

FEBRERO 22 - 24, 2023

LAS CIENCIAS DE LA SALUD PARA LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO SOSTENIBLE

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DEL CONGRESO
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ACADEMIA
JOURNALS PUEBLA TECNM 2023

Ingeniería para la Innovación y Desarrollo Tecnológico Sostenible

ELIBRO CON ISBN ONLINE 978-1-939982-92-6

CONGRESO
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN
ACADEMIA JOURNALS
PUEBLA TECNM
INGENIERÍA PARA LA INNOVACIÓN Y
DESARROLLO TECNOLÓGICO SOSTENIBLE

Título del Libro Electrónico: *Las Ciencias de la Salud para la Innovación y Desarrollo Tecnológico Sostenible*

ISBN 978-1-939982-92-6 online*

Este libro electrónico (e-book) contiene la colección de los trabajos de investigación presentados en el área de *educación* en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Puebla TecNM, *Ingeniería para la Innovación y Desarrollo Tecnológico Sostenible*, que fuera organizado los días 22, 23, y 24 de febrero de 2023 por Academia Journals en colaboración con el Instituto Tecnológico de Puebla y Servicios Estratégicos para Investigación y Postgrado (PYSEIP).

POLÍTICA DE COPYRIGHT

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan la políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación. Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo. Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

CONSEJO ACADÉMICO

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)
Lic. David Moras (San Antonio)
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)
Dr. Víctor Mendoza (Puebla, México)
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

DISEÑO Y PUBLICIDAD

contacto@academiajournals.com

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

contacto@academiajournals.com
+1 (210) 415-3353
3760 E. Evans
San Antonio TX 78259 USA
www.academiajournals.com

*El ISBN fue asignado a este libro por la Agencia de ISBN en Estados Unidos. Los números de copyright tienen validez mundial. Para comprobar la validez de un ISBN, favor de visitar la página bookwire.com.



Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
ITP119	Obtención de Aislados Proteicos de Espirulina (Arthrospira maxima) Cultivada en Zona Tropical	Ing. Mariana Inés Acateca Hernández Dra. Aleida Selene Hernández Cázares Dr. Juan Valente Hidalgo Contreras Dra. María Teresa Jiménez Munguía Ing. Zuemy Hernández Nolasco Dra. Maria Antonieta Rios Corripio	Acateca Hernández	1
ITP021	Nuevas Alternativas para el Manejo de la Caries Dental	Dra. Antonia Barranca Enríquez Lic. Karla Patiño Fernández Dra. Tania Romo González de la Parra Dra. Norma Angélica Salazar López Dra. Laura Roesch Ramos	Barranca Enríquez	7
ITP230	Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre Automedicación en la Salud Bucal	Ec. Nelson Anazarío Cedeño Reina Est. Lady Laura Parrales Espinoza Dra. Mariuxi Elizabeth Intriago López Dra. Angela Mercedes Murillo Almache	Cedeño Reina	11
ITP225	Conocimiento de los Médicos Pasantes sobre la Implementación de la Telemedicina en las Instituciones de Salud	Dra. Miriam Janet Cervantes López Dr. Arturo Llanes Castillo Mtro. Jaime Cruz Casados Mtro. Daniel Arturo Maupome Rosales	Cervantes López	17
ITP074	Reporte de Caso: Síndrome de Pierre Robin y Laringomalacia	Dra. Karen Abril Chimán Juárez Dr. Christian Javier Martínez Aguilar Dra. Martha de Nuestra Señora de San Juan Rodríguez Sahagún Dra. Lidia Jacqueline Bañuelos Becerra Dr. Iván López Pérez Dr. Jorge Vergara Galicia Mrta. en C. Norma Silvia Vázquez Sánchez Dr. Alvaro Jovanny Tovar-Cuevas	Chinán Juárez	22

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
ITP085	Manifestaciones Cutáneas en Pacientes Adultos Infectados con el Virus SARS-CoV 2: Características Clínicas y Fisiopatología Postulada	Gerardo Decasa Pérez María Luisa Pérez Sánchez Cristian Daniel Vargas Alvarado Fernanda Guadalupe Martínez Rodríguez Dra. Blanca Cortéz Rodríguez Dr. Francisco Lázaro Balderas Gómez Jessica Astrid Sánchez González Gaddi Miguel Valencia Calixto	Decasa Pérez	26
ITP226	Efectos del Entrenamiento de Suspensión TRX Versus Entrenamiento de Fuerza Tradicional con Pesas en la Composición Corporal	MNC. Edgar Modesto Fletes Lizárraga	Fletes Lizárraga	32
ITP202	Geometría Fractal en la Prevención, Diagnóstico e Intervención de Cáncer de Mama mediante la Delimitación de Área	Mario Galicia Cervantes Ricardo Huerta Robles	Galicia Cervantes	37
ITP143	Formación Científica en Estudiantes de Medicina a partir de un Caso Clínico Teórico de Encefalitis por Virus del Herpes Simple Tipo 1 (HSV-1) por la Función Deficiente de los Receptores TLR3	e. MCP. Diana Itzel Guerra Jiménez e. MCP. Edson Fabrizio Castro Velázquez e. MCP. Efrén Arfaxad Gómez Galindo e. MCP. Hilda Paola Ledezma Verdeja Dr. en C. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas	Guerra Jiménez	41
ITP030	Riesgo de Embarazo: Conocimientos de los Estudiantes de una Secundaria de la Ciudad de Matehuala, San Luis Potosí	Laura Karen Lara Cazares Ma. del Rocío Rocha Rodríguez Alejandro Martínez Ramírez Rosa Eréndira Fosado Quiroz Nereyda Hernández Nava	Lara Cazares	47

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
ITP077	Síndrome de Insensibilidad Total a Andrógenos: Reporte de Caso	Dr. Christian Javier Martínez Aguilar Dr. Luis Gerardo Mejía Rodríguez Dr. Marcos Adrián Gutiérrez Arriaga Dra. Karen Abril Chimán Juárez Dra. Martha de Nuestra Señora de San Juan Rodríguez Sahagún Dra. Lidia Jacqueline Bañuelos Becerra Dr. Luis Daniel Hernández Ortega Dr. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas	Martínez Aguilar	51
ITP088	Calidad de Vida en Pacientes con Diabetes Mellitus tipo II	Estudiante Oscar Eduardo Morales García Dra. Rosalía Hernández Landa Dra. Emma Cuervo Rivera MDU. Concepción Araceli Méndez Ramírez ME. Denisse Amores Roldan Dra. Yolanda Rodríguez García E.E. Dolores García Cerón	Morales García	57
ITP241	Hiperhidrosis Localizada Unilateral idiopática: Reporte de Caso	Dr. Carlos Ocampo Ramírez Dra. Marcela Miguel Alamilla Pérez Dra. Karen Alejandra Zebadua Ramírez Dr. Jesús Enrique Mosqueda Márquez	Ocampo Ramírez	64
ITP252	Encefalomiелitis Diseminada Aguda Asociada a Infección por COVID 19: Reporte de Caso y Revisión de la Literatura	Dr. Carlos Ocampo Ramírez Dra. Evelyn Itzamara Figueroa Saavedra Dra. Jessica Elizabeth Avila García	Ocampo Ramírez	67
ITP235	Desarrollo de Competencias en Bioestadística: Un Análisis Expost	Est. Lady Laura Parrales Espinoza Est. Sharon Francesca Fernández Menéndez Dra. Nancy Adelita Molina Moya Dra. Angela Mercedes Murillo Almache	Parrales Espinoza	73

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
ITP216	Importancia del Grano Integral	Dra. Areli Soledad Ruíz Martínez Samantha Krystal Flores Vilchis	Ruíz Martínez	78
ITP139	Evaluación Preliminar de la Toxicidad Oral Aguda de Solanum nigrescens mediante el Protocolo OECD 423	I.B.Q. Elian San Martín Cruz M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez M.C. Margarita V. Saavedra Vélez Dr. Gabriel Arturo Soto Ojeda Dra. Minerva Hernández Lozano	San Martin Cruz	82
ITP045	In Silico Identification of Potential Therapeutic Targets of miRNAs in Triple-Negative Breast Cancer	Dra. Macrina Beatriz Silva-Cázares LI Jorge Alberto Contreras-Rodríguez LE Guillermo Eduardo Loera-Bautista Dra. Nereyda Hernández-Nava Meile Martha Adriana Maza-Calviño Dra. Gabriela Alvarado-Macías	Silva Cázares	88
ITP040	COVID-19 en Personal de Salud de un Hospital de Tercer Nivel	Dra. Alexandra Vázquez Pelayo Dr. Edgardo Galindo Hernández Dra. Claudia Patricia Cruz Caloca Dr. José Manuel Hurtado Capetillo Dra. Estela Amador Moreno Dr. Enrique Cruz González	Vázquez Pelayo	91

Obtención de Aislados Proteicos de Espirulina (*Arthrospira maxima*) Cultivada en Zona Tropical

Ing. Mariana Inés Acateca Hernández¹, Dra. Aleida Selene Hernández Cázares²,
Dr. Juan Valente Hidalgo Contreras³, Dra. María Teresa Jiménez Munguía⁴, Ing. Zuemy Hernández Nolasco⁵ y Dra.
María Antonieta Ríos Corripio⁶

Resumen— Los aislados proteicos (AP) son proteínas extraídas de alimentos enteros; el de soja es el aislado vegetal más conocido y utilizado en la industria alimentaria. Dentro de las fuentes emergentes para la obtención de AP se encuentran las microalgas; el género *Arthrospira maxima* es fuente importante de proteínas con un contenido entre 50-60% en peso, fácil digestión y puede ser cultivada con poca inversión de infraestructura. El objetivo de este trabajo fue obtener espirulina (*A. maxima*) en polvo (EP) de la producción de los cultivos a cielo abierto en una zona tropical de la región de Córdoba, Veracruz, México. La EP presentó un contenido de proteína de 60.958 ± 0.505 %, se utilizó el método de solubilización alcalina y precipitación isoelectrónica para la obtención del AP el cual presentó un contenido proteico del 77.583 ± 0.505 %. La EP como el AP se caracterizó fisicoquímicamente, se comparó su estructura química mediante espectroscopia infrarroja FTIR y se observó un aumento en la absorción en la región de las proteínas; lo cual se asocia con un incremento en la concentración de proteínas del AP. Se concluye que el AP de *A. maxima* tiene potencial para ser considerado una fuente de consumo alterna de proteínas animal y vegetal.

Palabras clave—Proteínas, aislados proteicos, alimentos, espirulina

Introducción

Las proteínas son componentes principales de los alimentos, debido a su importancia nutricional y comercial, han sido estudiados con detalle por la industria alimentaria con fines tecnológicos y funcionales (Fernández et al., 1997). Derivado del incremento de la demanda proteínica en el mundo, las proteínas alternativas a la proteína animal han llegado para innovar a la industria alimentaria. Entre ellas las de origen vegetal, cuyas características principales y que a diferencia de la proteína animal es que no aportan colesterol y son ricas en fibra (Lee et al., 2020).

La proteína vegetal más estudiada y utilizada ha sido la de soja seguido de las legumbres, cereales, frutos secos y setas (Nagano et al., 1996, Henn et al., 1998). El desarrollo de estas nuevas fuentes de proteína presenta ventajas como un rendimiento superior, la reducción en los costes de producción, la disminución considerable del impacto ambiental (si las comparamos con sus homólogas procedentes de animales), la solución a uno de los retos más decisivos de la industria: el acceso a alimentos sanos, seguros y comprometidos con el medio ambiente a una población mundial en constante aumento (Lee et al., 2020). Una fuente alimentaria económica, sostenible y de alto rendimiento de biomasa por unidad de superficie es la microalga espirulina (*Arthrospira maxima*), el proceso de producción de biomasa es rápido y económico ya que puede ser utilizada para su cultivo agua potable, de río y lluvia etc. (Torres et al., 2020). La espirulina es una cianobacteria microscópica, multicelular, fotosintética y filamentosa de color verde –azulado (Wan et al., 2016). En la tierra surgió aproximadamente hace 3.6 millones de años por un proceso evolutivo entre las

¹ Ing. María Inés Acateca Hernández es estudiante de la Maestría en Ciencias en Innovación Agroalimentaria Sustentable en el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz. acateca.mariana@colpos.mx

² Dra. Aleida Selene Hernández Cázares profesora investigadora titular Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz. aleyse@colpos.mx

³ Dr. Juan Valente Hidalgo Contreras profesor investigador titular Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz. jvhidalgo@colpos.mx

⁴ Dra. María Teresa Jiménez Munguía es directora Académica del Departamento de Ingeniería Química y Alimentos de la Universidad de la Américas Puebla. maria.t.jimenez@udlap.mx

⁵ Ing. Zuemy Hernández Nolasco es estudiante de la Maestría en Ciencias en Innovación Agroalimentaria Sustentable en el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz. hernandez.zuemy@colpos.mx

⁶ Dra. María Antonieta Ríos Corripio profesora investigadora Cátedra CONACYT adscrita al Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz. rios.antonietta@colpos.mx (autor corresponsal)

bacterias y las plantas verdes (Zaid et al., 2015). Los aztecas la conocían como “tecuitlatl”-excremento de piedra en náhuatl, y era parte de su dieta básica, su producción natural se realizaba en el Lago de Texcoco, México, un lago alcalino (Ramírez y Olvera, 2006). En cuanto a su composición química contiene proteína (50-60 %) de alto valor biológico y de fácil digestibilidad (García et al., 2017), lo que la hace un candidato viable para la obtención de aislados proteicos.

El proceso de producción de un aislado proteínico consiste básicamente en una concentración y/o purificación de la proteína de un 70 al 90%. Para conseguir dicho propósito se realiza una extracción, concentración y deshidratación de la proteína. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue la obtención de un aislado proteico no convencional de espirulina (*A. maxima*), la cual se ha cultivado en zona tropical.

Descripción del Método

Producción de espirulina

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz, México, en el área experimental de cultivo de *A. máxima*. Se utilizó el medio Jourdan para la producción de la espirulina *A. maxima*, las sales nutritivas sulfato de magnesio heptahidratado y nitrato de potasio se adquirieron de Fermont (Monterrey, México), el bicarbonato de sodio y fosfato de sodio dibásico de Sigma Aldrich (Toluca, México) y se utilizó agua potable baja en sales. Se utilizaron fotobiorreactores con capacidad de 5 L en condiciones de invernadero con aeración e iluminación solar natural (diseño propio), durante 15 d.

La recolección de la biomasa se realizó mediante un proceso de filtrado (tela de 40 micras, 200 hilos/cm³) de un 1/3 del volumen del medio cultivo; posteriormente, la espirulina se lavó con agua potable a fin de retirar el exceso de las sales nutritivas. La biomasa fresca y limpia se sometió a un proceso de deshidratación (Excalibur, 2900ECB, Estados Unidos) a 46 °C durante 4 h y la materia seca obtenida se trituró en un procesador de alimentos (Nutribullet).

*Obtención del aislado proteico de *Arthrospira maxima**

La obtención del aislado proteico se llevó a cabo mediante la extracción alcalina de las proteínas solubles presentes seguido de la precipitación ácida cercana a su punto isoeléctrico, de acuerdo con la metodología de Pereira et al. (2018), con ciertas modificaciones.

Caracterización física y química de la espirulina en polvo y el aislado proteico

El rendimiento de la espirulina en polvo se obtuvo por diferencias de peso, con base en la siguiente ecuación: % Rendimiento= (Peso del polvo de la espirulina deshidratada / Peso de la biomasa fresca) *100; donde el peso de la biomasa fresca corresponde al material recolectado después del filtrar el medio de cultivo. La humedad se determinó de acuerdo la metodología propuesta por AOAC (Método 925.09) y se expresó en porcentaje (%), la actividad de agua se analizó con un medidor marca Aqualab (Series 3TE; Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA); para la determinación del color se utilizó un colorímetro Konica Minolta, CR-400 bajo el análisis de los valores L* (Luminosidad), a*(rojo-verde) y b* (amarillo-azul) de la escala CIELab; el contenido de cenizas se realizó según la Norma Mexicana NMX-F-066-S-1978, % de grasas en base a la norma PROY-NMX-F-615-NORMEX-2018 y la determinación del contenido proteico según la Norma Oficial Mexicana NOM-F-68-S-1980.

Caracterización estructural de la espirulina en polvo y el aislado proteico por FTIR

Para la identificación de los grupos funcionales presentes en la espirulina en polvo y el aislado proteico se utilizó un espectrofotómetro Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR) (Bruker, Vertex, Wisconsin, EE.UU.) mediante el método de muestreo de Reflectancia Total Atenuada (ATR). Los espectros se obtuvieron por triplicado y se promediaron. Se utilizaron 64 barridos con una resolución de 4 cm⁻¹ en la región espectral de 4000-400 cm⁻¹. Para el análisis de los espectros se utilizó el programa Origin 6.1 (OriginLab Corporation, EE.UU.).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Producción de espirulina

En la Figura 1 a) se muestra el cultivo de la espirulina (*A. maxima*) a cielo abierto en biorreactores con aeración e iluminación solar natural, bajo las condiciones de temperatura entre 18 y 28 °C, ciclo de luz: oscuridad 12:12h, aireación continua, pH entre 10 y 11 e intensidad luminosa 40,000 lux. Valores similares han sido reportados por otros autores (Vázquez et al., 2016; Fernández et al., 2020). En la Figura 1 b) se muestra el proceso de obtención de biomasa con un periodo de 15 d entre cosecha, con base a la fase estacionaria de la curva de crecimiento celular obtenida en una investigación previa de Fernández et al. (2022). Este proceso consiste en cosechar la biomasa por un método físico (filtración) para posteriormente deshidratarla a una temperatura de 40 °C durante 5 h, una vez deshidratada, la biomasa es triturada y almacenada en frascos de vidrio oscuro en un lugar fresco y seco hasta su análisis.

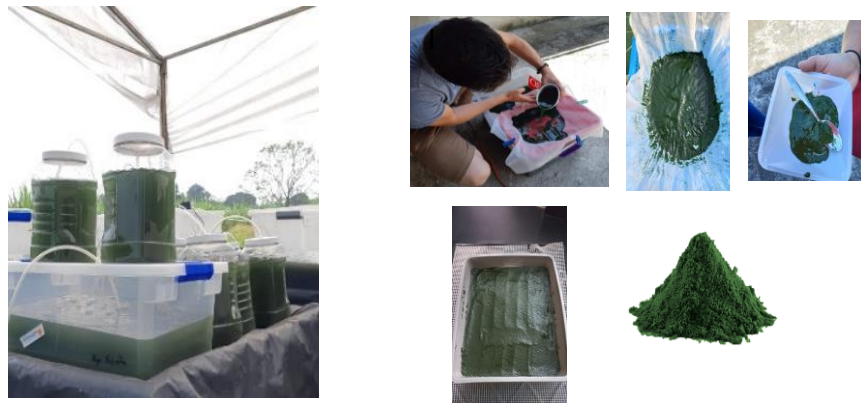


Figura 1. a) Cultivos de espirulina (*A. maxima*) que se encuentran en el área experimental del Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Veracruz, México b) proceso de cosecha de espirulina *A. maxima*
Fuente: Propia (2023)

Obtención del aislado proteico de espirulina

En la Figura 2 a) se presenta la espirulina en polvo y el aislado proteico obtenido. Para la espirulina en polvo se obtuvo un polvo fino y un rendimiento del 10 % peso seco, el cual se asocia con la naturaleza de la espirulina ya que su cultivo se da en condiciones acuosas, presentó visualmente un color verde que debe su tonalidad a la clorofila, su contenido depende de la etapa de crecimiento en la que se haga la cosecha de la biomasa, obteniendo una cantidad mayor en la fase estacionaria que en la fase exponencial (Hoseini et al., 2013). En la Figura 2 b) se presenta el aislado proteico donde se obtuvo un polvo fino visualmente de color café, color similar encontrado en otros aislados proteicos extraídos de guisante, frijol y garbanzo (Subagio, 2006; Kaur y Singh, 2007).

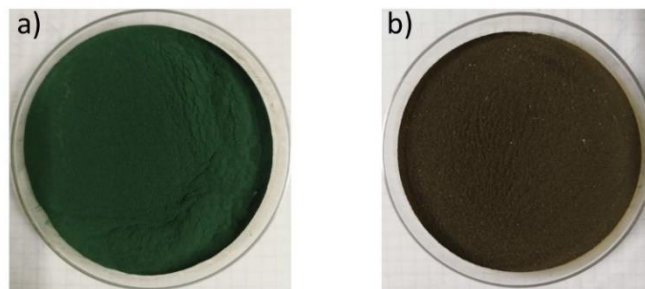


Figura 2. Imágenes de a) espirulina (*A. maxima*) en polvo y b) aislado proteico de espirulina (*A. maxima*)

Caracterización física y química de la espirulina en polvo y el aislado proteico

Los valores de la caracterización física y químicas de la espirulina en polvo y el aislado proteico se presentan en el Cuadro 1. Se obtuvo un contenido de humedad para la espirulina en polvo de 10.719 ± 0.145 % y del aislado de 8.731 ± 0.020 , este valor se encuentra dentro de lo reportado por la Norma Mexicana NMX-F-508-1988. Ambos valores de humedad evitan que el producto final sea susceptible a contaminación por microorganismos (Stramarkou et al. 2017). La actividad de agua fue de 0.406% para la espirulina en polvo y de 0.350 % para el aislado, resultado que favorece a la estabilidad de la espirulina y el concentrado durante almacenamiento. En cuanto al contenido de cenizas en la espirulina en polvo se obtuvo un valor de 9.637 ± 0.138 % valor que disminuyo en el aislado proteico; sin embargo, se encuentra dentro del valor establecido por la Norma Mexicana NMX-F-508-1988 (valor mínimo del 2 % y máximo del 9%). Da Silva et al. (2019) obtuvieron un contenido de cenizas del 6.2% en base seca y dicho valor lo asocian por su riqueza en minerales. El contenido de proteína en la espirulina en polvo fue de 60.958 ± 0.505 %. La FAO, (2008) menciona que la espirulina tiene alto contenido en proteínas (50-60 %), de alto valor biológico y estos resultados son similares a lo reportado por otros autores (Fernández et al. 2022; Marín et al. 2015, García et al. 2003). Para la obtención del aislado proteico, las proteínas se solubilizaron a un pH 11 y se precipitaron a un pH 4.2 (punto isoeléctrico de la proteína) y se obtuvo un valor de 77.583 ± 0.505 % de proteína, el cual aumento en comparación con el valor de la espirulina en polvo. Pereira, (2018) menciona que el método de extracción por precipitación isoeléctrica permite conseguir altos rendimientos. La espirulina es un alimento con bajo contenido de grasa menor al 5 % y es libre de colesterol (FAO, 2008). La espirulina en polvo presentó un valor de grasa de 1.283 ± 0.040 %, el cual fue mayor al obtenido al aislado. En cuanto a su composición en carbohidratos, la espirulina en polvo presentó un valor por debajo del contenido proteico: sin embargo, forma parte de los componentes mayoritarios, el valor de contenido de carbohidratos en el aislado proteico disminuye. Los aislados proteicos por su naturaleza química resultan de un enriquecimiento del material en su contenido proteínico, mediante una separación paulatina de sus componentes no proteínicos como los lípidos, fibra, carbohidratos, minerales, entre otros (Nazari et al., 2018).

Cuadro 1. Valores de la caracterización fisicoquímica de la espirulina en polvo y del Aislado proteico de *Arthrospira maxima*

	Humedad	<i>a_w</i>	Cenizas	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Color	
Biomasa	10.719 ± 0.145 %	0.460	9.637 ± 0.138 %	60.958 ± 0.505 %	1.283 ± 0.040 %	28.121 ± 0.569 %	L	8.383 ± 1.165
							a*	-7.433 ± 0.633
							b*	3.580 ± 0.541
Aislado	8.731 ± 0.020 %	0.350	3.347 ± 0.170 %	77.583 ± 0.505 %	0.713 ± 0.011 %	18.355 ± 0.379 %	L	10.270 ± 0.280
							a*	-0.696 ± 0.236
							b*	4.16 ± 0.223

En cuanto al color los resultados mostraron que la luminosidad (L*) es baja; es decir, posee un color característico verde oscuro para la espirulina en polvo y para el aislado un color marrón. En el caso del índice a, los valores negativos son definidos por el contenido de clorofila y las coordenadas de b dentro de parámetros negativos, son resultado del color azul que le confiere la ficocianina y la aloficocianina, de ahí que la espirulina se denominada una alga verde – azulada. Lupatini et al. (2019) reportan parámetros de color del alga en polvo de 19.73 ± 0.340 (L *), -7.29 ± 0.26 (a *) y 3.59 ± 0.09 (b *) y dichos valores los asocian a la coloración verde – azul del alga por la presencia del pigmento de ficocianina. El aislado presentó cambio de color derivado de la oxidación de la ficocianina y reacciones de Maillard (Pereira, 2008).

Caracterización estructural de la espirulina en polvo y el aislado proteico por FTIR

Los espectros FTIR de la espirulina en polvo de *A. maxima* y del aislado proteico se presentan en la Figura 3 ambos espectros presentaron similitud en las bandas de absorción de grupos funcionales asociadas a la presencia de proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, sobresaliendo en la región de las proteínas las bandas amida I en 1647 cm^{-1} asociado al enlace C=O y amida II en 1539 cm^{-1} enlace N-H. La presencia de carbohidratos se observó en la región de $1200\text{-}800\text{ cm}^{-1}$ que corresponden a los enlaces C-O-C y C-O. La presencia de lípidos se corroboró con las bandas en 1457 y 1747 cm^{-1} asociadas a los enlaces CH_3 y C=O. Por otra parte, el aislado proteico presentó una disminución de la absorción en la región de los carbohidratos y un aumento en la región de las proteínas, causado por el efecto de aislar las proteínas de los demás componentes de la espirulina en polvo. Estos resultados son similares a los reportados por Lupatini, (2019).

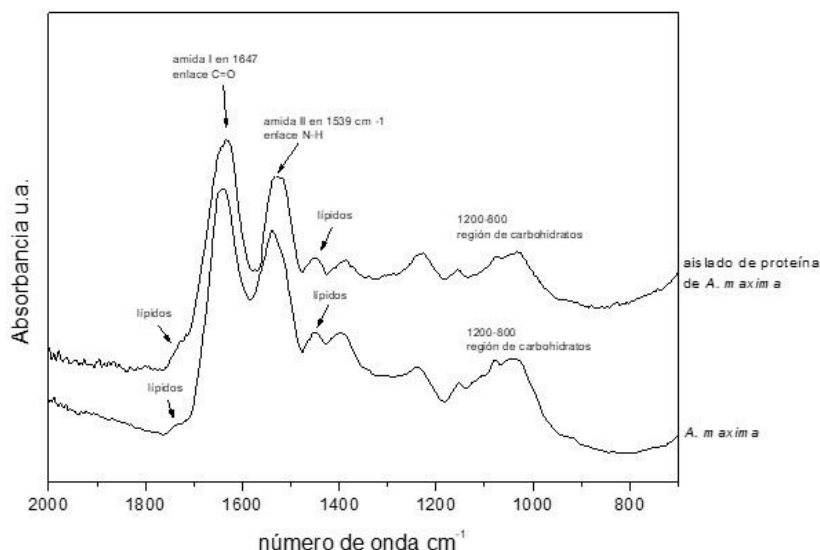


Figura 3. Espectros FTIR de espirulina en polvo y aislado proteico de espirulina (*Arthrospira maxima*) en la región de 2000 a 700 cm^{-1}

Conclusiones

Este estudio demostró que es posible obtener aislados proteicos de espirulina *Arthrospira maxima* con un contenido superior al 65 % utilizando el método de solubilización alcalina y precipitación isoeléctrica. El análisis FTIR nos permitió identificar las bandas de absorción de los grupos característicos de la espirulina sobresaliendo la región de las proteínas e identificar un aumento en la absorción de esta región derivado de la concentración de proteínas. Este aislado proteico de fuentes no convencionales tiene potencial como alternativa económica, rápida y de fácil obtención de proteínas sin embargo es necesario evaluar sus propiedades funcionales para determinar su aplicación como ingrediente alimentario.

Recomendaciones

Se recomienda hacer un estudio electroforético para determinar qué tipo de proteínas se encuentran presentes, así como un perfil de aminoácidos. Por último, el uso de aislados de proteína tiene bastante interés en la industria alimentaria, dada sus cualidades como la capacidad gelificante (formar geles), emulsificación, adherencia, entre otros, los cuales contribuyen al desarrollo de la cremosidad, textura, propiedades que podrían ser aprovechados para obtener una variedad de alimentos.

Referencias

- A.O.A.C: Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. (2005). Methods 925.09: Moisture in cassava - airoven methods.
- Alimentos-Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos- Método de prueba. PROY-NMX-F-615-NORMEX-2018.
- Da Silva, S.C., Fernandes, I.P., Barros, L., Fernandes, Â., José Alves, M., Calhêla, R.C., Pereira, C., Barreira, J.C.M., Manrique, Y., Colla, E., Ferreira, I.C.F.R., and Filomena Barreiro, M. (2019). Spray-dried *Spirulina platensis* as an effective ingredient to improve yogurt formulations: Testing different encapsulating solutions. *J. Funct. Foods.* (60) 103427.
- FAO, (2008). A review on culture, production and use of *Espirulina* as food for humans and feeds for domestic animals and fish. En: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0424e/i0424e00.pdf>.
- Fernández Corte Baruc, Ríos Corripio M.A., Hernández Cázares Aleida S., Gómez Merino Fernando Carlos, Rodríguez Palacio Mónica C., García Gómez Oscar, Bárcena Vicuña Guadalupe G., Ramírez Hernández Johana. (2020). Desarrollo de un cultivo a cielo abierto de alga espirulina en zona tropical como fuente de proteína. *Academia Journal* 2020. ISBN 978-1-939982-58-2. pp 455-460.
- Fernández-Corte B, Hernández-Cázares AS, Gómez-Merino FC, de Cangas R, Rodríguez-Palacio M, García-Gómez O, Ríos Corripio MA. (2022). Effect of NaCl concentration on the production of *Arthrospira maxima* cultivated in the humid tropics. *Agrociencia* <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v56i2.2735>
- Fernandez-Quintela A, Macarulla MT, Del Barrio AS, Martinez JA. (1997). Composition and functional properties of protein isolates obtained from commercial legumes grown in Northern Spain. *Plant Foods Hum Nutr.* 51:331–42.
- García JL, de Vicente M, Galán B. (2017). Microalgae, old sustainable food and fashion nutraceuticals. *Microb Biotechnol. Sep;* 10(5):1017-1024. doi: 10.1111/1751-7915.12800. Epub 2017 Aug 15. PMID: 28809450; PMCID: PMC5609256.
- García-Garibay, M. Gómez-Ruiz, L. Cruz-Guerrero, A.E. Barzana, E. (2013). SingleCell protein | Algae. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (Second Edition). Suiza: Springer Nature Switzerland.
- Henn, R.L., y Netto, F.M. (1998). Biochemical characterization and enzymatic hydrolysis of different commercial soybean protein isolates. *J. Agric. Food Chem.* 46, 3009-3015.
- Hoseini, S. Khosravi-Darani K. & Mozafari, M. (2013). Nutritional and medical applications of *Spirulina* microalgae. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry.* 13 (8). 1231 - 1237. doi: 10.2174/1389557511313080009
- Kaur M, Singh N. (2007). Characterization of protein isolates from different Indian chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. *Food Chem.*102:366–74.
- Lee HJ, Yong HI, Kim M, Choi YS, Jo C. (2020). Status of meat alternatives and their potential role in the future meat market - A review. *Asian-Australas J Anim Sci.* 33(10):1533-1543. doi: 10.5713/ajas.20.0419. Epub 2020 Jul 28. PMID: 32819080; PMCID: PMC7463075.
- Lupatini-Menegotto AL, de Souza LES, Colla LM, Costa JAV, Sehn E, Bittencourt PRS, de Moraes Flores ÉL, Canan C, Colla E. (2019). Investigation of techno-functional and physicochemical properties of *Spirulina platensis* protein concentrate for food enrichment. *Journal of Food Science Technology* 114: 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108267>.
- Marín-Prida, J. Llópez-Arzuaga, A. Pavón, N. Pentón-Rol, G. Pardo-Andreu, G. (2015). Aplicaciones de la c-ficocianina: métodos de obtención y propiedades farmacológicas. *Revista de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias.* 1: 29-43
- Nagano, T., Fukuda, Y., y Akasaka, T. (1996). Dynamic viscoelastic study on the gelation properties of b-conglycinin-rich and glycinin-rich soybean protein isolate. *J. Agric. Food Chem.* 44, 3484-3488.
- Nazari B, Mohammadifar MA, Aliabadi SS, Feizollahi E, Mirmoghtadaie L. (2018). Effect of ultrasound treatments on functional properties and structure of millet protein concentrate. *Ultrason Sonochem.* 41:382–8.
- NMX-F-066-S-1978. Determinación de cenizas en alimentos. Normas Mexicanas. Dirección general de normas.
- Norma Oficial Mexicana NOM-F-68-S-1980 Alimentos Determinación de Proteínas.
- Pereira, A. M., Lisboa, C. R., & Costa, J. A. V. (2018). High protein ingredients of microalgal origin: Obtainment and functional properties. *Innovative Food Science & Emerging Technologies,* 47, 187-194.
- Ramírez, L., y Olvera, R. (2006). Uso tradicional y actual de *Spirulina* sp. (*Arthrospira* sp.) *Interciencia* (31), pp. 657–663.
- Stramarkou M, Papadaki S, Kyriakopoulou K, Krokida M. (2017). Effect of drying and extraction conditions on the recovery of bioactive compounds from *Chlorella vulgaris*. *Journal of Applied Phycology* 29: 2947-2960. <https://doi.org/10.1007/s10811-017-1181-8>.
- Subagio A. (2006). Characterization of hyacinth bean (*Lablab purpureus* L. Sweet) seeds from Indonesia and their protein isolate. *Food Chem.*95:65–70.
- Torres-Tiji Y, Fields FJ, Mayfield SP. (2020). Microalgae as a future food source. *Biotechnol Adv.* 2020 Jul-Aug;41:107536. doi: 10.1016/j.biotechadv.2020.107536. Epub PMID: 32194145.
- Vázquez Pérez, R.N., Hernández Uribe, F., Villegas Aguilera, M.M., Martínez Murillo, R., López García, K.E., Pérez Barragán, C.E. y Arredondo Vega, B.O.(2016). Evaluación del contenido de proteínas de la biomasa de espirulina (*Arthrospira maxima* cultivada en condiciones ambientales en biorreactores. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos.* Vol. 1, No.1 333-337.
- Wan, D., Wu, Q., and Kuča, K. (2016). *Spirulina*, in: *Nutraceuticals.* Elsevier, pp. 569–583.
- Zaid, A.A.A., Hammad, D.M., Sharaf, E.M. (2015). Antioxidant and anticancer activity of spirulina platensis water extracts. *Int. J. Pharmacol.* (11) 846–851.

Nuevas Alternativas para el Manejo de la Caries Dental

Antonia Barranca-Enríquez¹, Karla Patiño-Fernández³, Tania Romo-González², Norma Angélica Salazar-López³,
Laura Roesch-Ramos³

Resumen— La caries dental se define como una enfermedad dinámica crónica que se presenta en la estructura dental cuando se produce un desbalance entre la sustancia dental y el fluido de placa dentobacteriana que conduce a una desmineralización. Durante los últimos años se ha avanzado en la forma de comprender el proceso de la caries, lo que también debería cambiar la práctica.

El propósito de este trabajo es explorar las alternativas más relevantes de las que disponemos actualmente en odontología y definir la importancia de los tratamientos de mínima invasión.

Se realizó una búsqueda bibliográfica relacionada con el tema en los buscadores de PubMed, Scielo y Mendeley, incluyendo artículos relacionados con el objetivo del estudio y publicados en los últimos 5 años.

Los artículos demuestran la efectividad de ciertos métodos preventivos y tratamientos poco convencionales para tratar lesiones cariosas.

Por medio de la revisión bibliográfica se exploran distintos métodos de diagnóstico para caries dental, Métodos de clasificación y tratamientos alternativos a los convencionales, esto con intención de manejar una odontología menos invasiva.

Palabras clave— Fluor, sellador, caries dental, detección, restauración

Introducción

La caries dental se define como una enfermedad crónica y dinámica, cuando entra en contacto con depósitos microbianos y el desequilibrio entre la sustancia dental y el fluido de placa dando como resultado una pérdida mineral de la superficie dental, caracterizada por la destrucción de tejidos duros. La caries dental es uno de los principales problemas de salud bucal mundialmente y se reporta en estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que tiene una prevalencia de hasta el 98% en la población en general, constituido junto a las periodontopatías y el resfriado común como las enfermedades más prevalentes en el ser humano, ya que las caries afectan corona y raíz dental que sin la atención adecuada podría ser la causa de la pérdida del diente (Ramon-Jiménez, 2016).

En México a excepción de programas de planificación familiar y adicciones, los adolescentes no forman parte del grupo prioritario de medicina preventiva del sistema de salud por que están orientados a niños y embarazadas.

La caries dental es el principal problema que afecta la salud bucal de los adolescentes y adultos, la importancia de la atención preventiva radica en prevenir complicaciones que afecten su calidad de vida. La prevalencia de caries en los adolescentes varía del 47% al 97%. Estas deficiencias trayendo como consecuencia pérdida de piezas dentales. Un estudio encontró que más del 55% de los alumnos preuniversitarios en el estado de Guerrero tuvieron pérdidas dentarias y 65% tenía rehabilitada una o más piezas dentarias. Debido a que la población de adolescentes minimiza el cuidado de la salud oral, que conduce a problemas dentales a largo plazo (Arrieta-Vargas 2019).

Los adolescentes no consideran la salud dental como un hábito. Una investigación en España realizada en el año 2001 comprobó que un 64% de los adolescentes nunca ha usado hilo dental y solo el 42% cepilla sus dientes más de 3 veces al día. Esto muestra claramente el poco interés de los adolescentes en el cuidado bucal (Arrieta-Vargas 2019).

Los factores de riesgo identificados en caries son: consumo excesivo de alimentos o bebidas azucaradas, una malposición dentaria, consumo de alcohol y tabaco, nivel socioeconómico, enfermedades sistémicas y el tiempo que coexisten en conjunto elementos que clasifican como identificados en una mala higiene (Ramon-Jimenez, 2016).

Aplicando la prevención mediante la higiene oral adecuada es el método más efectivo para evitar la caries dental. La detección oportuna también evitaría complicaciones severas que ocurren a medida que pasa el tiempo como caries de tercer grado, pulpitis, tratamientos endodónticos y pérdida de piezas dentarias.

¹ Antonia Barranca Enríquez es Investigadora en el Centro de Estudios y Servicios en Salud en la Universidad Veracruzana, Veracruz. abarranca@uv.mx

³ Karla Patiño Fernández es Estudiante de la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana

² Tania Romo González es Investigadora en el Instituto de Investigaciones Biológicas en la Universidad Veracruzana, Xalapa. tromogonzalez@uv.mx (autor corresponsal)

³ Norma Angélica Salazar-López en Docente en la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana

³ Laura Roesch Ramos es Docente de la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana.

En nuestros últimos años se han producido múltiples avances en nuestra forma de comprender el proceso de la caries dental, que deberían cambiar la práctica diaria de la odontología ante la caries. Las nuevas alternativas que nos ofrece la odontología para solucionar y prevenir la problemática. Además, informar al paciente y el cuidado e información que se le brinda al paciente post- tratamiento. Empleando estas alternativas podríamos lograr que nuestros pacientes eviten llegar a procesos invasivos de remoción de caries.

La salud es muchas veces desatendida por las personas, especialmente cuando se trata de una enfermedad con ausencia de signos y síntomas. El odontólogo es el encargado de manejar conceptos definiendo y aplicando las medidas preventivas o procedimientos necesarios, esto se denomina como: manejo de los factores de riesgo. Por otro lado, el profesional de salud debe ser responsable abordando el aspecto de prevención y tratamientos de mínima invasión. Así como encargarse de reforzar las medidas de promoción de salud debido a que la mayoría de las personas acuden a controles odontológicos únicamente cuando se presentan episodios de dolor, por lo que es importante reforzar la cultura de prevención en la población.

Lo que nos lleva a preguntarnos: ¿Es posible lograr un control de la caries dental con nuevas alternativas de mínima invasión?

Descripción del Método

Tipo de estudio

Se realizó una búsqueda de la bibliografía relacionada con el tema en las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo, Mendeley. Se incluyeron los estudios relacionados con el objetivo principal del presente trabajo.

Se realizó una selección inicial de acuerdo con el título y el resumen de este. Tras la lectura del artículo completo en PubMed, Mendeley y Scielo, se seleccionaron aquellos trabajos que tenían relación con el objetivo de estudio del presente trabajo, y también aquellos que se han realizado en los últimos 5 años a la fecha.

Se excluyeron todos aquellos artículos que incluyen publicaciones de hace más de 5 años a la fecha y aquellos que no se relacionaban con el objetivo de la investigación y donde no se relacionaban las palabras claves de este.

Técnicas de recolección de datos

De cada uno de los artículos seleccionados se extrajeron los siguientes datos: año, autor, país (lugar de estudio), diseño del estudio, novedades en tratamientos de caries dental e información actualizada acorde al tema.

Para la correcta búsqueda de estudios incluidos, se recopiló información actualizada sobre nuevas alternativas para el manejo de la caries dental, provenientes de la literatura, consultando artículos de revistas de alto impacto extraídos de las bases de datos mencionadas anteriormente.

Se consultó en la base de datos PubMed, Scielo y Mendeley documentos sobre: Nuevas alternativas para el manejo de la caries dental desde el año 2016 hasta la fecha, publicado en revistas con relevancia científica

significativa. Se utilizaron una variedad de palabras clave como: fluor, sellador, caries dental, detección, restauración. La búsqueda se limitó solo a los idiomas español e inglés, excluyendo todos los demás.

TABLA 3. CRITERIOS DE INCLUSION E INCLUSION						
PALABRAS CLAVE	CANTIDAD DE ARTICULOS REGISTRADO	ESTUDIOS IN VIVO	ESTUDIOS IN VITRO	DE REVISION	COMPARATIVO, DESCRIPTIVO, ANALITICO	TIPO DE ESTUDIO EN CUANTO AL TIEMPO
Fluor	8	0	3	5	Comparativo 2 Descriptivo 4 Analítico 2	Transversal 5 Longitudinal 3
Sellador	7	4	1	3	Comparativo 2 Descriptivo 2 Analítico 4	Transversal 2 Longitudinal 6
Caries dental	28	1	6	21	Comparativo 4 Descriptivo 18 Analítico 6	Transversal 25 Longitudinal 3
Detección	13	6	2	5	Comparativo 3 Descriptivo 6 Analítico 4	Transversal 9 Longitudinal 4
Restauración	1	0	0	1	Comparativo 0 Descriptivo 1 Analítico 0	Transversal 1 Longitudinal 0

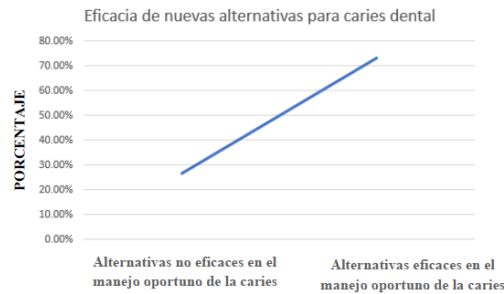
TABLA 4. ARTICULOS CLASIFICADOS POR AÑO	
Año	Cantidad de artículos
2016	15
2017	15
2018	11
2019	4
2020	7
2021	5
TOTAL	57

Resultados

De los 25,783 trabajos encontrados en PubMed, Scielo y Mendeley, se incluyeron 15, lo cual equivale al 0.05%, 11 artículos (73.3%) indican que las nuevas alternativas (selladores de fosas y fisuras, aplicación de fluor, remoción química de lesiones cariosas, prevención con láser) son eficaces en el tratamiento para el manejo oportuno de la caries dental. 4 artículos (26.6%) indican que las nuevas alternativas (elladores de fosas y fisuras, aplicación de fluor, remoción química de lesiones cariosas, prevención con láser) no son eficaces en el tratamiento para el manejo oportuno de la caries dental.



GRAFICA 1. Artículos obtenidos de acuerdo con el año de publicación



GRAFICA 2. Porcentaje de artículos que comprueban si son o no eficaces las nuevas alternativas para el manejo de lesiones cariosas

Conclusiones

Los artículos incluidos afirman que las alternativas de mínima invasión son efectivas en el tratamiento para la caries dental. Estas alternativas se deben considerar como opciones esenciales al momento de seleccionar un tratamiento para el paciente, pensando en que los tratamientos con mínima invasión son la mejor opción para permitir que el paciente conserve la mayor cantidad de tejido dentario que sea posible. Además, inculcarles la importancia de la prevención en cada consulta debido a que si no prosiguen con un buen cuidado posterior el tratamiento preventivo no será el esperado.

Referencias

- Arrieta-Vargas, L. M., Paredes-Solís, S., Flores-Moreno, M., Romero-Castro, N. S., & Andersson, N. (2019). Prevalencia de caries y factores asociados: estudio transversal en estudiantes de preparatoria de Chilpancingo, Guerrero, México. *Revista Odontológica Mexicana*, 23(1), 31–41.
- Ramón Jiménez R., Castañeda Deroncelé M., Hortensia M., Aída G., & Ana L. (2016a). Factores de riesgo de caries dental en escolares de 5 a 11 años. *MEDISAN*, 20(5), 604–610.

Notas Biográficas

La **Dra. Antonia Barranca-Enríquez** es Investigadora de la Universidad Veracruzana, adscrita al Centro de Estudios y Servicios en Salud en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Especialidad en Endodoncia, Maestría en Administración en Servicios de Salud y Doctorado en Gobierno y Administración Pública. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 15 artículos científicos publicados en revistas internacionales y revistas nacionales indexadas y 40 artículos en revistas arbitradas. Ha publicado capítulos en libros especializados en Editoriales Nacionales e internacionales y tres Libros en Editoriales Nacionales.

La **Lic. Karla Patiño Fernández** es pasante de Odontología de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz.

La **Dra. Tania Romo-González** es Investigadora de la Universidad Veracruzana, adscrita al Instituto de Investigaciones Biológicas en la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Es Química Farmacéutica Bióloga con Doctorado en Ciencias Biomédicas. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 50 artículos científicos publicados en revistas internacionales indexadas, y con varios artículos publicados en revistas nacionales indexadas. Ha publicado capítulos en libros especializados en Editoriales Nacionales e internacionales y tres Libros en Editoriales Nacionales e internacionales.

La **Dra. Norma Angélica Salazar-López** es Docente de la Universidad Veracruzana, adscrita a la Facultad de Odontología de la Región Veracruz en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Especialidad en Ortodoncia, Maestría y Doctorado en Educación.

La **Dra. Laura Roesch-Ramos** es Docente de la Universidad Veracruzana, adscrita a la Facultad de Odontología de la Región Veracruz en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Maestría en Estomatología Integral, Doctorado en Ciencias Jurídicas, Administrativas y de la Educación. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 9 artículos científicos publicados en revistas internacionales y revistas nacionales indexadas.

Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre Automedicación en la Salud Bucal

Nelson Anazario Cedeño Reina¹, Lady Laura Parrales Espinoza²,
Dra. Mariuxi Elizabeth Intriago López³ y Dra. Angela Mercedes Murillo Almache⁴

Resumen— El objetivo de este artículo es identificar la literatura científica que aborda la automedicación en odontología mediante análisis bibliométrico, para lo cual se ha realizado una búsqueda de documentos indexados en la base de datos Web of Science (WOS) con los criterios de búsqueda: *self-medication*, *toothache*, *over-the-counter medications*, se obtuvieron 4.134 publicaciones, al aplicar el filtro *dentistry oral surgery medicine*, período 2010-2022, se rescataron 35 documentos, estos se sometieron al análisis de los softwares VOSviewer y Bibliometrix. Los resultados evidenciaron 5 mapas: palabras claves, documentos mayormente citados, afiliaciones más relevantes, producción científica anual y países mayormente citados. Se concluye que los términos más empleados son: automedicación, gestión, profesionales, paracetamol 1000 mg y accesibilidad, documento con mayor citas, es de Tonetti M; la afiliación más relevante es la Universidad de Taibah; la producción científica aumentó de forma importante en 2018 y 2020 y el país mayormente citado es España.

Palabras clave—Automedicación, Odontología, Odontalgia, Medicamentos sin receta.

Introducción

En las últimas décadas se han realizado importantes estudios relacionados a la automedicación en la salud bucal. De hecho, la automedicación es parte del cuidado que tienen las personas sobre sí mismos, además es el empleo de medicamentos de variados orígenes para tratar las manifestaciones clínicas de las enfermedades (Hernández & Mercado, 2018).

De acuerdo a la OMS (2022) a nivel mundial la mitad de los deterioros médicos son prevenibles, están asociados con las drogas y una cuarta parte de estos son potencialmente mortales.

El uso inconsciente de los antimicrobianos puede inducir ciertas alteraciones en microorganismos como bacterias, virus, parásitos y hongos, que conduce a disminuir la eficacia de los fármacos para el tratamiento de infecciones lo que provoca daños para la salud (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

Ante este y otros escenarios, las instituciones de educación superior son las encargadas no solo de la formación académica sino también de la solución de problemas sociales, naturales, tecnológicos; para ello se apoyará en procesos investigativos asociados al desarrollo, comprensión de la ciencia y tecnología (Consejo de Educación Superior, 2017). Por tanto, resulta oportuno conocer la producción científica referente a la automedicación en odontología al no existir análisis bibliométricos aún revisando bases de datos específicas al área de salud.

Para aseverar lo anterior fue necesaria la búsqueda de estudios bibliométricos aplicados en las ciencias biomédicas (Huamani, 2011), (Sweileh, 2021) además estudios en odontología a nivel de Latinoamérica (Gustavo Vaccaro, et al. 2022) y en diferentes especialidades de la odontología: Cirugía oral (Ahmed Saleh et al. 2022), pediatría (Perazzo et al., 2019), implantología (Fardi et al., 2017), periodoncia (Geminiani et al., 2014) (Baghele et al., 2014), ortodoncia (Jifang Hui et al. 2013), endodoncia (Bulent Yilmaz, et al. 2019). Por otro lado, a nivel internacional se han realizado investigaciones de automedicación (Zhang et al., 2020) (Mousavi et al., 2013) (Waleed, 2021).

Descripción del Método

El objetivo principal de este documento es identificar la literatura científica que aborda la automedicación en odontología mediante análisis bibliométrico, con la finalidad de ofrecer información asociada al tema; para lo cual se ha realizado una búsqueda de documentos indexados en la base de datos Web of Science (WOS) porque su contenido corresponde a más de 9.000 instituciones académicas, corporativas y gubernamentales así como millones de investigadores que confían para producir investigaciones de alta calidad, la plataforma evidencia aproximadamente 1900 millones de referencias citadas en más de 171 millones de documentos (Web of Science, n.d.).

¹ Nelson Anazario Cedeño Reina es Egresado de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. enacedenor@sangregorio.edu.ec (autor correspondiente)

² Lady Laura Parrales Espinoza es Estudiante de titulación de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. elparrales@sangregorio.edu.ec

³ La Dra. Mariuxi Elizabeth Intriago López es Profesora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. meintriago@sangregorio.edu.ec

⁴ La Dra. Angela Mercedes Murillo Almache es Profesora Investigadora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. ammurillo@sangregorio.edu.ec

Paper	DOI	Total Citations	TC per Year	Normalized TC
TONETTI MS, 2015, J CLIN PERIODONTOL	10.1111/jcpe.12382	130	14.44	2.58
AGBOR MA, 2011, INT DENT J	10.1111/j.1875-595X.2011.00058.x	22	1.69	1.00
POUCHAIN EC, 2015, INT J ORAL MAX SURG	10.1016/j.ijom.2014.10.026	20	2.22	0.40
FELDENS CA, 2010, J CLIN PEDIATR DENT	10.17796/jcpd.34.3.h318882h52616225	20	1.43	1.40
AKINBAMI BO, 2010, J ORAL MAXIL SURG	10.1016/j.joms.2010.01.019	18	1.29	1.26
MAHL C, 2020, BRAZ ORAL RES	10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0126	15	3.75	3.91
PASTORE GP, 2018, OPEN DENT J	10.2174/1874210601812010347	13	2.17	2.29
JAIN A, 2016, ORAL HLTH PREV DENT	10.3290/j.ohpd.a35000	12	1.50	1.60
O'SULLIVAN LM, 2018, BRIT DENT J	10.1038/sj.bdj.2018.264	11	1.83	1.94
SEN TUNC E, 2021, BMC ORAL HEALTH	10.1186/s12903-021-01466-7	10	3.33	3.33

Tabla 1. Documentos citados mayormente a nivel global de la producción científica sobre automedicación en la salud bucal.

Afiliaciones más relevantes

El análisis bibliométrico demuestra que la Universidad Taibah (Arabia Saudita) anota 5 publicaciones, seguido de la Universidad Kerman of Medical Sciences (Irán) y Hospital Natal Org Hokkaido Cancer Center (Japón) ambos con 4 artículos. En último lugar, Birmingham dental Hospital (Reino Unido) y European Res Grp Periodontol (Reino Unido), quienes publicaron 2 artículos. La figura 2 comprueba lo mencionado.

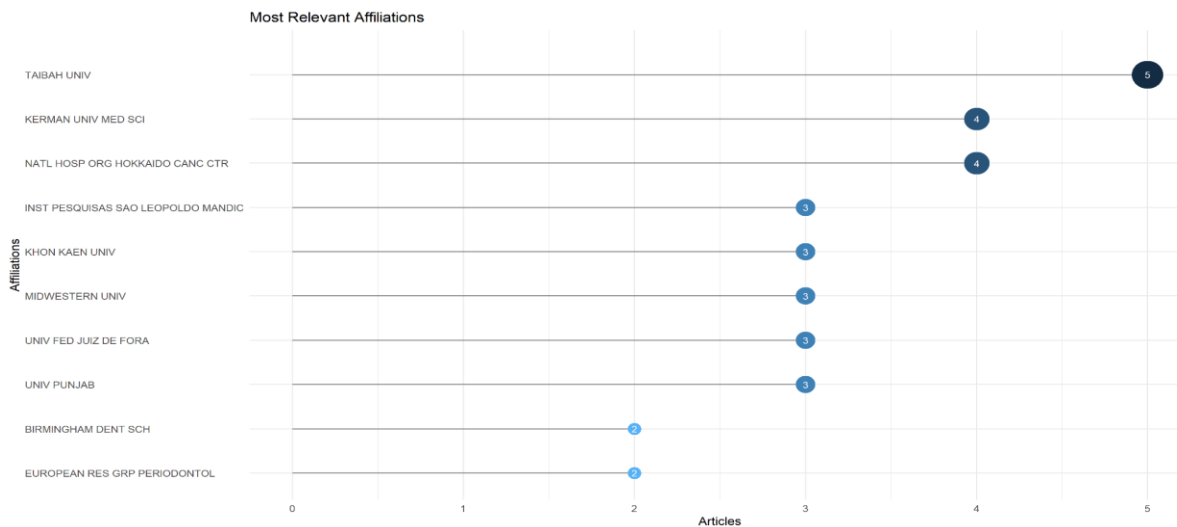


Figura 2. Afiliaciones más relevantes que publican sobre automedicación en salud bucal.

Producción científica anual

El analizar la producción científica por año tiene como fin observar los inicios de la investigación sobre automedicación en salud oral (2010) y como ha variado su rendimiento a través del tiempo (Tendencia ascendente y descendente). Los resultados arrojan que en un principio la producción de documentos fueron 3, así, en los años 2011 y 2012 disminuyó a 1, en los años siguientes, 2013 y 2014 no se registraron publicaciones acorde a la temática. A

partir del 2018 las investigaciones aumentaron a 6 publicaciones, aún en época de pandemia por la COVID-19 (año 2020) la tendencia se mantuvo. Para terminar este análisis, durante los años 2021 y 2022 se observó una tendencia descendente, equivalente a 4 artículos. La figura 3 evidencia lo descrito.

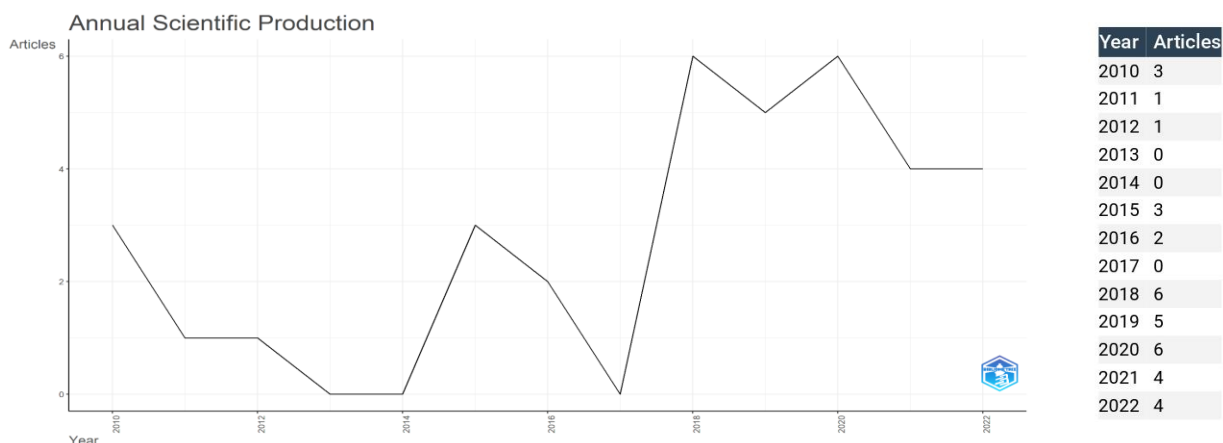


Figura 3. Producción científica anual de automedicación en salud bucal.

Países mayormente citados

Por último, la figura 4 expone los países con mayor número de citas en asociación a la automedicación en salud bucal. Entre los resultados, España con 130 se convierte en el país mayormente citado; seguido de Brasil que registra 72, así pues, los países que evidencian la menor cantidad de citas son, Bélgica, Francia y Arabia Saudita con 5.

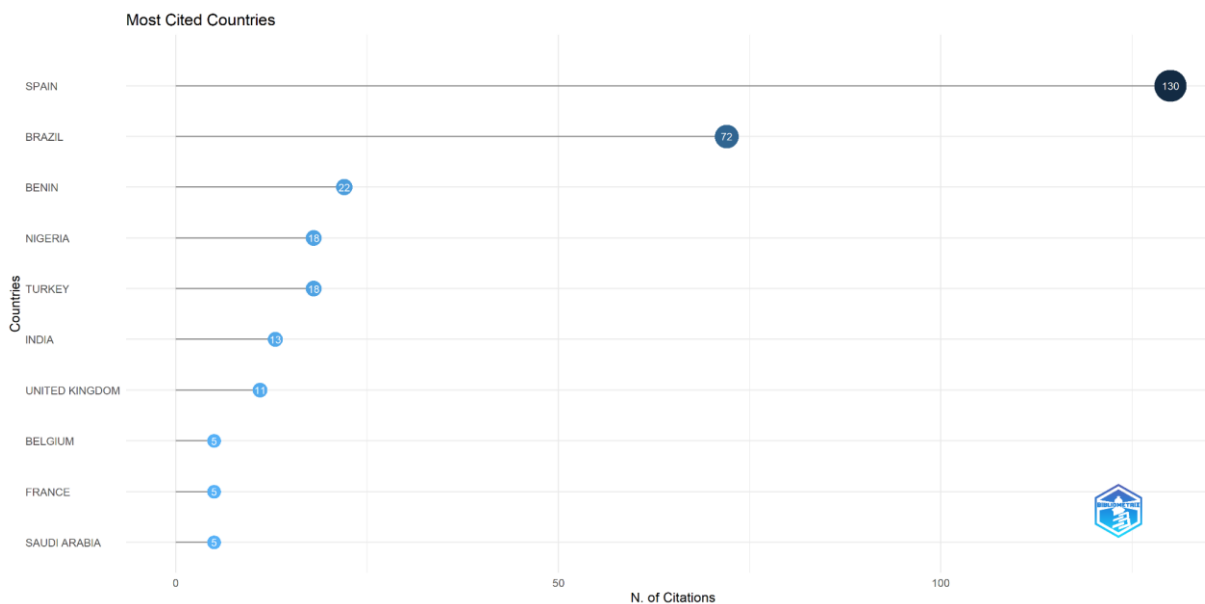


Figura 4. Valores sobre los países mayormente citados en correspondencia a la automedicación en la salud bucal.

Conclusiones

Se realizó un análisis bibliométrico en relación a la automedicación en salud bucal, producto de ello se obtuvieron 5 mapas, conformado por: palabras claves, documentos citados mayormente, afiliaciones más relevantes, producción científica anual y países mayormente citados. El primer mapa de co-ocurrencia (palabras claves) evidencia 5 clusters, donde los que presentaron mayores relaciones son, automedicación (cluster 1), gestión (clúster 2), profesionales (clúster 3), paracetamol 1000 mg (clúster 4) y accesibilidad (clúster 5). El segundo, corresponde al

documento mayormente citado, que es de Tonetti M, publicado en la revista J Clin. Periodontol con 130 citas. El tercero muestra la afiliación más relevante, donde es la Universidad Taibah (Arabia Saudita) la que registra 5 publicaciones. El cuarto mapa identifica la producción científica anual asociada al tema de estudio, mismo que inició en 2010 con 3 artículos, no fue entonces, hasta el 2018 y 2020 respectivamente donde se observa un aumento con 6 documentos. Por último, el país mayormente citado es España con 130 citas.

Recomendación

En la búsqueda realizada se ha observado que existen pocos estudios relacionados a la automedicación en salud bucal, por lo que se recomienda se realicen investigaciones, de tal manera que los Organismos encargados de la salud de cada país tomen acciones para empoderar y concientizar a la población acerca de los riesgos de la práctica.

Referencias bibliográficas

- (2022, September 16). La OMS pide a los países que actúen urgentemente para lograr la medicación sin daño. Retrieved February 8, 2023, from <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2022-who-calls-for-urgent-action-by-countries-for-achieving-medication-without-harm>
- Alkhatari, A., Al-Moraissi, E., Galvão, E., Christidis, N., & Moreira, S. (2021, septiembre 7). Top 100 cited systematic reviews and meta-analyses in the major journals of oral and maxillofacial surgery: a bibliometric analysis. *Springer*, 26, 343-356. Springer. Vol.:(0123456789)1 3<https://doi.org/10.1007/s10006-021-00981-9>
- Automedicación puede agravar las enfermedades – Ministerio de Salud Pública. (n.d.). Ministerio de Salud Pública. Retrieved February 8, 2023, from <https://www.salud.gov.ec/automedicacion-puede-agravar-las-enfermedades/>
- Baghele, O., Mohkhedkar, A., & Malpani, P. (2014). Intellectual contribution of Indian periodontists to world literature: a bibliometric evaluation of Pubmed database till 1st March, 2012. *Scientometrics*. Web of Science. 10.1007/s11192-013-1196-0
- Consejo de Educación Superior. (2017, 1 25). REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO CONSEJO EDUCACION SUPERIOR. Consejo de Educación Superior. Retrieved 2 8, 2023, from <https://www.ces.gov.ec/lotaip/2017/Diciembre/Anexos%20Procu/An-lit-a-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>
- Del Toro Rubio, M., Bohórquez, C., & Díaz, A. (2020, Diciembre). actors associated with self- medication in adolescents in the rural area of Cartagena , Colombia. *Archivos de Medicina*, 20(2), 356-363. Redalyc. DOI: <https://doi.org/10.30554/archmed.20.2.3697.2020>
- Fardi, A., Kodonas, K., & Lillis, T. (2017). Top-Cited Articles in Implant Dentistry. *Top-Cited Articles in Implant Dentistry*, 32(3), 1-10. Retrieved 2 8, 2023, from http://quintpub.com/journals/omi/abstract.php?iss2_id=1450&article_id=17346#.Y-Qy-63MLIV
- Geminiani, A., Ercoli, C., Feng, C., & Catón, J. (2014). Bibliometrics Study on Authorship Trends in Periodontal Literature From 1995 to 2010. *Journal of periodontology*, 85(5). Web of science. <https://doi.org/10.1902/jop.2013.130354>
- Hernández, A., & Mercado, A. R. (n.d.). Automedicación | Farmacología general. *Una guía de estudio | AccessMedicina | McGraw Hill Medical*. AccessMedicina. Retrieved February 8, 2023, from <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1489§ionid=96952696>
- Huamani, R. (2011). ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS COMO LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS BIOMÉDICAS: UNA APROXIMACIÓN PARA EL PREGRADO. *CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*, 16(1), 1-12. Retrieved 2 8, 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/717/71723602008.pdf>
- Hui, J., Han, Z., Geng, G., Yan, W., & Shao, P. (2013, Mayo 1). The 100 top-cited articles in orthodontics from 1975 to 2011. *Angle Orthodontist*, 83(3), 491-499. DOI: 10.2319/040512-284.1
- Ministerio de Salud y OPS/OMS recuerdan importancia de consumir responsablemente los medicamentos antimicrobianos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. (2021, November 18). PAHO. Retrieved February 8, 2023, from <https://www.paho.org/es/noticias/18-11-2021-ministerio-salud-opsoms-recuerdan-importancia-consumir-responsablemente>
- Mousavi, M., Mansouri, A., & Ahmadvand, A. (2013). A bibliometric study of publication patterns in rational use of medicines in Iran. *Pharmacy Pract (Granada)*, 11(1), 1-6. Scopus. Retrieved 2 8, 2023, from https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1885-642X2013000100007&lng=es&tlng=en
- Perazzo, M., Otoni, A., Costa, M., Granville, A., Paiva, S., & Júnior, p. (2019). The top 100 most-cited papers in Paediatric Dentistry journals: A bibliometric analysis. *International Journal of pediatric dentistry*, 1-20. Retrieved 2 8, 2023, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ipd.12563>
- Sadjo, Y., Ngokwe, Z., K. Audrey, Stephane, N., Bienvenue, N., Valentine, N., & Charles, B. (2023, Enero 3). Evaluation of self-medication habits among patients at the Odontostomatology unit of a secondary health facility in Cameroon. *Elsevier*, 9, 1-5. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.adoms.2023.100392>
- Stolbizer, F., Roscher, D., Andrada, M., Faes, L., Arias, C., Siragusa, C., Prada, S., Saiegh, J., Rodríguez, D., Gualtieri, A., & Mendez, C. (2018). Self-medication in patients seeking care in a dental emergency service. *Acta odontol. Latinoam.*, 31(2), 1-5. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/86977/CONICET_Digital_Nro.45a325e1-99ea-45d8-8167-58f191d7717b_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Sweileh, W. (2021, 12 4). Contribution of faculties of pharmacy in Arab countries to pharmacy practice research: a bibliometric analysis (1990-2020). *Int J Pharm Pract.*, 29(6), 622-632. Pubmed. 10.1093/ijpp/riab051
- Sweileh, W. (2021, Agosto 24). Global research publications on irrational use of antimicrobials: call for more research to contain antimicrobial resistance. *Globalization and Health*, 17, 2-12. Scopus. <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00754-9>
- Torres, D., Villavicencio, E., & Cuenca, K. (2021). Automedicación en el campo odontológico en una población adulta. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 40(8), 1-8. Redalyc. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5792254>
- Trusted publisher-independent citation database - Web of Science Group. (n.d.). Clarivate. Retrieved February 9, 2023, from <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>
- Vaccaro, G., Núñez, P., & Rodríguez, P. (2022, Agosto 4). Bibliometrics Evaluation of Scientific Journals and Country Research Output of Dental Research in Latin America Using Scimago Journal and Country Rank. *MDPI*, 10(3), 2-22. Web of Science. <https://doi.org/10.3390/publications10030026>
- Web of Science. (n.d.). *Web of Science Confident research begins here*. Retrieved 2 9, 2023, from <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>

- Yilmaz, B., Dinçol, M., & Yalcin, T. Y. (2019, febrero 25). Un análisis bibliométrico de los 103 artículos más citados en endodoncia. *Acta Odontológica Scandinavica*, 77(8), 574-583. Web of Science. <https://doi.org/10.1080/00016357.2019.1621378>
- Zhang, D., Lv, J., Zhang, B., Zhang, X., Jiang, H., & Ling, Z. (2020). The characteristics and regularities of cardiac adverse drug reactions induced by Chinese materia medica: A bibliometric research and association rules analysis. *Journal of Ethnopharmacology*. Web of Science. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112582>

Notas Biográficas

El egresado **Nelson Anazario Cedeño Reina** ha cumplido la malla curricular de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Además ha culminado sus prácticas pre-profesionales en el Subcentro de Salud “San Pablo” de la ciudad de Portoviejo, ha desarrollado su proyecto de investigación “Automedicación en problemas de salud oral” como requisito para obtener su título de Odontólogo de la República del Ecuador.

La alumna **Lady Laura Parrales Espinoza** es estudiante de titulación de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Ha participado en congresos con ponencias orales y póster, además ha publicado un artículo original en una revista nacional, está desarrollando su proyecto de investigación “Estrategias educativas para el desarrollo de hábitos saludables orales en escolares de la comuna Ligüiqui” como requisito para obtener su título de odontóloga de la República del Ecuador.

La **Dra. Mariuxi Elizabeth Intriago López** es Profesora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador, es Especialista en Cirugía general

La **Dra. Angela Mercedes Murillo Almache** es Profesora Investigadora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Ha realizado dos maestrías, una especialidad, ha publicado 7 artículos en revistas nacionales e internacionales revisadas por pares, ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales.

Conocimiento de los Médicos Pasantes sobre la Implementación de la Telemedicina en las Instituciones de Salud

Dra. Miriam Janet Cervantes López¹, Dr. Arturo Llanes Castillo²,
Mtro. Jaime Cruz Casados³ y Mtro. Daniel Arturo Maupome Rosales⁴

Resumen— El estudiante con nueva tecnología necesita modelos de aprendizaje diferentes a los tradicionales, siendo la telemedicina una herramienta de apoyo para la educación. El objetivo es evaluar el conocimiento hacia la telemedicina de alumnos que se encuentran realizando el servicio social. Es un estudio descriptivo, observacional y transversal, los datos se recabaron a través de un instrumento estructurado y validado utilizando Microsoft Forms aplicado a 113 pasantes de servicio social. Los resultados muestran que 52.2% (59) conoce poco sobre la telemedicina. Se concluye que es primordial que las escuelas de medicina implementen de manera formal la telemedicina en su curricula.

Palabras clave— médicos, telemedicina, conocimiento, servicio social, tecnología.

Introducción

Las TIC están evolucionando a la humanidad de tal manera que actualmente se habla de la sociedad donde el conocimiento y la información son la base, identificándose por gestión de la información, adecuación en las relaciones sociales, económicas y culturales, así como en la manera de pensar de los individuos. Actualmente a nivel mundial nos desenvolvemos en un entorno interactivo donde los sitios de internet, blogs, foros y libros digitales toman el papel educativo además de ser informativos, ya que se transforma en elementos de apoyo que repercuten de forma indirecta en la enseñanza manifestando en la humanidad un reflejo del universo utilizando mensajes que transitan por este gran canal de comunicación. “Este medio utilizado con responsabilidad permite hacer uso de la revolución tecnológica digital, que trae consigo el surgimiento de una nueva gran riqueza ya que los datos transformados en información, y ésta a su vez verificada y validada se convierte en conocimiento” (Graham y col., 2012).

Hoy en día, el acceso universal a la salud es una de las prioridades de todos los gobiernos que prestan atención y se preocupan de cómo los cambios demográficos, así como las limitaciones económicas, ponen entre las cuerdas al modelo actual de atención en salud; por lo que factores como el aumento en la esperanza de vida y la baja natalidad, provocan que las poblaciones de mayor edad sean las que más utilicen el sistema de salud en comparación con los otros grupos demográficos (García, Vázquez, San Pedro y Hospedales, 2018). La “telemedicina se define como la utilización de las TIC para transferir información médica con fines diagnósticos, terapéuticos y educativos (Pereyra, Jiménez y Saigí, 2018); literalmente significa curar a distancia y es una opción que ha ganado terreno a lo largo de los últimos años como consecuencia de la digitalización que se ha presentado en todos los sectores sociales” (Kamsu, Tiako, Fotso y Foguem, 2015). Es la aplicación de la medicina a distancia, no es una nueva rama de la medicina sino un modo de ejercerla mediante sistemas informáticos que intentan disminuir la separación física de sus actores, como ocurre en regiones remotas, a bordo de aeronaves o barcos, permitiendo la atención de pacientes con la ayuda de la formación continua, la actualización bibliográfica y la investigación biomédica (Pérez, 2015), convirtiéndose en una oportunidad para ofrecer atención sanitaria más justa y equitativa permitiendo mejorar la asistencia de las regiones menos favorecidas (Castaño, Carvajal, García y Rengifo, 2016).

En el entorno médico el aprendizaje a través del uso de las TIC necesita distintos modelos y estrategias a los que se usan en el método tradicional, ya que la tecnología se convierte en una herramienta de apoyo que no cambia la base fundamental de la educación; al contrario, permite que los involucrados evolucionen en su papel convirtiendo al alumno en sujeto activo y al docente en guía. La “telemedicina es un concepto muy amplio que comprende una gran variedad

¹ Dra. Miriam Janet Cervantes López. Investigador Candidata SNI y Profesor de Horario Libre de la Facultad de Medicina de Tampico de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. mcervantes@docentes.uat.edu.mx. (autor correspondiente)

² Dr. Arturo Llanes Castillo. Investigador SNI Nivel 1 y Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina de Tampico de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. allanes@docentes.uat.edu.mx.

³ Mtro. Jaime Cruz Casados. Profesor Investigador de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. jacruz@docentes.uat.edu.mx.

⁴ Mtro. Daniel Arturo Maupome Rosales. Docente del Instituto Superior Tecnológico de Pánuco. danielmaupome@yahoo.com.

de servicios asociados a la atención en salud enfocados a enfermedades y factores condicionantes de las mismas, además de tener como finalidad lograr un mayor bienestar del paciente y la medicina preventiva” (Larsen, Sørensen, Petersen y Kiildsen, 2016).

El amplio y complejo contenido educativo en medicina, en conjunto con la falta de expertos y recursos de aprendizaje virtuales, permiten que la creación de centros de excelencia que implementen este tipo de enseñanza sea razonable, ya que dichos lugares tendrían la posibilidad de ofrecer muchos servicios, incluyendo “despliegue y administración de sistemas, entrenamiento de profesores, asistencia en desarrollo de contenidos, diseño de vías y programas de aprendizaje, apoyo y comercialización, supervisión, mantenimiento, investigación y consultoría” (Piquer, Bartoll, Martín y Fayos, 2018).

Descripción del Método

La investigación es de tipo descriptiva, observacional y transversal realizada en la Facultad de Medicina de Tampico “Dr. Alberto Romo Caballero” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. La población está conformada por 180 pasantes de la carrera de Médico Cirujano que se encuentran realizando su servicio social en el período comprendido de Agosto de 2021 a Julio de 2022, de acuerdo a la información suministrada por el Responsable de Servicio Social de la institución. En cuanto a la selección de la muestra, se trabajó aleatoriamente con 113 pasantes, quienes aceptaron voluntariamente participar.

Para la recolección y análisis de la información, la muestra se tomó de la población de pasantes de la carrera de médico cirujano durante el período Agosto de 2021 a Julio de 2022. El método utilizado fue un cuestionario y el instrumento para recoger los datos fue un cuestionario estructurado y validado utilizando Microsoft Forms; la encuesta consta de 16 preguntas que incluye el género y 15 ítems de opción múltiple, teniendo 30 minutos como tiempo máximo para ser contestado. Para llevar a cabo esta investigación, el protocolo fue registrado en el área de posgrado e investigación de la institución, obteniendo la aprobación de los Comités de Investigación y de Ética en Investigación de la facultad.

Los datos obtenidos se trabajaron en el programa estadístico SPSS 21.0, previa recolección de los datos se procedió a trabajar con las diferentes variables relacionadas con los objetivos del estudio. Se codificaron todos los datos obtenidos de los alumnos de servicios social para poder ser analizados en el programa y se elaboraron tablas y cuadros utilizando estadística descriptiva con medidas de tendencia central y porcentajes.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La distribución por género de los entrevistados fue de 57 mujeres (50.4%) y 56 hombres (49.6%). En relación al conocimiento sobre la definición de telemedicina obtenido como resultado de aplicar el cuestionario aplicado a los médicos pasantes de servicios social, en su mayoría consideran que es el suministro de servicios de atención sanitaria en los casos en que la distancia es un factor crítico como se muestra en la Tabla 1.

En relación a la variable sobre principales beneficios de la implementación de la telemedicina en las instituciones de salud para los pacientes los médicos pasantes mencionan en su mayoría atención más rápida, acercarse a los lugares donde no se puede llegar a través de centro de salud y mejora en los procesos de atención (Tabla 2).

En la tabla 3 se visualiza la opinión de los médicos pasantes en relación a los riesgos de la implementación de la telemedicina para la consulta de los pacientes que en su mayoría opinan pérdida de la relación médico-paciente, seguida de errores en la determinación de diagnósticos (Tabla 3).

La encuesta fue diseñada con el apoyo de jueces expertos en el área realizando su validez de contenido a través de 21 jueces de diferentes instituciones privadas y públicas nacionales e internacionales y que cuentan con vasta experiencia en el área tecnológica (Tabla 4).

La confiabilidad del instrumento se determinó a través de la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo valor obtenido muestra que los resultados de las encuestas son adecuados para su consistencia interna (0.860).

Tabla. 1 Concepto de Telemedician

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Acto médico realizado sin contacto físico	23	20.4	20.4	20.4
Contacto a través de TIC de un médico con fines de actualización y/o aprendizaje	5	4.4	4.4	24.8
Empleo de TIC para la elaboración del expediente clínico de un paciente	20	17.7	17.7	42.5
Manera de proveer servicios sanitarios a pacientes remotos	2	1.8	1.8	44.2
Suministro de servicios de atención sanitaria en los casos en que la distancia es un factor crítico	63	55.8	55.8	100.0
Total	113	100.0	100.0	

Tabla 2. De acuerdo con su opinión, ¿cuáles serían los principales beneficios de la implementación de la telemedicina en las instituciones de salud?

	Frecuencia	Porcentaje
Acercarse a los lugares donde no se puede llegar a través de centro de salud	61	53.98
Atención especializada en pacientes en emergencia ubicados en áreas alejadas o difícil acceso	46	40.71
Atención más rápida	63	55.75
Aumento en la satisfacción de los pacientes	26	23.01
Cuidados domiciliarios a distancia	45	39.82
Descenso de la mortalidad en general	7	6.19
Despoblar las guardias en las instituciones de salud	9	7.96
Efectividad clínica en pandemias	46	40.71
Incremento en las utilidades en el rubro de salud	24	21.24
Mejor posicionamiento con respecto a la competencia	14	12.39
Mejora en los procesos de atención	48	42.48
Reducción de costos	30	26.55
Utilidad para proveer orientación y consejo regular en algunas especialidades médicas	39	34.51

Tabla 3. ¿Cuáles serían a su criterio los riesgos de la implementación de la telemedicina para consulta de pacientes?

	Frecuencia	Porcentaje
Económicos	20	17.70
Errores en la determinación de los diagnósticos	82	72.57
Ninguno	4	3.54
Pérdida de la relación médico-paciente	88	77.88
Poca efectividad	33	29.20
Reemplazo del personal médico	28	24.78
Seguridad de la información	46	40.71

Tabla 4. Datos de la Competencia de los Jueces del área médica (n=21).

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Hombres	17	81.0 %
	Mujeres	4	19.0 %
Educación	Doctorado completo	11	52.3 %
	Doctorado incompleto	1	4.8 %
	Maestría	6	28.5 %
	Especialización	2	9.6 %
	Licenciatura	1	4.8 %
		Media	D.E.
Edad		48.90	12.69
Conferencias por invitación		57.38	90.28
Grado de experiencia como revisor (1-4)		3.24	0.87
Años de experiencia	Docencia	16.62	9.20
	Investigación	15.33	9.41
Publicaciones	Artículos	23.05	20.00
	Libros	2.19	4.08
	Capítulos	6.52	7.42
	Ponencias	64.86	83.22
Educación continuada	Cursos	59.43	117.46

Hasta el momento no existen estudios que utilicen como una estrategia didáctica permanente la telemedicina en las universidades, no obstante, algunos estudios a nivel internacional sugieren que se podría utilizar la telemedicina como una herramienta educativa efectiva, como por ejemplo el programa de telemedicina de la Universidad Nacional de Colombia que realiza teleconsultas en más de 50 hospitales del país, en especialidades como: medicina

interna, pediatría, psiquiatría, dermatología, ginecología, ortopedia, cardiología, neurología, infectología, urología y otorrinolaringología (Cáceres, Castro, Gómez & Puyana, 2011).

Los estudiantes de pregrado están inmersos en una cultura que implica completamente la tecnología por lo que el utilizar las TIC y la telemedicina en particular puede motivarlos hacia un mejor aprendizaje y desarrollo de competencias en el área médica (Sarkar, 2012), ya que la telemedicina provee al alumno el contacto con múltiples representaciones de la realidad, desarrollando tareas auténticas de una manera significativa en el contexto y apoya la construcción colaborativa del aprendizaje a través de la negociación social.

Conclusiones

En las últimas décadas el inminente avance tecnológico en los todos los entornos de la vida, han generado el nacimiento de nuevas estrategias y modelos de vida sobretodo en el contexto educativo. Durante los últimos años el surgimiento de la sociedad del conocimiento permite el acceso a distintas fuentes de información de manera inmediata y permanente, propiciando que el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje genere conocimiento infinito.

El surgimiento de la telemedicina tiene como propósito no sólo el apoyo y facilidad hacia la atención médica cuando los participantes se encuentran en lugares geográficos distintos, sino también, como herramienta para la educación continua de los profesionistas en todos los niveles académicos a través del uso de la TIC en todos las especialidades y entornos médicos como por ejemplo la ginecología, radiología, psiquiatría, cirugía, dermatología, cardiología, neurología, por mencionar algunas

La telemedicina poco a poco se ha ido implementando como un elemento de apoyo para la educación en medicina. Es primordial que las escuelas y facultades de medicina a nivel nacional implementen de manera formar en sus programas de estudio, metodologías didácticas cuya base sean las TIC, con el propósito de permitir el fácil acceso de los estudiantes a un gran número de casos clínicos y herramientas de entrenamiento que fortalezcan su formación, apoyando de manera constante su autoaprendizaje y conocimiento a través de estímulos académicos, en favor del desarrollo de habilidades y competencias ayudando en la actualización médica.

Referencias

- Cáceres, M. E. A., Castro, D. S. M., Gómez, R. C., & Puyana, J. C. (2011). Telemedicina: historia, aplicaciones y nuevas herramientas en el aprendizaje. *Universitas Médica*, 52(1), 11-35.
- Castaña, E. Y. P., Carvajal, L. C., García, J. J. B., & Rengifo, Y. S. P. (2016). Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura. *Ingeniare*, (20), 105-120.
- Fernández, M. C. R. (2021). Análisis de competencias digitales de docentes y estudiantes de enseñanza superior para implementar una evaluación formativa con tecnologías.
- García, C. F., Vázquez, N., San Pedro, M., & Hospedales, M. (2018). Estado actual de la telemedicina: ¿dónde estamos y qué nos queda por hacer?. *Medicina clínica*, 150(4), 150-154.
- Graham, J. P., Jain, S. H., Friedman, C. P., Marcotte, L., & Blumenthal, D. (2012). The need to incorporate health information technology into physicians' education and professional development. *Health Affairs*, 31(3), 481-487.
- Granda, P. V. G., & Gutiérrez, N. A. S. (2016). Uso de una plataforma de telemedicina para el fortalecimiento de competencias clínicas. *Opción*, 32(9), 892-906.
- Kamsu, F. B., Tiako, P. F., Fotso, L. P., & Fogueu, C. (2015). Modeling for effective collaboration in telemedicine. *Telematics and Informatics*, 32(4), 776-786.
- Parra, L. M., & Hernández, L. M. A. (2021). La telemedicina, su evolución e implementación en Colombia.
- Pereyra, R. J. J., Jiménez, Z. A. I., & Saigí, R. F. (2018). Determinantes de la intención de uso de la telemedicina en una organización sanitaria. *Journal of Healthcare Quality Research*, 33(6), 319-328.
- Pérez, M. D. (2015). Telemedicina, una red social médica de ayuda humanitaria entre España y Camerún. *Gaceta Sanitaria*, 29(1), 59-61.
- Piquer, M. P., Bartoll, Ó. C., Martín, R. L., & Fayos, I. C. (2018). La escuela que llega: Tendencias y nuevos enfoques metodológicos. Ediciones Octaedro.
- Quevedo, L. E. I. (2019). Telemedicina como herramienta de enseñanza de endocrinología en estudiantes de medicina de una Universidad de alta complejidad.
- Larsen, S. B., Sørensen, N. S., Petersen, M. G., & Kjeldsen, G. F. (2016). Towards a shared service centre for telemedicine: Telemedicine in Denmark, and a possible way forward. *Health informatics journal*, 22(4), 815-827.
- Rienits, H., Teuss, G., & Bonney, A. (2016). Teaching telehealth consultation skills. *The clinical teacher*, 13(2), 119-123.
- Rodríguez, A. M., Marín, C., & Molina, R. A. M. (2013). El papel de la interactividad en el desarrollo de los procesos cognitivos. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 7(2), 98-107.
- Sarkar, S. (2012). The role of information and communication technology (ICT) in higher education for the 21st century. *Science*, 1(1), 30-41.

Reporte de caso: Síndrome de Pierre Robin y Laringomalacia

Dra. Karen Abril Chimán-Juárez¹, Dr. Christian Javier Martínez-Aguilar², Dra. Martha de Nuestra Señora de Jesús San Juan Rodríguez Sahagún³, Dra. Lidia Jacqueline Bañuelos Becerra⁴, Dr. Iván López Pérez⁵, Dr. Jorge Vergara Galicia⁶, Mrta. en C. Norma Silvia Vázquez Sánchez⁷ y Dr. Alvaro Jovanny Tovar-Cuevas⁸.

Resumen— El Síndrome de Pierre Robin corresponde a un tipo de síndrome craneofacial cuya principal manifestación es la micrognatia, acompañado con hendidura del paladar y obstrucción de la vía aérea causado por glosotoposis. Se presenta el caso de un recién nacido de sexo femenino producto de segunda gesta el cual es obtenido por parto vaginal a término con 39 semanas de gestación, con un peso de 1365 g y APGAR al minuto de 5, internada desde su nacimiento en el servicio de terapia intensiva pediátrica en el Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, con el diagnóstico de Síndrome de Pierre Robin y diversas malformaciones concomitantes: laringomalacia e hidrocefalia. El objetivo de este reporte es describir la importancia del diagnóstico precoz y el tratamiento quirúrgico oportuno para evitar la muerte por desnutrición severa.

Palabras clave— Síndrome de Pierre Robin, micrognatia, glosotoposis, laringomalacia, hidrocefalia.

Introducción

Como describen algunos autores (Sevilla Paz Soldán et al., 2013) el síndrome de Pierre Robin corresponde a un síndrome craneofacial cuya prevalencia es de 1:8500 recién nacidos vivos (1:2000-1:30000). En 1923 Pierre Robin describió lo que actualmente se denomina secuencia de Pierre Robin; se denomina secuencia ya que la micrognatia es la anomalía primaria y tanto el paladar hendido como la obstrucción de vía aérea, son secundarias a ella. En 1974 se denominó síndrome de Pierre Robin (SRP) a la triada de micrognatia, glosotoposis y dificultad respiratoria, con índices de mortalidad asociada cercana al 40% directamente relacionada al grado de dificultad respiratoria (Morales Solórzano & Olivares Espinoza, 2012).

El SPR es causado por una migración insuficiente de células de la cresta neural hacia el primer arco braquial durante la cuarta semana de gestación, dicho arco se encarga del desarrollo de los ojos, oídos, mandíbula y paladar, por lo tanto, las anomalías se desarrollan en dichos órganos. Se detiene el desarrollo de la mandíbula conocida como micrognatia, la falta de espacio empuja la lengua hacia el paladar, interponiéndose en el cierre de éste dejando una fisura en el paladar en forma de “U” (Sevilla Paz Soldán et al., 2013). La micrognatia descrita anteriormente causa la caída de la lengua hacia la faringe (glosotoposis) generando obstrucción de la vía aérea, misma que provoca hipoxemia, hipercapnia, edema pulmonar, dificultad de la alimentación, vómitos, desnutrición y neumonías por aspiración. La dificultad para la alimentación en algunos casos es tan severa que puede generar retraso del crecimiento y desarrollo que si no es tratado lleva al agotamiento, falla cardíaca y finalmente la muerte (Suárez Barrientos et al., 2010).

La gran mayoría de los pacientes SPR son manejados mediante posición decúbito ventral, que mantiene por gravedad la lengua en una posición más anterior, facilitando su respiración y alimentación. En la monitorización continua no presentan desaturaciones importantes y cuando esta baja, se recupera rápidamente al mejorar la posición. A medida que el niño crece esta condición mejora por crecimiento mandibular (Morovic

¹ Dra. Karen Abril Chimán Juárez, Médico General por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá karen.chiman@alumnos.udg.mx

² Dr. Christian Javier Martínez Aguilar, Residente de primer año de Cirugía General del Hospital General Regional 180 Tlajomulco del Instituto Mexicano del Seguro Social christian.maguilar@alumnos.udg.mx

³ Dra. Martha de Nuestra Señora de Jesús San Juan Rodríguez Sahagún, Jefa del Departamento Ciencias de Salud-Enfermedad Proceso Como Proceso Individual del Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara martha.sanjuan@cutonala.udg.mx

⁴ Dra. Lidia Jacqueline Bañuelos Becerra, Profesora de la carrera Médico Cirujano y partero del Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara lidia.banuelos@academicos.udg.mx

⁵ Dr. Iván López Pérez, Coordinador de la carrera Médico Cirujano y Parero del Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara ivan.lopez@cutonala.udg.mx

⁶ Dr. Jorge Vergara Galicia, Profesor investigador del Sistema Nacional de Investigadores del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. jorge.vergara@academicos.udg.mx

⁷ Mrta. en C. Norma Silvia Vázquez Sánchez, Jefa del laboratorio de Microbiología del Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara norma.vazquez@academicos.udg.mx

⁸ Dr. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas, Jefe del laboratorio de Inmunología en el Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara alvaro.tovar@academicos.udg.mx

I., 2004). La distracción mandibular osteogénica (DMO), es un procedimiento opcional y alternativo en niños con SPR que no mejoran con medidas posicionales y que ha demostrado ser efectivo, de baja morbilidad y seguro en el alivio de los síntomas obstructivos de la vía aérea superior mediante el alargamiento gradual de la mandíbula (Centeno A. et al., 2013). Sin embargo, en algunos casos es necesario un manejo más agresivo como la traqueostomía u otros procedimientos quirúrgicos (Sevilla Paz Soldán et al., 2013). El manejo precoz y efectivo de este síndrome es determinante ya que compromete el estado nutricional y la calidad de vida del paciente (Suárez Barrientos et al., 2010).

Por otra parte, la laringomalacia se caracteriza por el colapso de los tejidos supraglóticos durante la inspiración y es la causa más común de estridor en la infancia. Generalmente los síntomas aparecen 2-3 semanas después del nacimiento y se presenta como un estridor característico de tono agudo y alto durante la inspiración. Los varones son afectados dos veces más que las mujeres. Anatómicamente, el tejido blando supraglótico redundante colapsa durante la inspiración y causan la obstrucción supraglótica de la vía aérea. El tratamiento quirúrgico consiste en la supraglotoplastía, sin embargo, la mayoría de los casos no requieren tratamiento quirúrgico. Una condición coexistente común es el reflujo gastroesofágico el cual puede exacerbar la laringomalacia causando edema supraglótico posterior. (Jonas & Van der Meer, 2018) .

Descripción del Método

El presente reporte de caso es un estudio observacional descriptivo.

Presentación del caso

Recién nacido femenino sin control prenatal, obtenida por vía vaginal, expulsivo prolongado, se obtiene no vigoroso y se realiza pinzamiento inmediato con un peso de 3265 g y talla de 51 cm, es pasada a cuna de calor radiante, APGAR al minuto de 5 a expensas de frecuencia cardíaca mayor a 100, llanto, gesticulación, ligera flexión, acrocianosis, se toma gasometría de cordón en la que reportan pH de 7.15, pCO₂ de 58, HCO₃ de 20.2, BE de 8.7; se vuelve a valorar APGAR a los 5 minutos obteniendo un resultado de 7 a expensas de llanto irregular y acrocianosis. 39 semanas de gestación calculado por CAPURRO. Se valora Silverman a los 10 minutos dando resultado de 4, por lo que se coloca CPAP, se aplica vitamina K y cloranfenicol, es canalizada vía periférica y pasada a cuidados intensivos para continuar su manejo.

Antecedentes heredofamiliares— Madre de 20 años de edad, gesta dos, para dos, niega toxicomanías, dos perforaciones en lóbulos auriculares realizados con técnica estéril, niega tatuajes, ciclo menstrual regular de 28 días con 4 días de sangrado, menarca a los 15 años, sin método de planificación familiar, nunca se ha realizado un Papanicolaou. Primera gesta en mayo de 2017, producto femenino de 40 semanas de gestación obtenido por vía vaginal con un peso de 3100 g, alta en binomio, actualmente sana. Abuela, tío y primo hermano por parte de la madre, presentan labio paladar hendido.

Padre vivo de 31 años que se dedica a la construcción de casas, tabaquismo positivo sin especificar cantidad y frecuencia, alcoholismo social a expensas de dos cervezas cada 15 días sin llegar al estado de ebriedad otras toxicomanías negadas, tatuajes positivos realizados con técnica estéril, perforaciones negadas, ingreso mensual aproximado de \$6,000.

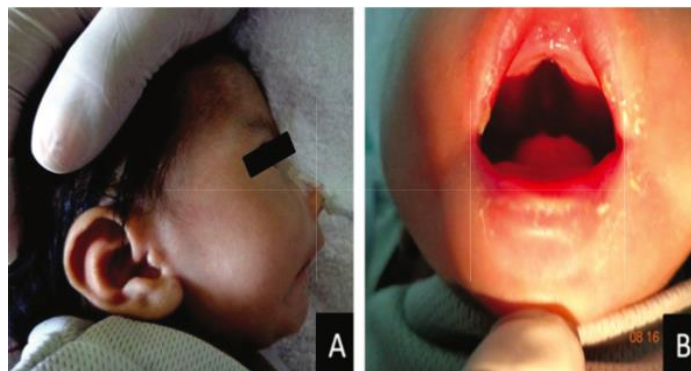


Figura 1. Anomalías presentadas por pacientes con Síndrome de Pierre Robin: A) Micrognatía B) Hendidura del paladar óseo y blando en forma de "U". Imagen representativa obtenida de Sevilla Paz Soldán et al., 2013

Exploración física— Signos vitales: FC: 150 x min. FR: 58 x min T: 36,5 °C. Peso: 3265 g. Talla: 51 cm. La paciente presenta dificultad para la alimentación con inapetencia, se aprecia estridor inspiratorio el cual empeora en supinación y durante el llanto, al momento afebril; cabeza: aumento de perímetro cefálico con prominencia cefálica pero simétrica, sin presencia de masas; ojos: con pupilas isocóricas y fotorreactivas, presenta ojos en puesta de sol; boca; presenta micrognatia, con hendidura del paladar óseo y blando en forma de “u”(figura 1); pabellones auditivos: de implantación baja, conducto auditivo externo permeable; cuello: simétrico, sin adenopatías palpables; tórax: simétrico, expansibilidad y elasticidad conservadas; corazón: rítmico, no se auscultan soplos ni ruidos sobreagregados; pulmones: ruidos respiratorios conservados en ambos campos pulmonares, saturación de oxígeno 97% con CPAP; abdomen: plano, blando depresible, no doloroso a la palpación, sin masas palpables; extremidades: tono y trofismo disminuidos, adecuado llenado capilar; genitales: de características adecuadas para su edad y Neurológico: Hipoactiva a estímulos externos, reflejo de succión y búsqueda disminuido.

Evolución— Ya que la paciente presentaba dificultad para la alimentación se optó por colocarle una sonda nasogástrica la cual se cambió por una sonda orogástrica el primero de febrero, debido a los hallazgos

encontrados en la exploración física se ordenó realizar un ultrasonido transfontanelar el cual confirma el diagnóstico de hidrocefalia, también le fue realizada una laringoscopia en la cual se observa epiglotis en forma de Omega (figura 2), pliegues aritenopiglóticos que estrechan la supraglotis y prolapso anterior de los cartílagos corniculados y cuneiformes confirmando así laringomalacia (figura 3).



Figura 2. Epiglotis en forma de Omega en pacientes con Laringomalacia. Imagen representativa Obtenida de Jonas & van der Meer, 2018.

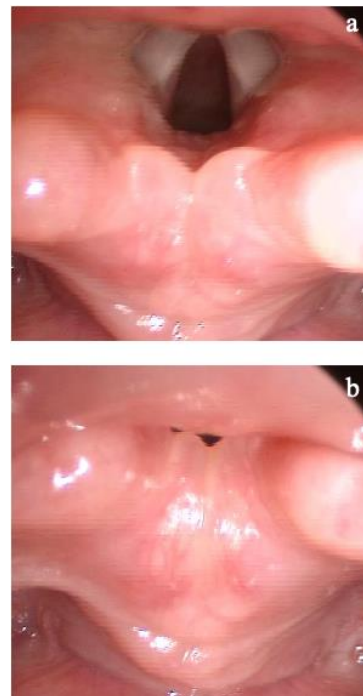


Figura 2. Laringomalacia secundaria a prolapso de los aritenoides a) abierta durante la espiración, b) cerrada durante la inspiración. Imagen representativa obtenida de Jonas & van der Meer, 2018.

A los dos meses de edad le fue realizada una supraglotoplastía con la intención de corregir la laringomalacia, en días posteriores la paciente presentó reflujo gastroesofágico complicando la alimentación por sonda orogástrica, en cuanto a su estado nutricional, la paciente ha presentado pérdida de peso debido a la dificultad para la alimentación por lo que se decide pasarla a quirófano 10 días después para realizar una gastrostomía y funduplicatura evitando así el reflujo gastroesofágico.

Seguimiento y control— Durante el seguimiento, la paciente presentó crisis de cianosis y apnea en reiteradas oportunidades, a pesar de la supraglotoplastía realizada, no se corrigió de manera efectiva la

laringomalacia ya que la paciente sigue presentando estridor inspiratorio, disnea en reposo y apnea obstructiva del sueño por lo que se espera en un futuro volver a intervenir quirúrgicamente para corregir este defecto. La paciente continúa en observación constante y manejo nutricional, además de realizársele pruebas laboratoriales. Neurológicamente se encuentra estable por lo que se decide esperar a que cumpla los tres meses de vida para colorar una derivación ventrículo peritoneal para corregir la hidrocefalia.

Discusión

La manifestación básica de este síndrome consiste en la micrognatia, puesto que la glosoptosis y paladar hendido son secundarios. Los problemas digestivos surgen porque anatómicamente la lengua se sustenta por los músculos genioglosos que se insertan en la sínfisis de la mandíbula y la llevan hacia adelante. Cuando la mandíbula es hipoplásica la acción de los músculos genioglosos no se realiza adecuadamente y la lengua tiende a caer hacia la hipofaringe; al estar la lengua en esta posición actúa como una válvula que permite la salida del aire, pero no la entrada, produciendo la acumulación de saliva y de ese modo cerrar la vía aérea superior durante la inspiración generando así dificultad respiratoria (Morales Solórzano & Olivares Espinoza, 2012; Sevilla Paz Soldán et al., 2013).

En la mayoría de los casos, los pacientes mejoran con la posición en decúbito ventral, que mantiene a la lengua en posición anterior por efecto de la gravedad, facilitando así la respiración y la alimentación del paciente, sin embargo, algunos pacientes no responden a este tratamiento y presenta hipoapneas o disminución de la saturación de oxígeno, en estos casos la técnica quirúrgica ortopédica utilizada es la Distracción Ósea Mandibular (DMO), que se basa en la tensión ejercida en esta área, lo cual estimula la histogénesis ósea, para ello se realiza una osteotomía mandibular y se coloca un dispositivo metálico de distracción fijado a ambos lados de la osteotomía, posteriormente se activa el distractor permitiendo la elongación ósea hasta lograr el nivel mandibular deseado, esto por un periodo de cuatro a seis semanas para que el hueso consolide, sin embargo, en casos más severos es necesario un manejo más agresivo como traqueostomía para tener un adecuado manejo de la vía aérea (Sevilla Paz Soldán et al., 2013).

Aunque no se ha descrito la asociación porcentual entre síndrome de Pierre Robin y laringomalacia, el diagnóstico de esta última y la determinación de su severidad es fundamental para poder pronosticar la evolución que tendrá un paciente con SPR ya que la presencia de una laringomalacia moderada a severa puede contraindicar la realización de una DMO (Centeno A. et al., 2013).

En el caso de nuestra paciente que presenta síndrome de Pierre Robin, laringomalacia e hidrocefalia, los procedimientos y cuidados terapéuticos ya mencionados dieron resultados favorables mejorando de manera significativa su estado nutricional y su estado general de salud.

Conclusión

El síndrome de Pierre Robin requiere un diagnóstico oportuno y un manejo multidisciplinario ya que la incoordinación de los mecanismos de succión y deglución, además de una inadecuada ventilación respiratoria, comprometen el estado nutricional y la calidad de vida del paciente impidiendo el manejo ambulatorio del paciente y motivando a hospitalizaciones prolongadas, situación que los obliga a mantenerse lejos de su familia por largos periodos de tiempo después de nacer, como se fue el caso de esta paciente.

Bibliografía

- Centeno A., D., Olavarría L., C., & Gómez G., M. (2013). Supraglotoplastia asistida con microdebridador en pacientes con síndrome de Pierre Robin y laringomalacia severa. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 73, 83–88.
- Jonas, N., & van der Meer, G. (2018). *Atlas de acceso abierto de técnicas quirúrgicas en otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* (J. Fagan, Ed.). University of Cape Town.
- Morales Solórzano, R. D., & Olivares Espinoza, J. (2012). Secuencia de Pierre Robin: Reporte de caso. *Odontol Pediatr*, 11, 149–153.
- Morovic I., C. G. (2004). Manejo actual en síndrome de Pierre Robin. *Revista Chilena de Pediatría*, 75(1), 36–42. <https://doi.org/10.4067/s0370-41062004000100005>
- Sevilla Paz Soldán, R. M., Flores Saavedra, S., & Rojas Salazar, E. G. (2013). Síndrome de Pierre Robin: Reporte de un caso. *Revista Médica Científica Luz y Vida*, 4(1), 58–62. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=325029251012>
- Suárez Barrientos, E., López Fajenstein, D. A., & Sanz Arrazóla, H. (2010). Síndrome de Pierre Robin. *Gaceta Médica Boliviana*, 33, 38–43.

Manifestaciones Cutáneas en Pacientes Adultos Infectados con el Virus SARS-CoV 2: Características Clínicas y Fisiopatología Postulada

Gerardo Decasa Pérez¹, María Luisa Pérez Sánchez², Cristian Daniel Vargas Alvarado³, Fernanda Guadalupe Martínez Rodríguez⁴, Dra. Blanca Cortez Rodríguez⁵, Dr. Francisco Lázaro Balderas Gómez⁶, Jessica Astrid Sánchez González⁷, Gaddi Miguel Valencia Calixto⁸.

Resumen— Se realizó una revisión en diferentes plataformas virtuales acerca de las manifestaciones cutáneas en pacientes infectados con el virus SARS-CoV 2, con un enfoque clínico para profundizar en las características de las lesiones y su fisiopatología.

La pandemia por SARS-CoV-2 ha causado un gran impacto en los rubros sanitario, económico y social. La semiología dermatológica ha sido considerada como heterogénea y compleja. En tiempos recientes se han definido cinco grupos principales de manifestaciones cutáneas asociadas a la infección por COVID-19, las cuales son: lesiones acrales, exantemas vesiculares, erupciones urticariales, exantemas maculopapulares y lesiones víridoides/necróticas.

Posteriormente, se mencionan los diversos postulados fisiopatológicos que se han descrito hasta el momento.

Palabras clave— SARS-CoV 2, manifestaciones cutáneas, lesiones, exantemas, erupciones.

Introducción

En diciembre del 2019, las autoridades sanitarias chinas reportaron múltiples cuadros respiratorios en habitantes de la provincia de Wuhan, la gran mayoría de ellos trabajadores de un pequeño local de comida marítima. En un lapso corto se logró tipificar el agente causal: un virus de la familia Coronaviridae, el origen es probablemente zoonótico y hospedero inicial es el murciélago. Pronto se le concede el nombre de SARS-CoV-2, para diferenciarlo de los otros dos virus de la familia Coronaviridae, también causantes de pandemias en este siglo, el SARS-CoV-1 y el MERS¹.

Los síntomas clínicos más comunes de la enfermedad de COVID-19 son tos seca, fiebre y dificultad para respirar en la mayoría de los pacientes. Algunos pacientes también experimentan otros signos como dolor de garganta, dolor de cabeza, mialgia, fatiga y diarrea. En la fase inicial de la enfermedad, los pacientes pueden estar afebriles, presentando únicamente escalofríos y síntomas respiratorios².

En la infección por COVID, las partículas de virus comienzan a propagarse a través del tracto respiratorio e infectan las células circundantes no infectadas. Esto conduce a iniciar una tormenta de citocinas y, en consecuencia, desencadenar una serie de respuestas inmunitarias severas. Este proceso da como resultado algunos cambios en las células inmunitarias, en particular los linfocitos, y luego conduce a una disfunción del sistema inmunitarios³.

En artículos procedentes del inicio de la pandemia en China se consideraron las manifestaciones cutáneas como un signo menor e inespecífico, describiéndose la presencia de erupciones en el 0,2% de los pacientes, aunque pasaron varios meses para que fuera propuesta una fisiopatología asociada⁴.

Descripción del Método

Se realizó una búsqueda estructurada de la literatura para ubicar artículos científicos en inglés o español, con fecha de publicación del año 2019 y posteriores, sobre el COVID-19, manifestaciones cutáneas asociadas y fisiopatología postulada

¹ Gerardo Decasa Pérez es Estudiante de la Lic. en Medicina en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

² María Luisa Pérez Sánchez es Estudiante de la Lic. en Medicina en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

³ Cristian Daniel Vargas Alvarado es Estudiante de la Lic. en Medicina en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁴ Fernanda Guadalupe Martínez Rodríguez es Estudiante de la Lic. en Medicina en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁵ Dra. Blanca Cortez Rodríguez es parte de la Facultad de Estomatología y cuerpo académico de investigación en Salud Pública en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁶ Dr. Francisco Lázaro Balderas Gómez es profesor e investigador de tiempo completo en el Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁷ Jessica Astrid Sánchez González es Estudiante de la Lic. en Medicina en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁸ Gaddi Miguel Valencia Calixto es Estudiante de la Lic. en Medicina en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Como fuentes de información se consideraron las bases de datos: PubMed, Ebsco Host, Springer y Bireme. Para la búsqueda se tuvieron en cuenta los términos MeSH: "Manifestaciones cutáneas COVID-19" y "Fisiopatología asociada a lesiones cutáneas por COVID-19".

A partir de los resultados se escogieron 20 artículos que se ajustaran al tema de interés y contaran con las características mencionadas.

Comentarios Finales

Resumen de los resultados

ESTRUCTURA Y PATOGENIA

El coronavirus es un virus envuelto y no segmentado, que tiene un gran genoma de virus de ARN monocatenario de sentido positivo (27–32 kb), cubierto y poliadenilado. El coronavirus también tiene picos en forma de corona que se proyectan desde su superficie (80–160 nM de tamaño), de donde deriva su nombre.

La glicoproteína CoV Spike (S) se une a los receptores celulares en la célula huésped y media la entrada viral, lo que da como resultado la transmisión y la patogénesis entre especies. Un virión consta de dos componentes básicos: ARN genómico y una cápside proteica empaquetada formando una nucleocápside. La nucleocápside está rodeada por una bicapa de fosfolípidos, compuesta por el recortador de glicoproteínas de punta (S) y la hemaglutinina-esterasa (HE)⁵.

En cuanto a la patogenia, la respuesta inmune desencadenada por la infección de SARS-CoV-2 puede resultar en efectos deletéreos, como la disfunción de las células endoteliales y la activación de las vías de la coagulación..

La «corona» que presentan estos virus está formada por unas glicoproteínas que protruyen las espículas (spikes), que son las que le permiten establecerse en el hospedador. Esto ocurre a través de su unión a los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), una proteína de membrana expresada en el sistema cardiovascular, los riñones, el sistema gastrointestinal y los pulmones e implicada en la activación del eje renina- angiotensina-aldosterona⁶.

La diana principal es el aparato respiratorio, y particularmente el alvéolo, donde se produce la unión a los receptores ACE2 de los neumocitos. Las células epiteliales alveolares y macrófagos liberan citocinas proinflamatorias que atraen a neutrófilos y macrófagos que, de forma controlada, formarían parte de la protección inmunitaria; sin embargo, en algunos pacientes la respuesta inmune es patogénica o está desregulada, con una liberación exagerada de IL-1 β , IL-6 e IFN- γ , apoptosis de células epiteliales y endoteliales, y aumento de la permeabilidad vascular, que pueden conducir al desarrollo de un SARS, en el que se han observado la obliteración de los alvéolos, la formación de membranas hialinas típicas y la hiperplasia de los neumocitos tipo II. Esta inflamación exagerada se ha denominado “tormenta de citocinas” o “síndrome de liberación de citocinas”⁷.

CUADRO CLÍNICO

Los síntomas clínicos más comunes de la enfermedad de COVID-19 son tos seca, fiebre y dificultad para respirar en la mayoría de los pacientes. Algunos pacientes también experimentan otros signos como dolor de garganta, dolor de cabeza, mialgia, fatiga y diarrea. En la fase inicial de la enfermedad, los pacientes pueden estar afebriles, presentando únicamente escalofríos y síntomas respiratorios.

Aunque la mayoría de los casos parecen ser leves, todos los pacientes tienen nuevos signos pulmonares como opacidad pulmonar en vidrio deslustrado en la radiografía de tórax. Los síntomas en pacientes con neumonía leve son fiebre, tos, dolor de garganta, cansancio, dolor de cabeza o mialgia⁸.

El virus SARS- CoV 2 puede causar infección pulmonar grave, insuficiencia respiratoria, junto con daño y disfunción de órganos. En caso de disfunciones del sistema extrapulmonar, como trastornos en el sistema hematológico y digestivo, el riesgo de sepsis y shock séptico será grave, lo que dará como resultado un aumento considerable de la tasa de mortalidad⁹.

Los hallazgos mostraron que la enfermedad es leve en la mayoría de los pacientes (81%) y solo unos pocos desarrollan neumonía grave, edema pulmonar, Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) o daños a diferentes órganos con una tasa de mortalidad de casos del 2,3%. En los niños, la infección generalmente se presenta con síntomas clínicos mucho más leves o incluso asintomáticos, en comparación con los adultos.

En la mayoría de los casos, la causa de la muerte es insuficiencia respiratoria, shock séptico o falla de varios órganos. De hecho, el aumento de la proteína C reactiva (PCR) es un factor importante del deterioro de la inmunidad, caracterizado por linfopenia. Por lo tanto, es más probable que el SARS-CoV-2 afecte a las personas mayores con enfermedades crónicas debido a su función inmunológica más deficiente¹⁰

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico temprano es el paso más importante para controlar y tratar el COVID19. Las herramientas diagnósticas son generalmente métodos moleculares, serología y cultivo viral.

Las investigaciones iniciales de laboratorio de pacientes hospitalizados consisten en un hemograma completo, pruebas de coagulación y pruebas bioquímicas en suero, como creatina quinasa (CK), lactato deshidrogenasa, procalcitonina y electrolitos¹¹.

Actualmente, se opta por el método RT-PCR para la detección del ARN viral del SARS-CoV-2 en muestras recolectadas de pacientes infectados, lo que se ha visto facilitado por la disponibilidad de la secuencia del genoma completo del SARS-CoV 2 en Gene Bank aprobados por la OMS para detectar ácido nucleico viral (ARN) de virus comunes presentes en muestras respiratorias, incluidos hisopos orofaríngeos y nasofaríngeos, aspirados bronquiales, líquidos de lavado broncoalveolar o esputo. En la condición de emergencia actual, la TC de tórax, en comparación con la RT-PCR, es una herramienta rápida, sensible, fácil de realizar y más precisa y confiable para la detección y el diagnóstico de COVID-19. En la etapa primaria de la neumonía en sí, las imágenes de TC de tórax pueden demostrar varias pequeñas opacidades en vidrio deslustrado, así como algunos cambios intersticiales notables en la periferia del pulmón¹².

TRATAMIENTOS

En la actualidad, no se supone que ningún medicamento antiviral brinde protección contra la infección por COVID-19; aunque las vacunas desarrolladas en los últimos años han demostrado gran efectividad en cuanto a prevención. En la actualidad, los inhibidores de la espiga del SARS y MERS, remdesivir, favipiravir y ribavirina (análogos de nucleósidos), lopinavir/ritonavir (inhibidores de la enzima proteasa), oseltamivir (inhibidores de la neuraminidasa), fármacos antiinflamatorios y péptido EK1, umifenovir (Abidol) se utilizan como opciones de fármacos disponibles para las infecciones respiratorias enfermedades causadas por COVID-19. La cloroquina es un medicamento antiviral barato y seguro, que se administra por vía oral y se distribuye ampliamente por todo el cuerpo, especialmente en los pulmones y muestra sus efectos inhibidores contra el COVID-19 a través del aumento del pH endosomal, afectando también la glicosilación de los receptores celulares del SARS-CoV 2¹³.

En la actualidad, el remdesivir, se encuentra en la fase de ensayos clínicos donde la proteína espiga (S) es un objetivo prometedor, debido a su importante papel en la interacción virus-receptor se ha determinado actualmente como fármaco antiviral para tratar MERS/SARS y CoV en cultivos celulares y modelos animales en donde se ha analizado que disminuye efectivamente el título del virus de ratones infectados con MERS-CoV y mejora el daño del tejido pulmonar, sin embargo, se necesitan más investigaciones clínicas para confirmar su eficacia y seguridad en pacientes infectados¹⁴.

Los glucocorticoides se han utilizado ampliamente para inhibir la infección pulmonar mediante la regulación de las respuestas inflamatorias en pacientes con SARS-CoV. La terapia con corticosteroides sistémicos (metilprednisolona 40-120 mg por día) se ha utilizado como terapia combinada, solo cuando los médicos diagnosticaron neumonía grave por COVID-19 para la reducción del daño pulmonar como resultado de la secreción de un alto nivel de citocinas inducidas por infecciones por SARS-CoV, MERS-CoV y SARS CoV 2, no obstante, la evidencia actual en pacientes con SARS/MERS asume que recibir corticosteroides no puede evitar que los pacientes infectados con coronavirus mueran, sino más bien retrasar la muerte¹⁵.

El aclaramiento viral, las terapias antivirales de tipo occidental con antibióticos, α interferón y lopinavir, así como terapias de apoyo que incluyen oxigenoterapia y ventilación mecánica, también se han administrado para tratar pacientes con COVID-19, según la gravedad de la hipoxemia, aunque no hay muchos datos sobre su efectividad¹⁶.

MANIFESTACIONES CUTÁNEAS

Se describen, en un grupo de 375 pacientes recogidos de forma prospectiva en numerosos hospitales durante dos semanas del pico de la pandemia, 5 patrones clínicos principales relacionados con la COVID-19: lesiones acrales de eritema con vesículas o pústulas (pseudoperniosis) (19%), lesiones vesiculosas (9%), urticariales (19%), maculopapulares (47%) y livedo y necrosis (6%).

En la siguiente tabla se desarrollan las características clínicas y las implicaciones diagnósticas y pronósticas más relevantes en el contexto de la infección por SARS-CoV-2. (tabla 1)¹⁷.

	Lesiones acrales o acro-isquémicas	Lesiones vesiculares o variceliformes	Erupción urticarial	Exantema maculopapular	Lesiones livedoides o necróticas
--	---	--	----------------------------	-------------------------------	---

Frecuencia	19%	9%	19%	47%	6%
Localización	Acral. Asimétricas Pies > manos 5% otras localizaciones	Tronco (~100%) ± extremidades (~ 20%) No afectación facial ni de las mucosas	Predominio en tronco y región proximal de las extremidades Simétrica	Tronco Región proximal de las extremidades No afectación de las mucosas	Predominio acral, región distal de las extremidades inferiores Regiones con mayor presión hidrostática o declive
Síntomas	Asintomáticas (1/3), dolorosas (1/3) o pruriginosas (1/3)	Prurito leve o asintomático (~ 2/3), dolor o quemazón	Prurito casi constante, de intensidad variable	Prurito (> 2/3), de leve a moderado	Dolor, quemazón
Características	Máculas, pápulas, placas o nódulos. Eritematosos a purpúricos	Vesículas de pequeño tamaño. Dispersas. Monomorfas	Pápulas y placas eritematosas y edematosas	Máculas y pápulas eritematosas, a menudo confluentes	Lesiones isquémicas o necróticas, a menudo difusas
Latencia respecto a clínica respiratoria o sistémica	Inicio tardío	Inicio precoz. A los pocos días de la clínica respiratoria o sistémica (15% previo a otros síntomas)	Inicio precoz. Acompaña a la clínica respiratoria o sistémica, o la precede	Acompaña a la clínica respiratoria o sistémica, o aparece a los pocos días de la misma	Acompaña a la clínica respiratoria o sistémica, a veces aparece de forma tardía
Duración media de la erupción	12,7 (± 8) días	10,4 (± 9,3) días	6,8 (±7,8) días	8,6 (±6,8) días	9,4 (±5,4) días
Pronóstico	Se asocia a enfermedad más leve (se excluyen los casos de lesiones isquémicas acrales en pacientes con CID)	Gravedad moderada Curan sin dejar cicatriz	Variable Casos de gravedad leve-moderada hasta casos con desenlace fatal (2% de mortalidad)	Casos graves, algunos con desenlace fatal (10% de mortalidad)	No hay registro

Tratamientos propuestos	Corticoides tópicos, solos o en combinación con antibióticos tópicos	Conducta expectante	Antihistamínicos orales	Corticoides tópicos, antihistamínicos orales, corticoides orales	Medidas de soporte Medidas de anticoagulación
--------------------------------	--	---------------------	-------------------------	--	--

Tabla 1. Características de las manifestaciones cutáneas descritas en asociación a la infección por SARS-Cov-2.

FISIOPATOLOGÍA

Los pacientes con infección por SARS-CoV-2 complicada con pronóstico desfavorable presentan leucocitosis, neutrofilia, linfopenia, trombocitopenia, aumento en los niveles de lactato deshidrogenasa, de procalcitonina, de ferritina en pacientes con neumonía severa por SARS-CoV-2 y alteración en los valores de dímero D, los cuales se asocian de forma proporcional a la gravedad de la neumonía en los síndromes de dificultad respiratoria aguda secundarios a infección por SARS-CoV-2 y la mortalidad con respecto a COVID-19, y de productos de degradación del fibrinógeno, que, en algunos casos, configuran hallazgos compatibles con un síndrome de coagulación intravascular diseminada (CID). Los cambios en las variables bioquímicas son diversos; sin embargo, todos concluyen en características similares al de un síndrome de activación macrofágica (SAM)¹⁸.

Macrófagos y linfocitos T como piedra angular de las lesiones acrales isquémicas en COVID-19

Los estudios iniciales para la tipificación del nuevo coronavirus identificaron al receptor de superficie celular de la enzima convertidora de angiotensina tipo 2 (ACE2) como el receptor clave en la patogénesis de la infección, el cual, encuentra en la superficie de células epiteliales pulmonares, en los enterocitos del intestino delgado, en las células endoteliales y en las células del músculo liso arterial de múltiples órganos, entre ellos la piel.

La replicación del virus dentro de las células causa daño celular directo con liberación de alarminas proinflamatorias; además, las partículas virales generan respuestas inmunes innatas, que incluyen la activación de macrófagos alveolares y de la cascada del complemento a través de la vía de la lectina, lo que permite el reclutamiento de leucocitos, con una proliferación exagerada de linfocitos y con liberación masiva de citoquinas proinflamatorias (IL-1B, IL-6, IL-8), de factor de necrosis tumoral (TNF) alfa y de interferón gamma que activa los macrófagos y libera ferritina, mientras que; la IL-6 produce fiebre y hemofagocitosis que conduce la pancitopenia.

Al mismo tiempo, los macrófagos liberan el factor activador del plasminógeno, desencadenando episodios trombóticos y la elevación del dímero D, junto con otros hallazgos como el papel de la presencia de anticuerpos antifosfolípidos en pacientes con COVID-19 severa sin comorbilidades.

Otra hipótesis que explica los cambios sistémicos y cutáneos es la sepsis viral en COVID-19, la cual se plantea a partir de los hallazgos de daño multiorgánico en las autopsias de pacientes que mueren por síndrome de dificultad respiratoria aguda por SARS-CoV-2. Al parecer, la gran cantidad de citoquinas liberadas, en especial el TNF alfa, inducen la muerte de las células infectadas por vías dependientes de apoptosis, sumado a la aparente capacidad del SARS-CoV-2 de infectar a los linfocitos T, lo que genera la linfopenia en estos pacientes. Hay evidencia suficiente que soporta el daño directo por SARS-CoV-2 sobre la célula endotelial, con posterior inflamación endotelial difusa y apoptosis del endotelio vascular, creando la interrogante sobre si la infección por SARS-CoV-2 es una enfermedad netamente endotelial¹⁹.

Relación entre el interferón y lesiones compatibles con perniosis

Se ha observado que los pacientes con infección por SARS-CoV-2 que presentan lesiones compatibles con perniosis presentan un curso benigno de la infección, a diferencia de los pacientes con fenómenos isquémicos acrales severos, como gangrena o púrpura retiforme; también se reporta que los pacientes con este curso más benigno pertenecen a la población más joven. Se propone que es la respuesta temprana del interferón tipo I la causante de estas lesiones acrales, respuesta que al mismo tiempo presenta un curso clínico benigno, por la función antiviral de esta citoquina.

Por otro lado, puesto que una respuesta prematura del interferón tipo I es capaz de suprimir la liberación no controlada de citoquinas proinflamatorias diversas, disminuyendo la posibilidad de una «tormenta de citoquinas», los pacientes ancianos, o con comorbilidades, son capaces de generar solo una respuesta de interferón tardía, con la subsecuente liberación de citoquinas y la expresión de un síndrome de activación macrofágica, liberación de ferritina y de dímero D, con lesiones isquémicas acrales verdaderas y un pronóstico mucho peor.

Se propone, con base en las hipótesis fisiopatológicas que explican las diversas expresiones clínicas de la COVID-19, clasificar estas expresiones en dos grupos: 1) el efecto citopático viral directo sobre las células del organismo, como los queratinocitos, que son comunes a muchas infecciones virales conocidas (exantema morbiliforme, urticariforme, semejante a ciertas reacciones medicamentosas, variceliforme), y 2) las secundarias a la hiperexpresión no controlada de citoquinas por alteración de células específicas de la línea blanca.

Así, este último grupo se subdividiría en dos: a) fenómeno similar al síndrome de activación macrofágica (isquemia acral, gangrena, púrpura retiforme, livedo racemoso), con un pronóstico ominoso con relación a la morbimortalidad, y b) las manifestaciones cutáneas relacionadas con un pronóstico benigno autorresolutivo en pacientes jóvenes, por activación de una respuesta temprana al interferón tipo I (lesiones similares a perniosis)²⁰.

Conclusiones

En conclusión, los resultados de este trabajo permiten exponer que las lesiones dermatológicas más comunes encontradas en pacientes con COVID-19 son: lesiones acrales de eritema con vesículas o pústulas (pseudo perniosis) (19%), lesiones vesiculosas (9%), urticariales (19%), maculopapulares (47%) y livedo y necrosis (6%). También se arrojaron varios postulados referentes a la fisiopatología, como lo son: el que se basa principalmente en un efecto citopático viral directo sobre las células del organismo y el que dice que las lesiones son secundarias a la hiperexpresión no controlada de citoquinas en el organismo por alteración de células específicas de la línea blanca, como los linfocitos T y los macrófagos.

Referencias

1. Recalcati, S., Barbagallo, T., Frasin, L. A., Prestinari, F., Cogliardi, A., Provero, M. C. & Fantini, F. (2020). Acral cutaneous lesions in the time of COVID-19. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*.
2. Docampo-Simón, A., Sánchez-Pujol, M. J., Juan-Carpena, G., Palazón-Cabanes, J. C., Vergara-De Caso, E., Berbegal, L. & Betloch-Mas, I. (2020). Are chilblain-like acral skin lesions really indicative of COVID-19? A prospective study and literature review. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 34(9), e445-e447.
3. Arabi, Y. M., Arifi, A. A., Balkhy, H. H., Najm, H., Aldawood, A. S. & Al Raiy, B. (2021). Clinical course and outcomes of critically ill patients with Middle East respiratory syndrome coronavirus infection. *Annals of internal medicine*, 160(6), 389-397.
4. Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q. & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities in the novel Wuhan coronavirus (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis*, 94(1), 91-95.
5. Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z. & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*, 395(10229), 1054-1062.
6. Arabi, Y. M., Arifi, A. A., Balkhy, H. H., Aldawood, A. S., Ghabashi, A. & Al Raiy, B. (2021). Clinical course and outcomes of critically ill patients with Middle East respiratory syndrome coronavirus infection. *Annals of internal medicine*, 160(6), 389-397.
7. Arabi, Y. M., Allothman, A., Balkhy, H. H., Al-Dawood, A., AlJohani, S., Al Harbi, S. & Hussein, M. A. (2021). Treatment of Middle East respiratory syndrome with a combination of lopinavir-ritonavir and interferon-β1b (MIRACLE trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 1-13.
8. Docampo-Simón, A., Sánchez-Pujol, M. J., Juan-Carpena, G., Palazón Cabanes, J. C., Vergara-De Caso, E., Berbegal, L. & Betloch-Mas, I. (2020). Are chilblain-like acral skin lesions really indicative of COVID-19? A prospective study and literature review. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 34(9), e445-e447.
9. Estébanez, A., Pérez-Santiago, L., Silva, E., Guillen-Climent, S., García-Vázquez, A., & Ramón, M. D. (2020). Cutaneous manifestations in COVID 19: a new contribution. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*.
10. Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q. & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities in the novel Wuhan coronavirus (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis*, 94(1), 91-95.
11. Bracaglia, C., Prencipe, G., & De Benedetti, F. (2021). Macrophage activation syndrome: different mechanisms leading to a one clinical syndrome. *Pediatric Rheumatology*, 15(1), 1-7.
12. Joob, B., & Wiwanitkit, V. Various forms of skin rash in COVID-19: a reply. [published online ahead of print, 2020 Apr 10]. *J Am Acad Dermatol*.
13. Zengarini, C., Orioni, G., Cascavilla, A., Solera, C. H., Fulgaro, C., Misciali, C. & Gaspari, V. (2020). Histological pattern in Covid-19 induced viral rash. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*.
14. Agostini, M. L., Andres, E. L., Sims, A. C., Graham, R. L., Lu, X. & Denison, M. R. (2021). Coronavirus susceptibility to the antiviral remdesivir (GS-5734) is mediated by the viral polymerase and the proofreading exoribonuclease. *MBio*, 9(2), e00221-18.
15. Ivashkiv, L. B., & Donlin, L. T. (2021). Regulation of type I interferon responses. *Nature Reviews Immunology*, 14(1), 36-49.
16. Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z. & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*, 395(10229), 1054-1062.
17. Casas, G. (2020). Catala a, Carretero H. et al. Classification of the cutaneous manifestations of COVID19: a rapid prospective nationwide consensus study in Spain with 375 cases. *Br J Dermatol*.
18. Kolivras, A., Aeby, A., Crow, Y. J., Rice, G. L., Sass, U., & André, J. (2019). Cutaneous histopathological findings of Aicardi-Goutières syndrome, overlap with chilblain lupus. *Journal of cutaneous pathology*, 35(8), 774-778.
19. Sodeifian, F., Mushtaq, S., & Rezaei, N. (2022). Cutaneous manifestation of COVID-19: What have we learned an year into the pandemic? *Actas dermatograficas*, 113(2), 157-165. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2022.01.023>.
20. Garduño-Soto, M., & Choreño-Parra, J. A. (2020). Susceptibilidad cutánea a la infección por SARS-CoV-2 según la expresión de los factores de entrada viral en la piel. *Gaceta medica de Mexico*, 156(4), 354-357. <https://doi.org/10.24875/GMM.20000308>.

Efectos Del Entrenamiento De Suspension Trx Versus Entrenamiento De Fuerza Tradicional Con Pesas

MNC. Edgar Modesto Fletes Lizárraga¹

Resumen- El trabajo de investigación comparó las diferencias entre el entrenamiento de suspensión -TRX- y el entrenamiento tradicional con pesas -ETP-, evaluando los cambios de la composición corporal de pliegues y circunferencias en jóvenes adultos, se reclutaron treinta adultos jóvenes entre 21 y 30 años, quienes fueron asignados a dos grupos de acuerdo al método de entrenamiento, TRX -n=15- y ETP -n=15-. Ambos grupos siguieron un programa de 12 semanas donde se evaluaron variables antropométricas como pliegues y circunferencias, antes y después del estudio, dando como resultado diferencias significativas - $p < 0.05$ - en cada grupo según el método de entrenamiento, sin embargo, al comparar entre TRX y ETP, hubo diferencias significativas en las circunferencias - $p < 0.05$ - y solo en dos pliegues -tricipital y muslo, ambas $p < 0.05$ -, ambos métodos parecen resultar efectivos para la mejora de la composición corporal, pero no se puede decir si uno es mejor sobre el otro, es necesario analizar más casos para aseverar el impacto que podría tener en poblaciones con mayor o menor tiempo de entrenamiento o sin entrenamiento previo.

Palabras clave—TRX, composición corporal, entrenamiento de suspensión, entrenamiento de pesas, entrenamiento funcional.

Introducción

El entrenamiento de suspensión es utilizado para lograr una gran variedad de objetivos, como mejorar o mantener la condición física, el desempeño en algún deporte y como herramienta para prevención o rehabilitación de lesiones (Dawes, 2017).

El entrenamiento tradicional con cargas externas se enfoca en trabajar grupos musculares específicos con un énfasis en la activación de los músculos agonistas (Aguilera-Castells, Buscà, Fort-Vanmeerhaeghe, Montalvo & Peña, 2018). Aunque no hay duda que el entrenamiento tradicional incrementa la fuerza, resistencia, etc., el equipo requerido a veces resulta costoso y no es fácilmente transportable.

El entrenamiento funcional y tradicional han demostrado tener resultados similares en desarrollar fuerza muscular, resistencia muscular y equilibrio, sin embargo, el entrenamiento funcional ha demostrado mejores resultados al momento de evaluar la flexibilidad (Weiss, Kreitinger, & Wilde, 2010).

El entrenamiento de suspensión combina el entrenamiento dinámico y estático debido a que partes específicas del cuerpo -manos o pies- quedan suspendidas gracias a las correas, mejorando la estabilidad y coordinación de los grupos musculares (Xiujie, Wei, An, Pei & Chuanyin, 2017). Los ejercicios que requieren tener mayor estabilidad incrementan la sinergia en la activación de más grupos musculares, este tipo de ejercicios podrían ser los que podría decirse que tienen un mayor valor funcional (Dawes, 2017).

La mayoría de las actividades, sean de la vida cotidiana o deportivas, requieren del movimiento efectivo para manipular nuestros cuerpos para producir, reducir y estabilizar fuerzas, esto requerirá de estabilidad y movilidad; producir movimientos eficientes de las articulaciones requieren una base de estabilidad que permita que los brazos y piernas se muevan de forma fluida a través de todo el rango de movimiento, contrariamente, la incapacidad de realizar movimientos eficientes se compromete el rango de movimiento (Aguilera-Castells y cols., 2018). Debido a que el entrenamiento de suspensión desafía la estabilidad del tronco y las articulaciones, esto ocasiona la contracción de los músculos agonistas y antagonistas de los diversos grupos musculares que rodean las articulaciones, pudiendo contribuir a una mayor activación neuromuscular (Hong & Yun, 2022; Dawes, 2017; Xiujie y cols., 2017) cambiando cómo las fibras musculares son reclutadas debido a una base de sustentación inestable (Nickelston, 2011), la cual es afectada a través de tres factores: gravedad, fuerza muscular y las fuerzas de deformación, teniendo un efecto acumulativo en un solo punto, llamado centro de masa.

Battendorf y colegas (citado por Harris, Ruffin, Brewer, & Ortiz, 2017) proponen que el entrenamiento de suspensión requiere una mayor activación muscular para realizar alguna actividad si se altera alguna de estas tres propiedades: 1) tamaño y localización de la base de sustentación relativa al centro de masa del usuario, 2) dirección de las fuerzas vectoriales ejercidas sobre los grupos musculares debido a que la base de sustentación cambia, esto hace que cambien los patrones de reclutamiento de fibras musculares, 3) la posición horizontal del centro de masa relativo al punto de anclaje determinará la resistencia o carga del ejercicio.

La posición del centro de masa sobre su base de sustentación es la que determina la estabilidad del cuerpo, permitiéndole a éste realizar ejercicio más fácilmente (Harris y cols., 2017); reduciendo la base de sustentación, se

¹ MNC. Edgar Modesto Fletes Lizárraga es Profesor en la Licenciatura en Nutrición Humana en la Universidad Estatal de Sonora Unidad Académica San Luis Río Colorado. modesto.fletes@ues.mx (autor corresponsal)

reduce la estabilidad, resultando las bases que empleen un solo miembro -un pie o un brazo- las que más inestabilidad presentan.

En los últimos años ha tenido un gran auge gracias al marketing del sistema de suspensión TRX, sobretodo durante el tiempo de encierro a raíz de la pandemia de COVID-19, ocasionando que los gimnasios se mantuvieran cerrados (Archer, 2020).

En el ámbito deportivo se ha aplicado el entrenamiento de suspensión en atletas de Sanda San Shou, una forma de boxeo chino, en el cual el atleta no solo necesita fuerza, también necesita de la fuerza explosiva, Xiujie y colegas (2017) realizaron investigación en dos grupos de atletas, un grupo sometido a su entrenamiento tradicional, consistente en métodos tradicionales para el fortalecimiento de la musculatura del tronco y el otro, a entrenamiento de suspensión durante 70 días, aunque ambos métodos de entrenamiento tuvieron un efecto positivo, el entrenamiento de suspensión mostró diferencias significativas sobre la potencia explosiva de los músculos flexores y extensores del tronco comparado con el entrenamiento tradicional, el objetivo era el de evaluar ambos métodos para la mejora de la potencia de los músculos del tronco, los autores concluyeron en que añadir el entrenamiento de suspensión a su programa habitual de entrenamiento, ayudará para desarrollar la potencia de los músculos del tronco, una característica útil en este deporte.

En otro estudio, realizado por Arazi, Malakoutinia, e Izadi (2018) tuvo por objetivo comparar el efecto del entrenamiento de resistencia utilizando entrenamiento tradicional de pesas y entrenamiento de suspensión usando TRX sobre variables de aptitud físicas y los perímetros de las extremidades en mujeres no atletas con bajo peso después de un programa de 8 semanas, en este estudio se evaluaron 30 mujeres no atletas las cuales fueron divididas en 3 grupos -control, TRX y tradicional-, las variables evaluadas fueron: fuerza y resistencia muscular, flexibilidad, circunferencias de muslo y bíceps; aunque no hubo diferencias significativas al evaluar la flexibilidad y ambas circunferencias, se concluyó que el entrenamiento tradicional y TRX tienen casi los mismos efectos al mejorar las demás variables de aptitud física, además, cuando el objetivo de entrenamiento es mejorar la fuerza y resistencia muscular en el tren superior, el entrenar con TRX resulta como una mejor opción comparado con el entrenamiento de resistencia.

Otra aplicación interesante del entrenamiento con TRX fue la realizada por Gaedtker y Morat (2015), ellos diseñaron un programa de entrenamiento donde incluyeron adultos mayores de 60 años, el programa consistió en 7 ejercicios, cada uno de estos tenía una progresión de 3-4 niveles de dificultad, cada nivel podía ser incrementado variando la posición para aumentar la intensidad del ejercicio, al finalizar el programa, los adultos mayores reportaron tener mejoras en su fuerza; este estudio fue desarrollado debido a los efectos que el entrenamiento con TRX tiene sobre la mejora de la activación de los músculos del tronco, fuerza y equilibrio (Weiss y cols., 2010).

También se ha evaluado la utilidad y seguridad en poblaciones prepúberes para desarrollar la fuerza explosiva siguiendo un programa de 8 semanas utilizando el sistema TRX como método de entrenamiento (Marta, Esteves, Alves & Casanova, 2018), se evaluaron 38 niños con un promedio de 10 años y fueron asignados a dos grupos, un grupo -20 niños- fue sometido al entrenamiento y el otro fue usado como control -18 niños-, los resultados fueron significativos para los que fueron sometidos al programa de entrenamiento, los autores concluyen que es un método efectivo y alternativo para optimizar el entrenamiento de fuerza explosiva.

Aunque hay evidencia de la efectividad del entrenamiento de suspensión usando el TRX en la mejora de la fuerza, hay poca evidencia acerca de las mejoras de la composición corporal utilizando esta forma de entrenamiento. Por lo tanto, el objetivo de este estudio será el de comparar las diferencias entre el entrenamiento con TRX -TRX- y el entrenamiento tradicional con pesas -ETP-, evaluando los cambios de la composición corporal de los pliegues y circunferencias en jóvenes adultos. La hipótesis es que el TRX es igual de efectivo que el ETP como método de entrenamiento para mejorar la composición corporal.

Método

Participantes

Se reclutaron 30 participantes inscritos a gimnasios que imparten entrenamiento con TRX o con pesas en la ciudad de San Luis Rio Colorado, Sonora, México en el periodo de marzo a mayo de 2022. El rango de edad de los participantes fue de 21 a 30 años. Estos se reclutaron a través de contacto directo. En los criterios de inclusión se pedía que los participantes fueran hombres entre de 6 y 12 meses entrenando con pesas o TRX, pero que sólo practicara una modalidad de las dos, los participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado revisado y autorizado por el Comité de Ética de Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Sonora. Los sujetos podían ser removidos del estudio si no cumplían con al menos el 90% de las sesiones de entrenamiento en el periodo. Ningún participante abandonó o fue removido del estudio.

Diseño experimental y evaluación

Los participantes fueron divididos en dos grupos, TRX y ETP, cada uno de los grupos tuvo una n=15. La composición corporal de ambos grupos fue evaluada antes y después de las 12 semanas de duración del estudio. La evaluación de la composición corporal se hizo de acuerdo al Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2019) realizadas por un antropometrista nivel 3, las evaluaciones antes y después de la prueba se realizaron durante las tardes y casi a la misma hora para evitar variaciones en la medición. El estudio se llevó a cabo de marzo a junio de 2022 para un total de 12 semanas, el entrenamiento se realizó en las instalaciones de los gimnasios Element 3015 y Lord Hybrid Center, ambos ubicados en la ciudad de San Luis Rio Colorado, Sonora, México. Los entrenadores de cada gimnasio fueron los encargados de prescribir el volumen y la carga del entrenamiento de las sesiones de cada participante.

Composición corporal

Se evaluó el peso, talla, pliegues cutáneos y circunferencias para determinar la composición corporal pre y post estudio. Todas las mediciones se hicieron de acuerdo al Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica (International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2019). La talla se midió usando un estadímetro portátil SECA modelo 213 (Seca México, Ciudad de México, México), el peso fue medido usando una balanza portátil DETECTO (Webb City, Missouri, Estados Unidos), para la toma de pliegues se utilizó un plicómetro Harpenden (Baty International, West Sussex, Inglaterra).

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para determinar la media - \bar{x} - y desviación estándar -SD-; se aplicó la prueba de *t* para evaluar posibles diferencias entre los grupos. Se estableció una $p < .05$ para determinar el resultado como diferencia significativa.

Resultados

Los 30 participantes que iniciaron el estudio, lo concluyeron. No hubo diferencias significativas entre las variables evaluadas entre los dos grupos antes de iniciar el estudio - $p > 0.5$ -, los resultados de la evaluación antes del inicio del estudio se resume en el cuadro 1.

Básicas	TRX	ETP
Edad (Años)	25.4 ± 1.9	25.0 ± 2.4
Peso (Kg)	74.0 ± 2.9	73.8 ± 3.7
Talla (cms)	172. ± 2.1	173.5 ± 3.0
Pliegues		
Triceps (mm)	13.9 ± 2.6	12.7 ± 2.8
Subescapular (mm)	15.4 ± 2.8	12.8 ± 3.1
Supraespinal (mm)	14.5 ± 2.5	15.0 ± 1.2
Abdominal (mm)	18.9 ± 2.6	20.4 ± 3.0
Muslo (mm)	21.8 ± 3.5	22.7 ± 6.1
Pantorrilla (mm)	13.0 ± 2.6	13.4 ± 1.9
Circunferencias		
Brazo flexionado (cms)	34.3 ± 1.9	35.5 ± 1.2
Cintura (cms)	85.2 ± 3.4	84.3 ± 2.4
Pantorrilla (cms)	34.5 ± 0.6	35.2 ± 0.7
Todos los datos presentan su media y su desviación estandar.		
La comparación de los datos resultaron con una $p > 0.05$		

Cuadro 1. Resultados de la evaluación antes del estudio.

Los datos obtenidos, resumidos en el cuadro 2, muestra los resultados de la comparación de cada grupo según el método de entrenamiento, antes y después del estudio, como puede observarse, sí hubo diferencias significativas entre las mediciones de inicio y al final de cada método de entrenamiento.

Variable	Pre	Post	Pre	Post
	TRX		ETP	
Pliegues				
Triceps (mm)	13.9 ± 2.6	11.8 ± 1.9*	12.7 ± 2.8	10.6 ± 2.5*
Subescapular (mm)	15.4 ± 2.8	12.8 ± 2.4*	12.8 ± 3.1	10.2 ± 2.7*
Supraespinal (mm)	14.5 ± 2.5	11.8 ± 2.4*	15.0 ± 1.2	11.8 ± 1.1*
Abdominal (mm)	18.9 ± 2.6	16.8 ± 2.1*	20.4 ± 3.0	18.0 ± 2.0*
Muslo (mm)	21.8 ± 3.5	19.5 ± 3.0*	22.7 ± 6.1	21.4 ± 1.9*
Pantorrilla (mm)	13.0 ± 2.6	11.7 ± 2.4*	13.4 ± 1.9	12.1 ± 1.5*
Circunferencias				
Brazo flexionado (cms)	34.3 ± 1.9	35.0 ± 1.8*	35.5 ± 1.2	36.8 ± 1.2*
Cintura (cms)	85.2 ± 3.4	83.7 ± 3.2*	84.3 ± 2.4	81.4 ± 2.6*
Pantorrilla (cms)	34.5 ± 0.6	34.7 ± 0.5*	35.2 ± 0.7	35.3 ± 0.6*
Todos los datos presentan su media y su desviación estandar.				
*La comparación de los datos resultaron con una p < 0.05				

Cuadro 2. Comparación de resultados entre cada método antes y después del estudio.

Sin embargo, al comparar los resultados mostrados en el cuadro 3, las variables antropométricas de los grupos entre métodos, solo algunas variables tuvieron diferencias significativas entre métodos de entrenamiento.

Variable	Post estudio	
	TRX	ETP
Pliegues		
Triceps (mm)	11.8 ± 1.9	10.6 ± 2.5
Subescapular (mm)	12.8 ± 2.4	10.2 ± 2.7*
Supraespinal (mm)	11.8 ± 2.4	11.8 ± 1.1
Abdominal (mm)	16.8 ± 2.1	18.0 ± 2.0
Muslo (mm)	19.5 ± 3.0	21.4 ± 1.9*
Pantorrilla (mm)	11.7 ± 2.4	12.1 ± 1.5
Circunferencias		
Brazo flexionado (cms)	35.0 ± 1.8	36.8 ± 1.2*
Cintura (cms)	83.7 ± 3.2	81.4 ± 2.6*
Pantorrilla (cms)	34.7 ± 0.5	35.3 ± 0.6*
Todos los datos presentan su media y su desviación estandar.		
*La comparación de los datos resultaron con una p > 0.5		

Cuadro 3. Comparación de resultados de cada método después del estudio.

Discusión

El propósito del estudio era el de comparar los resultados en las variables de la composición corporal siguiendo dos formas de entrenamiento. La hipótesis fue que ambos métodos son igual de buenos para modificar la composición corporal; aunque comparando cada uno de los grupos por si solos, el entrenamiento con TRX y el entrenamiento traicional con pesas -ETP-, producen cambios en la composición corporal, sin embargo, aunque el ETP mostró mejorar las circunferencias y algunos pliegues de los sujetos del estudio, no se puede aseverar que el ETP es mejor el TRX, ya que esa no era la finalidad de este estudio y además, haría falta hacer más investigación sobre este tema.

Los resultados obtenidos en el grupo sometido a entrenamiento con TRX y ETP, difieren con los del trabajo realizado por Janot, Welles, Riedl, Anderson, Howard y Myhre (2013) en el cual ellos evaluaron la solamente el pliegue abdominal y no encontraron diferencias significativas después de un programa de 7 semanas, sin embargo, el presente estudio tuvo una duración de 12 semanas.

Por otro lado, los resultados concuerdan con los de Arazi y colegas (2018) en el que hubo un incremento en las circunferencias del bíceps usando ambos métodos de entrenamiento después de ser sometidos a un entrenamiento de 8 semanas, la población que ellos evaluaron eran mujeres, sin embargo, los sujetos evaluados en el presente estudio eran hombres, así que probablemente la mayor producción y disponibilidad de testosterona podría ser el principal factor para que hubiera un mayor aumento de la circunferencia del bíceps.

En este estudio no hubo control sobre de la alimentación de los sujetos, eran libres de consumir la cantidad de energía y nutrimentos que ellos quisieran, pudiendo consumir más o menos de sus necesidades nutrimentales, esto juega un papel importante al momento de seguir programas de entrenamiento para el aumento de la masa muscular y la pérdida de masa grasa (Loenneke, Loprinzi, Murphy y Phillips, 2016); tampoco sobre las actividades complementarias -ejercicio cardiovascular u otras actividades deportivas- a las sesiones de entrenamiento de TRX y ETP, estas variables podrían haber tenido impacto sobre los resultados obtenidos en las circunferencias y pliegues que mostraron diferencias significativas.

Conclusiones

Ambos métodos resultan efectivos para la mejora de la composición corporal, pero no se puede decir si uno es mejor sobre el otro. Es necesario analizar más casos para aseverar el impacto que podría tener en poblaciones con mayor o menor tiempo de entrenamiento o sin entrenamiento previo..

El entrenamiento de TRX podría ser un método que podría complementar el entrenamiento tradicional con pesas.

Debido a que los entrenadores eran los que programaban el volumen y carga del entrenamiento, es probable que esto haya tenido que ver con los resultados obtenidos, se sugiere realizar una segunda parte de este estudio donde los volúmenes y cargas de entrenamiento estén emparejadas, evitando de esta manera mayor carga de trabajo en alguno o ambos grupos estudiados.

Referencias bibliográficas

1. Aguilera-Castells, J., Buscàa, B., Fort-Vanmeerhaeghe, A., Montalvo, A., & Peña, J. (2018). *Muscle activation in suspension training: a systematic review*. Sports Biomechanics.
2. Arazi, H., Malakoutinia, F., & Izadi, M. (2018). *Effects of eight weeks of TRX versus traditional resistance training on physical fitness factors and extremities perimeter of non-athlete underweight females*. Physical Activity Review, 8, 73-80.
3. Archer, S. (2022). THE ORIGINS OF TRX TRAINING®: CREATING A GLOBAL TRAINING BRAND. *Obtenido de National Academy of Sports Medicine*. Recuperado el 10 de julio de 2022 de: <https://blog.nasm.org/the-origins-of-trx>
4. Dawes, J. (2017). *Complete guide to TRX suspension training*. Champaign, Illinois, Estados Unidos: Human Kinetics.
5. Gaedtke, A., & Morat, T. (2015). *TRX Suspension Training: A New Functional Training Approach for Older Adults – Development, Training Control and Feasibility*. International Journal of Exercise Science, 8(3), 224-233.
6. Harris, S., Ruffin, E., Brewer, W., & Ortiz, A. (2017). *Muscle activation pattern during suspension training exercises*. The International Journal of Sports Physical Therapy, 12(1).
7. Hong, Y. K., & Yun, S. (2022). *Comparison of Trunk Muscle Activity according to Different Strap Length of TRX*. Korean Journal of Sport Biomechanics, 32(1), 31-36.
8. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (2019). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica*. Murcia, España: UCAM Universidad Católica de Murcia.
9. Janot, J., Heltne, T., Welles, C., Riedl, J., Anderson, H., Howard, A., & Myhre, S. L. (2013). *Effects Of Trx Versus Traditional Resistance Training Programs On Measures Of Muscular Performance In Adults*. Journal of fitness research, 2(2), 23-38.
10. Loenneke, J. P., Loprinzi, P. D., Murphy, C. H., & Phillips, S. M. (2016). *Per meal dose and frequency of protein consumption is associated with lean mass and muscle performance*. Clinical Nutrition, 35(6), 1506-1511.
11. Marta, C., Esteves, P. T., Alves, A. R., & Casanova, N. (2018). *Strength training adaptations associated with an 8-week suspension training program in prepubescent boys*. Recuperado el 10 de julio de 200 de: https://repositorio.ipbeja.pt/bitstream/20.500.12207/4984/1/Marta_13sdmc2018.pdf
12. Nickelston, P. (2011). *The Rehabilitation Benefits of Suspension Training*. Recuperado el 10 de julio de 2022 de: <https://dcpracticeinsights.com/mpacms/dc/article.php?id=55409>.
13. Weiss, T., Kreitinger, J., & Wilde, H. (2010). *Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in young adults*. Journal of Exercise Science & Fitness, 8(2), 113-122.
14. Xiujie, M., Wei, S., An, L., Pei, M., & Chuanyin, J. (2017). *The improvement of suspension training for trunk muscle power in Sanda athletes*. Journal of Exercise Science & Fitness, 15, 81-88.

Geometría Fractal en la Prevención, Diagnóstico e Intervención de Cáncer de Mama mediante la Delimitación de Área

Galicia Cervantes Mario¹, Huerta Robles Ricardo²

Resumen— Con la geometría fractal es posible describir matemáticamente objetos que hasta entonces se consideraban demasiado complejos, como nubes, la superficie de ciertos materiales y las señales funcionales de un electrocardiograma; o simplemente caóticos, como el movimiento browniano.

Además, la geometría fractal ha favorecido el escalado de geometrías y propiedades desde niveles atómicos o desde dimensiones espaciales hasta las escalas macroscópicas en que nuestros sentidos son capaces de captar.

Los objetos no fractales llevan asociada a su estructura una dimensión euclidiana que viene dada por un número natural.

Palabras clave— Fractal, dimensión, geometría, delimitación, estructura.

Introducción

La publicación del artículo “¿How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension” en 1967 supuso un hito trascendental en el mundo científico, concretamente de las matemáticas, con una influencia que se ha extendido a todos los campos de la experiencia humana. En dicho artículo, el autor, Benoit Mandelbrot, introduce el concepto de geometría fractal. Hasta ese momento, la geometría clásica se mostraba incapaz de describir objetos naturales rugosos o fragmentados, como el contorno accidentado del litoral (Figura 1).

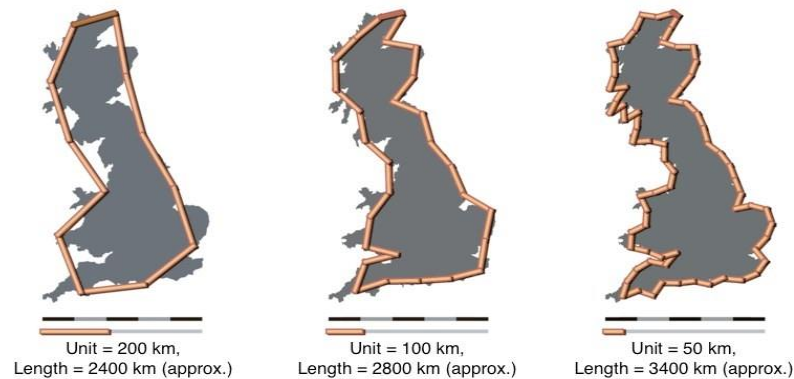


Figura 1.

La aparición de la geometría fractal va a permitir el estudio de objetos fragmentados que presentan invarianza respecto al cambio de escala. Desde ese momento, es posible describir matemáticamente objetos que hasta entonces se consideraban demasiado complejos, como nubes, la superficie de ciertos materiales y las señales funcionales de un electrocardiograma; o simplemente caóticos, como el movimiento browniano. Además, la geometría fractal ha favorecido el escalado de geometrías y propiedades desde niveles atómicos o desde dimensiones espaciales hasta las escalas macroscópicas en que nuestros sentidos son capaces de captar.

La geometría fractal se basa en la idea de que los objetos fractales tienen estructuras similares a escala diferente. Esto significa que, a diferentes niveles de ampliación, la estructura fractal de un objeto se ve idéntica. La geometría fractal se utiliza en la medicina para describir la estructura de los tumores y compararla con la estructura normal del tejido circundante. La delimitación precisa del tumor se logra mediante la identificación de la diferencia en la estructura fractal entre el tumor y el tejido circundante normal. Por ejemplo, se puede utilizar para analizar imágenes médicas y determinar la forma y tamaño de las lesiones cancerosas, también se ha utilizado para modelar la angiogénesis, que es la formación de nuevos vasos sanguíneos que alimentan el crecimiento del tumor.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Los fractales naturales no contienen copias similares a sí mismos. ¿Como podemos medir su dimensión si no hay aparentemente un factor de escala? Motivados por nuestras observaciones Euclidianas, se traza sobre un fractal plano una malla formada por cuadrados de tamaño r para seguidamente contar cuantos de estos cuadrados son necesarios para cubrir el fractal estudiado. Se denota $N(r)$ a dicho número de cuadrados, que evidentemente depende del tamaño r . A continuación, se reitera el proceso con una malla cada vez más fina, es decir, con cuadrados cuyo lado r sea cada vez más pequeño. Figura 2.

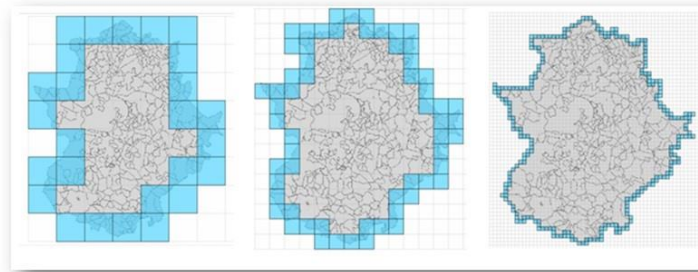


Figura 2.

La dimensión fractal se obtiene entonces:

$$d = \lim_{r \rightarrow 0} \frac{\log N(r)}{\log \left(\frac{1}{r}\right)}$$

Ahora bien, como en la práctica es imposible realizar ese cálculo, se debe recurrir a aproximarlos de la mejor manera posible. Para ello, se actúa de la siguiente manera: Tras realizar varias mediciones con mallas tan estrechas como sea posible, se representa en una gráfica de ejes coordenados, la pendiente de la recta resultante al representar los puntos define la Dimensión Fractal.

Un tumor cancerígeno es una masa anormal de tejido que crece de manera descontrolada y puede invadir y dañar tejidos circundantes. La delimitación precisa del tumor es crucial para planificar un tratamiento adecuado y evaluar su efectividad. La geometría fractal permite la delimitación precisa de los tumores, ya que la estructura de los tumores es fractal y la geometría fractal puede representar estructuras complejas en términos matemáticos.

Además, la geometría fractal también se utiliza para evaluar la progresión del cáncer. La estructura fractal del tumor puede cambiar con el tiempo y, por lo tanto, el análisis fractal permite la monitorización de la progresión del cáncer y la evaluación de la efectividad del tratamiento.

Una mamografía es una prueba de imagen que se utiliza para detectar cambios o anomalías en las mamas. Durante una mamografía, se toman imágenes detalladas de las mamas y se registran los siguientes datos:

Edad

Antecedentes familiares de cáncer de mama

Antecedentes personales de cáncer de mama o lesiones mamarias

Fecha de la última mamografía

Síntomas actuales, si los hay (dolor, bulto, etc.)

Resultados de cualquier biopsia previa

Uso de hormonas y anticonceptivos orales

Estos datos son importantes para ayudar a determinar si es necesario realizar más pruebas y para ayudar a establecer un plan de tratamiento si se detecta algún problema.

¹ Alumno Mario Galicia Cervantes del Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, Puebla.

² Alumno Ricardo Huerta Robles del Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, Puebla

Referencias bibliográficas

1. Mandelbrot, B The fractal geometry of nature., 4th; New York: W.H. Freeman, 1983.

2. Mandelbrot, B. Science 1967, 156, 636 -638.
3. Braum, E Caos, fractales y cosas raras., 1a; México: SEP, 2003.
4. Strobl, W Diccionarios Rioduero., 2a; España: Rioduero, 1977.
5. P Millado, M. I. ICT-UNPA 2017, 169, 134 -149.
6. Parrot, J.-F. Fractal Researches on Geosciences Version 2., 2a; UNAM, 2013.

Resumen de resultados

En resumen, delimitar el área de un tumor es fundamental para el diagnóstico preciso, la evaluación de la respuesta al tratamiento, la planeación de la cirugía y la evaluación de la progresión del tumor. La geometría fractal puede ser una herramienta valiosa en este proceso al proporcionar una descripción precisa y eficiente de la forma y complejidad del área del tumor.

Conclusiones

Además, la geometría fractal se puede utilizar para evaluar la respuesta del tumor a los tratamientos, ya que los cambios en la forma y tamaño de la lesión pueden ser indicativos de la efectividad de la terapia. También se ha demostrado que la geometría fractal puede ser útil en la planificación de la radioterapia, ya que permite una mejor estimación de la dosis necesaria para alcanzar un control terapéutico adecuado del tumor.

La geometría fractal es una herramienta valiosa para la delimitación precisa de tumores cancerígenos y la evaluación de su progresión. La capacidad de la geometría fractal para describir y comparar la estructura compleja de los tumores con la del tejido circundante normal es esencial para un diagnóstico preciso y un tratamiento efectivo del cáncer.

Recomendaciones

Nosotros como autores buscamos generar un precedente de la importancia de la aplicación de geometría fractal en la cual buscamos llamar el interés de la población, además de contribuir con el avance científico para el beneficio de las futuras generaciones. Marcando antecedentes para propiciar la invención, recomendando partir de las necesidades de los estudios médicos puesto que es necesario la complementación y el seguimiento exhaustivo, al igual que enfocarse en las aplicaciones diversas de la geometría fractal.

Referencias

- Mandelbrot, B The fractal geometry of nature., 4th; New York: W.H. Freeman, 1983.
2. Mandelbrot, B. Science 1967, 156, 636 -638.
 3. Braum, E Caos, fractales y cosas raras., 1a; México: SEP, 2003.
 4. Strobl, W Diccionarios Rioduero., 2a; España: Rioduero, 1977.
 5. P Millado, M. I. ICT-UNPA 2017, 169, 134 -149.
 6. Parrot, J.-F. Fractal Researches on Geosciences Version 2., 2a; UNAM, 2013.

Notas Biográficas

El **Dr. Ramón Sorín** es Vicerrector Académico del Instituto de Estudios Avanzados de Asturias, en Gijón. España. El Dr. tiene maestría y doctorado en finanzas de la Universidad Calixta, Guanajuato, México. Sorín es el autor de 23 artículos y nueve libros.

El estudiante Mario Galicia Cervantes es alumno del Instituto Tecnológico de Puebla, en Puebla, México.

El estudiante Ricardo Huerta es alumno del Instituto Tecnológico de Puebla, en Puebla, México.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de un cuestionario para ayudar a obtener respuestas en base a la hipótesis

1. ¿Qué es un fractal?
2. ¿Tienen los fractales aplicación en otras áreas relevantes del conocimiento y desarrollo humano, o se restringen al área de las matemáticas y elementos puramente abstractos?
3. ¿Qué características tienen los fractales?
4. ¿Cómo se identifica un fractal?
5. ¿Por qué pueden ser útiles los fractales?
6. ¿Cuántos casos de cáncer de mama afectan al año?

7. ¿Por qué la delimitación de áreas cancerígenas es importante ?
8. ¿Por qué se requiere de aportaciones de distintas ramas de la ciencia para disminuir afectaciones de cáncer?
9. ¿Cuáles son los beneficios de saber cómo atacar al cáncer ?

Formación Científica en Estudiantes de Medicina a partir de un Caso Clínico Teórico de Encefalitis por Virus del Herpes Simple Tipo 1 (HSV-1) por la Función Deficiente de los Receptores TLR3

e. MCP. Diana Itzel Guerra Jiménez¹, e. MCP. Edson Fabrizzio Castro Velázquez², e. MCP. Efrén Arfaxad Gómez Galindo³, e. MCP. Hilda Paola Ledezma Verdeja⁴ y Dr. en C. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas⁵

Resumen—La formación médica de estos tiempos demanda médicos que tengan un juicio riguroso basado en la formación científica. Con el presente trabajo de investigación a partir de un caso clínico teórico de encefalitis por el virus del herpes simple tipo 1 (HSV-1) se desarrolló una investigación para determinar un diagnóstico definitivo. Se realizó un estudio de tipo descriptivo observacional por una revisión sistemática de artículos indexados en bases de datos para determinar un diagnóstico final. El TLR3 detecta al HSV-1, no obstante mutaciones en los genes de regulación de la señalización como *UNC93B1* resultan en la pérdida casi completa de la función del mismo receptor. Algunos reportes científicos evidencian que la mutación se asocia con la encefalitis por herpes simple. La investigación de trabajos científicos reportados permitió determinar el correcto diagnóstico y poder discernir entre diversas patologías que podrían estar relacionadas con la encefalitis infantil por HSV-1.

Palabras clave—HSV-1, encefalitis, *UNC93B1*, TLR3.

Introducción

La encefalitis se puede definir como la inflamación del parénquima cerebral con una consecuente alteración neurológica, y puede darse por causas infecciosas, postinfecciosas y no infecciosas (Bradshaw & Venkatesan, 2016). La encefalitis por herpes simple es la causa más frecuente de encefalopatía viral y se calcula una incidencia mundial de uno a tres casos por cada millón de individuos (Roberts, et al. 2020).

Según Roberts, et al. (2020), el herpes simple tipo 1 es un virus de DNA bicatenario neurotrópico común, su naturaleza para generar, mediante la replicación viral, subproductos de RNA de doble cadena, permite que los receptores TLR3 lo reconozcan. La encefalitis por el virus del herpes simple tipo 1 clásicamente se presenta con una combinación de estado mental alterado, fiebre y déficits neurológicos focales. Las convulsiones ocurren frecuentemente y los estudios de rutina a menudo revelan pleocitosis en el LCR junto con anomalías focales en la resonancia magnética nuclear (RMN) y la EEG en el cerebro.

Cada vez hay más evidencia que indica que los efectos acumulativos de las infecciones cerebrales ‘leves’ repetidas por el HSV-1 pueden provocar daños neuronales similares a los que se encuentran en los trastornos neurodegenerativos como la enfermedad de Alzheimer (Marcocci, et al. 2020). A pesar de ser una complicación rara y potencialmente mortal, la encefalopatía por herpes simple es la consecuencia clínica más común relacionada con una deficiencia en la expresión de TLR3, producto de una infección primaria (Lim, et al., 2014).

El sistema inmune innato es la primera línea de defensa contra patógenos infecciosos al detectar estructuras moleculares bien conservadas o ligandos endógenos. Al detectar el patógeno se inducen una variedad de señales de cascadas corriente abajo, entre las que se encuentran las vías del factor κ B (NF- κ B), interferón tipo I (IFN) y señalización del inflammasoma, que llevan a la producción de citocinas y quimiocinas antivirales o proinflamatorias correspondientes (Duan, Du, Xing, Wang & Wang, 2022).

Los receptores tipo Toll (TLRs) son una familia de PRR, los cuales llevan a cabo funciones importantes en la respuesta inmune contra infecciones y daño celular. Son glicoproteínas intramembrana tipo I, que se caracterizan por contar con dominios extracelulares con el número variable de motivos repetidos ricos en leucina (LRR), un dominio transmembrana y un Toll/dominio de homología del receptor de interleucina 1 (TIR). Se han identificado 10 miembros de la familia de TLR en humanos (TLR1-TLR10). Los TLRs podemos localizarlos en la membrana plasmática, como por ejemplo TLR1, TLR2, TLR4, TLR5, TLR6 y TLR11; o bien, se pueden situar en endosomas,

¹ La e. MCP. Diana Itzel Guerra Jiménez es estudiante de la carrera Médico Cirujano y Partero de la Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jalisco, México.

² El e. MCP. Edson Fabrizzio Castro Velázquez es estudiante de la carrera Médico Cirujano y Partero de la Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jalisco, México.

³ El e. MCP. Efrén Arfaxad Gómez Galindo es estudiante de la carrera Médico Cirujano y Partero de la Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jalisco, México.

⁴ La e. MCP. Hilda Paola Ledezma Verdeja es estudiante de la carrera Médico Cirujano y Partero de la Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jalisco, México.

⁵ El Dr. en C. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas es Profesor de Inmunología de la Carrera de Médico Cirujano y Partero de la Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jalisco, México.

retículo endoplasmático, lisosomas o endolisosomas, tales como TLR3, TLR7, TLR8 y TLR9 (Aluri, Cooper & Schuettpelez, 2021).

Los TLR de superficie de membrana se encargan del reconocimiento de componentes de membrana microbianos para inducir una respuesta inflamatoria. En cambio, los TLR intracelulares reconocen principalmente ácidos nucleicos derivados de virus o bacterias e inducen respuestas inflamatorias y de INF-I (Duan et al., 2022).

Al reconocer las macromoléculas microbianas o los antígenos propios del huésped, los receptores Toll (TLR), y sus ligandos corrientes abajo, tienen una notable función en la activación de la respuesta del sistema inmune; esto es especialmente observable en los pacientes que tienen inmunodeficiencias primarias que afectan la señalización TLR (Maglione, Simchoni & Cunningham-Rundles, 2015). Según Mortaz *et al.* (2017), existen patologías en las que los defectos de IRAK-4 y MyD88, que afectan la señalización a través de IL-1, TLR1, TLR2, TLR5, TLR6, TLR7, TLR8, TLR9, TLR10 y de la proteína adaptadora de dominio TIR (TIRAP), conducen a la susceptibilidad ante infecciones bacterianas, mientras que hay mutaciones de NF-κB y otros mediadores de la señalización corriente abajo que inducen a una susceptibilidad más amplia a bacterias, virus y hongos. Maglione, Simchoni & Cunningham-Rundles (2015), indican que se han reportado defectos en la señalización de TLR3, que no utiliza MyD88, los cuales incluyen los defectos genéticos de TLR3, UNC9B1, y que son específicos para la susceptibilidad a la encefalitis por el virus del herpes simple tipo 1. Las vías de señalización de los TLR se muestran en la figura 1.

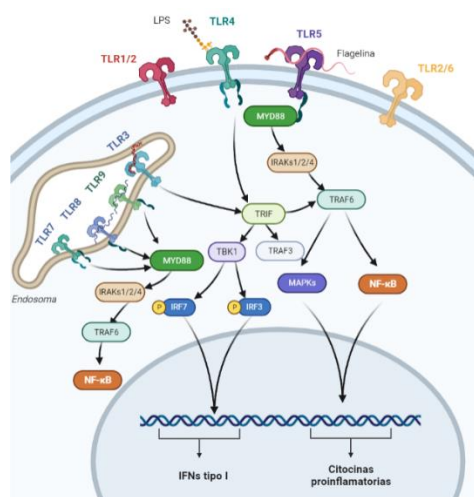


Figura 1. Representación esquemática de las vías de señalización de TLR. Creado en BioRender.com

Es fundamental conocer el proceso fisiopatológico que efectúa el HSV-1 dentro del organismo. Marcocci, et al. (2020) describen que el HSV-1 establece latencia preferentemente en las neuronas sensoriales de los ganglios periféricos, una vez que el virus fue inducido a la reactivación, este se propaga y luego se replica activamente en el sitio de infección primaria. Las partículas virales reactivadas pueden llegar al cerebro y causar una forma rara pero grave de infección aguda, encefalitis por herpes simple.

Descripción del Método

El objetivo de este trabajo fue el fortalecer la formación de estudiantes de medicina en el campo científico mediante el análisis e investigación de un caso clínico teórico de encefalitis por herpes simple tipo 1 de función deficiente de receptores TLR3 para la determinación de los diagnósticos diferenciales y definitivos con argumento científico. Siendo la pregunta de investigación; ¿De qué manera están implicados los TLR3 en el desarrollo de encefalitis por HSV-1?

Se investiga un caso clínico teórico (Geha & Notarangelo, 2016) de encefalitis por herpes virus simple tipo 1 en un paciente femenino de 5 años, cuyos datos más importantes de su historia clínica son los siguientes:

Nació a término sin complicaciones, ambos padres son provenientes de la Guayana Francesa. A los 6 meses de edad presenta fiebre alta de 39.7 C, vómitos y convulsiones mioclónicas derechas. En emergencias es tratada con diazepam. El día 3, el electroencefalograma mostró pico-ondas en el lóbulo temporal izquierdo. La resonancia magnética nuclear (RMN) mostró hiperintensidad de la señal en el lóbulo temporal izquierdo. En los análisis del líquido cefalorraquídeo (LCR) sugirió meningoencefalitis viral. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) del LCR dio positivo para el ácido desoxirribonucleico (DNA) de HSV-1. Se le administró como tratamiento aciclovir intravenoso durante 3 semanas. A los tres años y cuatro meses, vuelve a presentar fiebre alta de 39.4°C, convulsiones

tónico-clónicas del lado derecho, parálisis braquifacial y fotofobia. En el análisis de LCR se mostró recurrencia de meningoencefalitis viral. La PCR del LCR dio positivo para el DNA de HSV-1. La RMN mostró lesión en el lóbulo parietal izquierdo y en el tálamo izquierdo. Como tratamiento se le administró aciclovir intravenoso durante 3 semanas. Además, las pruebas genéticas mostraron una delección homocigota de un solo nucleótido en el exón 1 del gen UNC93B. A los 5 años, la paciente mantiene la parálisis de la cara y el brazo derecho. Sin embargo, no ha sufrido otros episodios de infección viral grave.

Diagnósticos diferenciales

Encefalopatía séptica.

La encefalopatía asociada a sepsis (EAS) se define como la disfunción cerebral que no es causada por una infección específica del sistema nervioso central (SNC), esta se manifiesta clínicamente como un trastorno de la conciencia, con cambios en la percepción y delirio, y más raramente como convulsiones, temblores, asterixis o mioclonías (De Araújo et al., 2022). Por otro lado, Mazeraud et al., (2020) han reportado que el SNC es uno de los primeros órganos afectados por la sepsis, y su manifestación clínica es la EAS. La sepsis puede ser provocada por diversos agentes y resulta difícil de tratar ya que las respuestas inmunitarias innatas alteradas y la insuficiencia orgánica se consideran la principal causa de malos resultados (Ren et al., 2020).

El mecanismo de fisiopatología de la EAS es similar al que presenta la encefalitis por HSV-1. A nivel celular, debido al control homeostático del SNC que realiza la neuroglía, la inflamación sistémica viola las funciones del cerebro y afecta tanto a las neuronas como a la propia neuroglía, que proporciona una contribución crítica a la reactividad inmunitaria del tejido nervioso ante el daño inflamatorio y en EAS (Shulyatnikova & Verkhatsky, 2020). El determinante principal para no contemplar EAS como diagnóstico en el caso clínico fue la causa que la desencadena. Este síndrome clínico de disfunción cerebral se desarrolla en una sepsis sin lesión infecciosa directa al tejido. En cambio, la encefalitis por HSV-1 se presenta como una infección latente en las neuronas del sistema nervioso (Marcocci, et al. 2020).

Meningoencefalitis por dengue.

En Jamaica, Brasil y Vietnam se reportaron encefalitis virales cuyo origen era la afección del sistema nervioso por el virus dengue transmitido por la picadura de un mosquito (Araújo et al., 2012). Por el origen geográfico del paciente se sospecha de enfermedad transmitida por vector propia de las zonas con bosques tropicales de Sudamérica. Arishi et al. (2020), reportan un caso de un paciente femenino en Arabia Saudita con meningoencefalitis pediátrica por dengue virus serotipo 2 confirmada por el análisis de líquido cefalorraquídeo, describiendo, con notable similitud respecto a la paciente francoguayanesa, un cuadro febril, convulsiones focales y dolor en la zona temporal. Aun encontrando manifestaciones comunes, como la fotofobia y la presentación de cuadros convulsivos acompañados de vómitos, hubo signos como la rigidez de nuca o el signo de kernig positivo que no coincidieron con el presente caso. Es importante añadir que no se reportó daño neurológico tras la infección por dengue en la niña saudí, contrario a la parálisis braquifacial derecha propia de los ataques virales en de la paciente del presente caso.

Virus de la varicela zóster.

El virus de la varicela zóster (VZV) es uno de los tipos considerados neurotrópicos de la familia Herpesviridae. Es morfológicamente igual al virus del herpes simple y es transmitido de persona a persona. Tiene la capacidad de expresar infecciones que no logran una curación biológica durante la vida del hospedero y tienen la capacidad de expresarse de manera latente con reactivación (Lancheros Pineda & Bernal-Pacheco, 2021).

Se puede manifestar clínicamente con cuadros de vasculopatías, encefalitis, meningitis, cerebelitis, parálisis de los nervios faciales, mielitis, incluso el síndrome de Ramsay Hunt. En ausencia de zóster, HSV y VZV pueden ser clínicamente indistinguibles. La causa y el mecanismo de reactivación de este último no son claros, pero el herpes zóster es asociado con una baja anterior de la inmunidad celular al VZV. El zóster suele presentarse con una erupción vesicular en la cara, cabeza o tronco, incluso en extremidades. Debido a que no se observó presencia de zóster en el caso clínico presentado, se eliminó al VZV del diagnóstico final. Además, basándonos en el caso clínico de Nassar Tobón et al. (2020), donde la paciente sufre de síndrome de Ramsay Hunt, dicho síndrome es frecuente cuando se presenta el VZV. La paciente de nuestro caso no presentaba ningún signo relacionado, situación que consideramos como parámetro para descartar el VZV.

Encefalitis por enterovirus A 71.

Los enterovirus (EV) son virus RNA monocatenarios pertenecientes al género Picornaviridae (Macaya & Felipe-Rucián, 2017) y son la causa más frecuente de encefalitis en el recién nacido (Fierro, Nájera, Cáceres, Acebo & Espinosa, 2018). Entre los diversos enterovirus no poliovirus asociados frecuentemente con compromiso del SNC están los enterovirus 71 (Banfi, 2003). La infección sintomática por EV71 comprende 4 estadios: EBMP/herpangina, afectación del sistema nervioso central, fallo cardiopulmonar y convalecencia. Las presentaciones típicas son rombencefalitis con/sin mielitis u, ocasionalmente, mielitis pura (parálisis flácida aguda) (Macaya & Felipe-Rucián, 2017).

La encefalitis causada por enterovirus es usualmente un cuadro bien definido y cuando se presenta con signos precisos de focalización neurológica, no difiere mayormente en sus manifestaciones de la encefalitis herpética; sin embargo, hay manifestaciones como las cutáneas o la miocarditis que pueden orientar el diagnóstico etiológico inicialmente. El diagnóstico específico es complejo ya que el cultivo de LCR es positivo en un bajo porcentaje debido a una escasa carga viral (Banfi, 2003). Al compararlo con el caso, pudimos descartar la encefalitis por EV A71 como diagnóstico ya que, a pesar de las manifestaciones típicas de la encefalitis y las mioclonías, no se presentan manifestaciones cutáneas ni cardíacas, sumado a esto, la carga viral del LCR fue alta.

Diagnóstico final

Encefalitis por Virus del Herpes Simple 1 (HSV-1).

El HSV-1 es uno de los ocho virus del herpes humano que se compone de ADN de doble cadena que se adaptan bien a la infección humana, ya que establecen una infección de por vida, rara vez causan la muerte del huésped y se propaga fácilmente entre individuos (Bradshaw & Venkatesan, 2016). Las glucoproteínas que rodean el material genético son responsables de la unión y la penetración en las células, además de provocar la respuesta inmunitaria en el huésped (Pinninti & Kimberlin, 2018).

El HSV-1 se suele transmitir mediante mecanismos ampliamente identificados, Bradshaw & Venkatesan, (2016) describen que se transmite principalmente por contacto íntimo entre individuos infectados y susceptibles, a través de las membranas mucosas o la piel dañada. La infección primaria generalmente ocurre en la infancia. Después de la infección primaria de las células epiteliales, el virus se vuelve latente en las neuronas del sistema nervioso periférico (SNP) y puede reactivarse periódicamente dando como resultado episodios clínicos o subclínicos recurrentes durante toda la vida (Marcocci, et al. 2020). Se muestra una representación de la infección y latencia por HSV-1 en la figura 2.

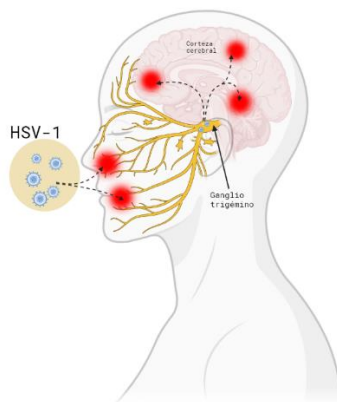


Figura 2. Representación de la infección y latencia por HSV-1. Creado en BioRnder.com

Se reconoce al TLR3 por su papel esencial en el reconocimiento de ARN de doble cadena, un subproducto producido durante la replicación viral de la mayoría de virus, entre los que se incluye el HSV-1. Una alteración de este receptor, que dificulte el reconocimiento del ARN viral, provoca diversas dificultades en la respuesta inmune, la consecuencia clínica más común de la deficiencia de TLR3 en humanos es la encefalitis por herpes simple infantil (HSE). La HSE infantil es una complicación rara y potencialmente mortal de la infección primaria por HSV-1. HSE es la forma más común de encefalitis viral esporádica en los países occidentales (Lim et al., 2014).

Cuando existe infección por HSV-1, la célula huésped monta una primera línea de defensa eficaz. TLR3 activado provoca una cascada de señalización que conduce a la producción de IFN, esencial para iniciar la respuesta inmune adaptativa. La respuesta antiviral protectora en el cerebro depende de la producción, mediada por TLR3, de IFN- α , - β , - λ , - γ , que provoca la síntesis de citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), la interleucina 1 beta (IL-1 β), la interleucina 6 (IL-6), la interleucina 8 (IL-8), las quimiocinas (quimiocina

(motivo CC) ligando 5 (CCL-5); quimiocina (motivo CXC) ligando 10 (CXCL10)) y otras moléculas, como la 2'-5'-oligoadenilato sintetasa (2',5'OAS). Estas juegan un papel crucial en la limitación de la propagación del virus. El deterioro de la producción de IFN en las células infectadas da como resultado una mayor replicación del virus y muerte celular, lo que probablemente sea responsable de los signos clínicos de HSE (Mielcarska, Bossowska-Nowicka, Toka, 2018).

Lim et al. (2014), describen que la patogenia de la HSE no había sido del todo clara, sin embargo, recientemente se ha demostrado que HSE puede resultar de errores congénitos de un solo gen de la inmunidad mediada por TLR3 en algunos niños, con mutaciones homocigotas o heterocigotas de un gen de la vía TLR3 (TLR3, UNC93B1, TRIF, TRAF3 y TBK1). Las pruebas genéticas realizadas a la paciente que se presenta en el caso clínico revelaron una delección homocigota de un solo nucleótido en el exón 1 del gen UNC93B1, un indicativo claro para descartar otros diagnósticos diferenciales.

Para concluir podemos confirmar el diagnóstico ya que la paciente presenta, el criterio mayor y todos los criterios menores para el diagnóstico de encefalitis de etiología infecciosa presentados en el cuadro 1.

Criterios diagnósticos de encefalitis infecciosa	
Encefalopatía (Alteración del nivel de conciencia >24 h, incluye somnolencia, y/o cambios conductuales).	Dos o más de los siguientes:
	Fiebre o historia de fiebre
	Crisis epilépticas o signos neurológicos focales.
	Pleocitosis del líquido cefalorraquídeo (LCR) (>4 cel/ μ L)
	EEG sugerente de encefalitis (enlentecimientos inespecíficos, ondas periódicas, actividad epileptiforme) que no se atribuya a otra causa.
Alteraciones de las neuroimágenes sugerentes de encefalitis (anormalidades del parénquima cerebral de inicio reciente).	

Cuadro 1. Criterios diagnósticos de encefalitis infecciosa. Modificado de Collao-Parra et al., (2018).

Comentarios finales

En este trabajo de investigación se buscó determinar la causa específica y comprender la fisiopatología de la encefalitis por HSV-1 a partir de un caso clínico reportado previamente en la literatura. La revisión de diversos artículos indexados permitió realizar un análisis entre distintas patologías con signos y síntomas similares, y con ello orientar las causas clínicas reportadas en el paciente hacia el agente principal. Los resultados de la investigación demuestran la importancia de saber identificar los principales criterios diagnósticos, así como aplicar estos hacia causas más específicas como la delección de un solo nucleótido del gen UNC93B1, el cual interfiere con la vía de señalización de TLR3. Las futuras investigaciones y alternativas de tratamiento respecto a esta patología se necesitan enfocar en este y otros genes que interfieran con la respuesta inmune ante virus como HSV-1.

Referencias

Aluri, J., Cooper, M. A. & Schuettpelz, L. G. (2021). Toll-Like Receptor Signaling in the Establishment and Function of the Immune System. *Cells*, 10(6), 1374. <https://doi.org/10.3390/cells10061374>

Araújo, F., Nogueira, R., Araújo, M. de S., Perdigão, A., Cavalcanti, L., Brilhante, R., Rocha, M., Vilar, D. F., Holanda, S. S., Braga, D. de M. & Sidrim, J. (2012). Dengue in patients with central nervous system manifestations, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, 18(4), 677-9. doi: 10.3201/eid1804.111552.

Arishi, H. M., Aqeel, A. A., Al najmi Muneerah I., Khawaji, T. K., Al guridi Hassan I., Mashhour, A. H. & Eisa, Z. M. (2020). Dengue Meningoencephalitis in a Child presenting with Focal seizures. *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*. doi:10.1016/j.ijpam.2020.01.007

Banfi, P. A. (2003). Encefalitis: ¿cuáles y cómo tratar?. *Revista chilena de infectología*, 20(Supl. 1), 28-33. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182003020100004>

Bradshaw, M. J. & Venkatesan, A. (2016). Herpes Simplex Virus-1 Encephalitis in Adults: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. *Neurotherapeutics*. 13(3), 493-508. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4965403/pdf/13311_2016_Article_433.pdf

Collao-Parra, J. P., Romero-Urra, C. & Delgado-Derío, C. (2018). Autoimmune encephalitis. A review. *Revista médica de Chile*, 146(3), 351-361. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000300351>

- De Araújo, B. E. S., da Silva Fontana, R., de Magalhães-Barbosa, M. C., Lima-Setta, F., Paravidino, V. B., Riveiro, P. M., Pulcheri, L. B., Dos Santos Salú, M., Genuíno-Oliveira, M. B., Robaina, J. R., Da Cunha, A. J. L. A., Cruz, F. F., Rocco, P. R. M., Bozza, F. A., De Castro-Faria-Neto, H. C., & Prata-Barbosa, A. (2022). Clinical features, electroencephalogram, and biomarkers in pediatric sepsis-associated encephalopathy. *Scientific Reports*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14853-z>
- Duan, T., Du, Y., Xing, C., Wang, H. Y. & Wang, R. F. (2022). Toll-Like Receptor Signaling and Its Role in Cell-Mediated Immunity. *Frontiers in Immunology*, 13, 812774. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.812774>
- Fierro, M. J., Nájera, A., Cáceres, F., Acebo, J. & Espinosa, N. (2018). Encefalitis por enterovirus: análisis clínico y paraclínico en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel en Quito-Ecuador. *Metro Ciencia*, 26(1), 12-15. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/981557/encefalitis.pdf>
- Geha, R. & Notarangelo, L. (2016). Recurrent herpes simplex encephalitis . In C. Simpson, K. Laurentiev, & N. Wolfe (Eds.), *Case studies in immunology. A clinical companion* (7th ed., pp. 163–166). Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC.
- Lancheros Pineda, L. & Bernal-Pacheco, O. (2021). Manifestaciones neurológicas del herpes virus simple y varicela zóster. *Acta Neurológica Colombiana*, 37(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482021000200001
- Lim, H. K., Seppanen, M., Hautala, T., Ciancanelli, M. J., Itan, Y., Lafaille, F. G. & Zhang, S. Y. (2014). TLR3 deficiency in herpes simplex encephalitis: High allelic heterogeneity and recurrence risk. *Neurology*, 83(21), 1888–1897. doi:10.1212/wnl.0000000000000999
- Macaya, A. & Felipe-Rucián, A. (2017). Enterovirus y complicaciones neurológicas. *Anales de pediatría*, 86(3), 107-109. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://medes.com/publication/118812&ved=2ahUKEwir_OSQx8r7AhX2M0QIHRoS DhgQFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw0jPzRIZxersu4i1adL1CoW
- Maglione, P. J., Simchoni, N. & Cunningham-Rundles, C. (2015). Toll-like receptor signaling in primary immune deficiencies. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1356(1), 1–21. <https://doi.org/10.1111/nyas.12763>
- Marcocci, M. A., Napoletani, G., Protto, V., Kolesova, O., Piacentini, R., Donatella, D., Lomonte, P., Grassi, C., Palamara, A. T. & De Chiara, G. (2020). Herpes Simplex Virus-1 in the Brain: The Dark Side of a Sneaky Infection. *Trends in Microbiology: Cell Press Review*, 28(10). <https://doi.org/10.1016/j.tim.2020.03.003>
- Mazeraud, A., Righy, C., Bouchereau, E., Benghanem, S., Bozza, F. A. & Sharshar, T. (2020). Septic-Associated Encephalopathy: a Comprehensive Review. *Neurotherapeutics*, 17(2), 392–403. <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00862-1>
- Mielcarska, M. B., Bossowska-Nowicka, M. & Toka, F. N. (2018). Functional failure of TLR3 and its signaling components contribute to herpes simplex encephalitis. *Journal of Neuroimmunology*, (316), 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2017.12.011>
- Mortaz, E., Adcock, A., Tabarsi, P., Darazam, I., Movassaghi, M., Garssen, J., Jamaatih & Velayati, A. (2017). Pattern recognitions receptors in immunodeficiency disorders. *European Journal of Pharmacology*, 808, 49-56. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2017.01.014>
- Nassar Tobón, A. C., León Rivera, L. A., Rivera Rojas, N. J. & Pulido Correa, M. A. (2020). Virus de Varicela zóster y sus múltiples espectros clínicos. A propósito de un reporte de caso. *Revista Cuarzo*, 26(1), 28-35. <https://revistas.juancorpas.edu.co/index.php/cuarzo/article/view/492/440>
- Pinninti, S. G., & Kimberlin, D. W. (2018). Neonatal herpes simplex virus infections. *Seminars in perinatology*, 42(3), 168–175. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2018.02.004>
- Ren, C., Yao, R. Q., Zhang, H., Feng, Y. W. & Yao, Y. M. (2020). Sepsis-associated encephalopathy: A vicious cycle of immunosuppression. *Journal of Neuroinflammation*, 17(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12974-020-1701-3>
- Roberts, J. I., Jewett, A. E., Tellier, R., Couillard, P. & Peters, S. (2020). Twice Negative PCR in a Patient With Herpes Simplex Virus Type 1 (HSV-1) Encephalitis. *The Neurohospitalist*, 11(1), 66-70. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1941874420943031>
- Shulyatnikova, T. & Verkhratsky, A. (2020). Astroglia in Sepsis Associated Encephalopathy. *Neurochemical Research*, 45(1), 83–99. <https://doi.org/10.1007/s11064-019-02743-2>

Riesgo de Embarazo: Conocimientos de los Estudiantes de una Secundaria de la Ciudad de Matehuala, San Luis Potosí

Laura Karen Lara Cazares¹, Ma. del Rocío Rocha Rodríguez^{2,3}, Alejandro Martínez Ramírez^{1,3}, Rosa Eréndira Fosado Quiroz^{1,3}, Nereyda Hernández Nava^{1,3}

Resumen— De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2019), se calcula que las adolescentes de entre 15 y 19 años de edad, de los países de ingreso mediano-bajo, tenían 21 millones de embarazos al año, de los cuales aproximadamente el 50% eran no deseados. El aumento en incidencias de embarazos es un hecho real, en nuestro país, de acuerdo a la OCDE, México encabeza la lista de mayor índice de embarazos en menores de 18 años. Los embarazos precoces tienen efectos perjudiciales en la vida de las jóvenes adolescentes en términos de salud, situación económica y desarrollo psicológico. Objetivo Determinar nivel de conocimiento de los adolescentes de nivel básico superior en relación con el tema de riesgos del embarazo en la adolescencia. Metodología: cuantitativa, descriptiva, transversal, un estudio de toda la población estudiantil de una secundaria. Los datos se recolectaron a través de una encuesta sobre conocimientos de riesgo del embarazo en adolescentes, el manejo de los datos se realizó en SPSS, el análisis se realizó bajo estadísticas descriptivas (porcentajes y promedios), la inclusión de los participantes se manejó bajo consentimiento informado. Resultados: desconocimiento de los riesgos del embarazo en adolescentes, es importante señalar que de los adolescentes encuestados el 70% ve el embarazo precoz como un proceso normal y no lo asociaban a un riesgo que pudiera provocar problemas de salud, sociales y económicos.

Palabras clave—Riesgo de embarazo, conocimientos. estudiantes de secundaria.

Introducción

De acuerdo con las declaraciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), unos 16 millones de adolescentes de entre 15 a 19 años y un aproximado de 1 millón de niñas menores de 15 años dan a luz cada año, la mayoría de las adolescentes provienen de países de bajo y mediano ingreso (OMS, 2018).

De igual manera la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el informe publicado el 28 de febrero del 2018, señala que la tasa mundial de embarazo en adolescentes se estima en 46 nacimientos por cada 1.000 niñas, siendo América Latina y el Caribe los países con la segunda tasa más alta de embarazo a nivel mundial con un estimado de 66.5 nacimientos por cada 1,000 niñas de entre 15 a 19 años y son solo superadas por los países de África Subsahariana, como indica el informe. (OPS, 2018).

De acuerdo con las estadísticas reportadas dentro de este contexto, el Consejo Nacional de Población (CONAPO), reveló que en los últimos dos años se registró que en San Luis Potosí hubo 67.18 embarazos por cada mil adolescentes de 15 a 19 años, situación que aumentó un 13% durante la pandemia. Con estas cifras, San Luis Potosí se ubica en el lugar número 20 de los estados del país con mayor porcentaje de embarazos en adolescentes de entre 15 a 19 años de edad, de ellos el 53.2% de los embarazos no eran planeados. Por otra parte, el INEGI nos proporciona datos de un 14.6 % de los nacimientos registrados en el 2020 fueron de adolescentes menores de 20 años, estas cifras muestran un leve descenso a comparación de las cifras del 2019 donde se registró un 16.3% nacimientos. (INEGI, Natalidad y Fecundidad, 2020).

También dentro de informa anual de actividades de grupo estatal de prevención del embarazo adolescente, nos indica que el Consejo Estatal de Población elaboro el diagnostico situacional, e identifico con información de los Certificados de Nacimientos integrados por la secretaria de Salud, que para el año 2019 hubo un total de 7 mil 517 nacimientos en madres menores de 20 años, los cuales representan el 16.9% del total de los nacimientos del estado. (SLP, 2020).

De acuerdo con el informe anual de actividades del grupo estatal de prevención del embarazo de los adolescentes del 2020, de los 32 municipios, de los 58 del estado ocurrieron nacimientos de madres adolescentes en el año 2019, los municipios con mayor número de embarazos en adolescentes son de San Luis Potosí, Ciudad Valles, Tamazunchale, Rio verde, Axtla de Terrazas y Matehuala con 433 nacimientos de madres menores 20 años, 424 de madres de entre 15 a 19 años, 6 de 14 años, 3 de 13 años. (SLP, 2020).

Debemos de considerar que el embarazo en adolescentes se considera un gran problema de salud tanto público,

1 Universidad Autónoma de San Luis Potosí-Coordinación Académica Región Altiplano

2.Universidad Autónoma de San Luis Potosí- Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media

3.-Integrantes del cuerpo académico “Estrategias multidisciplinarias para el bienestar”

Autor correspondiente: Nereyda Hernández Nava. correo electrónico: nereyda.hernandez@uaslp.mx

como privado, ya que por la edad y todos los contextos se le considera embarazo de alto riesgo.

Para observar la gravedad del problema la OMS, OPS Y la UNESCO ha reflejado su preocupación de este problema dándonos cifras que 16 millones de adolescentes de entre 15 a 19 años dan a luz cada año y que el 15% de los embarazos por año son de menores de 20 años y 1 millón de jóvenes menores 15 años. Para las organizaciones mundiales, una de las grandes preocupaciones son las complicaciones que se dan durante el embarazo y el parto ya que son la segunda causa de muerte entre las jóvenes de 15 a 19 años en todo el mundo, también nos indican que otro problema que pone en riesgo la vida de los jóvenes son las que se somete a abortos peligrosos de la cuales se someten 3 millones de jóvenes cada año. Y por último se encuentran los bebés de madre adolescentes que se enfrenta a un riesgo considerablemente superior de morir en comparación de las mujeres mayores de 20 años. A pesar de los grandes esfuerzos que se han realizado los embarazos en adolescentes sigue siendo un problema de salud por ellos este estudio busco como objetivo general determinar nivel de conocimiento de los adolescentes de nivel básico superior en relación con el tema de riesgos del embarazo en la adolescencia.

Descripción del Método

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, en una secundaria de la ciudad de Matehuala San Luis Potosí. La población fueron estudiantes activos de la secundaria, la muestra se calculó con la fórmula para poblaciones finitas, obteniendo una muestra de 33, el muestreo fue intencionado y los estudiantes accedieron a participar de forma voluntaria y anónima.

La recolección de los datos se realizó durante los meses marzo y abril de 2022, mediante un cuestionario de 21 preguntas de opción múltiple, el cual permitió obtener aspectos socioculturales y evaluar su conocimiento sobre los riesgos en el embarazo en la adolescencia.

Para la ejecución final, dicho instrumento se sometió a juicio de expertos conformados por 7 profesionales de la salud; además de una prueba piloto. Para la confiabilidad del instrumento se utilizó el programa Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 23.

Se entregó a cada una de las participantes un cuestionario, el cual fue contestado en la sala de espera y al terminar de responder, el instrumento fue recogido. Para evaluar el conocimiento del riesgo de embarazo en el adolescente, para el manejo de los datos se trabajó por medio de estadísticas descriptivas (porcentajes) y se en tres niveles conoce, desconoce y no sabe, posterior a ello se realizó una presentación gráfica de los resultados.

Aspectos éticos NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, proporcionando un consentimiento informado a las instituciones de educación, padres o tutores y a los alumnos; además de ello se respeta la confidencialidad de los alumnos encuestados y de la propia institución.

Resultados

Se aplicó a un total de 33 adolescentes de una escuela secundaria de la ciudad de Matehuala, San Luis Potosí. La edad de los adolescentes en promedio fue de 15 años.

Sobre valores y el embarazo en adolescente: el 43% respondió que el embarazo ocurre por una falta de valores, 30% manifiesto que no es por falta de valores y 27% no sabe si influyan o no los valores.

Con respecto a información: El 79% de los participantes nos indica que un adolescente se embaraza por falta de información, el 15% indico que no es por falta de información y un 6% que no sabían.

En relación con establecer un proyecto de vida, el 58% de los alumnos nos indica que ocurre un embarazo en adolescentes porque no tienen un proyecto de vida.

Sobre el inicio de vida sexual activa se establecieron dos preguntas de ellas contestan lo siguiente: el 18% afirma que a los 15 años de edad se empieza la vida sexual y el 27% niega que a esa edad se empieza la vida sexual, el resto lo desconoce, sobre si inicia entre los 16 y 17 años nos indican con un 39% que si inician vida sexual a esa edad el resto lo niega.

Con relación a la frecuencia de relaciones sexuales y embarazo el 47% de los participantes considera que con una sola relación se pueden embarazar, el 27% lo niega y un 26 desconoce la información.

Sobre el motivo del inicio de las relaciones sexuales el 49% de los alumnos nos indicó que un adolescente tiene relaciones sexuales por curiosidad. El 65% de los adolescentes contesto que ellos consideran que tienen relaciones sexuales por amor. Reconoce el 48% de los encuestados que no mantienen relaciones sexuales por presión de los amigos o grupos sociales.

Sobre el tema de reflexionar la decisión de mantener relaciones sexuales, el 52% los jóvenes dicen no saber si los adolescentes analizan la decisión de tener relaciones, mientras que el 42% menciona que si analizan la decisión y un 6% dice que no lo analizan.

El 55% de los adolescentes considera que no es cierto que salga embarazados por un accidente, el otro 12% que sí y el 33% no sabían.

Sobre la responsabilidad el 88% de los adolescentes tiene la noción de que si un adolescente sale embarazada es responsabilidad de ellos, mientras que el 6% dicen que no es responsabilidad de ellos y el otro 6% dice no saber de quién es la responsabilidad. El 47% de los jóvenes considera que no es responsabilidad de los padres que un adolescente salga embarazada, el 28% dice que en cierto que es responsabilidad de los padres y un 25% desconoce de quien sea la responsabilidad.

Sobre los riesgos: (Gráfico 1)

1. El 73% de los adolescentes saben que un embarazo a su edad corre el riesgo de que se presente un aborto, mientras que el 12% dice que no se corre el riesgo y un 15% desconoce esta información.
2. El 61% de los participantes no saben que se puede presentar anemia en las jóvenes embarazadas.
3. Sobre infecciones en las vías urinarias, el 61% de los alumnos no tienen información sobre las infecciones urinarias en las embarazadas, el 30% afirma que si puede existir el riesgo y un 9% dice que este riesgo no se presenta.
4. Hipertensión arterial el 76% afirma no tener información sobre los riesgos de las adolescentes embarazadas en relación con cuadros de hipertensión, mientras que el 21% dice si saber y un 3% que este riesgo que no existe tal riesgo.
5. El 61% desconoce sobre los riesgos de la diabetes en el embarazo, el 27% menciona si saber esta información y un 12% menciona que no es cierto que esto pase.
6. El 39% no cuenta con la información sobre el riesgo las hemorragias en el parto de una madre adolescente, mientras que el 52% dice si tener información de esto y el 9% que esto no pasa.
7. El 52% de los participantes dice no saber sobre el riesgo de retardo en el crecimiento uterino, 39% tiene conocimiento de esta información y 9 que esto no sucede.

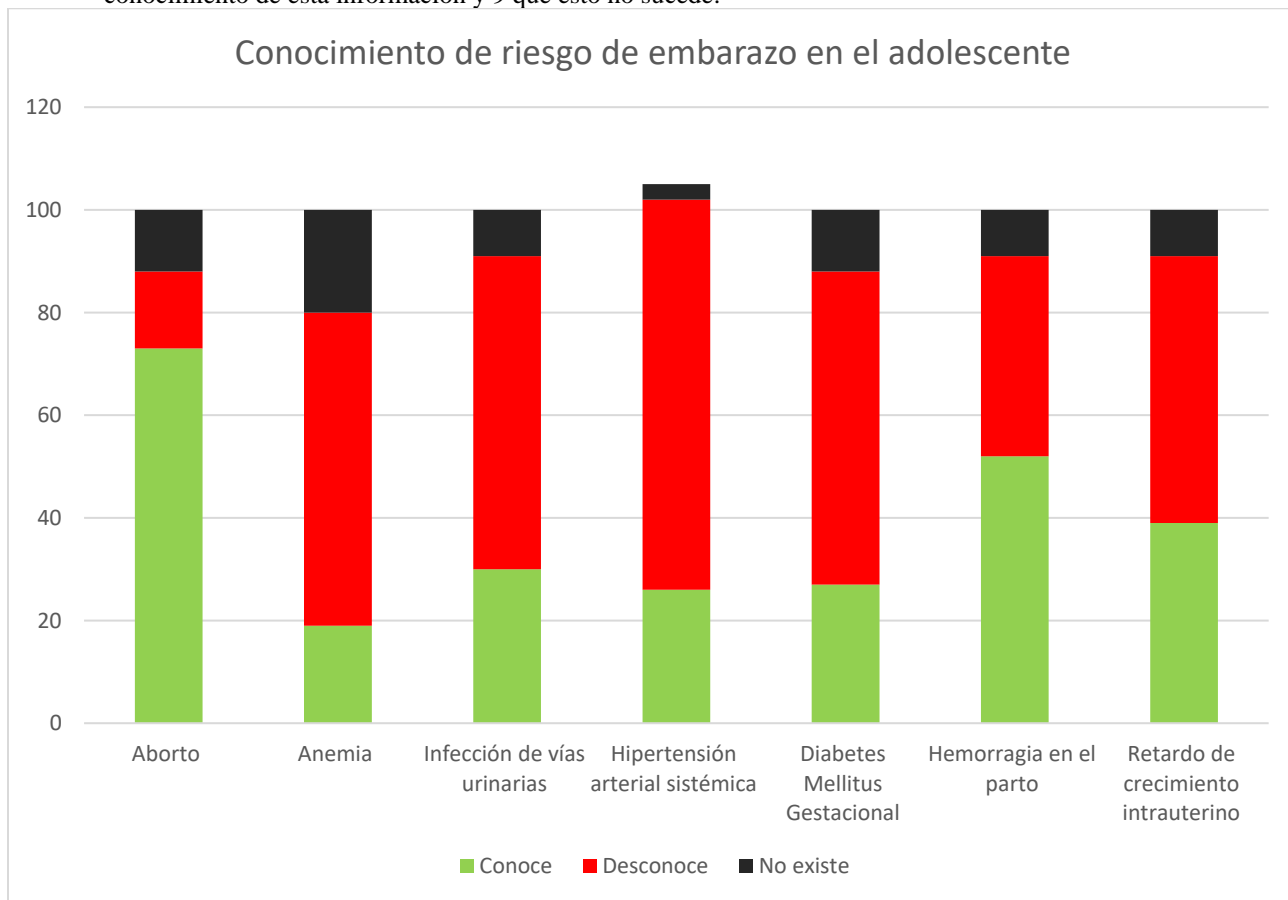


Gráfico 1: Conocimientos de riesgo de embarazo en el adolescente

n=33

Conclusiones

De acuerdo con los resultados podemos concluir que existe un desconocimiento de los riesgos en el embarazo adolescente, más en las cuestiones de los riesgos fisiológicos en el embarazo tales como la anemia, infecciones urinarias, hipertensión, diabetes, hemorragias en el parto, retardo den el crecimiento en el útero y de los cuidados posparto en estos temas fueron muy firmes en mencionar su desconocimiento en base las preguntas.

Es importante mencionar que, en la mayoría de los adolescentes, se observan al embarazo precoz como un proceso normal y no lo asociaban a un riesgo que pudiera provocar problemas de salud, sociales y económicos.

Recomendaciones

Es importante continuar con la promoción a la salud, en relación con la salud sexual y reproductiva del adolescente, e insistir en la formación de padres o tutores, para que puedan orientar al adolescente de manera integral, respetando cada uno de sus derechos.

Referencias

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2017). Estadísticas a propósito del día de las madres. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/madre2017_Nal.pdf
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2020). Natalidad y Fecundidad. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=24#tabMCcollapse-Indicadores>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). El embarazo en la adolescencia. Obtenido de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>
- Organización Panamericana de Salud. (2018). América Latina y el Caribe Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14163:latin-america-and-the-caribbean-have-the-second-highest-adolescent-pregnancy-rates-in-the-world&Itemid=1926&lang=es
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). Embarazo precoz y no planificado y el sector de la educación. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002515/251509S.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). Embarazo precoz y no planificado y el sector de la educación. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002515/251509S.pdf>
- UNICEF, & UNFPA. (2016). Acelerar el progreso hacia la reducción del embarazo en la adolescencia en América Latina. Obtenido de https://lac.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/ESP-EMBARAZO-ADOLESC-14febrero%20FINAL_5.PDF

Agradecimientos: Agradecemos el apoyo a los docentes, padres de familia y alumnos que nos permitieron realizar este estudio, sin su apoyo esto no hubiera sido posible

Síndrome de Insensibilidad Total a Andrógenos: Reporte de un Caso

Dr. Christian Javier Martínez-Aguilar¹, Dr. Luis Gerardo Mejía Rodríguez², Dr. Marcos Adrián Gutiérrez-Arriaga³, Dra. Karen Abril Chimán Juárez⁴, Dra. Martha de Nuestra Señora de San Juan Rodríguez Sahagún⁵, Dra. Lidia Jacqueline Bañuelos Becerra⁶, Dr. Luis Daniel Hernández Ortega⁷ y Dr. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas⁸.

Resumen— El síndrome de insensibilidad a andrógenos afecta a personas cariotipo 46XY por la mutación del cromosoma Xq11-12 que corresponde a receptores androgénicos, dando como resultado el desarrollo de órganos sexuales ambiguos, tanto externos como internos. El grado de afectación varía desde una afección leve (masculino infértil) a completa, en la cual los órganos sexuales externos son femeninos y los internos masculinos.

Se reporta el caso de una femenina de 8 años, inicia su estudio a los 2 años cuando la madre descubrió dos tumoraciones inguinales bilaterales. Se realiza ecsonograma pélvico y se aprecia ausencia bilateral de ovarios y útero, también se evidencia que las tumoraciones correspondían a testículos. Se solicita cariotipo de sangre periférica y se constata un cariotipo 46XY. Posteriormente se trata a la paciente con testosterona, FSH, hCG y LH. Además, se somete a una vaginoplastia y orquiectomía bilateral con ligadura de cordón espermático.

Palabras clave— Síndrome de insensibilidad a andrógenos, diferenciación sexual, resistencia a andrógenos, hernia inguinal.

Introducción

El síndrome de insensibilidad a andrógenos (SIA) es un desorden de la diferenciación sexual que inicia en la vida embrionaria. Este genera resistencia a andrógenos en tejidos diana de un feto genotípicamente masculino, lo que da como resultado, el impedimento del desarrollo normal de los genitales internos y externos en los individuos (Gulía et al., 2018). Los pacientes son genéticamente hombres con cariotipo 46XY, sin embargo, pueden presentarse con genitales externos fenotípicamente femeninos, ambiguos o masculinos, como en el caso de micropene (longitud < 2,5 veces menor para su edad cronológica) (Grob et al., 2013).

Este padecimiento se da por una mutación en el gen del receptor de andrógenos, por lo que estos pacientes son insensibles a los estímulos producidos por la testosterona, causando que, aunque sus gónadas sean testículos, sus genitales externos se diferencien como femeninos, lo que lleva a estos pacientes a ser criados de esa forma. Entre otras cosas, en estos pacientes la vagina tiene aspecto de fondo de saco ciego, hay estructuras müllerianas ausentes o vestigiales y los testículos están localizados en los labios mayores, el canal inguinal o en el abdomen (Solari et al., 2008).

En pacientes con este síndrome, al desarrollar testículos son capaces de producir la hormona antimülleriana (AMH) y testosterona, sin embargo, a causa de la disfunción que tienen sus receptores, la testosterona no es efectiva para el desarrollo de los genitales externos, los conductos de Wolff no se desarrollarán para formar el pene, los testículos no descenderán y se formará una vagina con aspecto de fondo de saco ciego. Por su lado, la AMH va a generar la regresión de los conductos Müllerianos y así no se formará el útero, ni las trompas de Falopio (Díaz-Hernández & Merchant-Larios, 2017).

Existen 3 formas clínicas del SIA, un SIA completo, también llamado síndrome de Morris, que es aquel en el que los genitales externos al momento de nacer son completamente femeninos; un SIA parcial o síndrome de Reifenstein en el que predomina la presencia de genitales externos ambiguos; y un SIA mínimo en el que si bien los

¹Christian Javier Martínez Aguilar. Residente del primer año de Cirugía General en el Hospital General Regional 180 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Tlajomulco, Jalisco. Christian.maguilar@alumnos.udg.mx

²Luis Gerardo Mejía Rodríguez. Médico general por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá. Luisgerardo134019@gmail.com

³Marcos Adrián Gutiérrez Arriaga. Médico general por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá. Marcos.gutierrez3859@alumnos.udg.mx

⁴Karen Abril Chimán Juárez. Médico general por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá. karen.chiman@alumnos.udg.mx

⁵Martha de Nuestra Señora de San Juan Rodríguez Sahagún. Jefa del departamento de Ciencias de Salud-Enfermedad Como Proceso Individual del Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara. martha.sanjuan@cutonala.udg.mx

⁶Lidia Jacqueline Bañuelos Becerra. Médico especialista en medicina interna y gerontología. Profesora de la carrera de médico cirujano y partero del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. lidia.banuelos@academicos.udg.mx

⁷Luis Daniel Hernández Ortega. Profesor investigador del Sistema Nacional de Investigadores del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. luis.hortega@academicos.udg.mx

⁸Alvaro Jovanny Tovar Cuevas. Jefe de laboratorio de inmunología del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. alvaro.tovar@academicos.udg.mx

genitales externos son masculinos, los pacientes pueden tener poca diferenciación de caracteres sexuales secundarios, hipospadias, ginecomastia y oligospermia (Borrego López et al., 2012). En el caso del SIA completo, hay una prevalencia de 1 por cada 20,400 – 99,100 nacidos vivos (Hughes et al., 2012). Mientras que de las presentaciones parciales se tienen datos sobre una prevalencia menor, probablemente por lo infradiagnosticados que pueden ser al tener un espectro clínico amplio (Mendoza et al., 2017).

Presentación del caso

Paciente femenino de 8 años, originaria de Ciudad Guzmán, Jalisco, México, sin antecedentes heredofamiliares y personales patológicos de importancia, los padres solamente refieren diagnóstico previo de asma.

Inicia su estudio a los 2 años por parte del servicio de cirugía pediátrica de un hospital público de Jalisco al presentar masas en zona inguinal bilateral las cuales eran móviles, de apariencia ovoide, consistencia blanda y no dolorosas a la palpación. A la exploración física se encontró abdomen asignológico y genitales con labios mayores engrosados e hiperpigmentados no fusionados, con orificio uretral y vaginal diferenciados.

Se realiza un ultrasonograma pélvico en el que se documenta ausencia de útero y ovario, con imágenes sugestivas de testículos en ambas regiones inguinales con un probable quiste de epidídimo. Fue estimulada con tratamiento hormonal basado en administración de hormona gonadotropina coriónica humana (hCG) (3 dosis de 1000 UI) con controles de estradiol posterior de 0 pg/ml, testosterona 2.88 ng/ml, hormona foliculoestimulante (FSH) (1.69 mUI/ml) y hormona luteinizante (LH) (4.45 mUI/ml). Los resultados de los exámenes hormonales previos al estímulo de la terapia fueron los siguientes: estradiol 34 pg/ml, testosterona 0.33 ng/ml, FSH 4.33 mUI/ml, LH 3.34 mUI/ml. Se le realiza estudio de cistoscopia donde los hallazgos encontrados fueron una mucosa vesical eritematosa sin trabéculas, con uréteres en posición y situación adecuadas. Además de revisión de saco ciego encontrando con medidas de 1cm de largo.

Tras los hallazgos de la cistoscopia y teniendo en mente un posible síndrome de resistencia a andrógenos, se hace un cariotipo de sangre periférica, obteniendo 50 linfocitos en metafase mediante microscopía de luz 100X con nivel de resolución de 400 a 550 bandas, el cual determino la presencia de células tipo 46XY.

Se pensó en un probable diagnóstico de SIA debido a la edad del paciente, la presencia de masas inguinales con las características antes mencionadas, la evidencia por ultrasonografía de ausencia de útero y ovarios, con imágenes sugestivas de testículos en ambas regiones inguinales y una medición hormonal de testosterona con resultado disminuido (0.33 ng/dl), el valor de referencia es de 5.6 - 5.7 ng/dl, aumento del valor después de la estimulación con hCG a niveles de 2.33 ng/dl. Finalmente se corroboró con el estudio de cariotipo de sangre periférica con el resultado antes descrito.

Dos años después (ya con 4 años la paciente) tras una consulta de control, se programa una laparoscopia en la que se realiza orquiectomía bilateral y ligadura de cordón espermático.

Tras la orquiectomía, se envían muestras a histopatología, donde se reportan unos testículos prepúberes con atrofia leve y negativos a malignidad. Cuatro años después de su primer ingreso (a la edad de 6 años), ingresa para realización de una nueva cistoscopia donde se reporta presencia de vagina con una longitud de 1.5 cm. Al siguiente año, vuelve a consulta de control donde se lleva a cabo cistoscopia más vaginoscopia, encontrando hallazgos de vagina con cabo ciego y una medida de 2.5 cm.

Un año después, la vagina presentó un aumento a 3 cm. Se realiza nueva cistoscopia, donde se encuentran múltiples nódulos de Von Brunen en el piso vesical, determinándose el diagnóstico de cistitis crónica para la cual los padres refieren ser tratada con amoxicilina con ácido clavulánico cada 12 horas más paracetamol cada 8 horas, desconociendo la dosis. Después del tratamiento se solucionó el problema de la cistitis. Además, se realiza valoración prequirúrgica y se asigna fecha para nueva vaginoplastia.

A la edad de 8 años, tres meses posteriores a su última cistoscopia, ingresa para realización de vaginoplastia laparoscópica tomando una porción del recto distal de 10 cm para su realización (Figura 1).



Figura 1. Vista laparoscópica del sigmoides que se utilizará para completar la vagina

Se disecó una porción mesentérica con ligasure, posteriormente se introdujo una engrapadora circular de 29 mm y se cerró la primera jareta, permitiendo fijación y extracción. Se realizó corte de forma proximal dejando segmento de 10 cm de neovagina realizando puntos continuos para formar saco ciego. Posteriormente se introdujo una engrapadora transanal cerrando jareta proximal y sobre el saco ciego de vagina se realizó un corte y tracción (Figura 2). Posterior a la cirugía (Figura 3) se le colocó una sonda Foley por la cual se llevó control de hematuria.



Figura 2. Abordaje perineal para completar vaginoplastia



Figura 3. Resultado final de la vaginoplastia laparoscópica

Lo que refiere al tratamiento médico se le asignó antibiótico profiláctico cefotaxima intravenosa 800 mg cada 8 horas durante 5 días después de la cirugía, también se le trató el dolor con paracetamol intravenoso de 400 mg cada 6 horas durante 5 días.

La evaluación post quirúrgica tuvo una duración de 2 semanas debido a que fue una cirugía sucia por la interacción con el colon del paciente. También se le otorgaron cuidados generales de enfermería y baños diarios para evitar una posible infección. La evolución de la paciente fue apropiada y sin complicaciones por lo que se decide su alta y recuperación en casa.

Una semana después del alta, se citó a la paciente para la realización de un ecosonograma y radiografía de control. Se le realizaron exámenes sanguíneos (biometría hemática y química sanguínea) así como examen general de orina, los cuales estaban sin alteraciones. La paciente no presentó complicaciones post quirúrgicas y no fue necesario el tratamiento hormonal por el momento.

Diagnóstico diferencial

El diagnóstico se establece generalmente cuando el individuo acude por presentar una hernia inguinal antes de la pubertad o por presentar amenorrea primaria después de la pubertad (Borrego López et al., 2012). Se descartó el diagnóstico diferencial de hernia inguinal debido a que en la exploración física no tenía los componentes necesarios para que fuese una hernia como lo son el anillo amplio y la protuberancia intestinal en el canal inguinal.

El diagnóstico diferencial se hace principalmente con otras patologías que se presentan con un cariotipo 46, XY. Es conveniente tener en cuenta el síndrome de Swyer, en el cual la falta de desarrollo de los testículos en el periodo embrionario conlleva a la formación de caracteres sexuales femeninos como útero y trompas de Falopio por la participación de los conductos paramesonéfricos (Grob et al., 2013). Sin embargo, en la ecografía no se observaron las trompas de Falopio, ovarios o útero, lo cual confirmó el diagnóstico definitivo de síndrome de insensibilidad total a andrógenos.

Discusión

Usualmente la edad de diagnóstico del SIA completo está entre los 12 a 25 años, con una media a los 19 años, sin embargo, es detectable desde el momento de nacer (Solari et al., 2008). Cuando se detecta en la infancia, este suele presentarse de dos formas, como una hernia inguinal o como una inflamación labial, en ambos casos, esto corresponde a los testículos. Es de destacar que las hernias inguinales son raras en mujeres, suelen ser más comunes las femorales; en la infancia las hernias inguinales en mujeres que son causadas por el SIA corresponden al 1 – 2 % de la prevalencia (Hughes et al., 2012), pero se tienen datos que demuestran que el 80-90% de los pacientes con SIA completo, tanto en la infancia como en edades posteriores, eventualmente van a desarrollar una hernia inguinal, la cual corresponderá a los testículos (Cochs et al., 2011).

En este caso, el diagnóstico se comenzó a sospechar desde que la paciente tenía 2 años por presentar masas en zona inguinal bilateral, móviles, de apariencia ovoide, consistencia blanda y no dolorosas a la palpación, lo cual corresponde con lo esperado de acuerdo con su edad para pacientes con SIA. Por otra parte, si el diagnóstico se hubiera dado en la adolescencia, la manifestación primaria hubiera sido diferente. En la adolescencia el síndrome suele tener como manifestación primaria la amenorrea primaria, la cual se considera así cuando no se ha producido la menarquia a los 16 años, a diferencia de la secundaria que es aquella que se produce cuando hay ausencia de menstruación por un período igual o mayor a 6 meses en mujeres que anteriormente ya habían menstruado (Borrego López et al., 2012).

Para poder diferenciar entre las diversas variantes del síndrome, hablando del síndrome de Morris en su versión completa, síndrome de Reifenstein en su versión parcial y el síndrome mínimo, una buena herramienta es la escala de Quigley (Tabla 1 y Fig. 4) (Quigley et al., 1995). En esta escala, dependiendo de la morfología presentada en los genitales externos del paciente, nos permite saber la variante del síndrome que este presenta. En este caso por el grado de diferenciación en el que tenemos un fenotipo femenino completo, pero en una paciente prepúber, ubicamos a la paciente en el grado 6/7.

Tabla 1 - Escala Quigley	
Grado	Características
1	SIA parcial. Masculinización normal en <i>in utero</i>
2	SIA parcial. Fenotipo masculino con defecto leve en la masculinización, ej. hipospadias aisladas
3	SIA parcial. Fenotipo masculino con defecto grave en la masculinización: pene pequeño, hipospadias perineoscrotal, escroto bífido y / o criptorquidia
4	SIA parcial. Ambigüedad genital severa: falo con aspecto de clítoris, pliegues labioscrotales, orificio perineal único
5	SIA parcial. Fenotipo femenino con fusión labial posterior y clitoromegalia
6	SIA parcial. Fenotipo femenino con vello púbico presente en la adultez
7	SIA completo. Fenotipo femenino sin vello púbico presente en la adultez
6/7	En pacientes prepúberes los grados 6 y 7 son indistinguibles y se deben clasificar como grado 6/7 de SIA completo hasta demostrar lo contrario.
Escala de Quigley, tomada de Quigley et al., 1995.	

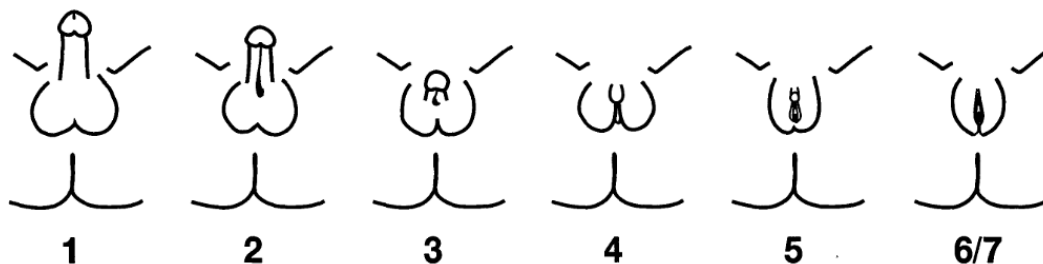


Figura 4. Escala de Quigley, tomada de Quigley et al., 1995.

A estos pacientes se les puede practicar una gonadectomía temprana antes de la pubertad o una tardía posterior a esta. El mantener las gónadas puede permitir que estos pacientes tengan un desarrollo mamario espontáneo normal (Batista et al., 2018). Si bien, en este caso los testículos están secretando testosterona y no estrógenos, esto se explica, ya que la testosterona al no ser utilizada se aromatiza a estrógenos, específicamente a estradiol de forma periférica por la enzima aromataasa, permitiendo así un desarrollo mamario normal (Grob et al., 2013). Sin embargo, hay diversos motivos para realizar una gonadectomía temprana, en las cuales las principales razones son el evitar una futura neoplasia maligna (Batista et al., 2018). Es frecuente encontrar carcinoma *in situ* y seminoma testicular después de la pubertad (Borrego López et al., 2012), cuyo riesgo de malignización está entre el 4-9% (Solari et al., 2008). Otra razón es para evitar las dificultades psicológicas que están implicadas al someter a un adolescente a una gonadectomía en la adolescencia. No hay razón para preocuparse por un futuro desarrollo mamario o futuros problemas óseos, pues estos dos se solucionan con un tratamiento de reemplazo estrogénico a partir de los 11-12 años, por lo que es una opción preventiva para osteoporosis y una futura enfermedad cardiovascular (Batista et al., 2018). Entre otras razones, la extirpación temprana de los testículos también ayuda a evitar una futura virilización, un crecimiento postpuberal del clítoris y la fusión de los labios mayores (Mendoza et al., 2017). Estas fueron las razones por las que, a la edad de 4 años, se le decidió hacer la orquiectomía a la paciente, de donde se obtuvo un reporte de patología favorable que no reportó signos de malignidad en los testículos.

Conclusión

El Síndrome de insensibilidad a andrógenos es una afectación rara, quien la padece tendrá grandes impactos psicológicos, biológicos y psicosexuales. Este síndrome no solo afecta a la persona que la padece sino a todas quienes los rodean, por esto, es de suma importancia tener ayuda profesional médica y psicológica con el fin de disipar dudas que se generen desde el momento de diagnóstico para así poder llevar una vida normal.

A pesar de que la mayoría de los casos se descubren en la adolescencia, el personal médico debe de estar familiarizado con los síntomas que pueda llegar a tener un paciente, como las masas inguinales que le detectaron a este paciente y que puedan orientar a un diagnóstico temprano.

Es importante mencionar que la educación sexual, específicamente del género y trato del paciente, deberá ser la misma que han tenido durante toda su vida, anterior al diagnóstico, y no mencionar la condición genética, pues lo más probable es que toda la vida ha crecido como una mujer y eso no se podrá cambiar de la noche a la mañana, a menos por decisión propia del paciente.

Referencias bibliográficas

- Batista, R. L., Costa, E. M. F., Rodrigues, A. de S., Gomes, N. L., Faria, J. A., Nishi, M. Y., Arnhold, I. J. P., Domenice, S., & de Mendonca, B. B. (2018). Androgen insensitivity syndrome: a review. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, 62(2), 227–235. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000031>
- Borrego López, J. A., Varona Sánchez, J. A., Areces Delgado, G., & Formoso Martín, L. E. (2012). Síndrome de Morris. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 38(3), 415–423.
- Cochs, B., Costa, L., Martí, L., Guitart, M., Cos, R., Abad, C., Gabau, E., & Canet, Y. (2011). Síndrome de insensibilidad a los andrógenos como causa de amenorrea primaria. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 54(11), 592–595. <https://doi.org/10.1016/J.POG.2011.06.005>
- Díaz-Hernández, V., & Merchant-Larios, H. (2017). Consideraciones generales en el establecimiento del sexo en mamíferos. *TIP. Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 20(1), 27–39. <https://doi.org/10.1016/J.RECQB.2016.11.003>
- Grob, F., Varela, M., Arce, J. D., Martínez, V., & García Bruce, H. (2013). Síndrome de insensibilidad completa a andrógenos con persistencia de restos mullerianos. Descripción de un caso. *Endocrinología y Nutrición*, 60(4), 216–218. <https://doi.org/10.1016/J.ENDONU.2012.03.011>

Gulía, C., Baldassarra, S., Zangari, A., Briganti, V., Gigli, S., & Gaffi, M. (2018). Androgen insensitivity syndrome. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 22, 3873–3887. <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/3873-3887.pdf>

Hughes, I. A., Davies, J. D., Bunch, T. I., Pasterski, V., Mastroyannopoulou, K., & Macdougall, J. (2012). Androgen insensitivity syndrome. *The Lancet*, 380, 1419–1428. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60071-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60071-3)

Mendoza, N., Rodriguez-Alcal, C., Motos, M. A., & Salamanca, A. (2017). Management Quandary Androgen Insensitivity Syndrome: An Update on the Management of Adolescents and Young People. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 30, 2–8. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2016.08.013>

Quigley, C. A., Bellis, A. de, Marschke, K. B., El-Awady, M. K., Wilson, E. M., & French, F. S. (1995). Androgen Receptor Defects: Historical, Clinical, and Molecular Perspectives. *Endocrine Reviews*, 16(3), 271–321. <https://doi.org/10.1210/EDRV-16-3-271>

Solari, A., Groisman, B., Bidondo, M. P., Cinca, C., & Liliana Alba. (2008). Síndrome de insensibilidad completa a los andrógenos; diagnóstico y características clínicas. *Arch Argent Peadiatr*, 106(3), 260–268. <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v106n3/v106n3a14.pdf>

Calidad de Vida en Pacientes con Diabetes Mellitus tipo II

C. Oscar Eduardo Morales García¹, Dra. Rosalía Hernández Landa²,
Dra. Emma Cuervo Rivera³, MDU. Concepción Araceli Méndez Ramírez⁴,
Dra. Yolanda Rodríguez García⁵, ME. Denisse Amores Roldan⁶, EE Dolores García Cerón⁷

Resumen: Esta investigación presenta un análisis de la calidad de vida y el autocuidado de los pacientes que presentan Diabetes Mellitus tipo II. El objetivo: Determinar la calidad de vida en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II que asisten a consulta de control a un Centro de Salud Urbano. Se aplicó un instrumento autorregulado de manera presencial. Resultados: el 40 % de los pacientes tiene una edad promedio de 60 a 69 años, el 45 % presenta la enfermedad en un tiempo de 1 a 10 años, 56.06% se consideran muy satisfechos respecto a la calidad de vida., el 50% refiere que su salud es regular, el 68 % muestra indiferencia ante la frecuencia emocional por la DM tipo II, el 50% refiere no tener preocupaciones respecto a sus salud, el 47 %, refiere que nunca tiene interferencia la enfermedad en su vida cotidiana.

Palabras Clave: Calidad de vida, Pacientes, Diabetes Mellitus Tipo II

Introducción

La diabetes mellitus (DM) representa un grave problema para el sistema sanitario Organización Mundial de la Salud (OMS 2014), ya que aumenta la probabilidad de complicaciones como un factor metabólico, de acuerdo con la federación internacional de la diabetes (2011), es una de las enfermedades crónica más frecuente que afecta la calidad de vida, el entorno familiar y laboral de quienes la padecen. A nivel mundial, su incidencia es 347 millones de casos diagnosticados. Cabe mencionar que en México se estima una prevalencia de 11.7% de la población entre 20 y 79 años, siendo la principal causa de muertes en la población económicamente activa de 45 a 64 años, de acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes (2014). La prevalencia ha aumentado en las últimas décadas, alrededor de 62 millones de personas en las Américas (OMS, 2020).

En el 2020, la cifra en México de personas fallecidas fue de 151,019 a causa de la diabetes mellitus, lo cual equivale a 14% del total de defunciones (1, 086,743) ocurridas en el país; 78,922 defunciones en hombres (52%) y 72, 094 en mujeres (48%). La tasa de mortalidad por diabetes para 2020 es de 11.95 personas por cada 10 mil habitantes, la cifra más alta en los últimos 10 años, a pesar de su clasificación como una enfermedad crónico no transmisible, pero sujeta a factores de riesgo que inciden en la vigilancia epidemiológica, (INEGI, 2021).

La OMS (2014), ha declarado la conveniencia de modificar estilos de vida poco saludables para prevenir y controlar la Diabetes Mellitus Tipo 2, cabe resaltar que una de las metas a mediano plazo a nivel mundial para el 2025, es disminuir el índice de la diabetes mellitus y factores de riesgo relacionado con la obesidad.

Ante esta situación es de suma importancia analizar la calidad de vida en los pacientes con diabetes Mellitus tipo 2, y su entorno en las diferentes etapas de su vida, debido a la cronicidad, es un factor determinante en la calidad de vida de estas personas, razón por la cual en el ámbito internacional se ha trabajado en estrategias que orienten el desarrollo de programas para mejorar la atención de personas con esta enfermedad (Bautista et al. 2015).

Como bien define la OMS (1994) la calidad de vida, es la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Para (Brítez, Miguel, & Taboada, Estela Torres de. 2017) en un estudio, calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Señaló una media de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) fue 57, valor que se encuentra por encima del estándar establecido por el cuestionario. El 49% de la muestra presenta mala CVRS en contraste con 51% con buena CVRS. Los dominios más afectados por orden de puntuación fueron: energía y movilidad (60%), ansiedad-preocupación (62%) y funcionamiento sexual (66%). En la investigación de (Rojas-Montiel FM, Ayala-Juárez MT, Cuéllar-Vázquez JJ, Mendoza-Romo MA, Alemán-Alvarado CA. 2021) realizaron una

¹ Oscar Eduardo Morales García. Estudiante de licenciatura en enfermería, facultad de enfermería, universidad veracruzana, zs18011390@estudiantes.uv.mx

² Doctora Rosalía Hernández Landa, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, rosaliahernandez@uv.mx

³ Doctora Emma Cuervo Rivera, Profesor de tiempo completo, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, ecuervo@uv.mx

⁴ Maestra Concepción Araceli Méndez Ramírez, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, comendez@uv.mx

⁵ Doctora Yolanda Rodríguez García, profesor de tiempo completo, Facultad de enfermería, Universidad Veracruzana, yorodriguez@uv.mx

⁶ M.E Denisse Amores Roldan, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, damos@uv.mx

⁷ E.E Dolores García Cerón, , profesor de tiempo completo, Facultad de enfermería, Universidad Veracruzana, dolgarcia@uv.mx

investigación demuestran que la calidad de vida de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tratados con insulina en su mayoría, es buena, la prescripción de insulina además de mejorar el control metabólico y se demostró que el 80% presentó buena calidad de vida y 20% tenía una mala calidad. Para I. Gálvez Galán, M.C. Cáceres León, J. Guerrero-Martín (2021) realizaron un estudio descriptivo, analítico, observacional y transversal, con un muestro no probabilístico sobre calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con diabetes mellitus, en una zona básica de salud, estudiaron 60 pacientes 55% mujeres con diabetes tipo 2 (90%) y una edad media de $68,67 \pm 11,09$ años. Las mujeres mayores de 75 años presentaron valores de CVRS significativamente inferiores a los de su grupo poblacional de referencia. Las mujeres mostraron una peor CVRS que los hombres. La edad, los años de evolución de la diabetes, la presencia de complicaciones agudas y crónicas, así como de comorbilidades, el régimen farmacológico, y el control glucémico afectan a la CVRS. Vivir solo, tener un nivel socioeconómico bajo, un apoyo social percibido bajo y necesitar ayuda para el cuidado de la diabetes están relacionados con una deficiente CVRS.

Rojas G., Solís Pazmiño P., Gaona R., Mollocana F., Espín I., Nunes A., (2018) realizaron un estudio transversal, con una muestra de 57 adultos en su mayoría mujeres, de más de 40 años, sobre calidad de vida en un grupo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en tratamiento que asisten a la consulta externa. La media de edad de 67.77 años. El estado de salud más frecuente fue el 11111 (28.1%) que significa “ningún malestar”. Se obtuvo una media de 74.47 en la EVA y de 0.708 en QALY. Se reporta un mayor nivel de calidad de vida en comparación a países con niveles económicos superiores, con promedios muy similares en los puntajes obtenidos en la EVA.

En el 2018 Samaniego Garay, R.A., García Alonzo, I., Sánchez Morales FM., del Río Mendoza ML., y Esparza del Villar OA., investigaron el Afrontamiento y su relación con la calidad de vida en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en Zacatecas, México. Siendo esta enfermedad uno de los principales problemas de salud en México generando retos al Sistema de Salud como es: personal insuficiente, poca infraestructura, escasez de medicamentos, debido a la incidencia de casos diagnosticados y al aumento de mortalidad. El estudio correlacional, el muestreo no probabilístico de tipo intencional, y una muestra de 230 personas adultas. Con relación al género, mujeres (66.1%) y en menos cantidad los hombres (33.9); con una escolaridad de primaria (37.3%); la mayoría se dedican al hogar (50.2); en lo que corresponde al estado civil la mayoría son casadas (66.5%), y de religión católica (98.1). El promedio de edad de los pacientes es de 58 años, en un rango de los 40 a 65 años, con respecto al tratamiento, se encontró que la prescripción médica que más atienden es la de tomar los medicamentos orales (94.8%). Con relación a la dieta, el 50.2% dice si llevarla a cabo, lo cual es deficiente, ya que es una actividad clave para el control de los niveles de glucosa. Otro aspecto es ejercicio y actividad física solo el 61.4% lo lleva a cabo, siendo esto un factor de riesgo la adaptación a la enfermedad. Con relación al uso del medidor de glucosa un 12.0% lo lleva a cabo de manera diaria, y en cuanto al uso de la insulina solo una cantidad muy baja de los participantes (70%) alterna este recurso con el resto de las prescripciones médicas. y el promedio de tiempo de padecer diabetes mellitus es de 10.80 años.

Los resultados muestran que el conocimiento, control y tratamiento que tienen los pacientes sobre la enfermedad es deficiente y además, se presentaron correlaciones significativas moderadas positivas entre los diversos factores que integran cada variable aquí estudiada, así, el ajuste y adaptación hacia el padecimiento representan importantes retos de intervención bio-psico-social.

Por lo expuesto anteriormente, es importante realizar un estudio en el cual se aplique un instrumento que incluya diversas dimensiones que aborde la satisfacción, la capacidad de autocuidado, su estado nutricional entre otros aspectos de su vida y su entorno, como lo menciona Martins do Nascimento (2015).

Con respecto Reyes Jarquín K., et al. (2019) en estudio de la calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo II, realizaron una investigación de tipo no experimental, descriptivo, transeccional. Se evaluaron a 27 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II. Existe una concordancia con esta investigación en relación a la satisfacción de la calidad de vida con un 53.8 % los pacientes se encuentran satisfechos, y en este estudio un 56.05 muy satisfechos, el 25.35 % se encuentran más o menos satisfechos. Por otra parte en los eventos presentados en la calidad de vida del paciente, un 47% refiriendo que nunca tienen eventos en su vida cotidiana, el 28% manifiesta muy pocos problemas en su salud, el 15% algunas veces refieren verse afectados, mientras que el 9% frecuentemente presenta problemas de salud y el 1% presenta todo el tiempo. Para Reyes, un 37% indicaron una alta calidad de vida, el 33.3% indicaron un nivel moderado de calidad de vida, el 18.5% un nivel bajo de calidad de vida, y el 11.1% indicaron una muy baja calidad de vida. Con respecto al bienestar de la salud los datos significativos son el 33.3% un nivel moderado, el 48.1% reportaron un nivel bajo de calidad de vida. En este estudio referente al estado de salud el 45% afirma tener un buen estado de salud, el 50% refiere que su salud es regular. En comparación con Reyes, existe una discordancia la preocupación acerca de los efectos futuros de la diabetes, un 37% indicaron una alta calidad de vida, el 33.3% indicaron un nivel moderado de calidad de vida, el 18.5% un nivel bajo de calidad de vida, y el 11.1% indicaron una muy baja calidad de vida. Los instrumentos para evaluar la calidad de vida deben ser capaces de detectar alteraciones en la calidad de vida de los pacientes incluyendo sus enfermedades concomitantes, todo esto generado por la resolución de problemas de necesidad, efectividad o seguridad.

Descripción del método

Diseño y tipo de estudio

Descriptivo, con enfoque cuantitativo y de corte transversal

Población

Pacientes con Diabetes Mellitus tipo II de la localidad de Banderilla, Veracruz.

Muestra no probabilística a conveniencia, del grupo etario de 40- 79 años de edad. Total 20 pacientes.

Instrumento de medición

Instrumento de medición se utilizó un cuestionario de Evaluación de la calidad de vida en Diabetes Mellitus Tipo II al español, puede ser administrado en aproximadamente 10-15 minutos. El DQOL evalúa cinco dimensiones generales con la Diabetes Mellitus y su tratamiento: 1) Satisfacción de la calidad de vida; 2) eventos en la vida del paciente; 3) frecuencia emocional en el paciente; 4) Preocupación respecto a su salud; y 5) Su estado de salud comparado con otros pacientes. Las preguntas del DQOL se contestan en una escala tipo Likert de cinco puntos. La dimensión de satisfacción se puntúa desde «muy satisfecho» (1) hasta «muy insatisfecho» (5). Las escalas de impacto y preocupación se califican desde «ningún impacto o nunca me preocupo» (1) hasta «siempre me afecta o siempre me preocupa» (5). Por último el reactivo que evalúa bienestar general presenta una escala de cuatro puntos, en donde (1) significa «Excelente» y (4) «pobre». De esta manera, de acuerdo con el sistema original de calificación de la escala de una buena calidad de vida.

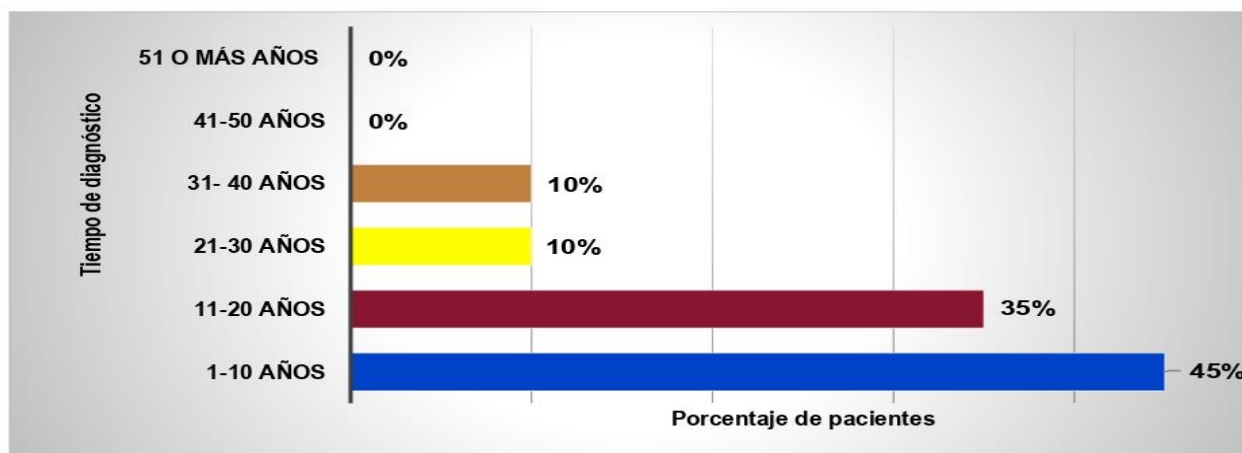
Procedimiento para la recolección de la información: se realizaron los trámites administrativos en la Unidad de Salud para la autorización correspondiente, posteriormente las entrevistas a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en horario matutino, posterior a la asistencia a consulta médica de control, previa información y firma del consentimiento informado. Los datos fueron procesados por medio de Excel.

Comentarios finales

Resumen de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el apartado de datos sociodemográficos el 40% de los participantes corresponde al rango de 60-69 años, el 30% de 70-79 años, el 15% corresponde a pacientes del grupo etario de 40- 49 años y el 15% a pacientes de 50- 59 años de edad, respecto al sexo el 70% de los participantes son del sexo femenino mientras que el 30% corresponde al sexo masculino. Cabe destacar el estado civil de los pacientes, el 50% son casados, el 25% son viudos, el 15% son solteros y el 10% viven en unión libre, por último la ocupación de los pacientes, el 85% se dedican a labores del hogar el 10% llevan a cabo un oficio, el 5% son profesionistas.

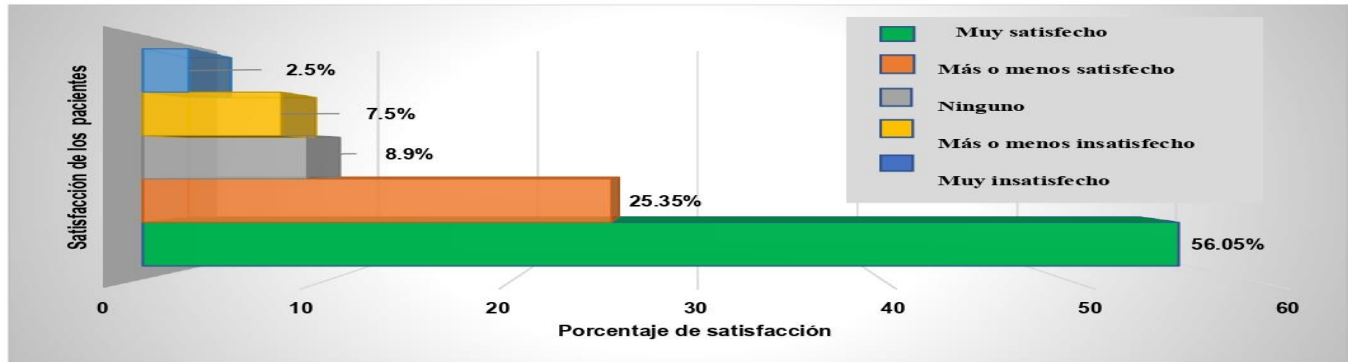
Gráfica 1. Tiempo con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II



Fuente: Morales García, (2022).

Esta gráfica muestra el tiempo que tiene los pacientes con diagnóstico de DM II donde el 45% predomina entre 1- 10 años, el 35% de 11-20 años.

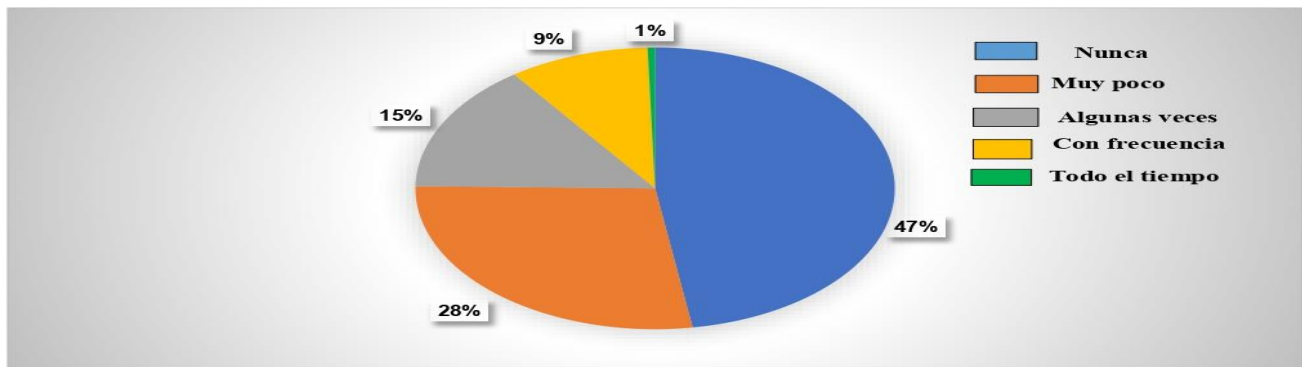
Gráfica 2. Satisfacción de la calidad de vida en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II



Fuente: Morales García, (2022).

Esta gráfica representa la satisfacción en la calidad de vida que tiene los pacientes con diagnóstico de DM II donde el 56.05% se consideran muy satisfechos, el 25.35 % se encuentran más o menos satisfechos, el 8.9% no valoran su salud, mientras el 7.5% se dicen más o menos insatisfechos y el 2.5% están muy insatisfechos.

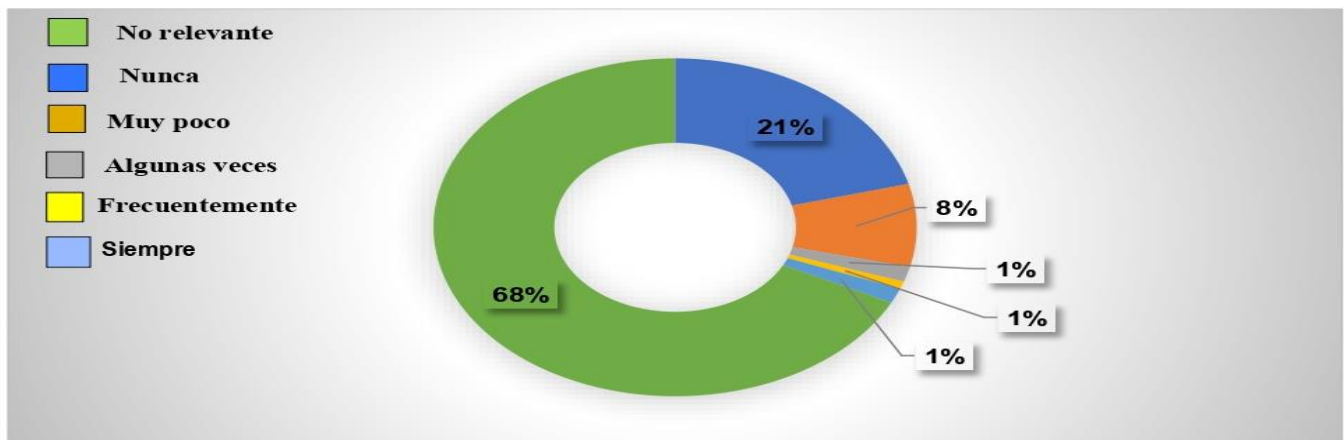
Gráfica 3. Eventos en la vida del paciente con Diabetes Mellitus tipo II



Fuente: Morales García, (2022).

Esta gráfica muestra un predominio significativo del 47%, en el que los pacientes nunca tienen eventos en su vida cotidiana, en contraste el 28% manifiesta muy pocos problemas en su salud, el 15% algunas veces refieren verse afectados, mientras que el 9% frecuentemente presenta problemas de salud y el 1% presenta todo el tiempo.

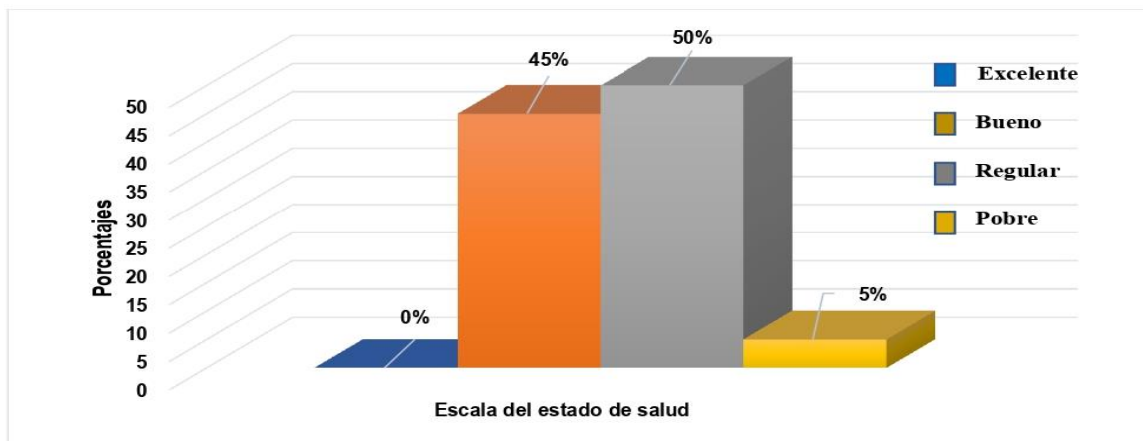
Gráfica 4. Frecuencia emocional en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II



Fuente: Morales García, (2022).

Esta gráfica representa la frecuencia emocional de los pacientes con DM tipo II, EL 68 % considera no relevante para ellos la parte emocional, el 21 % nunca se ha sentido emocionalmente afectados, el 8% refiere muy poca afección emocional.

Gráfica 5. Estado de salud comparado con otros pacientes con Diabetes Mellitus tipo II



Fuente: Morales García, (2022).

Esta gráfica representa el estado de salud considerado por el paciente, donde ninguno cree gozar de una excelente salud, sin embargo, el 45% afirma tener un buen estado de salud, el 50% refiere que su salud es regular comparada con otros pacientes.

Análisis de resultados

Como se observó en las gráficas anteriores la diabetes mellitus, los resultados de esta investigación, se llevó a cabo una medición de la calidad de vida en los pacientes con DM II, el instrumento abordan diversas dimensiones como: 1) Satisfacción de la calidad de vida; 2) eventos en la vida del paciente; 3) frecuencia emocional en el paciente; 4) Preocupación respecto a su salud; y 5) Su estado de salud comparado con otros pacientes. Los aspectos sociodemográficos: edad, los años de haber sido diagnosticados, la presencia de eventos en la vida del paciente, representan eventos significativos, tomando en cuenta las comorbilidades, además del tratamiento farmacológico y no farmacológico, deben estar implícitos en las investigaciones, con la finalidad de obtener evidencias, sobre calidad de vida, satisfacción en la calidad de vida de los pacientes. En esta investigación, la muestra estuvo compuesta por 20 pacientes con diabetes mellitus tipo 2. De las 5 Dimensiones antes mencionadas en el instrumento DQLO se encontró, en la satisfacción en la calidad de vida en los pacientes con diagnóstico de DM tipo 2, el 56.05% se consideran muy satisfechos, el 25.35 % se encuentran más o menos satisfechos, el 8.9% no valoran su salud, mientras el 7.5% se dicen más o menos insatisfechos y el 2.5% están muy insatisfechos. Con relación a los eventos presentados en la vida del paciente, son significativos en un 47% nunca tienen eventos en su vida cotidiana, en contraste al 28% manifiesta muy pocos problemas en su salud, el 15% algunas veces refieren verse afectados, mientras que el 9% frecuentemente presenta problemas de salud y el 1% presenta todo el tiempo. Con respecto a la afección emocional el 68 % considera no relevante el aspecto emocional, el 21 % nunca se ha sentido emocionalmente afectados, el 8% refiere muy poca afección emocional. Sin embargo en el estado de salud, el 45% afirma tener un buen estado de salud, el 50% refiere que su salud es regular comparada con otros pacientes.

Discusión

Con respecto al estudio de Reyes Jarquín K., et al. (2019) referente a la calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo II, hace referencia que el 53.8 % tienen una calidad de vida satisfactoria, Coincidiendo con el resultado de este estudio del 56.05% satisfactorio. Así mismo en los eventos de la calidad de vida del paciente el 37% tienen alta calidad de vida, de acuerdo al resultado esta investigación el incremento es significativo en un 47%. Referente al bienestar de la salud Reyes et al. Obtienen resultados significativos del 48.1% con un nivel bajo, y el 33.3% con un nivel moderado. Haciendo la observación que se contraponen con los resultados encontrados referentes al estado de bienestar de la salud con un 45% que afirma tener un buen estado de salud y el 50% refiere que su salud es regular.

Por otro lado, la preocupación acerca de los efectos futuros de la diabetes, de acuerdo a Reyes demostró que un 37% está preocupado por la calidad de vida, coincidiendo con el resultado de este trabajo.

Finalmente la aportación de este estudio hace referencia a la afección emocional, que un 68 % considera no relevante el aspecto emocional.

Conclusiones

La calidad de vida que se presentan en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se observa que en relación a los factores sociodemográficos, la mayoría es representativa en el sexo femenino, cabe resaltar que la población predominante es casada, sin embargo el resto se consideran población vulnerable debido a que son personas solas o sin un cuidador o apoyo familiar.

Otro aspecto relevante que se encontró dentro de los eventos en la vida del paciente, en un índice mayor que nunca han sufrido un evento significativo, lo que nos permite identificar que los aspectos del ámbito emocional no son considerados por los pacientes, aspecto esencial para la calidad de vida de los pacientes.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en otros estudios demuestran que el conocimiento, control y tratamiento que tienen los pacientes sobre la enfermedad es deficiente, en este punto la presente investigación, reconoce lo antes descrito en los resultados obtenidos. Cabe mencionar que la mitad de los pacientes estudiados, perciben una calidad de vida regular, donde es necesario abordar diversos factores que forman parte de los retos que tiene el personal de enfermería al realizar intervenciones para atender los aspectos bio-psico-social.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Bautista Rodríguez, L. M. y Zambrano Plata, G. E. (2015). La calidad de vida percibida en Pacientes diabéticos tipo 2. Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo, 17(1), 131-148. La calidad de vida percibida en pacientes diabéticos tipo 2 (redalyc.org)
- 2.- Guerrero Pacheco, R. Galán Cuevas, S. & Sánchez-Armás Cappello, O. (2017). Sociodemographic and psychological factors associated with self-care and quality of life in Mexican adults with type 2 Diabetes Mellitus. Acta Colombiana de Psicología, ISSN-e 1909-9711, ISSN 0123-9155, Vol. 20, N° 2, 2017, págs. 168- 177. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6127679>.
- 3.- Escandón Nagel, N. Azócar Espinoza, B. ; Pérez Villalobos, C. & Matus Donoso, V. (2015). Revista de psicoterapia, ISSN 1130-5142, ISSN-e 2339-7950, Vol. 26, N° 101, 2015 págs. 125-138. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5399354> Brítez, Miguel, & Taboada, Estela Torres de. (2017). Calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista del Nacional (Itauguá), 9(1), 78-91. <https://doi.org/10.18004/rdn2017.0009.01.078-091> Romero-Márquez, R.S. Díaz-Veja, G. & Romero-Zepeda, H. Estilo y calidad de vida de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2011;49(2):125-136. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=37551>
- 4.-Gálvez Galán, I., Cáceres León, MC., Guerrero Martín, J., Casimiro Fermín López Jurado, Durán Gómez N., Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con diabetes mellitus en atención primaria de salud. Enfermería Clínica, Volumen 31, Número 5, Septiembre–Octubre 2021, Páginas 313-322 <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2021.03.001> OPS & OMS. (2020). Día Mundial de la Diabetes 2020. OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Recuperado 12 de abril de 2022, de <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-diabetes-2020> Rojas-Montiel FM, Ayala-Juárez MT, Cuéllar-Vázquez JJ, Mendoza-Romo MA,
- 5.- Alemán- Alvarado CA. (2021) Calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en tratamiento con insulina. Aten Fam. 28(4):275-279. <http://dx.doi.org/10.22201/fm.14058871p.2021.4.80598>. Samaniego Garay, R.A., García Alonzo, I., Sánchez Morales FM., del Río Mendoza ML., y Esparza del Villar OA., (2018) el Afrontamiento y su relación con la calidad de vida en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en Zacatecas, México. European Journal of Health Research 2018, Vol. 4, N° 1 (Págs. 19- 29) <https://doi.org/10.30552/ejhr.v4i1.87><https://doi.org/10.30552/ejhr.v4i1.87>

Notas Biográficas

Oscar Eduardo Morales García. Estudiante de licenciatura en enfermería, facultad de enfermería, universidad veracruzana,

Dra. Rosalía Hernández Landa. Doctorado en Educación, Maestra en enfermería, Maestra en Administración de los Servicios de Salud, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería Región Xalapa, Coordinadora del Grupo de Estudiantes de Enfermería Contra las Adicciones (GREECA, Xalapa), Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

M.D.U. Concepción Araceli Méndez Ramírez. Maestra en Docencia Universitaria, Profesor por asignatura Facultad de Enfermería Región Xalapa, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

Dra. Emma Cuervo Rivera. Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de la Enfermería. Profesor de tiempo completo. Facultad de Enfermería Región Xalapa, Coordinadora de la Especialidad de Cuidados Intensivos en el paciente en estado crítico, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en SSA, e Instituciones de Educación Superior.

E.E Dolores García Cerón, profesor de tiempo .Facultad de Enfermería Región Xalapa, Universidad Veracruzana, Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

Denisse Amores Roldan. Maestra en enfermería, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería Región Xalapa, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

Dra. Yolanda Rodríguez García. Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de la Enfermería. Profesor de tiempo completo. Facultad de Enfermería Región Xalapa, Coordinadora de la especialidad Cuidados de Enfermería Materno Perinatal, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en SSA, e Instituciones de Educación Superior.

Hiperhidrosis Localizada Unilateral Idiopática: Reporte de Caso

Dr. Carlos Ocampo Ramírez¹, Dra. Marcela Miguel Alamilla Pérez²,
Dra. Karen Alejandra Zebadua Ramírez³ y Dr. Jesús Enrique Mosqueda Márquez⁴

Resumen— La sudoración es un mecanismo importante en la regulación de una temperatura corporal constante. La hiperhidrosis se define como un exceso de sudoración. Existen dos tipos: la primaria o esencial, se localiza simétricamente en palmas, pies, axilas, ingles y región anogenital; o generalizada en áreas más grandes como cabeza y tronco. Cuando no se encuentra una causa secundaria de este tipo de patología se dice que es de tipo idiopático. La hiperhidrosis en el cuerpo de forma unilateral o lesional es muy rara. Se ha denominado hiperhidrosis localizada unilateral. En el siguiente artículo describimos un caso de hiperhidrosis unilateral localizada a tronco de etiología idiopática en un hombre de 54 años de edad.

Palabras clave— hiperhidrosis localizada unilateral idiopática, tronco.

Introducción

La sudoración es un mecanismo importante en la regulación de una temperatura corporal constante. La hiperhidrosis se define como un exceso de sudoración (Kreyden, 2001). La hiperhidrosis primaria o esencial se localiza simétricamente en palmas, pies, axilas, ingles y región anogenital o generalizada en áreas más grandes como cabeza y tronco. Tanto el calor como el esfuerzo emocionales desencadenan hiperhidrosis en individuos con predisposición genética. La hiperhidrosis esencial debe diferenciarse de la hiperhidrosis secundaria, que es causada por trastornos como infecciones, malignidad, medicación, enfermedades neurológicas o endocrinas (Hornberger, 2004). La hiperhidrosis en el cuerpo de forma unilateral o lesional es muy rara. Se ha denominado hiperhidrosis localizada unilateral y se ha asociado con trastornos orgánicos como neoplasias malignas (Lee, 2011) o trastornos neurológicos (Van de Kerkhof, 1987) pero también se ha informado después de un trauma o como idiopático (Ghali, 2000). En los casos de etiología desconocida se postula una alteración funcional de las glándulas ecrinas que se describe como nevo ecrino funcional por algunos autores (Fernández, 1985). La histología cutánea habitualmente no arroja resultados patológicos, mostrando glomerulos ecrinos normales. En los casos en que se observa hipertrofia o hiperplasia de las glándulas, debe plantearse el diagnóstico diferencial con el nevo ecrino o una variedad de éste (Hermida, 2008).

Presentación del caso

Hombre de 54 años de edad que consulta al servicio de dermatología por presentar desde hace 3 años hiperhidrosis unilateral a nivel del tronco del lado derecho con incremento progresivo de la cantidad de sudor que condicionó en una ocasión deshidratación. El paciente presenta episodios de sudoración profusa a nivel torácico derecho asociados a cambios en la coloración de la piel. A la exploración dermatológica con dermatosis localizada a tronco del lado derecho constituida por placa hiperpigmentada con acentuación folicular, hipertrofia de los acrosiringios e hiperhidrosis. Se toma una biopsia de piel la cual reporta hiperpigmentación de la capa basal, sin alteraciones de las glándulas sudoríparas (Fig. 1). El paciente no presentaba antecedentes personales o familiares de importancia, los resultados de laboratorio y gabinete fueron normales. No recordaba haber sufrido traumatismos en la zona. Se realizó una interconsulta con Neurología la cual descartó patología asociada. Se le indicó tratamiento con una formulación tópica con cloruro de aluminio con pobre respuesta al tratamiento.

¹ Carlos Ocampo Ramírez. Médico Residente de 3° año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. carloslnwr10@gmail.com

² Marcela Miguel Alamilla Pérez. Médico Residente de 1° año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. marce_alamilla@hotmail.com

³ Karen Alejandra Zebadua Ramírez. Médico Residente de 1° año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. kareenzbd@gmail.com

⁴ Jesús Enrique Mosqueda Márquez. Médico Residente de 1° año de Urgencias Médico Quirúrgicas en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. mosquedamarquez@gmail.com

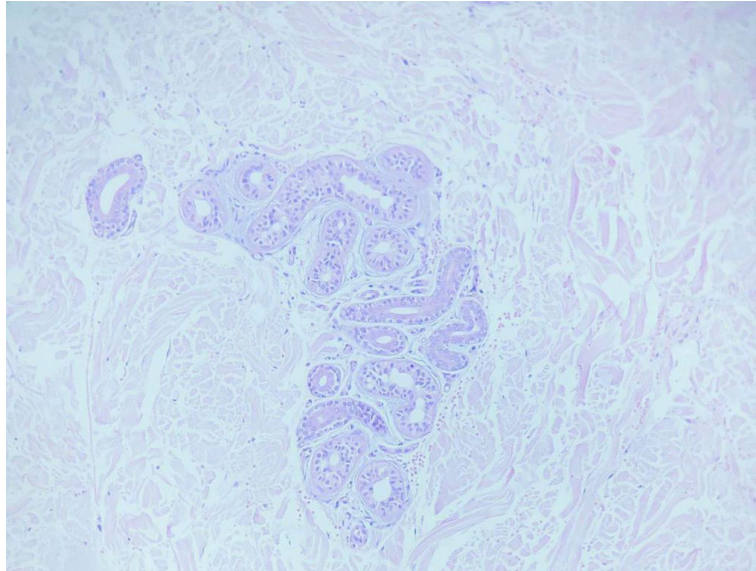


Figura 1. Biopsia de piel: hiperpigmentación de la capa basal, sin alteraciones de las glándulas sudoríparas.

Discusión

La hiperhidrosis localizada unilateral idiopática, ha tenido baja incidencia y pocos casos reportados en la literatura médica. Frecuentemente la encontramos asociada a patologías neurológicas, endocrinológicas o dermatológicas, pero la forma idiopática es de rara presentación. En el caso de nuestro paciente, se inició un protocolo diagnóstico, de acuerdo a los estudios de laboratorio y gabinete, los cuales fueron normales, descartando causas de etiología secundaria. Generalmente, se presenta en adultos jóvenes y de mediana edad, aunque hay casos publicados a los 4 y a los 67 años. Los ataques son desencadenados por estímulos gustatorios, emocionales o térmicos, pero pueden ocurrir sin causa aparente, incluso durante el sueño, y duran entre 15 y 60 minutos (Kôsc, 1997). Su etiología es desconocida, postulándose una alteración funcional de las glándulas ecrinas que se describe como nevo ecrino funcional por algunos autores (Fernández, 1985). La histología cutánea habitualmente no arroja resultados patológicos, mostrando glomerulos ecrinos normales. En los casos en que se observa hipertrofia o hiperplasia de las glándulas, debe plantearse el diagnóstico diferencial con el nevo ecrino o una variedad de éste (Hermida, 2008). Las opciones terapéuticas son escasas y habitualmente la respuesta es pobre. El cloruro de aluminio al 20% en diferentes vehículos es la opción más utilizada. También se pueden aplicar anticolinérgicos tópicos con pobres resultados. La iontoforesis es impracticable en la mayoría de los casos debido a la localización. Actualmente el uso de toxina botulínica tipo A ha tenido buenos resultados en los casos publicados hasta el momento, y sin ocurrencia de efectos adversos (Shiri, 2019).

Conclusión

La hiperhidrosis localizada unilateral idiopática es una patología poco frecuente pero que incide en forma negativa en la calidad de vida del paciente. Debemos diferenciarla del nevo ecrino y descartar una causa secundaria que pueda comprometer al paciente. Finalmente se adecuará el tratamiento según las posibilidades disponibles y los recursos económicos. En la mayoría de los casos, esto constituye un verdadero desafío y los resultados son inciertos.

Referencias Bibliográficas

- Dworin A, Sober AJ. Unilateral segmental hyperhidrosis. Response to 20% aluminum chloride solution and plastic wrap. *Arch Dermatol* 1978;114:770-1.
- Fernandez G, Armijo M. Unilateral facial circumscribed hyperhidrosis. *Acta Derm Venereol (Stockh)* 1985;65:445-7.
- Ghali FE, Fine JD. Idiopathic localized unilateral hyperhidrosis in a child. *Pediatr Dermatol* 2000; 17: 25-28.
- Hornberger J, Grimes K, Naumann M, Glaser DA, Lowe NJ, Naver H, et al. Recognition, diagnosis, and treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2004; 51: 274-286.
- Kôsc O, Baloglu H. Idiopathic unilateral circumscribed hyperhidrosis. *Int J Dermatol* 1997;36:198-212.
- Kreyden OP, Schmid Grendelmeier P, Burg G. Idiopathic localized unilateral hyperhidrosis: case report of successful treatment with botulinum toxin type A and review of the literature. *Arch Dermatol* 2001; 137: 1622-1625.
- Lee WY, Greenstone M. Unilateral hyperhidrosis in malignant mesothelioma. *Am J Med Sci* 2011; 342: 332.

Shiri Nawrocki BA, Jisun Cha MD. The etiology, diagnosis, and management of hyperhidrosis: A comprehensive review. *J Am Acad dermatol* 2019; 81:670-680.
Van de Kerkhof PC, den Arend JA, Bousema MT, Stolz E. Localized unilateral hyperhidrosis. *Br J Dermatol* 1987; 117: 779–782.

Encefalomiелitis Diseminada Aguda Asociada a Infección por COVID 19: Reporte de Caso y Revisión de la Literatura

Dr. Carlos Ocampo Ramírez¹, Dra. Evelyn Itzamara Figueroa Saavedra² y
Dra. Jessica Elizabeth Ávila³

Resumen— La encefalomiелitis diseminada aguda (EMDA) es una enfermedad inflamatoria desmielinizante de presentación aguda o subaguda que afecta principalmente cerebro y médula espinal. Es una patología de curso monofásico, en la mayoría de los casos, afecta niños y adultos jóvenes con predominancia en género masculino. El virus SARS-CoV-2 se ha asociado a complicaciones neurológicas. Se han descrito pacientes con hallazgos compatibles con EMDA. Presentamos el caso de una mujer que posterior a tener COVID 19 presenta EMDA.

Palabras clave— EMDA, COVID 19, SARS-CoV-2.

Introducción

La encefalomiелitis diseminada aguda (EMDA) es una enfermedad inflamatoria desmielinizante de presentación aguda o subaguda (Gomez, 2003) que afecta principalmente cerebro y médula espinal. Inicialmente descrita por Lucas en el siglo XVIII se caracteriza por signos y síntomas neurológicos difusos, asociados a lesiones multifocales en la sustancia blanca (Santiesteban, 2013). Es una patología de curso monofásico, en la mayoría de los casos afecta niños y adultos jóvenes con predominio en género masculino (Schwarz, 2001). Los síntomas inician de dos a cuatro semanas posteriores a la exposición a un antígeno generalmente de origen viral, usualmente por infecciones de vía respiratoria, o asociados a vacunación sobre todo a toxoide tetánico, toxoide diftérico reducido y tos ferina acelular (Santiesteban, 2013); con menor incidencia dados los avances en la biotecnología (Valenzuela, 2014; Baxter, 2016).

El diagnóstico es clínico con soporte en estudios de imagen por resonancia magnética (IRM) y análisis de líquido cefalorraquídeo (LCR). El diagnóstico diferencial se realiza con enfermedades desmielinizantes e inflamatorias como la esclerosis múltiple (EM), y la encefalitis (Vazquez, 2006).

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el nuevo virus, SARS-CoV-2, se describió por primera vez en diciembre de 2019 en China (Boukhalova, 2020) resultando en 3,092,497 muertes en todo el mundo (OMS, 2021) en México hasta el 5 octubre 2021 el número de muertes son 292,465 (Conacyt, 2021).

El virus SARS-CoV-2 está asociado con complicaciones neurológicas, desde el inicio de la pandemia se han descrito informes de pacientes con hallazgos compatibles con EMDA después de la infección por COVID 19.

Presentamos el caso de una mujer que presenta EMDA posterior a tener COVID 19.

Presentación del caso

Abordamos el caso de una paciente femenina de 29 años de edad originaria y residente de Cancún, Quintana Roo; escolaridad licenciatura, empleada en crucero, lateralidad derecha, grupo y Rh 0 +.

Habita en una región urbanizada. Alimentación no adecuada en calidad con ingesta en múltiples sitios durante sus viajes. COMBE clase 0. Viajes recientes laborales, campamento a lugar sin especificar 2 semanas antes del inicio del padecimiento. Con esquema de inmunización completo. Enfermedad por COVID 19 junio 2020.

Inicia padecimiento el 04/08/2020 con cefalea punzante, holocraneana intensidad 10/10, continua, sin atenuantes, sin exacerbantes, sin mejoría a analgésicos, acompañada de náusea llegando a emesis de contenido gastroalimenticio y elevación térmica no cuantificada. El 5 agosto presenta síncope sin referir temporalidad con recuperación del estado de alerta, sin movimientos anormales; posterior al evento cambios de comportamiento, agresividad, hiporexia y presencia de alucinaciones visuales. Por la tarde es encontrada por familiares con eventos paroxísticos con desviación de la mirada, sin referir lateralidad, automatismos orales, postura distónica de cara, brazo

¹ Carlos Ocampo Ramírez. Médico Residente de 3° año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. carloslnwr10@gmail.com

² Evelyn Itzamara Figueroa Saavedra. Médico Residente de 3° año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. evefigsaa@gmail.com

³ Jessica Elizabeth Ávila³. Médico Neurólogo adscrito al servicio de Medicina Interna en Hospital Regional No. 17 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Cancún, Quintana Roo. neurologicariviera@gmail.com

y pierna de lado derecho con pérdida de conciencia durante el evento de duración de segundos en al menos 4 ocasiones al estar sentada en sillón. Última vez observada en condiciones normales por la familia ese día por la mañana.

Fue atendida en hospital público de la entidad, donde se realiza tomografía computada simple de cráneo refiriéndose como normal presentando mayor deterioro del estado de alerta, escala de coma de Glasgow 4/15. Se decide manejo avanzado de vía área. Se realiza punción lumbar reportando hiperproteínorraquia, Ig G + para herpes simple, iniciando tratamiento de aciclovir 750 mg iv cada 8 horas, dexametasona 8 mg iv cada 8 horas y esquema antibiótico empírico para meningitis con ceftriaxona 2gr iv cada 12 horas.

Después de 17 días de estancia hospitalaria y ventilación mecánica, es referida a nuestro hospital 21/08/20 con reporte de cultivos de aspirado de secreción bronquial con desarrollo de *Pseudomonas aeruginosa* sensible a carbapenémicos, iniciando meropenem 1gr iv cada 8 horas.

A la exploración física de ingreso, se encontró bajo sedación farmacológica RAAS-4, con apoyo mecánico ventilatorio asistido-controlado por volumen, volumen total 300, frecuencia respiratoria 15, FI_{O2} 21%, PEEP 5, SO₂ 98%, mirada primaria central sin movimientos oculares anormales, pupilas 3 mm con fotomotor y consensual disminuidos, no reflejo ciliar ni corneal, pérdida de reflejos óculo-vestibulares, fuerza 0/5, reflejos osteotendinosos +++, respuesta plantar flexora bilateral, sin reflejos atáxicos, sin rigidez de nuca.

A su ingreso a esta unidad se sospecha de encefalitis viral vs autoinmune tipo LGII por crisis distónicas presentadas. Se realiza nueva punción lumbar reportando: líquido en agua de roca con hiperproteínorraquia, glucosa 65 mg/dl, LDH 10 U/L, PMN 10%; tinciones de Gram, tinta china y Ziehl Neelsen negativas. Se decide iniciar prueba terapéutica con metilprednisolona 1 gr iv cada 24 horas por sospecha de etiología autoinmune, además de meropenem, amikacina, vancomicina y se continúa con aciclovir hasta cumplir 21 días. Panel viral no reactivo para VIH; hepatitis, pruebas serológicas de dengue y zika negativas; se reportan anticuerpos antinucleares, anti-DNA, anti CCP negativos. Imagen por resonancia magnética (IRM) de encéfalo con lesiones isointensas en T1, hiperintensas en T2 y FLAIR sin realce con medio de contraste, subcorticales, de múltiples focos en regiones periventriculares, centros semiovais y subcorticales temporo-parietales bilaterales, sugestivas de lesiones desmielinizantes, sin cumplir criterios Magnims de EM por lo que se consideran lesiones asociadas a EMDA enfermedad desmielinizante monofásica típicamente postinfecciosa (Fig. 1).

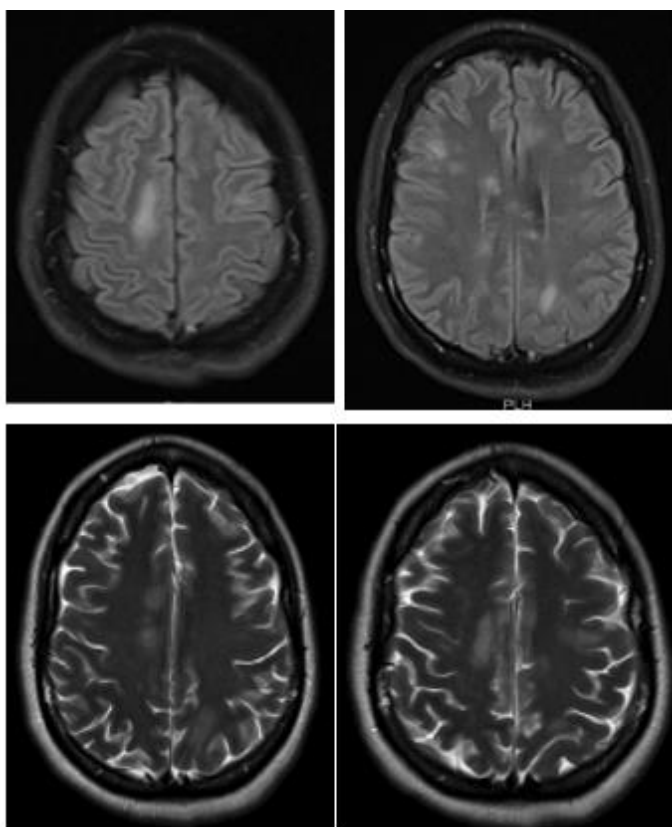


Fig 1. IRM contrastada encéfalo. Lesiones hiperintensas en T2 y FLAIR sin realce con medio de contraste subcorticales, de múltiples focos en regiones periventriculares, centros semiovais y subcorticales temporo-parietales bilaterales, sugestivas de lesiones desmielinizantes.

Se decide retiro de sedación farmacológica, presenta mal manejo de secreciones, tiempo prolongado de intubación por lo que se realiza traqueostomía, completa esquema antibiótico por neumonía asociada a ventilación mecánica, con buena evolución clínica neurológica, valorada por rehabilitación física, iniciando terapia física. El 19/09/20 exploración alerta, mirada primaria central, gesticula al dolor, sigue órdenes sencillas, apertura ocular espontánea, pupilas 3 mm con fotomotor y consensual disminuidos, no reflejo ciliar ni corneal, reflejos óculo-vestibulares conservados; fuerza 4/5 en miembro torácico derecho; resto 2/5, reflejos osteotendinosos +++, respuesta plantar flexora bilateral, sin reflejos atáxicos, sin rigidez de nuca, traqueostomía funcional, con pocas secreciones, tórax con buena entrada y salida de aire sin estertores ni sibilancias, ruidos cardiacos rítmicos, sin soplos, abdomen blando, no doloroso, peristalsis disminuida en frecuencia.

Continuo con evolución a la mejoría por lo que se decide su egreso después de 30 días en total de estancia hospitalaria.

Discusión

La encefalomiелitis diseminada aguda (EMDA) es una enfermedad desmielinizante autoinmune del sistema nervioso central, desencadenada generalmente por infecciones virales. El 51% y 74% de los pacientes con EMDA tienen antecedente de una infección precipitante con una latencia de aproximadamente de 2 semanas. Las principales infecciones predisponentes incluyen sarampión, Epstein Barr virus, micoplasma y Streptococcus del grupo A (Dale, 2005). Sin embargo no siempre se identifica un patógeno subyacente.

Es una enfermedad común en niños, siendo poco frecuente en adultos por lo que se desconoce la incidencia precisa, la mediana de edad oscila entre los 33 y los 41 años (De Seze, 2007). La mayoría de las series de casos han demostrado ligera dominancia por el género masculino; en contraste está demostrado que las mujeres tienen mayor predisposición a desarrollar EM, particularmente en adolescencia y adultez (Dale, 2005). En nuestro caso el género y la edad nos obligaban a descartar otras enfermedades al no ser lo esperado en este grupo.

La fisiopatología está relacionada a mimetismo autogénico en sujetos susceptibles genéticamente. Donde una infección viral o bacteriana reciente estimula la respuesta específica linfocitos Th2 y neutrófilos, resultando en liberación excesiva de citocinas y quimiocinas contra las proteínas básicas de la mielina, proteína de mielina de oligodendrocitos y proteínas proteolípidas resultado en desmielinización, como resultado del incremento de la permeabilidad vascular en sistema nervioso central por inflamación (Anilkumar, 2021). El SARS-CoV-2 comparte epítomos con proteínas neuronales, lo que puede incitar a la autoinmunidad posterior que involucra al SNC a través de la mimeticidad molecular (Hussein, 2020; Hussein, 2017; Ishizu, 2006; Manzano, 2021).

El cuadro clínico se manifiesta después de la enfermedad infecciosa que precede en la mayoría de los casos, en unos pocos días a dos meses (mediana de 26 días) inician los síntomas (De Seze, 2007). EMDA se presenta comúnmente con encefalopatía, diagnosticada inicialmente como encefalitis viral por el cuadro clínico sugestivo. Los pacientes se presentan con dolor de cabeza, vómito, somnolencia y en algunos casos meningismo (Dale, 2005).

Los síntomas sistémicos más comunes son fiebre, malestar general, mialgias, cefalea, náusea, vómito siempre preceden a síntomas neurológicos en EMDA, comúnmente 4-21 días posteriores al evento inicial. Con disfunción severa del SNC en días. Las manifestaciones iniciales incluyen encefalopatía, desde el letargo al coma con signos focales o multifocales con hemiparesia, alteración de nervios craneales y paraparesias (Garg, 2003). Las convulsiones ocurren en 13-35% de los pacientes, dificultando el diagnóstico al ser más frecuentes en encefalitis viral, comúnmente por involucro de sustancia gris; en EM son raras (Dale, 2005).

El único síntoma requerido para el diagnóstico es presentar encefalopatía aguda o subaguda que puede ir desde el cambio en comportamiento hasta el coma (Hussein, 2020; Hussein 2017).

Las manifestaciones encefálicas comunes son: delirium, somnolencia, confusión y agitación psicomotriz requiriendo sedación, lo cual puede ser confuso y poco beneficioso para el diagnóstico.18

La infección por coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS coV-2), puede estar asociada, las complicaciones neurológicas en pacientes con COVID-19 están en más del 80% de los pacientes hospitalizados, presentando síntomas neurológicos en algún momento durante el curso de la enfermedad (Liotta, 2020).

La mayoría de los informes sobre EMDA son casos individuales o serie de casos pequeños, desde el inicio de la pandemia se han documentado un número creciente de casos en adultos.

Algunos informes han descrito pacientes con hallazgos clínicos y de neuroimagen compatibles con EMDA. Se reportó el caso de un paciente de 71 años que falleció por complicaciones de COVID-19 y se encontraron lesiones neuropatológicas de apariencia similar a EMDA perivascular (Reichard, 2020). En una serie de casos se describieron 24 pacientes con COVID 19 con asociación neurológica, donde 9 pacientes cumplieron criterios para EMDA y 4 de ellos presentaron cambios hemorrágicos (Langley, 2020; Paterson, 2020). También se reportaron una serie de casos de 3 pacientes, dos hombres y una mujer que presentaron hallazgos compatibles con EMDA posterior de infección por COVID-19 (McCuddy, 2020).

En otra revisión de la literatura se analizaron 46 informes de caso de EMDA y leucoencefalitis hemorrágica aguda (AHLE) después de la infección por COVID 19, reportando que en 31 casos ocurrió EMDA y en 15 casos AHLE (Manzano, 2021).

La duración desde el inicio de los síntomas de COVID 19 hasta el desarrollo de EMDA es muy variada, la agudeza de la progresión de la enfermedad neurológica varía de aguda (<24 horas) a subaguda (entre 24 horas y 10 días) y crónica (>10 días), la mayoría ocurre dentro de los 15 – 30 días (Manzano, 2021).

El diagnóstico debe considerarse en pacientes con encefalopatía aguda inexplicable y signos y síntomas neurológicos multifocales. Como en el caso de nuestra paciente.

Los hallazgos típicos en líquido cefalorraquídeo incluyen aumento de la presión, pleocitosis linfocítica 1000/mm³, en algunos casos PMN inicialmente, aumento en las proteínas <1 mg/dl, aumento en gammaglobulina e IgG, también incremento en niveles de proteína básica de la mielina. Glucosa usualmente normal (Garg, 20023). El hallazgo más discriminante es la presencia de síntesis intratecal de bandas oligoclonales 40-90% de los pacientes, siendo hallazgo de EM (Dale, 2005).

Con respecto al virus herpes simple (HSV), alrededor del 67% de la población mundial han estado infectados, la infección primaria ocurre durante las primeras dos décadas de la vida. La infección a sistema nervioso central (SNC) es más frecuente en paciente inmunosuprimidos con una mortalidad del 70%, donde los supervivientes 90% son incapaces de recuperar su funcionalidad. Se ha encontrado asociación entre la infección por HSV-1 y EMDA posterior a infección aguda, aunque la elevación de IgG no descarta la posibilidad de reactivación (Boukhalova, 2020; Ito, 2000). Nuestra paciente no contaba con lesiones visibles en cavidad oral o genitales, solo con IgG positiva, siendo datos más sugestivos de infección durante algún momento de su vida.

EMDA en IRM afecta frecuentemente tálamo y núcleos de la base, si afecta tronco encefálico es común en la línea media o en puente presentando lesiones centrales y simétricas (Hussein, 2020).

En IRM las imágenes tienen márgenes poco diferenciados, se observan lesiones en la sustancia blanca profunda con afección periventricular en 29-60%. Usualmente aparece como lesiones bilaterales y asimétricas hiperintensas en T2 y FLAIR, e hipointensidades en T1, raramente refuerza. Algunos estudios se ha observado restricción de la difusión en 45%. (Hussein, 2020; Langley, 2020; Parsons, 2020).

En el caso de la paciente posterior a presentar encefalopatía aguda inexplicable se realizó resonancia magnética observándose lesiones hiperintensas en T2 y FLAIR sin realce con medio de contraste subcorticales, de múltiples focos en regiones periventriculares, centros semivocales y subcorticales temporoparietales bilaterales, sugestivas de lesiones desmielinizantes, sin cumplir criterios Magnims por lo que se consideran lesiones asociadas a EMDA, enfermedad desmielinizante monofásica típicamente postinfecciosa.

Las lesiones nuevas no ocurren en EMDA y las lesiones originales resuelven completamente en 27-55% de los pacientes y parcialmente en 45-64%; lesiones nuevas son más asociadas a EM (Dale, 2005; Stonehouse, 2003).

El tratamiento de EMDA está enfocado en suprimir la respuesta inmune, los corticoides intravenosos o ACTH a dosis alta han demostrado buenos resultados. Dos tercios de los pacientes con esteroides mejoran con el tratamiento, pero es difícil evaluar la potencia de estos (Garg, 2003).

Se ha observado mejoría en los casos posterior a administración de 3 días de metilprednisolona y 4 días de 60 mg iv de prednisona (Langley, 2020). En el caso de la paciente posterior a los 5 días con corticosteroide presentó mejoría: más alerta, capaz de seguir comandos y hablar oraciones cortas, movimiento espontáneo de extremidades. La hemiparesia mejoró progresivamente, sin presencia reflejo flexor plantar.

Estudios observacionales han demostrado que el inicio temprano de metilprednisolona seguido de una dosis basal de esteroide de 4-6 semanas se asocia con mejor pronóstico (Hussein, 2020; Langley, 2020). En el caso de la paciente recibió 2 semanas de altas dosis de esteroide con mejoría de las manifestaciones ameritando rehabilitación por descondicionamiento físico.

El curso de la enfermedad tiende a ser benigno con recuperación de los pacientes en 57-81% de los casos y la mortalidad va del 10-30% (Dale, 2005; Garg, 2003).

Respecto al pronóstico en el seguimiento más largo de 40 pacientes adultos entre 15-68 años con media de edad de 33.5 años con EMDA 14 pacientes desarrollaron EM, 2 murieron y 9 permanecieron con déficit mínimo. En todos los que progresaron a EM el episodio recurrente ocurrió al año (Garg, 2003).

En otra cohorte se siguió a 21 pacientes con EMDA donde 5 tuvieron episodios recurrentes y de estos, 3 tuvieron más de 3 episodios. En las recurrencias se observó buena respuesta al esteroide. Las alteraciones neuropsiquiátricas fueron el hallazgo principal en las recurrencias (Garg, 2003).

Un estudio retrospectivo multicéntrico de más de 200 pacientes inicialmente diagnosticados con EMDA, se observó que un cuarto de los pacientes se presentó una recaída, la recidiva se informó dentro de los 2 años posteriores a la primera presentación, sin embargo 1 de cada 10 pacientes diagnosticados con EMDA permanecieron monofásicos

después de 2 años de seguimiento posteriormente experimentó una recaída de la enfermedad (Koelman, 2016). En nuestro caso fue considerado monofásico ocurriendo en menos de 3 meses posterior al COVID-19.

En el caso de nuestra paciente se inició manejo empírico contra encefalitis viral por el cuadro clínico, con deterioro del estado de alerta y manifestaciones neuropsiquiátricas, presencia de distonías, hasta requerir manejo avanzado de la vía aérea. De acuerdo con estas manifestaciones, antecedentes y hallazgos en LCR, se sospecha de etiología autoinmune y se inició tratamiento con bolos de esteroide a dosis altas. De acuerdo a género, estábamos obligados a descartar EM. Se descarta por criterios de Magnims, y estudio de imagen con ausencia de afección en nervio óptico, hallazgo común. Posterior a extubación presenta buena respuesta clínica, con desacondicionamiento funcional y escala de RANKIN modificada inicial de 5 puntos y al egreso con puntaje de 3. En diciembre 2020 se realizó resonancia magnética de control sin evidencia de lesiones en T2, y 9 meses después se encontró RANKIN 1, entrado al grupo estadístico de buen pronóstico. Ha pasado un año y hasta el momento no ha presentado una recidiva, sin nuevas lesiones en IRM, manteniéndose en seguimiento y vigilancia clínica (Fig. 2).

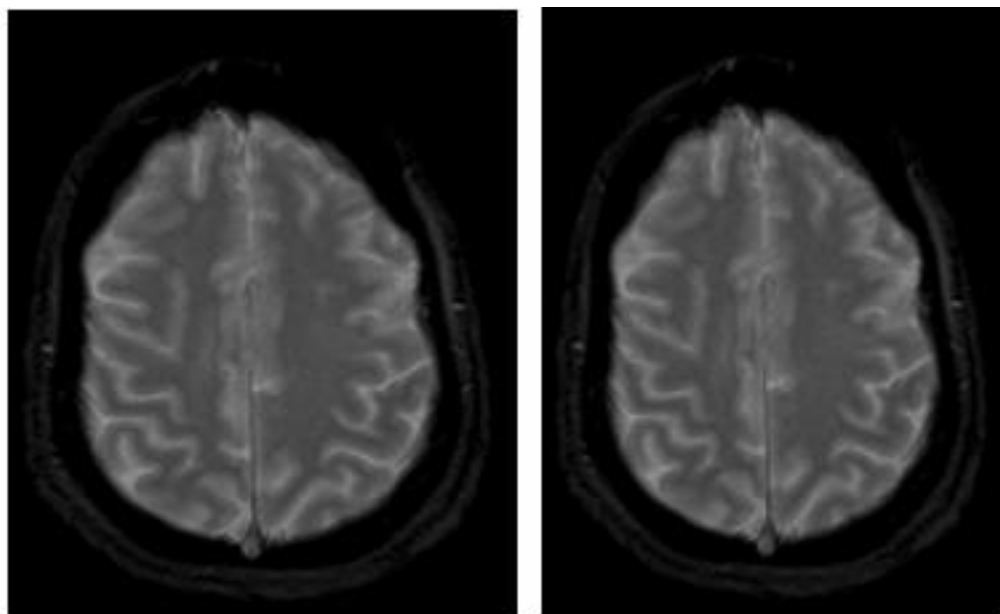


Fig 2. IRM eontrastada encéfalo. Estudios de imagen de control posterior al curso de la enfermedad, sin evidencia de lesiones en T2.

Referencias Bibliográficas

- Anilkumar AC, Foris LA, Tadi P. Acute Disseminated Encephalomyelitis. [Updated 2021 Jan 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430934/>.
- Baxter R, Lewis E, Goddard K, Bombero B, Bakshi N, DeStefano F, et al. Eventos desmielinizantes agudos después de vacunas: análisis centrado en casos. *Clin Infect Dis*. 2016; 63 (11): 1456–62.
- Dale RC, Branson JA. Acute disseminated encephalomyelitis or multiple sclerosis: can the initial presentation help in establishing a correct diagnosis?. *Arch Dis Child* 2005; 90:636–639.
- De Seze J, Debouverie M, Zephir H, Lebrun C, Blanc F, Bourg V, et al. Enfermedad desmielinizante fulminante aguda: estudio descriptivo de 60 pacientes: estudio descriptivo de 60 pacientes. *Arch Neurol*. 2007; 64 (10): 1426–32.
- Garg RK. Acute disseminated encephalomyelitis. *Postgrad Med J* 2003;79:11–17.
- Gómez A, Herranz JL, Arteaga RM, Holanda MS. Encefalitis aguda diseminada evolución bifásica. *Bol Pediatr*. 2003; 43: 64-69.

Gobierno de México. Covid-19 México. [Internet] México. Gobierno de México. [citado el día 1 mayo 2021]. Disponible desde: <https://datos.covid-19.conacyt.mx>

Hussein O, Elazim A, Torbey M. Covid-19 systemic infection exacerbates preexisting acute disseminated encephalomyelitis (ADEM). *Journal of Neuroimmunology*. 2020; 349 (15): 1-5.

Hussein O, Minagar A. Acute disseminated encephalomyelitis: clínica features, pathophysiology and clinical management. *Inflammatory disorders of the Nervous system*. 2017. Pp 161-173.

Ishizu, T., Minohara, M., Ichiyama, T. Et al. CSF cytokine and chemokine profiles in acute disseminated encephalomyelitis. *J. Neuroimmunol*. 2006; 175 (1-2): 52-58.

Ito T, Watanabe A, Akabane J. Acute disseminated encephalomyelitis developed after acute herpetic gingivostomatitis. 2000. *Tohoku J Exp Med*; 192: 151-155.

Koelman DLH, Chahin S, Mar SS, Venkatesan A, Hoganson GM, Yeshokumar AK, et al. Acute disseminated encephalomyelitis in 228 patients: A retrospective, multicenter US study. *Neurology*. 2016;86(22):2085-93.

Langley L, Zeicu C, Whitton L, Pauls M. Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM) associated with COVID-19. *Br Med J*. 2020; 13 (12): 1-3.

Liotta EM, Batra A, Clark JR, Shlobin NA, Hoffman SC, Orban ZS, et al. Frequent neurologic manifestations and encephalopathy-associated morbidity in Covid-19 patients. *Ann Clin Transl Neurol*. 2020;7(11):2221.

Manzano GS, McEntire CRS, Martinez-Lage M, Mateen FJ, Hutto SK. Acute disseminated encephalomyelitis and acute hemorrhagic leukoencephalitis following COVID-19: Systematic review and meta-synthesis: Systematic review and meta-synthesis. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*. 2021;8(6): e1080.

McCuddy M, Kelkar P, Zhao Y, Wicklund D. Encefalomiélitis desmielinizante aguda (ADEM) en la infección por COVID-19: una serie de casos. *Neurol India*. 2020; 68 (5): 1192-5.

Mikaeloff Y, Suissa S, Vallee L, et al. First episode of acute CNS inflammatory demyelination in childhood: prognostic factors for multiple sclerosis and disability. *J Pediatr*. 2004;144: 246-52.

Paterson RW, Brown RL, Benjamin L. Et al. The emerging spectrum of COVID-19 neurology: clinical, radiological and laboratory findings. *Brain*. 2020;143:3104-20. 10.1093/brain/awaa240.

Reichard RR, Kashani KB, Boire NA, Constantopoulos E, Guo Y, Lucchinetti CF. Neuropathology of COVID-19: a spectrum of vascular and acute disseminated encephalomyelitis (ADEM)-like pathology. *Acta Neuropathol*. 2020; 140 (1): 1.

Santiesteban N, Merayo R, Mustelier R, Leon Z, Lestayo Z. Encefalomiélitis Aguda Diseminada: reporte de un caso con afección selectiva del tallo cerebral. *Rev Ecuat Neurol*. 2013; 22 (1): 117-120.

Schwarz S, Mohr A, Knauth M. Acute disseminated encephalomyelitis: a follow-up study of 40 adult patients. *Neurology*. 2001; 56: 1313-1318.

Stonehouse, M., Gupte, G., Wassmer, E., Whitehouse, W.P. Acute disseminated encephalomyelitis: recognition in the hands of general paediatricians. *Arch. Dis. Child*. 2003; 88 (2): 122-124.

Valenzuela J, Rodriguez J, Dennis R, Novoa D, Barrera E, Cec C, Et al. Acute disseminated encephalomyelitis in adults. *Acta Medica Colombiana*. 2014; 39 (1): 64-68.

Vazquez P, Reccius A, Diaz M, Saez L, Orellana P Valdes C, Et al. Encefalomiélitis aguda diseminada de presentación atípica: utilidad de la biopsia esterotáctica para su diagnóstico. *Rev Med Chile*. 2006; 134: 883-886.

Parsons T, Banks S, Bae C, Gelber J, Alahmadi H, Tichauer M. COVID-19 associated acute disseminated encephalomyelitis (ADEM). *Journal of Neurology*. 2020: 1-4.

Weekly epidemiological update on COVID-19 - 27 April 2021 [Internet]. World Health Organization. 2021 [citado 1 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---27-april-2021>.

Desarrollo de Competencias en Bioestadística: Un Análisis Expost

Lady Laura Parrales Espinoza¹, Sharon Franchesca Fernández Menéndez²,
Dra. Nancy Adelita Molina Moya³ y Dra. Angela Mercedes Murillo Almache⁴

Resumen—Las universidades tienen como reto la educación, formación de las nuevas generaciones y el generar conocimientos inéditos como resultados de investigación. En ciencias de la salud se emplea la bioestadística, considerándola un pilar fundamental de las investigaciones. El objetivo del presente trabajo es comparar el área de desempeño con las competencias adquiridas por los docentes después de la capacitación impartida. Es un estudio de enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional; el universo lo constituyen 56 docentes y la muestra es de 21 quienes consintieron recibir la capacitación. Se concluye que los docentes del área clínica han obtenido la nota más alta tanto al inicio como al final, además han fortalecido habilidades y adquirido competencias. En cuanto al área básica se registran dos reprobaciones, lo que indica que de manera prioritaria debe reforzarse mediante educación continua a este grupo.

Palabras clave— bioestadística, educación basada en competencias, universidades, docentes de odontología.

Introducción

Las universidades se enfrentan al reto de toda institución educativa enfocada en su compromiso con tres tareas fundamentales y necesarias en todo proceso social, como son: la educación y formación de las nuevas generaciones; investigación, creación, almacenamiento, difusión del conocimiento; y en relación con la sociedad, la organización comunitaria, intelectual y democrática del conocimiento, que sirva como modelo social (Delgado Nery De Vita, 2019). En este sentido una de las principales tareas de la educación superior que representa su calidad es la investigación, cuyo fin es facilitar la producción y difusión del conocimiento como actividad para enriquecer la labor educativa. Entonces resulta importante asimilar que en la sociedad actual, el conocimiento es uno de los elementos estratégicos de progreso, desarrollo y competitividad, por lo que las universidades han ampliado sus tareas de investigación para incluir funciones de transferencia y emprendimiento, tanto en docentes como estudiantes. Respecto al desarrollo de competencias investigativas (Estrada Molina, 2014) señala que en la educación superior se discute y analiza a nivel internacional porque permite a los futuros profesionales desarrollar soluciones a problemas relacionados con el trabajo a partir de conceptos científicos y de investigación. En un estudio realizado por (Pirela de Faría, 2006) a un grupo de investigadores se encontró que, para el desempeño de sus funciones suelen requerir las siguientes competencias técnicas: conocimiento de las fases de investigación, capacidad para identificar problemas de investigación, capacidad para procesar fuentes de información, desarrollar el marco teórico, formular preguntas de investigación, plantear problemas de investigación, diseñar objetivos de investigación, definir un diseño de investigación, interpretar resultados, preparar un informe, determinar el tipo de investigación y presentar resultados. Es así que en las investigaciones biomédicas juega un rol importante la estadística, convirtiéndose en un pilar fundamental de la investigación, tanto en diseño, análisis de datos y obtención de conclusiones que permiten llegar al éxito de los resultados alcanzados (Badii, 2017). La estadística aplicada a las ciencias de la vida, que incluye todas las ciencias de la salud, se denomina bioestadística (Calvache, 2006). El desarrollo de métodos cuantitativos en las ciencias biomédicas ha convertido a la disciplina en un componente importante en campos como la epidemiología y los ensayos clínicos. Por lo tanto los fundamentos teóricos de la Bioestadística deben ser cuidadosamente considerados y aplicados por el investigador al realizar, evaluar e interpretar el trabajo científico; porque ignorarlo o usarlo de forma no apropiada puede llevar a conclusiones y decisiones equivocadas (Díaz C, 2015). En este contexto se resalta que el perfeccionamiento continuo en la adquisición de competencias en diferentes ámbitos así como en la investigación es un pilar esencial para la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo; debido a esto, se implementó un curso de Bioestadística Básica para docentes, con la finalidad de fortalecer sus competencias investigativas, teóricas y en el manejo de datos mediante el Software SPSS. Partiendo de un primer estudio diagnóstico, ya publicado, donde se

¹ Lady Laura Parrales Espinoza es Estudiante de titulación de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. [e.l.parrales@sangregorio.edu.ec](mailto:el.parrales@sangregorio.edu.ec) (autor corresponsal)

² Sharon Franchesca Fernández Menéndez es Egresada de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. e.sffernandez@sangregorio.edu.ec

³ La Dra. Nancy Adelita Molina Moya es Profesora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador namolina@sangregorio.edu.ec

⁴ La Dra. Angela Mercedes Murillo Almache es Profesora Investigadora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador ammurillo@sangregorio.edu.ec

estableció que la percepción en docentes relacionada a la bioestadística es baja, ha permitido identificar las debilidades y fortalezas; como resultado, el diseño del curso. (Parra A, 2020)

La presente investigación se trazó como objetivo comparar el área de desempeño con las competencias adquiridas por los docentes después de la capacitación impartida.

Descripción del Método

Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional. El universo lo constituyen los 56 docentes de la carrera Odontología de la universidad San Gregorio de Portoviejo, de los cuales aceptaron recibir el curso 21, lo que corresponde al 37,5 % del claustro docente quienes conforman la muestra de la investigación.

Las variables de estudio son, independiente: Curso de Bioestadística básica para docentes investigadores. Dependientes: Competencias en Bioestadística (medida por las calificaciones antes y después), nivel de satisfacción referente a (modalidades en línea, ejercicios aplicados, percepción de adquisición de competencias).

Las fuentes primarias para obtención de los resultados fueron, el aula virtual Moodle con el resumen en Excel de las evaluaciones antes y después de haber concluido el curso y una encuesta elaborada por los autores, misma que fue creada en Google Forms y validada a criterio de expertos. Todas las consideraciones éticas se siguieron cumpliendo los principios de Helsinki. Los datos fueron ingresados en Excel y procesados con el software SPSS versión 25. Se obtuvieron los descriptivos de todas las variables, los resultados se muestran como frecuencia (porcentaje y media (desviación estándar)).

Resultados

En total, se involucraron 21 docentes de los cuales el 76,2 % son mujeres y el 23,8 % son hombres, según el área de desempeño el 52,4 % corresponde al área básica y el 47,6 % al área clínica.

En cuanto a la nota inicial en asociación con el área del desempeño, se obtiene que la nota mínima en la básica es de 0,5 y la máxima es 8. En el área clínica, la nota mínima es 2,50 y la máxima es 8,50 (Figura 1).

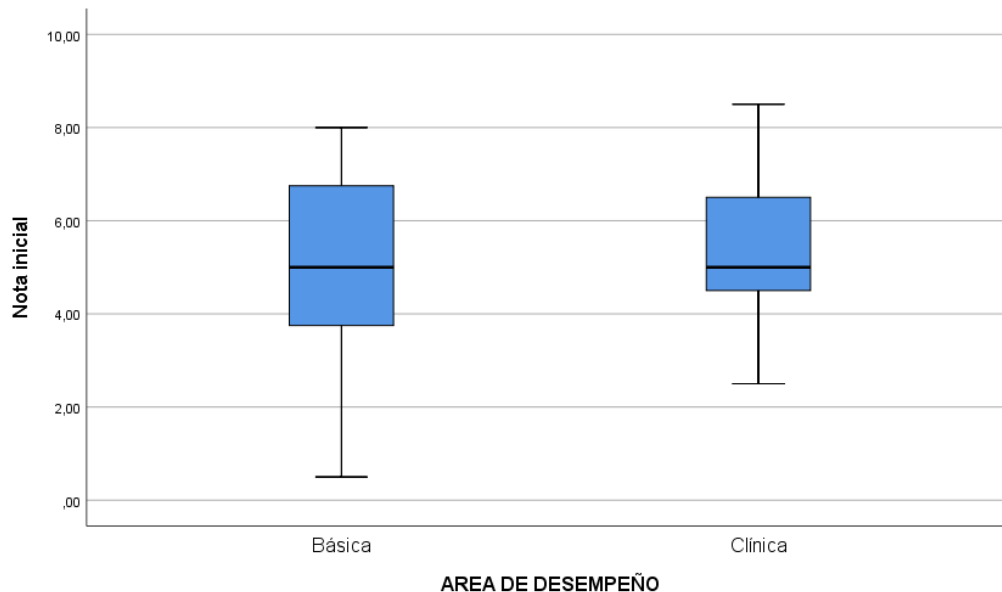


Figura 1. Nota inicial de acuerdo al área de desempeño

Así también la nota final en asociación con el área del desempeño, se evidencia la nota mínima de 3,0 en la básica y la máxima es 10,0. En el área clínica, la mínima es 8,0 y la máxima es 10,0 (Figura 2).

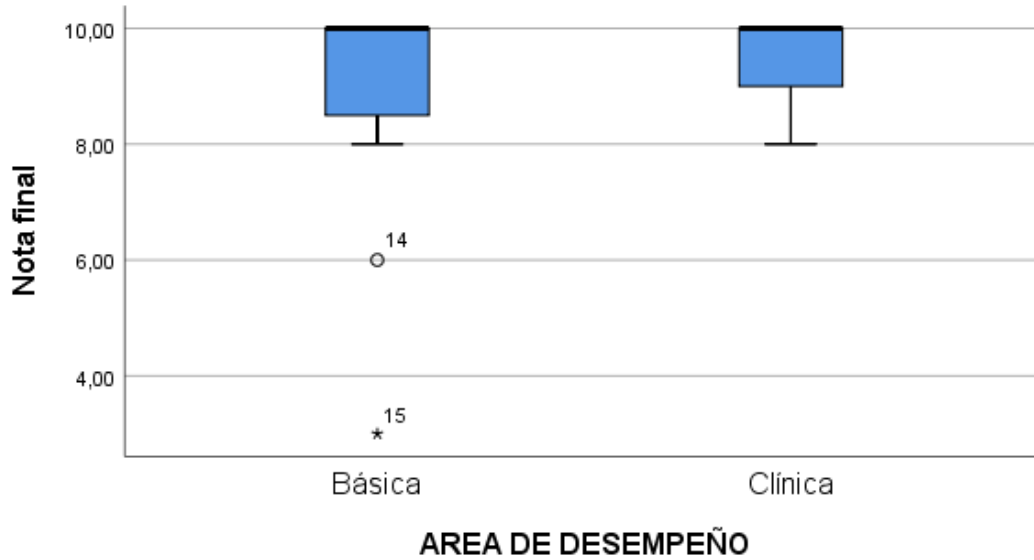


Figura 2. Nota final de acuerdo al área de desempeño

Además, con respecto a la nota inicial se identifica que, en el área básica la media es de 5,09; la mediana es 5 y la desviación estándar es $\pm 2,33$ mientras que en el área clínica la media es 5,15; la mediana 5 y desviación estándar $\pm 1,74$ (Tabla 1).

AREA DE DESEMPEÑO		Estadístico	Desv. Error				
Nota inicial	Básica	Media	5,0909	,70330			
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,5239			
			Límite superior	6,6580			
		Media recortada al 5%	5,1843				
		Mediana	5,0000				
		Varianza	5,441				
		Desv. Desviación	2,33258				
		Mínimo	,50				
		Máximo	8,00				
		Rango	7,50				
		Rango intercuartil	4,00				
		Asimetría	-,697	,661			
		Curtosis	-,234	1,279			
		Clínica	Clínica	Media	5,1500	,55302	
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,8990	
					Límite superior	6,4010	
Media recortada al 5%	5,1111						
Mediana	5,0000						
Varianza	3,058						
Desv. Desviación	1,74881						
Mínimo	2,50						
Máximo	8,50						
Rango	6,00						
Rango intercuartil	2,38						
Asimetría	,349			,687			
Curtosis	,413			1,334			

Tabla 1. Descriptivos de la nota inicial en asociación con el área de desempeño

Por otro lado, la nota final en el área básica se observa que la media es 8,63; mediana 10 y desviación estándar $\pm 2,24$, así, en el área clínica, la media es 9,5; mediana 10 y desviación estándar $\pm 0,70$ (Tabla 2).

AREA DE DESEMPEÑO		Estadístico	Desv. Error		
Nota final	Básica	Media	8,6364	,67787	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,1260	
			Límite superior	10,1467	
		Media recortada al 5%	8,8737		
		Mediana	10,0000		
		Varianza	5,055		
		Desv. Desviación	2,24823		
		Mínimo	3,00		
		Máximo	10,00		
	Rango	7,00			
	Rango intercuartil	2,00			
	Asimetría	-1,961	,661		
	Curtosis	3,573	1,279		
	Clínica	Media	9,5000	,22361	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,9942	
			Límite superior	10,0058	
		Media recortada al 5%	9,5556		
		Mediana	10,0000		
		Varianza	,500		
Desv. Desviación		,70711			
Mínimo		8,00			
Máximo		10,00			
Rango		2,00			
Rango intercuartil	1,00				
Asimetría	-1,179	,687			
Curtosis	,571	1,334			

Tabla 2. Descriptivo de la nota final en relación al área de desempeño

Otros resultados revelan que con la nota final alcanzan la aprobación el 90,5 % así pues el 9,5 % reprueba. El 42,9 % de aprobados corresponden al área básica y el 47,6 % al área clínica, por otra parte, el 9,5 % de reprobados pertenece al área básica. La población investigada en un 90,5 % indica que el SPSS es un software amigable.

De acuerdo a las respuestas del grupo en estudio el 61,9 % manifestaron haber fortalecido habilidades y adquirir nuevas, al contrario, el 38,1 % mencionaron que no han fortalecido habilidades ni adquirieron nuevas (Tabla 3).

AREA DE DESEMPEÑO			¿Con el curso se fortalecieron habilidades y se adquirieron nuevas?		Total
			Sí	No	
Básica	Recuento	6	5	11	
	% del total	28,6%	23,8%	52,4%	
	Clínica	Recuento	7	3	10
		% del total	33,3%	14,3%	47,6%
Total	Recuento	13	8	21	
	% del total	61,9%	38,1%	100,0%	

Tabla 3. Área de desempeño versus fortalezas y habilidades adquiridas

Conclusiones

Se concluye los docentes del área clínica han obtenido la nota más alta tanto al inicio como al final. Así también la totalidad de docentes del área clínica aprueban el curso y manifiestan que han adquirido las competencias y habilidades en bioestadística a diferencia del área básica en la cual inclusive se reportan dos reprobaciones; lo que está relacionado con las notas finales que independientemente del área básica como de la clínica evidencian un significativo incremento, aun así no fue suficiente para la aprobación de la totalidad de cursantes y la consiguiente adquisición de competencias.

Se recomienda la educación continua, la cual debe reforzarse en todos los docentes, con especial prioridad a los del área básica.

Referencias

- Badii, M. C. (2017). Papel de la estadística en la investigación científica. *Innovaciones De Negocios*, 4. doi: <https://doi.org/10.29105/rinn4.7-5>
 Calvache, J. A. (2006). La bioestadística y su aplicación a la investigación en salud. *Revista De La Facultad De Ciencias De La Salud Universidad Del Cauca*, 8, 56-59. Obtenido de <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs/article/view/919>

- Delgado Nery De Vita, Y. M. (05 de 08 de 2019). Competencias Investigativas del Docente Construidas durante la Formación Universitaria. *Revista Cientific*, 4, 200-220. doi: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.13.10.200-220>
- Díaz C, R. G. (2015). Fundamentos para la aplicación de Bioestadística en Odontología. *Rev. Salud Pública Parag.*, 5, 56-61. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/905325/56-61.pdf>
- Estrada Molina, O. (2014). Sistematización teórica sobre la competencia investigativa. *Revista Electrónica Educare.*, 18, 177-194. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.9>
- Parra A, D. X. (Abril de 2020). Percepción de docentes y estudiantes de la carrera de Odontología, referente a conocimientos en Bioestadística. *Revista Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. doi: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v35i1.2241>
- Pirela de Faría, L. &. (2006). Perfil de competencias del docente en la función de investigador y su relación con la producción intelectual. *Opción*, 22, 159-177.

Notas Biográficas

Lady Laura Parrales Espinoza es estudiante de titulación de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Ha participado en congresos con ponencias orales y póster, además ha publicado un artículo original en una revista nacional, está desarrollando su proyecto de investigación “Estrategias educativas para el desarrollo de hábitos saludables orales en escolares de la comuna Ligüiqui” como requisito para obtener su título de odontóloga de la República del Ecuador.

La egresada Sharon Franchesca Fernández Menéndez ha cumplido con la malla curricular de la carrera de Odontología de la Universidad de San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Además, ha culminado sus prácticas preprofesionales en el Hospital General IESS Manta de la ciudad de Manta, ha culminado su proyecto de investigación “Hidróxido de calcio como medicación intraconducto en endodoncia” como requisito para obtener su título de Odontólogo de la República del Ecuador.

La **Dra. Nancy Adelita Molina Moya** es Profesora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Ha realizado una maestría en Gerencia Educativa.

La **Dra. Angela Mercedes Murillo Almache** es Profesora Investigadora de la carrera de Odontología de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. Ha realizado dos maestrías, una especialidad, ha publicado 7 artículos en revistas nacionales e internacionales revisadas por pares, ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales

Importancia del Grano Integral

Dra. Areli Soledad Ruíz Martínez¹, Samantha Krystal Flores Vilchis²

Resumen— La mayoría de la población (sin importar la nacionalidad) no tiene conocimiento sobre los grandes beneficios que proporcionan los granos enteros (integrales) al momento de ingerirlos, estos se obtienen sin exceder las raciones pertinentes de acuerdo a las características de cada individuo, pero, también es importante mantener fresca la harina integral al momento de consumirla, por eso, se mencionarán diversas recomendaciones referentes a ello.

Palabras clave— integral, antioxidantes, beneficios, alimentación, salud.

Introducción

El objetivo principal es contribuir con un aporte que enriquezca el conocimiento sobre la importancia que genera el consumir granos integrales desde una edad temprana hasta la vejez; dichos beneficios se visualizarán en el futuro reflejándolo en la salud como, por ejemplo, prolongando enfermedades crónicas o anulando dichas enfermedades. Actualmente gracias a los nuevos alimentos basados en granos integrales ayudan a ofrecer una gran variedad de opciones las cuales ayudan cubrir gustos, presupuestos y estilo o ritmo de vida.

Definición de grano integral

Se sabe que todos los granos tienen un ciclo de crecimiento, por ende, son “granos enteros”, pero, si después de pasar por un molino y aún tienen sus partes fundamentales (el salvado, el germen y el endosperma) en proporción este se considera un grano integral (American Dietetic Association, 2008).

Estructura de los granos Integrales

Desde tiempo atrás los cereales y sus derivados son alimentos básicos en la dieta mediterránea (esta se considera valiosa, porque fue transmitida y se enriqueció con las aportaciones que llegaron a finales del siglo XV, su consumo de dicha dieta es fresca, el aceite de oliva es su grasa principal; teniendo un alto consumo de frutas, verduras, legumbres ricos en grasa con un menor consumo de pescado y carne de aves del corral, finalizando con un consumo libre (dependiendo de la cultura) de arroz, pan y pasta.) (Martínez Álvarez Jesús Román, Villarino Marín Antonio, 2014) y una alimentación correcta.

Composición y clasificación

El salvado (la cáscara) contiene una alta cantidad de fibra, el germen (o mejor conocido como el embrión de la planta) y endosperma está lleno de almidón (Ver figura 1) (Supplemental Nutrition Assistance, 2016), son las partes del núcleo de la harina integral, ahora bien, las harinas refinadas, solo cuentan con el endosperma, lo cual quiere decir que tiene diversas reducciones en minerales, vitaminas y nutrientes.



Figura 1. Anatomía de un grano integral (Supplemental Nutrition Assistance, 2016)

¹ Dra. Areli Soledad Ruíz Martínez, Catedrática a nivel posgrado, ha estado como jefe en diferentes Departamentos de la Gestión Administrativa de los Institutos Tecnológicos areli.ruiz@cuautla.tecnm.mx

² Samantha Krystal Flores Vilchis, Estudiante de Posgrado de 4to semestre del Instituto Tecnológico de Cuautla (**autor corresponsal**) m21680036@cuautla.tecnm.mx

Los granos se pueden ingerir de cuatro maneras la primera enteros, los segundos cascados o viejos, en penúltimo lugar partido y finalizando molidos o en copos. (Dr. Joanne Slavin)

La clasificación de los granos integrales, es amplia, donde la avena, el burgol (trigo partido), sorgo, quinoa, arroz integral, avena, maíz entero, cebada son los más comunes, pero, también se reconocen el amaranto, las bayas de trigo, escaña y el farro, estos últimos no son muy comunes en las dietas.

Variedad en las harinas integrales

Se dice en (Supplemental Nutrition Assistance, 2016) que existen cuatro tipos o clasificaciones de harina integral, las cuales son, harina integral, harina integral blanco, harina integral para pan y harina integral para pastelería; todas y cada una de ellas son utilizadas para hornear productos, pero, teniendo características específicas, la primera por ejemplo, tiene un color café bronceado y los productos tendrán una textura compacta, pesada y tendrá un fuerte sabor a trigo, la segunda, su color es blanca, como su nombre lo dice, pero, el realizar productos con ella tendrán beneficios nutricionales, su sabor será más tenue a comparación de la primera, la penúltima, por lo regular suele tener más proteínas del gluten, por lo cual, no se podrá manipular con todos los productos que desees y para finalizar, la última tiene una textura ligera y un menor contenido de proteínas.

Recomendaciones para ingerir una harina integral fresca

Si consumirá productos a granel en ocasiones suele ser más económico que en tiendas de prestigio, pero, para favorecer sus beneficios es importante comprar y consumir lo necesario, teniendo en cuenta que dichos productos se consumirá como máximo en dos meses, ahora si los productos son “originales” considerar la fecha de caducidad eligiendo la fecha más reciente esto ayudará a consumirlo mucho antes de lo necesario. (Supplemental Nutrition Assistance, 2016).

En ambos casos la harina, deberá tener un olor dulce, la cual indicará su frescura, en caso contrario su olor será ligeramente amargo, pero, esto dependerá del porcentaje de trigo que realmente tenga la harina; recordando que el color no determina que sea integral (Dr. Joanne Slavin).

Diferenciar productos que contengan un porcentaje alto de granos completos, es un reto, porque se dice que una porción de grano tiene una equivalencia de una onza en los alimentos y las palabras descriptivas en el producto; como por ejemplo, “molido a piedra”, “multicereal”, “100% salvado o trigo”, entre otras, solo son estrategias de mercadotecnia, por lo cual, no necesariamente es un producto integral, por ende, se recomienda buscar “integral” o “100% trigo integral”.

El aire, el calor y la humedad aceleran el deterioro del grano de la harina integral, por ende, dicho producto deberá ser en un lugar fresco, por ejemplo, en cajas o bolsas herméticas, teniendo un tope de uno a tres meses, pero, si desees que tenga mayor durabilidad (hasta los seis meses), deberá almacenarla en el refrigerador o congelador (Supplemental Nutrition Assistance, 2016).

Beneficios sanitarios

Inculcar a los menores a consumir, productos integrales, suele ser difícil, pero, hay que recordar que con el ejemplo ellos en un futuro los consumirán por voluntad propia, considerando las proporciones establecidas, sin rebasarlas, porque diversos estudios (Ortega, Rosa M.; Aparicio Vizueté, Aránzazu; Jiménez Ortega, Ana Isabel; Rodríguez, 2015) demuestran un asociamiento con enfermedades crónico-degenerativas; como son el cáncer gastrointestinal, cáncer, la diabetes, problemas cardiovasculares y el síndrome metabólico.

Dichos beneficios van de la mano con el aporte de fibra y sus compuestos bioactivos (los cuales se encuentran en los alimentos como son las frutas, verduras, nueces, aceites y los granos integrales en cantidades pequeñas; estos compuestos están siendo analizados logrando obtener resultados positivos para la prevención del cáncer) (Instituto Nacional del Cáncer, s.f.).

Los componentes escapan del proceso digestivo, estos son fermentados y su vez producen ácidos grasos de cadena corta disminuyendo el PH del colon, sirviendo como una fuente de energía, también, favorecen el crecimiento de la microfibras del colon con una acción anti inflamatoria, también hay una disminución de ácido biliares y niveles de colesterol; todo esto se logra al consumir un alto contenido de cereales de grano completo. (Ortega, Rosa M.; Aparicio Vizueté, Aránzazu; Jiménez Ortega, Ana Isabel; Rodríguez, 2015) La cantidad de antioxidante cereales de grano completo, se pueden encontrar principalmente en el germen y el salvado, dichos antioxidantes han sido subestimados por mucho tiempo, pero, diversos estudios demostraron lo contrario, por ende, se dice que superan los antioxidantes de las frutas y verduras (Ver figura 2).

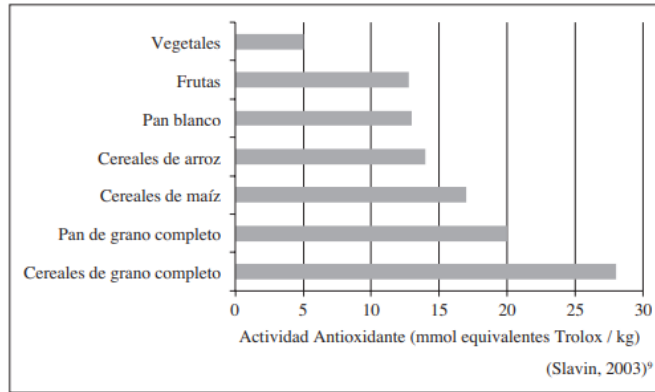


Figura 2. Antioxidantes de los cereales integrales de grano completo (Ortega, Rosa M.; Aparicio Vizuet, Aránzazu; Jiménez Ortega, Ana Isabel; Rodríguez, 2015)

Definición de los antioxidantes

De acuerdo con (Coronado H. Matha, Vega y León Salvador, Gutierrez T. Rey, MArquez F. Marcela, Radilla V. Claudia, 2015), se dice que un antioxidante dietético es una sustancia, la cual forma parte de los alimentos que se consumen cotidianamente y previenen funciones fisiológicas con los humanos, se recomienda que no solo se debe de estudiar las reacciones químico- biológico, ya que un deterioro oxidativo afecta los alimentos, también se les conoce como “carroñeros de radicales libres”.

Otra definición, según (Vargas Vargas Manuel Alejandro, Saavedra Molina Alfredo), es cualquier sustancia que elimine, retrase o prevenga daños oxidantes (también conocido como estrés oxidativo, el cual tiene una gran variedad de cambios fisiológicos y bioquímicos, provocando una muerte y deterioro celular (Dr. Pedro Luis Pérez Gastell, My. José Luis Pérez de Alejo) pero, estos deben de actuar indirectamente para regular las defensas antioxidantes.

Los antioxidantes, nutrientes y fitoquímicos (presentan beneficios para la salud ya que son componentes activos de las plantas), tienen una protección adicional a diversas enfermedades crónicas, favoreciendo a las personas con exceso de peso (Dr. Joanne Slavin).

Equilibrio de los daños antioxidantes

No solo se debe consumir estos alimentos (Ver figura 3) diariamente, también se deberá llevar acabo un estilo de vida saludable, tomando en cuentas tres principales puntos, el primero, descansar correctamente (6-8 horas diarias), segundo, realizar actividades físicas (30 min, 5 días a la semana, como mínimo) y para finalizar llevar tratamiento médico (si lo prescribió el medico) correctamente. (Vargas Vargas Manuel Alejandro, Saavedra Molina Alfredo)



Figura 3. Alimentos ricos en antioxidantes (Vargas Vargas Manuel Alejandro, Saavedra Molina Alfredo).

Comentarios Finales

Para finalizar, se llega a la siguiente conclusión, el ingerir granos integrales ayudan a prevenir enfermedades crónicas, (como son la diabetes, cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros), estos se pueden encontrar en diferentes presentaciones, tomando en cuenta que cada una tiene características particulares, pero, se obtienen los mismos beneficios. Quizá la mayoría de población relaciona la palabra integral con “dieta” y es un error, ya que su principal relación es la “salud”, sin embargo, eso orilla a que la gran mayoría no sepa los beneficios favorables que proporcionan los granos integrales y por ende, cometer errores comunes para su almacenamiento, también es cierto que es indispensable tener una alimentación equilibrada desde una edad temprana de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

Referencias

- American Dietetic Association. (2008). Granos integrales. *American Dietetic Association*, 1-2. Recuperado el 10 de Febrero de 2023, de <https://www.umassmed.edu/contentassets/4566d57b08a94df4a58eaab8fd2d3ce1/nutrition-fact-sheet--whole-grains-spanish.tif.pdf>
- Coronado H. Matha, Vega y León Salvador, Gutierrez T. Rey, Márquez F. Marcela, Radilla V. Claudia. (Junio de 2015). Antioxidantes: perspectiva actual. *42(2)*, 1-7. Recuperado el 10 de Febrero de 2023, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
- Dr. Joanne Slavin, P. R. (s.f.). Los Cereales Integrales y la Salud. *Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 1-4. Recuperado el 01 de Febrero de 2023, de https://nutricion.sochipe.cl/subidos/catalogo3/cereales_integrales_y_salud.pdf
- Dr. Pedro Luis Pérez Gastell, My. José Luis Pérez de Alejo. (s.f.). MÉTODOS PARA MEDIR EL DAÑO OXIDATIVO. *Scielo*, 1-7. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572000000300007#:~:text=RESUMEN,el%20deterioro%20y%20muerte%20celular.
- Instituto Nacional del Cáncer. (s.f.). Recuperado el 01 de Febrero de 2023, de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/compuesto-bioactivo>
- Martínez Álvarez Jesús Román, Villarino Marín Antonio. (2014). *Dieta mediterránea Avances en Alimentación, Nutrición y Dietética*. España. Recuperado el 03 de Febrero de 2023, de <https://nutricion.org/wp-content/uploads/2019/04/Dieta-Mediterranea-Avances-2014.pdf>
- Ortega, Rosa M.; Aparicio Vizuete, Aránzazu; Jiménez Ortega, Ana Isabel; Rodríguez. (2015). Cereales de grano completo y sus beneficios sanitarios. *Nutricion Hospitalaria*, *32(1)*, 2-8. doi:10.3305/nh.2015.32.sup1.9475
- Supplemental Nutrition Assistance. (2016). *Fundamentos de la Harina Integral*. Recuperado el 08 de 02 de 2023, de <https://www.foodhero.org/sites/foodhero-prod/files/monthly-magazines/April%20Food%20Hero%20Monthly%20Spanish.pdf>
- Vargas Vargas Manuel Alejandro, Saavedra Molina Alfredo. (s.f.). Función de antioxidantes en la diabetes mellitus. *Sabermas*, 1-4. Recuperado el 10 de Febrero de 2023, de <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/343-numero-40/621-funcion-de-antioxidantes-en-la-diabetes-mellitus.html>

Evaluación Preliminar de la Toxicidad Oral Aguda de *Solanum nigrescens* mediante el Protocolo OECD 423

I.B.Q. Elian San Martín Cruz ¹, M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez ²,
M.C. Margarita V. Saavedra Vélez ³, Dr. Gabriel Arturo Soto Ojeda ⁴, Dra. Minerva Hernández Lozano ⁵

Resumen— En Xico viejo Veracruz se utiliza *Solanum nigrescens* para problemas renales, sin embargo, hay escasa información de efectos adversos o tóxicos. Nuestro objetivo fue evaluar la toxicidad aguda del extracto acuoso de esta especie mediante la guía OECD 423. La planta se recolectó, secó y procesó para autenticación botánica; se preparó un extracto acuoso de hojas y realizó el tamiz fitoquímico. Para valoración de la toxicidad se utilizaron 4 grupos de ratas hembra Wistar (n=3), administrados con el extracto a dosis crecientes (5, 50, 300 y 2000 mg/kg) luego de lo cual se valoraron signos conductuales. Se obtuvo el registro botánico de la especie (folio: 24827UV) y en el tamiz fitoquímico se identificaron alcaloides, flavonoides, quinonas y saponinas. No se observaron signos conductuales anormales ni mortalidad en los animales tratados. Se concluye que la toxicidad del extracto acuoso es mayor a 2000 mg/kg, ubicándose en la categoría no clasificada.

Palabras clave—toxicidad, plantas medicinales, tamiz fitoquímico, murino.

Introducción

En nuestro país existe una tradición ancestral de utilizar plantas con fines terapéuticos. Su uso se registra desde el siglo XVI en el Códice de la Cruz Badiano, escrito en náhuatl que documenta las plantas medicinales utilizadas por los indígenas durante ese tiempo (Sharma et al., 2017). Los metabolitos secundarios de las plantas les confieren propiedades medicinales tales como actividad antioxidante, neuroprotectora, hepatoprotectora entre otras (Ruiz y Moreira, 2017). El uso de plantas para mantener la salud ha demostrado su eficacia, pero aún existen preocupaciones acerca de su seguridad, ya que se reportan plantas con efectos secundarios y hasta toxicidad (Mosihuzzaman, 2012). Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones que sustenten la certidumbre de su consumo.

Una sustancia tóxica es todo agente químico que al exponerse a un individuo en dosis suficientemente altas induce un efecto adverso o directo en este. La toxicidad de un compuesto se estudia de manera aguda, subcrónica y crónica. La aguda se estudia generalmente en ratas durante 14 días y consiste en una sola exposición de la sustancia en distintas dosis (Roldán, 2016). El método de toxicidad oral aguda de la guía OECD 423 consiste en una sola exposición de la sustancia de estudio en ratas de un solo sexo a distintas dosis (5, 50, 300, 2000 mg/kg). Se cuantifica la mortalidad y se observan los signos tóxicos que presenten los animales durante 14 días (OECD, 2001).

La especie *Solanum nigrescens* es una planta perteneciente a la división *Tracheophyta*, clase *Equisetopsida*, orden *Solanales* y familia *Solanaceae* (CONABIO, 2022). Mide de 0.5 a 2 m, tiene tallo piloso, inflorescencia blanca o lila, fruto globoso y sus hojas crecen en pares (Mejicanos, 2009). En la localidad de Xico Viejo es conocida como hierba mora y utilizada para tratar afecciones renales. Actualmente existe poca información acerca de su toxicidad.

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la toxicidad oral aguda del extracto acuoso de *Solanum nigrescens* en ratas hembra Wistar.

Descripción del Método

Autenticación botánica

La planta se localizó en la localidad de Xico Viejo, Veracruz, con la ayuda de algunos habitantes y se colectaron partes aéreas (tallos, hojas, flor y fruto). Las muestras se prensaron y prepararon para su autenticación botánica, que se realizó en el herbario CIB del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana por el equipo de trabajo del Dr. Fernando Nicolalde Morejón.

¹ El I.B.Q. Elian San Martín Cruz es egresado del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. Veracruz, México. esanmartin15@gmail.com

² El M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez es profesor de Tiempo Completo interino en la Facultad de Q.F.B. región Xalapa y estudiante del doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. maocana@uv.mx

³ La M.C. Margarita V. Saavedra Vélez es Profesora de tiempo completo titular B en el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. msaavedra@uv.mx

⁴ El Dr. Gabriel Arturo Soto Ojeda es Profesor de tiempo completo titular C en la Facultad de Q.F.B. región Xalapa de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. gsoto@uv.mx

⁵ La Dra. Minerva Hernández Lozano es Profesora de tiempo completo titular C en la Facultad de Q.F.B. región Xalapa de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. minehernandez@uv.mx (autor corresponsal).

Extracto acuoso

Las hojas se lavaron, secaron, molieron y almacenaron en un recipiente de vidrio opaco. Se preparó una infusión en proporción de 1 g de hojas secas por cada 200 mL de agua destilada agregando el material vegetal en agua a punto de ebullición, retirando del calor y dejando infusionar durante 40 min. Posteriormente se filtró, se mezcló con acetona en proporción de 1: 1 y se secó en una parrilla eléctrica a 60 °C.

Tamiz fitoquímico

En 5 tubos de ensayo se pusieron en contacto la planta seca con disolventes de diversa polaridad (agua, etanol, metanol, cloroformo y éter isopropílico) en proporción 1:3. Los tubos se calentaron a baño maría durante 5 min y decantaron para obtener los extractos. Con ellos se realizaron pruebas fitoquímicas para alcaloides (Dragendorff, Mayer, Scheibler, Wagner), flavonoides (Shinoda, ácido sulfúrico, Pew's), cumarinas (fluorescencia, Erlich, Emerson, KOH), quinonas (acetato de magnesio, Bornträger y oxidación-reducción), saponinas (test afrosimétrico, peróxido de hidrógeno, hemólisis, Molish, Lieberman-Burchard, Rosenthaler), glucósidos cardiotónicos (Baljet, Legal, Raymond, Keller-Killiani y de Lieberman-Burchard), sesquiterpenlactonas (Baljet, Legal e hidroximato férrico) y taninos (cloruro férrico, formaldehído, gelatina salada).

Sujetos experimentales y condiciones bioéticas

Se emplearon ratas hembra Wistar de ± 250 g al inicio del experimento. Se mantuvieron en cajas de acrílico con alimento y agua purificada *ad libitum*, bajo un ciclo luz-oscuridad de 12 horas iniciando a las 7:00 am en el área de resguardo animal del Laboratorio de Farmacología Experimental de la Facultad de Q.F.B., región Xalapa de la Universidad Veracruzana. Su manejo y uso se hizo conforme a la NOM-062-ZOO-1999, con la aprobación del CICUAL del Instituto de Ciencias de la Salud (No. de registro: 2021-02/003).

Evaluación de toxicidad oral aguda de clase

Se conformaron cuatro grupos experimentales y un grupo vehículo, con $n=3$ cada uno. En los de tratamiento se administró una dosis única del extracto acuoso en concentraciones de 5 mg/kg, 50 mg/kg, 300 mg/kg y 2000 mg/kg, respectivamente. Al grupo vehículo se le administró agua purificada. Se valoró la tasa de mortalidad, así como conductas y signos de toxicidad. Para ello, durante 11 días se observó la piel, pelaje, ojos, membranas mucosas, salivación, excreción urina, defecación, lagrimeo, piloerección, tamaño de pupila, patrones de respiración, postura, movimiento y respuesta al manejo. Asimismo, se realizó una evaluación visual (reflejo parpebral ante un filamento delgado), auditiva (flexión de extremidades anteriores, extensión de las posteriores y arqueado del cuerpo ante un estímulo sonoro intenso) y propioceptiva (reflejo de enderezamiento cefalocaudal). Transcurrida una hora de la administración de los extractos y/o vehículo, se evaluó además la actividad locomotriz en la prueba de campo abierto, donde se cuantificaron los cuadros cruzados, el acicalamiento y la conducta vertical durante 5 minutos. Al concluir los experimentos los animales se eutanizaron y se diseccionaron para extraer los riñones, hígados y cerebros, los cuales se inspeccionaron y pesaron para identificar daños evidentes en el tejido (necropsia gruesa).

Resultados

Autenticación botánica

La autenticación botánica con folio 24827UV demostró que la planta de estudio pertenece a la especie *Solanum nigrescens*. El herborizado del ejemplar se observa en la Figura 1.

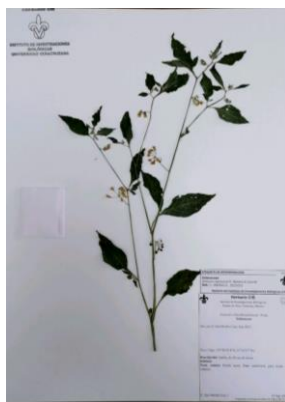


Figura 1. Herborizado de *Solanum nigrescens*. Fuente: Elaboración propia.

Tamiz fitoquímico

En la Tabla 1 se presentan los metabolitos encontrados en la planta de estudio. Se observó una mayor abundancia de alcaloides y saponinas principalmente en disolventes polares, sin embargo, se apreció predominio de alcaloides en disolventes apolares como el cloroformo.

Tabla 1. Metabolitos encontrados en el tamiz fitoquímico.

Metabolitos	Disolventes				
	Agua	Etanol	Metanol	Cloroformo	Éter isopropílico
Alcaloides	+	++	++	+++	+
Flavonoides	+ Flavonas	+ Flavonoles	+ Flavononas	-	-
Cumarinas	-	-	-	+	+
Quinonas	++	-	-	-	-
Saponinas	+++	+	+	-	-
Glucósidos cardiotónicos	-	+	+	+	-
Sesquiterpenlactonas	++	-	-	+	+
Taninos	+	+	-	-	-

Las pruebas son semicuantitativas según la abundancia del metabolito: escaso (+), moderado (++) y abundante (+++). Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de toxicidad oral aguda de clase

La tasa de mortalidad fue de cero. En la Tabla 2 se muestran los resultados de las evaluaciones diarias. No se observaron signos de toxicidad con alguna de las dosis probadas.

Tabla 2. Evaluación conductual y física de los sujetos experimentales con distintas dosis de tratamiento.

Variables	Dosis (mg/kg)				
	VEH	5	50	300	2000
Piel	SA	SA	SA	SA	SA
Pelaje	SA	SA	SA	SA	SA
Ojos	SA	SA	SA	SA	SA
Membranas mucosas	SA	SA	SA	SA	SA
Salivación	A	A	A	A	A
Excreción urinaria	N	N	N	N	N
Defecación	N	N	N	N	N
Lagrimeo	A	A	A	A	A
Piloerección	A	A	A	A	A
Tamaño de pupila	N	N	N	N	N
Patrones de respiración	N	N	N	N	N
Postura	N	N	N	N	N
Movimiento	T	T	T	T	T
Respuesta al manejo	N	N	N	N	N

SA= sin alteraciones, A= ausente, N= normal, T= típico. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se presenta la síntesis de las evaluaciones sensoriales realizadas durante 7 días. Los animales respondieron de manera positiva a las pruebas independientemente de la dosis.

Tabla 3. Evaluación conductual y de los reflejos de los sujetos experimentales con distintas dosis de tratamiento.

Datos	Dosis (mg/kg)					
	VEH	5	50	300	2000	
Visual	+	+	+	+	+	
Auditivo	+	+	+	+	+	
Propioceptivo	Duración	<40s	<1s	<1s	<1s	<1s
	Forma	CC	CC	CC	CC	CC

n=número de animales, (+) = Positivo, CC= Cefalocaudal. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se presentan la media y error estándar de las variables analizadas. Se observa una diferencia significativa (p=0.003) en la conducta vertical. En la Figura 2 se observa que corresponde al grupo vehículo (VEH) respecto al resto de grupos de tratamiento.

Tabla 4. Evaluación de la actividad locomotriz en ratas hembra Wistar

Variable	VEH	5 mg/kg	50 mg/kg	300 mg/kg	2000 mg/kg	p
Cuadros cruzados	179.3 ± 30.9	111.3 ± 67.9	135 ± 33	151.6 ± 51.6	143.6 ± 6.3	0.85 (NS)
Acicalamiento	10.7 ± 7.8	12.3 ± 7.2	13.3 ± 3.7	35.3 ± 18.9	20.3 ± 4.1	0.44 (NS)
Conducta vertical	31.0 ± 7.5*	6.3 ± 1.8	7.3 ± 2.1	6.0 ± 3.0	3.3 ± 1.7	0.003* (NS)

n=número de sujetos. Fuente: Elaboración propia.

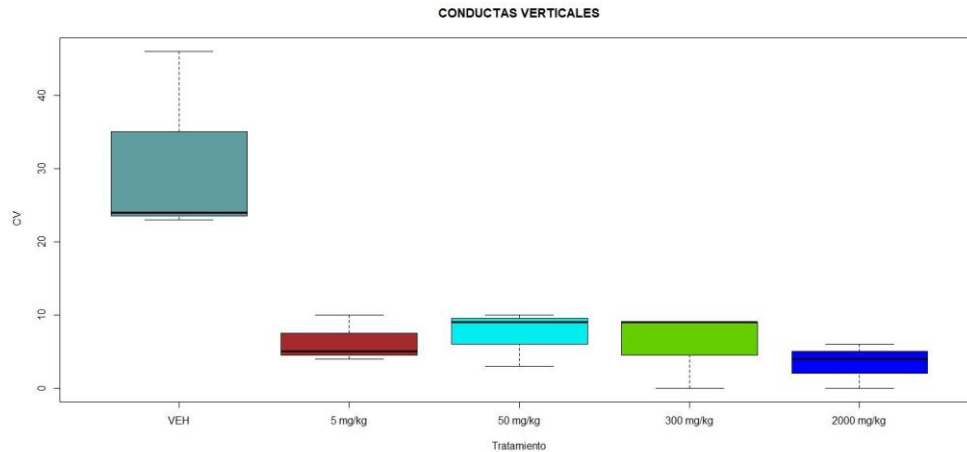


Figura 2. Gráfico de bigotes de la conducta vertical de los distintos grupos de tratamiento. VEH=vehículo, CV=conductas verticales. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se presentan la media y el error estándar de los índices de peso (IND) de hígado, riñones y cerebro respecto al peso corporal de los animales. Se observa una diferencia significativa ($p=0.0001$) en el hígado. En la Figura 3 se observa que esta variación corresponde al grupo VEH respecto a los demás grupos experimentales.

Tabla 5. Índice de peso de órganos respecto al peso de los animales.

Variable	VEH	5 mg/kg	50 mg/kg	300 mg/kg	2000 mg/kg	p
Hígado	2.33 ± 0.08*	3.43.3 ± 0.21	4.06 ± 0.29	3.96 ± 0.03	4.06 ± 0.03	0.0001*(NS)
Riñones	0.8 ± 0.05	0.66.3 ± 0.03	0.73 ± 0.06	0.76 ± 0.03	0.76 ± 0.03	0.38 (NS)
Cerebro	0.76 ± 0.03	0.63 ± 0.03	0.73 ± 0.03	0.73 ± 0.03	0.76 ± 0.03	0.09 (NS)

n=número de animales. Fuente: Elaboración propia.

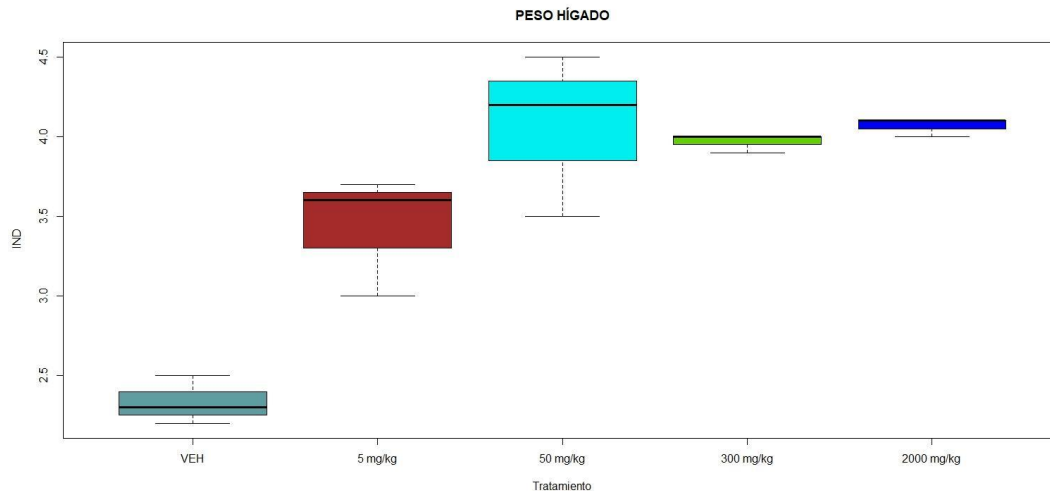


Figura 3. Gráfico de bigotes del índice de peso del hígado respecto al peso de los animales de los distintos grupos de tratamiento. VEH: grupo vehículo, IND=índice de peso. Fuente: Elaboración propia.

Comentarios Finales

Discusión

En esta investigación se demostró mediante la autentificación botánica que la especie de interés era *Solanum nigrescens*. Esto coincide con lo mencionado por Vibrans (2009) de que en Veracruz se registra entre los 1100 y 2600 msnm, características que coinciden con el lugar de colecta en Xico, municipio situado a 1320 msnm, con clima bosque mesófilo de montaña y vegetación de pino encino (Rosales y Madrigal, 2016). Los metabolitos encontrados concuerdan también con lo reportado en la literatura, que refiere que en hojas y bayas de *Solanum nigrescens* hay alcaloides, flavonoides, glucósidos cardiotónicos y taninos (Yampuezan, 2017).

Los sujetos experimentales no presentaron mortalidad y signos de toxicidad aun a la dosis más alta (2000 mg/kg), por lo que de acuerdo con la guía 423 de la OECD, la toxicidad oral aguda del extracto se ubica dentro de la categoría no clasificada o inclasificada. En la evaluación locomotriz se apreciaron diferencias significativas en la conducta vertical, pero no en el resto de las variables, por lo que en conjunto se considera que no altera el comportamiento de los animales. Aunque se distinguió un aparente aumento del índice de peso del hígado en los grupos que recibieron el extracto, no es necesariamente indicativo de hepatotoxicidad, puesto que en la necropsia gruesa este tejido no mostró daños evidentes.

Conclusiones

La planta *Solanum nigrescens* es rica principalmente en alcaloides y saponinas. El extracto acuoso no ocasiona alteraciones sensoriales ni conductuales de los animales, ni presenta toxicidad oral aguda. La necropsia gruesa no evidencia daños en primera estancia en el hígado, cerebro y riñones por lo que la DL₅₀ del extracto se ubica dentro de la categoría no clasificada.

Recomendaciones

Los resultados obtenidos apuntan a que el extracto no promueve la toxicidad. Sin embargo, es necesario complementar esta investigación mediante histología fina de hígado, cerebro y riñón, así como con pruebas de función hepática y renal para descartar efectos nocivos sutiles.

Referencias

- CONABIO. “*Solanum nigrescens*”, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2022.
- Mosihuzzaman, A. “Herbal medicine in healthcare an overview”, Natural Product, Vol.7, No. 6, 2012.
- Mejicanos, P.S. “Efecto de la hierba mora (*Solanum americanum*, *Solanum nigrescens*) como prevención de la anemia ferropénica en lechones del nacimiento al destete”, Universidad de San Carlos Guatemala, 2009.
- OECD. “Guideline for testing of chemical”. No.423. Acute oral toxicity-Acute toxic class method”, Organization for Economic Cooperation and Development, 2002.
- Roldán, E. “Introducción a la toxicología”, Universidad Nacional Autónoma de México, 2016.
- Ruiz, E. y Moreira, J.M. “Metabolitos secundarios en plantas medicinales usas para problemas gastrointestinales. Una revisión sobre medicina ecuatoriana”, Bases de la Ciencia, Vol. 2, No. 3, 2017.
- Rosales, M. y Madrigal, R. “Vegetación útil de las zonas ganaderas de Xico y recomendaciones para su aprovechamiento”, Instituto de Ecología, 2016.
- Sharma, A., Flores, R.C., Cardoso, A. y Villareal, M.L. “Antibacterial activities of medicinal plants used in Mexican traditional medicine”, Journal of Ethnopharmacology, Vol. 208, 2017.
- Vibrans, H. “*Solanum nigrescens* Mart & Gal”, CONABIO, 2009.
- Yampuezan, “Evaluación de la actividad de los extractos totales de hojas y bayas de *Solanum nigrescens* M.Martens & Galeotti, con alta concentración de alcaloides frente a *Candida Albicans*”, Universidad Central del Ecuador, 2017.

Notas Biográficas

El **LB.Q. Elian San Martín Cruz** es egresado del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. Ha participado en eventos de ciencia y tecnología como Expociencias Veracruz, Feria Estatal de Ciencias e Ingenierías, Expociencias Nacional y Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica.

El **M. en C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez** es Q.F.B con estudios de Maestría en Neuroetología y estudiante del Doctorado en Ciencias Biomédicas por la UV. Es Profesor interino en la Facultad de Q.F.B. Xalapa y pertenece al Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y

Regenerativa (UV CA-410) con la LGAC Propiedades neuro y hepatoprotectoras de extractos naturales, sustancias de nueva síntesis en modelos conductuales y bioquímicos a nivel experimental.

La **M.C. Margarita V. Saavedra Vélez** es Q.F.B. con Maestría en Neuroetología. Es profesora de Tiempo Completo Titular B, adscrita al Instituto de Neuroetología, con perfil deseable PRODEP. Forma parte del Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410) con la LGAC Plantas medicinales que actúan sobre el Sistema Nervioso Central: aspectos toxicológicos y farmacológicos.

El **Dr. Gabriel Arturo Soto Ojeda** es Q.F.B. con Maestría en Neuroetología y Doctorado en Ingeniería. Es profesor de Tiempo Completo Titular B, adscrito a la Facultad de Q.F.B.-Xalapa, con perfil deseable PRODEP y miembro del SNI. Forma parte del Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410), con la LGAC Desarrollo tecnológico de medicamentos a partir de plantas medicinales y productos de nueva síntesis y su ensayo en modelos biológicos murinos.

La **Dra. Minerva Hernández Lozano** es Q.F.B., con Maestría y Doctorado en Neuroetología por la Universidad Veracruzana. Es profesora de Tiempo Completo Titular C, adscrita a la Facultad de Q.F.B.-Xalapa, con perfil deseable PRODEP y miembro del SNI. Pertenece al Cuerpo Académico Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410) con la LGAC Etnofarmacología y Farmacia Social.

***In Silico* Identification of Potential Therapeutic Targets of miRNAs in Triple-Negative Breast Cancer**

Dra. Macrina Beatriz Silva-Cázares¹, LI Jorge Alberto Contreras-Rodríguez², LE Guillermo Eduardo Loera-Bautista³, Dra. Nereyda Hernández-Nava⁴, MEILE Martha Adriana Maza-Calviño⁵, Dra. Gabriela Alvarado-Macias⁶

Abstract

Breast cancer is caused when breast tissue cells begin to grow in an uncontrolled manner, promoted by the transformation of cells that are incapable uncontrolled growth promoted by the transformation of cells unable to control their growth. The following databases were used in the methodology: microRNA-Segse, FASTQCv 0.11.9, miRBase and ViennaRNA. A total of 29 microRNA-Seq samples were obtained and differential expression between microRNAs was performed, finding 60 microRNAs of interest. In the near future, treatment of women with triple negative breast cancer may be accompanied by innovative therapies so may be accompanied by innovative therapies, thus improving their quality of life.

Key words: breast cancer, micro rna, *in silico*

Resumen

El cáncer de mama se produce cuando las células del tejido mamario comienzan a crecer de forma descontrolada, promovida por la transformación de células incapaces de controlar su crecimiento. En la metodología se utilizaron las siguientes bases de datos: microRNA-Segse, FASTQCv 0.11.9, miRBase y ViennaRNA. Se obtuvieron un total de 29 muestras de microRNA-Seq y se realizó la expresión diferencial entre microRNAs, encontrándose 60 microRNAs de interés. En un futuro próximo, el tratamiento de las mujeres con cáncer de mama triple negativo podrá ir acompañado de terapias innovadoras, mejorando así su calidad de vida.

Palabras clave: cáncer de mama, micro rna, *in silico*

Introduction

Cancer is a disease promoted by the transformation of normal cells into cells incapable of controlling their growth, caused by complex changes in the genetic material called mutations. The way of storing cell information is through DNA chains, a critical site of tumor genesis, as well as a specific target of oncological drugs (Matías CHACÓN 2009). Breast cancer is not a disease, but a family of diseases with at least 4 well-defined molecular types (Perou et al. 2000).

1. Dependent tumors (or luminal tumors, which are subclassified into luminal A and B). luminal A and B).
2. Tumors with amplification of the HER2 oncogene.
3. The so-called triple-negative tumors.

65% of breast tumors have luminal phenotype; that is, they are HER2 negative with hormone receptor positive, 18-20% have HER2 receptor overexpression and the remaining 15% are triple negative tumors (HER2 negative with hormone receptor negative).

Triple-negative breast cancer (TNBC) is an entity that has captured much attention from researchers and clinicians due to its complexity and therapeutic outcomes discordant with those described for other types of breast cancer.

In this regard, there is abundant information in the biomedical literature, however, there seems to be no consensus yet regarding the appropriate definition of the term "triple negative". One of the most appropriate definitions is perhaps that outlined by Oakma et al. who define TNBC as "an immunohistochemical status for cancers with heterogeneous biology and clinical behavior" (Mayer Zaharia et al. 2014).

¹ Dra. Macrina Beatriz Silva-Cázares. PTC of the UASLP.

² LI Jorge Alberto Contreras-Rodríguez. Computer Science Master's student at UAQ.

³ LE Guillermo Eduardo Loera-Bautista. Student of the UASLP.

⁴ Dra. Nereyda Hernández-Nava. PTC of the UASLP

⁵ MEILE Martha Adriana Maza-Calviño. Professor DUI-UASLP.

⁶ Dra. Gabriela Alvarado-Macias. PTC of the UASLP.

MicroRNAs are small RNAs that participate in various gene regulatory processes, via ribointerference and play a key role in diverse biological processes, such as cell proliferation, differentiation and apoptosis. Consequently, altered expression of microRNAs contributes to human disease, including cancer.

MicroRNAs are key molecules in the regulation of various cellular processes, including proliferation, differentiation, motility, invasion, cell death, among others (Li et al., 2010), which has generated a particular interest in the investigation of the role they can play in cancer. Multiple studies have shown that abnormal expression of one or more microRNAs is associated with the pathogenesis of human diseases including solid and hematopoietic tumors (Calin and Croce 2006).

Methodology

An in silico analysis is the application of computational technologies to the management and analysis of biological data. The main objective of bioinformatics techniques lies in the use of computational resources to solve or investigate problems on scales of such magnitude that they surpass human discernment (Jacob, 2016). Bioinformatics is of vital importance in DNA sequencing helping to identify biologically important information so as to have a better understanding of organisms. For example, bioinformatics in the field of microorganism biotechnology is used in different ways: computational analysis of data from experiments, sequencing of genomes, determination of gene function, construction of phylogenetic trees, identification of protein-coding segments, among others (Bansal AK, 2005).

DATA OBTAINMENT A total of 29 publicly available triple-negative breast cancer microRNA-Seq samples were downloaded from GEO and the following links:

- Link 1: <https://www.jci.org/articles/view/45014>
- Link 2: <https://www.jci.org/articles/view/45014/table/3>
- Link 3: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/query/acc.cgi?acc=GSE108286>
- Link 4: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/query/acc.cgi?acc=GSE11937767>

Results

An exploratory heatmap was constructed with the table of the count data of the 50 microRNAs with the highest variation between samples.

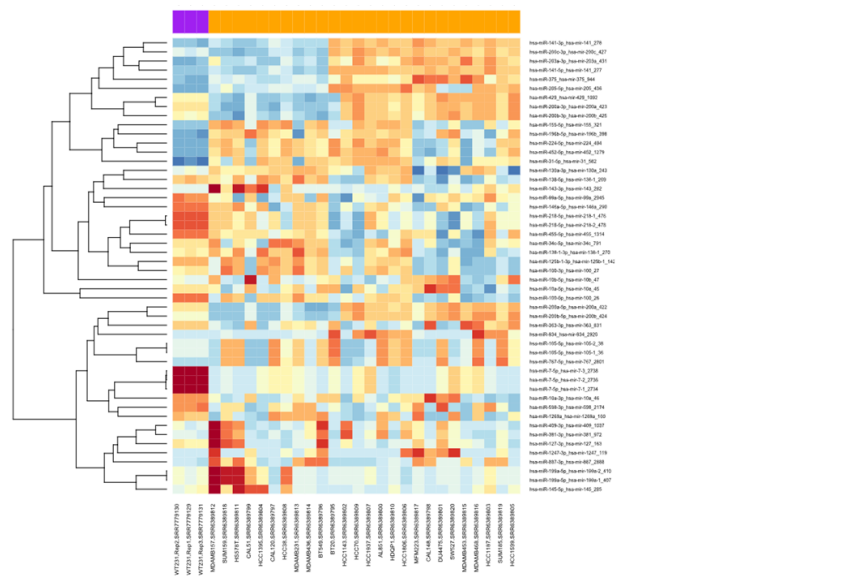


Figure 1. Heatmap. This construction allows to observe that using the top 50 microRNAs with the highest variance in their expression, allows to separate the samples into two groups. The microRNAs are shown in the rows and the samples in the columns. The mosaics reflect under expression in shades of blue while over expression is shown in red.

Conclusions

Based on the results obtained in this research project we can reach the conclusions: 20 microRNAs associated with TNBC were identified of which 5 (hsa-miR-122-5p, hsa-miR-130b-3p, hsa-miR-205-5p, hsa-miR-205-3p and hsa-miR-934.) meet the criterion of $p =$ less than 0.05)

In the near future the treatment of women with triple-negative breast cancer may be accompanied by innovative therapies such as microRNAs, with the aim that women with cancer can have personalized care, thus improving their quality of life.

Bibliography

Alcaide Lucena M, Rodríguez González CJ, de Reyes Lartategui S, Gallart Aragón T, Sánchez Barrón MT, García Rubio J, Torné Poyatos P. Current classification of breast cancer. Implication in the treatment and prognosis of the disease. *Cir Andal.*2021;32(2):155-59. https://www.asacirujanos.com/admin/upfiles/revista/2021/Cir_Andal_vol32_n2_09.pdf

Alcalde, Miguel (2014). Bioinformatics: information technologies at the service of biology and other sciences. *biology and other sciences. HAMUT'AY.* 1. 34. 10.21503/hamu.v1i2.696.

Marc R. Friedländer, Sebastian D. Mackowiak, Na Li, Wei Chen, Nikolaus Rajewsky. miRDeep2 accurately identifies known and hundreds of novel microRNA genes in seven animal clades. *seven animal clades Nucleic Acids Research, Volume 40, Issue 1, 1 January 2012, Pages 37-52, https://doi.org/10.1093/nar/gkr688.*

Marcel Martin. Cutadapt Removes Adapter Sequences From High-Throughput Sequencing Reads. *Sequencing Reads.* DOI: <https://doi.org/10.14806/ej.17.1.200>

Martínez Barnetche, Jesús (2007). Bioinformatics as a tool for human health research. *research in human health. Salud Pública de México, (49), (49),64-66. October 10, 2022]. ISSN: 0036-3634. Available at: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10649028*

Vlachos, Ioannis S., Konstantinos Zagganas, Maria D. Paraskevopoulou, Georgios Georgakilas, Dimitra Karagkouni, Thanasis Vergoulis, Theodore Dalamagas, and Artemis G. Hatzigeorgiou. "DIANA-miRPath v3. 0: deciphering microRNA function. with experimental support." *Nucleic acids research (2015): gkv403.*

Zaharia, Mayer, & Gomez, Henry. (2013). Triple-negative breast cancer: a disease of difficult diagnosis and treatment. *Peruvian Journal of Experimental Experimental y Salud Publica, 30(4), 649-656. Retrieved Oct. 10, 2022, from 2022, from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172646342013000400018&lng=es&tlng=es*

COVID-19 en Personal de Salud de un Hospital de Tercer Nivel

Dra. Alexandra Vázquez Pelayo¹, Dr. Edgardo Galindo Hernández², Dra. Claudia Patricia Cruz Caloca³, Dr. José Manuel Hurtado Capetillo⁴, Dra. Estela Amador Moreno⁵, Dr. Enrique Cruz González⁶.

Resumen: Introducción: Un tercio del personal sanitario se han infectado por SARS-CoV-2, el conocer la prevalencia y características de ellos muestran un panorama para mantener las condiciones de trabajo seguro. ¿Cuáles son las características del personal de salud infectado por SARS-CoV-2? **Metodología:** Estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, de marzo 2020–2022 en trabajadores del Hospital Regional ISSSTE Veracruz. Se incluyeron aquellos con definición operacional y prueba positiva de COVID-19. Se emplearon medidas de tendencia central y dispersión, analizados en SPSS 23. **Resultados:** De 1,744 trabajadores se incluyó el 54.7% (955). El 56.7% fueron positivos (enfermería, paramédicos, administrativos y médicos), con 40.8% hombres y 59.2% mujeres de 18-85 años, con media de 41.6. El 5.1% presentó dos eventos de COVID-19. La letalidad en el personal de salud fue de 2.4%, de ellos el 46% administrativos, 23% enfermeros, 23% médicos y 7% paramédico. **Conclusiones:** Ser trabajador de salud no incrementa el riesgo de adquirir COVID-19. La prevalencia de casos en personal de salud no dista de la población general. El personal de salud deberá mantener las medidas sanitarias de forma estricta.

Palabras clave: COVID-19, personal de salud, SARS-CoV-2, infección por COVID-19.

Introducción

Antecedentes

La enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad multisistémica causada por el síndrome respiratorio agudo severo-coronavirus-2 (SARS-CoV-2). (Spruit et al., 2020).

Wiersinga, Rhodes, Cheng, Peacock, y Prescott (2020), establecen que los coronavirus son grandes virus de ARN monocatenario envueltos que se encuentran en los seres humanos y otros mamíferos y que el SARS-CoV-2 es el tercer coronavirus que ha causado una enfermedad grave en los seres humanos, propagándose a nivel mundial. (Gorbalenya et al., 2020) describen el actual brote de una enfermedad respiratoria aguda asociada a un coronavirus, como la tercera propagación documentada de un coronavirus animal a los seres humanos, dando lugar a una pandemia.

De acuerdo al informe integral de Covid-19 en México (2022), el virus se transmite a través de gotas respiratorias durante el contacto cercano cara a cara. La infección puede ser transmitida por portadores asintomáticos, presintomáticos y sintomáticos. El tiempo medio desde la exposición hasta la aparición de los síntomas es de 5 días, y el 97,5% de las personas que desarrollan síntomas lo hacen en 11,5 días. Los síntomas más comunes son fiebre, tos seca y disnea. La hipertensión (10.3%) y la obesidad (13.3%) son las comorbilidades que se presentaron con mayor frecuencia en los casos confirmados.

Soraya y Ulhaq (2020), señalan que el diagnóstico estándar de COVID-19 se logra mediante la identificación molecular del SARS-CoV-2 utilizando pruebas de amplificación de ácidos nucleicos, como la reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa con transcriptasa inversa (RT-qPCR) o la secuenciación del gen y también se realizan pruebas rápidas de antígenos y anticuerpos para complementar el diagnóstico.

Noticias ONU (2022), informó que el COVID-19 se declaró pandemia mundial el 11 de marzo de 2020. Hasta la semana epidemiológica número 52 del 2022 se han registrado 287,441, 128 casos acumulados de COVID-19, lo que representa 3,702.18 casos por cada 100,000 habitantes a nivel mundial. La región de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que tiene más casos acumulados registrados es América (36.29%), Europa (35.6%), Asia Sudoriental

¹ Dra. Alexandra Vázquez Pelayo, médico residente de especialidad en Epidemiología del Hospital Regional B Veracruz Alta Especialidad ISSSTE, Veracruz, México, alexandra_vazquez_pelayo@hotmail.com

² Dr. Edgardo Galindo Hernández, médico residente de especialidad en Epidemiología del Hospital Regional B Veracruz Alta Especialidad ISSSTE, Veracruz, México, edgardogh91@hotmail.com

³ Dra. Claudia Patricia Cruz Caloca, médico residente de especialidad en Epidemiología del Hospital Regional B Veracruz Alta Especialidad ISSSTE, Veracruz, México, claudiacaloca@outlook.com

⁴ Dr. José Manuel Hurtado Capetillo, Coordinador del Centro de Estudios y Servicios en Salud, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, mhurtado@uv.mx (autor corresponsal)

⁵ Dra. Estela Amador Moreno, médico salubrista coordinadora del área de Medicina Preventiva y Epidemiología del Hospital Regional B Veracruz Alta Especialidad ISSSTE, Veracruz, México, estelamoreno@gmail.com

⁶ Dr. Enrique Cruz González, médico residente de especialidad en Epidemiología del Hospital Regional B Veracruz Alta Especialidad ISSSTE, Veracruz, México, egfabri@gmail.com

(15.66%), Mediterráneo (5.98%), Pacífico occidental (3.94%), y África (2.53%). Las regiones que más acumulan defunciones son América (44.38%) y Europa (30.78%). De acuerdo al Informe integral en México COVID-19, (2022), la tasa de incidencia acumulada nacional es de 3057.9 casos por 100,000 habitantes.

En el estudio de (Rodríguez et al., 2022) reconocieron que, durante el curso de la pandemia en nuestro país, se han identificado diferentes olas que han representado diversos escenarios para la implementación de respuesta por parte de todas las instituciones que representan al Sector Salud. De la Cruz (2020), sostiene que las repercusiones de COVID-19 son enormes a nivel social, económico, cultural, educativo y por supuesto en el sistema de salud del país y su personal. Danet (2021) identificó que durante el curso de la pandemia el personal sanitario se enfrenta a estresores laborales tales como jornadas laborales prolongadas, sobrecarga de trabajo, instrucciones y medidas de seguridad estrictas, necesidad permanente de concentración y vigilancia, escasez de equipamientos de protección y reducción del contacto social, además de un potencial riesgo de contagio. El personal sanitario desempeña un papel fundamental en el control de la pandemia, ya que tratan directamente a los pacientes infectados y tienen un mayor riesgo de contraer la enfermedad. (Herrera et al., 2022) señalan que, en comparación con el resto de la población, los trabajadores de primera línea están ocupacionalmente expuestos a gotas infecciosas de SARS-CoV-2 y otros materiales potencialmente infecciosos. En septiembre de 2020, la OMS declaró que, a nivel mundial, aproximadamente entre el 14 y el 35% de los casos de COVID-19 notificados corresponden a trabajadores sanitarios. Estudios anteriores han mostrado una gran variabilidad en la prevalencia de la infección por SARS-CoV-2 entre el personal de salud, desde el del 0,4% en Japón al 31,6% en el Reino Unido.

Benavides (2020), enfatiza que los sistemas de vigilancia epidemiológica en salud laboral están resultado instrumentos decisivos, tanto para la gestión de casos y contactos, como para la predicción de escenarios que permita controlar la pandemia a sus distintos niveles. La distancia física (más de 2 metros) y el uso de cubre bocas están siendo las medidas preventivas más eficaces para reducir la reproducción del virus (índice RO), la incidencia de la enfermedad y, finalmente, la tasa de letalidad. Noticias ONU (2022), reitera que los trabajadores de salud de todo el mundo necesitan condiciones de trabajo seguras para afrontar la pandemia de COVID-19. El personal sanitario del mundo ha pagado un alto precio adicional en su salud, seguridad y bienestar durante la emergencia. Unos 115.500 trabajadores murieron por COVID-19 en los primeros 18 meses de la pandemia.

Objetivo

Identificar las características del personal de salud infectado por SARS-CoV-2.

Metodología

Se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo en el periodo marzo 2020–2022 en trabajadores de salud del Hospital Regional B Veracruz Alta Especialidad ISSSTE.

Se incluyeron al estudio todos los trabajadores del hospital que acudieran al servicio de urgencias, que cumplieran con la definición operacional para COVID-19 y contaran con prueba de antígeno o RT-PCR para SARS-CoV-2. Se excluyeron aquellos con resultados indeterminados o rechazo de muestra.

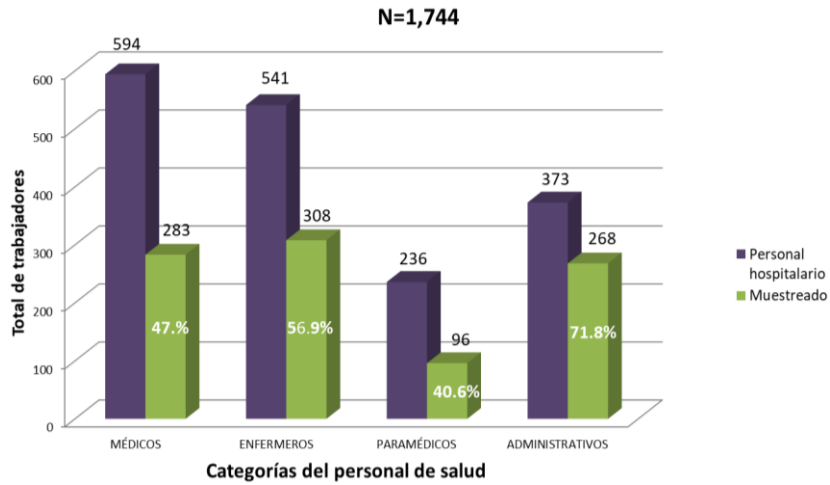
La información del personal se obtuvo al aplicar el estudio epidemiológico de enfermedad respiratoria viral. Las pruebas diagnósticas utilizadas en el hospital fueron con toma de muestra nasofaríngea; la prueba rápida de antígeno con resultado obtenido dentro de los 15 minutos establecidos por el fabricante (Abott Panbio™); mientras que las pruebas de PCR-SARS-CoV-2 fueron enviadas para su análisis por el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Veracruz, con el resultado reportado mediante su plataforma.

El personal fue clasificado en las variables edad, sexo, categoría de trabajador registrado por el hospital (médicos, enfermeros, paramédicos y administrativos), desenlace y número de eventos identificados. La descripción se realizó por categorías. Se organizó toda la información obtenida en tablas de Excel, se emplearon medidas de tendencia central y dispersión, con estudio estadístico con el programa SPSS Statistics 27.

Resultados

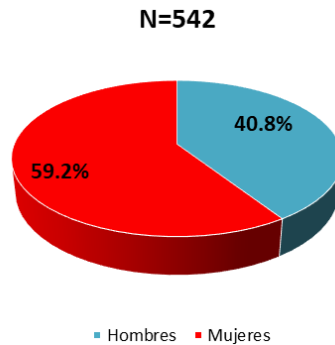
El Hospital cuenta con 1,744 trabajadores con una distribución del (594) médicos, el 31% (541) enfermeras, 13.5% (236) paramédicos y el 21.5% (373) administrativos. Del total del personal el 54.7% (955) cumplió con definición operacional para COVID-19 y se realizó toma de prueba para detección de SARS-CoV-2. La distribución del personal

muestreado por categoría fue: el 47.6% (283) de médicos, el 56.9% (308) de enfermería, el 40.6% (96) de los paramédicos y un 71.8% (268) del personal administrativo. (Gráfica 1).



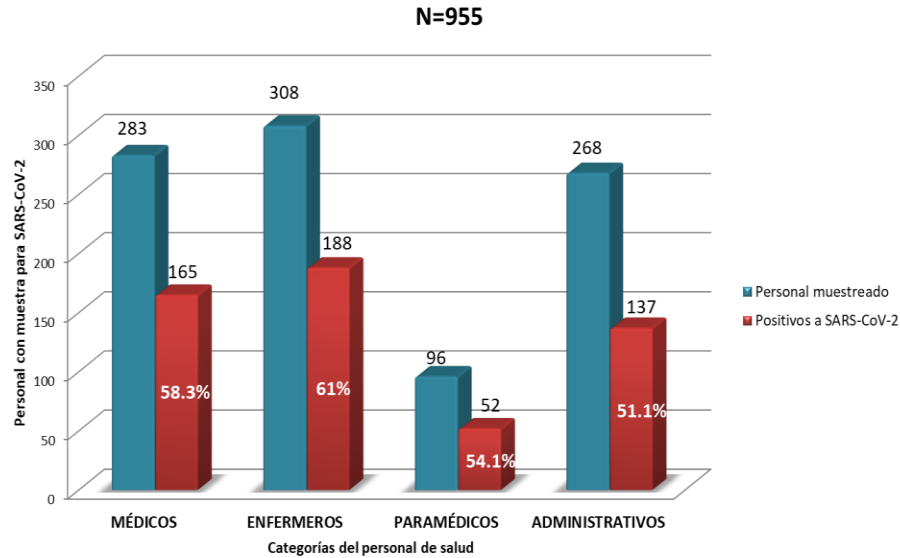
Gráfica 1. Distribución de personal de salud con toma de muestra para SARS-CoV-2

El 56.7% (542) de los trabajadores obtuvieron una prueba positiva. El 40.8% (221) correspondió a hombres y el 59.2% (321) a mujeres. El rango de edad fue 18 a 85 años, con media de 41.6 +/- 13.17. (Gráfica 2).



Gráfica 2. Personal positivo a SARS-CoV-2 por sexo

El personal de salud con un resultado positivo se distribuyó en: médicos el 58.3% (165), enfermería con 61% (188), paramédicos el 54.1% (52) y personal administrativo con 51.1% (137). (Gráfica 3).



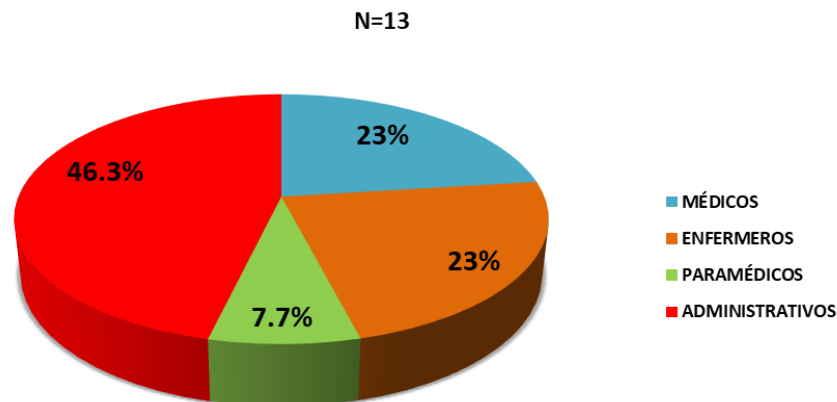
Gráfica 3. Distribución por categorías laborales de positividad a SARS-CoV-2

El 9.04% (49) del personal de salud, presentó por lo menos más de dos eventos de COVID-19. El 13.3% (22) correspondió a médicos, el 5.8% (11) enfermería, un 11.5% (6) a paramédicos y el 7.2% (10) administrativos. (Tabla 1).

Categorías	Positivos	No. De personal con ≥ 2 eventos	Porcentaje %
Médicos	165	22	13.3%
Enfermeros	188	11	5.8%
Paramédicos	52	6	11.5%
Administrativos	137	10	7.2%
Total	542	49	9.04%

Tabla 1. Personal de salud con más de dos eventos de COVID-19

La letalidad en el personal de salud fue de 2.4% (13 casos confirmados), siendo 46.3% (6) administrativos, 23% (3) enfermeros, 23% (3) médicos y 7.7% (1) paramédico. (Gráfica 4).



Gráfica 4. Letalidad de personal de salud con COVID-19 por categoría

Conclusiones

El ser trabajador de salud, así como el hecho de estar dentro de un servicio médico hospitalario no incrementa el riesgo de adquirir COVID-19, ya que la prevalencia de casos en personal de salud no dista de la encontrada en la población general. La distribución por sexo sigue un patrón diferente al resto de la población ya que en nuestro estudio las mujeres son las predominantes. Por consiguiente, el personal de salud deberá mantener las medidas sanitarias de forma estricta y apegada a las recomendaciones internacionales.

Limitaciones

No se encontraron referentes de otros trabajos que establecieran la positividad por áreas laborales, por lo que no permite establecer comparaciones específicas con otros grupos de trabajo (trabajadores de la educación, del transporte, del sistema de gobierno, entre otros).

La investigación no permite identificar si el sitio laboral es la fuente de contagio, ya que todo el personal que labora en el hospital tiene otros escenarios tanto laborales como en su vida privada que lo llevaron a estar expuestos a la presencia del virus.

Recomendaciones

Debido a la atención directa del personal de salud con pacientes infectados por SARS-CoV-2 se infiere tienen un riesgo mayor de adquirir la enfermedad; sin embargo, el presente trabajo al igual que otros en la literatura muestran que la prevalencia de los trabajadores infectados es similar al resto de la población por lo que no implica un riesgo mayor el laborar en un ámbito hospitalario. Cabe mencionar que la mayoría del personal que se atendió por sospecha de COVID-19 fue del área administrativa, los cuales no tienen contacto directo con pacientes infectados ni realizan procedimientos de riesgo tales como exposición a aerosoles.

En futuras investigaciones se pretende analizar la condición de salud propia de los trabajadores, ya que ésta puede influir en la manifestación y complicaciones de COVID-19.

Referencias

- Benavides, F., 2020. La salud de los trabajadores y la COVID-19. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales, 23(2), pp.154-158.
- Danet Danet, A., 2021. Impacto psicológico de la COVID-19 en profesionales sanitarios de primera línea en el ámbito occidental. Una revisión sistemática. Medicina Clínica, 156(9), pp.449-458.
- De La Cruz-Vargas, J., 2020. Protegiendo al personal de la salud en la pandemia Covid-19. 9Revista de la Facultad de Medicina Humana, 20(2), pp.7-9.
- Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R. S., de Groot, R. J., Drosten, C., Gulyaeva, A. A., Haagmans, B. L., Lauber, C., Leontovich, A. M., Neuman, B. W., Penzar, D., Perlman, S., Poon, L. L. M., Samborskiy, D. V., Sidorov, I. A., Sola, I., & Ziebuhr, J. (2020). The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. Nature Microbiology, 5(4), 536-544. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
- Herrera-Ortiz, A., Rojas-Delgado, H., García-Cisneros, S., Xibille-Friedmann, D., Martínez-Barnetche, J., Olamendi-Portugal, M., González-Sánchez, H. and Sánchez-Alemán, M., 2022. Prevalence of anti-SARS-CoV-2 antibodies and associated factors in healthcare workers of a Mexican Covid-19 hospital. Salud Pública de México, 64(4, jul-ago), pp.348-356
- Noticias ONU. 2022. La pandemia enfatiza la desprotección de la salud y el bienestar de los trabajadores sanitarios. [online] Available at: <<https://news.un.org/es/story/2>
- Rodríguez, M., Klanjn, D., Carbone, E., Del Castillo, M., Rodríguez, J. & Colque, A. Estudio multicéntrico de incidencia y determinantes de COVID-19 en Médicos. 2022: (2): 1-9.
- Secretaría de Salud. (2022, 6 abril). Informe Integral del Covid-19 en México. Coronavirus.gob.mx.
- Soraya, G. and Ulhaq, Z., 2020. Crucial Laboratory Parameters in COVID-19 Diagnosis and Prognosis: An Updated Meta-Analysis. SSRN Electronic Journal.

Spruit, M., Holland, A., Singh, S., Tonia, T., Wilson, K. and Troosters, T., 2020. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society- and American Thoracic Society-coordinated international task force. *European Respiratory Journal*, 56(6), p.2002197

Wiersinga, W., Rhodes, A., Cheng, A., Peacock, S. and Prescott, H., 2020. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA*, 324(8), p.782