la familia y por supuesto de las amistades. El apoyo proporcionado fue positivo éste consistió en la solidaridad de consumir los mismos alimentos, en llevar a cabo su régimen del tratamiento farmacológico, citas con el médico y por supuesto de cuidados como la hidratación de la piel, evitar lesiones, etc., esto influyó en la aceptación de la enfermedad y en la adquisición de hábitos sanos, sin embargo, la sobreprotección retrasa el proceso de aceptación prolongando el duelo, lo cual afecta la esfera psicológica y social de la persona. El apoyo de las amistades se visualiza de dos maneras: las palabras motivacionales hacia el cuidado que debe tener con la enfermedad y por otro lado, los comentarios negativos influenciados por las creencias que se tienen socialmente sobre la enfermedad, es decir la Diabetes como sinónimo de muerte o amputación, lo cual provoca miedo, ansiedad ante un futuro inmediato.

Tercer Tema: Motivación Personal

La motivación es aquel impulso o movimiento que hace que una persona realice determinada acción para lograr una meta orientada a su bienestar, ésta puede manifestarse de dos formas: subjetiva y física. Para las participantes su motivación fue influenciada por aspectos extrínsecos –sociales- como la familia, amigos y grupos de apoyo en materia de salud, y por supuesto, aspectos intrínsecos –psicológicos- emociones, sentimientos, autoestima, etc.

A continuación la voz de las entrevistadas:

Intrínseca y Extrínseca Positiva

Rosa:

“...ósea y luego ya de repente digo: ¡noo, si tengo que echarle ganas, quiero hacer esto, quiero hacer el otro!...”

Gabriela:

“...no me presiono así como decir: ¡ah se me antoja esto pero no lo puedo comer!, veces que lo pruebo, veces que no se me antoja...y me siento bien, me siento bien porque no este, no me privo pero tampoco exagero a comer cosas que sé que me hacen daño.”

Sandra: *“...te digo nos dio una información tanto alimenticia que supe que si puedo comer y que no, como las verduras...en cambio ahora puedo hacer una ensalada y combinarla con otras legumbres y si las como, ya es diferente y gracias a eso ya busco...”*

Intrínseca y Extrínseca Negativa

Rosa:

“no tengo motivación”

Sandra:

“...una dieta que la dieta no verdad no la puedo llevar, es fecha que cuesta mucho trabajo porque no tengo buenos hábitos alimenticios, este, no me gustan las verduras, no me gustan y me encantan los dulces, me encantan los chocolates me fascinan”

“Cuando empecé, que me detectaron yo tenía 19 años...me dice el doctor que la diabetes es una enfermedad que, que era muy difícil y más en aquellos tiempos que nos decían que no había tantos medicamentos y que, así me lo dijo él: ¡usted se va a morir!...”

La motivación interna de las pacientes tiene que ver con su estado psicológico y el proceso de aceptación de la enfermedad, observamos que mientras mantienen un estado anímico depresivo no llevan a cabo conductas saludables y la adherencia al tratamiento se altera, además sus interacciones sociales suelen ser escasas o nulas. Se vuelve una lucha constante para ellas mantener su enfermedad controlada. La motivación externa potencializa al paciente para mantener un control de la enfermedad y de superación del duelo que lleva éste a partir del momento en que conoce su diagnóstico.

CONCLUSIÓN

Los aspectos psicológicos y sociales tienen una estrecha relación en el proceso de padecer una enfermedad crónica degenerativa como lo es en este caso la diabetes. Son dos aspectos relevantes y reflejados en la experiencia de vivir con ésta enfermedad, desde el diagnóstico, hasta el tratamiento, ya que hay un cambio en el estilo de vida y las relaciones interpersonales. En los

pacientes con diabetes la enfermedad puede influir de dos formas: una positiva donde aceptan la enfermedad, tienen apoyo del medio social lo cual se refleja en sentirse motivados para mantener sus cuidados y poder afrontar cualquier situación relacionada con la misma., y una negativa en donde el paciente al no aceptar la enfermedad se aísla y observa un panorama oscuro, lo que dificulta que lleve a cabo el tratamiento y los cuidados esenciales de la misma. Por esto es prioridad del personal de salud atender los aspectos psicosociales del paciente con diabetes, aquí la importancia de la participación de enfermería como primer contacto y en el primer nivel de atención.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS: Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; [actualizado Junio 2017; citado el 3 Septiembre 2017]. Enfermedades no transmisibles. Disponible en: <http://bit.ly/1oYZqiU>
2. Moreno L, García J, Soto G, et al. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. *Rev Med Hosp Méx* [Internet]. 2014 [4 Octubre 2017]; 77 (3): 114-123. Disponible en: <https://bit.ly/2C1AeHb>
3. Vinaccia S, Orozco L.M. Aspectos psicosociales asociados con la calidad de vida de personas con enfermedades crónicas. *Diversitas* [Internet]. 2005. [4 Octubre 2017]; 1 (2): 125-137. Disponible en: <https://bit.ly/2l0ueyx>
4. Ledón L. Impacto psicosocial de la diabetes mellitus, experiencias, significados y respuestas a la enfermedad. *Rev Cubana Endocrinol* [Internet]. 2012 [6 Octubre 2017]; 23 (1): 76-97. Disponible en: <https://bit.ly/2GkBJ10>
5. Ledón L. La comunicación en el campo de la diabetes mellitus, algunas pautas para su acción efectiva. *Rev Cubana Endocrinol* [Internet]. 2014 [6 Octubre 2017]; 25 (2): 124-138. Disponible en: <https://bit.ly/2HtrxV1>
6. Martos M.J, Pozo C, Alonso E. Enfermedades Crónicas y adherencia terapéutica: relevancia del apoyo social. [Internet] Almería: Universidad de Almería; 2010. [9 Octubre 2017]. Disponible en: <https://bit.ly/2l1xZDV>
7. Flores B. Vivencias de las personas que padecen diabetes mellitus. [Tesis Maestría]. Ciudad de México: UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, 2017. [Octubre 2017]. Disponible en: <https://bit.ly/2pauZvN>.
8. Rodríguez G, Gil J, García E. Metodología de la investigación cualitativa. 2ª ed. Málaga: Aljibe; 1999. pp. 137.
9. Álvarez Gayou JL. Cómo hacer investigación cualitativa. México: Paidós Ibérica; 2003. pp. 187-193.
10. Castillo E, Vásquez ML, El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Médica*. [Internet] 2003 [Consultado 08 Enero 2018]; 34 (3):164-167. Disponible en: <https://bit.ly/2JqiVzd>.

INFLUENCIA DE LAS UDI'S DE LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN SOBRE LOS CAMBIOS EN LOS HáBITOS ALIMENTICIOS DE LOS ALUMNOS

Mónica Martínez Nuñez¹, Itziar Sánchez de la Rosa¹, José Ángel Lombardo del Río¹, Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,2}, Blanca Patricia Lalzalde Ramos^{3,4}, Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Dellanira Ruiz de Chávez Ramírez⁵ y Cristina Almeida Perales²

¹Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería, ²Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, ³Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo y ⁴Maestría en Ciencia y Tecnología Química de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y ⁵Maestría en Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas y ³Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas.
Email: rosalingdagh@hotmail.com

RESUMEN

Los hábitos alimenticios en los jóvenes determinan su estado de salud, ya sea de forma positiva o negativa relacionada con enfermedades crónicas degenerativas. El objetivo del trabajo fue conocer los cambios de hábitos alimenticios en alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la licenciatura en Nutrición, tras cursar UDI's (materias) que impactan en el alumno de tal forma que hacen que mejoren sus hábitos. Métodos. Se trata de un estudio piloto, cuyos datos se recolectaron a través de una encuesta diseñada para el estudio, se tomó una muestra de 30 alumnos del tercer grado de la licenciatura de nutrición de la UAZ. Resultados. Se observó un cambio favorable en los hábitos alimenticios de los estudiantes, incluso con mayor actividad física, donde su consumo de frutas y verduras se incrementó considerablemente, así como su consumo de agua y de carnes blancas, mientras que su consumo de bebidas gaseosas y alcohólicas evidenció un descenso considerable. Conclusión. Lo que nos lleva a concluir que la formación integral que se busca dar a los alumnos de la licenciatura en nutrición de la UAZ logra impactar primero en el alumno para que posteriormente lo haga en sus pacientes de forma muy favorable.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes en esta época, son parte fundamental para su propia formación integral. Estos aprenden y aplican en algunas ocasiones este conocimiento en su vida personal y laboral, y muchas veces no solo usan esto para pasar una materia si no que son críticos, logran investigar, proponer e incluso resolver conflictos generados con esto. Antes los maestros eran los que exponían y porque no imponían que hacer y cómo hacerlo. Ahora los alumnos deben de investigar e intercambiar información con docentes y compañeros. Pero a pesar de los cambios, los docentes aun influyen en alumnos para cambiar y preocuparse sobre temas claves, como el referente a la Nutrición.

La elección de este tema estuvo en función de conocer los cambios de hábitos alimenticios en alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la licenciatura en Nutrición del Grupo de 3ro "F", debido a que nos interesa saber si realmente las UDI's que están cursando ha tenido impacto en la mejoría de sus hábitos alimenticios.

Los hábitos alimenticios se transmiten de padres a hijos y están influidos por factores como el lugar geográfico, el clima, la vegetación, la disponibilidad de la región, costumbres y experiencias, pero también tienen que ver la capacidad de adquisición, la forma de selección y preparación de los alimentos y la manera de consumirlos (horarios, compañía).

Los hábitos alimenticios se desarrollan desde la infancia y comienzan a afianzarse en la adolescencia. La dieta de los estudiantes universitarios puede ser un reto, ya que puede verse afectado su estilo de vida, principalmente por factores emocionales, sociales y fisiológicos. Además que es la primera etapa donde se asume por primera vez la responsabilidad de su alimentación.

Una mala alimentación está relacionada con el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, algunos estudiantes que provienen de lugares lejanos a los centros universitarios de estudios empeoran su estilo de alimentación producto de la falta de tiempo para cocinar, comer o conocer la preparación de alimentos saludables. Estos factores influyen fuertemente en el aumento de las posibilidades de tener sobrepeso, grasa corporal aumentada y otros factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular.

Los estudiantes universitarios, como potenciales adultos profesionales y padres, son particularmente vulnerables a una mala nutrición, ya que no consumen alimentos entre las comidas centrales, no desayunan, ayunan por largas horas durante el día y prefieren la comida rápida rica en grasa como primera opción, siendo particularmente responsables de su propia ingesta de alimento. Los hábitos alimenticios se adquieren desde pequeños, a veces los niños se comen todo lo que su mamá les da, y muchas veces estos alimentos no son saludables ni aportan algún nutriente al pequeño.



Figura1: Buenos y Malos hábitos alimenticios. Tomada de: <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s07.pdf>. Recuperada el día 14 de Noviembre 2017 a las 10:00 pm.

Pirámide alimenticia:

Los alimentos forman parte de la vida del hombre y permiten tener un adecuado estado de salud. Los especialistas en nutrición han realizado un tercer tipo de clasificación en agrupaciones conocidas como grupos de alimentos o pirámide alimenticia, la cual es una representación de los distintos tipos de alimentos la calidad adecuada de cada uno. Hay que tener en cuenta que se deben aumentar las porciones de cereales y legumbres y disminuir las azúcares y las grasas.

La pirámide alimenticia está compuesta por 5 grupos:

- Grupo 1: Lácteos y derivados.
- Grupo 2: Carnes y legumbres
- Grupo 3: Frutas y verduras.
- Grupo 4: Cereales.
- Grupo 5: Azúcares y grasas.



Figura 2. Pirámide alimenticia

Definición y Clasificación de los alimentos

Un alimento es cualquier sustancia que toma o recibe un ser vivo para su nutrición; es el componente esencial de la vida desde el nacimiento hasta la muerte, porque proporciona una mezcla compleja de sustancias químicas que hace posible que el cuerpo construya y mantenga sus órganos y le suministra la energía para desarrollar sus actividades (Cervera- Burriel, y col 2013).

Los alimentos forman parte de la vida del hombre y permiten obtener un adecuado estado de salud. Estos se clasifican de acuerdo a su origen y según su forma y grado de elaboración (Canals et al., 1987).

Según su origen tenemos de:

Origen mineral= Constituido por aquellas sustancias que están caracterizados por provenir de sustancias minerales, como el agua y la sal.

Origen vegetal= Conformados por aquellos alimentos que provienen de las plantas, los árboles, etc., como el chocolate, el maíz y el tomate.

Origen Animal= integrados por los alimentos que provienen de la fuente animal.

Según su forma y grado de elaboración

Alimentos naturales= aquellos alimentos que no han sufrido transformación alguna con las sustancias que los acompañan, es decir sin tener un tipo de procesamiento por parte de los seres humanos; hay que dejar claro que hay alimentos que pasan por un control de calidad para llegar a su consumo, pero siguen siendo naturales porque no sufren mayores cambios en las sustancias que lo componen.

Alimentos elaborados= alimentos que han pasado por una transformación, un cambio en su composición para obtener nuevos productos, es decir, tienen un procesamiento por parte de los seres humanos.

Existe otra clasificación en función de la pirámide alimentaria, la cual es una representación de los distintos tipos de alimentos y la cantidad adecuada de cada uno.

- Grupo uno: Lácteos y derivados.
- Grupo dos: Carnes y legumbres.
- Grupo tres: Frutas y verduras.
- Grupo cuatro: Cereales.
- Grupo cinco: Azúcares y grasas.

Por su ineptitud, para el consumo se clasifican en:

Alterados: Son aquellos que han sufrido una transformación por agentes externos, es decir, sin intervención de la mano del hombre, por la acción de la humedad, el aire, el calor, la luz, los parásitos, los mohos, los microorganismos, entre otros.

Adulterados: Aquellos que, siendo originalmente puros, han experimentado transformaciones por intervención del hombre y con la finalidad de obtener un mayor lucro.

Definición y Clasificación de hábitos alimenticios

Un hábito de forma general es una reacción o comportamiento natural de un individuo, que puede ser aprendido a través de enseñanzas, costumbres o repetición por imitación y puede darse de manera irracional y racional dependiendo de que hábito se trate (Rizo, 2004).

Existen diferentes tipos de hábitos

- Hábitos de higiene: realización, con frecuencia, de acciones referidas a la higiene, personal y del entorno.
- Hábitos Afectivos: Sentimientos hacia las personas y pueden crear lazos con otros sujetos, sean de amistad, de amor, de compañerismo, etc.
- Hábitos cognitivos: ideas y conceptos que crea un sujeto y la manera que tiene de formularlos.
- Hábitos de lectura: Este tipo de hábito, tal como los hábitos de higiene, o de alimentación,
- Hábitos de Alimentación: Como determinas personas o sectores sociales se alimentan y puede depender de factores económicos, religiosos, culturales, etc.

Estos últimos, los Hábitos alimenticios se transmiten de padres a hijos y están influidos por factores como el lugar geográfico, el clima, la vegetación, la disponibilidad de la región, costumbres y experiencias, pero también tienen que ver la capacidad de adquisición, la forma de selección y preparación de los alimentos y la manera de consumirlos (horarios, compañía).

Se denomina alimentación al acto de proporcionar al cuerpo alimentos e ingerirlos. Es un proceso consiente y voluntario, y, por tanto, está en nuestras manos modificarlo.

El estado de salud de una persona depende de la calidad de la nutrición de las células que constituyen sus tejidos.

JUSTIFICACIÓN

Los universitarios son vulnerables desde un punto nutricional, ya que se caracterizan por omitir comidas, medio comer entre horas, abusar de la comida rápida, del alcohol, de las bebidas azucaradas, de las dietas de cafetería y por seguir una alimentación poco diversificada, por esta razón nos interesó ya que suelen ser receptivos a dietas de adelgazamiento, a la publicidad y al consumo de productos novedosos. En este trabajo se da a conocer los hábitos alimenticios de los alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la Licenciatura de Medicina Humana de primer semestre.

Es importante tener hábitos alimenticios saludables ya que con esto disminuiríamos los niveles de estrés y nos sentiremos dueños de las decisiones relacionadas con lo que elegimos para comer, aumentaremos la autoestima y disfrutaremos de los beneficios de los alimentos adecuados.

Al comer con moderación evitaremos a enfermedades que destruirán nuestras vidas ya que comer en exceso lleva a la obesidad y es un hábito autodestructivo.

En este trabajo se aplicó encuesta al tercer semestre del grupo "F" de nutrición con la finalidad de conocer si realmente la carrera de nutrición ayuda a que los estudiantes que la cursan adopten buenos hábitos alimenticios, no solo para conocer si ellos no tienen problemas alimenticios, sino también porque creemos que ellos, al querer ser profesionistas encargados de dar consejos para buenos hábitos alimenticios, ellos deben ser los primeros en adoptar estos, por lo cual nos interesa conocer de qué manera y que tanto dicha carrera ha influenciado en sus alumnos.

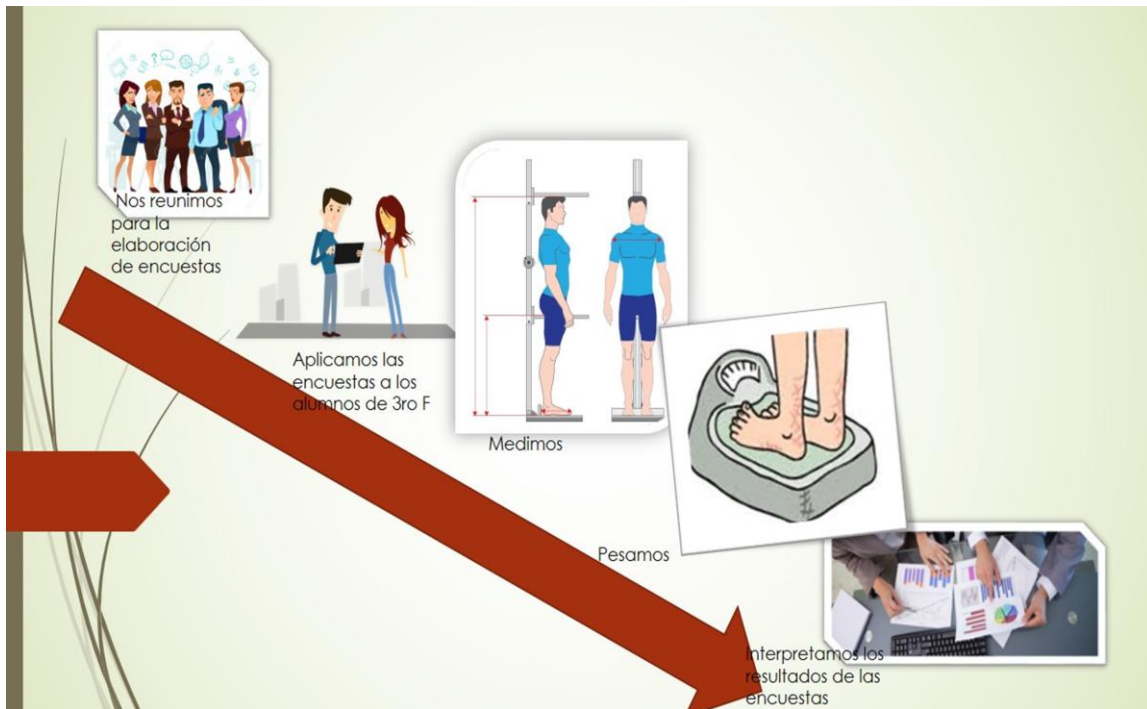
OBJETIVO

Conocer como han impactado las UDI's de la Licenciatura de Nutrición en los alumnos de tercer semestre grupo "F", para mejora de sus hábitos alimenticios.

PARTE EXPERIMENTAL

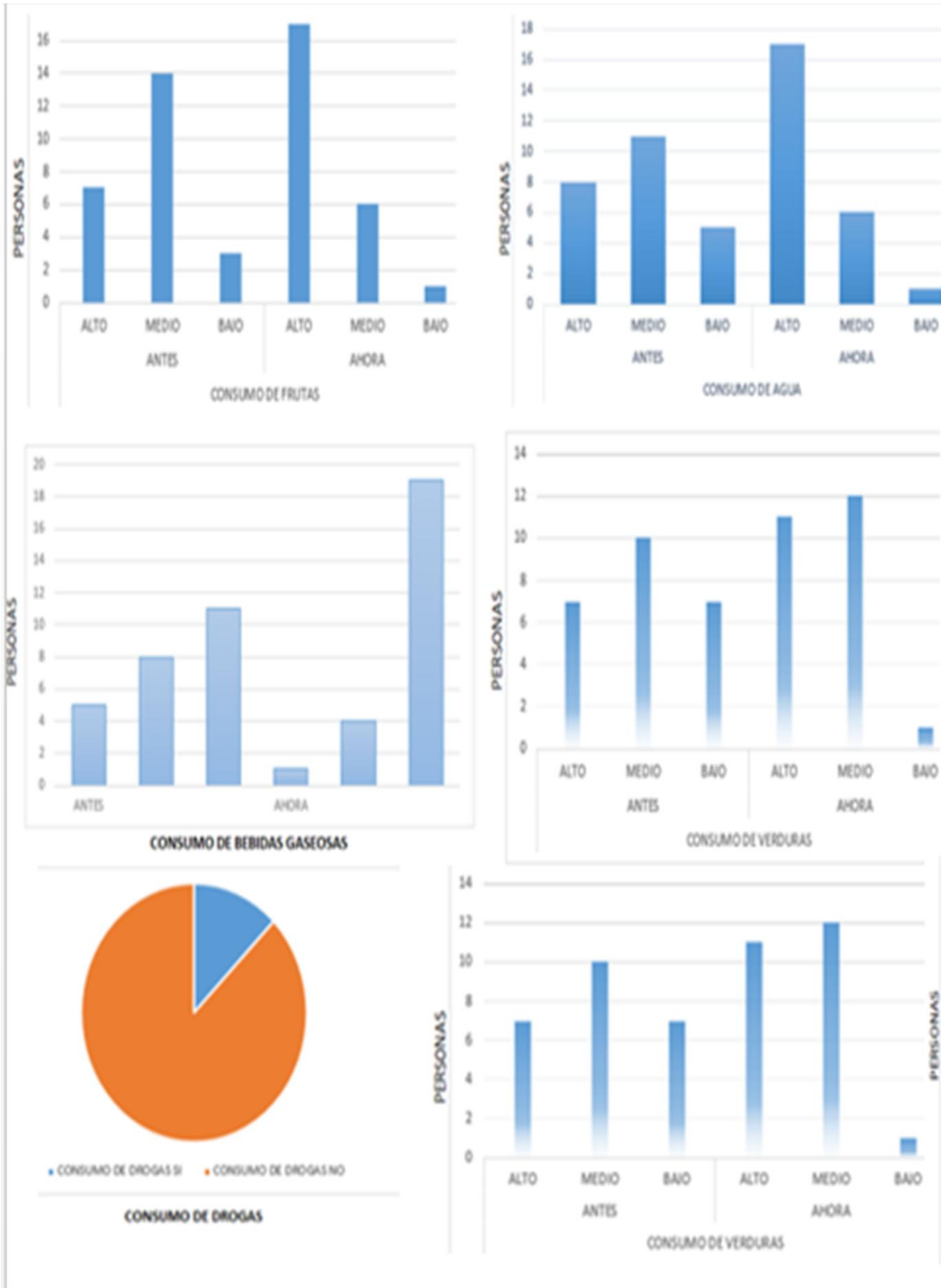
Se aplicó una encuesta a 24 alumnos de 3er grado grupo "F" de la carrera de nutrición de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Para conocer: cuántas comidas realizan al día, si desayunan antes de ir a la escuela, qué tipo de comidas realizan, qué almuerzan en su hora de receso, si comen a sus horas, si consumen agua o qué tipo de bebidas ingieren, etc.

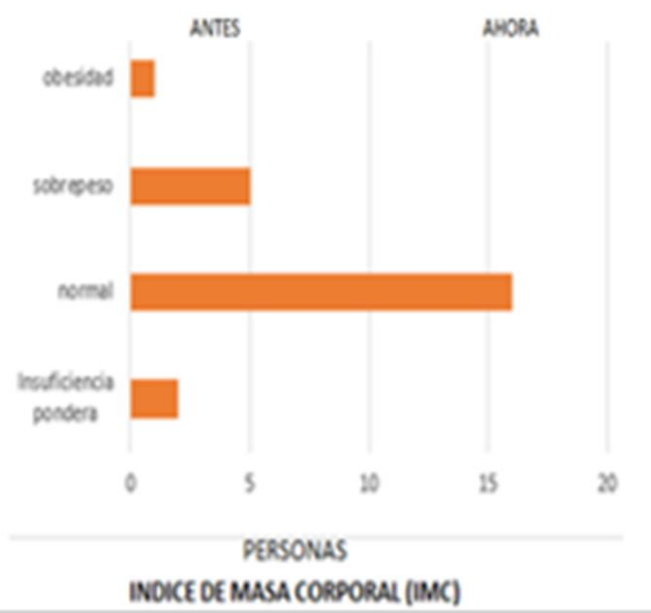
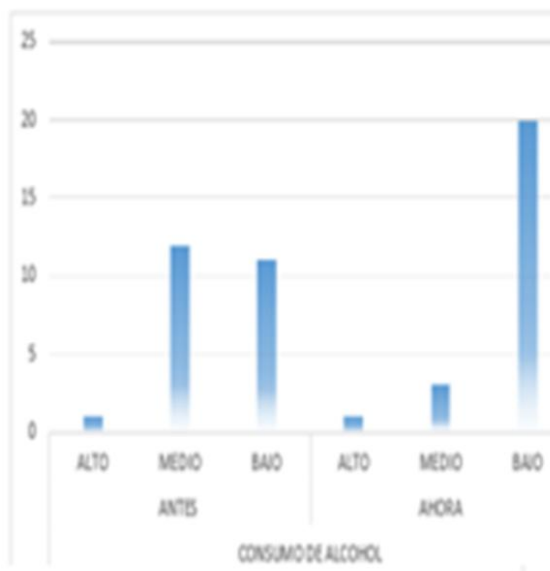
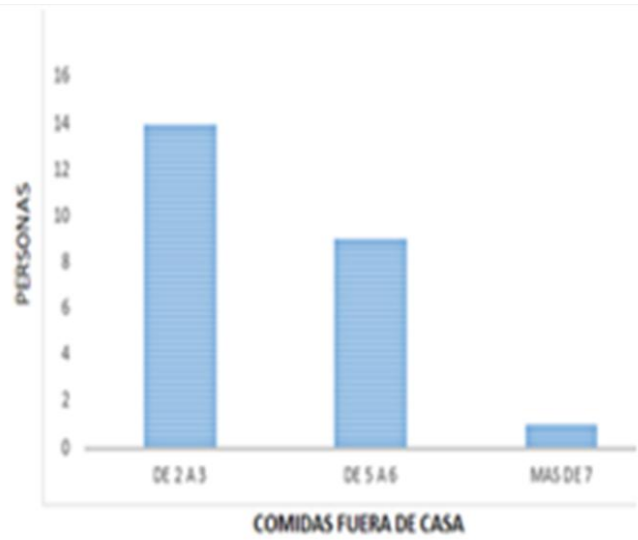
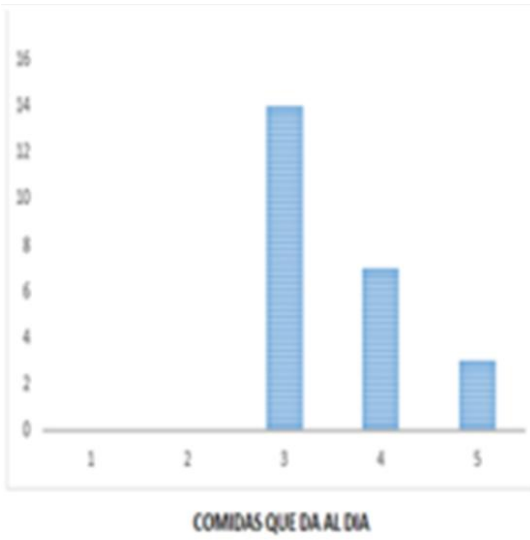
En la siguiente imagen se esquematiza los pasos que realizamos para poder obtener el resultado deseado.



RESULTADOS

Al analizarse los datos obtenidos de las encuestas, hemos encontrado que el cambio en cuanto al antes y el ahora de los hábitos alimenticios de estos estudiantes ha sufrido cambios relevantes. Su consumo de frutas y verduras ha aumentado considerablemente, así como su consumo de agua y de carnes blancas, por el contrario, su consumo de bebidas gaseosas y alcohólicas ha tenido también un descenso considerable.





CONCLUSIONES

En cuanto a su IMC, encontramos que el 66.7% de los estudiantes se encuentran en un rango normal, el 20.8% con sobrepeso, el 8,3 con insuficiencia ponderal y solo el 4.1% con obesidad, esto nos indica que aunque ha sido notable su cambio, aún conservan un porcentaje considerable de personas fuera del rango normal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Canals J, Salas J, Font I, Fernández- Ballart J, Martí Henneberg C. 1987. Consumo, hábitos alimentarios y estado de nutrición de la población de Reus: VII. Repartición del aporte energético y macronutrientes entre las diferentes comidas según edad y sexo. Capítulo 88, pág. 447-50-
2. Cervera Burriel, F., Serrano Urrea, R., Vico García, C., Milla Tobarra, M., & García Meseguer, M. J. (2013). Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 438-446..
3. Gómez Reguera R, González Fortes D, Castro Pérez F. 2001. Hábitos dietéticos en la adolescencia. *Enferm Cient*; 7-13 (226- 227)
4. <http://blogedfísica9semestre.blogspot.mx/2015/03/mediciones-antropometricas-la.html>
5. <http://calibx.eu/medidor-antropometrico-2/?lang=de>
6. http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112006000700004&script=sci_arttext&tlng=pt
7. <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Ayuntamiento/Consumo-y-Comercio/Consumo/Diccionario-de-Consumo?vgnextfmt=default&vgnextoid=ab28d0f730fc8210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel=560b9ad016e07010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&idioma=es&idiomaPrevio=es&idCapitulo=5914788&rmEspecial=ab28d0f730fc8210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&rmCapitulo=1bcd7c9b1d08c210VgnVCM1000000b205a0aRCRD>
8. https://es.123rf.com/photo_67484194_negocio-personajes-de-dibujos-animados-el-coworking-trabajo-en-equipo-en-la-oficina-de-negocios-ilus.html
9. <https://www.emaze.com/@AWCZRZTT/definicin>
10. Rizo Baeza MM, Cortés Castell E. 2004, Somos lo que comemos. *Rev ROL Enferm*; 27 (2): 93.99.
11. Rocandio AM, Ansotegui L, Arroyo M. 2000. Relación entre el desayuno y la obesidad en los escolares. *Rev Clin Esp*; 200: 420-423.
12. Ruíz PM, Alonso JP, Velilla JM, Lobo A, Martín A y cols. 1998. Estudio de prevalencia de trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de Zaragoza. *Rev. Psiquiatría Infanto – Juvenil*; 3: 148-62
13. Surís JC. *Un adolescente en casa*. Barcelona: Plaza y Janes; 2001

GENES *bla*_{GIM}, *bla*_{SIM} Y *bla*_{SPM} EN CEPAS DE *Salmonella enterica* AISLADAS DE ALIMENTOS EN MICHOACÁN DURANTE 2008-2015

Elda Araceli Hernández Díaz^{1,4}, Ma. Soledad Vázquez Garcidueñas^{1,4}, Gloria Alicia Figueroa Aguilar³, Gerardo Vázquez Marrufo^{2,4}

¹Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”, ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UMSNH, ³Laboratorio Estatal de Salud Pública de Michoacán, ⁴Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

RESUMEN

La salmonelosis es una enfermedad causada principalmente por la infección de *Salmonella enterica* subespecie enterica mediante transmisión alimentaria, para la cual solo se recomienda tratamiento con tetraciclinas, sulfonamidas, quinolonas en el caso de complicaciones en niños menores de tres años, ancianos y pacientes inmunocomprometidos. En caso de resistencia bacteriana se usan los β -lactámicos, que son compuestos con un anillo β -lactámico. El principal mecanismo en la resistencia a β -lactámicos es la producción de β -lactamasas, que hidrolizan el anillo β -lactámico. Las Metalobetalactamasas (MBL) representan una amenaza clínica porque además de degradar carbapenémicos, hidrolizan prácticamente todos los betalactámicos. La producción de MBL está controlada por un gen cromosómico o adquirido. IMP es de las más diseminadas en el mundo en diversas variantes: SPM en Brasil y GIM en Alemania. En el laboratorio de Genética Molecular Microbiana de la UMSNH, se cuenta con una colección de cepas de *Salmonella enterica*, aisladas de alimentos del estado de Michoacán durante el periodo 2008-2015. Se conoce su genotipo y resistencia a β -lactámicos, pero se desconocen los determinantes genéticos relacionados a dicha resistencia. En el presente trabajo se analizó la presencia de los genes *bla*_{GIM}, *bla*_{SIM} y *bla*_{SPM}. A partir de cultivos líquidos en LB de las cepas, se realizó la extracción de ADN por lisis térmica para la posterior amplificación de los genes por PCR y visualización en geles de agarosa. De un total de 261 cepas analizadas, el gen *bla*_{GIM} está presente en 22 cepas; el gen *bla*_{SIM} en 43 cepas y el gen *bla*_{SPM} en 46. En cuanto a la resistencia fenotípica, 8 cepas presentaron resistencia sólo a β -lactámicos, 30 a β -lactámicos y otras familias de antibióticos, 47 no presentaron resistencia a β -lactámicos y 19 cepas son sensibles; 4 cepas presentaron la combinación de genes *bla*_{SPM} + *bla*_{SIM}, 8 cepas *bla*_{SPM} + *bla*_{GIM} y 5 cepas *bla*_{SIM} + *bla*_{GIM} + *bla*_{SPM}. Concluimos que existe correlación parcial entre la presencia del gen y la resistencia fenotípica.

INTRODUCCIÓN

La salmonelosis es una de las enfermedades de transmisión alimentaria más común y ampliamente extendida. Se estima que afecta anualmente a decenas de millones de personas de todo el mundo y provoca más de cien mil defunciones. Entre el 60 y el 80% de los casos no se reconocen como parte de un brote identificado y se clasifican como casos esporádicos, o ni siquiera se diagnostican porque un gran porcentaje de los pacientes se recuperan sin tratamiento. Sin embargo, en algunos casos, el paciente necesita de tratamiento y posiblemente el ser hospitalizado, para estos casos se recomienda el uso de tetraciclinas, sulfonamidas y quinolonas, sobre todo en el caso de complicaciones en niños menores de tres años, ancianos y pacientes inmunocomprometidos (WHO, 2015). En caso de resistencia bacteriana se usan los β -lactámicos, que son compuestos con un anillo β -lactámico, que para que sea activo es necesario que esté unido a otros radicales, dando lugar así a cinco familias que son penicilinas, cefalosporinas, monobactamas, carbapenemas e inhibidores de las betalactamasas. (Martínez, 2010).

En los últimos años se ha presentado un aumento en el aislamiento de cepas resistentes a β -lactámicos lo que se ha constituido como un problema con implicaciones terapéuticas, epidemiológicas, microbiológicas y de salud pública.

Hay diversos mecanismos de resistencia y generalmente no se desarrollan de forma aislada, proporcionando a la bacteria un nivel de resistencia mayor a los antibióticos (Falagas, 2014).

Las bacterias pueden desarrollar resistencia a los β -lactámicos por varios mecanismos, pero es la producción de enzimas que hidrolizan el anillo β -lactámico el principal mecanismo de resistencia a los β -lactámicos, sobre todo en las bacterias gramnegativas, estas enzimas llevan el nombre de β -

lactamasas. Las β -lactamasas son enzimas catalíticas de naturaleza proteica cuya producción está controlada por un gen, bien cromosómico o bien transferido (Suárez-Gudiol, 2009).

Dos familias diferentes de β -lactamasas han evolucionado en bacterias: la serina- β -lactamasas y las metalo- β -lactamasas, sin embargo, esta última es la que causa mayor interés, porque con la difusión de genes que codifican metalo- β -lactamasas por medio de elementos genéticos móviles, estas enzimas aumentaron en importancia clínica que culminó en la reciente crisis resultante de difusión internacional (Cornaglia, 2011).

Se han detectado metalo- β -lactamasas adquiridas en cepas de *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, y otros no fermentadores gramnegativos.

Existen diversos tipos de metalo- β -lactamasas, pero el tipo IMP está entre los tipos más importantes para la diseminación epidemiológica y la relevancia clínica ya que tienen una distribución geográfica amplia, lo que muestra su potencial para propagarse intercontinentalmente. Las enzimas tipo IMP pueden llevar diversos nombres de acuerdo con el lugar en donde fueron aislados, por ejemplo, GIM en Alemania o SPM en Sao Paulo, Brasil (Cornaglia, 2011).

En el 2015 se realizó un estudio en 120 cepas de *Salmonella enterica* obtenidas de productos cárnicos y derivados lácteos del Estado de Michoacán durante los años 2008- 2011, para identificar regiones genéticas asociadas a la resistencia a antibióticos. Mediante ensayos de PCR se evaluó la presencia de genes de resistencia a tetraciclina (*tetA*, *tetB* y *tetC*) y sulfonamidas (*sul1*, *sul2*, *sul3*). De las 120 cepas analizadas, 78 (65%) no presentaron ninguna de las variantes de los genes de resistencia *tet* y *sul*, mientras que en 46 cepas (35%) se encontró por lo menos uno de dichos genes. La presencia de genes de resistencia mostró una distribución geográfica amplia en el Estado de Michoacán. Los resultados muestran una gran variación de combinaciones de genes de resistencia a antibióticos en las cepas de estudio. La incidencia de los distintos genes de resistencia encontrados difiere de los reportados para otras cepas de *S. enterica* obtenidas de alimentos en distintas partes del mundo. En general, se encontró una relación entre la presencia de genes de resistencia y el fenotipo de resistencia/sensibilidad de las cepas de estudio, aunque existieron excepciones a dicha relación (Hernández, 2015).

HIPÓTESIS

Existe una relación positiva entre la presencia de *bla*_{GIM}, *bla*_{SIM}, *bla*_{SPM} y el patrón de resistencia a β -lactámicos de las cepas de *Salmonella enterica* del estado de Michoacán aisladas de muestras de alimentos durante los años 2008-2015.

PARTE EXPERIMENTAL

Se estudiaron 261 cepas de diversos serotipos de *Salmonella enterica* provenientes de muestras de carne de res (n=73), bovino (n=18), cerdo (n=9), longaniza (n=13), chorizo (n=56), pollo (n=42), productos lácteos (n=26) y otros alimentos (n=24) del Estado de Michoacán, aisladas durante los años 2008-2015, por el Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de Michoacán (LESPM) y Serotipificadas por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica (InDRE) de acuerdo con el esquema de Kauffmann-White.

Las cepas se encontraban preservadas en agar francés al inicio del presente estudio, por lo que se recuperaron mediante su inoculación en caldo LB (Luria-Bertani), incubando a 37°C por 24 h. de los cultivos obtenidos se tomó una alícuota para la extracción del ADN genómico por el procedimiento crudo de lisis celular térmica (Huehn, 2010). El ADN aislado se conservó a -20°C hasta su utilización. Para la identificación de genes relacionados con la resistencia a betalactámicos se realizaron ensayos de PCR dirigidos a los genes *bla*_{GIM}, *bla*_{SIM} y *bla*_{SPM}. Las reacciones de amplificación se realizaron en un termociclador GeneAmp PCR System 2700 (Applied Biosystems) bajo las siguientes condiciones: desnaturalización inicial a 94°C por 5 min, seguido por 36 ciclos de desnaturalización a 94°C por 30 seg, alineamiento de iniciadores de 53 a 54 °C por 45 seg, extensión a 72°C por 1 min, y una extensión final a 72°C por 5 min (Bueno, 2015). Los productos de PCR obtenidos se visualizaron en geles de agarosa al 2% teñidos con bromuro de etidio.

RESULTADOS

Al amplificar mediante PCR los genes de resistencia a betalactámicos se generaron amplicones de una sola banda de tamaño diferente, de 477pb para el gen *bla*_{GIM}, 570pb para *bla*_{SIM} y 271pb para el gen *bla*_{SPM} (Fig. 1).

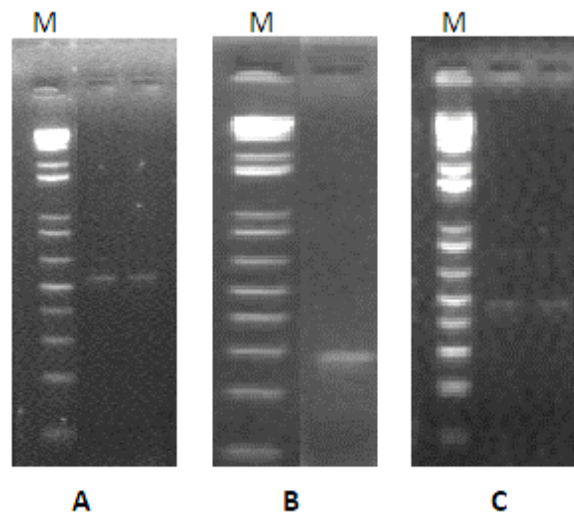


Figura 1. Amplificación de los genes *bla* en las cepas de estudio.

Gel de agarosa al 2% teñido con bromuro de etidio que muestra los amplicones de los genes: A) *bla*_{SIM}, B) *bla*_{SPM} y C) *bla*_{GIM}, obtenidos con ADN de las cepas de *S. enterica* analizadas en este estudio.

De las 261 cepas analizadas, 133 (51%) no presentaron ninguna de las variantes de los genes de resistencia a betalactámicos, mientras que en 128 cepas (49%) se encontró por lo menos alguno de los genes (22 *bla*_{GIM}, 43 *bla*_{SIM} y 46 *bla*_{SPM}), 12 de las cuales tuvieron dos de los genes *bla*, (8 *bla*_{GIM} + *bla*_{SPM} y 4 *bla*_{SIM} + *bla*_{SPM}) y 5 cepas presentaron la combinación de los tres genes (*bla*_{GIM} + *bla*_{SIM} + *bla*_{SPM}) (Fig. 2).

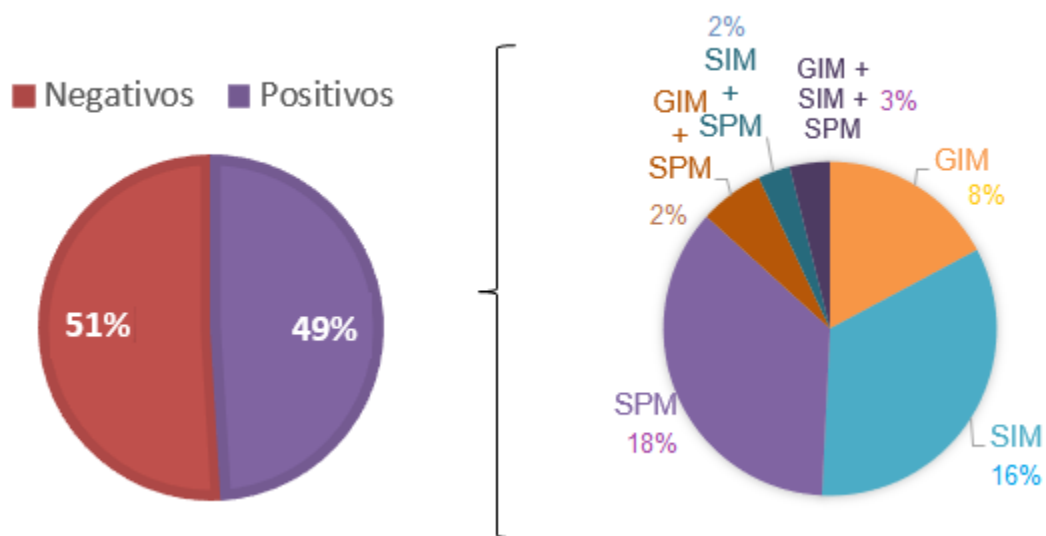


Figura 2. Porcentaje de genes *bla* presentes en las cepas de estudio

Con respecto al Serotipo, el serotipo Anatum tuvo la mayor frecuencia de casos con 14, mientras que la mayoría de los casos se encuentran en 38 serotipos con menor frecuencia (Fig. 3). El gen *bla_{GIM}* se encontró con mayor frecuencia en Salmonella Agona, el *gen bla_{SIM}* en *S. Typhimurium* y el *gen bla_{SPM}* en *S. Anatum*.

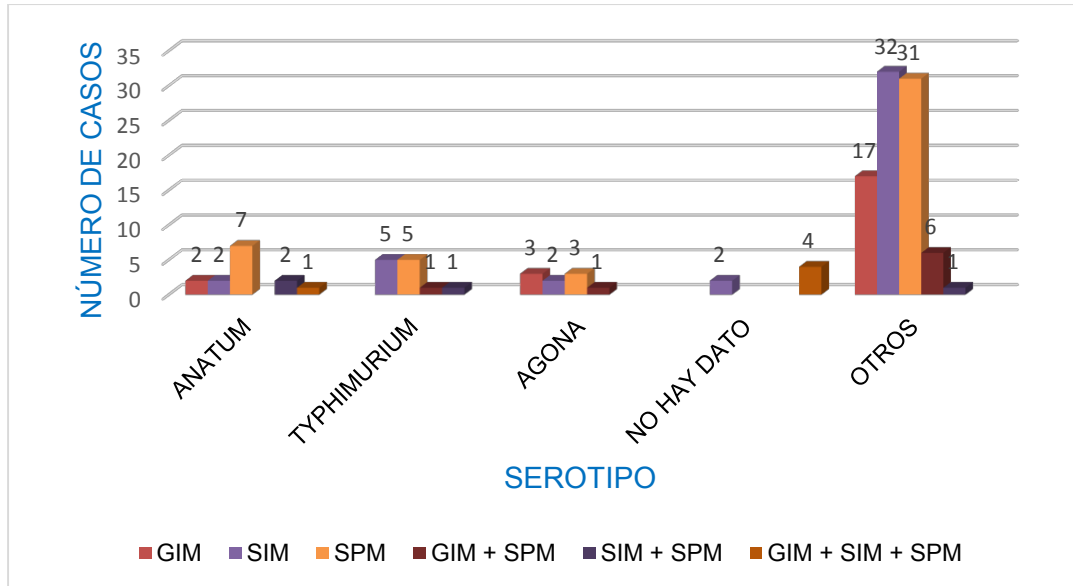


Figura 3. Presencia de genes *bla* en relación con el serotipo de *S. enterica* en el cual fueron encontrados

El municipio donde se encontró la mayoría de las cepas con presencia de genes *bla* fue Lázaro Cárdenas con 29 de los casos, 7, 9 y 13 cepas para los genes *bla_{GIM}*, *bla_{SIM}* y *bla_{SPM}* respectivamente (Fig. 4).

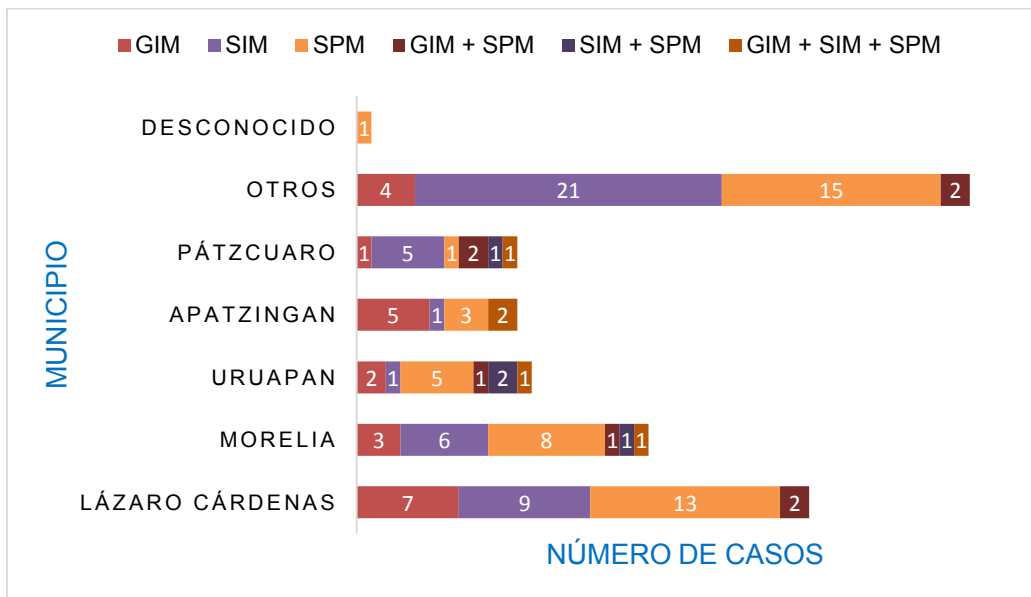


Figura 4. Número de cepas que presentaron genes *bla* por municipio de Michoacán

El alimento de procedencia con mayor de casos positivos para genes de resistencia a betalactámicos fue la carne de res con 32 casos, seguido de carne de pollo con 28 y chorizo con 27 (Fig. 5).

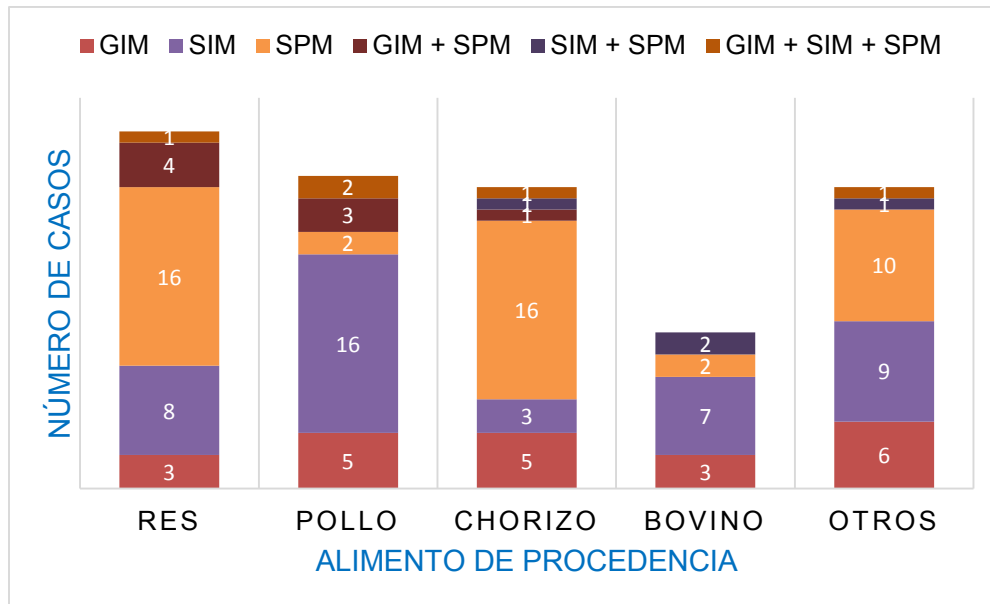


Figura 5. Número de cepas de *S. enterica* que presentaron genes *bla* en relación con el alimento del cual fueron aisladas

De manera interesante, se encontró que 37 cepas que mostraron resistencia a betalactámicos no portaban ningún tipo de genes *bla*, mientras que 19 de las cepas que presentaron algunos de los genes *bla*, no presentaron resistencia a ningún antibiótico.

De las 82 cepas que presentaron resistencia a betalactámicos, 38 contaban por lo menos con uno de los genes *bla*, siendo 4 casos para el gen *bla*_{GIM}, 16 cepas para el gen *bla*_{SIM}, 13 para el *bla*_{SPM} y 1 caso que presentó simultáneamente los genes *bla*_{SIM} y *bla*_{SPM}, 1 cepa *bla*_{GIM} y *bla*_{SPM}, 2 *bla*_{SIM} y *bla*_{SPM}, una cepa presentó *bla*_{GIM}, *bla*_{SIM} y *bla*_{SPM} (Fig. 6).

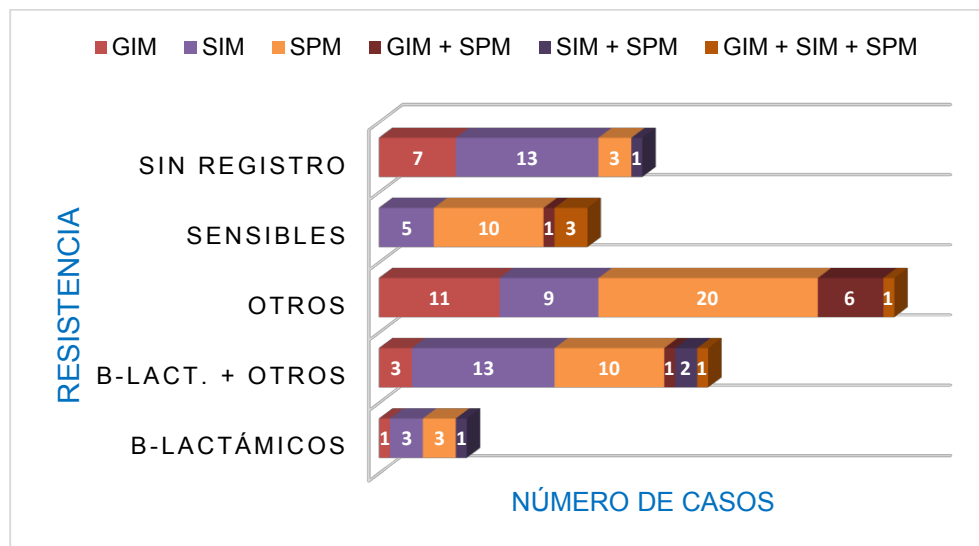


Figura 6. Relación entre la presencia de genes *bla* y la resistencia fenotípica

CONCLUSIONES

Existe una gran variación de combinaciones de genes de resistencia a betalactámicos en las cepas de estudio, siendo el serotipo más frecuente el Anatum, Lázaro Cárdenas el municipio con mayor incidencia y la carne de res el alimento con mayor número de casos positivos para dichos genes. Lo anterior no muestra relación directa con la presencia o ausencia de los genes *bla*.

La incidencia de los distintos determinantes genéticos de resistencia encontrados difiere de los reportados para otras cepas de *Salmonella enterica* obtenidas de alimentos en distintas partes del mundo, resaltando el hecho de que ninguno de estos genes se ha reportado hasta el día de hoy en nuestro país, ni se han reportado en miembros del género *Salmonella*. Además, dentro de nuestro estado la incidencia de cada uno de los genes y sus combinaciones tiene amplia distribución geográfica.

Se acepta parcialmente la presencia de una relación entre la presencia de genes de resistencia y el fenotipo de resistencia/sensibilidad de las cepas de estudio, aunque existen excepciones a dicha relación.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Bueno, "Epidemiología Molecular de Enterobacterias productoras de Carbapenemasas", Trabajo fin de Mater, 2015.
2. G. Cornaglia, "Metallo- β -lactamases: a last frontier for β -lactams", *Infections Diseases*, Vol. 11, 5, 2011, pp. 381-393
3. M. E. Falagas, "Deaths attributable to carbapenem-resistant enterobacteriaceae infections", *Emerging Infectious Diseases*, 2014, pp. 1170-1175.
4. C. Hernández. "Elementos genéticos asociados a la resistencia a antibióticos en cepas de *S. enterica* aisladas de alimentos del estado de Michoacán", Tesis de Licenciatura, 2015.
5. S. Huehn, "Virulotyping and Antimicrobial Resistance Typing of *Salmonella enterica* Serovars Relevant to Human Health in Europe", *Foodborne Pathogens and Disease*, Vol. 7, 5, 2010, pp. 523-535.
6. M.J. Martínez, "Available carbapenems: Properties and differences. [Los carbapenems disponibles: Propiedades y diferencias]", *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 2010, pp.53-64.
7. C. Suárez, F. Gudiol. "Antibióticos betalactámicos". *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, Vol.27, 2, 2009, pp. 116-129.
8. WHO. "The top ten causes of death", 2015.

DETECCIÓN OPORTUNA DEL CÁNCER PROSTÁTICO EN UNA COMUNIDAD UNIVERSITARIA.

¹ Judith Ayala García, ¹ Patricia Yazmín Figueroa Chávez, ¹ Rodrigo Díaz Balcázar, ² Brenda Romero Ayala.

¹ Facultad de Químico Farmacobiología - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

² Escuela Preparatoria No. 3^a "José María Morelos y Pavón" - UMSNH.

Correo: qfbjudithayala@hotmail.com

RESUMEN

El cáncer es un padecimiento derivado del crecimiento descontrolado de las células al alterarse los mecanismos de división y muerte celular que genera el desarrollo de tumores o masas anormales. El cáncer prostático es una de las neoplasias malignas más frecuente en los hombres y se incrementa conforme aumenta la edad; en México la tasa de mortalidad ha aumentado de 7.7 a 9 muertes por cada 100,000 hombres. El Antígeno Prostático Específico (PSA), es una proteína producida por las células epiteliales de la próstata que es detectable en la sangre y puede elevarse en condiciones benignas o en condiciones patológicas como el cáncer de próstata y que por su especificidad es considerado un marcador significativo para la detección temprana. La Universidad Michoacana de San Nicolás realizó una campaña de detección oportuna de cáncer prostático en docentes y empleados sindicalizados mayores de 35 años mediante la prueba del PSA. La investigación es de tipo descriptivo, cuantitativo-transversal. Se tomaron datos demográficos de cada uno de los 245 pacientes a los que posteriormente se les tomó una muestra sanguínea para la determinación del PSA. Los resultados, en el 94.69% de los pacientes, la concentración en plasma del PSA total se cuantificó por debajo del valor de referencia de 4 ng/mL, el 5.31% presentó valores superiores sugestivos de alteración a nivel prostático. Es necesario fortalecer la cultura de la prevención y detección oportuna del cáncer prostático que, a pesar de ser la segunda causa de muerte en varones mayores de 40 años, no se ha recibido una mayor difusión entre la población masculina.

INTRODUCCIÓN

La salud es uno de los derechos fundamentales del ser humano, un valor esencial para el bienestar familiar y el desarrollo social y económico de una nación; asimismo, es una condición indispensable para la auténtica igualdad de oportunidades en la población. México registró el siglo pasado cambios importantes en su estructura y dinámica poblacional que lo ha llevado a una transición demográfica y epidemiológica. Dentro de éstos cambios destacan la reducción progresiva y continua de la mortalidad, el abatimiento de la fecundidad y el incremento de la esperanza de vida. Es claro, que ante la presencia de los tres fenómenos observados como son: el descenso de la mortalidad general, el aumento de la esperanza de vida y la reducción de la natalidad, se está dando lugar a un proceso conocido como "envejecimiento poblacional", que implica una participación creciente de los adultos mayores en la estructura poblacional, lo que ha provocado un aumento progresivo de la incidencia de patologías crónico-degenerativas como el cáncer, que desde 1989 ocupan en México el segundo lugar como causa de muerte. [10]

La palabra cáncer es un término que se emplea para las enfermedades en las que células anormales se dividen sin control y pueden invadir otros tejidos, también se le atribuyen denominaciones como tumor maligno o neoplasia maligna. El material genético de una célula puede llegar a dañarse o alterarse, provocando mutaciones que se manifiestan con cambios que afectan su crecimiento, su división, así como también su función normal; por tal motivo, las células que se ven afectadas de esta manera, no mueren cuando biológicamente deberían hacerlo (apoptosis), y las células nuevas que se forman crecen y se dividen de manera descontrolada dando lugar a una masa de tejido que se suele llamar tumor.[1]

La próstata es una glándula del aparato urogenital masculino, ubicada por debajo de la vejiga, y hacia adelante del recto, que circunda la primera porción de la uretra y sirve como vía de paso obligatorio tanto a la orina como al líquido seminal. Aunque el tamaño de la próstata varía con la edad, en hombres jóvenes y sanos, la glándula tiene el tamaño de una "nuez". Su peso en la edad adulta es de 20 g, que suele mantenerse estable hasta los 40 años, edad en la que se produce una

serie de cambios histológicos. [6] Al ser una ruta de paso obligatoria para la orina, las enfermedades que la aquejan, generalmente producen sintomatología urinaria diversa como ardor para orinar (conocido médicamente como disuria), aumento de la frecuencia urinaria tanto en el día como en la noche, dificultad para iniciar la micción, entre otros.[6]

El cáncer de próstata, es el crecimiento anormal de las células de la glándula prostática que además tienen la capacidad de invadir otros órganos, [3] es una de las neoplasias malignas más frecuente en los hombres y se incrementa conforme aumenta la edad.

El promedio de vida del mexicano en el año 2008 fue de 75 años, con lo que la incidencia y la mortalidad por cáncer de próstata mostraron un aumento significativo. Dentro de los factores de riesgo además de la edad, se tiene también la predisposición genética, la raza, la dieta con alto contenido de grasas animales, entre otros. La tasa de mortalidad en México es del orden de 13 por cada 100, 000 habitantes según datos del Instituto Nacional de Cancerología.[5]

Informes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), aseguran que en el año 2008 dentro de las principales causas de mortalidad en hombres se encuentra descrito el tumor maligno de próstata, ocupando el 1.7% del total de las 299,968 defunciones reportadas a nivel nacional durante ese año, lo que se traduce 4,959 personas que perecieron por dicho padecimiento.[4]

Datos del 2012 revelan que los tumores malignos fueron la tercera causa de muerte Michoacán; registrando una cifra de 3,023 personas fallecidas representando el 12.4% del total de 24,310 las defunciones registradas. El 56.0% de las muertes sucedieron en hombres. Las defunciones por tumores malignos representaron el 11.2% del total de los fallecimientos en los varones y de éstos el 20.2% correspondieron al cáncer de próstata. [9]

Por lo anterior, se considera primordial la sensibilización de la población varonil dada la considerable incidencia de tumores malignos, por lo que es fundamental la realización de estudios preventivos para el diagnóstico oportuno de enfermedades como el cáncer de próstata, además de mejorar los estilos de vida de la población.

Del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 deriva el Plan Sectorial de Salud 2013-2018 mismo que perfila que la atención de la salud es forma prioritaria, y para atender ésta necesidad se establece la estrategia 2.5: “Mejorar el proceso para la detección y atención de neoplasias malignas, principalmente cáncer cérvico-uterino, de mama y próstata”. [9]

Los avances encaminados al diagnóstico del cáncer, generaron la necesidad de contar con pruebas de laboratorio que pudieran estar al alcance de la mayoría de la población; que fueran orientadas a la detección de neoplasias ocultas antes de la aparición de las manifestaciones clínicas, en presencia de enfermedad localizada, además de tener utilidad en el diagnóstico y pronóstico, en el tratamiento y en el seguimiento a corto, mediano y largo plazo de los pacientes con cáncer. La respuesta a tal necesidad se dio con el descubrimiento y desarrollo tecnológico de los marcadores tumorales y es así como los marcadores tumorales o biomarcadores de cáncer, que representan uno de los logros más importantes en la lucha contra el cáncer.

El marcador tumoral denominado antígeno prostático específico (PSA), es una proteína de aproximadamente 30,000 daltones producida por las células epiteliales de la próstata y actualmente es considerado uno de los marcadores tumorales más importantes para el diagnóstico y seguimiento del cáncer de próstata. Este antígeno es producido por el tejido prostático normal, el hiperplásico o el carcinomatoso; puede ser encontrado en bajas concentraciones en suero o plasma del hombre normal y el aumento de su concentración en plasma o suero puede vincularse con algún tipo de irregularidad en el tejido prostático, ya que las prostatitis también puede dar un ligero aumento del valor del antígeno específico. [2]

La determinación del PSA, en conjunción con la incorporación de la ecografía y la introducción rutinaria y sistematizada de la biopsia prostática ecodirigida, ha dado como resultado una mejora en el diagnóstico del cáncer de próstata.[7] El aumento progresivo de los valores del PSA por encima del rango normal de 0.4 ng/mL constituye un factor predictivo que ha posibilitado el diagnóstico precoz de la enfermedad cuando la misma está confinada a la glándula. Tomando esto como base, la American Cancer Society recomienda un pesquisaje anual de los hombres por encima de los 50 años a los que se les practicaría tacto rectal y PSA en suero”.[2]

Los candidatos para la realización de ésta prueba son varones a partir de los 40 años de edad de manera anual y semestral en mayores de 40 años cuando refieren antecedentes familiares de cáncer prostático. El nivel de PSA en suero y en otros tejidos suele ser muy bajo. En los tumores malignos

de la próstata (adenocarcinoma prostático) así como trastornos no malignos, como la Hiperplasia Prostática Benigna (BPH) y la prostatitis, el nivel sérico del PSA sérico puede aumentar.

PARTE EXPERIMENTAL

La investigación es de tipo descriptivo, cuantitativo-transversal, misma que tuvo como población objetivo al personal masculino tanto docente como administrativo sindicalizados mayores de 35 años de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Para la realización de ésta actividad se trabajó de manera conjunta con el Sindicato de Profesores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Escuela de Enfermería y Salud Pública y, la Facultad de Químico Farmacobiología a través del Laboratorio de Análisis Clínicos.

En primer lugar se realizó la difusión de la campaña, en el Auditorio del Sindicato de Profesores, en dicho evento se comunicó al personal masculino mayor de 35 años de edad, para informarles la importancia de la realización de este tipo de pruebas preventivas. Se concientizó sobre los riesgos de no tener una cultura preventiva, con la finalidad de tener participación de los mismos, ya que según las estadísticas se encuentran en el grupo de riesgo. El proyecto tuvo una duración de una semana, se les indicaron los días de la toma de muestra sanguínea y los requisitos necesarios con los que debían cumplir para la realizarse la prueba. A los 245 masculinos que acudieron al llamado de la campaña, se le tomaron datos demográficos y posteriormente se les tomó una muestra sanguínea para la determinación del PSA.

Para la realización de las determinaciones cuantitativas del PSA, se utilizó un equipo analizador de química clínica automatizado modelo Dimension® RxL Max® de la marca Siemens. Los datos procesados estuvieron relacionados con la cantidad de escuelas atendidas, el número de pacientes atendidos, el número de estudios realizados, el promedio de los resultados obtenidos, el promedio de pacientes por dependencia; también se analizaron los datos que reflejan las variaciones en las concentraciones en sangre del antígeno prostático en relación a las diferentes poblaciones etarias.

RESULTADOS

La UMSNH cuenta con 64 dependencias, durante la realización del proyecto se tuvo la participación de 45 de ellas constituyendo el 70.31%, que resulta en un porcentaje representativo, pues con ello se interpreta que al menos una persona por dependencia se enteró de la campaña.

Del total de dependencias, las que tuvieron una mayor participación fueron; en primer lugar, la Escuela de Ciencias Agropecuarias de Apatzingán con 16 pacientes, le sigue el Instituto de Investigación en Metalurgia con 15; la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia con 14; y las Facultades de Agrobiología de Uruapan y la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez", con 12 y 11, respectivamente. (Fig. 1).

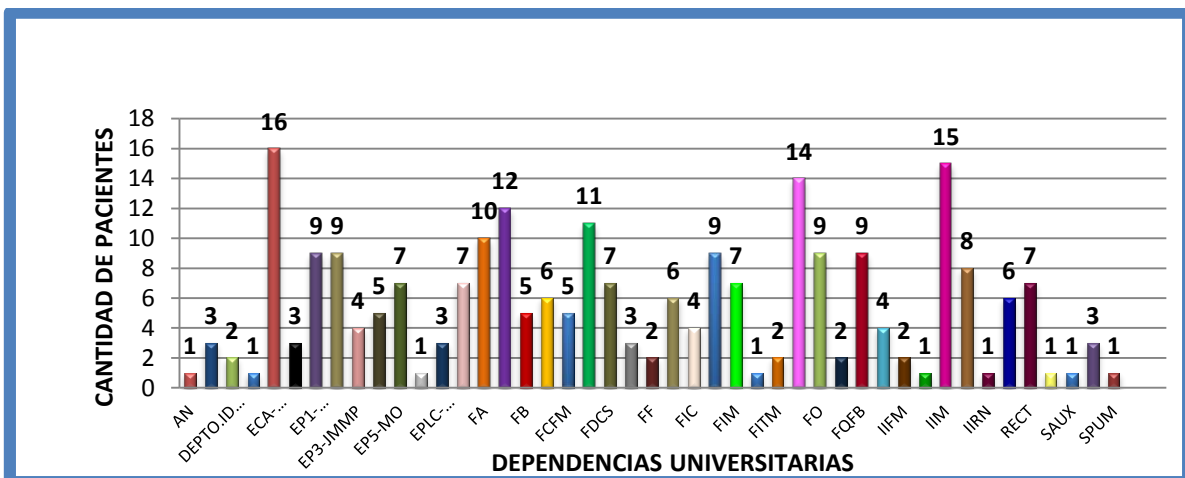


Fig. 1 Población que participó por dependencia de la UMSNH.

Fuente: Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Químico Farmacobiología.

La relación de pacientes con respecto a los rangos de edad, demuestra que la mayor afluencia de varones participantes osciló entre las edades de 40 a 59 años, datos que demuestran el éxito de la campaña, ya que es entre estos grupos etarios, que se busca de manera insistente penetrar con las campañas de prevención y detección del padecimiento de cáncer de próstata a nivel mundial. La respuesta que se obtuvo se apegó a los rangos etarios establecidos para el diagnóstico oportuno que es entre los 35 y 60 años, y por ende, corresponde con la respuesta a los requisitos que se informaron en la convocatoria previa a la campaña. (Fig. 2).

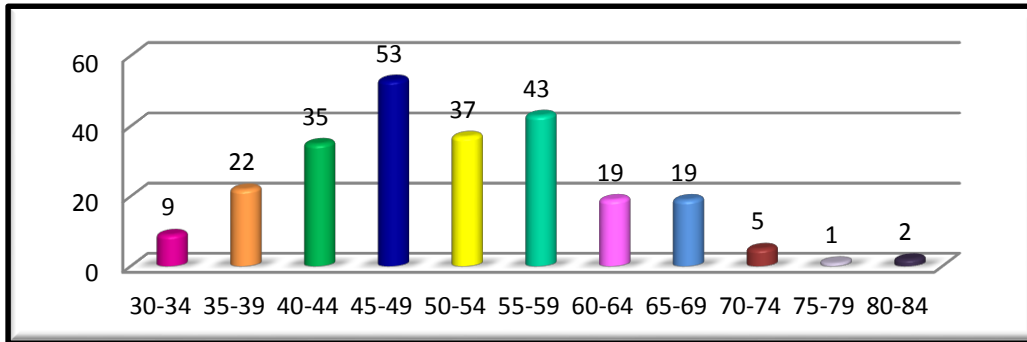


Fig. 2 Relación de pacientes atendidos por grupos de edad. Fuente: Ibídem.

El grupo etario que más porcentaje de participación tuvo fue aquel que abarcó las edades de 45 a 49 años con un porcentaje del 23.5%, seguido por el grupo de los 55 a 59 años con un 18.3%, por otro lado, el 16.3% fue ocupado por la población de 50 a 54 años.

En la generalidad de los pacientes los resultados revelaron concentraciones que se mantienen dentro de los parámetros normales, es decir, menor o igual a 4 ng/mL. En éstos pacientes es importante la realización de una prueba de control, al menos una vez al año. Otro dato que es relevante, es que a medida que se incrementa la edad de los varones, se observa, el aumento paulatino de la concentración del PSA.

En la siguiente figura se aprecia claramente el comportamiento de las concentraciones del PSA total en la población estudiada. En el 94.69% de los pacientes analizados, la concentración en plasma del PSA total se cuantificó por debajo del valor de referencia de 4 ng/mL, el 5.31% restante presentó valores superiores, lo que sugiere hallazgos de alteración a nivel prostático. Cabe mencionar que en uno de los casos del rango etario mayor de 70 años, el paciente reportó padecer de cáncer prostático y que al momento de la cuantificación el resultado reportado fue de 423.80 ng/mL, siendo el valor más alto que se obtuvo durante la campaña. (Fig. 4).

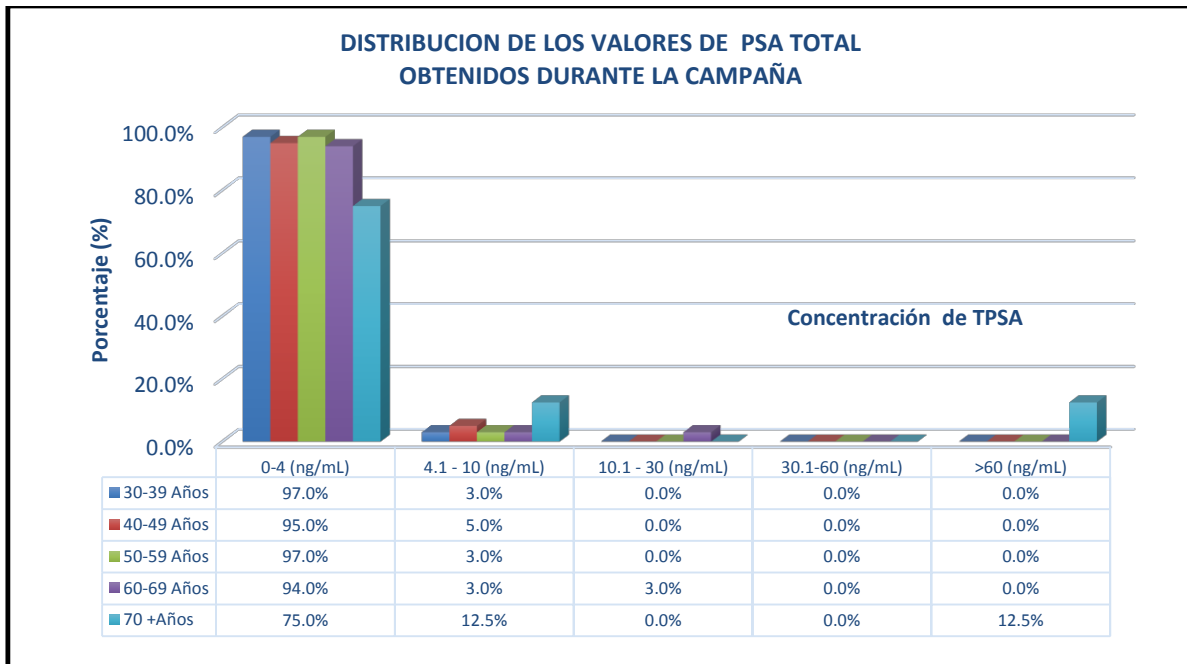


Fig. 4 1 Porcentaje de las concentraciones de PSA resultantes de la Campaña de Detección Oportuna del Cáncer de Próstata, en los diferentes grupos etarios. Fuente: Ibídem

El 5.31% del total de pacientes presentaron valores superiores a los 4 ng/mL, hecho que derivó en una atención médica especializada a éstos pacientes a fin de dar seguimiento médico oportuno.

CONCLUSIONES

Es necesario fortalecer la cultura de la prevención y detección oportuna del cáncer prostático, ya que a pesar de ser la segunda causa de muerte en varones mayores de 35 años no se ha atendido efectivamente. Sigue siendo un problema de salud pública que no ha se abatido como otros tipos de cáncer, ejemplo; cáncer de mama.

Las acciones de promoción de la prevención y detección oportuna del cáncer de próstata en éste proyecto fue pieza clave para que los interesados se acercaran a realizarse la prueba en sangre, la campaña dentro de la propia Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, les permitió conocer los aspectos generales de la enfermedad del cáncer de próstata y de los procedimientos que actualmente se emplean para su detección oportuna. Con los resultados obtenidos de la campaña realizada, se pudo evidenciar que a través de la información y de la promoción de la salud se puede asegurar una mayor participación de los varones para realizarse dicha prueba.

BIBLIOGRAFÍA

1. CIEDD. «Oaxaca.gob.» Editado por CIEDD. 2011. http://www.ciedd.oaxaca.gob.mx/info/pdf/cancer_en_oaxaca.pdf (último acceso: noviembre de 2017).
2. García, Isabel, Celia Pereda, Odalys Hernández, y et.al. «Mediagráfico.com.» Revista Mexicana de Patología Clínica. 2004. <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2004/pt042g.pdf> (último acceso: 10 de febrero de 2018).
3. IMSS. "Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer de Próstata en Segundo y Tercer Nivel de Atención". Consejo de Salubridad General., 2010.
4. INEGI. «"INEGI. Mujeres y Hombres en México 2008".» INEGI. 2008. http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeresyhombres/2008/myh2008feb28_2.pdf (último acceso: 24 de octubre de 2017.).

- . Editado por INEGI. 03 de 02 de 2013. (último acceso: 27 de enero de 2018).
- . «INEGI.» 31 de octubre de 2017.. <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/cancer16.pdf> (último acceso: 27 de noviembre de 2017).
5. Jiménez, Miguel, Mario Solares, Pedro Martínez, y et.al. «Instituto Nacional de Cancerología.» 2011. <http://www.incan.org.mx/revistaincan/elementos/documentosPortada/1298053652.pdf> (último acceso: 15 de febrero de 2018).
6. Rodríguez, Maya, y Ileana. Baluja. «"Patologías benignas de la próstata: prostatitis e hiperplasia benigna."» *Biomed* 18, n° 1 (Enero-abril 2007): 47.
7. Sánchez, Luis, Armando Paredes, Octavio Hernández, y et.al. «Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.» 2013. http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=article&id=2044:antigeno-prostatico&Itemid=769 (último acceso: 28 de diciembre de 2017).
8. SEGOB.«Secretaría de Salud.» 2013. <http://www.salud.gob.mx/indicadores1318/pdf/programa.pdf> (último acceso: 16 de noviembre de 2018).
9. SEGOB. «"Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018".» 2013. <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/06/PND-introduccion.pdf> (último acceso: 10 de diciembre de 2017).
10. SSA. "Programa de Acción: Cáncer de próstata.". México: Secretaría de Salud., 2001. =enfoque%20de%20investigacion%3A%20dialectico%20transformativo&f=false (último acceso: 09 de noviembre de 2017).

INCIDENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICAS DEGENERATIVAS NO TRANSMISIBLES

Semiramis Alamillo Mendoza¹, Lizbeth Cariño Calvo¹, Guillermo Ruiz Navarro², Olga Lidia Valenzuela Limón² y Manuel González Del Carmen³

¹ Facultad de Ciencias Químicas Universidad Veracruzana Campus Orizaba Veracruz.

² Centro de Salud de Río Blanco Veracruz de Ignacio de la Llave

³ Facultad de Medicina Humana Universidad Veracruzana Campus Ciudad Mendoza Veracruz

RESUMEN

La asociación de factores de riesgo cardiovascular se ha descrito desde hace muchos años. En 1923 Kylin describió la asociación de hipertensión arterial, hiperglucemia y gota. En 1936 Himsworth propuso la existencia de dos tipos de diabetes, la sensible y la insensible a la insulina. En 1956 Vague describió un tipo de obesidad androide asociada a hiperuricemia y riesgo cardiovascular. Estudios epidemiológicos, como el realizado por Framingham, han demostrado que los factores de riesgo cardiovascular en la mayoría de las ocasiones se encuentran asociados.

En 1988, Reaven² describió a la agrupación de intolerancia a la glucosa, hipertensión, hipertrigliceridemia y disminución del colesterol HDL con el nombre de síndrome X destacando su asociación con la morbilidad y mortalidad cardiovascular.

Recientemente se han agregado otros componentes como microalbuminuria, alteraciones procoagulantes, entre otras. El síndrome ha recibido diferentes nombres: síndrome de resistencia a la insulina, síndrome plurimetabólico, cuarteto de la muerte, síndrome dismetabólico cardiovascular y más recientemente, propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de síndrome metabólico. La resistencia a la insulina puede ser un denominador común, pero no es la causa de todos los componentes. En la resistencia a la insulina se tiene una respuesta disminuida de los tejidos periféricos a la acción de esta hormona. (M.D)

La insulina tiene varias acciones: participa en el desarrollo y diferenciación celular; regula el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas; influye en el equilibrio hidroelectrolítico, en la función endotelial, así como en la supervivencia celular o en su apoptosis.

Se ha confirmado la presencia del síndrome metabólico en diferentes grupos étnicos, incluyendo a la población latinoamericana. La prevalencia del síndrome metabólico varía según la definición que se tenga para los diferentes componentes que lo integran. Hasta el 90% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tienen síndrome metabólico.

En algunas revisiones se responsabiliza a la resistencia a la insulina del 6% de los casos de enfermedad arterial coronaria no asociada a diabetes y hasta en un 45% en los casos de diabetes. Al momento del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 ya existen anomalías vasculares en 50% de los pacientes.

En México, una prevalencia ajustada por edad de 13.6 % con el criterio de la Organización Mundial de la Salud y de 26.6 % con el criterio NCEP-ATPIII en personas de 20 a 69 años de edad, provenientes de la Encuesta ENSA-2000; 53 mientras que González-Villalpando en el Estudio de Diabetes de la ciudad de México informó prevalencias de 39.9 y 59.9 % para hombres y mujeres, respectivamente, con base en el criterio de la NCEP-ATPIII.⁵⁴

Debe señalarse que en esta comunicación no se observó mayor prevalencia del síndrome metabólico, a pesar de que aumentó la proporción de personas con obesidad abdominal en un periodo de más de 10 años.

En una comunicación subsecuente de ese mismo grupo, se informaron prevalencias de síndrome metabólico para la ciudad de México de 31.9 % con el criterio NCEP-ATPIII y de 54.4 % con el criterio de la Federación Internacional de Diabetes. Se atribuye esta diferencia a una definición más estricta de obesidad abdominal con el nuevo criterio de la última.⁵⁵

En los más jóvenes también parece ser muy frecuente y se asocia con la salud en la edad adulta; En México, la prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes es de 20 % y está fuertemente ligada al sobrepeso

El síndrome metabólico es un grupo de factores de riesgo metabólicos comúnmente concurrentes asociados con enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2, que incluyen presión arterial elevada, dislipidemia aterogénica, resistencia a la insulina y obesidad central.

A la fecha no existe un consenso global sobre la definición de este síndrome. Los principales organismos relacionados con la salud como la OMS, la NCEP (National Cholesterol Education Program), la ATP III (Adult Treatment Panel III) y la AACE (American Association of Clinical Endocrinologist) usan varios criterios para definirlos. (M.D)

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (también conocido como síndrome X, síndrome plurimetabólico, síndrome de insulinoresistencia, síndrome de Reaven) es un conjunto de factores fisiológicos, bioquímicos, clínicos y metabólicos que conllevan un aumento del riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular o diabetes mellitus tipo 2 y fallecer por ello.

Estos factores se pueden resumir en resistencia a la insulina, exceso de grasa abdominal, dislipidemia aterogénica, disfunción endotelial, susceptibilidad genética, hipertensión arterial, estado de hipercoagulabilidad y estrés crónico. Las causas subyacentes a este síndrome se relacionan con el acceso en los países desarrollados y en desarrollo a un exceso de calorías, azúcar, grasas, sal, tecnología liberadora de esfuerzos y entretenimiento pasivo.

De acuerdo con las definición de Síndrome metabólico hecha por la NCEP (siglas del inglés: *National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III*), alrededor del 25% de la población mayor de 20 años padece del síndrome metabólico, el punto donde el individuo tiene la concomitante característica de obesidad central (localizada en el abdomen) y una resistencia a la insulina.

Respecto de los perfiles de la edad de los candidatos a padecer de Síndrome Metabólico, éste ha ido bajando de forma dramática. Si antes se hablaba de pacientes que bordeaban los 50 años, ahora el grupo de riesgo está situado en torno a los 35 años, ello porque desde etapas muy tempranas de la vida, las personas adoptan malos hábitos de alimentación y escaso ejercicio físico. Este síndrome por tanto es consecuencia de los malos hábitos de vida, por ejemplo el consumo de bebidas gaseosas o azucaradas, el exceso de carbohidratos simples, grasas. (Pérez Salgado , 2007)

TEORÍA

Síndrome metabólico según NCEP (ATP III)

En el año de 2001 el III Panel para tratamiento de adultos del Programa Nacional para la Educación sobre Colesterol (NCEP-ATP III) proporcionó una definición para el SM se considera que el paciente tiene SM si presenta tres o más de los siguientes signos:

- a) glucosa en ayuno mayor o igual a 110 mg/dl
- b) presión arterial mayor o igual a 130/85 mm Hg o medicación antihipertensiva
- c) triglicéridos (TG) mayor o igual a 150 mg/dL; HDL colesterol menor de 50 mg/dL en mujeres y menor de 40 mg/dL en hombres
- d) obesidad central circunferencia de cintura mayor de 88 cm en mujeres y mayor de 102 en hombres.

Síndrome metabólico según AAEC

En el año 2002 la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC) amplió el concepto, sumándole algunas situaciones clínicas como el Síndrome de ovario poliquístico, Acantosis Nigricans, el Hígado Graso no alcohólico, entre otros.

El síndrome de ovario poliquístico es una alteración endocrina común que afecta a las mujeres en edad reproductiva. Se distingue por anovulación crónica e hiperandrogenemia, quizás secundaria a resistencia a la insulina.

Los agentes sensibilizantes de insulina se administran con éxito para el tratamiento del síndrome de ovario poliquístico. (Miguel, Resistencia)

La AAEC tomo en cuenta para el síndrome metabólico dos criterios mayores y menores aceptados por esta asociación estos son los siguientes:

- Criterios mayores
 - Resistencia a la Insulina (medida por hiperinsulinemia dependiente de los niveles de glucosa)
 - Obesidad abdominal (circunferencia abdominal >102 cm en hombres y > de 88 cm en mujeres)
 - Dislipemia (colesterol HDL < 45 mg/dL en mujeres y < 35 mg/dL en hombres o TG > 150 mg/dL)

- Hipertensión arterial
 - Intolerancia a la glucosa o diabetes mellitus tipo II
 - Hiperuricemia
- Criterios menores
 - Hipercoagulabilidad
 - Síndrome del ovario poliquístico
 - Disfunción endotelial
 - Microalbuminuria
 - Enfermedad cardíaca coronaria

También llamado:

- síndrome de resistencia a la insulina
- síndrome cardiometabólico
- síndrome dismetabólico
- síndrome plurimetabólico
- síndrome X
- Síndrome de Reaven
- el cuarteto mortal

DEFINICIÓN

Los criterios de definición y diagnóstico para el síndrome metabólico varían según la organización y se han propuesto varios conjuntos de criterios de diagnóstico, el diagnóstico requiere 3 de los siguientes 5 criterios

- triglicéridos ≥ 150 mg / dL (1.7 mmol / L) o tratamiento farmacológico para triglicéridos elevados
- glucosa en ayunas ≥ 100 mg // dL o tratamiento farmacológico de glucosa elevada
- reducción del colesterol de lipoproteínas de alta densidad o tratamiento farmacológico para reducir el colesterol de lipoproteínas de alta densidad
 - en hombres, <40 mg / dL (1.0 mmol / L)
 - en mujeres, <50 mg / dL (1.3 mmol / L)
- presión arterial elevada, incluyendo cualquiera de
 - presión arterial sistólica ≥ 130 mm Hg
 - presión arterial diastólica ≥ 85 mm Hg
 - tratamiento con medicamentos antihipertensivos en pacientes con antecedentes de hipertensión
- aumento de la circunferencia de la cintura, según lo determinado por los umbrales específicos de la población y del país.

Componentes del Síndrome Metabólico

Para que un paciente sea considerado hipertenso según los criterios de la OMS los valores de su presión arterial deben igualar o superar los 140-90 mmHg y según los criterios de la NCEP igualar o superar los 130-85 mmHg.

Si un paciente presenta una presión arterial menor a esta última pero con tratamiento antihipertensivo también será considerado hipertenso.

En la patogenia de la HTA se conoce que intervienen múltiples factores: genéticos, ambientales, endocrinos, metabólicos, etc. Se destacan aquellos relacionados a un estado de resistencia a la insulina/hiperinsulinismo:

- Activación del sistema Renina-Angiotensina
- Efecto estimulador del sistema nervioso simpático
- Aumento del gasto cardíaco
- Incremento en la reabsorción de sodio y agua a nivel renal
- Disminución de la acción vasodilatadora de la insulina

Si bien la insulina es una hormona vasodilatadora, al generarse resistencia a esta acción se produce una tendencia a la vasoconstricción. Por otro lado, su efecto a nivel renal es mantenido. Es decir: La variación del contenido de sodio en la dieta también influye en los niveles de presión arterial.

En un estudio donde se comparan dietas con diferentes concentraciones de sodio se demostró que altos contenidos de sodio en la ingesta, se compensa con aumento del Factor Natriurético Auricular, descenso de la actividad del Sistema Renina Angiotensina, Disminución de los niveles de Aldosterona, pero sobre todo, descenso del óxido nítrico (ON).

Estos efectos dependen del grado de sensibilidad a la insulina. En un estado de RI, esta relación entre el contenido de sodio en la dieta y el ON se pierde y este último es incapaz de compensar el incremento en los niveles de sodio plasmático.

Se conoce una estrecha relación entre la hipertensión arterial y el tejido adiposo visceral. Esta puede ser atribuida a varias sustancias liberadas por el tejido graso en exceso, anteriormente nombradas:

- PAI (Factor inhibidor de la activación de plasminógeno)
- AG (Ácidos grasos)
- Leptina

Esta última aumenta a medida que aumenta el Índice de Masa Corporal: En un simposio realizado por la American Society of Hipertensión se discutió la relación entre Diabetes, Obesidad Y RI con la HTA. (Pérez Salgado , 2007)

Ruiloge sugiere que la obesidad podría afectar la presión arterial a través de la Leptina, ya que ésta estimula la actividad del Sistema Nervioso Simpático y el Sistema Renina/Angiotensina

Cualquier aumento del depósito graso se asocia con un mayor riesgo de SM y enfermedad cardiovascular, pero la obesidad abdominal o de distribución androide y muy especialmente el cúmulo de tejido adiposo visceral abdominal es el mejor relacionado con éstos.

Tradicionalmente se ha utilizado como parámetro objetivo de obesidad el Índice de Masa Corporal (IMC), resultado de dividir el peso en kg por altura del individuo en m². La desventaja es que no discrimina la grasa abdominal, considerando sólo la total.

Para que sea considerado un criterio diagnóstico de SM según la OMS se debe establecer la presencia de obesidad (definida por IMC > 30 y/o ICC>0,9 en hombres y 0,85 en mujeres.)

Se debe tener en cuenta que hay individuos que, aun estando fuera de este rango, padecen síndrome metabólico (ya se ha mencionado el caso de ciertas poblaciones asiáticas) (Miguel, Resistencia Insulinica, 2008)

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio de tipo transversal, comparativo y observacional en donde participaron 242 pacientes considerados crónicos degenerativas escritos al centro de salud urbano de Rioblanco Ver, a los cuales se les identifico la frecuencia de diabetes mellitus, obesidad, dislipidemia e hipertensión arterial y las condiciones para identificar síndrome metabólico durante el periodo junio 2017-Enero 2018.

RESULTADOS

De los 242 pacientes el 28.9% fueron diagnosticados con Síndrome Metabólico cuando presentaron diabetes mellitus asociado con hipertensión arterial, obesidad y/o dislipidemia. Sin embargo el 14.6 de la población estudiada obtuvo el diagnóstico al presentar en conjunto DM, HTA, dislipidemia y obesidad. Otro parámetro considerado para el diagnóstico del mismo fue el índice de masa corporal donde el 39.4% se inclinó en sobre peso seguido con un 24.2% con un perfil normal, para obesidad grado 1 prevaleció con un 21.6% y finalmente un 10.4% y 4.3% para obesidad grado 2 y 3 respectivamente.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos la incidencia del síndrome metabólico fue mayor cuando estaba asociada al diagnóstico de diabetes mellitus e hipertensión arterial y que el IMC está directamente relacionado con el síndrome X, independientemente que no se encuentren dentro del rango de obesidad el hecho de presentar condiciones cercanas al riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular podría diagnosticarse con el síndrome.

BIBLIOGRAFÍA

1. Grundy SM, Hansen B, Smith SiC, Cleeman JI, Kahn RA (2004). Clinical management of metabolic syndrome: report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association Conference on Scientific Issues Related to Management. *Circulation*. Volume 109, numero4; págs: 551-556.
2. Alpuche San Miguel, "Resistencia Insulinica", Protocolo; Instituto Mexicano Del Seguro Social. Abril del 2008.
3. Darwin-Deen, M. D. (2004) Syndrome Metabolic: time for action, *American Family Physician*. Vol. 69, num. 12, págs: 2875-2882.
4. Pérez-Salgado, A.R. and Ramirez-Medeles, M.C. (2007) What do you know about... Metabolic syndrome? *Revista Mexicana de ciencias farmacéuticas*, Julio-Septiembre 2007, volumen 38, núm. 003; págs. 52-53.
5. <http://www.monografias.com/trabajos28/síndrome/metabolico/síndrome/metabolico.sht ml>
6. Langefeld C, Wagenknecht LE, Rotter JI, Williams AH, Hokanson JE, Saad MF, Bowden DW, Haffner S, Norris JM, Rich SS, Mitchell BD. (2004). Linkage of the metabolic syndrome to 1q23-q31 in hispanic families. The insulin resistance atherosclerosis study family study. *Diabetes*. Vol. 53, numero 12, págs: 1170-1174.
7. Ehrmann DA. Polycystic ovary syndrome. (2005). *N Engl J Med*. Volume 352; num.12: págs: 1223-36.
8. . Valdelamar, L., Rodríguez, M., Bermúdez, V., Leal, E., Bermúdez, F., Cabrera, M., Mengual, E., Gómez, F. (2007), Tratamiento farmacológico de la obesidad: presente, pasado y futuro; *Archivos Venezolanos de la Farmacología y Terapéutica*. Volumen 26, Número 1, págs.: 255-289.
9. [27]. <http://www.portalesmedicos.com/images/publicaciones/618/3/Farmacologia-clinicadel-tratamiento-actual-de-la-hipertension-arterial-diureticos-hipoglucemiantes-y-algunosnuevos-> (Fecha de consulta: 23 de Diciembre de 2008).
10. [28]. Rodríguez-Palomares, C., Rodríguez-Palomares, A., *Farmacología Clínica, Órganos y Sistemas*; editorial Mc Graw Hill Interamericana, págs. 591-592.

VALOR NUTRIMENTAL DE UNA NUEVA FORMULACIÓN DE TORTILLA DE MAÍZ RESPECTO A LA COMERCIAL Y LA ACEPTACIÓN EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE MÉXICO, 2017

Martha Liliana Palacios Jaimes, Imelda García Argueta, Marcela Hernández Sánchez, Carmen Juárez González, Alejandra Benavides Zendejas, Wendy Hinojosa García, Carmen Fuentes Cuevas y Anarzaering García Abarca

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.

RESUMEN

La alimentación en México es tradicionalmente a base de maíz, donde la tortilla es uno de los alimentos principales en la dieta, la cual es considerada una excelente fuente de energía; sin embargo no es un alimento del todo completo, ya que no cubre con los requerimientos nutricionales de una persona. La propuesta de enriquecimiento de una tortilla de maíz, con proteína de soya y amaranto podrá garantizar un producto de calidad nutricional, sin implicar un cambio en las propiedades organolépticas. Objetivo: Determinar y comparar el valor nutricional de una nueva formulación de tortilla a base de maíz nixtamalizado, harina de soya y amaranto respecto a la tortilla comercial y evaluar su aceptación. Método: es un estudio observacional descriptivo donde se determinará por medio de un análisis bromatológico el valor nutricional de una tortilla a base de maíz nixtamalizado, harina de soya y amaranto y se evaluó su aceptación por medio de una encuesta a un total de 120 personas. Resultados: Se encontró dentro de la comparación entre ambas tortillas un aumento del 18% de proteína, una disminución del 43% de lípidos totales y un aumento del 80% de fibra dietética. A su vez se tuvo una aceptación de un 70 %. Conclusiones: Se mejoró el valor nutricional de la tortilla de maíz nixtamalizado, convirtiéndose en una propuesta de calidad nutricional y una excelente fuente de fibra. En cuanto a la aceptación se obtuvo fue mayor a 60% en las dos comunidades donde se encuestó, sin embargo este no fue estadísticamente significativo ($P=0.1$) lo que confirma que no existe asociación entre la comunidad y el porcentaje de asociación de la nueva formulación de tortilla.

INTRODUCCIÓN

La alimentación en México es tradicionalmente a base de maíz, donde la tortilla es uno de los alimentos principales en la dieta, la cual es considerada una excelente fuente de energía, sin embargo no es un alimento del todo completo, ya que no cubre con los requerimientos nutricionales de una persona. La propuesta de enriquecimiento de una tortilla de maíz, con proteína de soya y amaranto podrá garantizar un producto de calidad nutricional, que no implique un cambio en las propiedades organolépticas.

TEORIA

Importancia de la tortilla en México

El maíz en su variedad como tortilla constituye uno de los principales componentes de la dieta del pueblo mexicano, considerada como pilar de la alimentación desde hace más de 3500 años^(1,2), es por eso que todo lo relativo a este alimento es de gran interés para todos los sectores de la sociedad. La tortilla es empleada como producto básico para la preparación de diversos alimentos tradicionales de la gastronomía mexicana como son botanas, totopos, tacos, tostadas y enchiladas, entre muchos otros. La tortilla de maíz es el principal producto alimenticio ingerido por la mayoría de la población ya que es el alimento que acompaña, envuelve, revuelve y prensa otros alimentos además de ser la única cuchara que se puede comer después de usarla.

Producción y consumo de la tortilla en México

Considerando que la tortilla es el principal producto a base de maíz que se consume en México, alrededor del 82 % de los hogares la incluyen en su dieta y representa 6.4% del gasto total en alimentos, aunque la población con menor recurso económico puede destinar hasta el 25% del presupuesto alimentario en este producto, esto según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010), se estima por datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL 2012) que el consumo diario per cápita de tortilla en el medio urbano es de 155.4 gramos, mientras que en el medio rural equivale 217.9 gramos⁽⁶⁾. En consideraciones

del CONEVAL 2014 el consumo anual per cápita de la tortilla tiene un promedio de 56.7 kilogramos en zonas urbanas y 79.5 kilogramos en zonas rurales, estimando un consumo de tortilla en 7.4 millones de toneladas, para lo cual se requirieron 5.0 millones de toneladas de maíz de grano.

El maíz como ingrediente principal

El maíz es el tercer cereal de más producción y consumo en el mundo después del trigo y el arroz, constituye el alimento básico de América central y diversos países de América del sur y sureste de África. Así mismo el maíz se utiliza en la industria para producir almidón de maíz, jarabe de glucosa, aceite de germen de maíz y para la producción de tortilla de maíz en México principalmente ⁽³⁾.

Botánicamente, el maíz (*Zea mays*) pertenece a la familia de las gramíneas y es una planta anual alta dotada de un amplio sistema radicular fibroso, y su reproducción es por polinización cruzada. Las panojas son las estructuras donde se desarrolla el grano, en un número variable de hileras, produciendo de 300 a 1 000 granos. El grano constituye aproximadamente el 42 por ciento del peso seco de la planta⁽⁴⁾.

El maíz en general es de color blanco o amarillo, pero también hay variedades de color negro, rojo y jaspeado. Las variedades de maíz que son cultivadas para la alimentación comprenden el maíz dulce y el reventador, aunque también se usan en buena medida el maíz dentado, el amiláceo o harinoso y el cristalino⁽⁵⁾.

Composición y valor nutrimental

La composición nutrimental del maíz depende de las partes que consideren. El pericarpio se caracteriza por su elevado contenido de fibra, constituido fundamentalmente por hemicelulosa, celulosa y lignina. El endospermo, en cambio, contiene un nivel elevado de almidón (88%), proteínas (8%) y un contenido relativamente bajo de grasa. Por último, el germen se caracteriza por el alto contenido en grasa (33%), proteínas (18.5%) y minerales (10.5%)^(6,7).

El componente principal del grano de maíz es el almidón, el cual se presenta en un promedio de 71.5% del peso del grano y prácticamente todo está en las células del endospermo ⁽⁶⁾. El contenido de almidón en el maíz se compone principalmente de amilopectina y en un porcentaje menor de amilasa ⁽³⁾

La cantidad de la proteína en las variedades más comunes puede variar entre 8 y 11% de peso del grano y en su mayoría se encuentra en el endospermo. La calidad nutricional del maíz está determinada por la composición en aminoácidos de sus proteínas ⁽⁷⁾. La proteína más importante es la zeína, que representa la mitad de las proteínas totales, siendo su calidad baja debido al poco contenido de lisina y triptófano en comparación con otros cereales^(3,5).

El contenido de lípidos del maíz representa aproximadamente el 4.4% del peso total del grano, y de estos el 87% se encuentran localizados en el germen. Los ácidos grasos polinsaturados, principalmente oleico y linoleico representan la mayoría del total de los lípidos contenidos en el maíz ⁽⁶⁾.

A diferencia de otros cereales, el maíz es rico en vitaminas A (2.5 mg/kg de peso seco) y E; en cuanto a las vitaminas hidrosolubles, la tiamina (3.8 mg/kg de peso seco) y piridoxina (5.3 mg/kg de peso seco) se encuentran presentes en cantidades considerables. La niacina se localiza en elevadas concentraciones (28 mg/kg de peso seco), pero no está disponible biológicamente, sin embargo, el tratamiento alcalino (nixtamalización) la hace más disponible. El contenido de minerales en el grano de maíz es aproximadamente de 1.4%, donde el 78% de estos están contenidos en el germen del grano, de los cuales el más abundante es el fósforo ^(3,6)

Proceso de elaboración de la tortilla: Nixtamalización

Del náhuatl *nixtli*, que significa “cenizas” o “cal”, y *tamalli*, que quiere decir “masa de maíz”, el proceso de nixtamalización tradicional o artesanal se ha transmitido de generación en generación en Mesoamérica, y se sigue utilizando como en tiempos prehispánicos ^(5, 16). Es un tratamiento alcalino que consiste en el cocimiento de maíz en agua con cal, para después convertirlo en masa, y de ahí a una amplia cantidad de diferentes preparaciones, de las cuales la tortilla es la más importante⁽⁹⁾.

El proceso de nixtamalización se inicia al mezclar una parte de maíz integral con dos partes de una solución de cal a aproximadamente el 1 por ciento. La mezcla se calienta a 80°C durante un lapso de 20 a 45 minutos y luego se deja reposar de 14 a 18 horas. Posterior al reposo, el agua de cocción, conocida como nejayote, se retira y el maíz se lava dos o tres veces con agua, sin retirar el pericarpio ni el germen del maíz, y se obtiene así el llamado maíz nixtamalizado o nixtamal^(4,8). Originalmente el maíz nixtamalizado era molido en un metate para producir la masa que se utiliza para formar a

mano discos que luego son cocidos en un comal de barro; actualmente, la molienda de los granos nixtamalizados se hace simplemente golpeándolos o con una moladora eléctrica de cocina, con una moladora semicomercial para la confección artesanal^(4,5).

Cambios nutricionales durante el proceso de nixtamalización

La tecnología de nixtamalización no solo sirve para suavizar al grano de maíz sino que el cocimiento alcalino ha sido importante debido a los cambios nutricionales que en él ocurren. Los análisis químicos han demostrado que durante el proceso de nixtamalización se pierden nutrientes del maíz. Sin embargo, dicho proceso hace que las tortillas tengan mayor calidad nutricional comparada con el maíz rudo⁽¹⁰⁾.

La nixtamalización es un proceso selectivo de las proteínas del maíz, ya que durante el cocimiento, la zeína, proteína deficiente en lisina y triptófano, disminuye su solubilidad, mientras que la glutelina, que tiene un mayor valor nutricional, aumenta su solubilidad y con ello la disponibilidad de los aminoácidos esenciales. De igual forma el proceso de nixtamalización incrementa el equilibrio de aminoácidos esenciales, ya que existe un aumento de 2.8 veces de lisina, de triptófano y la relación de isoleucina a leucina se incrementa 1.8 veces, lo que le agrega un mayor valor nutricional a las proteínas⁽⁸⁾.

En cuanto al contenido de vitaminas, la niacina presente en el grano de maíz no se encuentra disponible, pero el proceso de cocimiento alcalino provoca que esta vitamina sea liberada como ácido nicotínico, lo cual es un factor fundamental en la prevención de la pelagra, enfermedad que ocurre principalmente en poblaciones cuya dieta está basada en el maíz procesado sin tratamiento térmico-alcalino^(8,10).

El calcio desempeña un papel importante durante la nixtamalización del grano de maíz, ya que facilita la remoción del pericarpio, controla la actividad microbiana, mejora sus características organolépticas y mejora el valor nutricional de las tortillas ya que aumenta su biodisponibilidad⁽⁸⁾.

Ingredientes de la nueva formulación de tortilla

Amaranto

En cuanto a su valor nutrimental, el amaranto es el producto de origen vegetal más completo, es una de las fuentes más importante de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; además de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Además, es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina⁽¹³⁾.

El grano de amaranto posee aproximadamente un 16% de proteína, un porcentaje un poco más alto que el de los cereales tradicionales: el maíz 9,33%; el arroz 8,77% y el trigo 14,84%⁽¹³⁾. Su proteína es de alto valor biológico ya que posee un balance de aminoácidos que se acerca a la proteína ideal, siendo similar al que ofrece el contenido proteínico de la leche. En particular, tiene un contenido importante de lisina, aminoácido esencial en la alimentación humana y que comúnmente es más limitante en otros cereales. Como resultado de esto, el amaranto puede ser usado para complementar alimentos elaborados con maíz, trigo y arroz^(11,12,14).

Soya

La proteína de la soya representa una alternativa muy importante para la gran deficiencia que existe de las proteínas convencionales, como las de la leche, la carne y el huevo⁽²³⁾.

La semilla de la soya está anatómicamente constituida por tres fracciones principales: la cascarrilla (8%), el hipocotilo (2%) y el cotiledón (90%); en este último se localiza la mayor parte de los lípidos y las proteínas. La soya integral contiene 40% de proteína cruda, 21% de grasas, 34% de hidratos de carbono y 4.9% de cenizas^(15,16).

La soya es la leguminosa con mayor cantidad y calidad de proteína debido a que contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana, aunque es deficiente en aminoácidos azufrados (metionina y cisteína); sin embargo por su alto contenido de lisina, se ha sugerido usarlas como complemento de las proteínas de cereales^(15,16,17).

La fracción lipídica está integrada por triglicéridos, que contienen aproximadamente un 12% de ácidos grasos saturados, 20% de ácido oleico, 60% de ácido linoleico y 4% de ácido linoléico. También se encuentran fosfolípidos, esteroides y tocoferoles; cabe indicar que de la refinación del aceite se obtiene la lecitina, ampliamente utilizada por sus propiedades funcionales^(15,17).

Además de su valor nutricional, los alimentos a base de soya proveen una serie de beneficios para la salud, esto gracias a los fitoestrogénos que contiene. En las mujeres postmenopáusicas, se ha observado que el contenido de fitoestrógenos o isoflavonas presentes en la soya, pueden disminuir

y mejorar los síntomas propios de la menopausia. En cuanto a las enfermedades cardiovasculares, se ha encontrado que las isoflavonas disminuyen las concentraciones de colesterol total, LDL colesterol, triglicéridos, presión arterial e incrementa la elasticidad de las arterias, previniendo la aterosclerosis. De igual forma se ha observado que las isoflavonas, pueden incrementar la densidad mineral ósea y disminuir el riesgo de fracturas y osteoporosis en las mujeres menopáusicas⁽¹⁸⁾.

Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es la disciplina utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Esta disciplina comprende un conjunto de técnicas para medir las respuestas humanas a los alimentos e intenta aislar las propiedades sensoriales y aportar información útil para el desarrollo de productos, control durante la elaboración, vigilancia durante el almacenamiento, entre otras. Las pruebas empleadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gusta un producto se conocen como "pruebas orientadas al consumidor", ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. Las pruebas de preferencia y aceptación son las más conocidas⁽¹⁹⁾.

Las pruebas de aceptación se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagradó dicho producto. Para determinar la aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, prueba hedónica y pruebas de comparación pareada. La escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como 7, 5 y 3 puntos, es la prueba más utilizada en estudios o proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor. A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuánto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente"⁽¹⁹⁾.

PARTE EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación es un estudio de tipo observacional descriptivo, debido a que se analizó y describió el valor nutrimental de una nueva formulación de tortilla en cuanto a una comercial, además se evaluó la aceptación por parte de la población. Es un estudio de corte transversal y prospectivo ya que se realizó en una sola medición, a pesar de que las mediciones se evaluaron por triplicado para obtener una mejor estimación.

Los datos se analizaron de forma analítica descriptiva con base en porcentajes y medidas de tendencia central, lo cual se plasmó por medio de gráficas y tablas. Las pruebas estadísticas a utilizar para los datos cualitativos obtenidos de la aceptación se trabajaron con la prueba *Ji* Cuadrada con un nivel de confianza del 95% y un alfa de 5%.

RESULTADOS

Análisis Bromatológico

Se desarrolló una nueva propuesta de Tortilla de Maíz con un 6% de Harina de Soya y un 4 % de Harina de Amaranto, a la cual se realizó un análisis bromatológico de la nueva formulación de tortilla de maíz con harina de soya y amaranto, se obtuvo el promedio de los resultados por triplicado, que a continuación se presentan:

Tabla 1. Composición químico proximal de Tortilla de maíz con harina de soya y amaranto

Componente	Tortilla maíz con harina de soya y amaranto (100gr)
Humedad	45,17%
Ceniza	0.89%
Extracto Etéreo	0.67%
Proteína	4.66%
Carbohidratos	47.52%
Fibra Cruda	1.09%
Fibra Dietética	15.61%
Total	100%

Fuente: Datos obtenidos del análisis realizado 2017

Al comparar los valores nutricionales obtenidos de la nueva formulación de tortilla contra los tres valores teóricos de referencia reportados en una cantidad de 100gr, se encontró que el contenido de proteína reportado en los valores teóricos es en promedio de 4.1 gramos, mientras que en la nueva formulación fue de 5.0 g aumentando un 18%, debido a que la harina de soya presenta una mayor cantidad de proteína, por lo que al complementarla con el maíz se logra mejorar su valor proteico. En cuanto a la cantidad de Grasas disminuyó en un 43% (0.9gr), sin embargo el contenido de Hidratos de Carbono, no tuvo un aumento importante manteniendo un promedio entre 44 y 47gr. Un parámetro interesante fue la cantidad de fibra dietética reportada, la cual aumentó de un promedio de 3.2gr a 16.0gr, es decir en un 80%.

Análisis organoléptico

Las tortillas elaboradas con harina de soya y amaranto, fueron evaluadas sensorialmente por 50 habitantes de la localidad de Santa María del Monte y de la localidad de San Mateo Atenco, a quienes se les entregó una muestra de la tortilla a evaluar dentro de los atributos de sabor, olor, textura y color, dentro de una escala hedónica de tres elementos, calificándolas como me gusta, no me gusta ni me disgusta y me disgusta.

Dentro de los datos recabados, se encontró que a un 78% de la localidad de Santa María del Monte les gustó el sabor de la nueva formulación de tortilla, mientras que en San Mateo Atenco esta cifra fue de 50%, generando así un 64% de aceptación en cuanto al atributo del sabor entre ambas localidades estudiadas.

En cuanto al olor se encontraron diversas variaciones, el cual no tuvo gran significancia en la localidad de San Mateo Atenco, un 50% lo calificó como "No me gusta ni me disgusta", mientras que este porcentaje fue de 46% en la localidad de Santa María del Monte, en cuanto a la clasificación total, se obtuvo un 48% de indiferencia entre las dos localidades, sin embargo cabe destacar que fue el atributo con una menor aceptación, obteniendo únicamente un 27% en el estatuto de "me gusta". También se pudo observar que los habitantes de la localidad de San Mateo Atenco, fueron más sensibles al percibir el olor característico de la soya, a lo que cerca de un 32% no fue de su total agrado.

Tabla 2. Distribución de frecuencias de aceptabilidad en cuenta al análisis organoléptico de la nueva formulación de tortilla, en ambas comunidades

Atributo	Santa María del Monte			San Mateo Atenco			Total		
	Me gusta	Sin Diferencia	Me disgusta	Me gusta	Sin Diferencia	Me disgusta	Aceptado	Sin Diferencia	No aceptado
Sabor	39 78%	11 (22%)	0 (0%)	25 50%	23 (46%)	2 (4%)	64 (64%)	34 (34%)	2 (2%)
Olor	18 36%	23 (46%)	9 (18%)	9 18%	25 (50%)	16 (32%)	27 (27%)	48 (48%)	25 (25%)
Textura	28 56%	20 (40%)	2 (4%)	20 40%	30 (60%)	0 (0%)	48 (48%)	50 (50%)	2 (2%)
Color	29 58%	20 (40%)	1 (2%)	22 44%	28 (56%)	0 (0%)	51 (51%)	48 (48%)	1 (1%)

Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas 2017

Por otra parte se calificó la textura de la nueva formulación de tortilla, encontrando que la aceptación general fue de un 48%, siendo esta aceptación mayor en la localidad de San Mateo Atenco con un 52%, mientras que en Santa María del Monte únicamente se obtuvo un 44%, sin embargo al generar una crítica con mayor objetividad, no hubo gran diferencia entre las clasificación de “No me gusta ni me disgusta” el cual obtuvo un mayor porcentaje (50%) en la población total, esto debido a que dentro del atributo de la textura no existe una diferencia notoria.

La aceptación general en la Localidad de Santa María del Monte fue de 64% con una puntuación total mayor a 8 puntos en la escala hedónica, donde el atributo con mayor calificación fue el sabor (78%) y el que recibió menor calificación fue el olor (36%); todos los demás atributos tuvieron niveles de aceptación mayores a 40%. A pesar de que la mayoría de atributos tuvieron porcentajes de aceptación menores a 60%, se consideran buenos, en especial tomando en cuenta que los habitantes de Santa María del Monte son un poco renuentes a la novedad y cambio en cuanto a su alimentación. También se pudo observar que en esta localidad son más sensibles al percibir el olor característico de la soya, probablemente por factores culturales en cuanto a la elaboración de la tortilla de maíz.

Por otra parte, en San Mateo Atenco, la aceptación general fue de 70%, donde el atributo con las mayores calificaciones fueron el sabor (58%) y el color (56%), observando entre ellos una corta diferencia de un 2% entre uno y otro; el que recibió menor calificación fue el olor (26%). Se puede aseverar entonces que el producto fue aceptable en esta comunidad, sin embargo los resultados arrojados de las encuestas en la localidad de San Mateo, puede denotar por una parte anuencia al producto pero por otra apatía a contestar la encuesta con detalle.

Con base en los datos recabados entre ambas localidades, se encontró que la nueva formulación de tortilla a base de harina de soya y amaranto presento una aceptación total en un 70%, mientras que un 15% no encontraron diferencias y un 15% a su vez no tuvo afección hacia dicha formulación. Se obtuvo un valor de chi cuadrado de 3.84 ($P=0.1$), para dos grados de libertad, lo que confirma que no existe asociación entre la comunidad y el porcentaje de aceptación de la nueva formulación de tortilla.

CONCLUSIONES

Al complementar la masa tradicional de maíz nixtamalizado con un 6% de harina desgrasada de soya y un 4 % de Harina de amaranto, se logró un aumento de un 18% de Proteína, optimizando así su cantidad y calidad proteica, al complementar teóricamente los aminoácidos deficientes del maíz como lo son el triptófano y lisina; A su vez disminuyó en un 43% el contenido de grasas totales, además de aumentar en un 80% el contenido de Fibra Dietética, mejorando consecuentemente el Valor Nutricional de la Tortilla 100% maíz nixtamalizado, lo cual pude considerar a la nueva propuesta de formulación de tortilla, como una alternativa para generar un alimento de Calidad Nutricional y una buena fuente de fibra.

Analizando los estudios previos con el objetivo de aumentar el valor proteico de la tortilla de maíz, se observó que al igual que el estudio realizado por Bressaniet.al. en 1974, quien al adicionar un 8% de soya, logró obtener un aumento del 26%, mientras que en el presente estudio se obtuvo un aumento del 18%, lo que muestra resultados similares al adicionar soya desgrasada a la tortilla de

maíz, sin embargo al compararlo con CINVESTAV en 2001 el cual presentó un cambio del 48% adicionando un 4% de soya desgrasada, por lo que es necesario evaluar los porcentajes utilizados en ambos estudios y el presente para tener un resultado más certero, además de generar diversas formulaciones con otros porcentajes, y su cambio en el valor nutrimental.

Al evaluar la aceptación de la nueva formulación de tortilla, se encontró que un 70% de la población estudiada tuvo una respuesta favorable en las localidades de Santa María del Monte y San Mateo Atenco, con un 64% y 76% respectivamente, sin embargo dichos resultados no tuvieron una significancia estadística al vincular las características poblacionales con el nivel de aceptación de la nueva formulación de tortilla, esto probablemente por el tamaño de la muestra, o bien por el interés de la población hacia el producto.

Concluyendo así que se cumplió exitosamente con lo planteado en la hipótesis, al mejorar el valor Nutricional de la tortilla de maíz, alcanzando a su vez un 70% de aceptación en las localidades seleccionadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz E., Verdalet I.; Tortillas de Maíz: Una tradición muy nutritiva; Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana [Internet]; 2007 [Citado el 10 marzo 2016]; 20(3). Disponible en: <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/>
2. Fernández R., et. al. Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional una revisión indispensable. Rev. Fitotec. Méx 2013: 36(3); 275-283.
3. Mataix V. J. Tratado de nutrición y alimentación: Nutrientes y alimentos. Vol 1. Nueva ed. ampliada. España: OCEANO/ergon; 2013.
4. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. Roma: FAO; 1993 [citado 10 marzo 2016]. El maíz en la nutrición humana. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S00.htm#Contents>
5. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. Roma: FAO; 2001 [citado 10 marzo 2016]. El Maíz en los Trópicos: Mejoramiento y Producción. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S00.htm#Contents>
6. Watson, S.A. Corn: chemistry and technology, EE.UU: American Association of Cereal Chemists, St Paul, MN; 1987
7. Gil H. A., Ruiz L. M. D.. Tratado de nutrición: Composición y calidad de los alimentos, Tomo II. 2ª ed. España: Editorial médica panamericana, S.A.; 2010
8. Paredes L. O., Guevera L. F. Bello P. L.A.. La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. [Internet]. 2009 [citado 11 marzo 2016]; 92(092):60-70 Disponible en: <http://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/92%2093/5/La%20nixtamalizacion%20y%20el%20valor%20nutritivo%20del%20maiz.pdf>
9. Amaya G. C.A. Efectos de la fortificación y enriquecimiento de tortillas regulares y de maíz de alta calidad proteica en el desarrollo fisiológico, cerebral y desempeño en el aprendizaje de ratas de laboratorio.[tesis doctoral]. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de ciencias biológicas; 2003.
10. S. C. El amaranto (*Amaranthus*spp.) planta originaria de México.AAPAUNAM [Internet]. 2010 [citado 8 de mayo 2016]; 2(4):217-222. Disponible en: <http://medigraphic.com/pdfs/aapaunam/pa-2010/pa104e.pdf>
11. Hernández G. R, Herrería G. G. Amaranto: historia y promesa. Tehuacán: horizonte del tiempo. [Internet]. 1998 [citado 8 de mayo 2016]; Vol. 1. Disponible en: <http://www.alternativas.org.mx/Amaranto.pdf>
12. Amarantum: Asociacion mexicana de Amaranto [Internet] México; 2003 [citado 9 de mayo 2016] Disponible en: <http://www.amaranto.com.mx/vertical/faq/faq.htm>
13. Becera, R. Amaranto: Nuevas tecnologías para un antiguo cultivo. CONAVIO Biodiversistas [Internet]. 2000 [citado 12 de Mayo 2016]; (30):1-6. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv30art1.pdf>
14. Gálvez M. A, Barrios P. A, De la Barrera A. A. Soya. En: Badui Dergal S. Química de los alimentos. 4ª ed. México: PEARSON Educación; 2006. p. 633-650.

15. De Luna J. A. Composición y procesamiento de la soya para consumo humano. Investigación y Ciencias: UAA [Internet]. 2007 [citado el 11 de mayo 2016]; (37):35-44. Disponible en: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista37/Articulo%205.pdf>
16. De Luna J. A. Valor nutritivo de la proteína de soya. Investigación y Ciencias: UAA [Internet]. 2006 [citado el 11 de mayo 2016]; (36):29-34. Disponible en: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista36/Articulo%205.pdf>
17. Calvo A. D. La soya: Valor dietético y nutricional. Curso: Equilibrio alimentario en los escolares. [Internet] 2003 [citado 12 de mayo 2016]; Disponible en: http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.pdf
18. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. Roma: FAO; 2002 [citado 12 mayo 2016]. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s10.htm>
19. Ramírez N. JS. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. ReCiTela. 2012; 12(1):83-102.

EFFECTO DE BEBIDA HIPERTÓNICA (CELL-REACT) EN LA LIPODISTROFIA GINECOIDE: PRUEBA PILOTO

María Estrella Calderón Torres, Diego Hiram Romero Sikorski y Enrique Bernal Calderón

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).

RESUMEN

La lipodistrofia ginecoide (celulitis) es definida como, un depósito circunscrito de grasa que se encuentra principalmente en zonas de muslos, caderas y nalgas. por su mayor parte, se diagnóstica en el sexo femenino (85-90%) y los tratamientos convencionales muestran escasos índices de éxito. objetivo: comparar los beneficios/efectos adversos y evolución de la celulitis durante el consumo de la bebida hipertónica (cell-react). Material y Métodos: estudio de tipo casos y controles, se recopilaron 38 participantes del sexo femenino que presentaran celulitis e hicieran ejercicio mínimo de 4 horas a la semana. se dividieron en dos grupos (a y b) el grupo a sustituyó el consumo de agua potable por el de una porción diaria (14/gr/litro), durante dos meses, de cell-react. el grupo b permaneció con su hidratación habitual. se realizaron mediciones antropométricas (plicometría, peso, índice de masa corporal (imc) y porcentaje de grasa (pg) por medio de bioimpedancia eléctrica, cuestionarios descriptivos de signos y síntomas y toma de fotografías para observar la evolución) semanales para evaluar el progreso de la celulitis y el estado de hidratación de las participantes. Resultados: el grupo a logró una disminución de peso promedio de 1.3kg, mientras que el grupo b de 0,6 kg. las disminuciones promedias de las plicometría evaluadas (cintura, cadera y muslo lateral) fueron mayoritariamente notorias en el grupo a en comparación con el b. los porcentajes de grasa promedio del grupo a fueron favorables (26.70-23.27%). se demostró que en un lapso de 2 meses las tasas de sudoración se reducían en el grupo que tomo la bebida hipertónica en un 54% - 39%, mejorando así su hidratación como su rendimiento durante la actividad física. Conclusiones: cell-react tiene ligeros efectos secundarios que disminuyen conforme la ingesta de esta bebida. de la misma manera, proporciona mejora del rendimiento, disminución de peso, imc y porcentaje de grasa. Palabras Clave: Lipodistrofia Ginecoide (Celulitis), Bebida Hipertónica (Cell-React), Hidratación.

INTRODUCCIÓN

La celulitis estética, también llamada, "Lipodistrofia Ginecoide" o "Piel de Naranja" (1) es una entidad clínica con una gran prevalencia a través de las mujeres en el mundo. Aproximadamente, el 85-90% de las mujeres padecen de celulitis estética de algún grado (13), está es más común en las nalgas y los muslos (21). Mantengamos presente que no se considera una condición patológica, sino una característica de baja estética (2) ya que hasta cierto grado no compromete la salud de las personas. Esta entidad se caracteriza por el incremento y depósito de grasa en el tejido subcutáneo (7). Estos incrementos de grasa nos llevan a la compresión de la piel de manera que en vez de tener una superficie plana se crea un tipo de empedrado dando la apariencia característica de "piel de naranja" (13). La etiología no es clara, pero se ha visto asociado con la herencia familiar y agentes predisponentes como hormonas y variables neurovegetativas, así como factores agravantes entre los que están comida, estrés, sedentarismo y enfermedades ortopédicas (1).

Tenemos 3 diferentes tipos de lipodistrofia ginecoide que se dividen según su clínica (1).

1. *Lipodistrofia Dura o Limitada*: En este caso, la piel presenta un engrosamiento muy acentuado y un aumento de los tejidos superficiales. El aspecto de mayor importancia es la consistencia dura, esto ocupa menos espacio y la mayoría de las veces no lleva consigo grandes transformaciones de la región afectada (1). Usualmente se puede observar cuando se aprieta entre los dedos una porción de la piel y en esta aparecerá un patrón de rugosidad o "empedrado" (4).

2. *Lipodistrofia Blanda o Difusa*: Está es la forma más frecuente (1), modifica la piel proporcionando una deformación de la región pélvica. En posición erecta se encuentran visible las zonas afectadas, al momento de palparlas, se sienten característicamente más suaves.

3. *Lipodistrofia Edematosa*: A pesar de que su frecuencia no es elevada, este es el tipo más grave de celulitis ya que usualmente está acompañado de obesidad (1). Se observa una piel lustrosa y fenómenos atróficos (10) que muestran sufrimiento de las capas dermoepidérmicas (3). Esta característica se debe a la composición de líquido intersticial que es viscoso y alto en proteínas (1).

De esta manera, podemos notar como la mayoría de los autores definen la celulitis como una “acumulación grasa” y olvidan correlacionar esta entidad con el acúmulo de líquido en los espacios intercelulares que es producido por las fuerzas hidrostáticas, osmóticas y las bombas transportadoras (16). La culpable de causar el paso de agua de membrana a membrana, está regida por las diferencias en la concentración de los solutos que se encuentran en ambos lados y esta toma el nombre de presión osmótica (23). Cuando tomamos en cuenta que el ser humano ingiere agua baja en solutos, como lo es el agua potable; debemos mantener presente el hecho de que cada vez que se consume alguna cantidad de esta bebida, se modifican los espacios intercelulares (23) y el cuerpo lucha por mantener la homeostasis. Cada espacio intercelular mantiene una osmolaridad característica de este (8), y cuando se tiene contacto con a una hidratación completamente basada en el agua potable, es inevitable la acumulación de líquidos en estos espacios. A pesar de que el campo de la cirugía estética y dermatología han logrado expandirse notoriamente y se han implementado nuevas técnicas y fármacos para el tratamiento, seguimos encontrando celulitis en un gran índice de las poblaciones (17).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio: Se realizó un estudio de tipo Casos y Controles para evaluar la evolución de la celulitis y comparar beneficios y efectos adversos que se presentan durante el consumo de la bebida hipertónica (Cell-React). El total de participantes fue dividido en dos grupos (Grupo A casos y B controles). El primer grupo (A) sustituyó el agua potable por la ingesta diaria de la bebida hipertónica (Cell-React) durante dos meses. Se utilizó la dosis de 14 gr/L/ Día. El segundo grupo mantuvo la hidratación que llevaba con anterioridad sin realizar alguna modificación.

Participantes: Se recopilaron 38 participantes de sexo femenino, que contaran con la presencia de celulitis, realizaran ejercicio durante al menos 4 horas a la semana y que fueran miembros de deportes de apreciación (Flamenco, Ballet). Sus edades fueron de 16-70 años de edad (m:43), sus pesos iniciales fueron de 35.6-70 Kg (m:54.8 kg), el porcentaje de grasa corporal medido por bioimpedancia eléctrica fue de 12.8044.30% (m: 28.5%), con tallas de 151-182cm (m:166.5cm). Cada participante firmó un consentimiento informado y se respetó el anonimato de sus medidas y participación.

Características del suero (Cell-React): Osmolaridad: Se realizaron pruebas de osmolaridad sobre el producto, con el objetivo de encontrar la dosis más adecuada para realizar el protocolo. Por medio de un osmómetro de presión de vapor se obtuvieron las osmolaridades en concentraciones de 14g/l (es la medida estándar en el producto). Obteniéndose los siguientes resultados:

Realizando pruebas por triplicado, encontramos que la osmolalidad de la bebida fue de 290mmol/Kg. Con base en estos resultados, se implementó la dosis del producto a 14gr/L/Día, para los participantes. Este resultado se encuentra dentro de la NOM2018-SSA/SCFI-2002, como, “Bebidas no alcohólicas, sus congelados y productos concentrados para prepararlas “. La información nutrimental encuentra en la tabla 1.1 y los Resultados de la osmolaridad en la tabla 1.2

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL:	POR 100 g
CONTENIDO ENERGÉTICO:	(870 kj(208 kcal)
PROTEINAS	1 g
GRASAS TOTALES	0 g
GRASA SATURADA	0 g
CARBOHIDRATOS	46 g
AZUCARES	7 g
FIBRA DIETETICA	15 mg
SODIO	8 g
POTASIO	6.1 g
CALCIO	1 g
MAGNESIO	2.5 g
SILICIO	1g
FÓSFORO	33 mg
MANGANESO	4 mg
HIERRO	2.5 mg
ZINC	2.3 mg
YODO	1.2 mg
VIT. A	22 ui
VIT. B6	0.2 mg
VIT. C	27 mg

Tabla 1.1

Muestra	mmol/kg
	285
	295
	285
	291
	295
promedio	290.2

Tabla 1.2

Medidas Antropométricas: Se realizaron medidas durante 8 semanas. Cada semana se llevó a cabo la medición de plicometría subescapular, tricípital, cintura, cadera, muslo lateral y abdomen; De la misma manera, se evaluó el porcentaje de grasa corporal e índice de masa corporal (IMC) mediante la bioimpedancia eléctrica y la tasa de sudoración por medio del peso inicial (Pi) y el Peso final (Pf). A través del estudio, se realizaron cuestionarios donde se obtuvieron los signos y síntomas referidos con mayor frecuencia durante el estudio para los participantes del grupo A. Complementariamente, se realizaron evidencias fotográficas al inicio y al final del estudio.

RESULTADOS

De los 38 participantes iniciales, 35 completaron el protocolo de investigación. El grupo A contó con 19 participantes escogidos aleatoriamente mientras que el grupo B con 16. Tres participantes iniciales desertaron el protocolo (Ninguno de ellos perteneciente al grupo A), uno de ellos presentó un episodio de fibromialgia recurrente que imposibilitó su participación. Este no se le atribuye a la bebida ya que la participante contaba con episodios pasados de fibromialgia. Las otras dos participantes no logran finalizar el protocolo debido a que se cambiaron de academia de danza.

Peso: El promedio de peso perdido por ambos grupos en general fue de 0.95kg. El grupo A logró un promedio de 1.3 kg de pérdida mientras que el grupo B de 0.6 kg. En este caso, podemos notar como los participantes en el grupo A lograron concretar un promedio de peso perdido más alto que los del Grupo B.

Plicometría: Para esta medida antropométrica, tomamos en cuenta los siguientes parámetros: Cintura, cadera y muslo lateral ya que se verificó que el 89% de los pacientes presentaron lipodistrofia ginecoide activa en estas zonas. En el caso de la Plicometría de la cintura el Grupo B presentó un promedio inicial de 24.75 mm al inicio y un promedio de 25.6 mm al final de ellas. El grupo A mostró el promedio inicial con 23.75mm y uno final de 19.85mm. En la cadera, el grupo B tuvo un promedio inicial de 24.75mm y el grupo A 30.87mm, el final del grupo A fue de 27.25mm y el del grupo B fue de 32.8mm. En este caso podemos notar la reducción continua y gradual que presentaron las participantes del grupo A en comparación con las del grupo B. En el muslo lateral la Plicometría inicial promedio del grupo A fue de 30.87mm mientras que la del grupo B fue de 24.75mm. Al final, ambos grupos presentaron 29.14mm y 32.8mm. Aunque el grupo B inició con participantes con Plicometría más baja del muslo, tras dos meses de ingesta de Cell-React el grupo A muestra mejoría mientras que el grupo B aumentó de medidas.

Porcentaje de Grasa: El porcentaje de grasa se cuantificó mediante la bioimpedancia eléctrica. En el grupo A las participantes iniciaron con un porcentaje de grasa promedio de 26.7% mientras que el grupo B inició con 22.40%. En las cuantificaciones finales el grupo A logró reducir su porcentaje de grasa promedio a 23.27% y el grupo B aumentó a 23.39%. Podemos verificar como el grupo que consumió Cell-React mostró una mejoría.

Análisis descriptivo:

Se sometió a los participantes del Grupo A a un cuestionario en la semana 2 y semana 6 del protocolo de investigación. El objetivo de este cuestionario fue el de cuantificar los signos y síntomas que las participantes (Que consumiran Cell-React) fueran mostrando. Se tomaron en cuenta; Mayor rendimiento al momento de realizar actividades deportivas, mayor engería a través del día, polidipsia, náuseas, vómito, estreñimiento, cefalea, polifagia, diarrea y se les otorgó un espacio para hacer notar otros que no se hubieran expuesto de manera escrita. En el primer cuestionario, 90% de las participantes notaron mejor rendimiento en sus actividades deportivas, 93% notaron mayor energía a través de día, 89% notaron polidipsia, 10% náuseas, 10% vómito 7% estreñimiento, 16% cefalea, 7% polifagia, 8% diarrea, 1% fibromialgia (Figura 1)

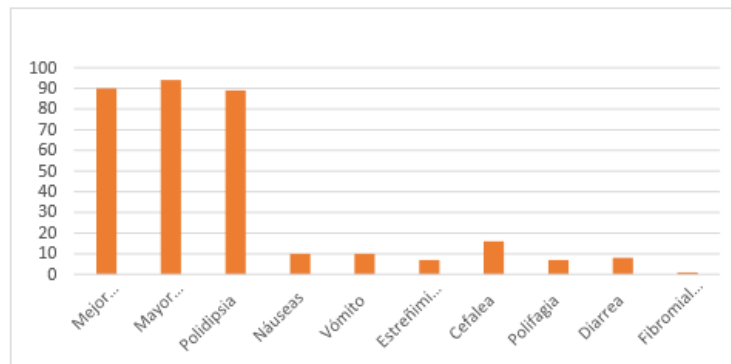


Figura 1.- Gráfica de resultados descriptivos grupo A.

La segunda aplicación del cuestionario mostró que la polidipsia se redujo a 33%, la cefalea a 4% y la polifagia aumentó a 15%. Estos cuestionarios demuestran como los efectos adversos del producto fueron reduciéndose de manera exponencial y los efectos beneficiosos permanecen a través de la ingesta de este producto. (figura 2)



Figura 2.- Gráfica de resultados descriptivos grupo A.

Tasa de sudoración: Los efectos de la deshidratación son diferentes dependiendo los grados de la misma, pero aún los niveles de deshidratación más bajos pueden afectar los rendimientos de los deportistas (Sawka & Pandolf 1990). El grado de deshidratación o tasa de sudoración, se mide a partir de un porcentaje en pérdida de peso relacionado por parte de la sudoración realizada durante la actividad física. Cuando la tasa de sudoración es mayor al 2% puede llegar a afectar la capacidad termorregulatoria del cuerpo, creando en este momento la sensación de sed. Cuando la deshidratación llega a niveles de un 4-6% del peso corporal, existe una disminución en la fuerza muscular, menor resistencia y pueden llegar a ocurrir calambres por calor. Mayor a este porcentaje de tasa de sudoración el deportista puede llegar a presentar severos calambres, agotamiento inclusive puede llegar a un golpe de calor o casos extremos como un estado de coma. Por estas mismas razones es la importancia de las mediciones de las tasas de sudoración, como el que estas mismas se mantengan reguladas por medio de una buena hidratación.

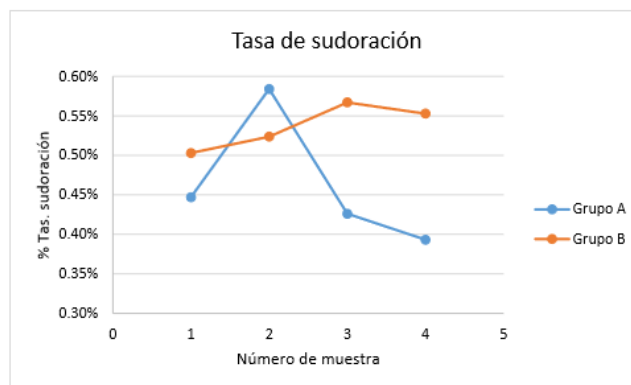


Figura 3.- Gráfica de tasa de sudoración en las participantes tanto del grupo A como del grupo B.

Figura 3.- Gráfica de tasa de sudoración en las participantes tanto del grupo A como del grupo B. En esta gráfica se puede apreciar como es el cambio de la tasa de sudoración con respecto al tiempo, el grupo A es el conjunto de personas que consumieron el producto Cell-React, mientras que el grupo B, las personas que consumieron su dieta normal. Por medio de esta gráfica se puede observar como el grupo A muestra un aumento en la tasa de sudoración, esto puede ser debido al inicio de acondicionamiento del cuerpo al nuevo consumo de minerales presentes en la bebida. Mientras conforme fue pasando el tiempo esta tasa de sudoración fue decreciendo, demostrando así que el consumo del producto Cell-React ayuda a reducir la tasa de sudoración de las participantes, haciendo que las mismas lleguen a una mejor hidratación para la realización de una actividad física. Evidencia clínica fotográfica: Se realizaron tomas fotográficas a las participantes para evaluar su evolución con respecto a la celulitis a través del protocolo médico. Se realizaron dos tomas, una al principio de la investigación y otra al final para demostrar los resultados del grupo A. Se muestran 6 imágenes por cada participante, las iniciales son las imágenes capturadas al inicio del protocolo,

mientras que las consiguientes son realizadas después de la ingesta de Cell-React durante 7 semanas.







Imagen A, B, C, D, E.- Por medio de estas imágenes podemos observar el cambio que tuvieron las participantes del grupo A mostrando una notable mejoría en las zonas activas de celulitis. La piel de las participantes evoluciona hacia la presentación de una piel con una superficie más lisa.

CONCLUSIONES

La mayoría de los tratamientos para la lipodistrofia ginecoide se enfocan en reducir la grasa en los muslos, nalgas y caderas. Sin olvidar que estas terapias son bastante costosas y en la mayoría de los casos se obtienen resultados mediocres. Sin embargo, los resultados que se obtuvieron en esta investigación médica al proporcionar la bebida hidratante con minerales fueron realmente exitosos. Tanto en la reducción de celulitis, como en la mejora del rendimiento durante el entrenamiento de las participantes. Se encontraron beneficios en la reducción de peso y esto se fue reflejando en la evolución de la celulitis. La bebida hidratante (Cell-React) cuenta con reducidos efectos secundarios que disminuyen conforme la ingesta de esta bebida y de la misma manera, siendo mayor su efecto beneficioso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De Peña, Josefina y Hernández Pérez Mauricio. Lipodistrofia ginecoide (celulitis). (2005). Revista del centro dermatológico de Pascua, 14(3), pp.132-135.
2. Etxeberria, E. (n.d.). Celulitis. [online] pp.1-5. Available at: <http://www.doctoretxEBerberria.com> [Accessed 5 Nov. 2016].
3. Slawik Marc y J. Vidal-Puig, Antonio. Adipose tissue expandability and the metabolic syndrome. (2007). Genes Nutr, 2, pp.41-45.
4. Cuenca-Guerra, R. and Lugo-Beltrán, I. (2006). Beautiful Buttocks: Characteristics and Surgical Techniques. Clinics in Plastic Surgery, 33(3), pp.321-332.
5. Bazzocchi, A., Ponti, F., Cariani, S., Diano, D., Leuratti, L., Albisinni, U., Marchesini, G. and Battista, G. (2014). Visceral Fat and Body Composition Changes in a Female Population After RYGBP: a Two-Year Follow-Up by DXA. Obesity Surgery, 25(3), pp.443-451.

6. Yang, X. and Smith, U. (2007). Adipose tissue distribution and risk of metabolic disease: does thiazolidinedione-induced adipose tissue redistribution provide a clue to the answer?. *Diabetologia*, 50(6), pp.1127-1139.
7. Ferraro, G., De Francesco, F., Cataldo, C., Rossano, F., Nicoletti, G. and D'Andrea, F. (2011). Synergistic Effects of Cryolipolysis and Shock Waves for Noninvasive Body Contouring. *Aesthetic Plastic Surgery*, 36(3), pp.666-679.
8. Avram, M. (2004). Cellulite: a review of its physiology and treatment. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 6(4), pp.181-185.
9. Bielfeldt, S., Buttgereit, P., Brandt, M., Springmann, G. and Wilhelm, K. (2008). Non-invasive evaluation techniques to quantify the efficacy of cosmetic anti-cellulite products¹. *Skin Research and Technology*, 14(3), pp.336-346.
10. Rotunda, A., Avram, M. and Avram, A. (2005). Cellulite: Is there a role for injectables?. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 7(3-4), pp.147-154.
11. D. Peterson, J. and P. Goldman, M. (2011). Laser, Light, and Energy Devices for Cellulite and Lipodystrophy. *Plastic Surgery*, 38, pp.463-474.
12. Rawlings, A. (2006). Cellulite and its treatment. *International Journal of Cosmetic Science*, 28(3), pp.175-190.
13. Luebberding, S., Krueger, N. and Sadick, N. (2015). Cellulite: An Evidence Based Review. *American Journal of Clinical Dermatology*, 16(4), pp.243-256.
14. Wollina, U., Goldman, A., Berger, U. and Abdel-Naser, M. (2008). Esthetic and cosmetic dermatology. *Dermatologic Therapy*, 21(2), pp.118-130.
15. Vogelgesang, B., Bonnet, I., Godard, N., Sohm, B. and Perrier, E. (2010). In vitro and in vivo efficacy of sulfo-carrabiose, a sugar-based cosmetic ingredient with anticellulite properties. *International Journal of Cosmetic Science*, 33(2), pp.120-125.
16. Smalls, L., Hicks, M., Passeretti, D., Gersin, K., Kitzmiller, W., Bakhsh, A., Wickett, R., Whitestone, J. and Visscher, M. (2006). Effect of Weight Loss on Cellulite: Gynoid Lipodystrophy. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 118(2), pp.510-516.
17. Khan, M., Victor, F., Rao, B. and Sadick, N. (2009). Treatment of cellulite Part I. Pathophysiology. *American Academy of Dermatology*, 62(3), pp.361-370.
18. Khan, M., Victor, F., Rao, B. and Sadick, N. (2009). Treatment of cellulite Part II. Advances and controversies. *American Academy of Dermatology*, 62(3), pp.373-384.
19. Pavicic, T., Borelli, C. and Korting, H. (2006). Cellulite - das größte Hautproblem des Gesunden? Eine Annäherung. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 4(10), pp.861-870.
20. Wassef, C. and Rao, B. (2012). The science of cellulite treatment and its longterm effectiveness. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 14(2), pp.50-58.
21. Zerini, Irene; Sisti, Andrea; Cuomo, Roberto; Ciappi, Serena; Russo, Francesco; Brandi, Cesare; D'Aniello and Nisi, Giuseppe. (2015). Cellulite treatment: a comprehensive literature review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 14, pp. 224-240.
22. Luis Fernando Aragón Vargas. (1996). Hidratación para la actividad física. 05/12/2016, de Educación de física y deportes de la universidad de Costa Rica Sitio web:<http://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/786/HIDRATaAF.pdf?sequence=1> 23. Guyton Hall. (2012). Tratado de Fisiología Médica. University Of Mississippi Medical Center: 2012.

FACTORES ASOCIADOS EN LA PREVALENCIA DE DISMENORREA Y SÍNDROME PREMENSTRUAL EN MUJERES ADULTAS JÓVENES.

Karla Isabel Colín González, Patricia Anahí Gómez García, Cristina Guadalupe Ortega Murillo

Centro Universitario de los Altos. Universidad de Guadalajara

INTRODUCCIÓN

Algunas ocasiones, en mujeres jóvenes en edad reproductiva, pueden padecer síndrome premenstrual y dismenorrea, se estima una prevalencia entre 60 y 93% con prevalencia de 67% en población de 20.6 años según estudio (Yañez, 2010) con disminución en la calidad de vida. La severidad de los síntomas que pueden ser con periodicidad, se caracterizan por una repetición cíclica y de diversa intensidad, sin ser clara la manera en que diversos factores asociados tengan repercusión en éstos.

Desde la presencia de síntomas característicos como dolor de espalda, dolor de piernas, retención de líquidos, sensibilidad en los senos, cambios de humor y fatiga entre otros que son parte de las manifestaciones del síndrome premenstrual en algunas mujeres presente alguno o varios de éstos. La prevalencia de dismenorrea para mujeres adultas jóvenes en población latinoamericana refiere en literatura hasta un 73% con una severidad desde leve hasta severa.

El Síndrome Premenstrual (SPM) se caracteriza por una repetición cíclica de síntomas físicos y psicológicos que, en algunos casos, pueden llegar a ser lo suficientemente severos como para interferir en los patrones de vida.

Al realizar esta investigación se pretende identificar los factores que se asocian con la prevalencia de dismenorrea y síndrome premenstrual y evaluar si existe asociación positiva con el fin de brindar apoyo a las estudiantes para modificar ese factor y de esta manera contribuir a disminuir el problema y controlar indirectamente la automedicación.

Referente al papel de la dieta y su influencia en la disminución de síntomas, existe evidencia que la disminución de alimentos de origen animal y promover el consumo de aceites de origen vegetal puede ayudar a disminuir considerablemente el dolor menstrual al ayudar a un equilibrio en la síntesis de hormonas gonadales.

TEORÍA

El Síndrome Premenstrual (SPM) afecta a gran cantidad de mujeres en edad reproductiva y se caracteriza por una repetición cíclica de síntomas físicos y psicológicos que, en algunos casos, pueden llegar a ser lo suficientemente severos con una prevalencia del 3 al 10% como para interferir en los patrones de vida (Halbreich, Borenstein, Pearlstein y Kahn, 2003).

Este síndrome está estrechamente relacionado con el término dismenorrea la cual también es llamada menstruación dolorosa, es el padecimiento más común en pacientes ginecológicas, generalmente este término se reserva para aquellas mujeres que experimentan un dolor que evita la actividad normal y requiere medicación por prescripción o automedicación según su intensidad.

La Dismenorrea puede ser leve, cuando el dolor no interfiere en la actividad diaria de la mujer; moderada, cuando si interfiere pero no llega a interrumpirla; y grave, cuando la dismenorrea es lo suficientemente fuerte para incapacitar a la mujer en sus quehaceres diarios. (Pedrón, 1998)

En un estudio realizado en Sao Paulo, Brasil con adolescentes de 12 a 19 años, se reportó una prevalencia de 69.6% con dismenorrea. Por otro lado se reporta, una prevalencia de 85% en un estudio realizado con 706 adolescentes de diferentes nacionalidades latinoamericanas. (Castro, 2009).

Un estudio realizado a las estudiantes de la facultad de enfermería de la universidad de Colima reportó una prevalencia del 90% de las alumnas quienes presentaron dismenorrea y respecto a la intensidad del dolor 30.8% de las alumnas, refirió dolor leve durante su menstruación, 48.3% lo refirió como moderadamente intenso y 20.8% como grave. Las tres principales manifestaciones clínicas asociadas al dolor fueron irritabilidad (17%), lumbalgia (15%) y malestar general (13%). Respecto al tratamiento, 67.5% usó tratamiento farmacológico, de forma automedicada, 9.17% usó tratamiento alternativo no farmacológico y 23.3% no consumió nada, (Velasco-Rodríguez, 2006)

Observando que la mayoría de estudiantes presentan este padecimiento el cual genera un impacto negativo en el desempeño de quienes la padecen, aunque su presentación clínica es variable puede

llegar a ser incapacitante, lo cual lleva a ausentismo, disminución del rendimiento académico, alteraciones en el estado de ánimo y afectaciones en las relaciones interpersonales.

Estudios realizados en Estados Unidos reportan que se pierden alrededor de 600 millones de horas laborales como consecuencia de la dismenorrea primaria.

Un estudio realizado en México a estudiantes de ciencias de la salud en el cual se relacionaron variables como la edad, Índice de Masa Corporal (IMC), duración del periodo menstrual, edad de la menarca, antecedente materno de dismenorrea, número de comidas al día, entre otras se refirió que la única variable que mostró asociación estadísticamente significativa fue el antecedente materno de dismenorrea. De las pacientes que referían haber tenido dismenorrea, 3,3% calificó la intensidad del dolor en la escala visual análoga como igual o inferior a 2 puntos (lo cual fue clasificado como leve); 41,3%, entre 3 y 5 puntos (moderada); 46,7%, entre 6 y 8 puntos (severa); y 8,7% entre 9 y 10 puntos (incapacitante: definido como incapacidad para realizar las actividades cotidianas).

En la muestra de mujeres estudiadas, se encontró una prevalencia para el SPM de 19,0% (58/305). De su lado, el TDP arrojó una prevalencia de 11,2% (34/305). Si bien el 69,8% de las estudiantes (213/305) no presentó patología premenstrual, aun en este subgrupo la presencia de síntomas fue una constatación frecuente. Tan sólo tres (0,98%) de las 305 mujeres evaluadas refirió no presentar síntomas durante el periodo premenstrual.

En el grupo de estudio se mostraron los siguientes síntomas como parte del síndrome premenstrual, sin que exista gran diferencia con la bibliografía consultada en cuanto a la prevalencia, severidad y tipos de síntomas que padecen mujeres adultas jóvenes. Se proporcionó una lista de los síntomas más frecuentes mencionados en la literatura presentes durante el síndrome premenstrual y los participantes del estudio podrían elegir ninguno o varios de ellos.

La evidencia epidemiológica muestra que la sintomatología premenstrual se presenta en mujeres en todas las culturas, por otro lado el Trastorno Disfórico Premenstrual (TDP), cuadro con sintomatología principalmente psíquica, pero también somática, el cual produce disfunción o incapacidad significativa, la patología psiquiátrica premenstrual puede interferir con la calidad de vida y el bienestar de la mujer, y traducirse en costos económicos. Estudios nacionales muestran que, entre las personas que se ausentan del trabajo por causa psiquiátrica, el 70,8% son mujeres.

Se ha estimado que cerca del 20% de las mujeres en edad fértil presenta síntomas moderados de incomodidad premenstrual que no deben ser catalogados como TDP, aunque correspondan a las descripciones clásicas de SPM. A su vez, diversos estudios indican que sólo el 5% de las mujeres en edad fértil sufre de síntomas de intensidad suficiente para satisfacer los estrictos criterios de TDP incluidos en la Cuarta Edición de la clasificación diagnóstica de la Asociación Psiquiátrica Americana, DSM-IV. (Jadresik, 2005)

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio descriptivo transversal para identificar la prevalencia de dismenorrea en mujeres estudiantes universitarias de 18 a 26 años, la frecuencia de realización de actividad física y consumo de alimentos de alta densidad energética (AADE) antes o durante su ciclo menstrual, se clasificaron en diferentes grupos según el tipo de alimentos elegidos, desde solamente condimentados con limón, sal y chile, otros eligieron botanas, frituras y aderezados con limón y chile, otro grupo pan, galletas, chocolates, helado, otro grupo bebidas calientes como té, chocolate y café. Con una muestra total de 82 estudiantes, considerando como criterio de inclusión fuesen pertenecientes del género femenino, de 18 a 26 años de edad cumplidos, estudiantes del Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara, de las licenciaturas de ciencias de la salud.

Se aplicó una encuesta en línea mediante Google Formularios para obtener respuestas acerca de cómo percibían las participantes antes, durante y después su periodo menstrual, qué alimentos preferían además de obtener frecuencia de consumo de alimentos, nivel de actividad física y sedentarismo, tabaquismo activo o pasivo, nivel percibido de estrés, generalidades gastrointestinales, medidas antropométricas primarias como peso (kg) y talla (cm) y lo más importante después de una descripción de dismenorrea y síndrome premenstrual dentro del cuestionario, saber si padecen del anterior y el nivel de percepción de intensidad del padecimiento. Se realizó una prueba estadística de Ji cuadrada para la relación del nivel de estrés y elección de alimentos, relación de la severidad de síntomas y actividad física entre otros.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados de las mujeres jóvenes encuestadas de 18 ± 6 años de edad con una prevalencia de 40% de la población en 18 años. En relación a su peso se diagnosticó IMC con una prevalencia de obesidad de 7.3%, sobrepeso 8.5%, bajo peso 5% y peso normal 79%, sin relación directa con dismenorrea, la edad de la menarca fue de 12 años \pm 5, con prevalencia de 39% en esta edad. Ninguna manifestó embarazo previo. El 73% de las participantes refieren padecer síndrome premenstrual. La prevalencia de dismenorrea alcanzó prevalencia del 97% se clasificó en 3 niveles: leve, moderado y grave con la mayor incidencia en moderado con prevalencia del 43% de las participantes. Visualizar en la tabla 2.

Tabla 2. Severidad de la Dismenorrea

Grado	Frecuencia de elección	Porcentaje prevalente
Grave	8	9.7
Moderado	35	42.3
Leve	37	45
No presenta dismenorrea	2	3

Fuente directa

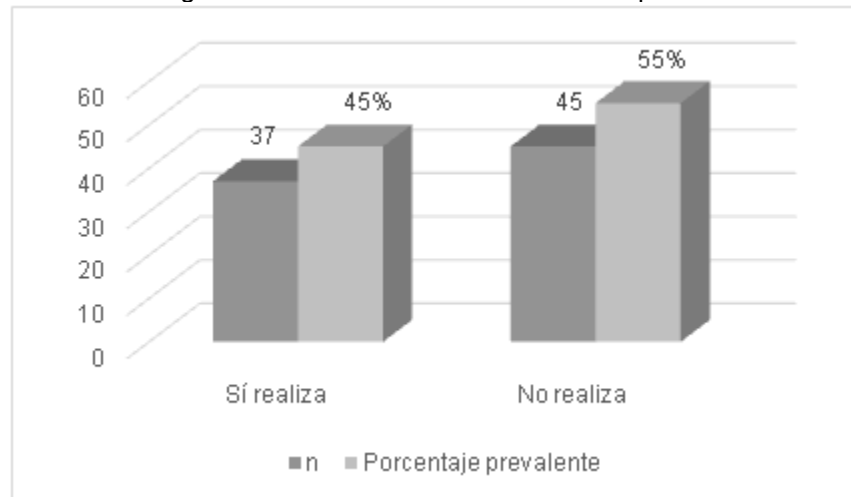
De acuerdo a la prueba Ji cuadrada se encontró una relación estadísticamente significativa relacionada con la actividad física de acuerdo a su intensidad y frecuencia, en el cual las mujeres que realizaban por lo menos tres veces a la semana actividad física con una intensidad de 60 minutos, estuvieron en los rangos menores de dismenorrea y presentaron menos síntomas relacionados con el síndrome premenstrual, e incluso en el 9.7% de las participantes no padecían dismenorrea ni síndrome premenstrual. Visualizar en tabla 3 y figura 1. La participación en alguna disciplina deportiva o actividad física en gimnasio o al aire libre resultó una práctica habitual en el 45% de las participantes del estudio. Es relevante este dato además respecto a la baja prevalencia de obesidad.

Tabla 3. Actividad física

Tipo de actividad	n	Porcentaje prevalente
Caminar	10	27
Correr o trotar	9	24
Gimnasio (pesas, crossfit, rutina)	14	38
Baile	2	5
Taekwondo	2	5
Total	37	100

Fuente directa

Figura 1 Práctica de actividad física o deportiva



Fuente directa

Las mujeres refieren consumir medicación habitual para inflamación y dolor, como ibuprofeno y paracetamol entre los más frecuentes de empleo, no especificaron si fue automedicación o acudieron a atención médica. El 8.5% de las mujeres refieren dismenorrea grave, con medicación mensual, ocasionalmente faltaron a la universidad y/o trabajo por la severidad de los síntomas. Solamente el 9.7% de las participantes no tienen dismenorrea las cuáles el 100% de ellas no fuma y el 95% de ellas no padecen estreñimiento y realizan actividad física.

En relación a los alimentos que apetecen en etapa perimenstrual, el 72% de las usuarias tienen predilección por alimentos preparados con limón sal y chile. Otros alimentos con gran afinidad son los chocolates, botanas y frituras, una de cada dos los eligieron, bebidas calientes como chocolate, té y café lo eligieron una de cada cuatro mujeres encuestadas, el helado, pan, galletas y alimentos dulces lo eligieron una de cada tres mujeres encuestadas. Refieren algunas preferencias en la ingesta de alimentos aún fuera del periodo perimenstrual. Visualizar en tabla 4 la periodicidad de los antojos.

Tabla 4. Periodicidad de los alimentos “antojo” durante el periodo

	Frecuencia de elección	Porcentaje prevalente
Solo los consume en periodo perimenstrual	38	46
Las consume todo el mes sin relación con su periodo	37	45
Sólo durante los días de su periodo	7	9

Fuente directa.

La relación de los alimentos tuvo mayor relación con el nivel de estrés identificado por las participantes que con el nivel de intensidad de dismenorrea, por lo que se identificó una relación por ji cuadrada estadísticamente significativa relacionada con un mayor nivel de estrés, incrementó exponencialmente la elección de alimentos de alta densidad energética como botanas, chocolate, helado, frituras y galletas, disminuyendo la elección de una mayor ingesta de frutas y verduras durante ese periodo. Visualizar en tabla 5 y 6 ingesta de frutas y verduras.

Tabla 5. Ingesta de fruta al día

	Frecuencia de elección	Porcentaje prevalente
Dos porciones diarias	38	46
Una porción o sólo en jugo	24	29
Cuatro porciones	14	14
Seis porciones	3	4
Ninguna porción	3	4

Fuente directa

Tabla 6. Ingesta de verdura al día

	Frecuencia de elección	Porcentaje prevalente
Dos porciones por comida	36	44
Cuatro porciones al día	29	35
Seis porciones al día	16	20
Una porción	1	1

Fuente directa

Mujeres con alto nivel de estrés también estuvieron en el grupo de mayor nivel de intensidad de dismenorrea. Entre ellas la prevalencia de estreñimiento alcanzó hasta el 68%.

Las mujeres que eligieron consumir de dos a seis raciones de fruta y verdura al día, estuvieron en el nivel de leve a moderado de dismenorrea, (visualizar en tabla 5 y 6 respectivamente) tenían menos prevalencia de estreñimiento con un 12% y menor cantidad de síntomas para síndrome premenstrual, así también consumían por lo menos cinco vasos de agua al día. Visualizar en tabla 7.

Tabla 7. Ingesta diaria de agua

Cantidad de vasos al día	Frecuencia de elección	Porcentaje prevalente
Cuatro	4	5
De cinco a seis	30	37
Menos de cuatro	23	28
De ocho a diez	20	24
Más de diez	5	6

Fuente directa

La prevalencia en la ingesta ocasional de bebidas alcohólicas y la prevalencia del 6% de tabaquismo no mostraron relación estadísticamente significativa, ninguna de las participantes refirió consumir más de tres cigarros por semana y solo ocasionalmente consumían bebidas alcohólicas el 66% de las participantes.

Las participantes con dismenorrea leve a no padecerla, perciben su vida con moderado a bajo nivel de estrés. Según la frecuencia de consumo de alimentos de alta densidad energética los cuáles son apetecibles de forma perimenstrual y durante el periodo en la prevalencia del 55% de ellas, más frecuente previo al ciclo menstrual, sin relación con la severidad de los síntomas. El 45% de las mujeres realizan actividad física, quienes manifestaron menor severidad de síntomas, ellas refieren sólo ocasionalmente les indicaron medicación.

CONCLUSIONES

La intensidad y severidad de los síntomas relacionados con el síndrome premenstrual y la dismenorrea, al parecer tienen una relación con hábitos de alimentación, actividad física y manejo del estrés. Es posible integrar medidas higiénico dietéticas para mejorar el proceso de digestión

previniendo estreñimiento al ingerir mayor cantidad de agua natural, frutas y verduras, reduciendo así la ingesta de alimentos de alta densidad energética dependientes de grasa y azúcar refinada en su contenido calórico. El manejo de estrés puede ser un elemento indispensable de abordar para mejorar la elección de alimentos con mejor valor nutritivo y disminuir la prevalencia de estreñimiento que pudiera agravar los síntomas del síndrome premenstrual. Poder integrar actividad física de por lo menos ciento ochenta minutos a la semana ya sea una hora tres veces por semana o treinta minutos seis días por semana, al parecer reduce la intensidad de la dismenorrea, los síntomas del síndrome premenstrual y mejora el manejo del estrés. Así también como las mujeres refieren en los comentarios de la encuesta que identifican algunos detonadores de estrés como son las tareas y exámenes en la universidad, falta de sueño, problemas familiares o de relaciones, así como problemas económicos e incluso alteración de la percepción corporal entre otros, es posible canalizar este estrés con otros atenuadores como pueden ser la actividad física, administración efectiva del tiempo y presupuesto comer mejor y dormir más horas durante la noche, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castro, M., & Galleguillos, C. (2009). Dismenorrea primaria en adolescentes: revisión de la literatura. *Rev. Soc. Chil. Obstet. Ginecol. Infant. Adolesc*, 24-36.
2. Corsi, Q, et al Corsi, (2007) Fattori nutrizionali nel controllo della dismenorrea e della sindrome premenstruale (PMS). di *Scienza Vegetariana*, Disponible en: https://www.scienzavegetariana.it/nutrizione/pcrm/pcrm_dismenorrea.html
3. Halbreich, U., Borenstein, J., Pearlstein, T., & Kahn, L. S. (2003). The prevalence, impairment, impact, and burden of premenstrual dysphoric disorder (PMS/PMDD). *Psychoneuroendocrinology*, 28, 1-23. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.469.3658&rep=rep1&type=pdf> visto el 29 04 2018
4. Jadresic, E., Palacios, E., Palacios, F., Pooley, F., Preisler, J., Ordoñez, M. P., & Ovalle, P. I. L. A. R. (2005). Síndrome premenstrual (SPM) y trastorno disfórico premenstrual (TDP): estudio retrospectivo de prevalencia y factores asociados en 305 estudiantes universitarias. *Rev Latinoamericana Psiquiatría*, 16-22. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Enrique_Jadresic/publication/258566635_Revista_Latinoamericana_de_Psiquiatria_2005_5_16_-_22/links/0c960528acb54ee71b000000.pdf visto 29 04 2018.
5. Pedrón Nuevo, N., González Unzaga, M., De Celis Carrillo, R., Reynoso Islas, M., & De La Torre Romeral, L. (1998). Frecuencia de la dismenorrea y síntomas asociados en mujeres de 12 a 24 años. *Ginecol. Obstet. Mex*, 66(12), 492-4.
6. Polat A, Celik H, Gurates B, Kaya D, Nalbant M, Kavak E, et al. Prevalence of primary dysmenorrhea in young adult female university students. *Arch Gynecol Obstet* 2009; 279: 527-32. disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00404-008-0750-0> visto el 29 04 2018
7. Velasco-Rodríguez, Raymundo, V. R., Mora-Brambila, A. B., Esmeralda, G. O. L., & Javier, B. G. O. (2006). Características clínicas y tratamiento de dismenorrea en estudiantes de licenciatura en enfermería. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 14(1), 29-34. disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriamss/eim-2006/eim061f.pdf> visto 29 04 2018.
8. Yáñez, N., Bautista-Roa, S. J., Ruiz-Sternberg, J. E., & Ruiz-Sternberg, Á. M. (2010). Prevalencia y factores asociados a dismenorrea en estudiantes de ciencias de la salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 8(3). Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/562/56220004002/>

HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR-INCISIVO (MIH) EN ESCOLARES DE 8 A 10 AÑOS EN TEPATITLÁN DE MORELOS

María Fernanda Yáñez Acosta, Yannette Concesa Velázquez Jiménez, Noé De la Torre Robledo y Juan Pablo Arámbula Luévanos

Centro Universitario de los Altos

RESUMEN

La hipomineralización molar-incisivo (MIH) se propuso para describir la apariencia clínica de la hipomineralización del esmalte de origen sistémico que afecta a uno o más de los primeros molares permanentes, algunas veces están afectados los incisivos permanentes, principalmente, aunque existen casos en los cuales la dentición temporal también puede verse afectada. Es una patología que cursa con defectos cualitativos del esmalte y se encuentra asociada a opacidades de distinto grado en los molares e incisivos permanentes. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de la HIM en escolares de 8 a 10 años de edad. El presente estudio fue de tipo transversal, exploratorio y descriptivo. Se llevó a cabo en la Escuela Primaria Rural Federal: Conchita Ecerra de Celis, en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. En esta investigación participaron 33 niños, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión. Para el procesamiento, crítica y análisis de la información recolectada se utilizó estadística descriptiva: frecuencias absolutas, y porcentajes. Los resultados arrojaron la siguiente información: en los 33 escolares se determinó una prevalencia del 55% de alumnos con esta afección, de estos, 12 niños (20%) presentaron una destrucción leve del tejido dental, 16 niños (26 %) presentaron una destrucción moderada y 5 escolares (8.3%) presentaron destrucción severa. Conociendo los criterios de evaluación de la Hipomineralización Incisivo-molar, se puede realizar una detección oportuna de esta alteración, así como proponer un tratamiento adecuado para mejorar la salud dental del paciente.

INTRODUCCIÓN

El término hipomineralización del molar- incisivo (MIH) se propuso para describir la apariencia clínica de la hipomineralización del esmalte de origen sistémico que afecta a uno o más de los primeros molares permanentes, algunas veces están afectados los incisivos permanentes.

Los defectos de desarrollo del esmalte son clasificados como opacidades delimitadas, opacidades difusas o hipoplasias. Las opacidades se definen como un defecto cualitativo del esmalte que se caracteriza por una disminución de la mineralización, mientras que hipoplasia se define como un defecto cuantitativo producido por la falta de producción en determinadas zonas de la matriz del esmalte. Las alteraciones del esmalte, clásicamente su atención se ha centrado en alteraciones genéticas de baja prevalencia, la amelogénesis imperfecta, y en la fluorosis dental, sin embargo otra anomalía ha preocupado a los dentistas de todo el mundo, la alteración de la mineralización del esmalte que afecta a los primeros molares permanentes e incisivos, denominada hipomineralización incisivo-molar (MIH). Esta entidad ocasiona problemas estéticos e incrementa el riesgo de caries. La hipomineralización del esmalte de primeros molares permanentes es la más común de las alteraciones del desarrollo que se observa en los dientes. Son frecuentemente nombrados como molares de queso.

Los factores sistémicos tales como las enfermedades respiratorias y las complicaciones prenatales son considerados como posibles causas de MIH. La exposición a las dioxinas (contaminantes ambientales presentes en la leche materna) durante la lactancia prolongada también se considera factor de riesgo.

TEORÍA

En el año 2001 cuando Weerheijm y cols. sugirieron la terminología MIH, hipomineralización de molares e incisivos, que fue aceptada en la Reunión de la Academia Europea de Odontopediatría en Atenas, 2003, para definir una patología de etiología desconocida, que afecta exclusivamente a los primeros molares permanentes y en ocasiones a los incisivos y caracterizada por defectos cualitativos del esmalte, identificados clínicamente como una alteración de la traslucidez del mismo, también denominada opacidad, ocasionada por una alteración en la calcificación inicial o durante la maduración de los ameloblastos.

En 1987, Koch y cols. reportaron en Suecia que en el 15.4% de los niños nacidos entre los años del 1966 a 1974 se presentaron graves lesiones hipomineralización del esmalte de los primeros molares permanentes que se caracterizaban por opacidades que variaban del blanco cremoso al amarillo parduzco y que se presentaban en uno o en los cuatro molares permanentes, con afectación frecuente de los incisivos. Inicialmente se interpretó como una alteración diferente de la amelogénesis imperfecta, de fluorosis o de hipoplasias asociadas a trastornos ambientales ocurridos durante la amelogénesis.

Las investigaciones sobre las lesiones en el esmalte dental continuaron realizándose, cada vez incluyendo más variables de origen sistémico, y agresiones ambientales, entre otras. Así lo demuestran dos estudios publicados por Alaluusua y colaboradores (1996) en los cuales describen los defectos de la mineralización en los molares de los seis años. Registraron los defectos del esmalte en los primeros molares permanentes, y excluyeron la hipoplasia y la fluorosis. También registraron la gravedad de los defectos de la siguiente manera: grave (pérdida de esmalte que necesita restauración, restauraciones atípicas), moderado (pérdida de esmalte) y leve (cambio de coloración), así como su tamaño, el cual se registró como: grande (>4.5 mm), moderado (=3.5 mm) y pequeño (=2 mm).”

En 2001 se publicaron tres estudios que reportaron la prevalencia de defectos del esmalte en primeros molares permanentes. Leppaniemi y cols. utilizaron el índice de defectos del desarrollo del esmalte (DDE) que adaptaron para poder describir el fenómeno de hipomineralización de los primeros molares permanentes. Concluyeron que habían descrito en sus trabajos la misma alteración por lo que acordaron una definición y nomenclatura para la hipomineralización incisivo-molar (HIM). Durante la reunión de la Asociación Europea de Odontopediatría en Atenas (2003) se establecieron los criterios para realizar estudios epidemiológicos de la MIH, mismos que pueden ser utilizados en la práctica clínica:

- Se deben examinar los primeros molares permanentes e incisivos (4 molares, 8 incisivos).
- El examen clínico se debe realizar después de la limpieza dental, con los dientes húmedos.
- La mejor edad para realizar la búsqueda de HIM es a los 8 años.

En cada uno de los 12 dientes se debe registrar:

- Ausencia o presencia de opacidades.
- Ruptura post-eruptiva del esmalte.
- Restauraciones atípicas.
- Extracción debida originalmente a MIH.
- Molares o incisivos sin erupcionar.

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio exploratorio de la cavidad oral, en los escolares de ambos sexos, para poder determinar la presencia de HIM, y así determinar la prevalencia.

La investigación se delimitó a una muestra de 33 niños, que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: pertenecer a la Escuela Primaria Rural Federal; Conchita Ecerra de Celis y contar con una edad entre 8 - 10 años.

Para llevar a cabo el estudio de la prevalencia de la Hipomineralización Molar - Incisivo, se realizaron los siguientes procedimientos:

a) Calibración del Examinador

La calibración del examinador consistió en un entrenamiento clínico con el objetivo de uniformar la interpretación, aplicación y comprensión de los criterios de diagnóstico y asegurar con ello la validez del estudio.

b) Instrucciones en Escolares

Las instrucciones e indicaciones que se dieron a los escolares, con permiso y aceptación previo de dirección, se les informó sobre el procedimiento que se realizaría. Se entregó consentimiento informado para firma de los papas.

c) Evaluación Oral

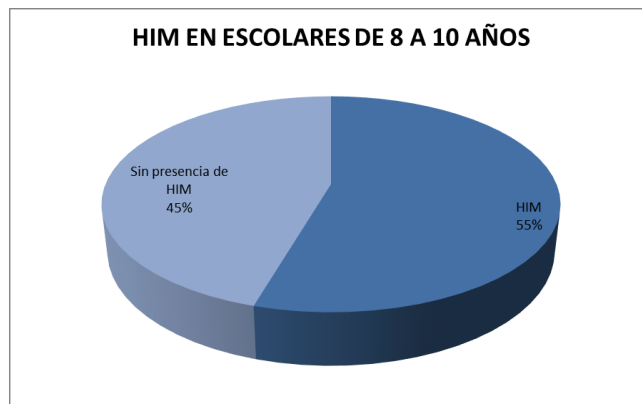
En los escolares que tenía el consentimiento de sus padres, se realizó la exploración clínica por parte de los investigadores, registrando en una tabla la presencia de HIM.

d) Vaciado de información.

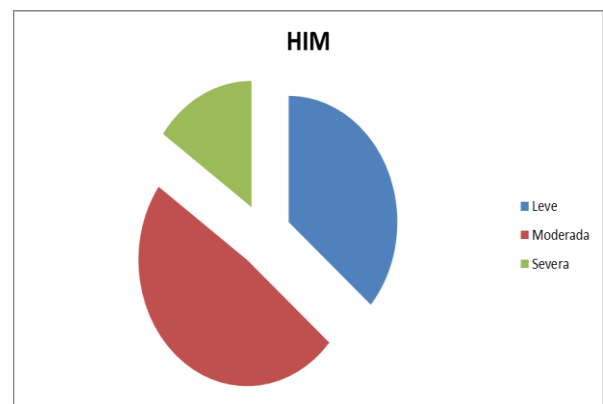
Se hizo un vaciado de todos los datos obtenidos en una hoja de Excel para realizar el análisis correspondiente.

RESULTADOS

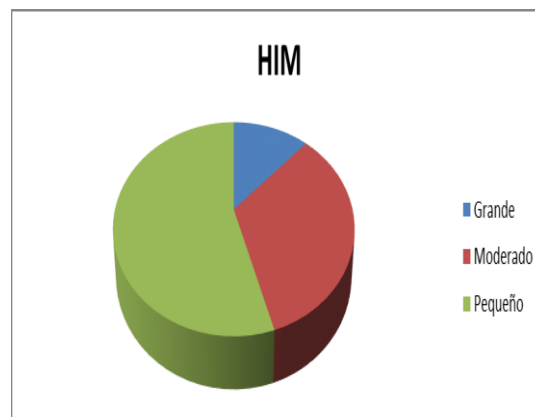
En los exámenes clínicos realizados en los escolares con HIM, se observa que el esmalte de los molares e incisivos afectados es poroso y se parece a la tiza. Las opacidades son delimitadas por bordes de colores que van desde el blanco al marrón, a diferencia de esmalte adyacente normal. Los resultado arrojaron la siguiente información: en los 33 escolares se determinó una prevalencia del 55% de alumnos con esta afección, de estos, 12 niños (20%) presentaron una destrucción leve del tejido dental, 16 niños (26 %) presentaron una destrucción moderada y 5 escolares (8.3%) presentaron destrucción severa.



Gráfica 1. Muestra el porcentaje de afección en escolares con HIM.



Gráfica 2. Muestra el grado de afección destrucción en esmalte.



Gráfica 3: muestra el tamaño de la destrucción de órgano dentario.
 Grande (>4.5 mm) = 4 Moderado (=3.5 mm) = 11
 Pequeño (=2 mm) = 18

CONCLUSIONES

Conociendo los criterios de evaluación de la HIM, podemos ahora detectar esta anomalía, para un establecer un plan de tratamiento y mejorar la salud dental del paciente.

Utilizando los criterios diagnósticos para la detección de lesiones de Hipomineralización Incisivo-Molar establecidos por la Academia Europea de Odontopediatría (2003), en el presente trabajo se determinó que la prevalencia de ésta anomalía fue del 55% en la muestra de escolares entre 8 a 10

años del municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Ubicando coincidentemente la prevalencia dentro del rango que reporta la literatura según los estudios más recientes que se han llevado a cabo.

Por lo cual su alarmante aumento en la presentación de la misma, que indica que se tiene un desconocimiento sobre la detección y/o tratamiento de la misma. Esto manifiesta la necesidad de la difusión de esta alteración y de más investigaciones que ayuden en el entendimiento de diagnóstico y tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. K. L. Weerheijm y cols, "Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralization (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur Paed Dent* 2003;4(3):110-13.
2. J. Clarkson. "Review of terminology, classifications, and indices of developmental defects of enamel. *Adv Dent Res* 1989;3(2):104-9.
3. G. Francisco. "Diagnóstico y tratamiento de la Hipomineralización incisivo molar". *Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* 2012.
4. Alaluusua, S. et al. Developmental dental defects associated with long breast feeding. (1996) *Eur J Oral Sci.* 104(5-6).493-497
5. García, L.; Martínez, EM. Hipomineralización Incisivo-Molar. *Estado Actual. Cient Dent* 2010;7;1:19-28.

POLIMORFISMOS EN EL GEN *PE_PGRS18* EN CEPAS DE *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* AISLADAS EN MICHOACÁN Y QUERÉTARO Y SU ASOCIACIÓN CON EL GENOTIPO Y DATOS CLÍNICOS.

Eva Nelida Jiménez Ruiz^{1,3}, Ana Laura Guillén Nepita^{1,3}, Vázquez Marrufo Gerardo^{2,3}, Erandi Frutos Hernández^{1,2}, Andrea Monserrat Negrete Paz^{1,3} y Vázquez Garcidueñas Ma. Soledad^{1,3}

¹Fac. de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”, ²Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ³Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

RESUMEN

Algunos de los genes *pe/ppe* de *Mycobacterium tuberculosis* codifican para proteínas asociadas con la virulencia y la modulación de la respuesta inmune del huésped. Estos genes son altamente polimórficos y dichos polimorfismos se han relacionado con variaciones en las propiedades fisicoquímicas de las proteínas para las cuales codifican y con la patogenicidad de las cepas que los presentan. Nuestro grupo de trabajo cuenta con cepas de *M. tuberculosis* aisladas del 2009 al 2015 de pacientes de Michoacán y Querétaro. Estas cepas se identificaron a nivel de especie, linaje, familia y genotipo. Se sabe también que más del 50% de las cepas aisladas del 2009 al 2011, presentan polimorfismos en el gen *pe_pgrs18*, y que ciertos polimorfismos se relacionan con el origen clínico de éstas. En este trabajo se buscó si esta asociación se mantiene en cepas aisladas en el 2015 y si es el mismo que presentan las cepas provenientes de Querétaro, con quien se tiene intercambio poblacional, a fin de entender mejor las características genéticas que se encuentran detrás de un fenotipo observado. También se analizó el efecto de los polimorfismos en la proteína codificada por dicho gen. Se amplificó y secuenció un fragmento del gen *pe_pgrs18* y se comparó por BLAST en el GenBank. Los polimorfismos se detectaron mediante un alineamiento múltiple con ClustalX y Mega 6. El programa PROVEAN permitió predecir que seis de las cepas presentaron polimorfismos perjudiciales para la proteína codificada por el gen analizado, de las cuales 4 son de Michoacán y 2 de Querétaro. Las cepas de Michoacán presentaron 429 SNPs, 18 inserciones y 27 deleciones y las de Querétaro presentaron 395 SNPs, 13 Inserciones y 17 deleciones. Se encontró asociación entre los polimorfismos y algunos datos clínicos de las cepas y los genotipos Haarlem, Uganda, EAI, S, LAM, Bovis y No determinado.

Palabras clave: Virulencia, polimorfismo, genotipo.

INTRODUCCIÓN

Mycobacterium tuberculosis ha demostrado tener una gran capacidad para sobrevivir en diversas condiciones como, las tensiones bactericidas dentro del macrófago, el ambiente anaeróbico y alterado nutricionalmente del granuloma, así como también el estado latente alterado nutricionalmente inactivo. La comprensión de este comportamiento adaptativo radica en la identificación de genes (determinantes de virulencia), los cuales se expresan en estas condiciones variadas. La pared celular de las micobacterias, que está constituida por un complejo conjunto de glucolípidos propios y ácidos micólicos, imparten una característica en la morfología de colonias, además, esta pared celular ha sido implicada para albergar determinantes de virulencia. Familia de genes PE/PPE.- Los genes PE/PPE representan uno de los más intrigantes aspectos del genoma de *Mycobacterium tuberculosis*. Estos genes son especialmente abundantes en micobacterias patógenas, con más de 160 miembros en *M. tuberculosis*. Fueron descubiertos desde hace más de 15 años y su función sigue siendo incierta (Fishbein et al. 2015). Esta familia de genes *pe/ppe* comprende el 7% del genoma de *M. tuberculosis* identificado en la cepa de referencia H37Rv. Además codifican para dos familias de proteínas *pe/ppe* las cuales se caracterizan por tener dominios N-terminal conservados de aproximadamente 110 y 180 aminoácidos (Cole et al. 1998). Estos genes están presentes en todas las especies del género *Mycobacterium* aunque en especies no patógenas tienen una cantidad menor de genes *pe/ppe*.

La familia *pe* se clasifica en genes *pe_pgrs* (secuencias polimórficas ricas en GC) y genes *pe* (sin características distintivas). La familia *ppe* se divide en *ppe_mptr* (repeticiones tándem polimórficas mayores), *ppe__svp* (con un motivo GxxSVPxxW), *ppe_ppw* (con un motivo PxxPxxW) y genes *ppe* sin características distintivas. Esta variedad de subclases proporciona la primer indicación que los miembros de las familias pueden jugar distintos roles funcionales.

Localización y función de las proteínas PE/PPE. Existe evidencia experimental que apoya la asociación de PE/PPE con la micromembrana, o la exposición superficial huésped-patógeno. Recientemente se han estudiado los dominios PE/ PPE implicados en la localización subcelular. Se demostró que el dominio PE N-terminal de PE_PGRS33V bien caracterizado era necesario para la localización de proteínas y el C-terminal codifica la actividad lipasa de la proteína (Daleke *et al.*, 2011; Iantomasi *et al.*, 2012). Además varias proteínas de PE/PPE se han ligado a la inhibición y/o activación del macrófago del huésped. En un estudio previo realizado por Frutos-Hernández (2015) se encontraron polimorfismos en los genes *pe* y *ppe* en cepas de *Mycobacterium tuberculosis* aisladas de pacientes del estado de Michoacán que se relacionan con características genotípicas y clínicas específicas. El gen *pe_pgrs18* resultó ser el más polimórfico ya que el 71.1% de las cepas analizadas presentaron algún polimorfismo en su secuencia. Además se observó un patrón de asociación con base en las posiciones de los cambios de la secuencia del gen *pe_pgrs18* y las familias en que se presentaban. Por lo que resulta interesante relacionar si los cambios que se puedan encontrar dentro de los dominios de las proteínas PE_PGRS18 tienen algún efecto en la estructura y por ende en su función y por tanto en la virulencia y patogenicidad de *M. tuberculosis*.

HIPÓTESIS

Los polimorfismos en el gen *pe_pgrs18* de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* aisladas de pacientes de los Estados de Michoacán y Querétaro, tienen un efecto en la estructura de la proteína codificada y se relacionan con sus características genotípicas y clínicas.

PARTE EXPERIMENTAL

Se incluyeron 59 cepas de *M. tuberculosis* de las cuales, 40 fueron aisladas en Michoacán durante el periodo 2009-2014 de pacientes con tuberculosis pulmonar, meníngea, ganglionar y mixta. 19 fueron aisladas en el estado de Querétaro durante el 2015. Como cepa de referencia para los análisis moleculares se utilizó la cepa *M. tuberculosis* H37Rv. Se realizó la extracción del ADN por el método fenol-cloroformo. La integridad del ADN obtenido se visualizó por electroforesis en geles de agarosa al 1% (p/v) teñidos con bromuro de etidio en un fotodocumentador ChemiDoc (BioRad, USA). La concentración de ADN fue determinada en el espectrofotómetro NanoDrop 2000/2000c (ThermoScientific®, USA). La amplificación por PCR del gen *pe_pgrs18* se desarrolló con 0.4 μ M de cada uno de los iniciadores *pe_pgrs18*F: GCAGGGATCGTCCGAATAAA y *pe_pgrs18*R: CGGTACGCCACAAGGTG. Se utilizó el siguiente programa de amplificación en un termociclador Corbett Research Palm-Cycler™ (Corbett Life Science®). Los productos de amplificación fueron secuenciados por la empresa Elim Biopharm (USA). Las secuencias obtenidas fueron comparadas con secuencias depositadas en el GenBank. Las 59 secuencias obtenidas fueron editadas en el programa Bioedit versión 7.2.5. En seguida se realizó un alineamiento múltiple mediante los programas ClustalX versión 2.1 y Mega versión 6.06 para la identificación de polimorfismos. Además se localizaron las regiones conservadas o dominios con la ayuda del programa Interpro y con el programa PROVEAN se analizaron las predicciones de los efectos de las variaciones. Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS (Statistical Product and Service Solutions) v. 20.0. Los gráficos y tablas de resultados se realizaron con la ayuda del programa Excel.

RESULTADOS

El alineamiento múltiple de las 59 secuencias mostró que los polimorfismos identificados fueron SNPs, inserciones y deleciones. Las cepas aisladas en el estado de Querétaro resultaron ser las más polimórficas con un promedio de 20.78% SNPs, 0.68% inserciones y 0.89% deleciones encontrados sólo en 19 cepas, sin embargo las cepas aisladas en el estado de Michoacán presentaron un promedio de 10.72% SNPs, 0.67% inserciones y 0.45% deleciones encontradas en 40 cepas (Tabla1).

Tabla 1. Polimorfismos encontrados en el gen *pe_pgrs18* en las cepas de estudio de acuerdo a la entidad de origen.

POLIMORFISMOS	ENTIDAD FEDERATIVA	
	Michoacán	Querétaro
SNPs	429	395
Inserciones	18	13
Deleciones	27	17

Las cepas que presentaron un mayor número de SNPs fueron: MYC 107 (146 SNPs), MYC 106 (133 SNPs) del estado de Querétaro, MYC 066 (74 SNPs) y 79 (26 SNPs) del estado de Michoacán. Se identificaron, las regiones conservadas respecto de la cepa H37Rv mediante el programa InterPro (protein sequence analysis and classification). Se identificaron cuatro dominios importantes (Fig. 1) que son: N-terminal, C-terminal, WD40/YVTN y óxido nítrico reductasa.

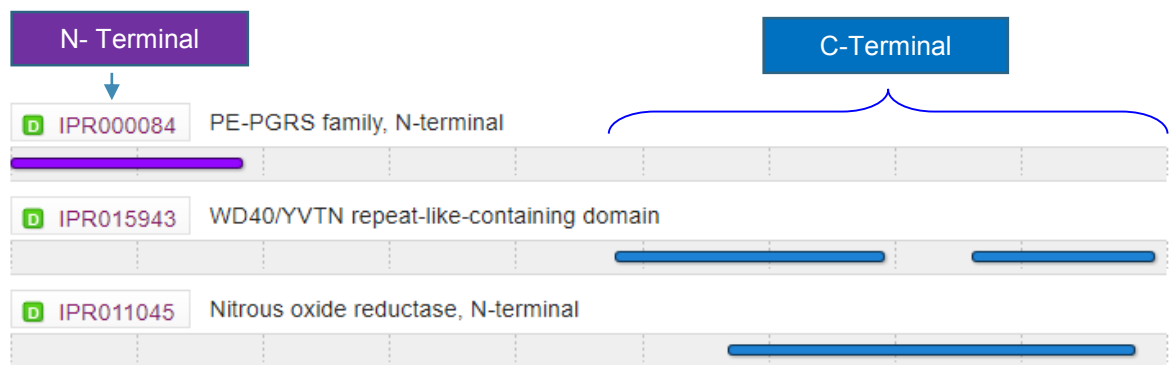


Figura 1. Regiones conservadas de la secuencia del gen *pe_pgrs18*.

A continuación se buscaron en las cepas, los polimorfismos en el gen *pe_pgrs18* que se encuentran dentro de las regiones conservadas. De las 59 cepas de estudio sólo 26 presentaron cambios en estos dominios. Estas cepas presentaron 301 SNPs, 25 deleciones y 3 inserciones en las regiones conservadas.

El programa PROVEAN nos permitió predecir si los polimorfismos encontrados en las regiones conservadas del gen *pe_pgrs18*, eran perjudiciales. De los 329 cambios encontrados en las regiones conservadas de las 26 cepas, sólo 14 de ellos tuvieron una asociación significativa en 6 cepas, para la estructura de la proteína y por ende su función.

Las cepas MYC 065, MYC 080 y MYC 086 presentan la misma deleción de 84 aminoácidos que es perjudicial para la estructura de la proteína (Tabla 2). La cepa 66 presenta 4 deleciones y dos SNPs perjudiciales, por último las cepas MYC 106 y MYC 107 presentan 3 SNPs, 3 deleciones y una inserción.

Tabla 2. Predicciones de los polimorfismos encontrados en las regiones conservadas.

CEPAS	MUTACIÓN	POSICIÓN	SCORE	PREDICCIÓN
65, 80, 86	Delección	361-443(312-394)	-37.954	Perjudicial
66	Delección	320-349(275-304)	-38.489	Perjudicial
	Delección	354-383(305-334)	-15.589	Perjudicial
	SNPs	386(337)	-2.689	Perjudicial
	Delección	425-460 (376-411)	-10.289	Perjudicial
	SNPs	465 (416)	-3.21	Perjudicial
	Delección	470-474 (421-425)	3.518	Perjudicial
106, 107	SNPs	348 (303)	-3.788	Perjudicial
	Inserción	349-354 (304-305)	-3.241	Perjudicial
	SNPs	360 (311)	-3.234	Perjudicial
	Delección	380-384 (332-334)	-8.297	Perjudicial
	Delección	391-402 (343-352)	-4.135	Perjudicial
	Delección	416-426 (368-376)	-5.461	Perjudicial
	SNPs	459 (410)	-2.966	Perjudicial

Además se observó un patrón de asociación de las posiciones de los polimorfismos y los genotipos en que se presentaban con un valor de Chi cuadrado de $P < 0.05$, lo que permitió formar cinco grupos bajo estos criterios. El primer grupo presenta dos SNPs en posición 43 y 483, se observa con una frecuencia significativamente mayor en los genotipos Haarlem, Uganda, EAI, S, LAM y ND; el segundo grupo lo formaron dos SNPs en posición 73 y 286, con una frecuencia significativamente mayor en los genotipos LAM, EAI y ND; el tercer grupo lo formaron tres SNPs en posición 83, 300 y 301 presentes en los genotipos Bovis, LAM, EAI, S y ND; el cuarto grupo lo formaron un rango de 16 SNPs en posición 99 a 174, dos SNPs mas en posiciones 288 y 471, además de una delección de 84 aminoácidos en posición 360-444, con una frecuencia significativa en los genotipos Haarlem, ND, LAM, EAI y Este de África, por último el quinto grupo lo formaron un SNPs en posición 472 y una inserción de 4 aminoácidos en posición 101-104 con una frecuencia significativa en los genotipo Haarlem, EAI, Este de África y ND.

También se determinó la asociación entre los polimorfismos y la frecuencia significativamente mayor con la familia a la que pertenecen, 19 cepas del estado de Michoacán (son las únicas cepas que se encuentran tipificadas a nivel de familia). Dos SNPs en posiciones 83 y 300 presentan una frecuencia significativa en las familias X, LAM y EAI. Además se encontró una asociación entre las posiciones de los polimorfismos y los linajes de las cepas, lo que permitió formar seis grupos: una delección de 29 aminoácidos en la posición 320-349, una delección en la posición 354-383, un SNPs en posición 386, delección de 35 aminoácidos en posición 425-460, un SNPs en posición 465 y un SNPs en posición 465, todas estas asociación significativa corresponden a polimorfismos de la cepa MYC 066 del estado de Michoacán, la cual pertenece al linaje ND (no determinado). Con respecto a la asociación estadísticamente significativa de los polimorfismos del gen *pe_pgrs18* con la procedencia clínica de las cepas no se encontró un patrón de asociación. Sin embargo se observó asociación entre ciertos polimorfismos y la jurisdicción sanitaria a la que pertenecen las cepas. Se obtuvo un grupo significativo formado por un SNP en posición 473 presente en la jurisdicción sanitaria NR (no registrada), además de 4 delecciones; en posición 320-349 con la jurisdicción sanitaria 5; posición 471-477 con una frecuencia significativamente mayor en la jurisdicción sanitaria 3; posición 493-497 en la jurisdicción sanitaria NR (no registrado) y en la posición 503-508 en la jurisdicción sanitaria NR.

No se encontró una asociación significativa con el sexo del paciente, sin embargo con respecto a la edad se observó asociación con las posiciones de los polimorfismos, lo que permitió formar cuatro grupos: dos SNPs en posición 43 y 483, presentan una frecuencia significativamente mayor en las

edades de 57, 54, 29, 24, 35, 37, 49, 54, 63 y NR (no registrado); dos SNPs en posiciones 424 y 477, presentan una frecuencia significativamente mayor en las edades en las edades 61 y 63 años; un SNP en la posición 465 y una deleción en la posición 477-480, presentan una frecuencia significativamente mayor en las edades 61 y 63 años; un SNP en posición 481 y una deleción en la posición 470-474, presentan una frecuencia significativamente mayor en las edades de 61 y 63 años.

CONCLUSIONES

Existe correlación entre los polimorfismos del gen *pe_pgrs18* y las características genotípicas y clínicas de las cepas de *M. tuberculosis*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cole ST, Broch, and R Parkhill. 1998. "Deciphering the biology of *Mycobacterium Tuberculosis* from the complete genome sequence." *Nature* 393(6685): 537–44
2. Fishbein S., N. van Wyk, R. M. Warren, and S. L. Sampson. 2015. "Phylogeny to Function: PE/PPE Protein Evolution and Impact on *Mycobacterium Tuberculosis* Pathogenicity." *Molecular Microbiology* 96(5): 901–16.
3. Frutos H. (2015). "polimorfismos de los genes *pe* y *ppe* presentes en cepas de *Mycobacterium tuberculosis* provenientes de michoacán". Tesis de Maestría en Ciencias de la Salud. UMSNH
4. Lantomasi, Raffaella Sali, and Michela Cascioferro. 2012. "PE_PGRS30 is required for the full virulence of *Mycobacterium Tuberculosis*." *Cellular Microbiology* 14(3): 356–67.

SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN Y BENEFICIOS NUTRICIONALES EN ESCOLARES. EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA ZACATECAS-GUADALUPE

Cristina Almeida Perales¹, Karla Guadalupe Marín Sánchez², Dellanira Ruiz de Chávez Ramírez¹, Pascual Gerardo García Zamora¹

¹Maestría en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Zacatecas, ²Secretaría de Educación del Estado de Zacatecas, Programa Escuelas de Tiempo Completo

RESUMEN

La malnutrición en todas sus formas es un problema de salud pública mundial sin precedentes. Los programas de alimentación escolar son parte de la estrategia mundial para su erradicación. Se comparó el estado nutricional, hábitos y patrones de consumo alimentario de niños con y sin servicio de alimentación de escuelas de tiempo completo de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe. Estudio comparativo, analítico y transversal, se muestrearon seis escuelas primarias, tres de ellas con servicio de alimentación. Participaron 234 escolares de 5 a 11 años de edad. Los resultados indicaron diferencia significativa en condición de bajo peso entre los grupos de estudio, no así para el sobrepeso y obesidad. Los hábitos nutricionales fueron ligeramente más saludables en escolares con apoyo alimentario, como fue la ingesta de agua natural. Aun cuando se encontraron patrones de consumo desequilibrados en ambos grupos, los beneficiados del programa tuvieron mayor consumo adecuado en frutas, verduras y leguminosas, en cambio, en los alumnos sin servicios de alimentación, destacó la ingesta de cereales y azúcares. El programa coadyuva al derecho de la alimentación, empero, aun no justifica un avance destacado en la correcta alimentación ni en indicadores nutricionales de los escolares de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe. Es imprescindible realizar intervenciones educativas específicas a la realidad que enfrenta México en cuanto a la oportunidad de acceder a preparaciones alimentarias saludables.

INTRODUCCIÓN

La situación nutricional de la población en México se caracteriza por su alta prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto en población adulta (70%) como infantil (34%) (OECD, 2015). Y aunque esta epidemia es global, su incremento ha sido más rápido en países subdesarrollados, como es el caso de México. Aunado a ello, está la presencia de desnutrición, la cual no ha sido erradicada y durante el periodo 2002-2011 causó la muerte anual de más de 8 mil personas, amén de la morbi-mortalidad de enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidad, que están entre los primeros lugares del país (INEGI, 2015).

La malnutrición en todas sus formas (desnutrición y sobrepeso-obesidad) representan un problema de salud pública. La etiología de ambas malnutriciones comparten algunos de los causas inmediatas (presencia de enfermedades, ingestión inadecuada de alimentos), subyacentes (disponibilidad y acceso a los alimentos, acceso a los servicios de salud, ambientes no saludables) y básicas (estructuras políticas, económicas y sociales de Estado que obstruyen la buena nutrición).

Pese a que organismos internacionales y gobiernos de estado reconocen las causas y consecuencias de la malnutrición, las acciones para combatirla han sido insuficientes y poco efectivas. Los programas de alimentación escolar son parte de la estrategia mundial (FAO, 2017). Al respecto, desde el año 2010 México implementó el Programa de Escuelas de Tiempo Completo (ETC) con Servicio de Alimentación (SA), con objeto de combatir ambas malnutriciones.

En el estado de Zacatecas, esta política pública se materializó a partir del 2011, y hasta la fecha se tienen 350 servicios de alimentación, de los cuales 8 están en la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe (SEDUZAC, 2016). Bajo este panorama, el objetivo de este artículo es evaluar los beneficios nutricionales (estado nutricional, hábitos alimentarios y patrones de consumo) en niños de ETC con y sin SA de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe, con la finalidad de conocer sus avances.

El documento se organiza en cuatro secciones. La primera corresponde al desarrollo del artículo, donde se abordan brevemente las estrategias implementadas a nivel nacional para combatir la desnutrición y sobrepeso-obesidad en la niñez. También se describen algunos de los principales factores que han intervenido en los cambios alimentarios de la población y posteriormente, están los temas de hábitos y patrones de consumo alimentarios en edad escolar. En la segunda sección, se

explicitan los materiales y método de la investigación. Luego está la sección de resultados y discusión y al final, las conclusiones.

ACERCAMIENTO TEÓRICO AL OBJETO DE ESTUDIO

Programas alimentarios para combatir la malnutrición infantil en México

Por varias décadas del siglo XX, una considerable proporción de la niñez en México presentaba varios indicadores de desnutrición (bajo peso, baja talla, emaciación, anemia), por eso, los primeros programas alimentarios en el país se destinaron a niños de escasos recursos. A la postre, estos programas se han mantenido, sin embargo, ahora no sólo procuran facilitar el acceso alimentario sino también disminuir las altas prevalencias de sobrepeso y obesidad.

a) Programa de desayunos escolares del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia: Fue creado desde la década de los 50-60 del siglo pasado para atender a niños y niñas en condiciones de vulnerabilidad de planteles de educación básica ubicados en zonas indígenas, rurales y urbanas, preferentemente marginadas, y hasta la fecha tienen como objetivo contribuir a mejorar el estado de nutrición y promover una alimentación correcta mediante desayunos escolares (World Food Programme, 2014; DIF, 2009).

b) Cruzada Nacional Sin Hambre: Programa implementado en 2013 bajo el propósito de lograr cero hambre a partir de una alimentación y nutrición adecuada en personas con pobreza extrema, eliminar la desnutrición infantil aguda y mejorar los indicadores de peso y talla de la niñez, entre otros objetivos relacionados con la producción de alimentos (SEDESOL, 2016). No obstante, se trató de una política fallida con resultados inconsistentes por no contar con una estrategia de planeación y seguimiento sistemática. Para inicios de 2017, el órgano auditor de la federación en la revisión de la cuenta pública del año 2015 de este programa, no encontró información que justificara los avances de la Cruzada hacia la meta de 2018. Por lo cual, ha sido considerada una mera estrategia política sin resultados concretos (Barragán, 2017).

c) Escuelas de Tiempo Completo con Servicio de Alimentación: El origen del Programa se inserta dentro del marco de la Estrategia Nacional para la Prevención y Control de Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes -promulgada en 2013-, y se orientó además de desarrollar una escuela con una jornada escolar de entre seis y ocho horas diarias así como favorecer la calidad educativa con equidad en aquellas escuelas que más lo necesiten, conforme a los índices de pobreza y marginación, se impulsan esquemas eficientes para el suministro de alimentos nutritivos al alumnado, para así coadyuvar a mejorar la calidad de los aprendizajes de educación básica. El programa Escuelas de Tiempo Completo cuenta con un área enfocada a la alimentación la cual desempeña una función nutricional y educativa que busca beneficiar a las alumnas y alumnos a través del suministro de alimentos y bebidas acordes con una alimentación correcta (NOM043-SSA2-2012), con higiene y seguridad, y con el aporte calórico adecuado a su edad y su condición de vida. Asimismo, el Servicio de Alimentación promueve la socialización y la convivencia entre los estudiantes, docentes y padres de familia participantes (SEP, 2014).

La alimentación de estos Servicios debe cumplir con los criterios nutrimentales necesarios para el desarrollo integral de los estudiantes y considerar diversos factores para hacerlo posible: infraestructura escolar, servicios públicos disponibles, ubicación geográfica, disponibilidad de los alimentos y demás insumos, así como hábitos y costumbres de cada comunidad, entre otros. Los esquemas del SA en ETC proporcionan a las autoridades locales diversos modelos sobre el mecanismo a seguir para la instalación del SA, así como el conjunto de características y requisitos que deben cumplirse en términos de calidad alimentaria, seguridad e higiene, con el fin de asegurar el suministro de alimentos y bebidas.

Dentro de la organización general del servicio de alimentación en las ETC, señala que las autoridades educativas locales son las encargadas de diseñar la normativa que regula el SA con las características propias de cada entidad federativa y, de esta manera, asegurar el cumplimiento de la normativa federal. Parte de la organización implica contar con un Coordinador Escolar del SA (Licenciado en Nutrición preferentemente), así como un comité de consumo escolar conformado por madres y padres de familia para lograr su buen funcionamiento que cuenten con el apoyo del Consejo Escolar de Participación Social, quienes son los encargados de vigilar que se cumplan los criterios de una alimentación correcta.

Además, se considera que el SA en coordinación con la escuela debe implementar capacitaciones permanentes a los manipuladores de alimentos y personal a cargo del SA. La cocina o el espacio adaptado para preparar los alimentos, cuente con carteles que contengan información básica para la preparación y manejo de estos: el plato del bien comer, sistema mexicano de equivalentes, entre otros, así como un reglamento interno de conocimiento general en el cual se mencionen las medidas de higiene básicas para la preparación de alimentos, tanto en su higiene personal como en el manejo de los alimentos. Además se debe llevar el control del diagnóstico nutricional a través del IMC e incluir estrategias de mejora de acuerdo al estado nutricional.

La alimentación en México y sus factores

Por más de treinta años, México ha transitado de un patrón de abasto-distribución de alimentos de tipo tradicional a otro más moderno. Cambios que obedecen a la imposición del régimen alimentario dominante representado por transnacionales articuladas entre firmas de insumos para la agricultura intensiva, industria alimentaria, supermercados y tiendas de conveniencia así como de restaurantes de comida rápida, todas ellas cadenas que responden de manera funcional a demandas segmentadas y diferenciadas de alimentos (Almeida, 2016).

Este modelo de abasto-distribución alimentario se ha beneficiado de las políticas de liberalización comercial e inversión extranjera directa, creció primero en las ciudades más grandes del país y conforme a sus estrategias de expansión, concentración y penetración, avanzan en ciudades con menos de cien mil habitantes, lo cual inevitablemente ha repercutido en el patrón de consumo alimentario de la población mexicana.

Torres y Trápaga (2001) apuntan que la primera propagación de comida industrializada de bajo costo (pastas para sopa, galletas, tortillas de maíz y trigo, aceites y grasas, café soluble, entre otros) en México inició con el establecimiento de las agroindustrias durante la década de los setenta. Además, su aceptación se dio con el incremento de los ingresos y se tendió a una mayor demanda de alimentos ricos en proteína de origen animal, pero también con contenido de azúcar, grasas, aceites y alimentos procesados.

Los cambios en el patrón de consumo alimentario en la población mexicana pueden evidenciarse con el suministro per cápita reportado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2016) en la tabla 1. Se muestra el nivel total de kilocalorías, proteínas y grasas desglosado también en sus proporciones de origen vegetal y animal.

Tabla1. Suministro per cápita en México, 1970-2013

	1970	1980	1990	2000	2013
TOTAL KILOCALORÍA (KCAL/DÍA)	2539	2999	2969	3037	3072
Fuente vegetal (%)	88	83	84	82	80
Fuente animal (%)	12	17	16	18	20
TOTAL PROTEÍNA (GR/DÍA)	66.7	83.3	77.8	86.1	87.6
Fuente vegetal (%)	72	64	63	57	53
Fuente animal (%)	28	36	37	43	47
TOTAL GRASA (GR/DÍA)	55.9	75.7	75.0	83.2	93.5
Fuente vegetal (%)	60	52	56	53	51
Fuente animal (%)	40	48	44	47	49

Fuente: FAOSTAT (2016)

De este modo, la transformación en el suministro de alimentos por habitante constituye un cambio en los hábitos alimentarios y patrón de consumo de la población que sin duda han sido determinantes en el deterioro nutricional de la población.

Hábitos alimentarios y patrones de consumo en edad escolar

Los hábitos alimentarios en los niños y niñas son manifestaciones recurrentes de comportamiento individual y colectivo respecto al qué, cuándo, dónde, cómo, con qué, para qué se come y quién

consume los alimentos, y que se adoptan de manera directa e indirectamente como parte de prácticas socioculturales (Macías, Gordillo y Camacho, 2012). En la actualidad, los hábitos alimentarios se encuentran cada vez más deteriorados debido a una creciente desestructuración del ritmo de vida y la influencia de las relaciones sociales. Por tal motivo, se considera que en la adopción de los hábitos alimentarios en el escolar interviene principalmente tres agentes; la familia, los medios de comunicación y la escuela.

La familia, representa el primer contacto con los hábitos alimentarios, sus integrantes ejercen una fuerte influencia en la dieta de los niños y en sus conductas de alimentación. Los hábitos alimentarios se aprenden en el seno familiar y se incorporan como costumbres, basados en la teoría de los aprendizajes sociales e imitados de las conductas observadas por personas adultas que respetan. Otros modos de aprendizaje se dan a través de las preferencias o rechazos alimentarios en los niños (Macías, *et al.*, 2012).

En la escuela, dicha institución permite al niño enfrentarse a nuevos hábitos que en muchas ocasiones no son saludables; aunque también asume un rol fundamental en la promoción de factores protectores en cuestión de hábitos alimentarios. Las acciones de promoción y prevención escolar están a cargo de los profesores a través de los contenidos temáticos en materias como ciencias naturales.

La publicidad, principalmente televisiva, ha podido manipular a casi la totalidad de su público en sus actitudes, percepciones de la realidad y acciones. Es el medio publicitario favorito de los procesadores de alimentos porque garantiza llegar a la mayoría de las personas que no leen los diarios, ni revistas, tal es el caso de los niños y jóvenes que son fácilmente manipulables por sus anuncios donde promocionan alimentos que no son saludables (Schlosser, 2012).

Por su parte, el patrón de consumo alimentario se refiere al conjunto de productos que un individuo o familia consumen de manera ordinaria y en un promedio habitual de frecuencia estimado en por lo menos una vez al mes (Burgos, 2010). El patrón de consumo se encuentra condicionado por dos factores: cultural y económico. El cultural porque determina los procesos de aceptación social de los productos alimentarios y el económico por que incorpora las transformaciones estructurales de la alimentación generada por el ingreso y el mercado.

De acuerdo a Campos y Reyes (2014), los patrones de consumo alimentario de los niños obedecen a las preferencias alimentarias. Una de ellas obedece al gusto por el sabor dulce de los alimentos, y se demuestra en la selección de frutas como los primeros lugares en mayor agrado, también está leche con sabor, gelatinas, helados y golosinas. La siguiente preferencia corresponde a los alimentos con alta densidad energética y poco valor nutritivo, como pizzas o papas a la francesa (fritas). Posteriormente, destaca la baja proporción de niños a quienes les gustan las verduras (nopal, brócoli, calabaza, los más frecuentemente mencionados).

Como complemento de las preferencias, es importante enfatizar que los alimentos con mayor rechazo, aquellos recomendados para una buena alimentación y prevención del sobrepeso y la obesidad, como son aquellos altos en fibra, proteínas animales y vegetales. Este aspecto refleja el bajo impacto de la promoción para el consumo de verduras, a pesar de que estas son asequibles tanto por su disponibilidad en el mercado como por su bajo costo.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio comparativo, analítico y transversal. El muestreo utilizado fue por cuotas. Se eligieron seis Escuelas de Tiempo Completo de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe, tres de ellas, con programa de apoyo alimentario. Se muestrearon 234 escolares de 5 a 11 años de edad: 120 escolares con servicio de alimentación y 114 sin servicio de alimentación.

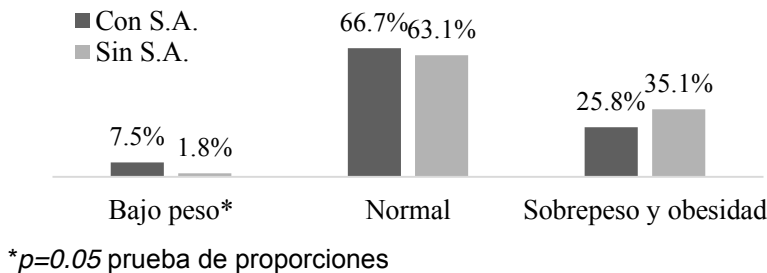
Posterior a la autorización de consentimientos y asentimientos informados de padres de familia y mismos escolares, se evaluó el índice de masa corporal (IMC), hábitos y patrón de consumo de alimentos mediante las Guías Alimentarias por Porciones (Pérez y Roselló, 2008). Asimismo, se administró otro instrumento al personal docente de las escuelas y donde procedió, a los comités de los Servicios de Alimentación para identificar las características de operación de los mismos. La información obtenida fue procesada en SPSS 15. Se efectuó estadística descriptiva pruebas de diferencia de proporciones y *chi* cuadrada con un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estado nutricional

Sin duda, la evaluación nutricional combinada de sobrepeso y obesidad en ambos grupos de estudio (figura 1) fueron acordes con las estadísticas de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición para población urbana en Zacatecas de 2006 (Shamah, T., Villalpando S., y Rivera J. Á., y 2007) y 2012 (Rivera, J. Á., Shamah T., Villalpando S, Franco A. y Cuevas L., 2012) con 37.1 y 27.9 %, respectivamente. Asimismo, al compararse las proporciones al interior de las dos poblaciones estudiadas no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativa ($p>0.05$). En cambio, sí sucedió para la condición de bajo peso ($p=0.05$), en donde los niños con SA tuvieron una prevalencia por arriba de la media urbana (4.2%) reportada para Zacatecas en 2012 (Rivera, *et al.*, 2012).

Figura 1. Diagnostico Nutricional de escolares de ETC con y sin Servicio de Alimentación



Fuera de las estadísticas oficiales, la comparación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares con SA, fue mayor (29.5%) a la obtenida por Cuevas, Hernández y Shamah (2009), de 26.3 %, correspondiente a niños beneficiados por el programa de desayunos escolares Liconsa. Así también, resultó mayor a la prevalencia encontrada por Cuevas, Morales y Ambrocio (2010), donde alumnos beneficiados con el programa de desayunos escolares del Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México (DIFEM), tuvieron 19.3 % de sobrepeso y obesidad. En cambio, el diagnóstico de bajo peso para los escolares de DIFEM fue superior (8.9%) a la obtenida en los dos grupos de estudio (7.5% y 1.8%, respectivamente).

Hábitos alimentarios

Una de las principales diferencias de hábitos alimentarios entre los grupos estudiados fue desayunar en casa antes de ir a la escuela; los escolares sin SA superaron por más de tres veces la frecuencia de siempre (tabla 2) respecto al grupo opuesto, lo cual evidenció que la mayor parte de los alumnos que cuentan con apoyo alimentario llegaron a sus escuelas faltos de energía y nutrientes bajo un ayuno prolongado que en algunos casos, pudo ser hasta las once de la mañana (de acuerdo a los horarios de cada SA). Ante ello, los alcances de transmitir mejores prácticas en alimentación de la escuela hacia el hogar quedan pendientes por parte de los responsables de los SA.

Tabla 2. Hábitos nutricionales en escolares

		Hábitos Nutricionales		
		Con SA (%)	Sin SA (%)	Valor de p (ji cuadrada)
Desayuna en casa antes de venir a escuela	Nunca*	46.7	4.4	0.000
	Algunas veces	31.7	26.3	
	Siempre*	21.7	69.3	
Bebida con la que acompañan la comida	Agua natural*	65.8	42.1	0.002
	Agua de frutas	23.3	28.9	
	Agua de sobre*	4.2	14.0	
	Refresco	5.8	11.4	
Consumo agua en el desayuno	Nunca*	0.8	26.3	0.000
	Algunas veces	30.8	21.1	
	Siempre*	68.3	52.6	
Consumo de agua natural en el lonche	Nunca	5.8	12.3	0.221
	Algunas veces	31.7	30.7	
	Siempre	62.5	57.0	
Azúcar añadida a los alimentos	Sí	33.3	34.2	0.579
	No	66.7	64.9	
Sal añadida a los alimentos	Sí	22.5	30.7	0.093
	No	76.7	66.7	
Actividad física por las tardes	Sí *	77.5	45.5	0.000
	No	22.5	54.5	
Comer fuera del hogar comida rápida	Nunca	13.3	25.4	0.153
	Algunas veces	78.3	68.4	
	Siempre	8.3	6.1	

* $p \leq 0.05$ prueba de proporciones

Los demás hábitos en ambas poblaciones fueron similares, aunque un poco mejor evaluados en los escolares con SA, como fue consumir más agua natural en la comida y lonche así como realizar con más frecuencia actividad física por las tardes.

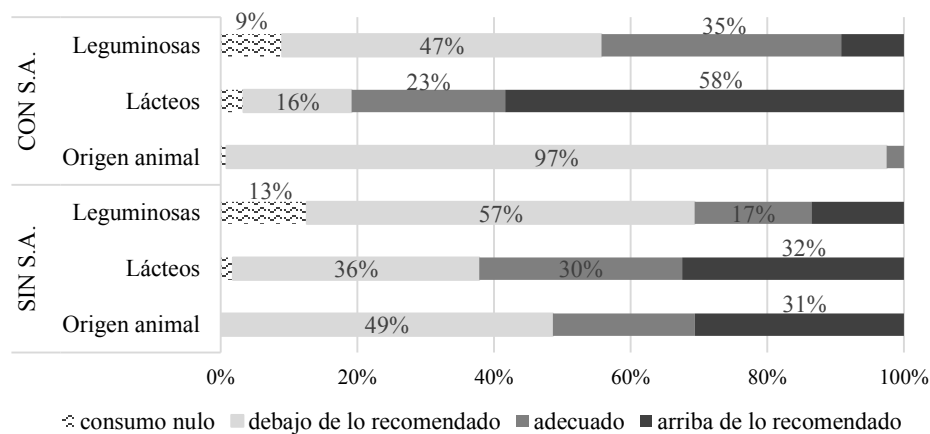
Patrón de consumo de alimentos

En cuanto al patrón de consumo, se consideraron siete grupos de alimentos: origen animal, leguminosas, lácteos, cereales, frutas, verduras y azúcares. En general, el consumo "adecuado" en los escolares con SA fue mayor en los grupos de frutas, verduras, cereales y leguminosas. A continuación se detalla la información.

a) Alimentos de Origen animal, lácteos y leguminosas

En el grupo de alimentos de origen animal (carne y huevo), destacó principalmente la categoría por «debajo de lo recomendado»; los escolares con SA casi duplicaron ($p \leq 0.05$) la proporción respecto a aquellos sin apoyo alimentario, lo cual supone una falta de acceso hacia estos productos y por ende, menor consumo de proteína animal (figura 2). En relación al consumo de lácteos, más de la mitad de los niños con SA se ubicó en la categoría «arriba de lo recomendado» ($p \leq 0.05$).

Figura 2. Patrón de consumo alimentos de origen animal, lácteos y leguminosas

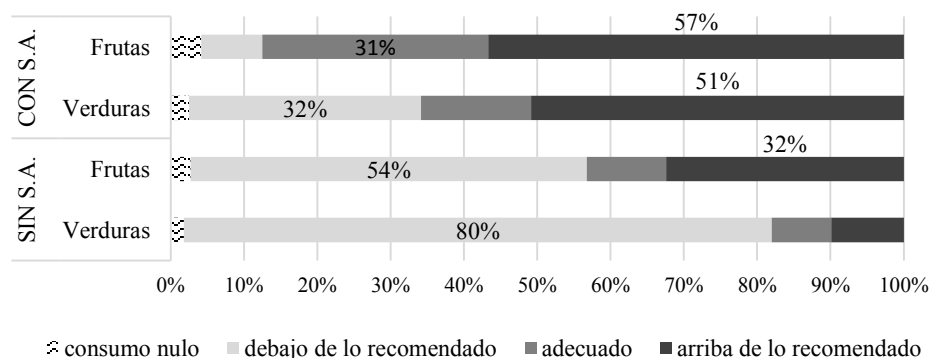


En cuanto a las leguminosas, los escolares con SA mostraron mayor proporción ($p \leq 0.05$) de consumo «adecuado» que el otro grupo, sin embargo, las prevalencias por «debajo de lo recomendado» y «consumo nulo» de ambas poblaciones, denotaron situaciones de deficiencia de proteína vegetal, esto pese a que el precio de las leguminosas en el mercado es mucho más accesible y con alto valor nutricional.

b) Frutas y verduras

El consumo de frutas dentro de las categorías «adecuado» y «arriba de lo recomendado» fue mayor ($p \leq 0.05$) en los escolares con SA, en comparación con aquellos sin apoyo alimentario. De este modo, la diferencia en el consumo por «debajo de lo recomendado» fue también significativo entre aquellos sin SA ($p \leq 0.05$) (figura 3). Ambos comportamientos se replicaron en parte para el caso de las verduras, aunque la prevalencia en la modalidad «debajo de lo recomendado» fue muy superior en los escolares sin SA.

Figura 3. Patrón de consumo frutas y verduras

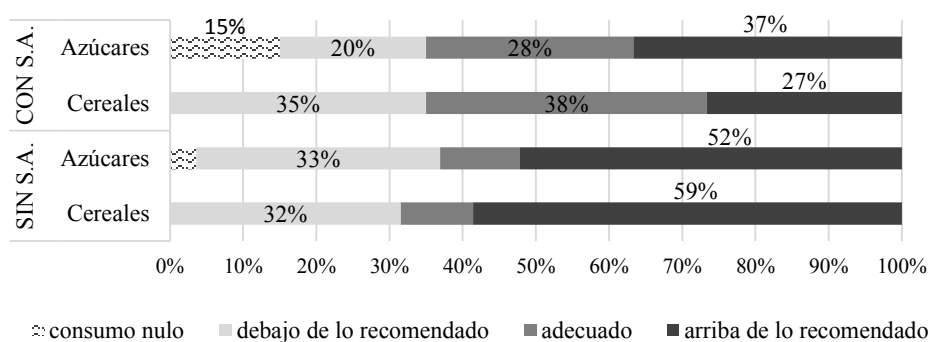


Fuente: Elaboración propia cuestionario niños y padres de familia

c) Cereales y azúcares

De acuerdo al consumo de cereales, las diferencias fueron significativas ($p < 0.05$) entre las categorías «adecuado» y «arriba de lo recomendado» entre los grupos estudiados. Comportamiento que también se replicó en los azúcares (figura 4). No obstante, cabe señalar que los escolares sin SA obtuvieron en la categoría del consumo máximo una proporción mayor al 50 %.

Figura 4. Patrón de consumo de cereales y azúcares



Como se adelantaba, la categoría del patrón de consumo «adecuado» en los escolares con SA fue mayor en los grupos de alimentos; frutas, verduras, cereales y leguminosas, algo similar a lo obtenido en el estudio de Vio, Salinas, Lera, González y Huenchupán (2012), donde gran parte de su población de estudio dijo consumir alimentos saludables como frutas y verduras. Con estos resultados se puede pensar que paulatinamente los hábitos nutricionales adquiridos en la escuela pueden tener efectos positivos en el patrón de consumo alimentario en el hogar.

En cuanto al patrón alimentario de los escolares sin SA, el consumo de azúcares estuvo por «arriba de lo recomendado» y fue el grupo con mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad, lo cual también se presentó en el estudio de Lera, Olivares, Leyton y Bustos (2006), quienes reportaron que el consumo de alimentos con alto contenido de azúcar se asoció significativamente con el sobrepeso y la obesidad.

CONCLUSIONES

Los servicios de alimentación implementados en las escuelas de tiempo completo coadyuva al derecho de la alimentación de la niñez, empero, aun no justifica un avance destacado en la correcta alimentación de los escolares de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe. De acuerdo a los resultados, este programa no ha logrado obtener diferencias significativas entre las proporciones de sobrepeso y obesidad entre los niños beneficiados y no por esta política pública.

Asimismo, dichas prevalencias son congruentes con las estadísticas oficiales de los últimos diez años en el país, y guardan relación con los resultados encontrados de los hábitos y patrones de consumo de alimentos de los escolares, los cuales, pese haberse identificado algunas discrepancias entre ambos grupos de estudio, éstas no fueron contundentes para abonar a una mejor nutrición.

De acuerdo a los objetivos de los Servicios de Alimentación, los indicadores nutricionales examinados en los niños atendidos por este programa se consideran insuficientes para reconocerse como exitosos.

Queda pendiente la promoción y construcción de entornos saludables no sólo en el ámbito escolar, sino también, procurar trasladarlos al hogar. La organización de padres de familia, profesores, profesionales de la salud e instituciones del Estado, tienen un rol preponderante para contribuir en la implementación y vigilancia adecuada de los Servicios de Alimentación, y permitan construir una nueva cultura de salud, donde la alimentación y la nutrición se conviertan en un elemento trascendental. Es imprescindible realizar intervenciones educativas específicas a la realidad que enfrenta México en cuanto a la oportunidad de acceder a preparaciones alimentarias saludables.

BIBLIOGRAFÍA

1. C. Almeida, "Sobrepeso y obesidad escolar, impacto del sistema alimentario. El caso de la zona metropolitana Guadalupe-Zacatecas 2000-2015", Tesis Doctoral, 2016, México, Unidad Académica en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas, disponible en: <<http://ricaxcan.uaz.edu.mx/handle/20.500.11845/21>>
2. D. Barragán, "La Cruzada Nacional para acabar con el hambre en México no tuvo metas ni progresos en 2015:ASF" en *Sin Embargo*, 17 de febrero 2017.

3. N. Burgos, "Alimentación y nutrición en edad escolar", Revista Digital Universitaria UNAM, Vol. 8, 4, 2010.
4. N.H. Campos, I. Reyes, "Preferencias alimentarias y su asociación con alimentos saludables y no saludables en niños preescolares", Investigación Psicológica, Vol. 4, 1, 2014.
5. L. Cuevas, B. Hernández, y T. Shamah, "Overweight and obesity in school children aged 5 to 11 years participating in food assistance programs in Mexico", Salud Pública de México, Vol. 51, 4, 2009, pp. 630-37.
6. L. Cuevas, M. C. Morales, y R. Ambrocio, "Contribución de los desayunos escolares del DIF Estado de México en el estado de nutrición", 2010, México, Gobierno del Estado de México, INSP, DIF.
7. DIF, "Descripción e informe de la estrategia integral de asistencia social alimentaria, para el ejercicio 2009", Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, 2009. México.
8. FAO, "Alimentación escolar", Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2017, Roma, Italia. En: <<http://www.fao.org/school-food/es/>>
9. FAO/STAT, "Balances alimentarios", Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2016, Roma, Italia. En: <<http://faostat3.fao.org/download/FB/FBS/S>>
10. INEGI, "Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido", Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015, México.
11. L. Lera, L. *et al.*, "Patrones alimentarios y su relación con sobrepeso y obesidad en niñas chilenas de nivel socioeconómico medio alto", Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Vol. 56, 2, 2006.
12. M. Macías, L. G. Gordillo, y E.J. Camacho, "Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud", Revista Chilena de Nutrición, Vol. 39, 3, 2012.
13. B., Pérez y M.E. Roselló, "El plan de alimentación del niño preescolar y escolar", en Meléndez, G. (coord.), *Factores asociados con el sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar*, 2008, pp. 167-180, México, Médica Panamericana.
14. OECD, "Health at a Glance 2015", en Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Francia, en: <<http://www.oecd.org/health/health-systems/health-at-a-glance-19991312.htm>>
15. J.A. Rivera, T. Shamah, S. Villalpando, A. Franco, y L. Cuevas, "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales", 2012, Cuernavaca, Mor., INSP.
16. E. Schlosser, "Fast food nation. The dark side of all-American meal", 2012, EU, Mariner.
17. SEDESOL, "Cruzada Nacional Contra el Hambre", Secretaría de Desarrollo Social, 2016, México. En: <http://www.gob.mx/sedesol/acciones-y-programas/cruzada-nacional-contra-el-hambre-18938>
18. SEDUZAC, "Programa Escuelas de Tiempo Completo Zacatecas. Evolución Nutricional de Escolares de ETC, ciclo escolar 2016-2017", Secretaría de Educación del Estado de Zacatecas, 2016, Zacatecas, México.
19. SEP, "Escuelas de Tiempo Completo", Secretaría de Educación Pública, 2014, México, En: <<http://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/escuelas-de-tiempo-completo-14261>>
20. T. Shamah, S. Villalpando, y J.A. Rivera, "Resultados de la ENSANUT 2006", 2007, Cuernavaca, Mor., INSP.
21. F. Torres y Y. Trápaga, "La alimentación de los mexicanos en la alborada del tercer milenio", 2001, México, IIEc UNAM y Miguel Ángel Porrúa.
22. Vio del R, F., *et al.*, "Conocimientos y consumo alimentario en escolares, sus padres y profesores: un análisis comparativo", Revista Chilena de Nutrición, Vol. 39, 3, 2012, pp. 34-39.
23. World Food Programme, "México: Desayunos Escolares. Estudio de Casos", World Food Programme, 2014, Roma, Italia. En: <<http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/research/wfp273803.pdf>>

INFLUENCIA DE LOS FACTORES PERSONALES BIOLÓGICOS SOBRE LOS HáBITOS Y ESTILOS DE VIDA PROMOTORES DE SALUD, EN ESCOLARES

Autores: Rosa María Baltazar Téllez, Marco Antonio Serrano López, José Arias Rico, Rosa María Guevara Cabrera, Reyna Cristina Jiménez Sánchez, María Luisa Sánchez Padilla

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes desafíos de la Organización mundial de la salud (OMS) es el desarrollo de conductas promotoras de salud que promuevan el bienestar y el desarrollo de la persona y con ello disminuir la incidencia de patologías que comprometen la vida, como es el caso de las enfermedades crónicas no transmisibles (Gaete, J., et. al., 2014).

La carta de Ottawa (1986), menciona que la participación activa en la promoción de la salud implica; incrementar las opciones disponibles para que la población ejerza un mayor control de su propia salud y para que opte por todo lo que propicie la salud a través del perfeccionamiento de las aptitudes, a lo largo de su vida y en sus diferentes etapas en las escuelas o en las organizaciones profesionales. (OMS, 1986).

En la carta de Bangkok (2005), la OMS describe a el disfrute del mayor grado posible de salud, como uno de los derechos fundamentales de todo ser humano, sin discriminación alguna (OMS, 2005). Otra definición de conductas promotoras de salud es la expuesta por Nola J. Pender dentro de su modelo de promoción de salud (MPS) descrita como; “La expresión de la acción dirigida a los resultados de la salud positivos, como el bienestar óptimo, el cumplimiento personal y la vida productiva”. (Aritzabal, P., et al., 2011). Los aspectos de la vida diaria, que engloban los hábitos estables, costumbres, conocimientos, valores y riesgos de la conducta se refieren al concepto de estilo de vida, este concepto no se constituye de manera aislada, Miles en 2010, se refiere al estilo de vida como; “El conjunto de comportamientos y conductas organizadas en torno a intereses y condiciones sociales del individuo; dando forma a los valores, actitudes y preferencias que lo distinguen en su mundo social” (Serrano, M., 2015) Los hábitos y estilos de vida se basan en las reacciones habituales individuales y en unas pautas de conductas aprendidas y por tanto modificables. Todo estilo de vida está favorecido por los hábitos, costumbres, modas y valores existentes y dominantes en cada momento en cada comunidad. Está influenciado por la familia, escuela, amigos, medios de comunicación, trabajo y organización social. (Palenzuela., S., 2010). La Norma Oficial Mexicana NOM-009-SSA2-1993, define al estilo de vida, como la manera general de vivir, basada en la interacción entre las condiciones de vida en su sentido más amplio y las pautas individuales de conducta, determinadas por factores socioculturales y características personales.

JUSTIFICACIÓN

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] (2014) refiere que existen 2,200 millones de niños en todo el mundo. Solo el 75% de los niños a nivel mundial concluye la educación primaria y aproximadamente 57 millones de niños en edad escolar primaria no asistieron a clase en 2011. En América Latina y el Caribe viven alrededor de 200 millones de personas menores de 18 años, que representan aproximadamente un 35% de la población. (UNICEF, 2005). La comisión económica para América Latina y el Caribe [CEPALSTAT] (2015), estima que 27,415.19 niños y 26, 320.06 niñas se encuentra entre 5 y 9 años de edad y 55,936.51 niños y niñas entre 10 a 14 años, aunado a esto un 5.5% de esta población se encuentra por debajo del nivel mínimo del consumo de energía alimentaria. En México el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2015), refiere que el monto de población infantil de 0 a 17 años es de 40.2 millones de personas 19.7 millones niñas y 20.5 millones niños de los cuales se estima que existen 35, 497,954 niños y niñas en edad escolar, y solo el 84.2% de estos niños mexicanos asiste a la escuela.

En el Estado de Hidalgo alrededor del 24% de la población se encuentran entre 5 y 14 años, 61.1% de ellos se cursa la educación básica y el 93.1% de 6 a 11 años asisten a la escuela. El municipio de San Salvador representa el 1.2% de la población de la entidad, de ellos el 18% tiene entre 5 y 14 años y el 98% de los niños entre 6 y 11 años asisten a la escuela. (INEGI, 2011) En nuestro país el programa sectorial de salud 2013-2018, establece como una meta nacional; México influyente, la cual establece dos objetivos dirigidos hacer de las acciones de protección, promoción y prevención

un eje prioritario para el mejoramiento de la salud constituyendo así dos objetivos sobresalientes del programa nacional de salud, el primero consolidar las acciones de protección, promoción de la salud y prevención de enfermedades y el segundo reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida.

Davo, M., et al., (2014) realizan un estudio con el objetivo de revisar las investigaciones sobre promoción y educación para la salud en las etapas de infantil y primaria de la escuela española, una revisión de los estudios publicados entre 1995 y 2005, encontrando que los escolares del primer ciclo infantil (niños de 6 a 8 años) se incluyen en los estudios con menor frecuencia, convirtiéndose los adolescentes y universitarios en el grupo de edad más estudiado. El presente estudio pretende hacer un análisis de los factores biológicos que influyen en los hábitos y estilos de vida promotoras de salud de los estudiantes de nivel primaria toda vez que los estudios encontrados están dirigidos a adolescentes y jóvenes universitarios, esperando alentar y orientar a las instituciones educativas de nivel básico a dirigir acciones para la adopción de prácticas saludables en la comunidad escolar. También concederá revisar una afirmación teórica del modelo de promoción de salud (MPS) de Nola J. Pender, que consiste en que: la conducta previa y las características heredadas y adquiridas (factores personales biológicos, psicológicos y socioculturales) influyen en las creencias, el afecto y la promulgación de las conductas de promoción de la salud.

MARCO TEÓRICO

De acuerdo con las definiciones establecidas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la convención de los derechos del niño, se debería entender como niños a todos los individuos menores de 18 años, edad que además puede variar con la legislación de cada país. En México la edad escolar corresponde de los 6 a los 11 años de edad.

Las características que comprenden el crecimiento y desarrollo en la etapa escolar son: a) el perfeccionamiento de las amplias competencias físicas, cognitivas y psicosociales, b) la integración socialización y trabajo en equipo. Cooperan colaboran, juegan; pero satisfacen sus necesidades de manera independiente, como con el baño, vestido y alimentación, c) utilizan el pensamiento lógico, resuelven problemas, clasifican objetos, d) sus competencias van mas alla de leer, escribir, sumar, restar; en esta etapa, su pensamiento es analítico y reflexivo, e) han adquirido los mecanismos básicos de locomoción y coordinación, que perfeccionan para la armonía de sus movimientos.

Leyes y normas de protección a los escolares. Los derechos de los niños fueron creados para asegurar la protección y el cuidado de los menores de edad entre ellos se incluyen a los escolares, entre los derechos de los niños destacan el derecho a la vida, a la salud, a un nombre, a una nacionalidad, a una familia, al descanso, al esparcimiento, al juego, a la creatividad, a la recreación, a la libertad de expresión, a la protección durante los conflictos armados, a la libertad de pensamiento, conciencia y religión, a la protección contra el descuido y el trabajo infantil, y el derecho a la educación. (Valverde, I., Mendoza, N., & Peralta, I., 2013).

En México, se ha legislado para salvaguardar la integridad y protección de los escolares, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el Artículo 4º, resalta el derecho a la salud, así mismo la NOM-009-SSA2-1993, Para el fomento de la salud del escolar trata de contribuir a dar respuesta a la problemática de salud del escolar, emanando de esta actividades, criterios y estrategias de operación del personal de salud para el fomento de la salud del escolar, aplicable en todos los establecimientos de los sectores públicos, social y privado de atención a la salud, que desarrollen y ejecuten acciones para el fomento de la salud de los educandos del nivel de educación básica, del sistema educativo nacional.

Modelo de Promoción de la Salud. El modelo de promoción de la salud (MPS), de Nola J. Pender expone de forma amplia los aspectos relevantes que intervienen en la modificación de la conducta de los seres humanos, sus actitudes y motivaciones hacia el accionar que promoverá la salud. Está inspirado en dos sustentos teóricos: la teoría del aprendizaje social de Albert Bandura y el modelo de valoración de expectativas de la motivación humana de Feather. Aristizábal, P., et al. (2011). Martínez, A. Marza, A., Llorca, J., Martínez, C., Escriba, G., & Blasco M., (2013 plantearon conocer los hábitos de salud que presentan los escolares de dos zonas geográficas contrapuestas, fue un estudio descriptivo, donde se publican los siguientes resultados; en promedio la falta del hábito de lavado de manos, fue de 71.6% de los estudiados, así mismo en el habito de baño muestra que el 61.9% de la población rural se baña más de tres veces a la semana, otros resultados importantes

que reporta son que el 37% de la población urbana encuestada normalmente u ocasionalmente fuma en casa y el 22% de esta misma población tomo alcohol por primera vez con familiares adultos. En lo que respecta a la actividad física menciona que además de la actividad física del colegio realizan futbol, ballet o natación más de tres veces a la semana casi un tercera parte (31%) de los estudiados. Objetivos 1.-) Identificar en los alumnos, el género que practica con mayor frecuencia los hábitos y estilos de vida promotores de salud. 2.-) Describir estado de nutrición por género de los alumnos de una primaria particular. 3.-) Averiguar la tasa de alumnos que se encuentran expuestos en ambientes de alcoholismo o tabaquismo de manera cotidiana, y 4.-) Determinar la percepción del estado físico, sentimental y de salud de los escolares.

HIPÓTESIS 1

Los factores personales biológicos (edad, talla, peso e IMC), predicen la conducta promotora de la salud en los estudiantes de la primaria particular Efrén Rebolledo.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Cuantitativo, descriptivo, correlacional y transversal.

POBLACIÓN DEL ESTUDIO

Universo: La población total de alumnos inscritos en la escuela primaria particular Efrén Rebolledo es de 84 alumnos.

MUESTREO Y MUESTRA

El muestreo fue probabilístico, y determinado por la calculadora de tamaño de muestras de Creative Research Systems, precisando un nivel de confianza del 95%, un intervalo de confianza de 5 y una población total de 84 escolares, obteniendo un total de 69 escolares, sin embargo, al considerar los criterios de inclusión, exclusión y eliminación se reportan en los resultados finales únicamente a 66 participantes. Los alumnos que participaron en el estudio debían tener las siguientes características; 1.-) Estar inscrito en la escuela primaria Efrén rebolledo, 2.-) Ser alumno regular 3.-) Saber leer y escribir 4.-) Tener el consentimiento informado del padre o tutor para la aplicación de la encuesta.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Las mediciones fueron de dos tipos: antropométricas y encuesta. Los instrumentos utilizados comprendieron: La Cedula de factores personales y la Encuesta de hábitos y estilos de vida relacionados con la salud. Cedula de Factores Personales. Está integrado por un solo apartado, está constituido por 8 ítems, en donde se incluye los factores personales biológicos y socioculturales, tales como la edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal, grado, lugar de procedencia. Encuesta de Hábitos y Estilos de Vida Relacionados con la Salud. Consta de 36 preguntas distribuidas en 9 páginas, englobadas en 8 bloques 1). Hábitos higiénicos sanitarios, 2). Hábitos de sueño acoge preguntas sobre el horario de despertarse o acostarse, horas de sueño. 3). Deporte y ejercicio físico, el bloque cuatro se dirige a conocer los hábitos tóxicos consumo o experiencias con droga, alcohol, tabaco, 5). Hábitos de alimentación, 6). Estado de salud, a la autopercepción de esta y sus afecciones más frecuentes, accidentes sufridos en el mes anterior, utilización de los servicios de salud, consumo de fármacos. 7). Comprende a los hábitos sociales describe los sentimientos de felicidad, apetencia por el colegio, rendimiento escolar relaciones socio familiares, facilidad para hacer amigos, encuentros con los amigos, tener un amigo íntimo(a), sentimientos de soledad, y 8). Lo represento el ocio y la comunicación, el empleo del tiempo libre durante los días lectivos y los fines de semana.

Análisis Estadístico Descriptivo para los factores personales biológicos y socioculturales de los participantes se utilizó como unidad de medida la distribución de frecuencias o medidas de resumen Análisis Estadístico Inferencial. Se implementó la prueba de Kolmogorov-Smirnov esta prueba permite observar la distribución de los datos de las variables en la curva de normalidad, con la finalidad de identificar si la hipótesis se probaría con pruebas paramétricas y no paramétricas.

RESULTADOS

El análisis de fiabilidad por Alpha de Cronbach de la Encuesta Hábitos y Estilos de Vida Relacionados con la Salud el cual fue de .862.

Edad (años)	Niños		Niñas		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
6	6	19	9	26	15	23
7	8	25	10	29	18	27
8	7	22	4	12	11	17
9	5	16	6	18	11	17
10	3	9	1	3	4	6
11	2	6	2	6	4	6
12	1	3	2	6	3	4
Total	32	100	34	100	69	100
Fuente:	Cedula	de	factores	personales,	(2016)	
n=66						

IMC	Niños		Niñas		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Obesidad	2	6	4	12	6	9
Sobrepeso	4	13	7	20	11	17
Normal	23	72	18	53	41	62
Desnutrición leve	3	9	5	15	8	12
Total	32	100	34	100	66	100
Fuente:	Cedula	de	factores	personales,	(2016)	
n=66						

Se encontró que el (63%) y niñas (62%) se lavan las manos antes de comer sus alimentos, sin embargo un porcentaje considerable de niños (37%) y niñas (38%) solo lo hacen algunas veces. casi la mitad (45%) de los niños y niñas se duermen antes de las 21:00horas, analizando los datos con la tabla anterior podemos inferir que casi la mitad (45%) de los alumnos duermen más de ocho horas. Así mismo un porcentaje considerable (20%) duerme menos de ocho horas, la actividad física que realizan los participantes fuera de la escuela, donde más de la mitad (53%) de los niños practican deportes como el futbol o basquetbol, mientras la mitad (50%) de las niñas monta bicicleta.

Tabla 3 Genero y actividad física fuera de la escuela.

Actividad física	Niños		Niñas		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Deportes de pelota	17	53	6	18	23	35
Carreras, atletismo	2	6	2	5	4	6
Artes marciales	4	13	1	3	5	8
Bicicleta o ciclismo	8	25	17	50	25	38
Nadar	1	3	1	3	2	3
Bailar	0	0	6	18	6	9
Otro.	0	0	1	3	1	1
Total	32	100	34	100	66	100

Fuente: Encuesta de Hábitos y Estilos de Vida Relacionado con la Salud (2016)
n= 66

Otro de los hallazgos encontrados fue el (45%) de los participantes conviven con al menos un familiar que consume alcohol, siendo este un ambiente de exposición frecuente del alcohol a los niños, ya que la mitad (50%) de los alumnos y poco menos de la mitad (41%) de las niñas, conviven con familiares alcohólicos.

Otro de los datos encontrados fue que casi la totalidad (93%) de los alumnos se sienten felices, mientras que un porcentaje mínimo (1%) se refieren nada felices. Casi tres cuartas partes (73%) de las niñas se siente feliz siguiendo esta tendencia pero con un porcentaje menor (69%) se encuentra a los niños.

Tabla 4 Genero y percepción de felicidad

	Niños		Niñas		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Soy feliz	22	69	25	73	47	71
Medianamente feliz	9	28	6	18	15	23
Poco feliz	0	0	3	9	3	5
Nada feliz	1	3	0	0	1	1
Total	32	100	34	100	66	100

Fuente: Encuesta de Hábitos y Estilos de Vida Relacionado con la Salud (2016)
n= 66

El valor de $p=.97$, $K-z=.47$ de la Encuesta de hábitos y estilos de vida relacionados con la salud, por lo cual las variables pueden ser analizadas por medio de pruebas paramétricas.

Tabla 5 prueba de Kolmogorov-Smirnov

Índices	Valor Mínimo	Valor Máximo	\bar{X}	DE	$K-z$	P
Encuesta de Hábitos y Estilos de Vida Relacionados con la salud	1.56	2.65	2.11	.23	.475	.97

Fuente: Encuesta de Hábitos y Estilos de Vida Relacionado con la Salud (2016)
n= 66

De la prueba de correlación de Pearson existe correlación positiva perfecta entre edad y grado escolar ($r=.955$, $p=0.00$), correlación positiva muy fuerte entre edad y talla ($r=.872$, $p=0.00$), correlación positiva considerable entre edad y peso ($r=.745$, $p=0.00$), y correlación positiva media entre edad e índice de masa corporal, ($r=.306$, $p=0.012$), y la encuesta de hábitos y estilos de vida relacionados con la salud ($r=.378$, $p=0.002$). También se encontró correlación positiva muy fuerte entre peso y talla ($r=.825$, $p=0.00$), peso e índice de masa corporal ($r=.770$, $p=0.00$), así como una correlación positiva considerable entre peso y grado escolar ($r=.717$, $p=0.00$), correlación positiva media entre peso y la encuesta de hábitos y estilos de vida relacionados con la salud ($r=.310$, $p=0.011$). otra correlación positiva muy fuerte es la que se encontró entre talla y grado escolar ($r=.873$, $p=0.00$), y positivas medias entre talla e índice de masa corporal ($r=.293$, $p=0.017$), talla con la encuesta de hábitos y estilos de vida relacionados con la salud ($r=.313$, $p=0.010$), entre índice de masa corporal y grado ($r=.273$, $p=0.027$), entre grado con la encuesta de hábitos y estilos de vida relacionados con la salud ($r=.428$, $p=0.00$).

DISCUSIÓN

Dentro de las características socio-demográficas de los participantes encontramos que la mayoría de los encuestados fueron niñas (51.5%) resultado similar al del estudio de Palenzuela., S., (2010) quien reporto un predominio de niños de 52.9%.

Con el fin de valorar el estado nutricional de los escolares se determinó a través del índice de masa corporal el cual se considera en la mayoría de los estudiantes como normal (62%) resultado similar, al reportado por Vega & et al., (2015) que también obtiene una clasificación normal en la mayoría de sus estudiantes (64.6%). El sueño en la mayoría de los escolares (85%) lo inician entre las 21:00 y 22:00 horas de la noche y lo concluyen en su mayoría (86%) entre las 6:00 y 7:00 de la mañana, cumpliendo con un promedio de 9 a 10 horas de sueño, correspondiendo a las recomendaciones de la Fundación Nacional del Sueño (2015) quien recomienda para los niños entre 6 y 13 años un promedio de 9 a 11 horas de sueño. La actividad física que más realizan los estudiantes fuera de la escuela son los juegos de pelota (43.8%) a diferencia de los resultados obtenidos por Palenzuela., S., (2010), quien reporta un porcentaje más elevado (68%), para este tipo de juegos. Así mismo la mayoría de los niños (42.4%) lo practican todos los días a diferencia de Martínez, A., & et., al. (2013) quienes describen que su población urbana lo practica más de tres veces a la semana en un porcentaje menor (31%).

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de las tablas anteriores se concluye que los niños practican con mayor frecuencia los hábitos y estilos de vida promotores de salud, tales como; lavado de manos, baño diario, hora de dormir y levantarse, forma física, frecuencia de actividad física, en desayunar y almorzar durante el recreo, mientras que las niñas solo destacaron en el tiempo que dedican a realizar actividad física, las niñas presentan problemas mayor incidencia de obesidad, sobrepeso y desnutrición leve en comparación con los niños. 3 de cada 10 alumnos tiene ambientes de exposición al consumo de alcohol, respecto al tabaquismo solo 2 de cada 10 escolares lo presentan.

REFERENCIAS

1. Ariztizabal, P., Blanco, D., Sánchez, A., y Ostiguin R., (Diciembre, 2011). *El modelo de promoción de la salud de Nola Pender. Una reflexión en torno a su comprensión*. En enfermería universitaria ENEO-UNAM 8(4)
2. Benavent, M., Ferrer, E., & Francisco. C., (2012). *Fundamentos de Enfermería*. España: Difusión Avances de Enfermería.
3. Davo, M., Gil, D., Vices, C., Álvarez C & Parra, D., (2008). *Las investigaciones sobre promoción y educación para la salud en las etapas de infantil y primaria de la escuela española. Una revisión de los estudios publicados entre 1995 y 2005*. En Revista Gaceta Sanitaria 22(1) 58-64. Recuperado de; <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv22n1/revision.pdf>
4. Diario Oficial de la Federación (Abril, 2014). *Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud 1987*. México; DOF.

5. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] (Enero, 2014). *El Estado Mundial de la Infancia 2014, en cifras todos los niños y niñas cuentan, Revelando las disparidades para impulsar los derechos de la niñez*, Recuperado de: https://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/emi_2014_0.pdf
6. Fundación Nacional del Sueño (2015) *National Sleep Foundation's time duration recommendations methodology and results summary*. En Rev.: Sleep Health 1(1) 40-43.
7. Recuperado de: <http://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218%2815%2900015-7/fulltext#s0020>
8. Organización Mundial de la Salud (Enero, 1998). *Glosario de promoción de la salud 1998*. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67246/1/WHO_HPR_HEP_98.1_spa.pdf?ua=1
9. Organización Mundial de la Salud (1986). *Carta de Ottawa para la promoción de la salud 1986*. Una Conferencia Internacional sobre la promoción de la salud. Recuperado de http://www.paho.org/saludyuniversidades/index.php?option=com_content&view=article&id=5:health-promotion-ottawa-charter&Itemid=12&lang=es
10. Organización Mundial de la Salud (1997). *Declaración de Yakarta sobre la Promoción de la Salud en el Siglo XXI*. Recuperado de http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/promocion/5_Declaracion_de_Yakarta.pdf

EVALUACIÓN DEL SOBREPESO Y OBESIDAD EN PRESCOLARES

Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Samara Isabel Rodríguez¹, Gretel Amayramy Becerra Salas¹, María Guadalupe Meza Valadez¹, Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,2}, José Luis Martínez Rodríguez³, Cristina Sarahí Contreras Martínez¹ y José Carranza Concha¹

¹Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería, ²Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas y ³Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas. Email: rosalingh@hotmail.com

RESUMEN

Una buena nutrición beneficia al paciente, a la familia, y después a las personas más cercanas. La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que se puede prevenir, suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, establecido por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. Identificar a los niños y niñas en edad preescolar del Jardín de niños Miguel Auza con sobrepeso y obesidad. Se evidenció que el 9% de las niñas y el 6% de los niños de preescolar en edades de 4 a 5 años padecen de obesidad debido a su mala alimentación, y a su falta de actividad física. Es importante implementar estrategias de atención oportuna en capacitación nutrimental a las madres de familia de la comunidad y tratar de abatir el problema de salud de esta población.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Esta no reconoce clases sociales, raza, sexo y edades entre las personas; además, en el caso de las niñas y los niños obesos tienden a seguir estos lineamientos de sobrepeso en su vida adulta, por lo que tienen más probabilidades de padecer enfermedad crónica degenerativa, tales como la diabetes y las de carácter cardiovascular.

El sobrepeso o preobesidad como también se le nombra, se define como el estado en el cual se excede el peso adecuado para la edad y talla de una persona; mientras que la obesidad, se entiende como el exceso de grasa corporal y la desproporción en peso por arriba del 20% en relación a la talla de las personas (Font, et al. (2010).

El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades que se generan a partir de estas condiciones físicas son en gran medida prevenibles. Por consiguiente, es necesario dar una gran prioridad a la prevención de la obesidad en quienes son el futuro de la humanidad.

Es importante subrayar que la obesidad es también una enfermedad metabólica multifactorial, que está influida por elementos sociales, fisiológicos, metabólicos, moleculares y genéticos. Algunas de las implicaciones que los niños y niñas obesos pueden tener es ahogo, dificultades para respirar, somnolencia, transpiración excesiva, hinchazón de pies y tobillos, dificultades ortopédicas y para respirar, y de mayor preocupación y que incluso representan un mayor índice de mortalidad también la diabetes, hipertensión, arterioesclerosis, enfermedades renales, hepáticas y cardíacas, entre las principales (Figura 1) (Bermejo-Sarmiento, A. P y col., (2017).

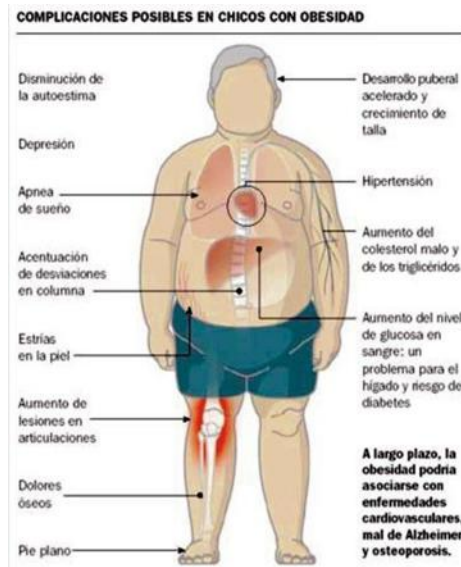


Figura 1. Complicaciones en niños y niñas con obesidad. Tomada de <https://ar.pinterest.com/pin/378443174912816163/>. Recuperada 22 de abril del 2018 a las 10 am.

En México la encuesta ENSANUT, 2016 reportan una prevalencia en aumento de obesidad respecto a las reportadas por el mismo estudio en 2012 en niños, adolescentes y adultos, siendo mayor en zonas rurales que urbanas al compararlas, pero en zonas urbanas se mantiene el mismo nivel elevado que en el 2012. De aquí la importancia de su estudio en las poblaciones rurales de nuestro país particularmente en el estado de Zacatecas.

La obesidad comienza con un sobrepeso moderado que puede evolucionar progresivamente hacia una acumulación de grasa cada vez mayor. Si este proceso no se detiene, la persona puede llegar a almacenar 25, 50 o hasta 100 kg de grasa y se llega a la situación que se denomina obesidad mórbida como se observa en la figura 2 (Aguilar Cordero, M., y col (2011).



Figura 2. Evolución de sobrepeso a obesidad en niños y niñas. Tomada de http://www.tridard.com/images/obesity_children_overweight_problem.jpg. Recuperada el día 14 abril del 2017 a las 3:00

La obesidad se relaciona con numerosas patologías, entre las que se encuentran de tipo endócrino como es el caso del hiperinsulinismo (López et al., 2012), resistencia a la insulina (Cabrera Rode et

al., 2013), diabetes mellitus tipo II (Hernández-Ávila et al., 2013), tolerancia a la glucosa (Gil-Velázquez et al., 2013); algunos tipos de cánceres (Lao et al., 2014); patologías cardiovasculares como hipertensión arterial e infarto agudo al miocardio (Vicente-Herrero et al., 2014); de salud mental como depresión y baja autoestima (Rojas et al., 2011); entre otras (Floody et al., 2015). También está relacionada con alteraciones ambientales (Bojorquez et al., 2013), genéticas (Valladarez et al., 2014) y sedentarismo (Álvarez Gasca et al., 2014). Para estimar la obesidad, tanto desde un punto de vista clínico como epidemiológico se utiliza la antropometría como un método fácil, económico y no invasivo (Cutillas et al., 2013). La relación entre el peso, talla y pliegues grasos, sirven para determinar las dimensiones corporales como el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura/cadera, los cuales brindan información sobre la presencia de obesidad y el consecuente riesgo a la salud (Mederico et al., 2013).

La obesidad es consecuencia de trastornos del sistema endocrino y los bebés obesos no siempre lo son durante todo su desarrollo. La obesidad es la consecuencia de un aporte de energía a través de los alimentos que supera al consumo de energía a través de la actividad. Al ingerir alimentos estamos consumiendo carbohidratos o glúcidos, los cuales son considerados como macro nutrientes por la cantidad neta del material aportado a la dieta. Además de aportar la glucosa necesaria por el organismo y fibra dietética, los glúcidos o carbohidratos también aportan esenciales micro nutrientes como son las esenciales vitaminas y minerales.

La clasificación de la obesidad para la población infantil y juvenil no se obtiene respecto a los valores de IMC relacionadas con el peso y la talla (Mollinedo Montaña et al., 2013) sino utilizando valores denominados percentiles que están relacionados con la edad, sexo y altura del infante; considerando los rangos normales entre 13 a 25.1 para el sexo masculino y 14.6 a 25.7 para el sexo femenino (Sánchez-Cruz et al., 2013), como se observa en la cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de la obesidad según la OMS.

RIESGO DE ENFERMEDAD					
	IMC (kg / m²)	Clase de obesidad	Hombre ≤ 102 cm Mujer ≤ 88 cm	Hombre ≥ 102 cm Mujer ≤ 88 cm	Niños y niñas de 2-19 años
Bajo peso	< 18.5		-	-	< 5
Normal	18.5 – 24.9		-	-	> 5-96
Sobrepeso	25 – 29.9		Aumentado	Alto	97-124
Obesidad	30 – 34.5	I	Alto	Muy alto	125-149
	35 -39.9	II	Muy alto	Muy alto	150-199
Obesidad morbida	> 40.0	III	Extremadamente alto	Extremadamente alto	200-299
Obesidad extrema	≥ 50	IV	Extremadamente alto	Extremadamente alto	≥ 300

Tomada y modificada de la OMS (2010) y la Asociación Americana de Pediatría (2011).

El índice cintura cadera (ICC) es la relación que resulta de la operación del cociente del perímetro de la cintura (cm) entre el perímetro de su cadera (cm). Cuando es mayor de 1 en hombres y 0.88 en mujeres, indica un aumento de este riesgo (Borsini et al., 2015). Este índice está relacionado a

un incremento de la probabilidad de contraer diversas enfermedades como diabetes mellitus, enfermedades de tipo cardiovascular, entre otras (Floody et al., 2016).

JUSTIFICACIÓN

En el año 2010, alrededor de 43 millones de niños y niñas menores de 5 años en el mundo tenían sobrepeso. Desafortunadamente, estas cifras no han disminuido, sino que se han mantenido, e incluso en algunos lugares se han incrementado, por lo que el tema de la obesidad infantil se ha convertido en uno de los lineamientos centrales dentro del espectro de las problemáticas de salud pública en el mundo. El motivo central de ello es la alta incidencia de patologías, o bien, la agudización de éstas en las personas que están iniciando su proceso de vida.

Lo anterior cobra vital relevancia en tanto que las enfermedades generadas por el sobrepeso y la obesidad se han convertido en el quinto factor de riesgo de defunción en el mundo, reportando cada año al menos 2.8 millones de personas adultas fallecidas. Sin contar que el 44% corresponde a diabetes mellitus, 23% a daños cardíacos y entre el 7% y 41% a cánceres.

Anteriormente, la obesidad y el sobrepeso eran considerados un problema propio de países con altos ingresos; actualmente, se sabe que esta problemática rebasa un nivel económico alto, por lo cual también se están presentando fuertemente casos de obesidad en países que tienen una economía con ingresos medianos y bajos, particularmente en contextos urbanos. Es entonces que, en los países en desarrollo viven cerca de 35 millones de niños y niñas con sobrepeso, mientras que en los países desarrollados esa cifra es de 8 millones.

En términos de obesidad infantil, se posiciona a Australia en el primer lugar de obesidad en todo el mundo, lo que se traduce también en que es la nación que ostenta el primer lugar de enfermedades relacionadas con la obesidad; seguidas de Portugal, Finlandia, Noruega, México y Estados Unidos. Esto está muy asociado a la cantidad de horas que en la actualidad pasan los niños frente al televisor, la Tablet, los celulares, la nula actividad física y la alta ingesta de alimentos con conservadores contribuyen de manera muy importante, a la aparición de sobrepeso y obesidad. La finalidad de conocer el sobrepeso y obesidad de los escolares, es porque se pueden realizar diagnósticos oportunos e intervenciones terapéuticas, que eviten secuelas ulteriores, e incluso, permite el establecimiento de nuevas políticas de salud encaminadas a mejorar para lograr niveles de peso dentro de los parámetros normales y eso ayudara a que no se presentan patologías crónicas a edades tempranas.

OBJETIVO

Identificar a los niños y niñas en edad preescolar del Jardín de Niños Miguel Auza con Sobrepeso y Obesidad.

PARTE EXPERIMENTAL

Se convocó una reunión general con las autoridades escolares del Jardín de niños Miguel Auza de la ciudad de Zacatecas, con los maestros y demás personal de apoyo que labora en esta institución, para que conocieran los objetivos llevados a cabo en el presente trabajo de investigación. Posteriormente, con autorización de la institución, se llevó a cabo una reunión con los padres de familia, la cual tuvo como finalidad darles a conocer el proyecto y que estuvieran informados para contar con su aprobación para la recolección de datos.

Como apoyo para clasificar el grado nutricional se utilizaron las tablas de referencia Centro Nacional de Estadística Sanitaria de la Organización mundial de la salud (NCHS/OMS/CDC 2000) y lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-008-SSA2-1993), control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente.

El total de niñas y niños del preescolar fueron 33 de los cuales 15 fueron niñas y 18 niños, los cuales fueron sometidos a lo que anteriormente ya se comentó.



RESULTADOS

Después de contar con el consentimiento de los padres y las autoridades de la institución, se realizó una pequeña encuesta en la cual se les preguntó el tipo de lonche que llevaban y el tipo de actividad física también en función si hacían o no ejercicio. Al término se pesaron los niños y niñas en una báscula tanita. Los niños y las niñas se colocaron con el peso distribuido en ambos pies, la vista al frente, miembros superiores cayendo libremente a los costados, manteniendo la respiración para hacer la medición.

Seguido para la medición de la talla, se utilizó un estadímetro portátil, calibrado previamente: se le solicitó a los niños colocarse de espaldas, la cabeza se les pidió que la mantuvieran en plano horizontal de Frankfurt y los miembros superiores colgando libremente a los lados del tórax, los talones juntos y con una apertura de los pies de aproximadamente 45°. La cabeza, los hombros y las nalgas pegados a la pared vertical, manteniendo la respiración para hacer la medición. Se anotaron los datos obtenidos en la hoja del registro. Y se obtuvo lo siguiente:

Relación de Población por sexo:

Niñas	Niños	Total
15	18	33

Se evaluó lo siguiente por niño y niña:

- ✓ Peso
- ✓ Talla
- ✓ IMC

Y con esto Obtuvimos el Diagnostico (Desnutrición, normal, sobrepeso y Obesidad), y se encontró que la mayor cantidad de niñas y niños tienen un peso dentro de lo normal, aunque los niños son los que más se encuentran en esta categoría como se puede observar en la figura 1 panel A y las niñas presentan más sobrepeso y obesidad que los niños, también aquí es importante señalar que las niñas fueron las únicas que presentaron grados de desnutrición I y II cosa que no los niños no se presentó.

A su vez también se evaluó el tipo de lonche que las niñas y los niños desayunan en la escuela y se encontró que aunque su ingesta la conforman frutas, verduras, dulces, panecitos y lechitas, su proporción es semejante a excepción de verduras que se consume un poco más como se puede observar en el gráfico de la figura 1 panel B

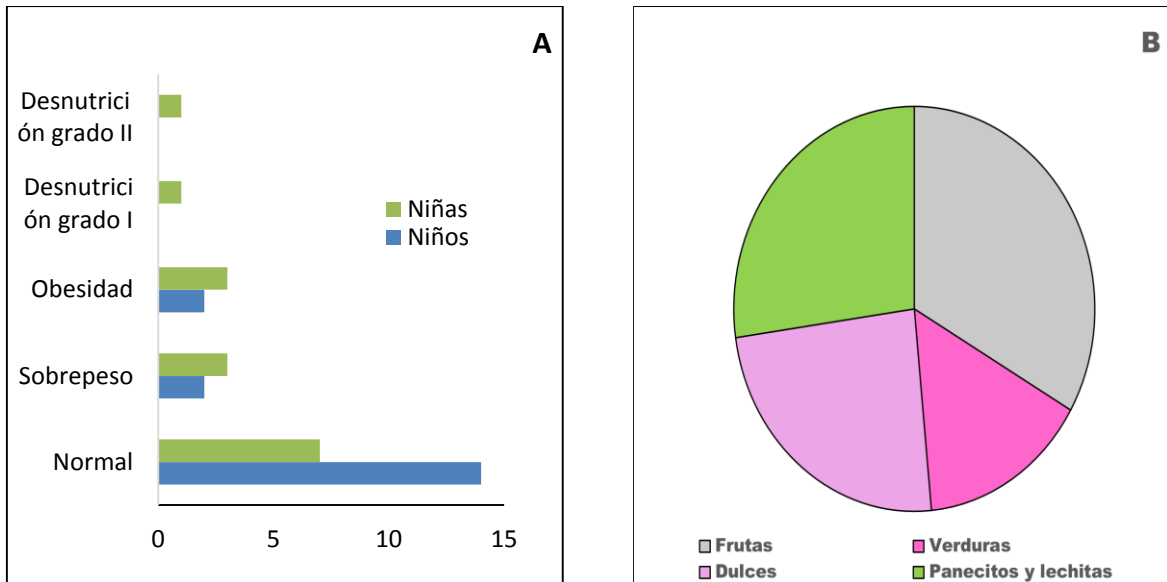


Figura 3. Índice de Masa Corporal y tipo de lonche. En el panel a se muestra el índice de masa corporal y panel b tipo de lonche.

Una pregunta obligada a los pequeños es si salen a Jugar cuando están en el recreo (Figura 3 panel A), y algo que se debe de poner atención es que menos del 40% dice que si pero el resto no, aunque la mayoría de los niños tienen pesos normales se debería de importar para que a la hora del recreo estos niños y niñas jueguen más.

Los niños y las niñas prefieren la comida de su casa que la de otro lugar (Figura 3 panel B), esto puede ser benéfico ya que deberían los padres de aumentar la ingesta de frutas y verduras para poder ayudar a que los niños tengan los nutrientes necesarios para su buen crecimiento y desarrollo

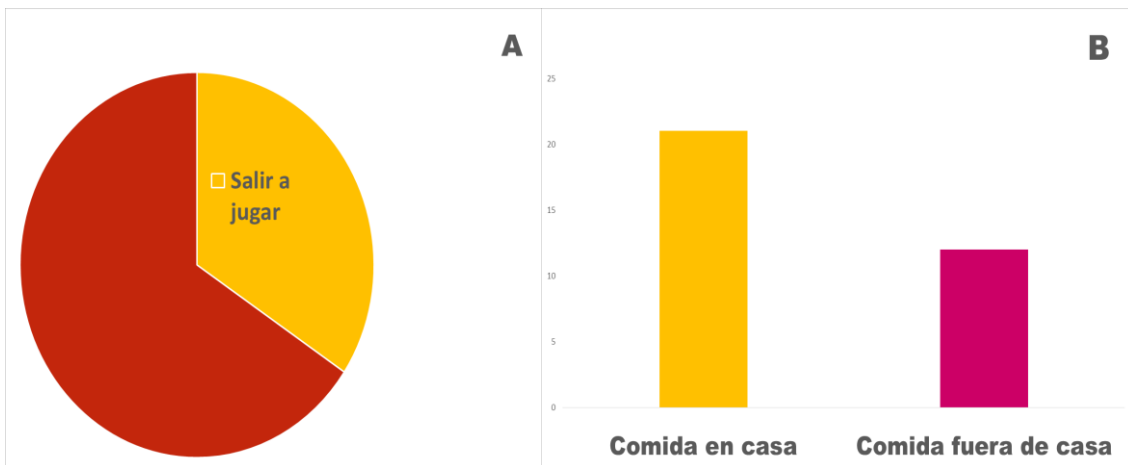


Figura 2. Pasatiempo y Lugar donde comen los prescolares. En el panel A se muestra el pasatiempo favorito y Panel B el lugar de alimentación habitual.

CONCLUSIONES

Los resultados arrojaron que el 9% de las niñas y el 6% de los niños de preescolar los cuales tienen una edad de los 4 a los 5 años padecen de obesidad debido a su mala alimentación, y a su falta de actividad física y sedentarismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Cordero, M., González Jiménez, E., García García, C. J., López, G., Álvarez Ferre, J., Padilla López, C. A., ... & Ocete Hita, E. (2011). Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 636-64.
2. Álvarez Gasca, M. A., Hernández Pozo, M. D. R., Jiménez Martínez, M. & Durán Díaz, Á. 2014. Estilo de vida y presencia de síndrome metabólico en estudiantes universitarios: diferencias por sexo. *Revista de Psicología (PUCP)*, 32, 121-138.
3. Bermejo Sarmiento, A. P., Sanchez, O., & Marelén, F. (2017). Obesidad infantil, nuevo reto mundial de malnutrición en la actualidad.
4. Bojorquez, I., De Jesús Saucedo-Molina, T., Juárez-García, F. & Unikel-Santoncini, C. 2013. Medio Ambiente Social Y Conductas Alimentarias De Riesgo: Una Exploración En Mujeres Adolescentes En México Social Environment And Risky Eating Behaviors: An Exploratory Study In Adolescent Females In Mexico. *Cad. Saúde Pública*, 29, 29-39.
5. Borsini, A., Zunszain, P. A., Thuret, S. & Pariante, C. M. 2015. The role of inflammatory cytokines as key modulators of neurogenesis. *Trends in neurosciences*, 38, 145-157.
6. Cabrera Rode, E., Cáliz Iglesias, W. D., Stusser Iglesias, B. I., Parlá Sardiñas, J., Álvarez Álvarez, A., Olano Justiniani, R., Rodríguez Acosta, J., Reyes Rodríguez, A. D. & Armas Rojas, N. B. 2013. Relación de la resistencia a la insulina con el riesgo cardiovascular, según diferentes tablas y factores de riesgo cardiovascular en sujetos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, 24, 136-152.
7. Cutillas, A. B., Herrero, E., San Eustaquio, A. D., Zamora, S. & Pérez-Llamas, F. 2013. Prevalencia de peso insuficiente, sobrepeso y obesidad, ingesta de energía y perfil calórico de la dieta de estudiantes universitarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (España). *Nutrición Hospitalaria*, 28, 683-689.
8. Floody, P. D., Navarrete, F. C., Mayorga, D. J., Jara, C. C., Campillo, R. R., Poblete, A. O., Hormazábal, M. A., Lepeley, N. T. & Mansilla, C. S. 2015. Efectos de un programa de tratamiento multidisciplinar en obesos mórbidos y obesos con comorbilidades cidasatos a cirugía bariátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 2011-2016.
9. Floody, P. D., Navarrete, F. C., Mayorga, D. J., Jara, C. C., Campillo, R. R., Poblete, A. O., Hormazábal, M. A., Lepeley, N. T. & Mansilla, C. S. 2015. Efectos de un programa de tratamiento multidisciplinar en obesos mórbidos y obesos con comorbilidades cidasatos a cirugía bariátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 2011-2016.
10. Font, J. C., Fabbri, D., & Gil, J. (2010). Decomposing cross-country differences in levels of obesity and overweight: does the social environment matter?. *Social Science & Medicine*, 70(8), 1185-1193.
11. Gil-Velázquez, L. E., Sil-Acosta, M. J., Domínguez-Sánchez, E., Torres-Arreola, L. & Medina-Chávez, J. H. 2013. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 51, 104-119.
12. Hernández-Ávila, M., Gutiérrez, J. P. & Reynoso-Noverón, N. 2013. Diabetes mellitus in Mexico: Status of the epidemic. *Salud pública de México*, 55, s129-s136.
13. http://www.tridard.com/images/obesity_children_overweight_problem.jpg Recuperada el día 14 abril del 2017 a las 3:00
14. <https://ar.pinterest.com/pin/378443174912816163/>. Recuperada 22 de abril del 2018 a las 10 am.
15. Lao, X. Q., Ma, W. J., Sobko, T., Zhang, Y. H., Xu, Y. J., Xu, X. J., Yu, D. M., Nie, S. P., Cai, Q. M. & Wei, X. L. 2014. Dramatic escalation in metabolic syndrome and cardiovascular risk in a Chinese population experiencing rapid economic development. *BMC Public Health*, 14, 1.
16. López, P., Araujo, C., Leguizamón, C., Ayala, A., Scott, C. & Maldonado, D. 2012. Prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso u obesidad. *Pediatría (Asunción)*, 39, 21-25.
17. Mederico, M., Paoli, M., Zerpa, Y., Briceno, Y., Gómez-Pérez, R., Martínez, J. L., Camacho, N., Cichetti, R., Molina, Z. & Mora, Y. 2013. Valores de referencia de la circunferencia de la

- cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinología y Nutrición*, 60, 235-242.
18. Mollinedo Montaña, F. E., Trejo Ortiz, P. M., Araujo Espino, R. & Lugo Balderas, L. G. 2013. Índice de masa corporal, frecuencia y motivos de estudiantes universitarios para realizar actividad física. *Educación Médica Superior*, 27, 189-199.
 19. Rojas, C., Brante, M., Miranda, E. & Pérez-Luco, R. 2011. Descripción de manifestaciones ansiosas, depresivas y autoconcepto en pacientes obesos mórbidos, sometidos a cirugía bariátrica. *Revista médica de Chile*, 139, 571-578.
 20. Sánchez-Cruz, J.-J., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández-Quesada, F. & Sánchez, M. J. 2013. Prevalence of child and youth obesity in Spain in 2012. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 66, 371-376.
 21. Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Rivera-Dommarco, J., & Hernández-Ávila, M. (2016). Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016). Informe final de resultados. Recuperado de <https://www.insp.mx/ensanut/medio-camino-16.html>.
 22. Valladares-Salgado, A., Suárez-Sánchez, F., Burguete-García, A. & Cruz, M. 2014. Epigenética de la obesidad infantil y de la diabetes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 52, S88-S93.
 23. Vicente-Herrero, M., Terradillos García, M., Capdevila García, L. M., Ramírez Iñiguez De La Torre, M. & López-González, Á. A. 2014. Riesgo cardiovascular en la población laboral: Impacto en aspectos preventivos. *Revista mexicana de cardiología*, 25, 73-81
 24. World Heart Organization. Recuperado de http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what_can_be_done/en/index.html

EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOCOPONENTES ANTIOXIDANTES Y ANTIMUTAGÉNICOS DEL BATAMOTE (*BACCHARIS SALICIFOLIA*)

Norma Violeta Parra-Vergara¹, Jesús Hiram Dávila-Córdova², Carmen María López-Saiz¹, Susana Gabriela Cruz-Ramírez², Armando Burgos-Hernández¹, Armida Espinoza-López¹ y María Esther Orozco-García¹

¹ Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora,

² Programa Educativo de Ingeniería Ambiental, Universidad Estatal de Sonora.

RESUMEN

Estudios epidemiológicos sugieren que la contaminación del aire, puede ser la responsable del incremento de las tasas de cáncer de pulmón. Esta evidencia es derivada de estudios de tendencia de cáncer de pulmón, estudios de grupos ocupacionales y comparaciones entre las poblaciones rural y urbana. En el presente estudio se planteó la búsqueda de compuestos con actividad quimioprotectora en el Batamote (*Baccharis salicifolia*) que pueden ser utilizados para disminuir el estrés oxidativo.

Para lo anterior, se realizó un fraccionamiento del extracto obtenido por extracción secuencial, seguido por partición de solventes y finalmente una cromatografía de columna abierta. El extracto crudo con mayor actividad fue el acetónico con IC₅₀ de 11.12 mg/mL para el radical DPPH y de 13.77 mg/mL para ABTS, en el caso de la partición de esta fracción, se obtuvo un IC₅₀ de 8.66 mg/mL para el radical DPPH y finalmente, de las subfracciones obtenidas a partir de la partición metanólica, la muestra con mayor actividad fue obtenida para la fracción denominada Bat2 con un porcentaje de inhibición de 65.88% a una concentración de 2 mg/mL. La fracción acetónica demostró también la capacidad de inhibir el efecto mutágeno de aflatoxina B1, donde a una concentración de 5 mg/mL fue capaz de inhibir el 96.3% de las mutaciones en la cepa TA98 y el 54.6% de la cepa TA100. Por lo anterior podemos concluir, que la especie endémica del estado de Sonora de Batamote (*Baccharis salicifolia*) posee compuestos con características necesarias para estabilizar radicales, lo que los hace tener actividad antioxidante.

INTRODUCCIÓN

La toxicidad relacionada a especies reactivas de oxígeno se ha estudiado a profundidad en los últimos años, y entre los daños que estos pueden provocar en el ser humano se encuentran el envejecimiento y numerosas patologías, entre las que se encuentran la tumorigénesis y el cáncer.

A pesar del debate que existe acerca de la razón por la que la cifra de casos de cáncer está incrementando con el paso de tiempo, los niveles de agentes oxidantes en el ambiente producidos por la contaminación es uno de las principales razones de que esto suceda; es un hecho innegable, que cada año aparecen más casos a nivel mundial, colocándola como uno de los principales problemas de salud que se deben de atender. En México en el año 2012 el cáncer fue reportado como la tercera causa de muerte, y en el estado de Sonora como la segunda. Existen muchos trabajos de investigación donde se utilizan diversas materias primas de origen animal y vegetal, las cuales han sido estudiadas en cuanto a su capacidad para bloquear, reducir, retardar o inhibir el proceso de carcinogénesis.

Sin embargo, la incidencia del cáncer en nuestro país avanza mucho más rápido que la investigación en este campo. Esto nos lleva a considerar que la medicina preventiva tiene un papel muy importante, sobre todo en países en vías de desarrollo, en los que cada vez son menos los recursos para poder enfrentar los costos generados por el tratamiento de la enfermedad. Es por esto que resulta de gran importancia la búsqueda de agentes quimioprotectores que representen una primera línea de defensa ante el cáncer.

En el estado de Sonora, existen muchas plantas endémicas, las cuales constituyen uno de los sitios más prometedores donde continuar esta búsqueda. Éstas son utilizadas en la medicina tradicional y son capaces de intervenir en diversos procesos biológicos, siendo capaces de ofrecer diversas bioactividades.

TEORÍA

En el desierto de Sonora, existen más de 400 especies endémicas de las cuáles se conoce su uso en la medicina tradicional, existe evidencia que durante décadas se han utilizado como remedios herbolarios para el tratamiento de algunas enfermedades, dentro de las cuales destacan aquellas enfermedades crónico-degenerativas que a nivel mundial han requerido de atención en los últimos años (cáncer, diabetes, hipertensión, enfermedades renales y coronarias), lo que ha incentivado la búsqueda de compuestos con actividad biológica para su prevención y tratamiento (Turner y Col., 2005).

Las especies de *Baccharis* se han utilizado para la medicina diurética y digestiva (Zardini, EM., 1984); entre los compuestos que se han reportado presentes en sus hojas se encuentran flavonoides, diterpenos y saponinas (Herz W y Col., 1977), todos ellos compuestos capaces de donar ya sea protones o electrones para estabilizar radicales, además de ser capaces de ejercer otras actividades incluyendo antihepatotóxica, antiinflamatoria, analgésica y de efecto relajante muscular. Las actividades antioxidantes de los componentes de este género se han evaluado por diferentes autores, incluyendo las técnicas de DPPH, TBARS, TRAP, FRAP, entre otras; en todos ellos se ha demostrado que el género posee compuestos que puede ayudar a estabilizar radicales (Ramos-Campos F. y Col., 2016).

Los principales constituyentes del género *Baccharis* que podrían ser responsables de la actividad biológica, incluyen compuestos fenólicos y terpenoides. En general los flavonoides y los diterpenoides son las mayores clases encontradas. Existen algunos flavonoides que han sido frecuentemente aislados del género, 91% de ellos se encuentran libres; entre los ácidos fenólicos se encuentran derivados del ácido cinámico y del ácido clorogénico. En cuanto a las cumarinas, se han reportado solo en las especies darwini, salicifolia y tricuneata. En el género se han reportado también 34 diterpenoides, algunos encontrados como epimeros (Ramos-Campos F. y Col., 2016).

Se ha reportado previamente actividad antioxidante en la especie *Baccharis salicifolia* específicamente (Oliveira y Col., 2004), sin embargo, la investigación se queda a nivel de extractos crudos. Con respecto a la actividad antimutagénica, el género de *Baccharis* ha demostrado tener esta actividad. La especie *Baccharis articulata* (Lam), endémica de Sudáfrica, presentó actividad antimutagénica cuando su extracto acuoso fue evaluado contra los mutágenos 2-aminofluoreno, 2-nitrofluoreno y azida de sodio (De las Nieves-Rodríguez y Col., 2010).

PARTE EXPERIMENTAL

La recolección de la muestra de la planta Batamote (*Baccharis salicifolia*) se realizó en diferentes zonas del río Sonora en el municipio de Baviácora, Sonora. La parte utilizada de la planta fueron las hojas, las cuales en el laboratorio fueron lavadas con agua destilada, secadas, molidas y almacenadas en bolsas de polietileno a temperatura ambiente para su posterior utilización.

Para la obtención de los extractos crudos se tomó una parte del polvo del batamote con 3 partes de solvente, protegidos de la luz, a temperatura ambiente y en agitación mecánica continua por 24 horas, posteriormente se filtró, el filtrado se reservó y el residuo se sometió nuevamente al proceso de extracción. Este proceso se realizó secuencialmente con solventes de diferentes polaridades, iniciando con hexano, seguido de acetona y finalmente con metanol. Los extractos fueron concentrados por medio de presión negativa con ayuda de un rotavapor, y re-extraídos con el solvente correspondiente (hexano) para ser utilizados en el análisis de actividad biológica (Osuna-Ruiz, 2016).

Con la finalidad de aislar los compuestos con actividad biológica, los extractos crudos que presentaron la mayor actividad biológica fueron sometidos a un proceso de partición por polaridad con metanol y hexano. Posterior a esto, se realizó un aislamiento biodirigido, utilizando técnicas cromatográficas, específicamente aislamiento por columna cromatográfica abierta, utilizando sílica gel como fase estacionaria (60-120 mesh, Sigma, St. Louis, MO, USA). La fracción activa fue colocada en la columna y después los compuestos fueron eluidos con 500 mL una serie de fases móviles como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Secuencia de solventes utilizados para la fraccionación de la partición activa.

Solvente 1	Solvente 2	Proporción Solvente	Proporción Solvente
		1	2
Hexano	-	1	-
Hexano	Acetona	9	1
Hexano	Acetona	7	3
Hexano	Acetona	1	1
Hexano	Acetona	3	7
Hexano	Acetona	1	9
Acetona	-	1	-
Acetona	Metanol	9	1
Acetona	Metanol	7	3
Acetona	Metanol	1	1
Acetona	Metanol	3	7
Metanol	-	1	-

Las fracciones fueron colectadas en recipientes de vidrio de un volumen de 250 mL, cubiertas de la luz. Las fracciones fueron concentradas por medio de presión negativa con ayuda de un rotavapor, y re-extraídos con el solvente para ser utilizados en el análisis de actividad biológica.

Determinación de la actividad antioxidante (AOx)

La actividad antioxidante se determinó midiendo el porcentaje de inhibición de dos radicales activos: DPPH y ABTS.

La capacidad de atrapamiento del radical ABTS [2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzo-thiazoline-6-sulfonic acid)] fue llevado a cabo de acuerdo a la metodología descrita por Re y Col. (1999). Los resultados fueron expresados como % de inhibición de ABTS de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Inhibición ABTS} = \frac{(A-B)}{A} \times 100 \quad (1)$$

Dónde: A representa la absorbancia del radical ABTS y B la absorbancia de la alícuota

La capacidad de atrapamiento del radical DPPH se determinó de acuerdo a la metodología descrita por Müller y Col (2011). Los resultados fueron expresados como % de inhibición de DPPH calculada de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Inhibición DPPH} = \frac{(A-B)}{A} \times 100 \quad (2)$$

Dónde: A representa la absorbancia del radical DPPH y B la absorbancia de la alícuota

Determinación del potencial antimutagénico

Se utilizaron las cepas de *Salmonella typhimurium* TA98 y TA100. Las cepas fueron incubadas durante 12 h y almacenadas a -80°C. Estas se monitorearon de manera rutinaria para confirmar las características genéticas utilizando el procedimiento descrito por Maron y Ames (1983). Los extractos secos obtenidos de la fraccionación, fueron reconstituidos en acetona, de acuerdo a sus características de polaridad; las muestras fueron disueltas a 40 mg/mL y diluidas de manera seriada 1:10 con el solvente. Se utilizó aflatoxina B1 (AFB1) como mutágeno control para obtener una concentración final de 500 ng/placa. La mutagenicidad residual de AFB1 se evaluó utilizando el procedimiento descrito por Maron y Ames (1983). Todos los ensayos se realizaron por triplicado.

Diseño experimental y análisis estadístico

Para la realización de este experimento se planteó un diseño completamente al azar, donde la variable independiente fue la fracción del extracto y la variable respuesta la capacidad antioxidante del mismo o, en su caso, la actividad antimutagénica. Los ensayos de actividad antioxidante fueron realizados por quintuplicado, los de actividad antimutagénica por triplicado. Todos los datos fueron expresados como el promedio más la desviación estándar. Se realizó comparación de medias por

medio de la prueba Tukey ($p \leq 0.05$) para determinar diferencias significativas con el paquete estadístico JMP 9.

RESULTADOS

Se llevó a cabo la extracción secuenciada con solventes de acuerdo a lo descrito por la metodología, de una muestra de 25 g se obtuvieron rendimientos de 0.87 ± 0.03 , 1.09 ± 0.01 y 2.31 ± 0.03 g para las muestras hexánica, acetónica y metanólica, correspondiente al 3.48, 4.36 y 9.24 % en peso, respectivamente. Los colores de los extractos fueron verde con tonalidades café. Los extractos fueron utilizados para realizar el primer escaneo de actividad antioxidante y seleccionar el extracto con la mayor actividad.

Determinación de actividad antioxidante (AOx)

A partir de los extractos crudos se determinó la actividad antioxidante por medio de la técnica de DPPH, y las actividades fueron reportadas como porcentaje de inhibición. Se hicieron soluciones seriadas 1:5 partiendo de 100 mg/mL, y se utilizaron además concentraciones de 20, 4, 0.8 y 0.16 mg/mL para observar diferencias entre los tratamientos y determinar la concentración inhibitoria 50 (IC_{50}) del radical. En la Figura 1 se puede observar los porcentajes de inhibición de cada uno de los extractos crudos y se obtuvo, en este caso, una mayor actividad AOx para el extracto acetónico (Aa). En la concentración más elevada, no existe diferencia entre el extracto metanólico (Am) y el acetónico; el extracto hexánico (Ah) presentó una actividad muy baja comparada con los otros dos.

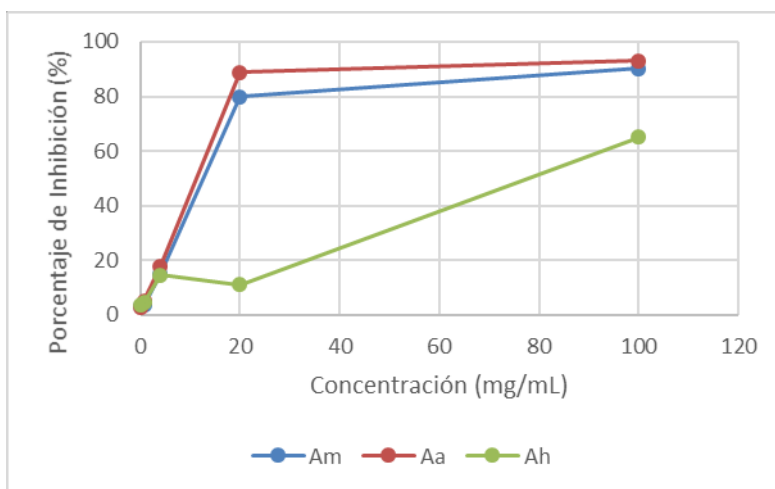


Figura 6. Inhibición del radical DPPH por acción de los extractos crudos de Batamote (*Baccharis salicifolia*)

En el caso del radical ABTS, la actividad antioxidante más elevada fue detectada claramente para el extracto acetónico en las concentraciones más elevadas, en la Figura 2, se puede observar un efecto dosis-respuesta para este extracto. Se presentaron inhibiciones similares para las concentraciones elevadas en ambos radicales.

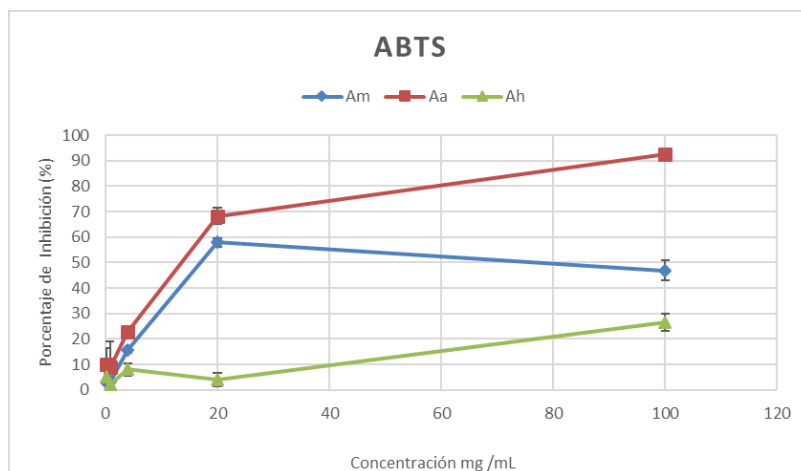


Figura 2. Inhibición del radical ABTS por acción de los extractos crudos de Batamote (*Baccharis salicifolia*)

Se realizó entonces el cálculo de la IC_{50} para los tres extractos tanto en el radical DPPH como en el ABTS, los cuáles se muestran en el Figura 3. Como es conocido, entre menor sea la IC_{50} , se considera que se cuenta con una mayor actividad antioxidante. La concentración inhibitoria media para los radicales ABTS y DPPH fueron de 11.12 y 13.77 mg/mL, respectivamente.

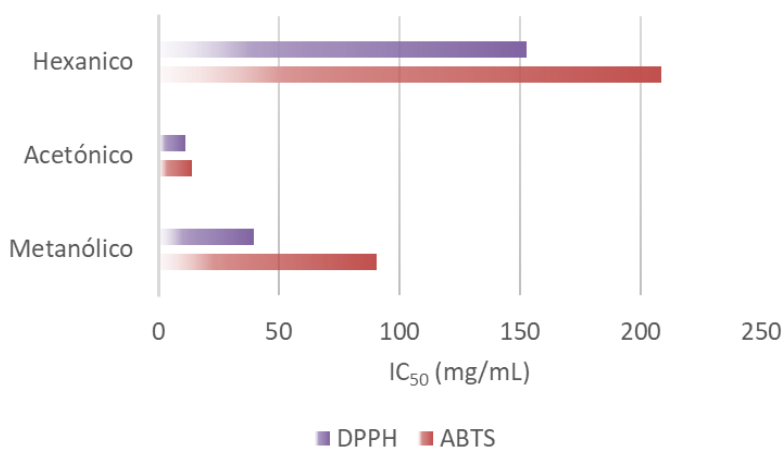


Figura 3. Concentraciones inhibitorias medias de los radicales DPPH y ABTS por el efecto de los extractos crudos de Batamote (*Baccharis salicifolia*)

El extracto crudo de acetona, fue sometido a partición con metanol y hexano. Los rendimientos de las fracciones obtenidas de la partición fueron de 84.75 % para la partición metanólica mientras que la hexánica correspondía al 15.25 % del total del peso. Ambas fracciones tenían un color verde

intenso; la actividad antioxidante de ambos compuestos fue determinada. La Figura 4, muestra los resultados de la actividad AOx por DPPH, se puede observar claramente como la partición hexánica de la fracción acetónica tiene la mayor actividad antioxidante, la cual se mantiene en una relación dosis-respuesta. Las concentraciones inhibitorias medias para las particiones metanólica y hexánica fueron de 8.657 y 32.369 mg/mL, respectivamente; por lo tanto, se seleccionó la partición metanólica para continuar con el fraccionamiento.

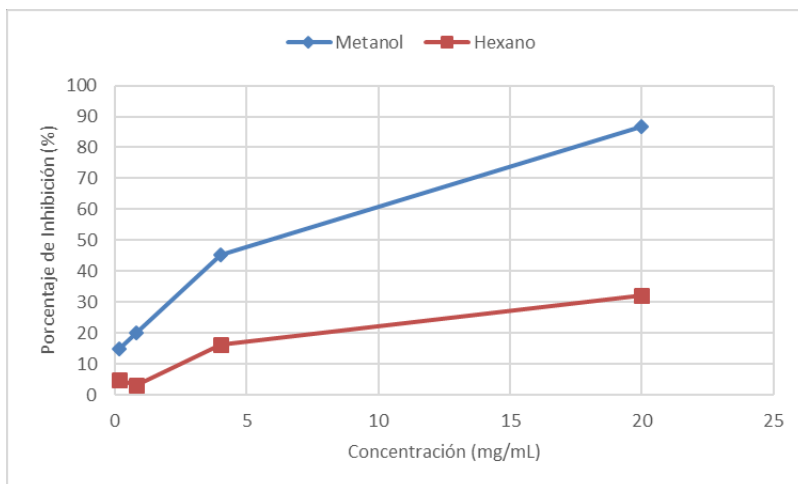


Figura 4. Actividad antioxidante determinada por la técnica de DPPH de las particiones de la fracción acetónica.

La partición metanólica fue sometida entonces a separación por cromatografía de columna abierta donde, los compuestos fueron eluidos a través de la utilización de combinaciones de solventes de diferentes polaridades descritos anteriormente, se obtuvieron 20 fracciones, las cuales se agruparon de acuerdo a sus características, para obtener un total de 8 de fracciones con características similares. El diagrama de fraccionación se muestra en la Figura 5.

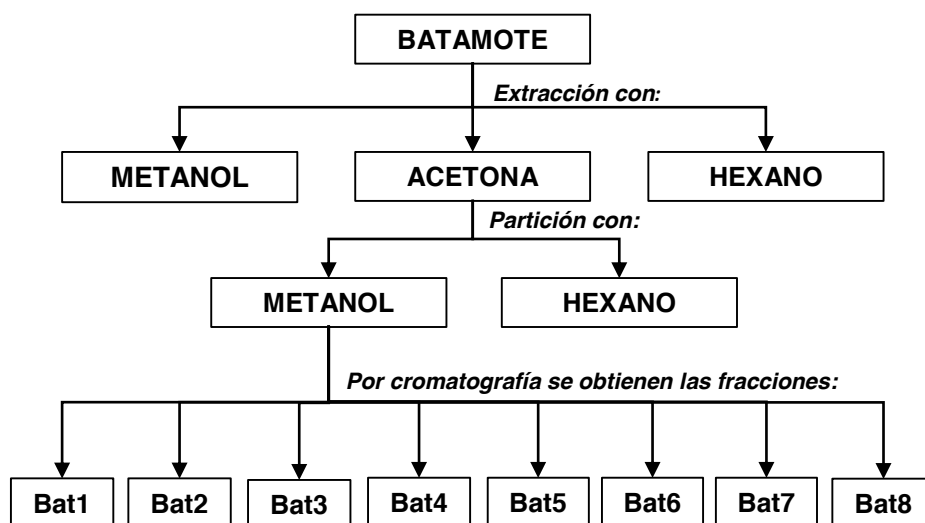


Figura 5. Proceso de fraccionación para la obtención de la fracción activa.

Se analizó finalmente la actividad AOx de las 8 fracciones para determinar la fracción con la mayor actividad. En la Tabla 2 se muestran los porcentajes de inhibición del radical DPPH de las fracciones,

ahí se puede observar claramente que la fracción Bat2 es la que presentó una mayor actividad, por lo que es la mejor candidata para presentar potencial antimutagénico.

Tabla 2. Concentraciones inhibitorias medias de las subfracciones obtenidas a partir de cromatografía de columna abierta

Muestra	20 mg/mL	2 mg/mL
Bat1	93.99 ± 1.82 ^{ab}	29.36 ± 2.88 ^d
Bat2	101.21 ± 7.48 ^a	65.88 ± 8.68 ^a
Bat3	91.70 ± 0.43 ^{bc}	15.90 ± 2.33 ^e
Bat4	84.99 ± 6.69 ^c	37.61 ± 0.37 ^c
Bat5	82.92 ± 32.36 ^d	21.15 ± 5.43 ^{de}
Bat6	96.5 ± 2.86 ^{ab}	69.14 ± 29.60 ^{ab}
Bat7	99.40 ± 2.95 ^{ab}	49.61 ± 4.77 ^b
Bat8	50.25 ± 2.33 ^e	17.25 ± 3.84 ^e

Los valores están representados como media ± desviación estándar de un total de 5 réplicas. Letras diferentes en la misma columna representan diferencia significativa ($\alpha < 0.05$).

Determinación del potencial antimutagénico

En la Figura 6, se muestran los resultados de la actividad antimutagénica para las cepas de *Salmonella typhimurium* TA98 y TA100. Se observa que el mayor efecto antimutagénico se presentó en la cepa TA98, donde el extracto acetónico fue capaz de inhibir el 96.3±0.89% del efecto mutagénico de AFB1, mientras que en la cepa TA100 inhibió el 54.56±9.01%.

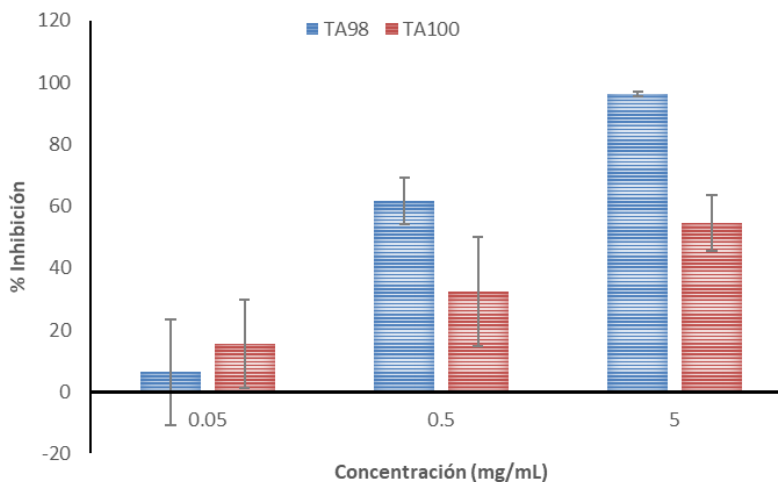


Figura 6. Actividad antimutagénica para las cepas de *Salmonella typhimurium* TA98 y TA100

CONCLUSIONES

La especie endémica del estado de Sonora Batamote (*Baccharis salicifolia*) posee compuestos con las características necesarias para estabilizar radicales, lo que los hace tener actividad antioxidante. Los compuestos con la mejor actividad para los dos tipos de estabilización de radicales: donación de protones y donación de electrones se encuentran en la extracción acetónica.

Los compuestos presentes en la fracción acetónica son capaces de ofrecer protección contra agentes que provocan mutaciones por transición y transversión.

La subfracción Bat2 corresponde a la partición metanólica de la fracción acetónica es la que presenta mayor actividad.

BIBLIOGRAFÍA

1. De las Nieves Rodríguez, M., Gianuzzi, L., Reta, M. y Larramedi, M.L. (2010). The antimutagenic capacity of the aqueous extract of *Baccharis articulata* (Lam.) Persoon. *Toxicological & Environmental Chemistry* 93(2):251-260.
2. Herz, W, Pilotti, AM, Soderholm, AC, Shuhama, IK y Vichnewski W (1977). *J Org. Chem.* 42:3913- 3917.
3. Maron, D.M.; Ames, B.N. Revised methods for the salmonella mutagenicity test. *Mutat Res* 1983, 113, 173-215.
4. Moran-Palacio, E.; Zamora-Alvarez, L.; Stephens-Camacho, N.; Yañez-Farias, G.; Virgen-Ortiz, A.; Martínez-Cruz, O.; Rosas-Rodríguez, J. Antioxidant capacity, radical scavenging kinetics and phenolic profile of methanol extracts of wild plants of southern Sonora, Mexico. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 2014, 13, 1487-1493.
5. Müller, L.; Fröhlich, K.; Böhm, V. Comparative antioxidant activities of carotenoids measured by ferric reducing antioxidant power (frap), abts bleaching assay (α teac), dpph assay and peroxy radical scavenging assay. *Food Chemistry* 2011, 129, 139-148
6. Oliveira, S, Dal-Pizzol, F, Moreira, JCF, Schenkel, EP y Gosmann, G (2004). Antioxidant activity of *Baccharis spicata*, *Baccharis trimera* and *Baccharis usterii*. *Acta Farm Bonaerense* 23(3):365-268.
7. Osuna-Ruiz, I.; López-Saiz, C.-M.; Burgos-Hernández, A.; Velázquez, C.; Nieves-Soto, M.; Hurtado-Oliva, M.A. Antioxidant, antimutagenic and antiproliferative activities in selected seaweed species from sinaloa, mexico. *Pharmaceutical Biology* 2016, 1-15.
8. Ramos-Campos, F., Bressan, J, Godoy-Jasinski, V.C., Zuccolotto, T., da Silva, L.E., Bonancio Cerqueira, L. (2016). *Baccharis* (Asteraceae): Chemical Constituents and Biological Activities. *Chemistry & Biodiversity* 13(1):1-17.
9. Re, R.; Pellegrini, N.; Proteggente, A.; Pannala, A.; Yang, M.; Rice-Evans, C. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. *Free Radic Biol Med* 1999, 26, 1231-1237
10. Turner, R.M.; Bowers, J.E.; Burgess, T.L. *Sonoran desert plants: An ecological atlas.* University of Arizona Press: USA, 2005; p 504.
11. Zardini, EM (1984). *Acta Farma Bonaerense* 3:77-99

ESTABILIZACIÓN DE UN UNGÜENTO DE HIDROQUINONA AL 5 %

María Antonieta Barajas Mendoza, Monserratt Abud González, César Ricardo Cortez Álvarez y Cuauhtémoc Raúl García Lemus

Universidad de Guadalajara

RESUMEN

En la actualidad la elaboración de formas farmacéuticas semisólidas que contengan como principio activo la hidroquinona es un reto para la industria farmacéutica por la inestabilidad que dicho principio activo presenta, ya que su estructura química innata le produce reacciones desfavorables frente a factores ambientales, tales como la luz, el oxígeno y el agua. Es por ello que se decide realizar un producto que contenga este principio activo haciendo variables sobre los excipientes que logran estabilizarla.

INTRODUCCIÓN

Ante la escases de principios activos efectivos capaces de aclarar zonas de la piel hiperpigmentadas, la Hidroquinona se ha convertido en la principal elección en el tratamiento de la hiperpigmentación de la piel.

La Hidroquinona es un principio activo que se oxida fácilmente, por lo que es muy difícil estabilizarlo por un periodo de tiempo largo, por lo que se decidió desarrollar diversas pruebas piloto de formulaciones en la forma farmacéutica de ungüento carentes de agua, que nos permitan establecer cuál es la mejor combinación de ingredientes para lograr incluir este principio activo de manera estable y al mismo tiempo con aspecto agradable, permitiendo así la aceptación del producto final.

TEORIA*La Piel*

El color de la piel está dado por tres factores principales: las células de la dermis y epidermis suministran un fondo natural de color blanco amarillento, el predominio del cual depende en cierto grado del espesor de la piel. Los vasos sanguíneos superficiales de la piel contribuyen a un tono rojo a azul, cuya intensidad depende del número y estado de dilatación de los vasos sanguíneos y su proximidad a la superficie, y el color del grado de oxigenación de la sangre. Sin embargo, con mucho la contribución más importante es la de los pigmentos carotenos y, el más importante de todos, las melaninas marrones a negras que son responsables principales del color de las diferentes razas.

La melanina se sintetiza en células dendríticas conocidas como melanocitos, que se encuentran normalmente en la capa basal de la epidermis. Dentro de los melanocitos, la melanina está ligada a una proteína matriz para formar melanosomas. Los melanocitos transfieren sus melanosomas a los queratinocitos circundantes y, perdiendo su melanina, estas células probablemente emigran hacia las zonas superiores a través de la epidermis.

El control de la producción de la melanina se debe tanto al efecto estimulante directo de la luz ultravioleta como a una hormona, la hormona estimulante del melanocito (MSH), secretada por la glándula pituitaria anterior. La piel negra se produce por el incremento de la actividad de los melanocitos asociado con la producción de melanosomas que son mayores que los de la piel blanca.

Mecanismos de acción de los agentes químicos

Los mecanismos de acción de algunos agentes químicos que pueden interferir en el proceso involucrado en la producción y transferencia de los gránulos de pigmentos son: la destrucción selectivamente de los melanocitos, la inhibición de la formación de melanosomas y alterar su estructura, la inhibición de la biosíntesis de la tirosinasa, la inhibición de la formación de la melanina y la interferencia con la transferencia de melanosomas.

Hidroquinona

Es un agente hipopigmentante empleado en forma percutánea para aclarar áreas localizadas de piel hiperpigmentada, como lunares cutáneos, vitiligo, melasma, cloasma, pecas, etc. Su acción es temporaria, de modo que es necesario repetir las aplicaciones a intervalos frecuentes. La despigmentación no es inmediata, pues la hidroquinona interfiere únicamente en la formación de nueva melanina. Es levemente irritante y puede determinar la aparición de eritema, lo que requiere suspender la medicación.

La hidroquinona produce efectos tóxicos en la función de los melanocitos afectando no solo a la formación, melanización y degradación de melanosomas, sino que también produce disrupción de las membranas citoplasmáticas.

Se aplica sobre la piel para aclarar las zonas que se han oscurecido (hiperpigmentadas). La hidroquinona actuará mejor si se evita una exposición excesiva a la luz solar y si usa protección solar y ropa protectora. Algunos productos con hidroquinona contienen protección solar y otros ingredientes cosméticos. Algunos productos están disponibles sólo bajo receta. Se presenta en forma de crema, gel y solución.

La hidroquinona es sólo para uso externo, en piel limpia y seca, se debe aplicar la cantidad suficiente para cubrir la zona afectada. No se debe aplicar cerca de los ojos, boca y otras membranas mucosas. Se debe friccionar suavemente pero en forma completa.

La hidroquinona o 1,4-dihidroxibenceno, es una sustancia de textura pulverulenta, aspecto cristalino y color blanco, es una sustancia en forma de agujas finas blancas con punto de fusión entre 172°C – 174°C. Su fórmula molecular es $C_6H_4(OH)_2$. Su nombre sistemático es 1,4-benzenodiol, o p-hidroxibenceno.

Las soluciones se oscurecen al exponerse al aire como consecuencia de la oxidación, y debe estabilizarse. En las formulaciones generalmente se usan sulfito o bisulfito de sodio como estabilizadores, con la adición de un poco de ácido ascórbico. Las composiciones deben ser ligeramente ácidas con un pH de 4 – 6. La oxidación es muy rápida si la solución es alcalina.

Propiedades Físicas

Masa molecular: 110.11 u.m.a.

Punto de fusión: 170.3°C

Punto de ebullición; 285°C

Punto de inflamación: 165°C

Temperatura de autoignición: 515°C

Densidad relativa (agua = 1): 1.3

Solubilidad en agua, g/100 mL a 15°C: 5.9

Presión de vapor, Pa a 20°C: 0.12

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.8

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.59

METODOLOGÍA

Realizar investigación en diversas fuentes bibliográficas con el fin de obtener datos útiles para la elaboración de un ungüento que permita se incluya la hidroquinona de manera estable por el mayor tiempo posible, y con ello llevar a la práctica todo lo investigado, proponiendo el desarrollo de diversas pruebas piloto que permitan finalmente elaborar una forma farmacéutica semisólida (ungüento) conteniendo dicho principio activo, observándolo constantemente para así establecer si fue adecuada la base de acuerdo a los requerimientos de la hidroquinona con las propiedades físicas del gel.

Elección de los suavizantes y/o humectantes

Los excipientes elegidos para llevar a cabo el estudio deben presentar propiedades semejantes para no cambiar la consistencia y estabilidad de la base. Los suavizantes a utilizar en el desarrollo de las pruebas son: aceite de almendras, glicerina, propilenglicol, sorbitol, ya que los 4 presentan propiedades suavizantes.

Elección de los antioxidantes

Los antioxidantes a utilizar para la realización del ungüento son: ácido cítrico, ácido ascórbico y metabisulfito de sodio. Son los reportados en la bibliografía, ya que en ella se describe su funcionalidad así como las concentraciones a las que funcionan, así como también se ha demostrado que evita la pronta oxidación de la hidroquinona utilizándolos en las concentraciones indicadas, e incorporados en la fórmula de manera correcta.

Pruebas de solubilidad de antioxidantes

Solubilizado con propilenglicol			
ANTIOXIDANTE	Cantidad Pesada	ml Del Disolvente	Resultado
Ácido Ascórbico	0.5 g	20	Si se solubilizo
Metabisulfito De Sodio	0.5 g	5	No se solubilizo por completo

Solubilizado con glicerina			
ANTIOXIDANTE	Cantidad Pesada	ml Del Disolvente	Resultado
Ácido Ascórbico	0.1 g	7	Si se solubilizo
Metabisulfito De Sodio	0.5 g	5	No se solubilizo por completo

PARTE EXPERIMENTAL

Se proponen fórmulas Base para iniciar con el Desarrollo de diversas Pruebas Piloto a partir de las Técnicas de Fusión y dispersión por mezclado mecánico, observando los resultados que se obtienen para la toma de desiciones con respecto al cambio de las variables en los ensayos, permitiendo mejorar la integración de los componentes de la fórmula, logrando la estabilidad del sistema así como la obtención de un producto con aspecto y untabilidad agradables.

Ungüento Base De Parafina

Cada 100 g contiene

- Parafina solida
- Cera de abeja
- Alcohol cetosteárico
- Vaselina blanca

Ungüento Base Hidrofílica

Cada 100 g contiene

- Cera Lanette
- Vaselina blanca
- Propilenglicol
- Lauril sulfato de sodio
- Agua

DESARROLLO DE PRUEBAS PILOTO**Fórmula 1**

- Ungüento base de parafina
- Hidroquinona
- Ácido ascórbico
- Glicerina

Resultado: Se obtuvo un ungüento transparente de consistencia semisólida, suave y brillante. El ungüento que se conservó a temperatura ambiente sufrió un ligero cambio de coloración y su consistencia se hizo más sólida, en refrigeración no sufrió ningún cambio de coloración pero la consistencia fue aún más sólida que la del no refrigerado.

Fórmula 2

- Ungüento base de parafina
- Hidroquinona
- Ácido ascórbico
- Ácido cítrico
- Glicerina QP

Resultado: Se obtuvo un ungüento transparente de consistencia semisólida, suave y brillante. El ungüento que se conservó a temperatura ambiente se opacó y su consistencia se hizo más grasosa y sólida, el refrigerado sufrió un pequeño cambio de coloración pero la consistencia fue aún más sólida que la del no refrigerado.

Fórmula 3

- Ungüento base de parafina
- Hidroquinona
- Ácido Ascórbico
- Glicerina (disolvente)
- Glicerina (suavizante)

Resultado: Se obtuvo un ungüento transparente de consistencia semisólida, suave y brillante. El ungüento no sufrió cambio de coloración alguna, conservo su consistencia suave pero resultó más grasosa.

Fórmula 4

- Ungüento base de parafina
- Hidroquinona
- Ácido Ascórbico
- Glicerina (disolvente)
- Sorbitol (suavizante)

Resultado: Se obtuvo un ungüento transparente de consistencia semisólida, suave y brillante. El ungüento no sufrió cambio de coloración alguna, perdió suavidad en su consistencia, no sufrió cambio de aspecto.

Fórmula 5

- Ungüento base de parafina
- Hidroquinona
- Ácido Ascórbico
- Glicerina (disolvente)
- Aceite de Almendras (suavizante)

Resultado: Se obtuvo un ungüento transparente de consistencia semisólida, suave y brillante. El ungüento no sufrió cambio de coloración, pero se observó una ligera separación del aceite de almendras, su consistencia fue más sólida debido a la separación del aceite de almendras.

Fórmula 6

- Ungüento base de parafina
- Hidroquinona
- Ácido ascórbico
- Glicerina etoxilada
- Glicerina (suavizante)
- Sorbitol al 70% (suavizante)

Resultado: Se obtuvo un ungüento transparente de consistencia semisólida, suave y brillante. El ungüento no presento ningún cambio de coloración, su consistencia fue semisólida con poca suavidad.

Fórmula 7

- Ungüento base hidrofílico
- Hidroquinona
- Metabisulfito de sodio
- Sorbitol al 70% (suavizante)
- Propilenglicol (suavizante)

Resultado: Se obtuvo un ungüento blanco de consistencia cremosa, ligeramente semisólida y muy suave. El ungüento no presento ningún cambio de coloración, su consistencia se hizo un poco semisólida pero muy suave y cremosa al tacto agradable a la untabilidad.

RESULTADOS

En la elaboración del ungüento se observó la necesidad de tomar algunas medidas dentro del proceso de elaboración del mismo, ya que el principio activo utilizado en el mismo; la hidroquinona, es un compuesto fácilmente oxidable, tanto al contacto con el aire, como con la molécula del agua, por lo cual se aplicaron diversas medidas en la elaboración del ungüento para evitar la oxidación de la misma, esto ayudo a dar una mayor estabilidad a la hidroquinona, para evitar la oxidación durante su preparación por agentes ambientales.

De las 7 fórmulas probadas, sólo la 1 mostró cambio de color por oxidación a temperatura ambiente. Las fórmulas 1, 2, y 5 presentaron cambios en la consistencia del ungüento durante la refrigeración, la N° 2 mostró cambio de color en refrigeración, las N° 3, 4, 5,6 y 7 no mostraron actividad oxidante bajo ninguna condición, siendo la N° 7 la que mostró las mejores características. En cuanto a las dos bases de ungüentos, la Base. Hidrofilia presentó mejores resultados de aspecto, blancura, textura y elegancia. En cuanto a su estabilidad no presentó problema siempre que se siguieran los pasos establecidos en la técnica, así como las medidas adicionales de protección.

Todas las formulaciones se estuvieron monitorizando por 30 días, observando su consistencia o algún cambio de coloración que nos indicara la oxidación de la Hidroquinona. Los ungüentos se mantuvieron refrigerados y protegidos de la luz durante el tiempo de observación con el fin de mantener una mayor estabilidad.

CONCLUSIONES

Fue necesaria la utilización de un agente antioxidante, con la experimentación, en la elaboración de los diferentes ungüentos, en ninguna de las formulas realizadas se observó oxidación de la hidroquinona, por lo que podría decirse que de los tres antioxidantes utilizados tienen una actividad comprobada, así como tampoco se observó diferencia en la combinación de los mismos, por lo que se podría decir que la funcionalidad del agente antioxidante depende de utilizarlo en la concentración recomendada así como de su correcta inclusión en la formulación, pero quizá el punto más crítico es la forma en que éste es incorporado con la hidroquinona, así como la forma en que éste, junto con la hidroquinona son disueltos por un agente disolvente que sea compatible tanto con el antioxidante como con la hidroquinona, esto ayuda a la estabilidad de la hidroquinona, y a evitar su pronta oxidación, ya que está protegida y de esta manera no se encuentra expuesta al ambiente en la forma de ungüento, sino que está incorporada dentro del mismo.

De las dos bases que se utilizaron para los ungüentos, el ungüento de parafina y el ungüento hidrófilo, el que presentó mejores resultados fue el ungüento hidrófilo, ya que su aspecto y su textura fueron mejor que las del ungüento de parafina, ya que el hidrófilo es más blanco y más suave, por lo que el producto presenta mayor elegancia y aspecto agradables, lo que ayuda mucho, ya que siendo un producto farmacéutico y/o cosmético, debe de tener un aspecto agradable para el consumidor, como en la sensación de suavidad a la hora de aplicarlo sobre la piel. Es importante mencionar que en la elaboración del ungüento hidrófilo se debió preparar puntualmente y seguir las medidas adicionales de protección para evitar la oxidación, ya que éste ungüento contiene una gran cantidad de agua, por lo que el riesgo de una oxidación más rápida o inclusive que se diera en el mismo proceso de elaboración era muy alto, pero siguiendo las indicaciones y las medidas propuestas se logró evitar la oxidación.

Respecto a los diferentes suavizantes utilizados, los que mostraron mejores características fueron el sorbitol y el propilenglicol, que fueron los utilizados en el ungüento hidrófilo, ya que la combinación de ambos permitieron dar una suavidad al ungüento tal que podría ser comparada con la suavidad que presentan las cremas, pero conservando sus características propias de ungüento.

En lo que respecta a la forma de almacenamiento, se concluye que la manera en la que se debe de almacenar o conservar el ungüento, es cubriéndolo de la luz en un envase oscuro y con refrigeración, ya que los ungüentos que fueron almacenados bajo estas condiciones son los que conservaron mejor sus características originales, en cuanto a la textura, suavidad, y color.

Por último se puede concluir que se logró el objetivo del proyecto, estabilizando la hidroquinona en la forma farmacéutica de ungüento, y que ésta estabilidad fuera mayor a lo que se ha establecido para otros productos semisólidos, por lo que se concluye que se logró estabilizar este principio activo en un ungüento hidrófilo con características agradables de untabilidad y aspecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. R. Genaro, "Farmacia de Remington" 20° Ed., Tomo I y II, Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires 2003, pp. 284, 976 - 980 - 988, 1147, 1202 – 1206, 1428.
2. Goodman y Gilman, "Las Bases Farmacológicas de la terapéutica" 6ª Ed., Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1982, pp. 943 – 946.
3. Raymond C Rowe, Paul J Sheskey and Marian E Quinn, "Handbook of Pharmaceutical Excipients" 6° Ed., Tomo I y II, Pharmaceutical Press, 2009, pp. 150 – 156, 283, 474, 481-483, 592, 651 – 658, 779 – 781,
4. I. Clavijo, "Formulario Básico de Medicamentos Magistrales", Editorial Distribuciones el Cid, Valencia. 2001, pp 69, 147, 182, 318, 402 y 474 – 478.
5. J.B. Wilkinson – R.J. Moore, "Cosmetología de Harry" Díaz de Santos, S.A., Madrid, España. 1990, pp. 3 – 46, 295 – 297 y 783 – 804.

PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN BINOCULAR RELACIONADO CON EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE TERCER AÑO DE PRIMARIA

Alejandra de las Mercedes Morales Argáez¹, María Stephanía Yijima Almanza¹ y Alejandra Ibarra Morales²

¹CICS-IPN, ²ESFM-Instituto Politécnico Nacional. ale_mercy@hotmail.com

RESUMEN

Estudio transversal en 50 niños, para determinar la prevalencia de alteraciones en la visión binocular relacionada con el rendimiento escolar en niños de tercer año de primaria. Con su corrección, a cada sujeto, se le realizaron las pruebas de visión binocular y binocular.

Del total atendidos, 8% de la población no presentaron ninguna alteración en sus pruebas visuales y de visión, presentando rendimiento escolar óptimo. El resto de la población presentó problemas visuales; refractivamente el astigmatismo predominó 70% y dentro de ella un sector con ambliopía media 30%. En el aspecto acomodativo se tuvo tendencia de PPC alterado (95.62 %), amplitud de acomodación alta (56 %), excesos de acomodación de acuerdo al ARP (42 %), insuficiencia de acomodación según el ARN (40 %), inhabilidad acomodativa (36 %) y CAVA alta en el 6 %. De la actividad motora los resultados fueron alteraciones en las vergencias fusionales positivas de cerca (92 % de la población), vergencias fusionales positivas de lejos (82 %), vergencias fusionales negativas de cerca (80 %), hipométricos en los movimientos sacádicos (78 %), persecución de +1 (76 %) y rastreo de +2 (48 %). En la actividad sensorial la visión estereoscópica resultó alterado (74 %) desde los 50" de arco hasta los 3,000"; y en cuanto a la integración binocular sólo 50 % obtuvieron un resultado positivo. Dado todos los problemas anteriores la actividad integradora también salió alterada en la rapidez de la lectura (80 %) y en la comprensión de la misma, siendo un número alto de alumnos (60 %) que alcanzan máximo el 50% de entendimiento sobre ella, observándose en el rendimiento escolar, donde el 54 % tienen promedio entre 6 y 7 de calificación en sus diversas materias; reflejándose en la autoestima y la integración social de los niños.

INTRODUCCIÓN

En México, la Secretaría de Educación Pública (SEP), ha implementado desde 1988 diversos programas, cuyos objetivos son mejorar el rendimiento escolar en los alumnos de primaria, que van desde el denominado "Ver bien para aprender mejor", pasando por el "Programa nacional de lectura (PNL)" y llegando a "Técnicas de lectura 10 + 1, lectura de comprensión, lectura de fluidez y lectura por minuto, 2009-2010", llevándose a cabo éste último de manera más puntual en los alumnos de tercer año de primaria, por considerarse de suma importancia ya que se implementa como base para mejorar el rendimiento escolar en todas las materias, pero siendo a su vez calificada como una asignatura específica denominada español-lecturas.

Estos programas no han tenido el impacto esperado, basándonos en las escasas investigaciones que sugieren que niños que son los lectores deficientes tienden a tener bajas habilidades de la visión binocular y no sólo problemas refractivos.

La visión binocular es la integración de la sensación producida por los estímulos luminosos que llegan a cada ojo en una percepción única. [1]. El presente trabajo refleja los resultados obtenidos de un estudio transversal realizado en 50 niños atendidos en CICS-UST, y la relación encontrada entre sus problemas de visión binocular y su rendimiento académico en la comprensión de lecturas.

TEORÍA

Necesidades escolares

Desde los orígenes del hombre, nuestro sistema visual "está hecho" para mirar de lejos (cazar, pescar, comprobar si se acercaba el enemigo...). Pero desde que el ser humano empezó a evolucionar (pintar en las cavernas), el sistema visual empezó a sufrir los inconvenientes de ese desarrollo como ser inteligente. Así, en el último siglo, las tareas de cerca han ocupado gran parte de nuestro tiempo (tanto en ocio como en trabajo o estudio), creándose un estrés visual y síntomas de fatiga. Simplemente tenemos que fijarnos que nuestros abuelos no hacían las mismas actividades que nuestros niños de hoy en día. Los deberes, muchas de las actividades extraescolares, las consolas, los ordenadores, la televisión... todo eso hace que los niños jueguen menos en la calle,

corran menos, y, en definitiva, miren menos de lejos; y con ello, no relajen en ningún momento su sistema visual.

Pero cuando un sistema sensorial se fatiga o no funciona bien, altera los demás. Cabe pensar que como los ciegos al no ver o no ver bien, otros sentidos se desarrollan, aquí pasaría lo mismo; Pues no. En el caso del estrés visual, no se desarrollan más el resto de los sentidos, sino que también fallan. Porque se produce un desequilibrio entre todos ellos [2]

Problemas en la visión

La Optometría ha evolucionado tanto, que ofrece más opciones de tratamientos, y, además, ayuda en otros problemas visuales que antes ni eran detectados ni diagnosticados.

Antes no se conocía la implicación tan grande que la visión tiene en todas nuestras actividades diarias, y cómo un problema visual puede afectarnos en ellas.

Vista y Visión

Vista está relacionada exclusivamente con la "agudeza visual": es decir tener la medida para distinguir detalles pequeños, lejanos o cercanos, en otras palabras, es lo que llamamos ver algo claro [2].

La visión es un proceso en el cual están implicadas una serie de habilidades visuales y perceptuales, y la agudeza visual (vista) sólo es una de ellas [2].

Nuestra retina puede captar una foto de lo que vemos, pero esta imagen se puede perder en el camino y nuestro cerebro no la interpreta ni procesa. En la visión ocurre lo mismo. Para tener una buena visión, no sólo es importante que los ojos y la vía visual estén sanos para que puedan recibir toda la información, sino que dicha información sea procesada en las distintas áreas del cerebro, y saber qué hacer con ella, para responder de la manera correcta. Por tanto, para que exista una "buena visión" es necesario que haya [2]:

- Una integridad de la vía visual en la cual están implicadas: la salud ocular, la agudeza visual y la graduación ocular.

- Unas buenas habilidades visuales que incluyen la acomodación (enfoque), la visión binocular (coordinación de ambos ojos) y los movimientos oculares (seguimientos y saltos).

Un buen procesamiento de la información visual que depende de unas habilidades visuo-cognitivas o perceptuales (identificación, discriminación, conciencia espacial...)

- Y, por último, la integración de la información visual con la del resto de los sentidos.

Visión Binocular

La visión binocular es la capacidad de coordinación de ambos ojos cuando son utilizados a la vez. De esta manera se superponen las 2 imágenes generadas por nuestros ojos y somos capaces de percibir la sensación de realce. Para alcanzar una visión binocular estable y completa deben darse tres fases previas:

- En la primera fase los ojos funcionan de forma monocular alterna activando un ojo y otro por separado. No existe fusión.

- En la segunda fase se produce la duocularidad o primer grado de fusión de las imágenes de los dos ojos.

- En la tercera fase o de binocularidad se produce la coordinación de los movimientos de ambos ojos a cualquier punto para la perfecta percepción de las tres dimensiones o control de profundidades. Para ello, debemos pasar de percibir los objetos en un espacio plano, a calcular distancias y profundidades en un espacio tridimensional llegando así al segundo grado de fusión. Relieve o de las 3 dimensiones.

El tercer grado y máximo de fusión se trata de la fusión cortical que se da únicamente en un punto de fijación o plano de enfoque, de manera que fuera de él se produce la diplopia fisiológica o visión doble de los objetos no enfocados.

Una correcta visión binocular permite una buena coordinación entre los dos ojos, independientemente de problemas particulares de astigmatismo o miopía, ya que es la combinación en el cerebro del visionado de ambos lo que permite apreciar con nitidez la tecnología 3D. Por ello, una incorrecta visión estereoscópica puede deberse a una disparidad de la fijación de cada ojo, un problema de estrabismo o la presencia de un ojo ambliope, patologías todas ellas que pueden no hacerse visibles en una revisión individualizada de cada globo ocular.

Para tener un rendimiento óptimo en la vida diaria, nuestros sistemas sensoriales deben funcionar bien de forma aislada, pero, además, tienen que estar bien

interrelacionados y equilibrados entre ellos.

Para ello, deben cumplirse estas condiciones:

- Deben estar sanos y bien desarrollados, para poder recibir bien la información que hay en el entorno.
- Cada sistema no actúa independientemente. La información procedente de cada sentido llega al cerebro y allí conjuntamente es procesada para ser identificada, reconocida, entendida, aprendida, memorizada, diferenciada, etc.
- Finalmente, se tiene que crear una respuesta acertada y oportuna.

Cualquier fallo en cualquiera de ellos, altera todos los demás.

Desde pequeños las habilidades de la visión binocular se van aprendiendo y desarrollando de modo que logremos ver nítidamente y sin cansarnos. El ojo realiza tres tipos de actividades que nos permiten ver, definiéndose de la siguiente manera:

- * Motora: Son músculos extraoculares que permiten el movimiento de los ojos.
- * Sensorial: Se realiza en el ojo y transforma la luz en estímulos eléctricos.
- * Integradora: Se realiza en la corteza e interpreta la información captada por el ojo.

PARTE EXPERIMENTAL

El estudio se realizó en la Clínica de Optometría del CICS-UST a todos los niños que se presentaron a consulta para el examen de la visión, sin restricciones con respecto a su nivel socioeconómico o cultural y cuya única condición que tenían que cumplir es que estuviesen cursando el tercer año de primaria. Los datos personales se trataron de forma anónima, ya que el objetivo del proyecto no implica relacionar los resultados con una persona en particular. Si el sujeto cumplía los criterios de inclusión en la visita se le realizó el examen visual (refractivo) para descartar y/o corregir cualquier ametropía.

Una vez realizadas estas pruebas se pasaba al examen biocular y de visión binocular las cuales se agruparon por bloques según la actividad a analizar: actividad motora (pantalleo, motilidad ocular, forias con graduación, vergencias fusionales); acomodación (punto próximo de convergencia, acomodación relativa negativa, acomodación relativa positiva, amplitud de acomodación, convergencia acomodativa acomodación, habilidad acomodativa); actividad sensorial (puntos de worth, visión estereoscópica)

Por último, la actividad integradora (pruebas de lectura) las cuales consistieron en hacerles leer un texto ("Los tres chanchitos de por allá" o "Alex y el polizón") durante un minuto en voz alta. Una vez realizado esto se contaba cuantas palabras se habían leído y a continuación se le realizaba un cuestionario de manera oral, para ver el porcentaje comprendido dentro de la misma; así mismo se solicitó al profesor del paciente una evaluación del desempeño de su alumno en la asignatura de Español-Lectura, para corroborar nuestra propia prueba de lectura.

Todos los sujetos fueron evaluados bajo la supervisión de la misma profesional y las pruebas se realizaron con la mejor corrección óptica, si la necesitaban. Una vez obtenidos los datos se graficaron y se hicieron cuadros comparativos de doble entrada (promedio de calificaciones /prueba realizada)

RESULTADOS

Debido a la extensión de las pruebas realizadas y la amplitud de la muestra únicamente se presentan los cuadros comparativos correspondientes a las pruebas de visión binocular, siendo esta el área de principal enfoque de nuestro trabajo. La comparación de dichas pruebas con las calificaciones de la asignatura de Español-Lecturas, de los pacientes permite realizar una asociación directa con la comprensión lectora. La fuente de la información mostrada en las siguientes tablas fue la Historia Clínica realizada a los alumnos de tercer año de primaria atendidos en la Clínica de Optometría del CICS-UST.

Tabla 1. Punto Próximo de Convergencia contra Amplitud Relativa en relación con las calificaciones

	ARN NORMAL				ARP NORMAL				ARN ALTERADO				ARP ALTERADO			
	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9
PPC N	1	4				1		4	1				1			
PPC A	16	2			19	3			22	4			19	3		

Al asociarse el PPC con el diagnóstico de acomodación relativa corroboró la presencia de problemas en la lectura. Este criterio se utilizó en el estudio realizado en Bogotá [3] para el estudio en niños con problemas de lectoescritura, donde el PPC se encontró alterado con respecto a los patrones de normalidad, el cual coincidió con nuestros resultados.

Tabla 2. Punto Próximo de Convergencia contra Amplitud de Acomodación en relación con las calificaciones.

	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN NORMAL				AMPLITUD DE ACOMODACIÓN ALTERADO			
	6	7	8	9	6	7	8	9
PPCN				4	1	1		
PPCA	2				37	5		

La diferencia de acomodación de cada ojo aunado a las alteraciones presentes en el PPC, no permiten sostener la lectura de manera uniforme para ambos ojos; relación que en su momento fue afirmada en la investigación "problemas de aprendizaje desarrollada por la facultad de optometría de la Universidad Antonio Nariño [3]

Tabla 3. Punto Próximo de Convergencia y Amplitud de Acomodación contra Vergencias Fusionales y la Convergencia Acomodativa/Acomodación en relación a las calificaciones

	VERGENCIAS + DESVIACIÓN CERCA Y CAJA NORMALES				VERGENCIAS + ALTERADAS Y DESVIACIÓN CERCA Y CAJA NORMALES				VERGENCIAS + Y DESVIACIÓN CERCA ALTERADAS, CAJA NORMAL				VERGENCIAS + ALTERADAS Y DESVIACIÓN CERCA Y CAJA NORMALES				VERGENCIAS + Y CAJA ALTERADAS Y DESVIACIÓN CERCA NORMAL				VERGENCIAS + DESVIACIÓN CERCA Y CAJA ALTERADAS				VERGENCIAS + Y DESVIACIÓN CERCA ALTERADAS, CAJA NORMAL			
	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9
PPC Y AA N				4																								
PPC Y AA A					28	6			4								5			1								
PPC A AA N												1																
PPC N AA A																										1		

Al comparar los promedios de la amplitud de acomodación, las reservas fusionales en visión próxima, el punto próximo de convergencia, el pantalleo alternante de cerca, se encontró que en el grupo de promedios bajos se encuentran alterados con respecto a los patrones de normalidad. Además, se corroboró en el diagnóstico de insuficiencia de convergencia, la asociación con las reservas fusionales bajas y el PPC alejado; resultados que coincidieron con otros estudios como el realizado en Bogotá [3]. Estos resultados también se presentaron en la investigación realizada por las optometristas Páez y Perea donde afirman que la amplitud de acomodación y la vergencia son dos factores de la habilidad funcional visual, que al estar alterados influyen frecuentemente en los escolares hasta el punto de ser condiciones en el aprendizaje de la lectoescritura.

Tabla 4. Integración Fusional contra Calificaciones

PROMEDIO \ PUNTOS DE WORTH	6	6.5	7	7.9	9.5	9.7	9.8
4 PUNTOS TODO EL TIEMPO	6	10	2	3	1	2	1
SUPRESIÓN CENTRAL	9	14					
SUPRESIÓN PERIFÉRICA Y CENTRAL	1		1				
DIPLOPIA	1						

Al analizar la Tabla nos percatamos que el grupo presentó supresiones en un 50 % (supresión central) indicando con ello que las ametropías no corregidas o las anisometropías causaron ya un efecto en la visión; por otro lado, la supresión periférica en los pacientes puede ser indicativo de que existe una tropia por arriba de las 10 dioptrías prismáticas; y este caso junto con el de la diplopia se recomienda cambiar prueba de diagnóstico para aceptar o descartar el diagnóstico. Nuestros datos no concuerdan con los de la optometrista Morales Díaz, ya que en su investigación los índices de supresión que encontró fueron escasos (2.3 %).

Tabla 5. Estereopsis contra calificaciones

PROMEDIO \ TEST DE TITMUS	6	6.5	7	7.9	9.5	9.7	9.8
40"	3	3	2	1	1	2	1
50"		3					
60"	2	1	1				
70"							
80"		8					
140"	2			1			
200"	1	1		1			
400"	6	3					
800"		4					
3000"	2	1					

En el comparativo que se hizo en la Tabla 35, se observó que el 68 % de los niños revisados presentan una baja en su percepción de profundidad, lo que reafirmó el como la ametropía tuvo repercusiones al disminuir la estereopsis, ya que le falta entrenamiento, porque, en general, nunca

han percibido en tercera dimensión. Una deficiencia en esta habilidad nos puede provocar cansancio visual al leer y escribir, dolor de cabeza frontal, visión doble intermitente y déficit de atención y concentración. Nuestros resultados volvieron a ser disímolos con los de la licenciada en optometría Morales Díaz ya que únicamente un 2.6 % de la población por ella estudiada registró niveles menores a los 80" de arco.

Tabla 6. Alineación Ocular contra Estereopsis

	TEST DE TITMUS NORMAL				TEST DE TITMUS ALTERADO			
	6	7	8	9	6	7	8	9
PANTALLEO ORTOFORIA	4	2	4		26	2		
PANTALLEO ALTERADO	2	1			9			

La relación que se puede hacer entre las forias no compensadas de lejos y la estereopsis es que pueden disminuir su habilidad en los deportes, al tener impacto en las capacidades de coordinación motriz del niño.

Tabla 7. Palabras por minuto contra Calificaciones

PROMEDIO	6	6.5	7	7.9	9.5	9.7	9.8
PALABRAS POR MINUTO							
MENOS DE 60	11	9					
60 A 84	4	11	2	2			
85 A 99		3		1	1	2	1
MÁS DE 99	1	1	1				

En la Tabla se comparó la rapidez de la lectura, y se observó que casi la mitad de los niños revisados (40 %) no llegó ni siquiera al mínimo de palabras (60) por lo que requirieron apoyo de inmediato en un intento para ponerse al corriente con el ciclo escolar que cursan, lo cual concuerda con el estudio realizado en Ontario (Canadá)²; esta investigación indicó que hay asociaciones significativas entre la velocidad de lectura, error refractivo, y en las instalaciones de convergencia en particular.

Tabla 8. Comprensión lectora contra calificaciones.

PROMEDIO \ % DE COMPRENSIÓN	6	6.5	7	7.9	9.5	9.7	9.8
0 %	6						
1 A 25 %	6	9					
26 A 50 %	4	12					
51 A 75 %		3	2	1			
76 A 99 %			1	2			
100 %					1	2	1

En la tabla se puede observar que en general se tiene una baja comprensión en la lectura y como esto se ve directamente reflejado en sus calificaciones. Aun cuando el estudio se concentró en la comprensión lectora en la asignatura de español, ya que en esta materia se evalúa dicha capacidad directamente, la falta de comprensión afecta al estudiante en todas sus asignaturas al no poder comprender los textos de apoyo que se presentan en sus libros.

CONCLUSIONES

- * De acuerdo al estudio que se llevó a cabo y en el que se atendieron a 50 niños que cursaban el tercer año de primaria en la clínica de optometría del CICS-UST, se observó.
- * El 52 % de la población estudiada fue de género masculino, siendo predominante la edad de 8 años con el 58 %.
- * Dentro de las ametropías la tendencia fue hacia el astigmatismo, con una prevalencia del 74 % y la agudeza visual final con graduación lo tuvo en un 70 % que alcanzaron 20/20 y un 30 % que se considera con ambliopía media, lo que en primera instancia afecta a los niños en su rendimiento escolar al no poder enfocar claramente a las diferentes distancias que requiere.
- * Con respecto a la acomodación el 35 % de la población presentó alguna alteración, lo que provoca cansancio a las tareas cercanas, así como dificultad para enfocar en los cambios de distancias, por lo que el copiar la información del pizarrón a su cuaderno les lleva más tiempo.
- * Referente a la actividad motora se encontró que más del 60 % de los pacientes presentan dificultad en sus habilidades, lo que conlleva a que su campo de rastreo se vea limitado y por lo tanto al leer se le dificulte, aumentando su problemática cuando se le solicita que analicen lo que leen y lo que expresan.
- * En la integración se presentaron supresiones en un 50 % de los pacientes, y en el momento de la lectura se alterna de ojo debido a que se presenta fatiga lo que influye en el momento de la comprensión.
- * En cuestión de la actividad sensorial por lo menos el 50 % de los niños presentaron alteraciones, lo que les causa un conflicto ya que no conocen la tercera dimensión y por esta causa pierden la perspectiva de sus actividades.
- * Al analizar dos fases dentro del proceso de la lectura, rapidez y comprensión, tuvieron tendencia a salir con calificaciones inferiores a 8; 42 % leyó menos de 60 palabras en un minuto con una comprensión máxima del 50 %.
- * Todos los aspectos anteriores se vieron reflejados por lo tanto en el rendimiento escolar, pudiendo ser una parte, del porqué de los promedios bajos de sus calificaciones.
- * El objetivo planteado en esta investigación de que las alteraciones de la visión binocular tienen relación con el rendimiento escolar se corroboró, pudiendo ser éste un factor dentro del aprendizaje de los alumnos de tercer año de primaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. T. Kreis, "Speckle Metrology," in *Holographic Interferometry* (Akademie Verlag Inc., New York, NY, 1996), Chapter 4, pp. 125-149.
2. <http://www.verbien.org.mx> Contenido actualizado octubre 2015
3. Páez S. et al. Relationship between the system of accommodation, vergence system and literacy problems in children of a second quarter of an elementary school in Bogota. *NOVA* 2007; 5(7):1-10057-6464

FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD DE VIDA EN ADULTOS MAYORES DE GUANAJUATO

Priscyla Zenteno Castillo¹, Daniela Beatriz Muñoz López¹, Silvia Quintana Vargas², Carlos Kornhauser Araujo³, Mónica Preciado Puga¹, Ana Lilia González Yebra¹ y Verónica Reyes Pérez¹

¹ Universidad de Guanajuato, ² Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, ³ Universidad de Guanajuato Campus León, Departamento de Ciencias Médicas.

RESUMEN

Introducción: El envejecimiento es un fenómeno biológico, presenta incapacidad progresiva del organismo para mantener la homeostasis. La calidad de vida (CV) se asocia a la personalidad, bienestar y satisfacción por la vida. La población de Adultos mayores (AM) ha crecido exponencialmente, es pobremente atendida y estudiada. La finalidad es elaborar un diagnóstico situacional sobre los factores que influyen en la CV del AM para exponer a los tomadores de decisiones propuestas que permitan diseñar políticas públicas que contribuyan a mejorar y/o preservar la CV.

Objetivo: Evaluar la influencia de condiciones sociodemográficas, psicoafectivas, estado funcional, nutrición, de seguridad alimentaria y salud sobre la CV en los AM que viven en el estado de Guanajuato.

Métodos: Se evaluaron 2085 AM de 126 localidades con grados de marginación alto, medio y bajo. Se aplicaron los instrumentos Minimental, GDS, nivel socioeconómico (AMA18x7), historia clínica, Lawton&Brody, Índice de Katz, WHOQoL, MNA, Encuesta de seguridad alimentaria; y antropometría y variables bioquímicas. Se analizaron con SPSS, se calcularon medias, desviación estándar; frecuencias, porcentajes, regresión múltiple y logística. $p < 0.05$.

Resultados: Edad $M = 73.7 \pm 8.3$ años, 64.4% mujeres y 35.6% hombres. 82.7% con nivel socioeconómico bajo, 11.8% muy bajo y 2.8% medio; el 90.8% sin estudios, una percepción de CV baja 18.4%, media 79%, alta 2.6%; 30.2% con déficit del estado cognitivo; 12.3% con riesgo de depresión; 23.4% dependencia severa en actividades básicas de la vida diaria y 33.8% en actividades instrumentales; 72.6% en riesgo de desnutrición y 14.7% con desnutrición (MNA), 31.8% inseguridad alimentaria severa y 29.3% inseguridad alimentaria moderada.

Conclusiones: Los factores positivos fueron: estado nutricional, actividades instrumentales de la vida diaria y circunferencia de pantorrilla; negativos: depresión, actividades básicas de la vida diaria e inseguridad alimentaria; los protectores: nivel socioeconómico y fuerza de brazo derecho.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al consenso surgido en la Asamblea Mundial del Envejecimiento en Viena, Austria (organizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1982), México adoptó la definición de AM como "*toda persona de 60 y más años de edad*" [1]. A través de la vida ocurren una serie de cambios graduales que disminuyen la capacidad funcional y la habilidad de adaptación [2]. El envejecimiento se caracteriza así por un declive funcional y gradual multisistémico, considerándose un proceso acumulativo, universal, progresivo, intrínseco y deletéreo el cual debe ser diferenciado de las enfermedades asociadas a la edad [2]–[4]. El signo más característico del envejecimiento es la respuesta alterada de las funciones del cuerpo cuando se desafía al individuo, es decir, una disminución de la capacidad para adaptar las funciones fisiológicas a los cambios o desafíos ambientales [2].

La población de AM en México se ha incrementado importantemente en las últimas décadas, observándose una transición demográfica en donde la morbimortalidad infantil ha disminuido y ha ocurrido un incremento en la expectativa de vida [5]–[8]. Se observa un incremento en la población de 60 años o más, la cual actualmente representa el 10% de la población total en México, con una tasa anual de crecimiento de 3% [9], [10]. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [11] señala que el indicador de esperanza de vida en México es de 76.4 años para la población general y de 22 años para los mayores de 60 años, siendo de 72.1 años en varones y de 77.5 años en mujeres sin embargo, debe precisarse otro concepto que complementa al indicador de esperanza de vida, que es la esperanza de vida saludable en población mexicana, el cual según Manrique-

Espinoza y Cols. [9], es de 65.8 años en la población general, a partir de la cual puede darse una carga de enfermedad y dependencia.

De acuerdo al reporte del INEGI 2010, el estado de Guanajuato cuenta con una población total de 5 468 157 habitantes, distribuidos en 6140 localidades, de las cuales el 66.89% se encuentran en alto grado de marginación, 15.26% en grado medio, 8.76% en muy alto grado, 5.75% en bajo grado y 3.34% en muy bajo grado de marginación [12]. Adicionalmente, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) nacional [13], reportó que 53% de los AM son mujeres y que 48% de todos los AM tienen 70 años o más. En las proyecciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el estado de Guanajuato se prevé, que en el 2030, la esperanza de vida de la población total será de 77.4 años y para el 2050 de 79.42 años, en consecuencia, se espera que el grupo de 65 y más años continúe creciendo [8].

La capacidad de una persona para realizar actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y/o actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) se utiliza en gran medida para evaluar el funcionamiento físico [14]. La ENSANUT nacional evaluó el estado de salud y dependencia del AM evaluando la habilidad para realizar ABVD y AIVD. Estimó la prevalencia de ambas condiciones encontrando a nivel nacional, que más de una cuarta parte de los AM (26.9%) presentaban algún grado de discapacidad, con dificultad para realizar al menos una ABVD. En relación a las AIVD, 24.6% de los AM tenía dificultad para realizar al menos una actividad. En ambas condiciones, se observó que la prevalencia se incrementó a medida que aumentaba la edad siendo mayor en mujeres comparada con los hombres, con menor escolaridad y residencia en áreas rurales [13].

Entre los síndromes geriátricos más comunes se encuentran: inmovilidad, inestabilidad y caídas, incontinencia urinaria y fecal, anorexia, desnutrición y sarcopenia, demencia y síndrome confusional agudo, infecciones, alteraciones en vista y oído, estreñimiento, depresión, insomnio e inmunodeficiencias [15]. Con el avance de los años, los cambios físicos que incrementan los riesgos de daño, a menudo los AM experimentan algunas limitaciones en la movilidad relacionada con patologías crónicas, éstas pueden estar acompañadas de dolor, dificultad o incapacidad para mover las articulaciones, problemas de resistencia, sarcopenia; además, enfermedades neurosensoriales, como la enfermedad de Parkinson, pueden también provocar dificultad en la movilidad. Los cambios en la movilidad y la pérdida del equilibrio incrementan el riesgo de caídas [16]. Los AM necesitan lograr un equilibrio entre la actividad física y el descanso, el ejercicio y el sueño. La actividad física debe ser parte de la vida diaria de los AM, desafortunadamente la mayoría no realiza suficiente actividad física y esto puede contribuir a la disminución de las funciones físicas y mentales del AM y predisponerlos a adquirir patologías asociadas a la inactividad tales como Diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares y cáncer. La actividad física puede contribuir a que los AM se sientan mejor y tengan una percepción de su salud y de la vida más positivas [16].

El deterioro sensorial contribuye a limitar la capacidad funcional, sin embargo, cuando coincide con deterioro visual y auditivo las limitaciones son mayores. Conforme avanza la edad se observa un incremento en el deterioro auditivo (60-64 años=3.5%, ≥ 80 años=25.7%) y visual (60-64 años=7.2%, ≥ 80 años=21.5%) [13].

Es común que entre los AM aparezcan cuadros atípicos de enfermedades concretas, diferentes de otros grupos etarios, entre otras razones por la coexistencia de pluripatologías, polifarmacia y fragilidad [15]. En Guanajuato, se identificó un mayor reporte de problemas de salud en las mujeres (excepto de 70-74 años, donde es mayor en hombres) [17]. Los tres reportes más frecuentes de diagnóstico referido por los AM fueron: Hipertensión arterial sistémica (HAS), DM2 e hipercolesterolemia [17].

La demencia, afecta principalmente a AM y sus principales manifestaciones se encuentran en la memoria y otras funciones cognitivas, conducta, afecto, pensamiento y funcionalidad, ocasionando discapacidad y dependencia [13].

Otro problema de salud frecuente en los AM es la malnutrición (MN) [18], al respecto, en Guanajuato, se encontró una prevalencia de anemia del 13.4% en el AM la cual es más frecuente en individuos hospitalizados y en edades muy avanzadas, sin embargo, debe de tomarse en cuenta que no necesariamente la anemia se encuentra relacionada con la edad ya que un envejecimiento exitoso no se acompaña de su instalación [19]. La anemia en el AM, disminuye la capacidad física y fuerza muscular, además aumenta hasta un 150% las probabilidades de ser hospitalizados y 200% de que sean recluidos en casas de cuidados [19].

De acuerdo a la OMS, la CV se define como “la percepción del individuo sobre su posición en la vida, dentro de un contexto cultural y sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones” [20]. Es un concepto que engloba la salud física, estado psicológico, nivel de independencia, relaciones sociales, creencias personales y la relación con las características de su entorno [21]–[24]. Algunos autores enfatizan que la CV en el AM, incluye la libertad de acción, de comunicación, opinión, capacidad para disponer económicamente de incluso una pequeña cantidad de dinero, disposición de espacio físico y respeto por sus bienes materiales [5], [21], [22], [25]. Duran Arenas [24], estudió la CV y su relación con la salud en el AM por dimensiones (funcionamiento físico, rol físico, dolor corporal, vitalidad y rol emocional) encontrando al estado de Guanajuato fuera de la media nacional, definiéndolo como uno de los estados con niveles bajos en todas las dimensiones estudiadas.

Los factores socioeconómicos han sido identificados como importantes determinantes de salud a través de amplios problemas de salud pública; se sugiere que los factores socioeconómicos son un eslabón para determinar las variaciones de salud entre grupos y sociedades [26]–[29]. Conforme avanza el envejecimiento, puede darse una pérdida total de roles sin sustitución, ausencia de apoyo social, dependencia, soledad, conflictos generacionales e inactividad, a diferencia del envejecimiento normal donde hay un sincronismo en la estructura de los órganos, compensación psicológica y apoyo social [10], [28]–[30]. Fernández Brañas y Cols. [29], realizaron un estudio exploratorio en Cuba, en 50 pacientes de 60 años y más, con la finalidad de identificar los factores psicosociales más frecuentes en la tercera edad, a través de la autopercepción de los AM, encontrando la necesidad de comunicación social, la presencia de barreras arquitectónicas, problemas en la dinámica familiar, falta de medicamentos e insuficientes ingresos económicos como los principales factores.

Se dispone de muy poca información que indique claramente cuál es la situación actual del AM en Guanajuato, algunos estudios (ENSANUT Nacional y estatal, el Perfil sociodemográfico de adultos mayores del INEGI y la encuesta SABE) aportan valiosa información sobre la población de AM [10], [13], [17], [30], sin embargo, en dichos estudios no son vistos como un ser biopsicosocial. Al respecto, se han creado e implementado distintos programas para la atención del AM pero, dado que no existe ningún estudio en el país que considere al AM como un ser biopsicosocial completo, el presente estudio pretende realizar un diagnóstico integral sobre las condiciones de vida del AM que vive en Guanajuato.

MÉTODOS

Estudio transversal, epidemiológico, analítico, con enfoque mixto, en 2085 AM de todo el estado. Para obtener una muestra representativa, los sujetos se seleccionaron de manera aleatoria mediante el programa SPSS v. 23, tomando en cuenta las localidades de más de 500 habitantes, de acuerdo al INEGI 2010 el 10% de la población en Guanajuato son AM, y fueron estratificadas por grado de marginación, dando como resultado 126 localidades en 33 municipios de los cuales 82 están ubicadas en alto grado de marginación, el resto están ubicadas en medio y bajo grado.

El presente estudio se apegó a la Declaración Universal de Bioética y Derechos Humanos. Fue evaluado y aprobado por el Comité Institucional de Bioética en la Investigación de la Universidad de Guanajuato (CIBIUG P040-2015).

Se elaboró el instrumento de evaluación en electrónico y se realizó la prueba piloto. Se determinó la fiabilidad del instrumento de evaluación y se obtuvo un alpha de Cronbach de 0.989.

Fueron contratados 27 encuestadores y se realizó la capacitación, enfocada en el aprendizaje teórico sobre los instrumentos de evaluación a utilizar y su adecuado uso, recolección e introducción de datos en las tabletas electrónicas, toma de medidas antropométricas y de muestra sanguínea. Posteriormente, se realizó la estandarización durante una semana en centros gerontológicos DIF del municipio de León, Gto.

La difusión del proyecto para motivar la participación de los AM, se realizó a través de los facilitadores de salud del Programa de Atención al Adulto Mayor del DIF estatal, quienes se comunicaron a los centros gerontológicos a su cargo, con los promotores de salud para divulgar la noticia sobre el protocolo en las comunidades con tiempo, en caso que no tener la asistencia necesaria por parte de los AM, se realizó un barrido puerta por puerta de la comunidad invitando a los AM a participar en el estudio, después de la explicación acerca del protocolo y la resolución de todas sus dudas sobre el

mismo, se procedió a la firma del consentimiento informado por parte de los AM que aceptaron a participar en el protocolo.

Se realizaron 3 visitas a cada uno de los AM participantes: La primera visita consistió en la invitación a participar en el protocolo, resolución de dudas y firma de consentimiento informado. Posteriormente se procedió con el llenado de la ficha de identificación, Minimental, escala de depresión geriátrica (GDS), historia clínica, cuestionario de nivel socioeconómico (AMA18x7), Índice de Katz y la escala de Lawton & Brody, indicaciones a seguir para la toma de muestras de laboratorio e indicadores antropométricos de la siguiente visita. La segunda visita consistió en la toma de muestras sanguíneas para practicar biometría hemática completa, glucosa, creatinina, ácido úrico, triglicéridos, colesterol total, HDL y LDL, pruebas de perfil hepático y albúmina; toma de indicadores antropométricos (peso, talla, Índice de masa corporal ajustado a la edad [31], media brazada, altura de rodilla, circunferencias braquial, de pantorrilla y cintura; pliegues cutáneos tricípital y bicipital; % de masa grasa, muscular y visceral); toma de presión arterial, frecuencias cardíaca y respiratoria, así como fuerza de brazos derecho e izquierdo, para posteriormente realizar el cálculo del índice de masa muscular e índice de masa esquelética para el diagnóstico de sarcopenia [32]. La CV percibida por los AM, se evaluó a través del cuestionario WHOQoL-BREF. Se evaluó el estado nutricional a través del cuestionario MNA y seguridad alimentaria con la ELCSA. En la tercera visita se realizó la entrega de resultados obtenidos a los AM participantes y orientación por parte de los profesionales de salud, además un grupo de psicólogos acompañó al grupo para identificar su percepción de bienestar subjetivo y red de apoyo familiar del AM mediante entrevistas a profundidad a algunos AM (400). Se contó con apoyo de equipo de grabación de audio y video. Se llevaron a cabo grupos focales, reuniendo los AM participantes en grupos de 3 a 16 personas, se les acomodaba en medio círculo, de tal manera que todos tuvieran la oportunidad de participar emitiendo su opinión al respecto de las preguntas. Se les dejaba expresar sus opiniones, elicitando la participación grupal. Al finalizar, el moderador hacía una revisión final del alcance del contenido. Una vez realizados todos los grupos focales, se llevó a cabo la transcripción de las grabaciones (audio y video) para el análisis de contenido [33].

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa SPSS v.23, se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para datos cuantitativos, tablas de frecuencia y porcentajes para variables categóricas. Para identificar la diferencia de las variables entre CV baja, media y alta se utilizó ANOVA, se realizó una correlación para identificar las variables que afectan la CV baja, media y alta [34], prueba de regresión múltiple para identificar la asociación entre las variables y la CV, las variables que resultaron estadísticamente significativas se analizaron con regresión logística. Se calcularon la prueba de χ^2 y OR. En el análisis de contenido de los grupos focales, se realizó la transcripción de la grabación (audio y video) y se analizaron los datos de tres maneras: general, por sexo y por edad (60–70 años, 71–80 años, 81–90 años y ≥ 90 años). Significancia de la $p \geq 0.05$.

RESULTADOS

Se evaluó a un total de 2085 AM de 126 localidades en 33 municipios del estado de Guanajuato, con grados de marginación alto (59.4%), medio (33%) y bajo (7.6%). Fueron 742 hombres (35.6%) y 1343 mujeres (64.4%), con una media de edad de 73.7 ± 8.3 años. El 56% de los AM no tenía estudios y el 34.2% tenía la primaria incompleta.

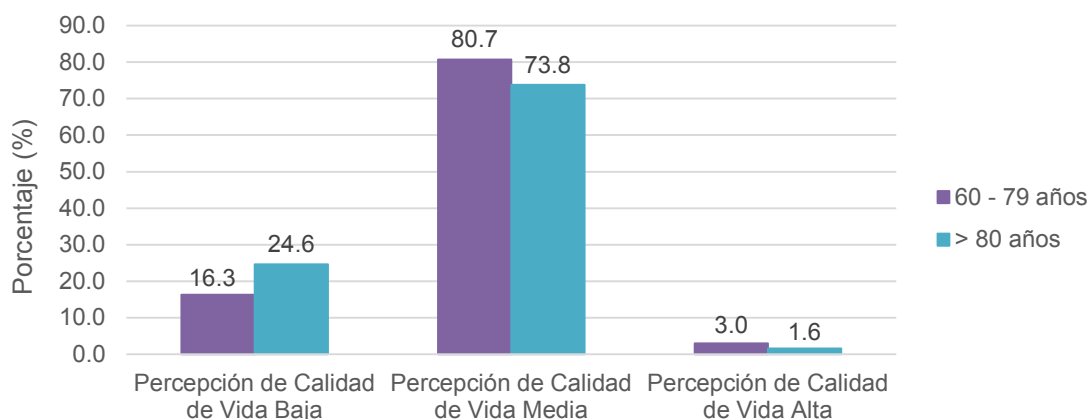
Se observó que el 76.9% son económicamente de los sujetos carecen de actividad económica. El 82.7% de los AM evaluados presentaron un nivel socioeconómico bajo, 11.8% muy bajo y 2.8% un nivel medio. Los AM son apoyados económicamente por parte de los hijos (41.1%), del esposo(a) (14.4%) o algún familiar (8.9%), sin embargo, el 35.6% no cuenta con apoyo económico por parte de la familia. En el análisis del contenido de las redes de apoyo en los grupos focales, los hijos son los principales proveedores, seguidos del esposo(a), también mencionaron recibir apoyo de otros (amigos, vecinos, otros AM y del gobierno). Los AM que cuentan con apoyos de programas de asistencia gubernamental tal como el programa de apoyo de 60 y más son 1362 (65.2%), 129 AM (6.2%) son apoyados por Prospera, 5 AM por Proyecto Productivo (0.24%), 5 (0.24%) por Mi casa diferente, y 3 (0.14%) por Despensa. Sin embargo, el 22.6% de los AM económicamente inactivos no cuentan con algún tipo de apoyo.

El 6.2% de los AM evaluados carecen de agua potable, 24.6% no cuentan con drenaje, 2.8% no tienen energía eléctrica y 13% no cuentan con estufa de gas.

La cobertura de salud de los AM se distribuyó de la siguiente manera: Seguro Popular (72.4%), IMSS (13.6%), ISSSTE (2.3%), SEDENA (0.2%), Casa de Salud (0.9%), y Privado (0.9%). El 7% de los AM mencionaron no contar con ningún tipo de servicio de salud.

En el análisis del bienestar subjetivo, una de las principales variables fueron la salud y los cuidados de los AM, ya sea para mantenerla, prevenirla o mejorarla. Se determinó la asociación entre el apoyo de programas de asistencia gubernamental y la presencia de discapacidad ($\chi^2=15.379$; $p=0.000$) con un valor de coeficiente de correlación de Spearman de $r=0.090$ y $p=0.000$. Al realizar el cálculo de riesgo se encontró que si un AM no cuenta con ningún tipo de apoyo el riesgo de presentar algún tipo de discapacidad es 1.3 veces mayor (IC=1.1-1.5). Al evaluar discapacidad, se encontró que el 15.2% de los AM que presentan alguna discapacidad no cuentan con apoyo por parte de programas de asistencia gubernamental. En la gráfica 1 se observa la percepción de la CV de acuerdo a los grupos de edad.

Gráfica No. 1: Calidad de vida percibida en adultos mayores por grupos de edad



El estado cognitivo se encontró conservado en el 69.8% de los AM evaluados. El 32.8% de la población estudiada presentó riesgo de depresión y el 12.3% depresión establecida. En el modelo general de los grupos focales para bienestar subjetivo, se observó que los AM perciben cambios positivos al llegar a la vejez, siendo las principales emociones expresadas las de felicidad, bienestar y agradecimiento por la vida que han llevado hasta ahora. Se percibieron cambios negativos, los cuales se encuentran directamente relacionados a las emociones de tristeza y abandono. La principal variable relacionada al bienestar subjetivo, fue la satisfacción con la vida en diversas áreas, tales como espiritualidad- percibida como el agradecimiento a Dios por la vida que han tenido y el bienestar en la vejez, y capacidad de realizar actividades dentro y fuera de la casa, el sentir que pueden realizarlas por ellos mismos y más aún, el llevarlas a cabo sin ayuda.

Se encontró que 27.5% de los AM evaluados presentaron dependencias moderada-severa para las ABVD y a 21.2% AM con dependencia total para las AIVD.

Se determinó que el 72.6% se encontró en riesgo nutricional y el 14.7% con desnutrición proteínica calórica según el test MNA; el 31.8% presentaron inseguridad alimentaria severa y 29.3% inseguridad alimentaria moderada. Un 20.6% de AM se presentó con diagnóstico de Desnutrición por IMC. El 2.8% de los pacientes con desnutrición, no tienen ningún tipo de apoyo económico por parte de sus familiares o de programas de asistencia gubernamental, lo que significa que se encuentran en mayor desventaja comparado con aquellos que si tienen algún tipo de apoyo. ($\chi^2=3.84$, $p=0.000$, Mc. Nemar).

La principal ECNT fue la HAS (46.3%) y la siguiente más frecuente fue la DM2 (49% prediabetes; 29.5% Diabetes Mellitus). 82.5% de los AM evaluados presentaron una filtración glomerular estimada (formula MDRD4) normal. Los AM con hipercolesterolemia fueron 596 (36.9%) y 902 (55.9%) con hipertrigliceridemia. Con hiperuricemia fueron 354 (21.9%). Síndrome metabólico se encontró en 976 (63.9%), siendo 283 (18.5%) hombres y 693 (45.45) mujeres. Un total de 293 AM (18%) presentaban pruebas de función tiroidea alteradas (distiroidismo).

En la prueba de regresión múltiple, se incluyeron las variables significativas de la correlación, eliminando aquellas que fueran redundantes, con un total de 10 pasos hacia adelante se obtuvo una $r^2 = 0.338$. Se observó que: a mayor depresión, mayor inseguridad alimentaria, mayor dependencia para las ABVD y menor masa magra (Kg) los AM presentan una menor CV; y que, a mejor estado nutricional, mayor independencia para las AIVD, mejor nivel socioeconómico, mayor fuerza en brazo derecho y circunferencia de pantorrilla la CV en el AM es mayor.

Posteriormente, se realizó un análisis de regresión logística, utilizando las variables estadísticamente significativas obtenidas del análisis de regresión múltiple, el modelo explicó un porcentaje global del 82.9%.

Tabla No. 1: Regresión logística

Variables	B	Wald	p
Actividades instrumentales de la vida diaria	0.920	18.167	0.000
Depresión	1.538	70.037	0.000
Nivel socioeconómico	-0.549	7.554	0.006
Actividades básicas de la vida diaria	0.817	27.536	0.000
Estado nutricional	0.678	4.134	0.042
Masa magra	0.132	0.726	0.394
Circunferencia de pantorrilla	0.260	2.699	0.100
Fuerza brazo derecho	-0.169	1.253	0.263
Seguridad alimentaria	0.882	26.297	0.000

Se realizó el cálculo de χ^2 y riesgos de las variables antes mencionadas. Se determinó que si un AM presenta depresión el riesgo de tener una baja CV es 4.7 veces mayor, si se encuentra en estado de desnutrición el riesgo para una baja CV es 4.2 veces mayor, si es dependiente y, por lo tanto, no puede relacionarse en su comunidad el riesgo de tener una mala CV es 2.9 veces mayor y al presentar inseguridad alimentaria el riesgo de tener una mala CV es 2.3 veces mayor.

Tabla No. 2: Factores de Riesgo que afectan la Calidad de Vida

Variables	OR	IC		χ^2	p
		Inferior	Superior		
Depresión	4.758	3.586	6.314	132.844	0.000
Nivel socioeconómico	0.497	0.367	0.673	21.021	0.000
Actividades básicas de la vida diaria	1.853	1.461	2.349	26.416	0.000
Actividades instrumentales de la vida diaria	2.912	2.094	4.050	43.328	0.000
Estado nutricional	4.215	2.426	7.321	30.419	0.000
Seguridad alimentaria	2.391	1.839	3.109	44.072	0.000
Masa magra	1.002	0.792	1.268	0.000	1.000
Circunferencia de pantorrilla	1.723	1.305	2.274	14.969	0.000
Fuerza de brazo derecho	0.901	0.719	1.129	0.819	0.365

CONCLUSIONES

La depresión, el estado nutricional y la capacidad funcional son los factores que influyeron con mayor significancia sobre la percepción de la CV en los AM. Se encontró que los factores que presentan una asociación positiva con la CV fueron las AIVD (OR: 3.0; IC: 2.0 – 4.0), circunferencia de pantorrilla (OR: 1.7; IC: 1.3 – 2.2) y el estado nutricional (OR: 4.2; IC: 2.4 – 7.3). Además, se determinó que tanto el nivel socioeconómico como la fuerza de brazo derecho son factores protectores para la CV. Por el contrario, se demostró que la depresión afecta 5 veces más la percepción de la CV; inseguridad alimentaria y las ABVD la afectan 2 veces más.

Si bien, el reconocimiento de los problemas relacionados con el envejecimiento ha cobrado impulso, se requiere de una mejor distribución en los apoyos de programas de salud con la finalidad de lograr una mayor cobertura en la población vulnerable.

Al evaluar la percepción del bienestar subjetivo de los AM, las principales emociones expresadas fueron de felicidad, bienestar y agradecimiento por la vida que han llevado.

Con respecto al estado de nutrición las variables asociadas fueron el estado nutricional evaluado mediante el MNA y la circunferencia de pantorrilla. De igual manera, se encontró una asociación negativa con la calidad de vida y el diagnóstico de inseguridad alimentaria mediante la ECLSA. Se requieren realizar más investigaciones en la población de AM con estrato socioeconómico alto para caracterizar a la población general y así poder realizar intervenciones efectivas y eficaces, logrando mejorar la atención y su CV.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. A. Fong and J. Bueno Hechaverría, "Geriatría: ¿Es un desarrollo o una necesidad?," *Medisan*, vol. 6, no. 1, pp. 69–75, 2002.
2. J. F. Macías Nuñez, J. S. Cameron, and D. G. Oreopoulos, *The aging kidney in health and disease*, 1°. Boston, MA: Springer US, 2008.
3. R. Arking, *The Biology of Aging: Observations and Principles*, 3°. Oxford: Oxford University Press, 2006.
4. D. V. Jeste *et al.*, "Association between older age and more successful aging: Critical role of resilience and depression," *Am J Psychiatry*, vol. 170, no. 2, pp. 188–196, 2013.
5. M. E. Flores Villavicencio, G. A. Cervantes Cardona, G. J. González Pérez, M. G. Vega López, and M. A. Valle Barbosa, "Ansiedad y Depresión como Indicadores de Calidad de Vida en Adultos Mayores," *Rev. Psicol. da IMED*, vol. 4, no. 1, pp. 649–661, 2012.
6. M. I. Berrío Valencia, "Envejecimiento de la población: un reto para la salud pública," *Rev. Colomb. Anestesiol.*, vol. 40, no. 3, pp. 192–194, Aug. 2012.
7. R. Sánchez-Gutiérrez *et al.*, "Efectos de la Polifarmacia sobre la calidad de vida en adultos mayores," *10*, no. 4, pp. 70–75, 2012.
8. "Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030." [Online]: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/11_Cuadernillo_Guanajuato.pdf.
9. B. Manrique-Espinoza *et al.*, "Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores en México," *Salud Publica Mex.*, vol. 55, pp. S323–S331, 2013.
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Perfil sociodemográfico de adultos mayores," 2014. [Online]: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/adultos/702825056643.pdf.
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Esperanza de vida 1990-2030," Apr-2014. [Online]: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo129&s=est&c=23598>.
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "México en Cifras," 2010. [Online]: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=11>.
13. C. Oropeza Abúndez *et al.*, "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Resultados Nacionales," México, 2012.
14. M. F. Lima-Costa, J. V. M. Mambrini, S. V. Peixoto, D. C. Malta, and J. Macinko, "Socioeconomic inequalities in activities of daily living limitations and in the provision of informal and formal care for noninstitutionalized older Brazilians: National Health Survey, 2013," *Int. J. Equity Health*, vol. 15, no. 137, pp. 1–8, 2016.
15. L. M. F. Gutierrez Robledo, M. del C. García Peña, and J. E. Jiménez Bolón, *Envejecimiento y dependencia. Realidades y prevención para los próximos años*. México: Academia Nacional de Medicina (ANM), 2014.
16. P. Elfenbein, L. Houben, I. Asociada, and C. P. Envejecimiento, "Guías de Programas para Adultos Mayores," *Guías programas para adultos mayores*, vol. I, no. Cuidados del Adulto Mayor en el Hogar y la Comunidad, p. 323 Pag., 2008.
17. Oropeza Abúndez *et al.*, "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Guanajuato," México, 2012.
18. A. Malara *et al.*, "Relationship between cognitive impairment and nutritional assessment on functional status in Calabrian long-term-care," *Clin. Interv. Aging*, vol. 9, pp. 105–110, Jan. 2014.
19. "Características y consecuencias de la anemia en ancianos," *Rev. la Fac. Med. UNAM*, vol.

- 20, no. 1, pp. 54–58, 2011.
20. Organización Mundial de la Salud, “Calidad de vida,” *Foro Mund. Salud*, vol. 17, pp. 385–387, 1996.
 21. P. Osorio Parraguez, M. J. Torrejón, and M. S. Anigstein, “Calidad de vida en personas mayores en Chile,” *Rev. Mad*, vol. 24, pp. 61–75, 2011.
 22. M. E. Flores Villavicencio, R. Troyo Sanromán, and M. G. Vega López, “Calidad de vida y salud en adultos mayores de viviendas multifamiliares en Guadalajara, Jalisco, México.,” *Procesos Psicológicos y Sociales*, vol. 6, no. 1 y 2, pp. 1–24, 2010.
 23. B. E. Botero de Mejía and M. E. Pico Merchán, “Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en adultos mayores de 60 Años: una aproximación teórica,” *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, vol. 12, pp. 11–24, 2007.
 24. L. Durán Arenas, G. Salinas Escudero, and K. Gallegos-Carrillo, *Estudios sobre la calidad de vida relacionada con la salud del adulto mayor en México*, 1°. México, D.F.: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2004.
 25. M. Vera, “Significado de la calidad de vida del adulto mayor para sí mismo y para su familia,” *An Fac Med Lima*, vol. 68, no. 3, pp. 284–290, Sep. 2007.
 26. “Significado de los factores sociales y culturales en el desarrollo cognitivo.” [Online]: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v12_n2/pdf/a16v12n2.pdf.
 27. Organización Mundial de la Salud, “Determinantes sociales de la salud.” [Online]: http://www.who.int/social_determinants/es/.
 28. G. Zárate González and M. A. Pérez, “Factores sociales como mediadores de la salud pública/ Social factors as mediators of public health,” *Salud Barranquilla*, vol. 23, no. 2, pp. 193–203, 2007.
 29. S. Fernández Brañas, M. Almuiña Güemes, O. Alonso Chil, and B. Blanco Mesa, “Factores psicosociales presentes en la tercera edad,” *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.*, vol. 39, no. 2, pp. 77–81, 2001.
 30. Secretaría de Salud, “Proyecto encuesta SABE.” [Online]: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/envejecimiento/proyectoencuestaSABE_modeloinvestigacion.html.
 31. F. Cuesta Triana, C. Rodríguez González, and P. Mata Martín, “Valoración nutricional en el anciano,” *Programa Form. Médica Contin.*, vol. 9, no. 62, pp. 76–96, 2006.
 32. A. S. Canda, “Puntos de corte de diferentes parámetros antropométricos para el diagnóstico de sarcopenia,” *Nutr Hosp*, vol. 32, no. 2, pp. 765–770, 2015.
 33. K. Krippendorff, *Content analysis : an introduction to its methodology*, 3°. SAGE Publications, 2013.
 34. J. Cohen, “Quantitative Methods in Psychology - A power primer,” *Psychol. Bull.*, vol. 112, no. 1, pp. 155–159, 1992.
 35. F. Cameron, “American Diabetes Association, Standards of Medical Care in Diabetes - 2016,” *Diabetes Care*, vol. 39, no. 1, pp. S1–S112, 2016.
 36. L. Study, L. Cicutto, N. Degani, S. Mclimont, and J. Beyene, “American Diabetes Association, Standards of medical care in diabetes - 2018,” *Diabetes Care*, vol. 41, no. 1, pp. S1–S159, 2018.
 37. J. C. Lizarzaburu Robles, “Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica,” *An Fac med*, vol. 74, no. 4, pp. 315–320, 2013.
 38. International Diabetes Federation, “The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome,” *IDF Commun.*, 2006.

EVALUACIÓN DE PERÍMETRO DE CINTURA Y SU RELACIÓN CON EL PERFIL DE LÍPIDOS EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 DEL CENTRO DE SALUD NOR-PONIENTE, DE PACHUCA

Zuli Calderón Ramos¹, Arianna Omaña Covarrubias¹, Nelly del Socorro Cruz Cansino¹, Esther Ramírez Moreno¹, José Alberto Ariza Ortega¹ y José Arias Rico²

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Área Académica de Nutrición, ² Área Académica de Enfermería

RESUMEN

Las enfermedades no transmisibles se han convertido en uno de los problemas de salud pública más importantes debido a los altos costos de su tratamiento y de la prevención de las complicaciones. Los cambios en el estilo de vida han provocado incremento de la incidencia mundial de diabetes, sobre todo de tipo 2 y la presencia de dislipidemias. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes (FID), China, India, Estados Unidos, México, etc. son los países con mayor prevalencia de diabetes. En México es la segunda causa de muerte en el país, aproximadamente el 9.17% de los adultos tienen diabetes. Estudio transversal descriptivo en 41 pacientes del Centro de Salud Nor-Poniente con DT2 > 18 años; se evaluó peso, talla, IMC, perímetro de cintura (PC); A1c, triglicéridos (TG), HDL y LDL. Se estimaron frecuencias y medidas de tendencia central, prueba de Fisher en SPSS. Se encontró que el 84.3 % presentó sobrepeso u obesidad y el 83% PC alterado, de los parámetros bioquímicos el 61 % tuvo una A1c \geq 7%, TG con 58% >150 mg/dL (f 0.0017) y LDL 61% >100 mg/dL (f 0.0074). A pesar de presentar una A1c dentro de las metas, la mayoría de pacientes tuvieron PC alterado, lo cual se relacionó con aumento en TG, LDL e IMC > 25, congruente con la fisiopatología de la enfermedad y la obesidad.

INTRODUCCIÓN

Se estima que aproximadamente 415 millones de personas en el mundo tienen diabetes, es decir el 8,8 % de los adultos (20 a 79 años), cerca del 75% vive en países de ingresos medios y bajos, además 320.5 millones de personas con diabetes tienen entre 20 y 64 años, edades económicamente activas. Para el año 2040 se calculan en 642 millones de personas, o un adulto de cada 10, con diabetes, esto equivaldría a aproximadamente tres casos nuevos cada 10 segundos, es decir, casi 10 millones por año, siendo los incrementos más importantes en las regiones donde son predominantes las economías en desarrollo. Otro dato alarmante es que, de acuerdo con la FID, se estima que a nivel mundial unos 193 millones de personas, o cerca de la mitad de todas las personas con diabetes, no son conscientes de ello, siendo muchos de estos casos, diabetes tipo 2, lo que repercute en una tardía atención a este padecimiento. Aproximadamente 5 millones de personas de entre 20 y 79 años murieron a causa de la diabetes en 2015, lo que representa el 14,5 % de todas las causas de mortalidad a nivel mundial entre las personas de este grupo de edad (International Diabetes Federation, 2015)

Datos reportados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUTMC 2016) mostraron que del total de la población de adultos en México, 9.4% (10.3% de las mujeres y 8.4% de los hombres) reportó tener un diagnóstico previo de diabetes por un médico, lo que significó un ligero aumento en la prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo con respecto a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) 9.2% (Gutierrez, y otros, 2012). El mayor aumento de la prevalencia de diabetes, al comparar la ENSANUT 2012 con la ENSANUT MC 2016, se observó entre los hombres de 60 a 69 años y entre las mujeres con 60 o más años.

El estilo de vida juega un papel determinante en la etiología de la diabetes, más allá del sobrepeso y la obesidad, la dieta en sí misma, puede precipitar la aparición de la resistencia a la insulina o la intolerancia a la glucosa (Oza-Frank, Cheng Yiling, Narayan, & Venkat, 2009).

TEORÍA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2000 definió a la diabetes como un desorden metabólico caracterizado principalmente por una hiperglicemia crónica aunado a una alteración en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos como resultado de un defecto de la secreción o

acción de la insulina debido a procesos donde se ven destruidas las células beta del páncreas o porque existe una resistencia a la acción de la insulina.

La diabetes es una enfermedad crónica compleja que requiere atención médica continua con estrategias multifactoriales que incluyan la educación del paciente y el apoyo para la autogestión de la diabetes, lo que contribuye a llegar a las metas del control glucémico, que son esenciales para prevenir las complicaciones crónicas a largo plazo (Franz, y otros, 2010).

La diabetes tipo 2 es el tipo de diabetes más común (90-95% del total de los casos). En ésta, el cuerpo puede producir insulina, pero, o bien esto no es suficiente o el cuerpo no puede responder a sus efectos, dando lugar a una acumulación de glucosa en sangre. Se caracteriza por un defecto en la secreción de insulina, lo que contribuye a una resistencia a esta, que se asocia con el sobrepeso y la obesidad entre otros factores. Aunque es la más común entre la población adulta, de acuerdo con la OMS, frecuentemente esta enfermedad suele no ser diagnosticada sino pasado varios años ya que las hiperglucemias no provocan síntomas notables (World Health Organization, 2000)

La asociación fisiopatológica entre la obesidad y la DT2 surge cuando la obesidad visceral genera un estado de hiperinsulinemia e hiperglicemia, tanto en estado de alimentación como en ayuno (González , y otros, 2011). La masa de tejido adiposo es el elemento más variable de la composición corporal, la variabilidad entre individuos puede oscilar desde alrededor del 6% hasta más del 60% del peso corporal total (Pérez, Cabrera, Varela, & Garaulet, 2010).

Se ha establecido que el lugar de depósito y la distribución de la grasa del cuerpo representan un riesgo diferente, correspondiendo el tejido adiposo abdominal el que se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, DT2 y cáncer, por lo tanto la medición del perímetro de cintura ha sido recomendado por asociaciones de salud como punto de corte en cuanto a clasificar a los individuos con mayor riesgo, este valor podría variar según grupo étnico, para hombres y mujeres latinoamericanos, el perímetro de cintura debe ser menor a 90 cm y 80 cm, respectivamente (Moreno, 2010).

Los indicadores bioquímicos no son otra cosa más que las pruebas bioquímicas que se llegan a solicitar al individuo con el propósito de medir el nivel hemático, es decir las concentraciones en sangre, de vitaminas, minerales, proteínas y lípidos, entre otros para luego poder identificar las carencias o excesos específicos de éstos. El tipo de marcadores biológicos que debe medirse dependerá de las sospechas que se tenga a partir de otra evidencia clínica, de ahí su utilidad para detectar estados de deficiencias subclínicas por mediciones de las concentraciones de un nutrimento o sus metabolitos, que reflejan el contenido total corporal o el tejido específico más sensible a la deficiencia, la severidad de la enfermedad o un indicador de un probable pronóstico (Brown, 2014).

Dentro de la evaluación del estado nutricional los indicadores bioquímicos más relevantes para la evaluación del metabolismo de las proteínas son el contenido sérico de albumina y creatinina, y el balance nitrogenado en una muestra de orina en veinticuatro horas. Los indicadores para la obtención de un perfil lipídico incluyen, determinaciones de colesterol total, colesterol de alta densidad (HDL), colesterol de baja densidad (LDL), triglicéridos. Concentraciones bajas se relacionan con estados de desnutrición o síndrome de mala absorción mientras que concentraciones elevadas se asocian con síndrome metabólico, hiperlipidemias y un aumento en el riesgo de complicaciones cardiovasculares (Ravasco, Anderson, & Mardones F, 2010) (Brown, 2014).

Dentro de las ventajas que proporcionan los indicadores bioquímicos se encuentran: a) las concentraciones plasmáticas reflejan la ingestión dietética reciente; b) el contenido de un nutrimento refleja un estado crónico del mismo (eritrocitos); c) el monitoreo de cambios cortos del estado del nutrimento mediante la medición de los leucocitos; d) la orina refleja la condición nutricional del momento, entre otras. Aunque también presentan algunas desventajas como lo son: a) un alto costo; b) requieren de una alta precisión tanto en la obtención de la muestra, como en el almacenamiento y análisis; c) la mayoría de los indicadores se obtienen por un método invasivo; d) los métodos de recolección pueden llegar a ser incómodos, como en muestras de orina por mencionar alguno.

De acuerdo con la Asociación Americana de Diabetes (ADA), las recomendaciones para evaluar el control metabólico de los pacientes con DT2, se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Recomendaciones para Evaluar el Control Metabólico en Pacientes Diabetes Tipo 2

A1c	< 7%
Glucemia capilar preprandial	80 – 130 mg / dL
Glucemia capilar posprandial	< 180 mg/dL
Triglicéridos	< 150 mg/dL
HDL Hombres	> 40 mg/dL
HDL Mujeres	> 50 mg/dL

Fuente: Diabetes Care, 2018

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia; los participantes viables para participar en este proyecto de investigación fueron captados a partir de una base de datos proporcionada por las autoridades del Centro de Salud Nor-Poniente, la cual incluía un historial clínico completo (diagnóstico, comorbilidades, tratamiento, etc.) de cada uno de los 560 pacientes con diabetes que ahí recibían atención. Después de cotejar esta base de datos con respecto a los criterios de inclusión y exclusión establecidos como parte de la metodología para esta investigación, los cuales se describen en el siguiente apartado, el número de participantes a los cuales se les realizó la invitación para formar parte de la misma, disminuyó a 320 personas. Luego de establecer el contacto con los pacientes, se procedió con la presentación formal del proyecto ante los posibles participantes, en donde la muestra se redujo 60 pacientes quienes asistieron y accedieron a participar por medio de la firma del consentimiento informado. A continuación, se procedió a la programación de las citas para la pre evaluación, en donde únicamente un total de 41 personas completaron la batería de instrumentos correspondientes.

Las variables a evaluar fueron antropométricas [peso (kg), talla (m); perímetro de cintura (cm)] y bioquímicas [glucosa mg/dL; A1c (%); colesterol total (mg/dL); colesterol LDL (mg/dL); colesterol HDL (mg/dL) y triglicéridos (mg/dL)]. Con los parámetros antropométricos se determinó el Índice de Masa Corporal (IMC) y perímetro de cintura.

RESULTADOS

Se evaluó un total de 41 personas con DT2 del Centro de Salud Nor-Poniente de Pachuca, Hidalgo, del total de personas evaluadas la mayoría presentaba sobrepeso u obesidad (85.3 %) y el 83 % tuvo el perímetro de cintura elevado (tabla 2).

Tabla 2. Caracterización Antropométrica de los Pacientes con Diabetes Tipo 2

	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Total n (%)	
IMC	Normal	3 (10)	3 (27.3)	6 (14.7)
	Sobrepeso	9 (30)	5 (45.4)	14 (34.1)
	Obesidad	18 (60)	3 (27.3)	21 (51.2)
Perímetro abdominal	Normal	3 (10)	4 (36.4)	7 (17.1)
	Elevado	27 (90)	7 (63.6)	34 (82.9)

En lo referente a los parámetros bioquímicos el 48 % de la población estudiada presentó una glucosa en ayunas > 130 mg/dL y el 39 % una A1c > 7 %; el perfil de lípidos más del 50 % de los pacientes presentaron triglicéridos, colesterol total o colesterol LDL elevados (tabla 3); lo cual se asocia con un aumento en el riesgo cardiovascular y de síndrome metabólico.

Tabla 3. Caracterización Bioquímica de los Pacientes con Diabetes Tipo 2

		Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Total n (%)
Glucosa en ayunas	< 130 mg/dL	17 (56.7)	4 (36.4)	21 (51.2)
	> 130 mg/dL	13 (43.3)	7 (63.6)	20 (48.8)
A1c	< 7 %	21 (70)	4 (36.4)	25 (61)
	> 7 %	9 (30)	7 (63.6)	16 (39)
Triglicéridos	< 150 mg/dL	13 (43.3)	4 (36.4)	17 (41.5)
	> 150 mg/dL	17 (56.7)	7 (63.6)	24 (58.5)
Colesterol total	< 200 mg/dL	8 (26.7)	5 (45.4)	13 (31.7)
	> 200mg/dL	22 (73.3)	6 (54.6)	28 (68.3)
c- HDL	< 40 mg/dL	21 (70)	4 (36.4)	25 (61)
	> 40 mg/dL	9 (30)	7 (63.6)	16 (39)
c- LDL	< 100 mg/dL	10 (33.3)	6 (54.6)	16 (39)
	> 100 mg/dL	20 (66.7)	5 (45.4)	25 (61)

Al evaluar la asociación (análisis de Fisher) que existe entre el porcentaje de masa grasa y los indicadores bioquímicos para evaluar el control metabólico de los pacientes con diabetes tipo 2, se observó que se asocia con el aumento en los valores de triglicéridos y de c- LDL (tabla 4).

Tabla 4. Asociación del porcentaje de grasa con parámetros bioquímicos

Variable	f
Glucosa en ayunas	3.4267
A1c	3.4887
Triglicéridos	0.0017
Colesterol total	0.0016
c- HDL	0.0004
c- LDL	0.0074

CONCLUSIONES

De los pacientes evaluados con DT2, entre el 80 al 90 % presentan alteraciones en la composición corporal, coincidiendo con la acumulación excesiva de grasa visceral (perímetro de cintura). En los indicadores bioquímicos se comportan de manera similar las diferentes fracciones lipídicas, resaltando los valores elevados de colesterol total, triglicéridos y c- LDL, con alteraciones entre el 60 y 70%.

El porcentaje de grasa tiene una relación directa con las alteraciones en los triglicéridos y c- LDL, lo cual es congruente con la fisiopatología de la obesidad, aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brown, J. E. (2014). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. McGraw Hill.
2. Franz, M., Powers, M., Leontos, C., Holzmeister, L., Kulkarni, K., & Monk, A. (2010). The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and 2 diabetes in adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 1852-89.
3. González, F., Adame, L., Pérez, J., Garrido, A., Martínez, J., & Gutiérrez, R. (2011). Comparación del porcentaje de grasa corporal estimada por la fórmula de deurenberg y el obtenido por plestimografía por desplazamiento de aire. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 12-15.
4. Gutierrez, J., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., & Romero-Martínez, M. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Instituto de Salud Pública.

5. International Diabetes Federation. (2015). *International Diabetes Federation*. Obtenido de www.diabetesatlas.org
6. Moreno, M. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista Chilena de Cardiología*, 85-87.
7. Oza-Frank, R., Cheng Yiling, J., Narayan, K., & Venkat, G. (2009). Trends in nutrient intake among adults with diabetes in the United States: 1988 - 2004. *Journal of the American Dietetic Association*, 1173-8.
8. Pérez, M., Cabrera, W., Varela, G., & Garaulet, M. (2010). Distribución regional de grasa corporal. Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. *Revista Hospitalaria*, 207-223.
9. Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 57-66.
10. World Health Organization. (2000). *World Health Organization*. Obtenido de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66040/1/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf

PERCEPCIÓN Y ESTADO DE SALUD DE JÓVENES SEGÚN EL ENFOQUE DEL CURSO DE VIDA.

Blanca Lilia Gaspar del Angel¹. Guadalupe Sánchez Dorantes²

¹ Facultad de Ciencias de la Conducta, UAEMEX. trabajosocialblga@gmail.com ² Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina UNAM. guadasandor@yahoo.com

RESUMEN

Introducción: El curso de vida es un enfoque que se encarga de indagar como los eventos históricos y los cambios económicos, demográficos, sociales y culturales, configuran las vidas individuales y los agregados poblacionales, y en salud propone que ésta depende de variables que se incluyen factores protectores y de factores de riesgo presentes a lo largo de la vida. Objetivo conocer la percepción y estado de salud de un grupo de adolescentes estudiantes del nivel superior según el enfoque del curso de vida. Material y métodos. Estudio exploratorio, cualitativo, de 40 estudiantes, mediante una guía de entrevista y grupo focal que midió cinco categorías de salud, el análisis se hizo con atlas ti. Resultados 39 mujeres solo 1 hombre de edades entre 20 y 25 años, perciben su salud como regular, con pocas redes sociales, con enfermedades previas diagnosticadas que se vuelven desencadenantes para otras tanto infecciosas, como lesiones y crónicas. Al momento de la entrevista más de la mitad presentaban algún malestar; con diversas situaciones de riesgo que son determinantes para la salud; su historia de vida refiere diversos momentos cruciales que ponen en evidencia la importancia de los determinantes sociales. La mayoría de ellos se visualiza sano y refiere diversas acciones de protección y promoción de la salud.

Conclusiones De acuerdo a éste enfoque al referir que la vida es un continuum y que el pasado afecta al presente y futuro es verificable que la secuencia de las distintas etapas de la vida reguladas socialmente según la edad.

Las jóvenes en su mayoría presentan enfermedades de tipo crónico que si bien son prevenibles y debieran ser atendidas desde la perspectiva psicológica o social han preferido medicalizar etapas de la vida que no requieren este tipo de atención médica.

INTRODUCCIÓN

El curso de vida es un enfoque que se encarga de indagar como los eventos históricos y los cambios económicos, demográficos, sociales y culturales, configuran las vidas individuales y los agregados poblacionales. Ante los permanentes cambios en la demografía y la situación epidemiológica en México y el mundo, las ciencias sociales

En este sentido el enfoque que aborda los momentos del continuo de la vida reconociendo que la salud depende de la interacción de diferentes factores a lo largo del curso de la vida, de experiencias acumulativas y situaciones presentes de cada individuo influenciadas por el contexto familiar, social, económico, ambiental y cultural.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el Curso de Vida Saludable es un enfoque que propone que la salud de los individuos, familias y comunidades dependen de variables históricas entre los que se incluyen factores protectores y de factores de riesgo presentes a lo largo de la vida (OMS, 2017). De tal manera que al conocer y construir la historia de vida se puede prevenir y atender en el presente para prevenir afecciones, malestares y patologías a futuro.

En el curso de vida es imprescindible conocer el entorno, problemas generacionales y personales en el pasado, para comprender los problemas de salud-enfermedad entendiendo que la salud es un proceso que requiere intervenciones dirigidas.

De acuerdo a éste enfoque la dimensión temporal es de vital importancia en la construcción de la salud, reconoce la importancia de las experiencias tempranas sobre el presente y futuro de las personas

Aplicar el enfoque de curso de vida en el abordaje de la salud del adolescente ayuda a comprender la existencia de factores de riesgo y protectores cuyas intervenciones serán más focalizadas y certeras, a promover acciones en salud a edades más tempranas y elegir las más oportuna para un mejor futuro.

En el 2007 los jóvenes representaron el 18% de la población total del país. La adolescencia como una etapa del curso de vida edad es un importante período en sí mismo (crítico o sensible) que puede actuar como marcador de lo que le acontecerá a la persona a lo largo de su trayectoria vital. Contexto de intervención. Institución de Educación Superior en el Estado de México.

OBJETIVOS

Conocer la percepción y estado de salud de un grupo de adolescentes estudiantes del nivel superior según el enfoque del curso de vida.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio exploratorio, cualitativo, muestra por conveniencia de 40 estudiantes. Se recolectó la información a través de una guía de entrevista y grupo focal que midió las categorías de estado actual y percepción de la salud, categorías que se distinguieron en tres momentos de la vida, pasado, presente y visión a futuro. Para la comprensión de las preguntas se realizó una sesión informativa al respecto de la temática al finalizar se hicieron las entrevistas.

El análisis de las entrevistas se hizo mediante el atlas ti, se realizó nubes de palabras, se realizaron matrices categorías principales y se esquematizó mediante una línea de tiempo.

RESULTADOS

Se entrevistó a 40 estudiantes del nivel superior se convocó a participar en el taller acudiendo 39 mujeres solo 1 hombre de edades entre 20 y 25 años.

Categorías analizadas en el momento *Presente: estado de salud, enfermedades diagnosticadas, apoyo social, malestares presentes, convivencia con animales*

Para conocer la situación de salud actual los estudiantes se refieren a su estado de salud como buena (15), excelente (1), bien (3), sanos (1), plenamente bien (1), regular (11), estable (2), no tan bueno (4), mal (1).

Quienes refieren tener una salud positiva argumentan no enfermarse tan seguido y estar bien, mientras que los que se manifiestan en estado de salud regular, malo, no tan bueno argumentan que se enferman muy seguido, que padecen colitis o enfermedades.

En cuanto a sus redes y recursos sociales, los amigos y la familia son los principales recursos con los que cuentan pues ellos les proporcionan seguridad emocional, económica y psicológica, una minoría practica algún deporte como la natación y una sola de ellas refirió realizar actividades culturales y pertenecer a un grupo de apoyo social como de canto de tipo religioso, pues ello le ayuda a mantener un equilibrio mental y reducir el estrés ocasionado por la escuela.

De ellas solo trabajan 3 y consideran que su clima laboral es beneficioso para su estado de ánimo no así para el estrés de combinarlo con los estudios. El resto manifestó solo dedicarse a estudiar.

Representación de las redes y apoyos sociales. Percepción y estado de salud de adolescentes según el enfoque del curso de vida. 2017



Fuente: Grupo focal. Percepción y estado de salud de adolescentes según el enfoque del curso de vida. 2017

Enfermedades diagnosticadas

Las enfermedades que les han sido diagnosticadas son: ninguna (12)

Enfermedades infecciosas	Enfermedades crónicas	Enfermedades lesiones	Otras
Gripa (5)	Estrés (1)	Lesión en brazo (1),	Cesáreas 2 (1)
Infección en garganta (4)	Asma (2)	Lesión en el coxis (1)	Cirugía (1)
Infección estomacal (3)	Diabetes (2)		Hemorroides
Edema cerebral (1)	Hipotiroidismo (1)		
Hepatitis A (4)	Miopía (2)		
Infección vaginal (1)	Colitis (5)		
Bronquitis y bronconeumonía (2)	Piedras en la vesícula (1)		
Escarlatina (1)	Gastritis (4)		
	Hernia (1)		
	Migraña (3)		
	Hipertensión arterial (1)		
	Varices (1)		
	Principios de hígado graso (1)		

Fuente: Grupo focal. Percepción y estado de salud de adolescentes según el enfoque del curso de vida. 2017

Malestares o síntomas presentes al momento de la entrevista

Los participantes manifestaron tener los siguientes malestares o síntomas que los hacían sentir comprimidos en sus capacidades cotidianas:

Ningún síntoma (10)

Inflamación en el estómago (4)	Estrés (3)
Dolor de cabeza (7)	Piedras en la vesícula (1) agruras y acidez
Cansancio (4)	Migrañas
Mareos (1)	Dolores intensos en el vientre
Dolor de espalda baja (1)	Dolor en rodilla y muñeca
Dolor en el apéndice	Infección y dolor de muelas por caries (2)
Infección en el riñón (1)	Gripe (3)
Dolor de estómago (2)	Malestar en la garganta
Cuerpo cortado (1)	Colitis (1)
Presión baja (1)	Lesión en el coxis
Fatiga (1)	Estreñimiento (1)

Situaciones de riesgo en donde viven

14 de ellas refieren no haber factores sociales que puedan ser un riesgo para su salud de acuerdo al lugar donde viven.

Quienes mencionaron si tener situaciones de riesgo en donde viven

Sin situaciones de riesgo	14
Con situaciones de riesgo	Gasolinera (2) Inseguridad (6), delincuencia (2) Quemar llantas o basura (3) Contaminación (7) Drogadicción (1) Desbordamiento de canal (1) Derrumbes y deslaves cerca de su vivienda (2) Condiciones de la vivienda, techo de asbesto y paredes sin ventilación (1) Sin servicios públicos y acumulación de tierra dentro de la vivienda (1) Panteón (1) Actividades de saneamiento ambiental en las calles (1)

Refiriendo que todas esas situaciones pueden ocasionarles problemas de salud, daños en la vivienda, conflictos sociales y que después de analizar y pensar sobre su contexto, hay circunstancias como las antes mencionadas que no habían considerado para mantener la salud.

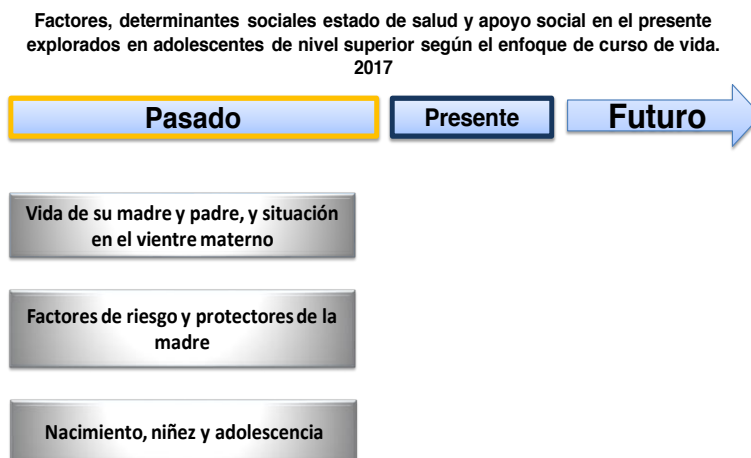
Convivencia con animales

De acuerdo a las consideraciones de la salud total y de salud pública la convivencia con animales puede ser un factor ambivalente pues si no se tienen las medidas de higiene adecuadas para con los animales éste puede convertirse en un factor de riesgo para zoonosis o algún otro problema de salud.

Al respecto la mayoría de las participantes refirió convivir con animales (31) sean éstos de compañía o de traspatio. Preferentemente habitan con un perros, gatos, gallinas, ovinos, pájaros, cuyos, peces. Y la cantidad de animales con los que conviven van desde 1 hasta 42.

Como se puede observar la situación actual de las adolescentes en relación a su estado de salud incluye diversos factores de riesgo mismos que deben ser considerados para trabajar acciones de prevención y control del estado de salud.

Categorías analizadas en el momento *Pasado*: vida de su madre, situación n en el vientre materno, factores de riesgo y protectores de la madre, nacimiento, niñez y adolescencia.



Al respecto de la situación en el pasado se describe solo la situación más relevante que se considera para ser un factor influyente en la salud presente y futura de las estudiantes, aun cuando ellos

refieren que el tránsito desde el vientre de la madre hasta la adolescencia haya sido normal o con algunos procesos que ellos llaman normales.

Proceso de desarrollo dentro del útero.

Al respecto del desarrollo dentro del útero, se describen los datos más relevantes pues si bien hubo quienes mencionaron que durante el embarazo la mamá se cuidó y alimento bien, o que todo el proceso transcurrió sin inconvenientes:

C1. "Tuve un desarrollo normal, el estado de salud de mi madre fue optimo y estable para el embarazo, no hubo dificultades de ningún tipo"

C 3 "El embarazo de mi mamá fue riesgoso por la edad"

C5. "El embarazo de mi madre fue de alto riesgo pues la vida de mi madre y la mía estaba en riesgo, los doctores hablaron con mi papá diciéndole que solo podían salvar a uno de los dos, mi papá triste dijo que salvaran a mi mamá ya que tenía otros tres hijos. Entonces hicieron lo posible y ambas sobrevivimos"

C6 "Me contó mi mamá que no presentó ningún problema social u económico y me dijo que fue un momento hermoso, me mostró muchas fotos de cuando estaba embarazada y en todas se le nota sonriendo y feliz"

Enfermedades de la mamá durante el embarazo

C4 "Mi mamá no presentó enfermedades se cuidó y la cuidaron satisfactoriamente durante y después del embarazo

Enfermedades del papá

Diabetes, cáncer, hipertensión arterial

Problemas sociales económicos de la mamá durante el embarazo

C4. "Existían problemas económicos pero no fue para tener riesgo"

C9 "Si existían problemas económicos ya que no se contaba con el dinero suficiente para el parto por no contar con un trabajo fijo por parte de mi papá"

Enfermedades de la mamá durante el embarazado

C1 "Resfriados, varicela, se cayó de un árbol"

Actividades protectoras realizaba su mamá

C 3 "Escuchaba música clásica, se alimentaba a base de leche, jugos, frutas, verduras"

C4. "No practicaba deporte"

C5 "Mi madre solía comer saludable, no era de esas personas que se la pasaran comiendo dulces, siempre comió sano, era una persona activa y siempre se mantenía ocupada"

C7 "No hacia deportes, asistía a consultas requeridas de revisión del desarrollo, supervisadas por mi abuela"

Nacimiento

C1 "Fue parto natural (qué valor el de mi mamá)"

C 2 "Me estaba asfixiando y casi me muero"

C3 "Fue cesárea, tuve una pequeña complicación ya que mi mamá tuvo un desangramiento"

C6 "Mi papá eligió el día en que nací, nací por cesárea y mi mamá entro muy nerviosa al quirófano, después le inyectaron en la columna, sintió como le recorrió algo frio y se durmió, cuando despertó mi papá me estaba cargando"

C8 "Fue por cesárea tenía un ligero crecimiento del lado izquierdo en comparación con mi pie derecho y desde bebé fui a rehabilitación y ahora todo muy bien"

C19 "Fue por cesárea, traía el cordón enredado pero todo salió bien, como a la semana me dieron formula y mi organismo no lo acepto y eso me provocó vómito y hacia que me ahogara"

Enfermedades presentó en su niñez.

En general narraron haberse enfermado de gripa y gastritis, varicela, infecciones de garganta y pie plano

C5 "Mi madre me contó que una vez cuando empecé a caminar me tropecé y un clavo cortó mi pómulo derecho ocasionando que me cocieran la cara, por ello la cicatriz que tengo. Me dio varicela cuando tenía 6 años y tuve una infección urinaria a los 10"

C6 "A mi hermana le gustaba asustarme y siempre me caía, soy distraída"

C7 "Tuve hepatitis a los 13 años, una operación de dos hernias, alergias al polvo, las manzanas, durazno y cereza"

C9 “Infección en el ombligo por uso de tijeras infectadas”

C10 “Tuve un soplo en el corazón cuando tenía 3 años el cual ya está curado, tuve una mordedura de perro”

C13 “Salmonelosis”

C20 “Me fracture la muñeca, me fracturé la rodilla, me dio hepatitis, me operaron del apéndice, me lastime el cuello, exceso de calcio en los riñones”

Enfermedades presentó en su adolescencia.

C9 “Caídas, golpes en rodilla y cabeza, hospitalización por bacterias”

C10 “Me operaron de un fibroadenoma quístico en el seno izquierdo con un diagnóstico benigno”

Convivió con animales

La mayoría de ellos ha convivido con animales desde pequeños, algunos mencionan estar en convivencia cercana, otros refieren haber tenido un trato moderado.

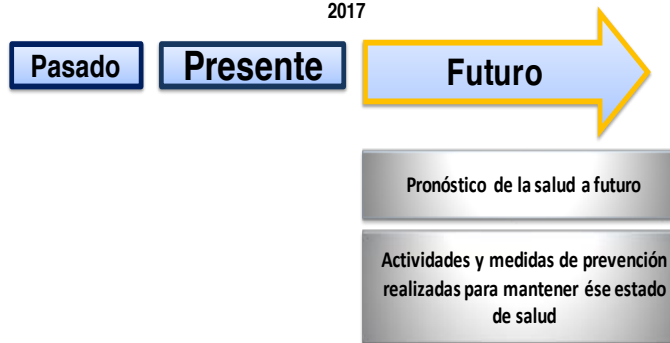
C3 “Siempre convivió con animales: borregos, burros, caballos, guajolotes, gallinas”

C5 “Teníamos gatos y perros, solo que mi mamá no dejaba que los abrazáramos porque creía que nos transmitían bichos”

Categorías analizadas en el momento futuro: pronóstico de la salud a futuro, actividades y medidas de prevención realizadas para mantener ese estado de salud.

Factores, determinantes sociales estado de salud y apoyo social en el presente explorados en adolescentes de nivel superior según el enfoque de curso de vida.

2017



Para esta categoría se les pidió se proyectaran a futuro y pronosticaran su estado de salud considerando las medidas que realizaron para llegar a ese estado.

Pronóstico del estado de salud

La mayoría de las participantes narran que en el futuro su estado de salud es bueno gracias a medidas de prevención que empezaron a realizar.

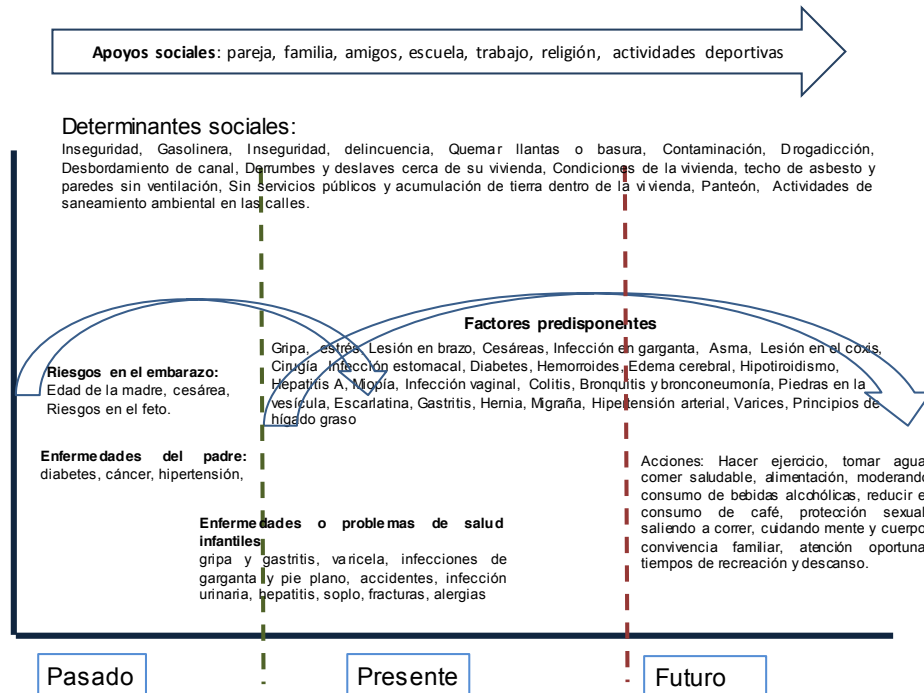
C3 “Estoy enferma de los pulmones por fumar mucho, es algo que se puede prevenir pero me gusta fumar mucho”

C14 “Mal pues me operaron de piedras en la vesícula, de ahí se me han generado otros problemas de salud”

C35 “Estado de salud mal, propenso a diabetes”

Actividades y medidas de prevención realizadas para mantener ese estado de salud.

Se describe las respuestas obtenidas por los estudiantes considerados necesarios para tener salud en el futuro. Hacer ejercicio, tomar agua, comer saludable, alimentación, moderando consumo de bebidas alcohólicas, reducir el consumo de café, protección sexual, saliendo a correr, cuidando mente y cuerpo, convivencia familiar, atención oportuna, tiempos de recreación y descanso.



CONCLUSIONES

De acuerdo a éste enfoque al referir que la vida es un continuum y que el pasado afecta al presente y futuro es verificable que la secuencia de las distintas etapas de la vida reguladas socialmente según la edad.

Las jóvenes en su mayoría presentan enfermedades de tipo crónico que si bien don prevenibles y debieran ser atendidas desde la perspectiva psicológica o social han preferido medicalizar etapas de la vida que no requieren este tipo de atención médica.

El contexto social también es un determinante para encauzar el tipo de salud a futuro.

La etapa de la juventud es un punto de inflexión para su curso de vida, en el que hay que implementar medias sociales y psicológicas para reducir daños desde el punto de vista de la medicina social.

Existen en las narraciones de vida la permanencia de patrones, hábitos de salud y determinantes sociales que ponen en riesgo el curso de vida saludable.

Los estudiantes que en el presente tiene problemas de salud relacionado con lesiones y otras experiencias de salud-enfermedad en el presente continúan manifestando problemas y dolencias en ese mismo aspecto, y su visión del futuro pareciera no son consideradas para reducir la aparición de daños secuenciales derivados de ello.

En todos los casos la existencia de redes de apoyo social es indispensables para mantener la salud. Los participantes están conscientes que los determinantes sociales como el entorno, las estructuras del contexto y factores culturales condicionan en parte su estado de salud.

Los patrones de conducta y hábitos de vida heredados por lo padres y generaciones anteriores se reproducen en los jóvenes como un determinantes social, la permanencia de desigualdades sociales en el hábitat son clave para comprender la trasmisión intergeneracional de perfiles en salud.

Es importante profundizar y realizar intervenciones sociales con este enfoque concentrándose en la atención de las repercusiones para la salud presente y futuras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aboot A. Sequence analysis anda optimal matching methods in sociology. () Review ans prospect. Sociological and methods ans research. 29 (1). 3-33

2. Bacallao Gallestey., Alern González Alina, Ferrer Arrocha Marlene. (2016) Paradigma del Curso de vida. Implicaciones en la clínica, la epidemiología y la salud pública. Editorial Ciencias Médicas, La Habana.
3. Bertaux, D. (1996) Historias de casos de familias como método para la investigación de la pobreza, en Taller. Revista de Sociedad, Cultura y Política Buenos Aires.
4. Blanco, Mercedes (2011). El enfoque del curso de vida: orígenes y desarrollo Revista Latinoamericana de Población, vol. 5, núm. 8, pp. 5-31 Buenos Aires, Organismo Internacional. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323827304003>
5. Godard, Francis. (1998). Uso de las historias de vida en las Ciencias Sociales, en T. Lulle, P. Vargas y L. Zamudio (coord), Los usos de la historia de vida en las ciencias sociales. Colombia. Anthropol. Serie II
6. Levy,R, Ghisletta,P., Le Goff,J.M., Spini, D., & Widmer, E. (2005) Towards and interdisciplinary perspective on the life course. Advances in life course research, Amsterdam: Elsevier JAI.
7. Organización Mundial de la Salud (2014). Salud para los adolescentes del mundo Una segunda oportunidad en la segunda década. Documento en línea, disponible en http://apps.who.int/adolescent/second-decade/files/WHO_FWC_MCA_14.05_spa.pdf
8. Organización Mundial de la Salud (2017) Curso de vida. OMS. Sitio web disponible en http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=420%3Acurso-vida-saludable&catid=1340%3Ageneral-fgl&Itemid=39489&lang=es. Consultado. 29 de agosto 2017
9. Organización Panamericana de la Salud (2010). Estrategia y plan de acción regional sobre los Adolescentes y Jóvenes 2010–2018. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Documento en línea disponible en: <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2011/Estrategia-y-Plan-de-Accion-Regional-sobre-los-Adolescentes-y-Jovenes.pdf>
10. Pujadas Muñoz, Juan José (1992), El método biográfico: El uso de historias de vida en ciencias sociales. Cuadernos metodológicos.

EFFECTO DE LA INGESTA DE *ROSMARINUS OFFICINALIS* SOBRE EL CONTEO DE LINFOCITOS T CD3⁺ Y CD4⁺ EN PACIENTES VIH⁺

Adriana Pardo Rivas¹, Irma E. González Curriel¹, Omar Palacios Lara², Sol María Quirarte Baez³, Raquel Báez Lozano⁴, Ana Lourdes Zamora Perez⁵, Marisol Galván Valencia¹, Blanca Patricia Lazalde Ramos¹.

¹Maestría en Ciencia y Tecnología Química, ²Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en SIDA e Infección de Transmisión Sexual (CAPASITS), ³Instituto Mexicano del Seguro Social, ⁴Universidad Autónoma de Guadalajara, ⁵Instituto de Investigación en Odontología-Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

RESUMEN

Los linfocitos T (CD3⁺ y CD4⁺) son las principales células inmunocomprometidas en la patogénesis del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) que hasta la fecha no ha sido posible erradicar de manera absoluta con el uso de antirretrovirales. El uso de plantas medicinales en la terapia complementaria como *Rosmarinus officinalis* (romero) podría restaurar y promover una eficiente respuesta inmunológica.

INTRODUCCIÓN

Probablemente la infección con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), se llevó a cabo de primates no humanos a humanos, esporádicamente en 1990's. Sin embargo, hasta la década de 1980 el virus llamo la atención, cuando individuos homosexuales comenzaron a presentar una inmunodeficiencia avanzada e inexplicable¹. Poco después de los primeros informes de pacientes VIH⁺ y el aislamiento del virus dos años después^{2,3}, se descubrió que la enfermedad estaba establecida en poblaciones heterosexuales de África, surgiendo una incógnita sobre el origen de la pandemia.

El VIH ha provocado desde su inicio hasta la actualidad, la pérdida de 35 millones de vidas a nivel mundial. Actualmente, la OMS ha reportado que la incidencia de la enfermedad ha disminuido de forma lenta. Tan solo en el 2016 un millón de personas fallecieron por causas relacionadas con el virus y a finales del mismo año había aproximadamente 36.7 millones de personas infectadas, los cuales se registraron primordialmente en países no desarrollados.

El Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el SIDA (CENSIDA) reporto que para el año 2016 en México existían 210 mil personas infectadas con una alta prevalencia en población de 15 a 49 años y una tasa de mortalidad de 3.9 por cada 100 mil habitantes; Para el estado de Zacatecas desde el inicio de la pandemia hasta el 2017, se han registrado un total de 1472 casos, observándose una mayor incidencia en hombres (79 %). Además se conoce que la forma de contagio más común se lleva a cabo por transmisión sexual.

El VIH pertenece al género *lentivirus* de la familia *retroviridae*, de un tamaño aproximado de 100 nm, está compuesto por una envoltura, la cual a su vez se integra por una bicapa lipídica, una matriz proteica y una cápside cónica, en donde se encuentran dos cadenas de RNA de polaridad positiva, con una longitud de 9.800 pares de bases, conformado por 9 genes de los cuales 3 son estructurales (Gag, Pol y Env) y los 6 restantes son genes reguladores (Rev, Nef, Vpr, Vpu y Vif). El gen Env codifica para las proteínas gp120 y gp40 presentes en la superficie del virus, son de gran relevancia debido a que son necesarias en el reconocimiento del receptor CD4 y el correceptor de quimiocinas CCR5 que expresa el linfocito T CD4⁺, permitiendo así la entrada del virus al huésped, induciendo una disfunción inmune involucrando a las células T CD4⁺, así como activación inmune sistémica y desregulación.

A nivel individual la historia natural de la infección por VIH no tratada ha sido muy bien estudiada. Después de un evento de transmisión, el VIH se adhiere a los tejidos de la mucosa y en unos días se propaga a los órganos¹. Los pacientes infectados son tratados con una terapia antirretroviral (TAR), con la finalidad de reestablecer la respuesta inmune y disminuir la concentración de copias virales. La infección no tratada conduce a una progresión baja de células T CD4⁺ y un amplio rango de enfermedades, conduciendo a un incremento en el riesgo de infecciones y complicaciones. La TAR consiste en una politerapia en la cual se administran tres o más fármacos con distinto mecanismo de acción, cuyo objetivo es bloquear la replicación del virus en el organismo⁵; sin

embargo la TAR no elimina al virus, de tal manera que si no se presenta un apego adecuado al tratamiento, se observara un incremento en la carga viral y por consiguiente un decremento en el recuento de CD4⁶.

Atripla es un medicamento aprobado para el tratamiento de VIH, el cual contiene 3 componentes en un comprimido. Emtricitabina, la cual pertenece a los inhibidores de la transcriptasa inversa, análogo de los nucleosidos, efavirenz y fumarato de disoproxilo de tenofoviro, pertenecen a los inhibidores de la transcriptasa inversa no análogos de los nucleosidos. Estos medicamentos actúan bloqueando la transcriptasa inversa. Sin embargo, a pesar de los beneficios que puede presentar la terapia antirretroviral, se han descrito efectos secundarios de gran importancia en el individuo, lo cual conduce a un desequilibrio en el organismo, a pesar de un decremento en la carga viral y un incremento en CD4⁺, el VIH logra establecer un estado de latencia lo cual conduce al individuo a una fase crónica de la infección y un estado inmune alterado a nivel inflamatorio^{7,8}.

Los objetivos de la generación de fitofármacos para el tratamiento del VIH son la eliminación o supresión del virus, modular la respuesta inmunológica así como disminuir la inflamación. En el año 2015 Rahnama y colaboradores reportaron el efecto inmunomodulador de metabolitos secundarios presentes en *Rosmarinus officinalis*⁹ en un modelo de fibrosarcoma en ratones Balb/c. En este sentido se plantea al romero como un posible inmunomodulador en individuos VIH⁺.

Rosmarinus officinalis, es una planta nativa del mediterráneo, comúnmente conocida como romero, es un arbusto distribuido ampliamente por todo el mundo, pertenece a la familia *lamiaceae*, con tallos prismáticos, tiene forma de espiga con color verde brillante, tiene un tamaño de 0.5-1 metros, florece dos veces al año con flores de color azul mezclado con pequeñas manchas de color violeta⁹, crece de manera silvestre en zonas rocosas.

Tiene un amplio uso en la medicina tradicional, el té preparado a base de las hojas del romero es usado en el dolor reumático, como antiespasmódico, antiinflamatorio¹⁰. Estos efectos se deben a sus componentes activos, se han identificado alrededor de 30 metabolitos secundarios como lo son el ácido rosmarínico, ácido cafeico, ácido ursólico, ácido carnósico y rosmanol¹¹

PARTE EXPERIMENTAL

En el estudio se incluyeron 60 individuos con diagnóstico de VIH, pertenecientes al Centro Ambulatorio de Prevención y Atención del SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual (CAPASITS), del estado de Zacatecas. A todos los individuos se les dio una sesión informativa, posteriormente se procedió a firmar la carta de consentimiento informado, tomando como criterios de inclusión: hombres y mujeres con diagnóstico de VIH, mayores de 18 años, que no presentaran complicaciones al inicio del estudio que estuvieran bajo tratamiento con Atripla (Tenofovir, Emtricitabina y Efavirenz) y que previamente hayan firmado el consentimiento informado; como criterios de exclusión, todo individuo que no haya firmado la carta de consentimiento informado, no fue tomado en cuenta; se tomaron como criterios de eliminación a todo aquel individuo que decidiera de manera voluntaria no continuar con el estudio.

Los 60 pacientes fueron divididos en tres grupos, cada uno con 20 individuos participantes: grupo 1, Atripla más terapia complementaria de extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* a una dosis de 4 mg en 1.5 L de agua por día durante 4 meses; grupo 2 atripla más terapia complementaria con capsulas de extracto metanólico de *Rosmarinus officinalis* cada 12 h durante 4 meses y grupo 3 pacientes de seguimiento, solamente bajo su terapia retroviral. Después de 4 meses se realizó la determinación del porcentaje de linfocitos T CD3⁺ y CD4⁺ por citometría de flujo.

RESULTADOS

En relación al conteo de linfocitos T CD3⁺ y CD4⁺ en pacientes VIH⁺ tratados exclusivamente con atripla se observó un incremento del 0.4 y 1.97% respectivamente; mientras que en los pacientes tratados con atripla y extracto acuoso de *R. officinalis* el conteo de linfocitos T CD3⁺ decrementó a 2.73% y 0.73% de linfocitos T CD4⁺. Por último, en los pacientes tratados con atripla y extracto metanólico de *R. officinalis* el conteo de linfocitos T CD3⁺ y CD4⁺ incrementó 2.05% y 9.02% respecto al inicio de la terapia complementaria.

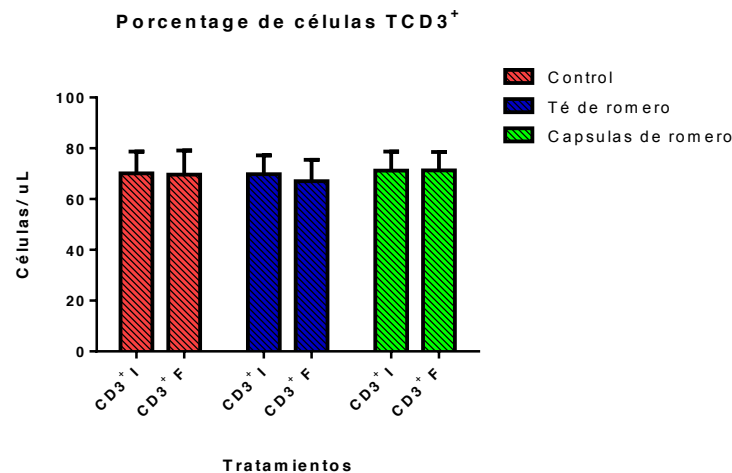


Gráfico 1.- Se observa un decremento no significativo en la terapia complementaria del extracto acuoso, a un porcentaje de 2.73%, con respecto al extracto metanólico de *Rosmarinus officinalis* se observó un incremento no significativo a un porcentaje de 2.05%

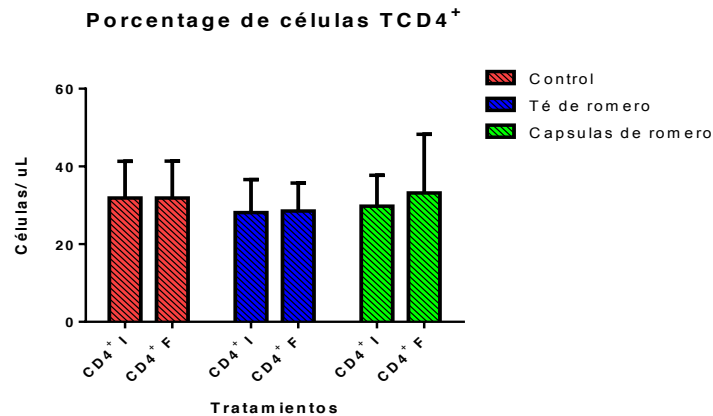


Gráfico 2.- En el control y la terapia complementaria con Té de *Rosmarinus officinalis* no se observa cambio alguno. Sin embargo, el grupo tratado con capsulas de romero se observa un incremento del 9.02 % al final del tratamiento.

CONCLUSIÓN

El extracto acuoso de *Rosmarinus officinalis* incrementa la producción de LTCD3⁺ y LTCD4⁺ reestableciendo sutilmente la respuesta celular en pacientes VIH⁺.

REFERENCIAS

1. HIV infection. *Nat. Rev. Dis. Prim.* 15060 (2015). doi:10.1038/nrdp.2015.60
2. S and Gallo, R. and others C. E. G. and O. S. and S. Isolation of Human T-Cell Leukemia Virus in Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS). *Science* (80-.). (1983).
3. Faria, N. R. *et al.* The early spread and epidemic ignition of HIV-1 in human populations. *Science* (80-.). 346, 56–61 (2014).
4. Moir, S., Chun, T.-W. & Fauci, A. S. Pathogenic Mechanisms of HIV Disease. *Annu. Rev. Pathol. Mech. Dis.* 6, 223–248 (2011).

5. Sellers, C. J. & Wohl, D. A. Antiretroviral therapy: When to start. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 28, 403–420 (2014).
6. Ivanov, A. V. *et al.* Oxidative Stress during HIV Infection: Mechanisms and Consequences. *Oxid. Med. Cell. Longev.* 2016, (2016).
7. Richman, D. D. HIV chemotherapy. *Nature* 410, 995–1001 (2001).
8. Edici, S. *Guía de Manejo Antirretroviral de las Personas con el VIH.* Taracena Rosario (2016).
9. Rahnama, M. *et al.* Evaluation of anti-cancer and immunomodulatory effects of carnosol in a Balb / c WEHI-164 fibrosarcoma model Evaluation of anti-cancer and immunomodulatory effects of carnosol in a Balb / c WEHI-164 fibrosarcoma model. 6901, (2015).
10. Ghasemzadeh Rahbardar, M., Amin, B., Mehri, S., Mirnajafi-Zadeh, S. J. & Hosseinzadeh, H. Anti-inflammatory effects of ethanolic extract of *Rosmarinus officinalis* L. and rosmarinic acid in a rat model of neuropathic pain. *Biomed. Pharmacother.* 86, 441–449 (2017).
11. Benincá, J. P., Dalmarco, J. B., Pizzolatti, M. G. & Fröde, T. S. Analysis of the anti-inflammatory properties of *Rosmarinus officinalis* L. in mice. *Food Chem.* 124, 468–475 (2011).

PREJUICIOS Y PERCEPCIÓN DE LOS PACIENTES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS EN MASTOGRAFÍA

Gerardo Aparicio García

Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS)

Universidad de Guadalajara.

(E-mail: GERARDO.APARICIO@ACADEMICOS.UDG.MX)

Div. de Investigación Quirúrgica, Centro de Investigación Biomédica de Occidente (CIBO) IMSS

RESUMEN

La mastografía desde su aparición en el mundo ha representado una importante herramienta de diagnóstico en el campo de la salud y cuya realización ha logrado disminuir la tasa de incidencia de cáncer a nivel internacional (NOM: 041-SSA2-2011). Sin embargo, prejuicios, desinformación y un sentido moral equivocado, principalmente en mujeres, han propiciado un obstáculo para que acudan cada vez menos a la realización rutinaria de este estudio.

Objetivo: Conocer e identificar cuáles son los prejuicios y la percepción que tienen las pacientes a la realización rutinaria de la mastografía.

Metodología: Estudio descriptivo, transversal. Se les aplicó una encuesta a Las pacientes que acudieron al servicio de rayos X para que les realizaran un estudio de mastografía en una clínica de primer nivel del IMSS con la finalidad de conocer e identificar los principales prejuicios y la percepción que ellas tenían sobre la realización y procedimientos de dicho examen exploratorio.

Resultados: Como datos significativos se encontró que el 67.5% de las pacientes encuestadas, refirió como su principal temor para realizarse dicho examen, el que se les encontrará una anomalía en sus senos, siendo este su primer estudio realizado; mientras que el 12.5% manifestó temor a sufrir una lesión en sus senos al llevarse a cabo el procedimiento de mastografía. Cabe destacar que el nivel de escolaridad básico (primaria) que presentaron fue del 50% del total de las mujeres exploradas en este estudio.

Conclusiones: Se identificaron como factores relevantes el nivel de escolaridad y socioeconómico de las pacientes como elementos que influyen marcadamente en la toma de decisiones como producto de los prejuicio y desinformación acerca de los estudios en mastografía.

INTRODUCCION

La evidencia reciente muestra que el cáncer de mama es hoy en día, una de las principales causas de muerte y discapacidad entre las mujeres en países en vías de desarrollo. En forma paralela, la investigación ha producido nuevas opciones terapéuticas, muchas de las cuales tienen un costo elevado. Por consiguiente, la prevención del cáncer de mama representa un nuevo desafío para todos los sectores públicos y privados inmersos en la promoción, atención y protección de la salud de toda la población en cualquier grupo social organizado de nuestros días.

Aunque los factores de riesgo relacionados con esta patología se han estado definiendo paulatinamente con más claridad, sin lugar a dudas es su detección en estadios tempranos, el factor de mayor relevancia para reducir sus niveles de letalidad. En consecuencia, resulta clave el acceso oportuno a los servicios de salud preventivos para el control exitoso del cáncer de mama. Lamentablemente, en México muchos de estos casos se diagnostican en etapas tardías.

La información popular también juega un papel muy importante, ya que ha venido reproduciendo una serie de ideas y valores sociales (prejuicios) que obstaculizan la búsqueda activa de la mujer hacia la atención preventiva. Esta situación se complica aún más cuando, por otra parte los miembros de la familia (vecinos, amigos etc.) no han tenido buenas experiencias y estas se transmiten de voz en voz.

ANTECEDENTES

El número de fallecimientos por cáncer de mama se ha duplicado un poco más de 20 años y afecta tanto a países industrializados como a los menos desarrollados. En la actualidad, el cáncer de mama representa un problema de salud pública en México. Al igual que los estándares mundiales y de América Latina; es la segunda causa de muerte por afección maligna en mujeres mayores de 25 años. En 2006, la tasa de mortalidad por cáncer de mama era de 15.8 por cada 100,000 habitantes

y ya para el 2012, según cifras del INEGI el cáncer de mama fue la principal causa de morbilidad hospitalaria por tumores malignos entre la población de 20 años en adelante (19.4%). En 2013 la incidencia más alta de neoplasias mamarias presentó el siguiente comportamiento: mujeres de 60 a 64 años (67 casos nuevos por cada 100 mil mujeres del mismo grupo de edad); mujeres de 50 a 59 años (53 casos nuevos x 100,000); mujeres de 45 a 49 años (46 casos nuevos x 100,000).

JUSTIFICACION

El presente trabajo tubo la finalidad de identificar y de dar a conocer la percepción y los prejuicios personales, sociales y culturales que afectan directa o indirectamente a las mujeres de nuestra sociedad al realizarse la mastografía.

OBJETIVO GENERAL

Conocer e identificar cuáles son los prejuicios y la percepción que tienen las pacientes a la realización rutinaria de la mastografía.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar como el aspecto cultural, social o económico influye en la mujer al realizarse una mastografía.

Identificar cuáles son los elementos que afectan al pudor de las mujeres que se someten a una mastografía.

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron 50 pacientes que se sometieron a examen de mastografía, mediante una breve encuesta en la Clínica 51 del IMSS.

Diseño de estudio: transversal descriptivo

Universo de estudios: 50 pacientes en la Clínica 51 del IMSS

Criterios de inclusión: todas las pacientes citadas para el estudio de mastografía

Criterios de exclusión: pacientes que no están citadas para el estudio y con sospecha de malignidad previo al estudio

Variables

Independientes: prejuicios

Dependientes: dolor, temor, lesión.

RESULTADOS

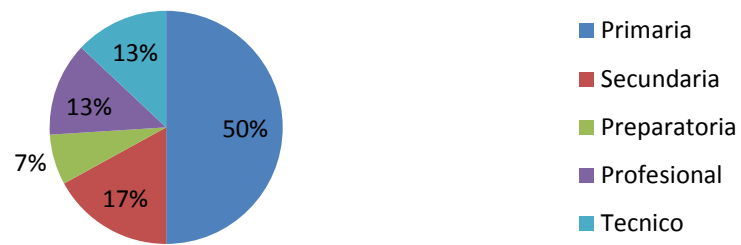
Del periodo del 16 al 29 de abril del 2017 en la clínica 51 del IMSS se aplicaron las encuestas a 50 pacientes que fueron sometidas al estudio de mastografía en el área de rayos x de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

La edad promedio de mujeres que se sometieron a mastografías en la clínica 51 del IMSS fue de (42 a 69 años). El 50% tubo grado de escolaridad nivel primaria y el 67.5% era la primera vez que se realizaba el estudio. El principal temor asociado al realizarse el estudio era miedo a encontrar alguna anomalía en sus senos. El 60% de las mujeres refirieron que el personal médico les explicó en qué consistía el examen. Solo el 7.5% de las mujeres manifestó que este procedimiento les causa invasión a su privacidad al dejar al descubierto sus senos. Por otra parte solo el 12.5% cree que el procedimiento puede lesionar su anatomía al momento de la compresión.

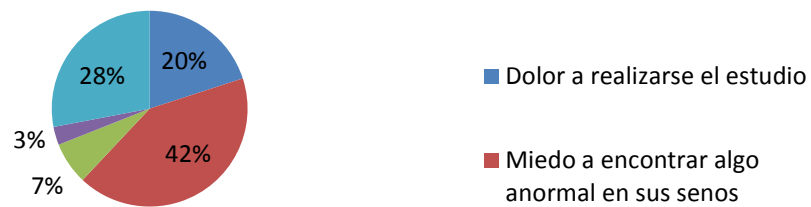
El 98% del universo de estudio sabe que la mamografía es un método diagnóstico para detectar oportunamente el cáncer de mama; sin embargo, paradójicamente el 12.5% de la muestra refirió haber pospuesto el examen por temor al resultado.

Por otra parte las mujeres evaluaron el nivel del dolor al realizarse el estudio en una escala del (1-5) entendiéndose el 1 como mínimo y el 5 como máximo. Solo el 37.5% refirió dolor mínimo y el 12.5% refirió dolor máximo. Finalmente, el 87% de las mujeres que participaron en este trabajo de investigación, refirió recomendar a otras mujeres realizarse el estudio. A continuación se muestran una serie de gráficas con las preguntas más importantes que se les realizaron a las mujeres que acudieron a consulta de rayos x en la Clínica 51, del IMSS; con la finalidad de cumplir el objetivo general de este estudio.

Escolaridad



Cual era el principal temor asociado para realizarse el estudio?



Cree que al comprimir su mama durante el procedimiento pueda lesionarla?



Cree que la mamografía es un estudio en el que se atenta con su privacidad, al dejar al descubierto sus senos?



Con que calificacion evaluaria el dolor causado por la compresion de la mama al momento de realizar la mamografia?



CONCLUSIONES

En este estudio se observó que el nivel de escolaridad o socioeconómico no impacta de manera relevante al realizarse la mamografía, puesto que el grupo de estudio esta consiente de que es importante realizarse el estudio como prevención y tratamiento oportuno contra el cáncer de mama. Sin embargo, es importante continuar haciendo hincapié y mayor promoción de la salud para que más mujeres se realicen el estudio, porque si bien es cierto las estadísticas hablan por sí solas; al ser el cáncer de mama una de las primeras causas de muerte a nivel nacional.

Cabe destacar que para algunas mujeres el posponer el estudio por temor a recibir un resultado inesperado, resulta relevante, ya que esto nos habla de un temor infundado del que debe trabajarse con mayor ahínco.

BIBLIOGRAFIA

1. Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para los equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. NORMA Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002, Diario Oficial de la Federación, 15 de Septiembre de 2006.
2. Requisitos y criterios de funcionamiento que deben cumplir los instrumentos de medición de radiación ionizante y los dosímetros de lectura directa. NORMA Oficial Mexicana NOM-012-NUCL-2016, Diario Oficial de la Federación, 16 de Enero de 2017.

3. Vigilancia médica del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes. NORMA Oficial Mexicana NOM-026-NUCL-2011, Diario Oficial de la Federación, 11 de Enero de 2011.
4. Requisitos para el entrenamiento del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes. NORMA Oficial Mexicana NOM-031-NUCL-2010, Diario Oficial de la Federación, 15 de Febrero de 2011.
5. Ley General de Salud. Secretaría de Salud, Diario Oficial de la Federación, 14 de junio de 1992.
6. Benavides M. Díaz J. Metodología de la investigación. 2 edición. Madrid: Umbral, 1988: 13-
7. Ulloa L. Calvo e. Lozano A. Moreno L. Radiología básica, rx-tc- rm- ecografía. 2 edición. Bogotá: Celsus, 2015: 1-2
8. Gaona E. Cáncer, Radiación y Seguridad Radiológica. Universidad Autónoma Metropolitana 1999: 169-253
9. Brandan M. Díaz R. Ostrosky P. La radiación al servicio de la vida. México: fondo de cultura económica, 1991: 120-124
10. Finestres F. Protección en radiología odontológica. Madrid: Universidad de Barcelona, 2004: 157-162
11. Smith H. La comisión internacional de protección radiológica: reseña histórica. Rev. Trim. del OIEA, 1988: 3; 42-44
12. Arias C. La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. Rev Panam Salud Pública. 2006; 20 (2/3); 188–97.
13. Saravia G. Protección y seguridad radiológicas. Anales de radiología México. 2013; 12 (2) 106-110
14. De Alba F. Casian G. De Alba C. Escribiendo la historia de la radiología en México. Las primeras radiografías. 2017; 114-115
15. Estadísticas a propósito del... día mundial contra el CÁNCER (4 De Febrero), INEGI [internet] 2017 [citado 2017 nov 23] ;1-13 Disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/cancer2017_Nal.pdf
16. Estadísticas a propósito del... día mundial contra el CÁNCER (4 De Febrero), INEGI [internet] 2015 [citado 2017 nov 23] ;1-15 Disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/cancer2015_0.pdf
17. Madrigal R. La Radiología: Apuntes históricos. Rev. Med. Electrón. [Internet]. 2009 [citado 2017 Nov 17] ; 31(4): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242009000400019&lng=es
18. Delpino L. Quo vadis radiología. Rev. Peruana de radiología. [Internet] 2007; 11 (25) disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/radiologia/v11_n25/Contenido.htm
19. Gisone P. Pérez M. Efectos biológicos de la radiación. Jornadas de la sociedad argentina de radioprotección. [Internet] 2001; 84 7-23 disponible en: <http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/Public/33/052/33052454.pdf>
20. Bushong S. Manual de radiología para técnicos, física biología y protección radiológica. 9 edición. Elsevier España, 2010: 528-53
21. <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2004/01/30/oncologia/1075488563.html>
22. [http://www.inin.gov.mx/\(institucionacionaldeinvestigacionesnucleares\)](http://www.inin.gov.mx/(institucionacionaldeinvestigacionesnucleares))
23. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/7928>
24. <http://www.cinu.org.mx/negocios/oiea.htm>
25. <https://www.csn.es/proteccion-radiologica>
26. <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection>
27. <http://www.cinu.org.mx/negocios/oiea.htm>
28. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/informacion-estadistica>

BUENOS HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ACTIVIDAD FÍSICA EN ALUMNOS ADOLESCENTES DE PREPARATORIA I UAZ CAMPUS SIGLO XXI

Rubí Hildelisa Núñez Vázquez¹, Marcela Muro Rodríguez¹, María Esmeralda Herrera Acosta¹, Angélica Judith Granados López⁵, José Carranza Concha¹, Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Rubén Octavio Méndez Márquez³, Jesús Adrián López⁵, y Claudia Araceli Reyes Estrada^{1,2},

¹Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería, ²Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, ³Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo y ⁴Maestría en Ciencia y Tecnología Química de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y ⁵Maestría en Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas y ³Universidad Autónoma de Durango campus Zacatecas.

Email: c_reyes13@yahoo.com.mx

RESUMEN

La alimentación es un proceso vital para los individuos, pero depende de estos tener buenos o malos hábitos alimentarios. Malos hábitos alimentarios nos hacen más susceptibles a que se presenten enfermedades que la mayoría de las veces son consecuencia de sobrepeso y obesidad. El objetivo de este trabajo fue determinar la relación que existe entre la buena alimentación y actividad física en los alumnos de preparatoria I Campus Siglo XXI. Métodos. La evaluación se realizó por medio de mediciones antropométricas y encuestas. Resultados. Se observó que los alumnos de preparatoria I Campus UAZ Siglo XXI no tienen buenos hábitos alimenticios por falta de tiempo o por sus costumbres que se van transmitiendo de la familia, así mismo una parte de la muestra no realiza actividad física o algún otro deporte por los mismos factores. Conclusiones. La influencia de los hábitos y costumbres adquiridos en el hogar son de mucha importancia para salud de los jóvenes a corto, mediano y largo plazo por lo que consideramos relevante plantear estrategias para continuar incidiendo a este nivel.

INTRODUCCIÓN

La adolescencia es la etapa en la cual se establecen los hábitos dietéticos, madura el gusto y se definen las preferencias lo cual ayuda para tener un comportamiento alimentario establecido para el resto de la vida. Aquí los factores ambientales, familiares, culturales y sociales tienen alta influencia en el tipo de alimentación que cada individuo establece para el resto de su vida, lo cual a su vez determinará el estado nutricional que mantendrá. La adolescencia se caracteriza por ser un periodo de maduración física y mental, en consecuencia, los requerimientos nutricios en ésta etapa se incrementan variando de acuerdo al sexo y al individuo (Castañeda-Sánchez, y col., 2008).

Los hábitos alimenticios se desarrollan desde la infancia y comienzan a afianzarse en la adolescencia. La dieta de los estudiantes universitarios puede ser un reto, ya que puede verse afectado su estilo de vida, principalmente por factores emocionales, sociales y fisiológicos. Además que es la primera etapa donde se asume por primera vez la responsabilidad de su alimentación.

Los adolescentes enfrentan muchos riesgos que deben de conocer para proteger y mejorar su salud. Si ponen en práctica el cuidado de su salud, les permite adoptar una forma de vida más saludable y evitar situaciones que puedan dañarla.

La actividad física ayuda a tener un mejor desarrollo físico y también ayuda a prevenir enfermedades relacionadas con el sedentarismo, ya que hoy en día la mayoría de los jóvenes por pereza o falta de tiempo no dedican ni al menos una hora de su tiempo a practicar algún deporte o actividad física, pues ésta nos ayuda a reducir los efectos del envejecimiento y tener una vida más duradera.

Por otra parte es muy importante que los padres de familia eduquen y orienten a sus hijos desde pequeños a tener buenos hábitos de higiene, alimentación, etc. puesto que esto engloba a tener una buena salud por el simple hecho de saber lavarse las manos correctamente, pues a la hora de ingerir un alimento es de mayor importancia tener las manos limpias porque algunas veces tocamos objetos sucios y esas bacterias pueden caer en los alimentos y dañar nuestro organismo y provocar alguna enfermedad.

Definición y Clasificación de los alimentos

Un alimento es aquella sustancia que se encuentra en estados sólidos o líquidos, naturales o transformados, que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de

conservación, sean susceptibles de ser habitual e idóneamente utilizados como nutrientes o fruitivos o bien como productos dietéticos y un nutriente es un término genérico para proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, sustancias minerales y agua. Todos estos son indispensables en una dieta ya que son importantes para la vida humana y que nuestro organismo aprovecha al máximo de los alimentos que ingerimos para que podamos realizar todas nuestras actividades diarias (Cervera-Burriel, y col 2013). Los alimentos se clasifican de acuerdo a su origen ya sea mineral, vegetal o animal y de acuerdo a su forma y grado de elaboración en alimentos naturales, elaborados.

Definición y Clasificación de hábitos alimenticios

Un hábito de forma general es una reacción o comportamiento natural de un individuo, que puede ser aprendido a través de enseñanzas, costumbres o repetición por imitación y puede darse de manera irracional y racional dependiendo de que hábito se trate (Sánchez-Ojeda., 2015).

Existen diferentes tipos de hábitos como de higiene, afectivos, cognitivos, de lectura, y de Alimentación. Estos últimos se transmiten de padres a hijos y están influidos por factores como el lugar geográfico, el clima, la vegetación, la disponibilidad de la región, las costumbres, la experiencias, pero también tienen que ver la capacidad de adquisición, la forma de selección y preparación de los alimentos y la manera de consumirlos (horarios, compañía).

Se denomina alimentación al acto de proporcionar al cuerpo alimentos e ingerirlos. Es un proceso consiente y voluntario, por tanto, está en nuestras manos modificarlo. El estado de salud de una persona depende de la calidad de la nutrición de las células que constituyen sus tejidos.

Actividad física, tipos e impacto en las personas

Como es sabido los adolescentes tienden a participar en competencias deportivas, independientemente del deporte que se trate, tienden a exhibir sus actitudes físicas, de destrezas, etcétera. Es saludable que el joven realice actividad física, pero siempre bajo la supervisión necesaria y acompañada de una dieta adecuada que la fortalezca.

La realización de una actividad física adecuada ayuda a los jóvenes a:

- Desarrollar un buen aparato locomotor (huesos, músculos, articulaciones etc.)
- Desarrollar un sistema cardiovascular (corazón y pulmones sanos)
- Mantener un peso corporal saludable.

Debemos tener en cuenta que la salud engloba las actividades físicas y tener una alimentación con los nutrientes necesarios de acuerdo a las necesidades de las personas, la adecuada práctica de actividad física que hasta hoy debido a diversas circunstancias como la falta de tiempo, la pereza, entre otras, no se lleva a cabo y menos de la manera esperada para poder conseguir los beneficios que la salud otorga; a pesar de que supuestamente la población se encuentra en el entendido de que el practicar ejercicio contrae un mejor estado de salud. Por ello, es muy importante realizar ejercicio físico ya que esto puede conducir a los adolescentes desde la edad temprana en la que se encuentran a llevar unos mejores hábitos alimenticios y así evitar diferentes enfermedades y tener un mejor rendimiento en todos los aspectos.

En todo el mundo existe preocupación por las consecuencias de la inactividad física, ya que lleva a un: aumento del peso corporal, disminución de la flexibilidad, hipotrofia muscular, disminución de los tiempos de reacción, mala circulación, mala postura, dorsalgias y lumbalgias, aparición de enfermedades crónico degenerativas, cansancio crónico, baja autoestima y poca interrelación social (Ramírez, Vinaccia y Suárez, 2004).

El término actividad física hace referencia a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que tiene como resultado un gasto energético que se añade al metabolismo basal. En los últimos años se ha profundizado cada vez más en el estudio de la actividad física, tanto en los efectos saludables de su práctica habitual como en la relación que su ausencia mantiene con el desarrollo, mantenimiento y gravedad de diversas enfermedades crónicas. El ejercicio es un tipo de actividad física, pero con un sistema, un método, practicado de manera regular y que puede estar reglado o no (Varo, Martínez y Martínez, 2003).

En el ejercicio físico adecuado e individualizado, realizándolo con frecuencia, en forma continua y progresiva, queda comprobado científicamente que: existe un desarrollo y crecimiento equilibrado y armónico, mantiene el funcionamiento óptimo de los aparatos y sistemas del organismo primordialmente el cardiovascular y músculo esquelético, reduce el riesgo de enfermedades crónico degenerativas, mejora el control de las mismas, contribuye al bienestar mental y psicológico, mejora el estado de ánimo, mejora la autoestima y da una consideración positiva sobre la imagen corporal

tomando en cuenta lo importante que resulta mantener una adecuada autoestima y autoimagen en los y las jóvenes principalmente, para lograr un desarrollo integral que garantice la funcionalidad e integración social de estos individuos (Rodríguez et al., 2006).

Tanto la alimentación como la actividad física o el deporte se podría decir que éstos van de la mano por que sin una buena alimentación en la actividad física o deporte no te beneficia en mucho, es decir, no se complementan ambos ya que si de todo lo contrario; llevas una buena alimentación acompañada de una actividad física esto puede ser de mucho beneficio, mantendría su salud estable, desarrollaría una mejor calidad de vida.

La actividad física reduce las enfermedades, por ello es una de las mejores cosas que se pueden llevar a cabo para así mantener controlado su cuerpo y tener un buen organismo para su adecuada alimentación, para así tener una vida más duradera y sana (Merino y col., 2001).

La práctica constante de actividad física trae beneficios en la salud física y estética de un adolescente, ya que:

- Reduce el riesgo de padecer enfermedades mortales
- Un corazón más eficiente, es decir, ya que con la práctica de ésta ayuda a bombear más sangre y reducir el ritmo cardiaco cuando se esté descansando
- Mejora el sistema inmunológico por lo que las personas que practican actividad física son menos susceptibles de padecer enfermedades virales
- Alarga la vida
- Combate la fatiga
- Mejora la salud de los músculos ya que estimula el crecimiento de éstos
- Contribuye a la pérdida de peso cuando se es necesario

JUSTIFICACIÓN

Los universitarios son vulnerables desde un punto nutricional, caracterizándose por omitir comidas, medio comer entre horas, abusar de la comida rápida, del alcohol, de las bebidas azucaradas, de las dietas de cafetería y por seguir una alimentación poco diversificada, pero a la vez suelen ser receptivos a dietas para adelgazar, a la publicidad y al consumo de productos novedosos. En este trabajo se da a conocer los hábitos alimenticios de los alumnos de la Universidad Autónoma de Zacatecas de la Licenciatura de Medicina Humana de primer semestre. Es importante tener hábitos alimenticios saludables ya que con esto disminuiríamos los niveles de estrés y nos sentiremos dueños de las decisiones relacionadas con lo que elegimos para comer, aumentaremos la autoestima y disfrutaremos de los beneficios de los alimentos adecuados. Al comer con moderación evitaremos a enfermedades que destruirán nuestras vidas ya que comer en exceso lleva a la obesidad y es un hábito autodestructivo. Lo que se busca es una dieta balanceada entre estos alumnos para prevenir los problemas en su desarrollo, de sobrepeso o de desnutrición. Se pretende desarrollar estrategias para fomentar hábitos alimenticios saludables y que tengan más programas que permitan su recreación al aire libre con la estimulación de tardes deportivas que favorezcan el sano desarrollo.

OBJETIVO

Determinar la relación que existe entre la buena alimentación y actividad física en los alumnos De Preparatoria I Campus Siglo XXI por medio de la antropometría y encuestas.

PARTE EXPERIMENTAL

Se utilizaron encuestas para evaluar los hábitos alimenticios y actividad física en 31 alumnos de ambos sexos (8 hombres y 23 mujeres) de la preparatoria I del CAMPUS SIGLO XXI, con edad entre 17 y 18 años.

RESULTADOS

Al evaluar la frecuencia de consumo de frutas se encontró que el 55% de los encuestados consume frutas de 1 a 3 veces por semana, un 45% diariamente y el 0% corresponde nunca.

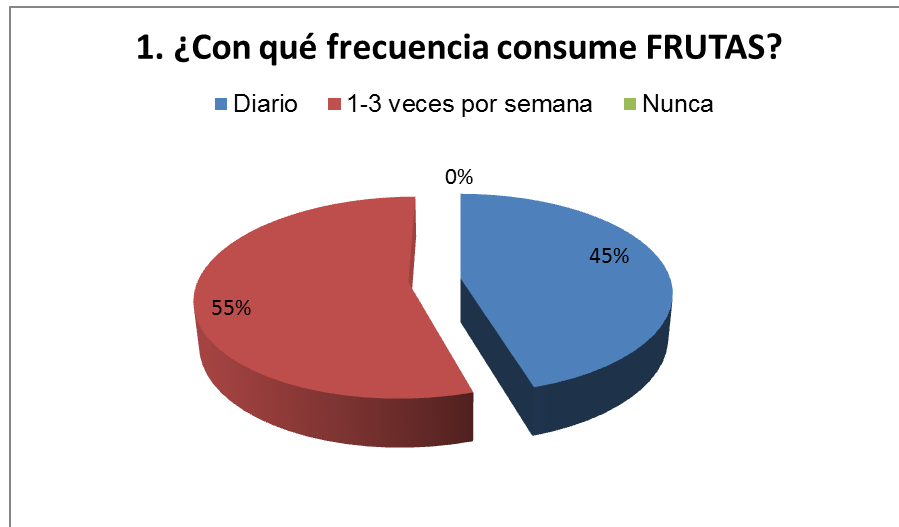


Figura 1. Frecuencia en el consumo de frutas. El 71% de los alumnos consume estos alimentos de 1 a 3 veces por semana, y el otro 29% corresponde a los que los consumen diariamente.

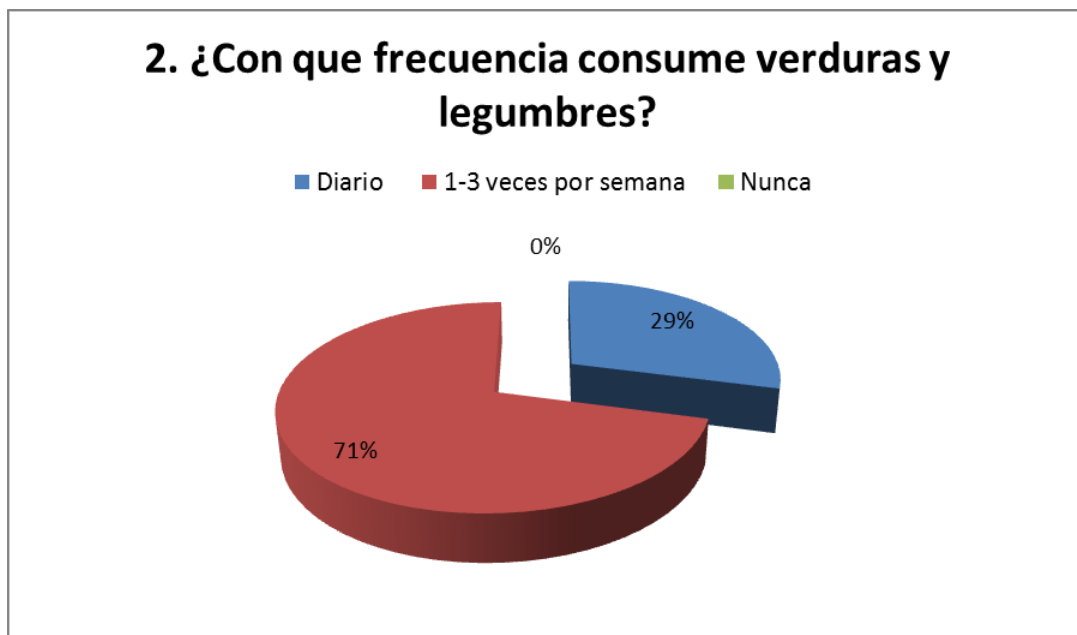


Figura 2. Frecuencia de consumo verduras y legumbres. El 77% de los encuestados ingieren éstos alimentos de 1 a 3 veces por semana y el 23% solamente los consume diariamente.

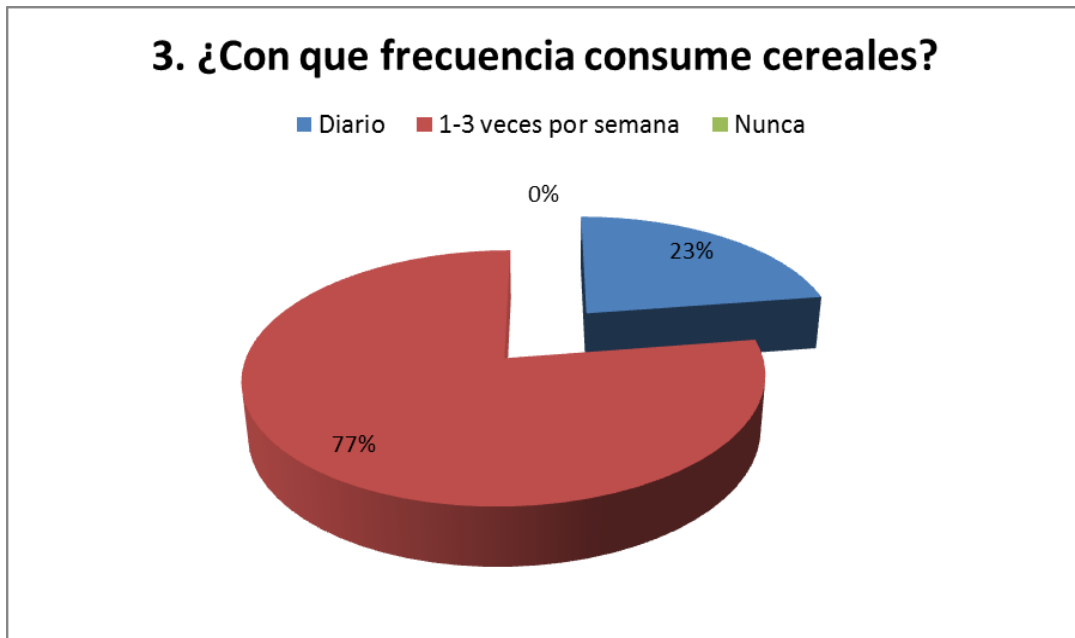


Figura 3. Frecuencia en el consumo de cereales. La frecuencia en el consumo de cereales con solo un 23% diariamente y 77% de 1 a 3 veces por semana.

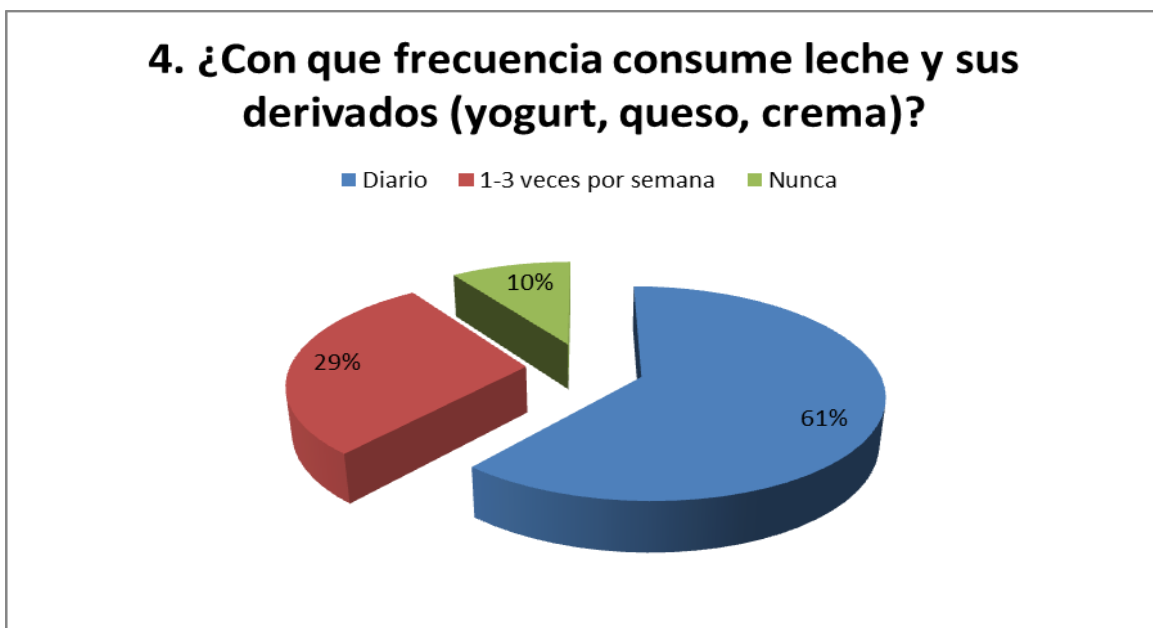


Figura 4. Consumo de leche y sus derivados (yogurt, queso, crema, etc.). El 61% los consumen diariamente; el 29% de 1 a 3 veces por semana, y tan solo el 10% no consume estos alimentos.

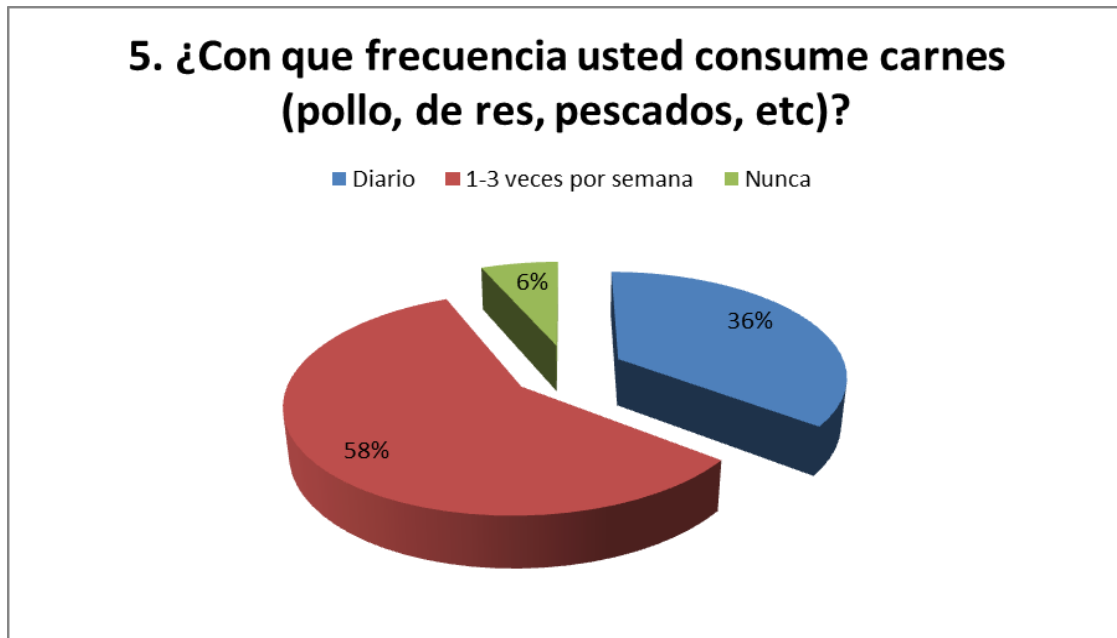


Figura 5. Frecuencia en el consumo de carnes. El 36% tienen un consumo diario; un 58% de 1 a 3 veces por semana y tan solo un 6% nunca consumen estos productos.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados se concluyó que los alumnos de preparatoria I campus UAZ siglo XX, tienen un consumo adecuado de frutas, verduras, legumbres así como de cereales, leche y sus derivados, con buena obtención de proteína proveniente de las carnes como es el pollo, res y pescado, aunque es necesario seguir con el fomento a los buenos hábitos alimenticios y actividad física

BIBLIOGRAFÍA

1. Castañeda-Sánchez, O., Rocha-Díaz, J. C., & Ramos-Aispuro, M. G. (2008). Evaluación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en adolescentes de Sonora, México. *Archivos en Medicina Familiar*, 10(1), 7-11.
2. Cervera Burriel, F., Serrano Urrea, R., Daouas, T., Delicado Soria, A., & García Meseguer, M. J. (2014). Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria tunecina. *Nutrición Hospitalaria*, 30(6), 1350-1358.
3. Sánchez-Ojeda, M. A., & De Luna-Bertos, E. (2015). Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutrición hospitalaria*, 31(5), 1910-1919.
4. Ramírez, W., Vinaccia, S., & Suárez, G. R. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de estudios sociales*, (18), 67-75.
5. Varo, J. J., Martínez-González, M. A., de Irala-Estévez, J., Kearney, J., Gibney, M., & Martínez, J. A. (2003). Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *International journal of epidemiology*, 32(1), 138-146.
6. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592006000100006
7. www.nutricion.pro/tag/calidad-de-alimentos
8. Ballabriga A. *Nutrición en la adolescencia* En: Ballabriga A. Carrascosa A, Eds. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. 2ª edición. Madrid: Ergon, 2003
9. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/garcia_y_am/capitulo2.pdf Recuperado el 4 de octubre del 2017.
10. <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/1131/SP91.pdf?sequence=1> Recuperado el 2 de octubre del 2017.

11. <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v24n3/original6.pdf> Recuperado el 2 de octubre del 2017.
12. <http://www.fao.org/docrep/019/i3261s/i3261s10.pdf> Recuperado el 4 de octubre del 2017.
13. http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guias_salud/adolescentes/guiaadolesc_promocionsalud.pdf Recuperado el 5 de octubre del 2017.
14. <http://www.incap.int/dmdocuments/inf-edu-alimnut-COR/temas/4.alimentaci%C3%B3n%20en%20la%20adolescencia/pdf/4.alimentaci%C3%B3n%20en%20la%20adolescencia.pdf> Recuperado el 3 de octubre del 2017.
15. <http://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2008/amf081c.pdf> recuperado el 30 de septiembre del 2017.
16. <http://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2008/amf081c.pdf> Recuperado el 28 de septiembre del 2017.
17. <http://www.redalyc.org/html/2351/235119266001/> Recuperado el 1 de octubre del 2017.
18. http://www.tcavilla.com/archivos/alimentacion_y_educacion_nutricional_en_la_adolescencia.pdf Recuperado el 1 de octubre del 2017.
19. <http://www.tipos.co/tipos-de-habitos/> recuperado el 03 de septiembre del 2017.
20. <http://www.tipos.co/tipos-de-habitos/> Recuperado el 4 de octubre del 2017.
21. https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Factores+Condicionantes+e+incluyentes+de+los+H%C3%A1bitos+alimenticios.&btnG= Recuperado el 3 de octubre del 2017.
22. https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=que+son+los+alimentos+en+los+adolescentes&btnG= Recuperado el 2 de octubre del 2017.
23. <https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&q=buena+alimentaci%C3%B3n+y+actividad+fisica+en+adolescentes&btnG=&lr=> Recuperado el 29 de septiembre del 2017.
24. https://scholar.google.com.mx/scholar?q=habitos+alimenticios+en+adolescentes&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar&sa=X&ved=0ahUKEwjlkOKM2rbWAhWBSCYKHRJBA1MQgQMILzAA Recuperado el 28 de septiembre del 2017.
25. https://www.researchgate.net/profile/Maria_Carrillo-Duran/publication/28101526_Factores_socioculturales_en_los_TCA_No_solo_moda_medios_de_comunicacion_y_publicidad/links/548b63b00cf214269f1dd536/Factores-socioculturales-en-los-TCA-No-solo-moda-medios-de-comunicacion-y-publicidad.pdf Recuperado el 3 de octubre del 2017.
26. https://www.researchgate.net/profile/Shyrley_Diaz-Cardenas/publication/262658236_Habitos_y_Trastornos_Alimenticios_asociados_a_factores_Socio-demograficos_Fisicos_y_Conductuales_en_Universitarios_de_Cartagena_Colombia/links/599f35c08ae5d8f39364416.pdf Recuperado el 3 de octubre del 2017.
27. Izquierdo Hernández, Amada, Armenteros Borrell, Mercedes, Lancés Cotilla, Luisa, & Martín González, Isabel. (2004). Alimentación saludable. *Revista Cubana de Enfermería*, 20(1), 1. Recuperado en 21 de septiembre de 2017, de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192004000100012&lng=es&tng=es.
28. Lima-Serrano, Marta, Lima-Rodríguez, Joaquín Salvador, & Sáez-Bueno, África. (2012). Design and Validation of Scales to Measure Adolescent Attitude toward Eating and toward Physical Activity. *Revista Española de Salud Pública*, 86(3), 253-268. Recuperado en 20 de septiembre de 2017, de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272012000300005&lng=es&tng=en.
29. Martínez y Martínez R, Cuevas A, Apodaca JJ, Sanz MR. Etapa adolescencia, crecimiento y desarrollo en: Martínez y Martínez R, Ed. *La salud del niño y adolescente*. 4ª Edición. México: 2001
30. Merino Madrid, H., Pombo, M. G., Godás Otero, A., Evaluación de las actitudes alimentarias y la satisfacción corporal en una muestra de adolescentes *Psicothema* [en línea] 2001, 13 () :[Fecha de consulta: 5 de octubre de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72713402>> ISSN 0214-9915

31. Organización Internacional de Nutrición (1997). ISO 690-2 Primera edición 1997, 11-15. Información y Documentación: Alimentación. Suiza: ISO. Recuperado el 18 de septiembre de 2011, de <http://biblioteca.ucv.cl/herramientas/iso690-2/iso690-2.html>
32. Rodríguez, A., Goñi, A., & Ruiz de Azúa, S. (2006). Autoconcepto físico y estilos de vida en la adolescencia. *Psychosocial Intervention*, 15(1), 81-94.