

REVISTA CIENTÍFICA
EVALUADA POR PARES

ISSN: 2697-3391

Anatomía Digital

JUNIO
2023

Vol. 6 Num. 2.1
AVANCES MÉDICOS



AD Anatomía
Digital

latindex
catálogo
2.0

www.anatomiadigital.org

www.cienciadigitaleditorial.com

Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

ISSN: 2697-3391 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista 2.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Anatomía Digital, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.anatomiadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.

Índice

1. Identificación de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra expendida en mercados de Cuenca – Ecuador

(Denisse Jezabel Lojano Collantes, Carlos Fernando Quezada Córdova, Karla Estefanía Pacheco Cárdenas)

06-17

2. Avances en el uso de marcadores bioquímicos y moleculares para el diagnóstico de pancreatitis aguda: revisión bibliográfica

(Deyaneyra Mishell Rodríguez Barragán , Lourdes Gioconda Tabares Rosero)

18-29

3. Efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

(Lucía Vanessa Cabascango Martínez)

30-46

4. Lesiones térmicas recurrentes en piel acral tras exposición a temperaturas bajas. Reporte de caso

(Gema Stefanía Zamora Loor, Genny del Carmen Arteaga Loor , Raisa Gabriela Morejón López, María Geomara Moreira Vera)

47-58

5. Funduplicatura de Nissen en enfermedad por reflujo gastroesofágico con metaplasia de Barrett refractaria al tratamiento: reporte de caso

(Kevin Marcelo Ochoa Quinteros, Manuel Rafael Aldás Erazo, Alison Omar Landivar Cordova)

59-72

6. Beneficios del abordaje clínico temprano en pacientes con glaucoma de ángulo abierto

(Everth Adrian Reynel Rios, Luis Alberto Cervantes Anaya)

73-88

7. Eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño.

Revisión de literatura

(Elián Alberto Gualán Paladines, María Isabel Cabrera Padrón)

89-106

8. Comparación de la velocidad de alineación entre la ortodoncia fija lingual versus labial. Revisión de literatura

(Geraldine Karina Veloz Moncada, María Isabel Cabrera Padrón , Francisco Santiago Veloz Moncada)

107-124



Identificación de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra expendida en mercados de Cuenca – Ecuador

Identifying staphylococcus aureus in goat milk delivered to markets in Cuenca – Ecuador

- ¹ Denisse Jezabel Lojano Collantes  <https://orcid.org/0009-0002-4179-7530>
Facultad de Bioquímica y Farmacia - Universidad Católica de Cuenca, Ecuador
jezalojano@gmail.com
- ² Carlos Fernando Quezada Córdova  <https://orcid.org/0009-0006-3113-2876>
Facultad de Bioquímica y Farmacia - Universidad Católica de Cuenca, Ecuador
carlosq982010@hotmail.com
- ³ Karla Estefanía Pacheco Cárdenas  <https://orcid.org/0000-0002-9571-9389>
Facultad de Bioquímica y Farmacia - Unidad Académica de Salud y Bienestar - Universidad Católica de Cuenca, Cuenca – Ecuador.
karla.pacheco@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/03/2023

Revisado: 10/04/2023

Aceptado: 03/05/2023

Publicado: 01/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2569>

Cítese:

Lojano Collantes, D. J., Quezada Córdova, C. F., & Pacheco Cárdenas, K. E. (2023). Identificación de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra expendida en mercados de Cuenca – Ecuador. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 6-17. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2569>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>. La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Staphylococcus aureus, Caprina, Enfermedades transmitidas por alimentos, ETA's, Pruebas bioquímicas.

Keywords:

Staphylococcus aureus, Caprine, Foodborne diseases, FBDs, Biochemical tests.

Resumen

Introducción: La leche caprina es una fuente de alimento por su gran composición nutricional, sin embargo, al ser obtenida por ordeño manual o mecánico existe la gran posibilidad de contaminación por microorganismos perjudiciales para la salud como el caso concreto de *Staphylococcus aureus*. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en leche caprinaexpandida en mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. **Metodología:** Estudio observacional descriptivo, de cortetransversal. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia para la obtención de 60 muestras de leche cruda de cabra. **Resultados:** De las 60 muestras recolectadas, se determinó una frecuencia de *Staphylococcus aureus* del 65,0 %, presentando presencia de estas bacterias en la leche cruda de cabra. **Conclusión:**Se evidenció la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en las muestras obtenidas de leche de cabra crudas expandidas por vendedoresambulantes, esto puede deberse a la falta de higiene y un mal procedimiento de ordeño. **Área de estudio:** Microbiología de alimentos.

Abstract

Introduction: Due to its high nutritional composition, goat milk is a food source; however, when obtained by manual or mechanical milking, there is an elevated possibility of contamination by microorganisms harmful to health, as in the case of *Staphylococcus aureus*. **Objective:** To determine the frequency of *Staphylococcus aureus* in goat milk sold in markets in Cuenca - Ecuador. **Methodology:** Descriptive observational and cross-sectional study. A non-probabilistic convenience sampling was conducted to obtain sixty samples of raw goat milk. **Results:** Of the sixty samples collected, a frequency of *Staphylococcus aureus* of 65.0% was determined, showing the presence of these bacteria in raw goat milk. **Conclusion:** The frequency of *Staphylococcus aureus* was found in samples obtained from raw goat milk sold by street vendors, due to poor hygiene and poor milking procedures.

Introducción

Los alimentos crudos de origen animal, como aves, carnes, mariscos, huevos y leche no pasteurizada, contienen gran cantidad de microorganismos que pueden ser perjudiciales conllevando a las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA's).^{1,2}

Las ETA's son consideradas como causantes de infecciones asociadas a altas tasas de morbimortalidad en diversos países de América Latina, ya sea por el consumo de alimentos y/o agua contaminada.^{1,3} Generalmente, están acompañadas de la presencia de varios síntomas gastrointestinales, como: náuseas, vómito, dolor abdominal, entre otros signos de importancia clínica. La población más afectada son niños y adultos mayores.^{4,5}

Las infecciones pueden ser ocasionadas por microorganismos como bacterias, parásitos, virus, así como, por sustancias químicas que pueden contaminar los alimentos y desencadenar enfermedades transmitidas por los mismos. La leche de cabra al ser ordeñada de forma manual proporciona las condiciones adecuadas para el desarrollo, supervivencia y propagación de microorganismos.^{5,6}

Los principales microorganismos productores de ETA's son: *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* y *Campylobacter*.^{6,7} La mayor prevalencia se centra en leches crudas, considerando que los aspectos de mayor importancia para su presencia es la mala manipulación, higiene y enfermedades de tejido mamario.^{2,6,7}

Staphylococcus aureus

El género *Staphylococcus* spp., pertenece a la familia Micrococcaceae juntamente con los géneros *Stomatococcus*, *Planococcus* y *Micrococcus*. Caracterizados por ser cocos Gram positivos. *Staphylococcus aureus* es conocido generalmente por poseer un carácter patógeno, tanto en seres humanos como en animales. Los cocos Gram positivos, tienden a agruparse en forma de racimo y en su mayoría se caracterizan por ser aerobios facultativos. Este género conforma una cantidad de 40 especies, de las cuales 16 se pueden encontrar en los seres humanos.^{7,8}

S. aureus aparece en forma de racimos irregulares, son metabólicamente muy activas; fermentan carbohidratos con la producción de pigmentos, que van desde blanco a amarillo intenso. Los estafilococos patógenos generalmente poseen la capacidad de ser hemolíticos y coagular el plasma. Algunos de ellos forman parte del microbiota tanto de piel y mucosas de los seres humanos; otras cepas provocan purulencia, abscesos y septicemias que pueden ser mortales.⁸

Las enterotoxinas son uno de los principales factores de virulencia de *S. aureus*. Tiene resistencia a temperaturas de 100°C durante 20 minutos. Cuando se produce la ingestión

del alimento contaminado, la enterotoxina se absorbe en el intestino donde estimula a los receptores neuronales. La cantidad de enterotoxina para establecer los síntomas típicos como, fiebre, náuseas, vómito y diarrea acuosa después de haber ingerido el alimento varía de entre 20 ng – 1 ug. El vómito a menudo aparece en pocas horas, mientras que la diarrea es menos frecuente.^{8,9}

La patogenicidad de los *Staphylococcus* es generalmente caracterizada por la capacidad de producir hemólisis. Probablemente cause trombosis en los vasos sanguíneos de la región afectada lo cual tiende a producir infecciones localizadas tan características del microorganismo.⁹

De acuerdo con el subsistema de vigilancia de salud pública, entre los años 2017 - 2020 los casos de ETA's reportados a nivel nacional en Ecuador fueron 19.487 resaltando salmonelosis, cólera no toxigénica, entre otras por agua y alimentos.¹⁰

En Venezuela cerca del 80% de la población consume productos de origen caprino, es así como en el año 2019 se vio la necesidad de estudiar las muestras de leche caprina. El estudio de A. García et al., determinó la presencia de *S. aureus* en 50 muestras recolectadas por ordeño manual; deduciendo así que, tanto las condiciones de los animales como de las malas técnicas de manipulación por los ganaderos son las potenciales fuentes de contaminación.^{11,12,13}

En el año 2022 en México Díaz et al., concluyeron que la única manera de obtener leche de calidad es mejorando las condiciones de higiene y sanidad en los rebaños, evitando así la propagación de enfermedades consideradas un riesgo para la salud pública, entre ellas resalta la transmisión por mastitis que ha sido ocasionada por *S. aureus* y/o otras bacterias en el animal, a través de los vehículos como son las manos del ordeñador, equipo de ordeño y empleo de toallas para secado.¹²⁻¹⁴

En la actualidad existe poca evidencia científica acerca de la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra, pero se sabe el servicio ecuatoriano de normalización (INEN) genera las directrices para los productos mediante parámetros; con el propósito de mejorar la calidad de la leche de cabra para mayor seguridad en el consumo.

En relación con todo lo anteriormente mencionado, se ha visto la necesidad de desarrollar este trabajo investigativo cuyo propósito es establecer la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en la leche cruda de cabra comercializada en los mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador.

Metodología

Esta investigación fue de corte transversal, de tipo observacional descriptivo. El estudio se elaboró a partir de muestras obtenidas de diferentes mercados de Cuenca - Azuay,

Ecuador. Se llevó a cabo un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. En este contexto se recolectaron 60 muestras de leche cruda de cabra, mediante del ordeño manual realizada por los vendedores ambulantes.

Toma de muestra

Las muestras se obtuvieron directamente del ordeño manual de las ubres de las cabras tomadas mediante los vendedores ambulantes. Los envases para toma de muestra fueron acordes a la normativa INEN-ISO-707¹⁵, se rotuló con número de muestra, hora, fecha y lugar de muestreo. El transporte fue inmediato hacia los laboratorios del área de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca, en un recipiente aislado y oscuro que impida la exposición directa a la luz solar y que permita mantener una temperatura de entre 3°C y 5°C, pues esta temperatura es la designada por la normativa NTE-INEN 2624.¹⁶

Los criterios de inclusión fueron: cabras utilizadas en expendios de leche en los mercados y que estén en periodo de lactancia. Se excluyeron del estudio a: cabras en gestación.

Preparación de la muestra: el método de referencia empleado fue la NTE-INEN 2624.¹⁶

Para la dilución primaria (1/10), se colocó con una pipeta esterilizada 90 mL de agua peptona al 0,1% como diluyente y 10 mL de leche cruda caprina, homogenizando varias veces por inversión el envase.

Se colocó 9 mL de agua peptona en 3 tubos de ensayo diferentes previamente esterilizados.

De la dilución (1:10) mencionada anteriormente se tomó mediante una pipeta estéril 1 mL de la dilución primaria y 9 mL de agua peptona a un frasco estéril y se homogenizó varias veces el recipiente, para formar la dilución 1/100.

De la dilución (1:100): en un tubo con 9 mL de diluyente estéril se añadió 1 mL de la dilución 1/10, se homogenizó y se formó la dilución 1/1000

Por último, de la dilución (1:1000): se traspasó 1 mL de la dilución 1/100 a un tubo con 9 mL de diluyente estéril y se homogenizó y se formó la dilución 1/10000.

Una vez realizadas las diferentes diluciones, se colocó 1000ul de cada dilución en los Compact Dry X-SA correspondientes previamente rotulados con cada dilución con el fin de identificar los *Staphylococcus aureus*.

Identificación de Staphylococcus aureus mediante Compact Dry X-SA

La identificación de *Staphylococcus aureus* se desarrolló mediante la siembra de 1mL de las diluciones anteriormente mencionadas en los Compact Dry X-SA y se incubó a 37°C

por 24 horas. Al pasar dicho tiempo, las colonias de color azul brillante indicaron la presencia del microorganismo.

Los datos obtenidos se recolectaron en hojas de Excel en donde consta el número de muestra, dilución, pruebas bioquímicas y el lugar donde se recolectaron dichas muestras.

Resultados

Se recolectaron un total de 60 muestras de leche de cabra, de cinco mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. Como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Muestras recolectadas en los mercados de la ciudad de Cuenca

Mercado	Numero de muestra	%
Mercado El Arenal	31	51.67%
Mercado 9 de octubre	5	8.33%
Mercado de Ricaurte	6	10.0%
Mercado de Miraflores	8	13.33%
Mercado 10 de agosto	10	16.67%
TOTAL	60	100%

Del total de las 60 muestras de leche de cabra recolectadas en los mercados mencionados en la Tabla 1, 39 (65.0%) fueron positivas mediante las placas miniaturizadas de Compact Dry X-SA, cuya confirmación microbiológica fue del 100% positiva para coagulasa y catalasa. El restante de 20 muestras (33.3%) resultaron negativas, como se muestran en la figura 1.

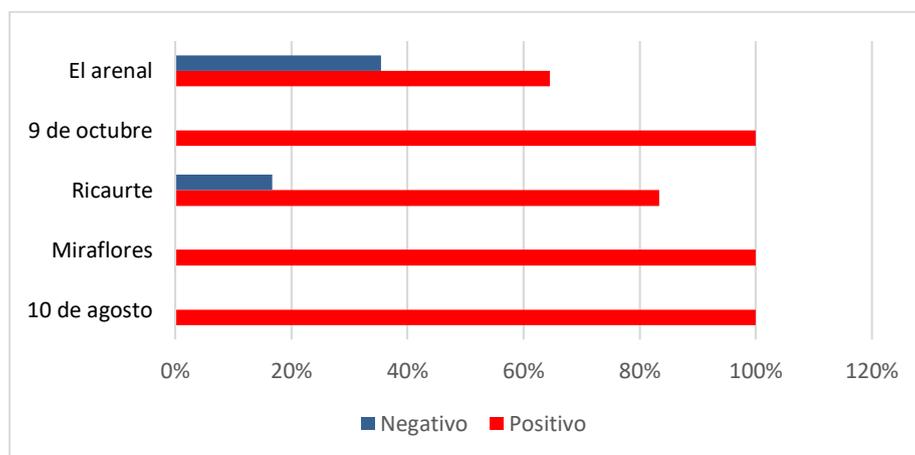


Figura 1. Porcentaje de muestras positivas y negativas para *staphylococcus aureus* según los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca – Ecuador.

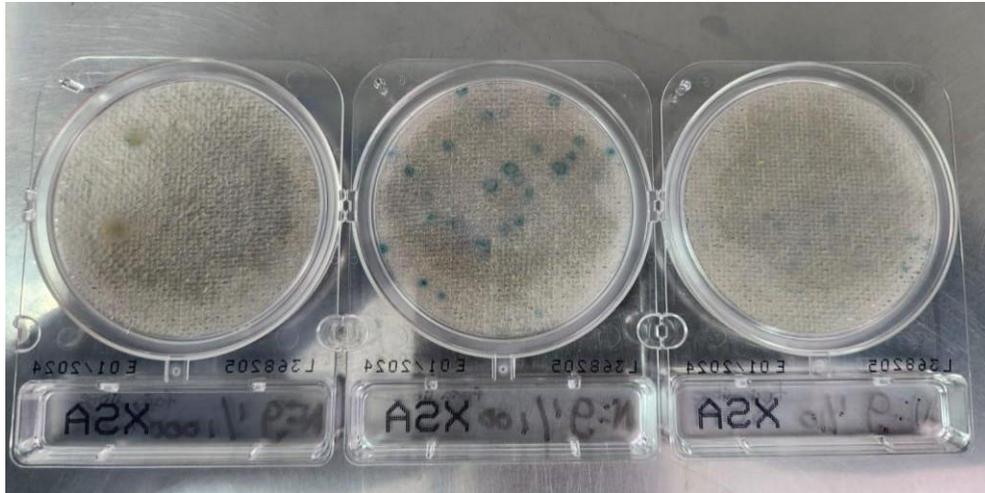


Figura 2. Crecimiento de *staphylococcus aureus* en Compact Dry X-Sa.

Discusión

La leche de cabra cruda es consumida con frecuencia en la ciudad de Cuenca pues se expende de manera ambulatoria en diversos mercados, siendo esto un posible riesgo para la salud ya que el proceso de ordeño es manual y es aquí donde este estudio reveló que existen microorganismos patógenos asociados a las enfermedades por alimentos (ETA's), lo que concuerda con Fernández, S. et al., pues en su estudio mencionan que los microorganismos asociados con la generación ETA existentes en los alimentos crudos son *E. coli.*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Listenia monocytogen.*^{1,17}

Staphylococcus aureus es un microorganismo que se encuentra en la piel del ser humano, por ende, la mala manipulación e higiene de las personas que están en contacto con el proceso del ordeño, pueden provocar una intoxicación alimentaria lo que coincide con Torres S. et al., ya que en su estudio se menciona que *Staphylococcus aureus* es un microorganismo importante a nivel hospitalario y en la comunidad.^{9,18}

Los resultados investigativos evidenciaron que, de las 60 muestras de la leche de cabra analizadas, 39 (65.0%) resultaron positivas para *Staphylococcus aureus* y 21 muestras fueron negativas, resultados que concuerdan con Tanaka et al., pues en su estudio en donde analizaron 384 cepas concluyeron que *S. aureus* fue la especie predominante en la leche cruda de cabra con un 85,69%.¹⁹

Sin embargo, en otro estudio similar realizado por Díaz, en donde se evaluó la calidad microbiológica y físico química de leche de cabra, la cual era distribuida en el centro del de Veracruz - México, determinando la ausencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* y *Brucella spp.*, en leche cruda y leche pasteurizada esto puede deberse a la buena aplicación de prácticas de ordeño.¹²

A pesar de que en este estudio no realizó la identificación de enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* es importante destacar la importancia de estas, pues afectan la salud del ser humano siendo un problema de salud pública mundial tal como menciona Zhang. J. et al., en su investigación en donde se analizaron 140 estudios publicados entre 1992 y 2021 sobre productos lácteos y su resistencia a los antibióticos, dando como resultado una tasa combinada de enterotoxinas clásicas de estafilococos del 39.31%¹⁷⁻²⁰

El reducido número de muestras analizadas limita la extrapolación de los resultados. A pesar de esto, la intención del presente estudio es llamar la atención sobre la importancia de la vigilancia en el control de calidad en los vendedores ambulantes.

Conclusión

- Se evidenció una frecuencia elevada de *Staphylococcus aureus* en las muestras obtenidas de leche de cabra crudas expendidas por vendedores ambulantes, esto puede deberse a la falta de higiene y un mal procedimiento de ordeño. La presencia de los *S. aureus* hace que el consumo de leche de cabra cruda sea un riesgo potencial para la salud pública y puede estar asociado con enfermedades transmitidas por alimentos.
- Se concluyó, acorde a los estudios revisados sobre microorganismos en la leche caprina de diferentes países que, la única manera de obtener leche cruda de cabra de calidad es mejorando el nivel de salubridad, higiene y condiciones para la extracción de la misma, así como también, tener en cuenta la salud del animal ya que representa una parte fundamental en las ETAs.
- Se reflejó la importancia sobre el impacto de las Enfermedades de transmisión alimentaria en Ecuador, mediante datos estadísticos según el Ministerio de Salud Pública ya que, en los años 2017 – 2020 fueron 19.487 casos reportados de por agua y alimentos contaminados, es por ello la preocupación a nivel de la salud pública relacionada a la contaminación de los alimentos con *S aureus* y/u otros microorganismos que generen patologías graves en la población.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chávez, V., Montoya, H., Varela, I., Ruiz, J., Lagos, S., & Ore, F. Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2021 [citado 15 de mayo de 2022];5(2), 2284-2298.

- https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.433.
2. Barad A., Rivero-Mendoza D, Dahl WJ. Dietas populares: Alimentos crudos. *EDIS* [Internet]. 20 de octubre de 2020 [citado 15 de mayo de 2022]; 2020(5). Disponible en: <https://journals.flvc.org/edis/article/view/125085>
 3. Marín M, Rodríguez A, Minier L, Zayas E, Soler Santana Raxsy. Caracterización de agentes bacterianos aislados en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. *MEDISAN* [Internet]. 2020 Abr [citado 2022 May 15]; 24(2):235-251. Disponible:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192020000200235&lng=es. Epub 24-Abr-2020
 4. Garófalo Chela CE. Revisión bibliográfica sobre los agentes bacterianos asociados a brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) en Ecuador [Internet] [bachelor Thesis]. Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo; 2022 [citado 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8795>
 5. Guarín C, Restrepo D. Sobre la relación entre el consumo de leche cruda y la salud humana: una revisión sistemática. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición* [Internet]. 2020 [citado 15 May 2022]; 30 (2): [aprox. -23 p.]. Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1048>
 6. Martínez D., Narváez B., Robledo A., Charles A., Martínez A., Rangel S. Inhibición de bacterias patógenas por bacterias acidolácticas en quesos de cabra. *Investigación y ciencia* [Internet]. 24 Septiembre 2021 [citado 16 mayo de 2022]; 29(81):24-31. Disponible: <https://www.redalyc.org/journal/674/67466172003/html/>
 7. Pasachova J, Ramírez S, Muñoz L. *Staphylococcus aureus*: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *Nova* [Internet]. 2019 Dec [cited 2022 May 02]; 17(32): 25-38. Disponible: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000200025&lng=e
 8. Gordon Y. C. Cheung, Justin S. Bae, Otto M. Pathogenicity, and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence* [Internet]. 2021 Jan. [cited 2022 May 02]; 12(1):547–569. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/21505594.2021.1878688?needAccess=true&role=button>
 9. Torres S., Pacheco E. *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina en alimentos. *Vive Rev. Salud* [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 May 13]; 4(12): 23-35.

- Disponible: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000300023&lng=es. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.106>.
10. Ministerio de Salud Pública [sitio virtual]. Ecuador; 2021[actualizado 12 May 2021.; citado 02 May 2022]. Disponible: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Etas-SE-18.pdf>
 11. García U A, Rivero J, Gonzáles P, Valero-Leal K, Izquierdo P, García A, et al. Calidad bacteriológica de la leche cruda de cabra producida en la parroquia Faría, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. Rev Fac Agron. marzo de 2019;26(1):59-77. Disponible: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000100004
 12. Díaz P, Cuervo V, Hernández G, Cabal A, Herrera JA, Juárez J, Ramírez E de J. Efecto de la estacionalidad en la calidad microbiológica y fisicoquímica de leche de cabra producida en el centro de Veracruz, México. BIOTECNIA [Internet]. 25 de noviembre de 2022 [citado 17 de mayo de 2022];25(1):100-108. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/1651>
 13. Ordoñez VV, Carranza BV, Bastida AZ, Cedeño JLCB, Domínguez RL, Pereyra GC, Dibarrat JPA, Izquierdo AC. Mastite estafilocócica em rebanhos caprinos / Staphylococcal mastitis in goats' herds. Braz. J. Anim. Environ. Res. [Internet]. 2022 [citado 15 de mayo de 2022];5(2):1482-95. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/46067>
 14. Ávalos R, Palomares G, Díaz E, Medina N. Prevalencia de mastitis subclínica y determinación de los factores de riesgo en cabras ordeñadas de forma manual y mecanizada, en rebaños de Comondú, Baja California Sur, México. Acta Univ. [revista en la Internet]. 2022 [citado 2022 May 15]; 32: e3268. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662022000100121&lng=es
 15. Nte-inen-iso-707compl.pdf [Internet]. [citado 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-iso-707compl.pdf>
 16. Nte_inen_2624/1.pdf. [Internet]. [Citado 15 mayo 22]. Disponible: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2624-1.pdf
 17. Moscoso Gómez M, Núñez Moreno MS, Peña Serrano L, Peñafiel Acosta S. Evaluación de la salud y la calidad de la leche de cabras Saanen para la seguridad alimentaria en agroecosistemas vulnerables de Penipe, Ecuador. rias [Internet]. 28 de junio de 2019 [citado 2 de marzo de 2023];2(1):46-54. Disponible en:

<http://ambiente-sustentabilidad.org/index.php/revista/article/view/38>

18. Jawetz E. Microbiología Medica. México D.F.: El Manual Moderno S.A.; 552 p.
19. Tanaka FYR, de Lira FM, de Abreu SS, Carrilho SM, Rios EA, Tamanini R, et al. Characterization of coagulase-positive Staphylococcus spp., antimicrobial resistance profile, and presence of enterotoxin-producing genes in goat milk in Paraná State. Semin Agrar [Internet] .2022 [citado 22 May 15];43(5):2309-22. Disponible: <https://www-scopus-com.vpn.ucacue.edu.ec/record/display.uri?eid=2-s2.0-85147097429&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Presence+staphylococcus+aureus+goat+milk&sid=0b6f3c37e84044ca9e8601ae965579ca&sot=b&sdt=b&sl=55&s=TITLE-ABS-KEY%28Presence+staphylococcus+aureus+goat+milk%29&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=>
20. Zhang J, Wang J, Jin J, Li X, Zhang H, Shi X, et al. Prevalence, antibiotic resistance, and enterotoxin genes of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products worldwide: A systematic review and meta-analysis. Food Res [Internet]. 2022 [Citado 06de marzo de 2023]; 162:111969. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996922010274>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



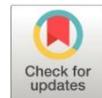
Indexaciones



Avances en el uso de marcadores bioquímicos y moleculares para el diagnóstico de pancreatitis aguda: revisión bibliográfica

Advances in the use of biochemical and molecular markers for the diagnosis of acute pancreatitis: a literature review

- ¹ Deyaneyra Mishell Rodríguez Barragán  <https://orcid.org/0000-0003-1405-6980>
Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Laboratorio Clínico, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
rodriguezgmishell58@gmail.com
- ² Lourdes Gioconda Tabares Rosero  <https://orcid.org/0000-0002-6706-7045>
Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Laboratorio Clínico, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
ltabaresr@hotmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/04/2023

Revisado: 11/05/2023

Aceptado: 08/06/2023

Publicado: 19/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2583>

Cítese:

Rodríguez Barragán, D. M., & Tabares Rosero, L. G. (2023). Avances en el uso de marcadores bioquímicos y moleculares para el diagnóstico de pancreatitis aguda: revisión bibliográfica. Anatomía Digital, 6(2.1), 18-29.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2583>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Pancreatitis aguda, diagnóstico, marcadores bioquímicos, marcadores moleculares.

Resumen

Introducción: La pancreatitis aguda es una inflamación del páncreas provocada por la activación de sus enzimas, esta patología presenta varias etiologías donde las principales son: obstrucción biliar, alcoholismo e hipertrigliceridemia. El cuadro diagnóstico se basa en 3 criterios puntuales: dolor intenso de epigastrio, niveles séricos de amilasa/lipasa superior a 3 veces su límite normal y pruebas de imagen compatibles con pancreatitis aguda. Los marcadores bioquímicos amilasa, lipasa sérica, amilasa urinaria y tripsinógeno-2 urinario ayudan al diagnóstico, pues cada uno de ellos brindan información valiosa que contribuye a poseer una visión clara de la patología. Hasta el momento no se ha encontrado un marcador molecular que contribuya significativamente a la evaluación del paciente, considerando además para un diagnóstico correcto es necesario la utilización de estudios de imagen. **Objetivo:** Describir los marcadores bioquímicos y moleculares para el diagnóstico de pancreatitis aguda. **Metodología:** Estudio documental, descriptivo y retrospectivo de estudios vigentes actualizados. **Conclusión:** La pancreatitis aguda si no es diagnosticada y tratada a tiempo puede conducir a inflamación sistémica y muerte. Los mejores marcadores bioquímicos para el diagnóstico son la amilasa y lipasa séricas puesto que presentan alta sensibilidad y especificidad. Para un diagnóstico correcto es necesario correlacionar los niveles séricos de amilasa y lipasa con los síntomas, especialmente el dolor intenso en el epigastrio y obligatoriamente con pruebas de imagen. **Área de estudio general:** Salud. **Área de estudio específica:** Laboratorio Clínico. **Tipo de estudio:** Artículo de revisión bibliográfica.

Keywords: Acute

pancreatitis, diagnosis, biochemical markers, molecular markers.

Abstract

Introduction: Acute pancreatitis is an inflammation of the pancreas caused by the activation of its enzymes, this pathology presents several etiologies, the main ones being biliary obstruction, alcoholism, and hypertriglyceridemia. The diagnostic picture is based on three specific criteria: intense epigastric pain, serum amylase/lipase levels higher than three times their normal limit and imaging tests compatible with acute pancreatitis. The biochemical markers amylase, serum lipase, urinary amylase and urinary trypsinogen-2 help in the diagnosis,

as each of them provide valuable information that contributes to a clear view of the pathology. So far, no molecular marker has been found that contributes significantly to the patient's evaluation, considering that for a correct diagnosis it is necessary to use imaging studies. **Objective:** Describe the biochemical and molecular markers for the diagnosis of acute pancreatitis. **Methodology:** Documentary, descriptive and retrospective study of current and updated studies. **Conclusion:** Acute pancreatitis if not diagnosed and treated in time can lead to systemic inflammation and death. The best biochemical markers for diagnosis are serum amylase and lipase since they have high sensitivity and specificity. For a correct diagnosis it is necessary to correlate serum amylase and lipase levels with symptoms, especially severe pain in the epigastrium, and necessarily with imaging tests.

Introducción

La pancreatitis aguda es una de las patologías más prevalentes dentro de las afecciones gastrointestinales, cuya etiología está liderada por la obstrucción biliar, alcoholismo y la hipertrigliceridemia. Existen otros tipos de etiología que tienen un índice bajo de prevalencia como la inducida por fármacos, pero presentan las mismas consecuencias y la misma letalidad si no se brinda un tratamiento eficaz y oportuno, ya que genera una falla multiorgánica culminando en una necrosis pancreática.

A nivel mundial su incidencia con el pasar del tiempo ha ido incrementando y varía de 4.9 a 73.4 casos cada 100 000 habitantes independientemente del sexo ⁽¹⁾, esta patología predomina en personas de edad mediana o mayores y las regiones que presentan una incidencia mayor son América del Norte y el Pacífico Occidental ⁽²⁾. Dentro de los datos que corresponden a América Latina, Brasil es el país que presenta una menor incidencia. Los países como Argentina y Ecuador lideran tasas de alcoholismo y diversos estudios mencionan que son los que presentan mayor recurrencia de padecer pancreatitis aguda. ⁽²⁾

La pancreatitis aguda al ser una inflamación del tejido pancreático por varias causas, su cuadro clínico es variado, pero se caracteriza por presentar dolor abdominal en epigastrio, con un antecedente de ingesta alcohólica o presencia de cálculos en la vía biliar, que puede o no irradiarse hacia región dorsal, suele acompañarse de náuseas, vómito, alza

térmica de 37.5 a 38.5 °C. Algunos pacientes suelen presentar escleras ictericas cuando existe una obstrucción del conducto biliar. ^(3,4)

Al ser un dolor de carácter agudo se levantan varias sospechas diagnósticas como: infarto agudo al miocardio, ulcera gástrica, aneurisma de la aorta, principios de apendicitis. Es aquí cuando la valoración mediante exámenes de laboratorio e imagenológicos son una clave fundamental para el diagnóstico correcto y su tratamiento oportuno. ^(3,4)

En individuos sanos el páncreas produce diariamente cerca de 0.2 a 0.3 ml/minuto de jugo pancreático con un volumen diario total de alrededor de 4 litros. Este jugo pancreático además de contener enzimas como la amilasa y la lipasa también secreta otro tipo de enzimas como son la tripsina, quimiotripsina, peptidasas, bicarbonato y nucleasas, las cuales cumplen diferentes funciones dentro del sistema digestivo. ⁽⁵⁾

Varios autores mencionan que para el diagnóstico de pancreatitis aguda existen ciertos marcadores de laboratorio clínico que son útiles, dentro de estos los podemos clasificar en marcadores bioquímicos y moleculares. Los bioquímicos que presentan mayor valor diagnóstico son amilasa y lipasa sérica, amilasa y tripsinógeno-2 urinarios ⁽⁶⁾. En cuanto a los marcadores moleculares hasta el momento no existe ninguno de elección, pero se siguen realizando estudios e investigaciones sobre estos marcadores como por ejemplo el papel que desempeñan las histonas en la pancreatitis aguda.

Por lo tanto, es importante realizar una revisión bibliográfica sobre los marcadores bioquímicos más utilizados para el diagnóstico de la pancreatitis aguda.

Discusión

El páncreas es uno de los órganos situados en la parte superior del abdomen, detrás del estómago y los intestinos, que consta de acinos pancreáticos que terminan en un conducto pancreático que desemboca en el intestino junto con el conducto biliar ⁽⁷⁾. El páncreas participa en la digestión de alimentos mediante la producción de enzimas que ayudan a desdoblar los alimentos y facilitan su absorción, además cumple con la función de la regulación de glucosa en la sangre mediante la producción de insulina.

La pancreatitis aguda es una inflamación brusca del páncreas provocada por la activación de sus enzimas que producen autodigestión del tejido pancreático o por alteración de su medio habitual que conducen a un síndrome de inflamación sistémica por lo que si no he detectado y tratado a tiempo puede llevar a la muerte, además existen otros daños que se dan en la microcirculación que producen isquemia progresiva con un aumento de permeabilidad vascular y edematización. ⁽⁷⁾

Cerca del 80% de los pacientes sufren síntomas leves que con terapias de líquidos y analgesia son suficientes para superar el cuadro, pero una mínima parte de estos pacientes

son ingresados a cuidados intensivos debido a una respuesta SIRS que provoca una falla orgánica múltiple. ^(7,8)

Esta patología tiene diferentes etiologías como: la hipertrigliceridemia que presenta una alteración en su medio, la litiasis biliar una obstrucción del conducto lo que genera acumulación de secreción pancreática.

La litiasis biliar conduce a un bloqueo de los conductos por la impactación de un cálculo biliar, provocando acumulación retrograda de secreción pancreática y activación de enzimas proteolíticas, mientras menor sea el tamaño de la litiasis biliar, mayor es el riesgo de que migre fuera de la vesícula y se quede en el conducto bilio pancreático provocando pancreatitis. ^(7,9)

La pancreatitis alcohólica representa cerca del 19%-41% de todos los casos. La asociación entre el alcohol y la patología es poco conocida ⁽¹⁰⁾. El alcohol en el organismo es metabolizado por 3 rutas enzimáticas importantes, alcohol deshidrogenasa, citocromo P450 y la catalasa, la primera ruta metaboliza el alcohol a una sustancia altamente tóxica, carcinógena y el exceso me genera un proceso inflamatorio que se relaciona con la pancreatitis aguda.

La hipertrigliceridemia es una causa no común de pancreatitis aguda y representa entre el 1% - 4% de los casos. Su procedencia es por un exceso de lipoproteínas exquisitas en triglicéridos que liberan una concentración elevada de ácidos grasos libres que ocasionan una lesión del endotelio vascular y acinos pancreáticos provocando un medio isquémico y ácido con cierto grado de toxicidad. ^(10,11)

A parte de las etiologías principales también existen otras no muy comunes que generan pancreatitis aguda como la de origen genético donde ciertas mutaciones se asocian a esta patología, por ejemplo, la pancreatitis hereditaria es provocada por la mutación del gen del tripsinógeno catiónico (PRSS1), pero esto se asocia más con pancreatitis crónica, en los pacientes jóvenes que no tengan causa de pancreatitis aguda se debe considerar etiología genética. ^(10,11)

La inducida por fármacos (2%-4,8%), varios medicamentos han sido notificados como posibles causantes de la patología, como, 6-mercaptopurina, sulfonamidas, pentamidina, esteroides. Los mecanismos que se presentan son reacciones inmunológicas con efecto toxico directo, isquemia y trombosis. ⁽¹¹⁾

De origen infeccioso se incluye a virus, bacterias, hongos y parásitos, dentro de las infecciones notificadas que causan pancreatitis aguda están, virus de Coxsackie, hepatitis B, citomegalovirus. Y los de origen idiopático y los no identificados se estiman que son el 10%-40% de todos los casos. ⁽¹¹⁾

Sus manifestaciones clínicas son, dolor abdominal que puede variar de leve y tolerable a intenso y constante, el dolor se localiza en el epigastrio y región periumbilical, en ocasiones irradia hasta la espalda y los flancos. También se presenta náuseas, vómitos, distensión abdominal por la hipomotilidad gástrica. ⁽⁷⁾

La severidad de la pancreatitis aguda va desde situaciones leves hasta graves y complicadas con una alta morbimortalidad. Diagnosticar la presentación aguda es simple, pero lo complejo es predecir el resultado y progresión de la enfermedad ⁽¹²⁾. Según Atlanta esta patología se clasifica en dos categorías:

- Pancreatitis aguda edematosa intersticial: inflamación aguda del parénquima pancreático y el tejido peripancreático circundante, pero sin tejido necrótico reconocible. ^(12,13)
- Pancreatitis aguda necrosante: necrosis del parénquima pancreático y del tejido peripancreático. ^(12,13)

De acuerdo con la gravedad de esta patología se divide en los siguientes tipos:

- Pancreatitis aguda leve: insuficiencia orgánica y ausencia de complicaciones sistémicas. ^(12,14)
- Pancreatitis aguda moderadamente grave: existe complicaciones locales con o sin fallo orgánico con menos de 48 horas. ^(12,14)
- Pancreatitis aguda grave: existe fallo orgánico constante por más de 48 horas con afección de órganos. ^(12,14)

Según los criterios diagnósticos de Atlanta y otras guías internacionales es necesario la presencia de dos de los tres criterios, dolor de epigastrio intenso y persistente, niveles séricos de amilasa/lipasa superior a 3 veces su límite normal, imágenes compatibles con PA (tomografía computarizada con contraste, resonancia magnética) ^(15,16,17). En ocasiones se considera que el Gold estándar para diagnosticar PA es la prueba radiológica de apoyo, pero este método de vez en cuando es considerado como prueba de primera línea, es por esto por lo que los biomarcadores pancreáticos brindan criterio esencial para evaluar una Pancreatitis Aguda. Actualmente las enzimas amilasa y lipasa séricas continúan siendo las pruebas mayormente utilizadas para el diagnóstico de pancreatitis aguda, sin embargo estos biomarcadores presentan limitaciones donde se elevan también en situaciones no pancreáticas como la enfermedad renal, apendicitis, no obstante, la lipasa sérica se considera el biomarcador diagnóstico preferencial debido a que posee su vida media más prolongada que la amilasa, pues esta permanece detectable 7 a 14 días luego de haber iniciado sus síntomas, en cambio la amilasa solo permanece 3 a 4 días. ⁽¹⁵⁾ El uso de pruebas imagenológicas en la actualidad poseen un rol cada vez más importante en el manejo de los pacientes gracias al avance tecnológico que estamos viviendo, pues estas brindan información crucial para el diagnóstico y curso de la enfermedad. ^(18,19)

La enzima amilasa cataliza reacciones de hidrolisis de enlaces entre unidades de glucosa cuando se digiere el glucógeno y almidón para crear pequeños fragmentos de glucosa, posee diferentes sitios de producción, ovarios, glándulas mamarias, mucosa del intestino delgado, glándulas salivales, testículos ⁽⁷⁾. Su vida media es corta, pues su inicio de síntomas es de 3-6 horas, alcanzando su pico máximo de 10-12 horas, y vuelve a la normalidad luego de 3-5 días, salvo el caso de que exista necrosis pancreática extensa, obstrucción completa de los conductos. Esta prueba se utiliza de una forma general en pacientes que refieran el cuadro clínico de pancreatitis aguda.

La enzima lipasa es la encargada de digerir triglicéridos, los más abundantes en nuestra dieta de ahí obtenemos fracciones pequeñas, ácidos grasos libres y glicerol. Esta enzima en comparación con la amilasa presenta menos sitios de producción, evitando que ocurran falsos positivos, además se eleva al inicio de los síntomas entre 3 y 6 horas, su pico máximo 24 horas y regresa a la normalidad de 7-14 días. Es frecuente en el diagnóstico de pancreatitis aguda debido a que su actividad aumenta de manera paralela a la de la amilasa y ambas son biomarcadores eficientes para pancreatitis aguda. ^(7,20)

Existen pruebas que permiten detectar solo la lipasa pancreática y gracias a los nuevos análisis este tipo de pruebas utilizan un cofactor (calcio), con el que se activa la coenzima (colipasa) misma que se encarga de bloquear al resto de lipasa y solo reacciona con la lipasa pancreática. ⁽²⁰⁾

Según un estudio realizado por Sajjad & Naqi, en la Revista Europea de Medicina Molecular y Clínica muestra que la amilasa urinaria puede ser utilizada para diagnosticar pancreatitis aguda debido a que posee una sensibilidad y especificidad análogas a las de amilasa y lipasa sérica ^(21,22). La amilasa se excreta en la orina hasta varios días luego de que los niveles séricos hayan vuelto a su normalidad por lo que se propuso que la excreción urinaria de amilasa sérica un indicador con mayor sensibilidad y fiabilidad. ⁽²²⁾

Aparte de los marcadores bioquímicos en mención existe uno que ha demostrado ser prometedor para un diagnóstico precoz de pancreatitis aguda se trata del tripsinógeno-2 urinario, en condiciones normales cantidades pequeñas de tripsinógeno es secretado y entra a circulación, una mínima porción de isoformas de tripsinógeno 1 y 2 se filtran en los individuos sanos, pero cuando hay pacientes con pancreatitis aguda se ha evidenciado que gran aumento de excreción de tripsinógeno 2, lo que lo corrobora como un marcador potencial para diagnóstico ⁽²³⁾. Sin embargo, este marcador no permanece mucho tiempo dentro del cuerpo del paciente en comparación con la lipasa.

Amilasa y Lipasa séricas son los marcadores bioquímicos utilizados con mayor frecuencia para diagnosticar pancreatitis aguda, pues estas deben elevarse 3 veces su límite normal y en el libro de Pagana 15va edición menciona los siguientes valores referenciales para Amilasa (60-120 U/L), (Lipasa 0-160 U/L), Amilasa Urinaria (orina 24

horas) hasta 5000 U/24h o 6,5-48,1 U/h ⁽²⁴⁾. En el caso del tripsinógeno-2 urinario sus valores son 50ng/ml. ⁽²³⁾

En cuanto a los marcadores moleculares hasta el momento no existe ninguno de elección, pero se conoce que siguen realizando estudios e investigaciones donde Pedro Silva et al. proponen a las histonas como biomarcador molecular. ⁽²⁵⁾

Hay estudios preliminares que reportan que las histonas mostraron correlación en sus niveles circulantes y la gravedad de la enfermedad en modelos murinos, además sugieren que las histonas circulantes se comportan en forma de patrón de moléculas asociadas con el daño que provocan inflamación y contribución al SIRS, muerte, entonces en el caso de sepsis severa estas histonas circulantes son detectables en la sangre ⁽²⁵⁾. En los modelos murinos se encontró un aumento significativo de las histonas circulantes en la pancreatitis necrotizante aguda por la muerte extensa de células acinares pancreáticas.

Conclusiones

- La pancreatitis aguda es una condición grave que si no es diagnosticada y tratada a tiempo puede conducir a inflamación sistémica y muerte. Los mejores marcadores bioquímicos para el diagnóstico son la amilasa y lipasa séricas puesto que presentan alta sensibilidad y especificidad y se elevan hasta 3 veces por sus límites normales en esta patología. También pueden ser de gran utilidad clínica los niveles de amilasa y tripsinógeno-2 urinarios. En relación con los marcadores moleculares, las histonas parecen ser de ayuda diagnóstica pero su eficacia sigue en estudio y todavía no hay estudios concluyentes al respecto. Debemos considerar además que para un diagnóstico correcto de pancreatitis aguda es necesario correlacionar los niveles séricos de amilasa y lipasa con los síntomas, especialmente el dolor intenso en el epigastrio y obligatoriamente con pruebas de imagen.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Declaración de contribución de los autores

El artículo deberá acompañarse de una nota, que exprese la contribución de cada autor al estudio realizado.

Referencias Bibliográficas

1. Valdivieso-Herrera MA, Vargas-Ruiz LO, Arana-Chiang AR. Actualización en el manejo inicial de la pancreatitis aguda [Internet]. Revista ACTA. [cited 2023,

- Apr17]. Available from: <https://actagastro.org/actualizacion-en-el-manejo-inicial-de-la-pancreatitis-aguda/>
2. Petrov MS, Yadav D. Global Epidemiology, and holistic prevention of pancreatitis [Internet]. Nature News. Nature Publishing Group; 2018 [cited 2023Apr17]. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41575-018-0087-5>
 3. Szatmary P, Grammatikopoulos T, Cai W, Huang W, Mukherjee R, Halloran C, et al. Acute pancreatitis: Diagnosis and treatment [Internet]. Drugs. U.S. National Library of Medicine; 2022 [cited 2023, Apr11]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9454414/>
 4. Urbina VG, Gutiérrez MT. Diagnóstico y tratamiento de Pancreatitis Aguda [Internet]. Revista Médica Sinergia. [cited 2023, Apr17]. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/537>
 5. Lizarazo JI. Fisiopatología de la pancreatitis aguda - scielo.org.co [Internet]. [cited 2023, Apr18]. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572008000200011
 6. Rompianesi G; Hann A; Komolafe O; Pereira SP; Davidson BR; Gurusamy KS; Serum amylase and lipase and urinary trypsinogen and amylase for diagnosis of acute pancreatitis [Internet]. The Cochrane database of systematic reviews. U.S. National Library of Medicine; [cited 2023, Apr18]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28431198/>
 7. Pastrana J, García G. Fisiopatología y patología general básicas para ciencias de la salud. España: Elsevier; 2013. pp. 270-278
 8. Van den Berg FF, Boermeester MA. Actualización sobre el manejo de la pancreatitis aguda. Current opinion in critical care, 29(2), 145–151 [Internet] (2023); [cited 2023, Apr18]. Available from: <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000001017>
 9. Kolosovich IV, Hanol IV. Aspectos modernos de la patogénesis y el diagnóstico de la pancreatitis aguda [Internet]. IRBNMU - Repositorio de O.O. Bogomolets Universidad Nacional de Medicina: Aspectos modernos de la patogénesis y el diagnóstico de la pancreatitis aguda. Fiziol. zh. 2023; 69(1): 84-97; 2023 [citado 2023, abr18]. Disponible en: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/7029>

10. Phalswal K, Singh R, Sachdeva B, Pillai K. Acute pancreatitis, and its management - bepls.com [Internet]. [cited 2023, Apr19]. Available from: https://bepls.com/spl_4_2022/108.pdf
11. Chatila AT; Bilal M; Guturu P. Evaluación y manejo de la pancreatitis aguda. *Revista mundial de casos clínicos*, 7(9), 1006–1020. [Internet] (2019); [cited 2023Apr18]. Available from: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i9.1006>
12. Gapp J, Chandra S, Tariq A. Acute pancreatitis [Internet]. National Center for Biotechnology Information. U.S. National Library of Medicine; [cited 2023, Apr 21]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29494075/> Colvin, S.D., Smith, E.N.,
13. Álvarez, P. A., Dobles, C. T., Pancreatitis aguda: fisiopatología y manejo inicial. *Acta méd. Costarricense* [Internet]. marzo de 2019 [citado 24 abril, 2023]; 61(1): 13-21. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022019000100013&lng=en.
14. Porter K, Zaheer A, Kamel I, et al. ACR appropriateness criteria® acute pancreatitis [Internet]. *Journal of the American College of Radiology: JACR*. U.S. National Library of Medicine; [cited 2023, Apr24]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31685100/>
15. Cook AE, Jalavu TP, Zemlin AE. Audit of amylase and lipase requests in suspected acute pancreatitis and cost implications, South Africa [Internet]. *African journal of laboratory medicine*. U.S. National Library of Medicine; 2022 [cited 2023, Apr24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9575380/>
16. Ortiz Morales CM, Girela Baena EL, Olalla Muñoz JR. Radiology of acute pancreatitis today: The Atlanta Classification and the current role of imaging in its diagnosis and treatment [Internet]. *Radiologic*. U.S. National Library of Medicine; [cited 2023, Apr24]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31153603/>
17. Chatila AT, Bilal M, Guturu P. Evaluation, and management of acute pancreatitis [Internet]. *World journal of clinical cases*. U.S. National Library of Medicine; 2019 [cited 2023, Apr24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6511926/>

18. Zheng Z, Ding Y-X, Qu Y-X, Cao F, Li F. A narrative review of acute pancreatitis and its diagnosis, pathogenetic mechanism, and Management [Internet]. Annals of translational medicine. U.S. National Library of Medicine; 2021 [cited 2023, Apr24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7859757/>
19. Walkowska J, Zielinska N, Tubbs RS, Podgórski M, Dłubek-Ruxer J, Olewnik Ł. Diagnosis and treatment of acute pancreatitis [Internet]. Diagnostics (Basel, Switzerland). U.S. National Library of Medicine; 2022 [cited 2023Apr24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9406704/>
20. Espejo Venegas VH. La Lipasa pancreática [Internet]. 2022 [cited 2023 May 8]. Available from: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/16952>
21. Sajjad Husayni SM, Naqi Zain M. Original research the use of urinary amylase levThe Use of Urinary Amylase Levels in the Diagnosis of Acute Pancreatitisels in the diagnosis of ... [Internet]. European Journal of Molecular & amp; Clinical Medicine. [cited 2023, Apr20]. Available from: https://ejmcm.com/article_17954_eee4d2831231735ba8be350b84312eb9.pdf
22. Judal H, Ganatra V, Choudhary PR. Urinary amylase levels in the diagnosis of acute pancreatitis: A prospective case control study [Internet]. International Surgery Journal. [cited 2023, Apr19]. Available from: <https://www.ijurgery.com/index.php/isj/article/view/8530>
23. Ram EN, Magwani A, khawala K. Urinary tripsinógeno–2 dipstick, a marker for screening in a case of acute pancreatitis [Internet]. International Journal of Scientific Research. [cited 2023, Apr26]. Available from: [https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-\(IJSR\)/fileview/urinary-trypsinogen2-dipstick-a-marker-for-screening-in-a-case-of-acute-pancreatitis December 2022 0617458614 8108785.pdf](https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-(IJSR)/fileview/urinary-trypsinogen2-dipstick-a-marker-for-screening-in-a-case-of-acute-pancreatitis December 2022 0617458614 8108785.pdf)
24. Pagana KD, Pagana TJ, Pagana TN. Diagnostic and laboratory test reference. 15a ed. Elsevier; 2021
25. Silva P, Abrantes A, Castelo M, Gouveia A, Botelho M, Tralhão J. Multifactorial scores, and biomarkers of prognosis of acute pancreatitis: Applications to research and Practice [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2020 [cited 2023, May 8]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31947993/>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



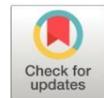
Indexaciones



Efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

Effects of the COVID-19 vaccine in pregnant women

- ¹ Kelvin Hernán Yunga Carchi  <https://orcid.org/0000-0003-1953-9551>
Carrera de Medicina, Universidad de Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
kelvin.yunga@est.ucacue.edu.ec
- ² Esteban Rigoberto Guerrero Cevallos  <https://orcid.org/0000-0002-9753-0651>
Docente de la facultad de Medicina, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
esteban.guerrero@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/04/2023

Revisado: 11/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 19/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2596>

Cítese:

Yunga Carchi, K. H., & Guerrero Cevallos, E. R. (2023). Efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 30-46. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2596>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

COVID-19,
Embarazo,
Mujeres
embarazadas,
SARS-CoV-2,
Vacunación.

Resumen

Introducción. Las mujeres que se encuentran embarazadas tienen mayor probabilidad de desarrollar un estado más grave de COVID-19 debido a cambios fisiológicos que experimentan, al contrario de las mujeres no gestantes, por lo que la seguridad de las vacunas en esta población es una preocupación constante a pesar de que la Organización Mundial de la Salud y los gobiernos de diferentes países han permitido la aplicación de las vacunas en mujeres gestantes, la información sobre su seguridad son diversas pero no del todo confiables, aunque en ciertos estudios han demostrado que es una estrategia segura con una alta eficiencia tanto a nivel materno como en el feto en contra el COVID-19 aún se espera su evolución a largo plazo. **Objetivo.** Describir los efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas a partir de una revisión bibliográfica. **Metodología.** Es una revisión de tipo bibliográfica en donde se utilizó la base de datos PubMed con artículos en el idioma inglés y español en los últimos tres años utilizando términos DeCS y MeSH como también los booleanos AND y OR incorporando criterios de inclusión y exclusión con la finalidad de tener una búsqueda más específica. **Resultados.** Se evidencia que posterior a la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 además de reducir la severidad de la enfermedad y el riesgo de hospitalización, se tiene un protección materno-fetal compartida que aumenta con dosis de refuerzo en especial cuando se aplica antes de las últimas semanas de embarazo. Los efectos secundarios más comunes fueron fatiga, dolor de cabeza, mialgia, escalofríos, náuseas, vómitos, dolor articular y fiebre, en cuanto al trimestre más adecuado para la aplicación de vacuna esta se mantiene en debate. **Conclusión.** La vacuna contra el COVID-19 es eficaz para que las mujeres embarazadas se protejan contra la forma grave producida por COVID-19, la seguridad de las vacunas es evidentes al igual que la presencia de efectos secundarios que pueden ir dese locales hasta sistémicos.

Área de estudio general: Medicina

Área de estudio específica: Ginecología

Tipo de estudio: Revisión bibliográfica.

Keywords:

COVID-19,
Pregnancy,
Pregnant Women,
SARS-CoV-2,
Vaccination.

Abstract

Introduction. Women who are pregnant are more likely to develop a more severe state of COVID-19 due to physiological changes that they experience unlike non-pregnant women, therefore the safety of the vaccines in this population is a concern despite that the World Health Organization and governments of different countries have allowed the application of the vaccines in pregnant women, information on the safety are diverse but not entirely reliable, even though certain studies have demonstrated that it is a safe strategy with high efficiency both at the maternal level and for the fetus against COVID-19, its long term evolution is still uncertain. **Objective.** To describe the effects of the vaccine against COVID-19 in pregnant women from a bibliographic review. **Methodology.** Bibliographic review where the PubMed database was used for articles in English and Spanish in the last three years using DeCS and MeSH terms as well as AND and OR booleans incorporating inclusion and exclusion criteria in order to have a more specific search. **Results.** It is evident that after the application of the vaccine against COVID-19, in addition to reducing the severity of the disease and the risk of hospitalization, there is a shared maternal-fetal protection that increases with booster doses, especially when it is applied before the last weeks of pregnancy. The most common side effects were fatigue, headache, myalgia, chills, nausea, vomiting, joint pain and fever. Regarding the most appropriate trimester for the application of the vaccine remains under debate. **Conclusion.** The vaccine against COVID-19 is effective for pregnant women to protect themselves against the severe form caused by COVID-19, the safety of the vaccines is evident as is the presence of side effects that can range from local to systemic.

Introducción

A finales del año 2019 en la ciudad de Wuhan, China se dio el inicio de una nueva enfermedad viral llamada coronavirus que está relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), que posteriormente se la denominó como COVID-19 (1). El principal mecanismo de contagio fue por medio de la vía aérea afectando en forma grave a adultos de 30 y 79 años, estudios realizados reflejan en un aproximado de 122

millones de contagios confirmados y más de 2,7 millones de muertes a causa del COVID-19 en todo el mundo (2,3).

Sin embargo, se debe tener consideración a las poblaciones vulnerables que tienen una mayor probabilidad de desarrollar complicaciones como; personas de edad avanzada, personas con enfermedades preexistentes y mujeres embarazadas, siendo esta última descrita como más vulnerables por lo que diversas entidades sanitarias denominaron al embarazo con un factor de alto riesgo para el desarrollo de la enfermedad y complicaciones asociadas al embarazo y postparto (4).

Debido a que las mujeres embarazadas tienen una mayor susceptibilidad de desarrollar alteraciones a nivel respiratorio sean infecciosas o neumonías, mediados por el cambio fisiológico que sufren en el sistema inmunitario o cardiopulmonar pueden llegar a ser víctimas del SARS-CoV-2 dando alteraciones microvasculares (5). Las principales manifestaciones clínicas son fiebre, tos seca, disnea que pueden escalar a insuficiencia respiratoria, shock séptico y falla multiorgánica que puede terminar en la muerte (6).

Teniendo en consideración lo anterior todos los países a nivel mundial llegaron a implementar diferentes programas sanitarios con la finalidad de contener la enfermedad y su propagación, así como otros países emprendieron la marcha por la creación de una vacuna que fue probada en múltiples ensayos clínicos realizados en animales y humanos y que posteriormente se llegó a aplicar a nivel mundial (5,6). La eficacia y seguridad de la vacuna luego de la aplicación se mantuvo en seguimiento debido a posibles efectos secundarios (7).

Debió a que el COVID-19 llegó afectar de una forma abrupta a nivel mundial provocando múltiples complicaciones a nivel respiratorio y sistémico que incluso terminaban en la muerte, se buscó de forma rápida una vacuna que evitara el progreso de la enfermedad a cuadros graves y que a su vez sea efectiva en toda la población, por ello esta revisión describe el impacto del COVID-19 en mujeres embarazadas, exponiendo la evidencia disponible en cuanto a su forma de transmisión de la enfermedad la seguridad, eficacia y los efectos adversos que ofrece la vacuna en mujeres embarazadas.

Metodología

Se trata de una revisión bibliográfica de tipo narrativa en el cual se utilizaron artículos publicados en inglés y español en la base de datos PubMed en humanos, publicados en los últimos tres años del 01/ 1/ 2020 al 5/11/2022, utilizando términos Medical Subject Headings (MeSH): COVID-19, Pregnancy, Pregnant Women, SARS-CoV-2, Vaccination, utilizando criterios de inclusión y exclusión. En la estrategia de búsqueda se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, con el propósito de obtener una mayor

eficacia y eficiencia en la búsqueda de los diferentes documentos científicos en donde se tomaron artículos metaanálisis, revisiones sistemáticas y revisiones.

Criterios de elegibilidad

En esta revisión bibliográfica se incluyeron aquellos artículos cuya fecha de publicación comprendan entre 01/ 1/ 2020 al 5/11/2022, estos artículos cumplen con los siguientes criterios de selección.

Criterios de inclusión

Fueron todos los artículos que contenga información acerca de la vacunación en mujeres embarazadas, utilizando artículos publicados en inglés y español, artículos científicos no mayores a los 3 años, revisiones sistemáticas y revisiones bibliográficas; Artículos en humanos.

Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos que no tuvieran relación con nuestros objetivos de interés entre ellos tenemos: aquellos que reportaban sobre vacunación en adultos, lactantes, artículos no relacionados con el tema, artículos pago, artículos de estudio en animales.

Resultados

Fisiopatología del SARS-CoV-2 en el embarazo

A igual que muchos otros coronavirus el SARS-CoV-2 posee un genoma de ARN con una cadena sencilla que contiene una envoltura con cuatro proteínas estructurales; proteína de nucleocápside (N), espiga (S), membrana (M) y envoltura (E) (8).

El SARS-CoV-2, usa la proteína de punta (S) en su superficie para unirse al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) en las células humanas, ACE2 está presente en diversos tejidos, incluido el tracto respiratorio, razón por la cual el virus afecta principalmente a los pulmones (8,9). La proteína S del SARS-CoV-2 tiene una mayor afinidad por la ACE2 que la proteína S del SARS-CoV, lo que puede contribuir a su mayor infectividad, además, la presencia de la serina proteasa transmembrana tipo 2 (TMPRSS2) cerca del receptor ACE2 facilita la entrada viral al preparar la proteína S para la fusión de la membrana (6,8,9).

Después de que el SARS-CoV-2 ingresa a las células huésped, los receptores de reconocimiento de patrones (PRR) en la célula pueden detectar el ARN viral, lo que lleva a la síntesis y secreción de interferones tipo I (6). Estos interferones pueden unirse a sus receptores en las células cercanas no infectadas, induciendo un estado antiviral celular que inhibe la replicación y propagación viral, esta respuesta implica la regulación al alza

de cientos de genes estimulados por interferón (ISG), muchos de los cuales tienen actividad antiviral directa que mejoran la señalización inmunitaria (3,6).

Sin embargo, un estudio realizado por Ziegler et al. (10) ha encontrado que el SARS-CoV-2 puede contrarrestar la respuesta del interferón en algunas células infectadas, por ejemplo, se ha demostrado que las células epiteliales infectadas pueden aumentar la expresión de ACE2 a través de la señalización de interferón, lo que paradójicamente puede aumentar la entrada y la replicación viral en esas células. Otros estudios han identificado proteínas virales que pueden antagonizar la respuesta del interferón o interferir con las vías de señalización que inducen los ISG, estos hallazgos resaltan la compleja interacción entre el virus y el sistema inmunitario innato del huésped (3).

Durante el embarazo en el segundo trimestre, se caracteriza por tener un estado antiinflamatorio que luego cambia a un estado proinflamatorio durante el tercer trimestre sumando a esto el SARS-CoV-2, es posible que durante este periodo de cambio se eleven las citoquinas causada por una respuesta de los linfocitos T1 que tiene relación con el virus llegando a explicar los múltiples ingresos a estancias hospitalarias, ventilaciones mecánicas y muertes en las mujeres embarazadas con infección sintomática por COVID-19 (4,9).

El aumento de las citoquinas denominadas proinflamatorias como: interleucina-2 (IL-2), interleucina-6 (IL-6), interleucina 1 beta (IL-1 β), factor de necrosis tumoral (TNF) e interferón- γ (IFN γ) llegan a ser liberadas por diferentes vías celulares y que a su vez son activadas por los receptores tipo toll durante la interfase materno-fetal, la suma de estos llevan a cesar es estado protector antiinflamatorio establecido entre la madre y el feto dado por las células T y las Natural Killer (NK) llegando a producir un aumento en la mortalidad de neonatos o causando partos prematuros (6,8,9).

Diversos datos actuales resaltan que aquellas pacientes embarazadas que presenten sintomatología de COVID-19, sumado a enfermedades como Diabetes, Hipertensión Arterial y colestasis tienen un mayor riesgo de morbimortalidad (6,9).

SARS-CoV-2 y la placenta

La placenta expresa ACE2 y TMPRSS2, los receptores celulares utilizados por el SARS-CoV-2 y que en algunas pacientes con COVID-19 pueden tener viremia, lo que indica la posibilidad de infección del SARS-CoV-2 en la placenta (8). Sin embargo, la viremia del SARS-CoV-2 durante el embarazo no es común, debido a que está limitada a la placenta existiendo una reducida expresión placentaria de receptores y esta expresión de ACE2 en la placenta disminuye a medida que avanza el embarazo (8,9).

Aunque la infección placentaria puede ser poco común, la coagulación y la inflamación asociadas con el SARS-CoV-2 ocurren incluso en ausencia de infección placentaria, estos

síntomas se manifiestan comúnmente como trombosis intervillosa y depósito de fibrina (8). Además, el revestimiento mucoso del útero, llamado decidua durante el embarazo, muestra activación local de las células Natural Killer maternas y las células T en embarazos afectados por el SARS-CoV-2(11). También se ha observado la expresión de firmas genéticas asociadas con la preeclampsia en algunos casos (6,12).

Sin embargo, en casos más graves, la placenta puede infectarse, lo que resulta en un síndrome inflamatorio conocido como corioamnionitis por SARS-CoV-2 (11,13). Este síndrome se caracteriza por intervillositis histiocítica, depósito de fibrina perivillosa y necrosis trofoblástica que se convertiría en un factor de riesgo para el sufrimiento o muerte fetal (8,14).

Probabilidad de transmisión vertical

En un principio se consideraba que los efectos adversos provocados por el COVID-19 en las mujeres embarazadas eran muy probables, pero en cuanto a una transmisión de tipo vertical los datos eran limitados, debió a que podía darse una transmisión a través de la sangre del cordón umbilical, placenta y líquido amniótico afectando al feto (15).

En un estudio realizado por E. Joubert, et al. (16) en donde se documentaron 19 recién nacidos dieron positivo para COVID-19 mediante pruebas de hisopados nasofaríngeos de los cuales 15 se los catalogó como asintomáticos, 3 llegaron a presentar un estado febril y 1 llegó a desarrollar un estado de coagulopatía intravascular diseminado, en este estudio se llegó a encontrar parte de glicoproteína del SAR-CoV-2 en las células del sincitiotrofoblasto de las vellosidades placentarias.

Otro estudio realizado por Penfield et al. (17) Se tomaron muestras de las membranas amnióticas y placentarias a los 30 minutos después del parto a un total de 11 mujeres que dieron positivo para COVID-19 durante el transcurso de su embarazo, 3 de los 11 frotis realizados a la placenta o membrana dieron positivo después de un parto por cesárea, estos casos positivos provenían de madres con COVID-19 en una etapa grave, mientras que las 8 placentas fueron negativas y estos nacieron por parto vaginal, los 11 recién nacidos dieron negativo para COVID-19, tampoco presentaban sintomatología como: tos, fiebre o congestión nasal entre el día 1 o 5 día de vida, de esta forma se menciona que la transmisión de tipo vertical puede llegar a ser posible, aunque también no debe descartarse una posible contaminación al momento de la toma de muestras (16–18).

Seguridad de la vacunación contra el COVID-19 en el embarazo

En un principio las mujeres embarazadas y lactantes no fueron incluidos en los primeros ensayos de vacunación por ello los datos de la seguridad o eficacia de la vacuna fueron nulos, pero con la constante amenaza del COVID-19 diversas instituciones como el colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos y la Sociedad de Medicina Materno-

Fetal expresaron reiteradamente que se debería aplicar las vacunas en mujeres embarazadas, junto con programas de monitoreo o estudios de tipo observacional para obtener datos acerca de los efectos posibles de la vacuna posterior a la aplicación en mujeres embarazadas (2,18).

Se establecido como premisa de que las vacunas de tipo ARN provocan una respuesta inmunitaria por medio de la activación de los receptores de tipo toll 3 (TLR3) y que esta relación puede provocar efectos adversos a nivel placentario como arteriopatía decidual, restricción de crecimiento intrauterino, partos prematuros y muerte fetal (11,19). Teniendo este presente se realizaron estudios en donde Shook et al. (20) estudió a 84 mujeres embarazadas que recibieron la vacuna de tipo ARN, en donde se estudió la placenta en busca de alguna lesión presente a nivel histológico estos investigadores no encontraron algún indicio de mala perfusión vascular fetal, arteriopatía decidual o vellosidades coriónicas de bajo grado o intervillosidades histiocíticas de tipo crónico, aún no hay estudios en donde se hayan analizados la respuesta de tipo inmunitario en la placenta después de las vacunas contra el COVID-19 a nivel molecular.

Inmunogenicidad de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

En general las mujeres embarazadas posterior a la aplicación de la vacuna llegaron a desarrollar una respuesta inmunitaria humoral sólida con una seropositividad de la inmunoglobulina G (IgG) de más del 80% que iba aumentando después de una segunda aplicación de la vacuna, la activación de los anticuerpos IgG en mujeres embarazadas fueron iguales a las mujeres no embarazadas después de la aplicación de una o dos dosis de la vacuna (11,21). sin embargo, en un estudio realizado en Israel evidenció una concentración de IgG sérico significativamente bajo de 2 semanas a 2 meses después de una segunda dosis de la vacuna (11).

La proporción de las inmunoglobulina M (IgM) a nivel sérico en mujeres embarazadas después de la aplicación de la vacuna fue baja a comparación con IgG, como era de esperarse en un estudio se informó que las IgG aumentaba después de una segunda dosis de aplicación no así las IgM, pues estas si aumentaron tras la primera dosis pero no después de una segunda dosis de refuerzo, también se encontró que la aplicación de la vacuna en el tercer trimestre de embarazo se asoció a un enriquecimiento de anticuerpos funcionales de unión al receptor Fc (FcγR) en el cordón umbilical (11,22).

Transferencia transplacentaria de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 al recién nacido después de la vacunación materna

Desde años atrás la inmunización materna se ha visto como una estrategia de salud pública para impulsar la transferencia de anticuerpos protectores de la madre al feto, haciendo que él bebé tenga la capacidad de generar una respuesta inmunitaria sólida (23).

Teniendo esto como antecedente muchos estudios independientemente de que vacuna fue utilizada contra el COVID-19 durante el embarazo informaron una correlación de tipo positiva entre las IgG en sangre materna y la del cordón umbilical, esta asociación positiva de transferencia y latencia se mantenía desde la vacunación hasta el parto (19,24).

También se dio a conocer la existencia de una transferencia transplacentaria más baja de IgG en sangre en los recién nacidos a término cuyas madres recibieron la vacuna a finales del tercer trimestre de embarazo, dando como sugerencia que entre más temprano sea la vacunación contra el COVID-19 mayor es la asociación de IgG materno-fetal (25).

Eficacia de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

La aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas se ha asociado a un menor riesgo de infección frente a las mujeres embarazadas no vacunadas, se ha comprobado que son muy eficientes para prevenir la enfermedad, disminuyendo el riesgo de hospitalización o muerte (7,26).

Diversos estudios realizados en países que han vacunado a mujeres embarazadas principalmente con vacunas ARNm han demostrado una eficacia elevada, por otra parte, también se ha demostrado que existe una transferencia de anticuerpos que están presentes en la sangre de la placenta y el cordón umbilical, demostrando que la vacuna protege a la madre y al bebé (27,28).

En la tabla 1 se resume los resultados de las publicaciones que estudian la eficacia de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas.

Efectos secundarios de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

En los diferentes estudios realizados se encontraron que los efectos secundarios a nivel local en las mujeres embarazadas están el dolor en lugar de la inyección después de las primera y segunda dosis de administración, un estudio demostró que en mujeres embarazadas el dolor en el lugar de aplicación fue en un 97% a comparación de un 90% en mujeres no embarazadas (23).

En los efectos a nivel sistémico en mujeres embarazadas en diferentes estudios observacionales después de la aplicación de una primera dosis y dosis de refuerzo, los eventos adversos más comunes fueron fatiga, dolor de cabeza, mialgia, escalofríos, náuseas, dolor articular, fiebre y vómitos (7–9,11,12).

Como contraindicación del uso de la vacuna, se encuentra una reacción alérgica grave después de la aplicación de una dosis (5).

En la tabla 1 se resume los resultados de las publicaciones que estudian los efectos secundarios de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas.

Trimestre recomendable para la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

En lo que refiere al mejor trimestre para la vacunación contra el COVID-19 en mujeres embarazadas no se ha llegado a establecer aún el momento ideal para su aplicación, debido a que las vacunas contra el COVID-19 se han implementado en los tres trimestres de embarazo (29,30). Un estudio realizado a 2456 mujeres embarazadas que recibieron la vacuna contra el COVID-19 durante su gestación o antes de quedar embarazadas, no evidenció un riesgo de aborto espontáneo o algún tipo de complicación posterior a la vacunación siguiendo con su embarazo de manera normal (16). En la actualidad la mayor parte de los esquemas o directrices que se manejan para la vacunación contra el COVID-19 en mujeres embarazadas se toma de acuerdo a la validación u opiniones médicas mismas que son acogidas por las organizaciones de salud dependiente de cada país, quienes manifiestan que la aplicación de la vacuna después de las 12 semanas de gestación sería recomendable debido a que antes de este periodo es el momento en el cual el feto es más vulnerable a efectos teratogénicos (31–33).

En la tabla 1 se resume los resultados de las publicaciones que estudian el mejor trimestre para la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas.

Tabla 1.

Seguridad de la vacuna con posibles efectos adversos y el mejor trimestre de aplicación

Autor	Tipo de artículo	País	Seguridad de la vacuna (Si)	Efectos adversos de la vacuna								Mejor trimestre para la aplicación de la vacuna
				Dolor sitio de inyección	Fiebre	Fatiga	Mialgia	Nauseas	Vomito	abortos	Dolor articular	
Januszek et al.(18)	Revisión sistemática	Suiza	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
Falsaperla et al.(2)	Revisión Sistemática	Italia	X	X	X	-	-	-	-	-	-	Segundo trimestre
Shook et al.(20)	Revisión bibliografía	Estados Unidos	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Segundo trimestre
Wang et al.(21)	Revisión bibliográfica	China	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo Trimestre
Male.(8)	Revisión bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Stafford et al.(5)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Tercer trimestre

Tabla 1.

Seguridad de la vacuna con posibles efectos adversos y el mejor trimestre de aplicación (continuación)

Autor	Tipo de artículo	País	Seguridad de la vacuna (Si)	Efectos adversos de la vacuna								Mejor trimestre para la aplicación de la vacuna	
				Dolor sitio de inyección	Fiebre	Fatiga	Mialgia	Nauseas	Vomito	abortos	Dolor articular		
Klein et al.(7)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Martins et al.(22)	Revisión bibliográfica	Alemania	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Segundo trimestre
Joubert et al.(16)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Sarwal et al.(31)	Revisión Bibliográfica	India	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Prasad et al.(26)	Revisión Sistemática	Reino Unido	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Safadi et al.(23)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Craig et al.(28)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
Ciapponi et al.(32)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Pramanick et al.(9)	Revisión Bibliográfica	Singapur	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Rawal et al.(3)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Pratama et al.(12)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Tercer trimestre
Rose et al.(27)	Revisión Sistemática	Italia	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Badell et al.(24)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Tercer trimestre
Kalafat et al.(4)	Revisión Bibliográfica	Turquía	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre

Tabla 1.

Seguridad de la vacuna con posibles efectos adversos y el mejor trimestre de aplicación (continuación)

Autor	Tipo de artículo	País	Seguridad de la vacuna (Si)	Efectos adversos de la vacuna									Mejor trimestre para la aplicación de la vacuna
				Dolor sitio de inyección	Fiebre	Fatiga	Mialgia	Nauseas	Vomito	abortos	Dolor articular		
Lv et al.(6)	Revisión Bibliográfica	China	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nunes y Madhi(11)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Hagrass et al.(13)	Revisión Sistemática	Egipto	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Magon et al.(19)	Revisión Bibliográfica	India	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Laguila et al.(14)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

- La aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas es la forma más segura y eficiente para la protección materno-fetal.
- Los diversos estudios disponibles hasta la actualidad informan una buena respuesta inmunológica materna, así como la transferencia de anticuerpos al feto, disminuyendo las complicaciones que podrían ocurrir por la infección del SARS-CoV-2.
- En cuanto a los efectos secundarios a causa de la vacuna en mujeres embarazadas estos se presentaron a nivel local con dolor en el sitio de aplicación y sistémico con fatiga, dolor de cabeza, mialgia, escalofríos, náuseas, dolor articular, fiebre y vómitos.
- Sin embargo, en cuanto al trimestre más adecuado para la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas no está del todo claro, por lo que su aplicación dependerá de los esquemas de vacunación que manejen en cada país.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

1. Wong R, Díaz J, Bautista P, García M, Ángel A, Vite X, et al. Vacunas contra la COVID-19. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2021;19(3):429–44. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2021/am213u.pdf>
2. Falsaperla R, Leone G, Familiari M, Ruggieri M. COVID-19 vaccination in pregnant and lactating women: a systematic review. *Expert Review of Vaccines* [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 25];20(12):1619–28. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14760584.2021.1986390>
3. Rawal S, Tackett R, Stone R, Young H. COVID-19 vaccination among pregnant people in the United States: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Apr 25];4(4). Available from: <http://www.ajogmfm.org/article/S2589933322000581/fulltext>
4. Kalafat E, Heath P, Prasad S, Brien P, Khalil A. COVID-19 vaccination in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 Apr 25];227(2):136–47. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937822003647/fulltext>
5. Stafford I, Parchem J, Sibai B. The coronavirus disease 2019 vaccine in pregnancy: risks, benefits, and recommendations. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Apr 25];224(5):484–95. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937821000776/fulltext>
6. Lv D, Peng J, Long R, Lin X, Wang R, Wu D, et al. Exploring the Immunopathogenesis of Pregnancy With COVID-19 at the Vaccination Era. *Front Immunol*. 2021 Jul 8;12:2134.
7. Klein S, Creisher P, Burd I. COVID-19 vaccine testing in pregnant females is necessary. *J Clin Invest* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 25];131(5). Available from: <https://doi.org/10.1172/JCI147553>
8. Male V. SARS-CoV-2 infection and COVID-19 vaccination in pregnancy. *Nature Reviews Immunology* 2022 22:5 [Internet]. 2022 Mar 18 [cited 2023 Apr 25];22(5):277–82. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41577-022-00703-6>
9. Pramanick A, Kanneganti A, Wong J, Li S, Dimri P, Mahyuddin A, et al. A reasoned approach towards administering COVID-19 vaccines to pregnant women. *Prenat Diagn* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 25];41(8):1018–35. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pd.5985>

10. Ziegler C, Allon S, Nyquist S, Mbanjo I, Miao V, Tzouanas C, et al. SARS-CoV-2 Receptor ACE2 Is an Interferon-Stimulated Gene in Human Airway Epithelial Cells and Is Detected in Specific Cell Subsets across Tissues. *Cell* [Internet]. 2020 May 28 [cited 2023 May 8];181(5):1016-1035.e19. Available from: <http://www.cell.com/article/S0092867420305006/fulltext>
11. Nunes M, Madhi S. COVID-19 vaccines in pregnancy. *Trends Mol Med* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 Apr 25];28(8):662–80. Available from: <http://www.cell.com/article/S1471491422001083/fulltext>
12. Pratama N, Wafa I, Budi D, Putra M, Wardhana M, Wungu C. mRNA Covid-19 vaccines in pregnancy: A systematic review. *PLoS One* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Apr 25];17(2):e0261350. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0261350>
13. Hagrass A, Almadhoon H, kafarna M, Almaghary B, Nourelden A, Fathallah A, et al. Maternal and neonatal safety outcomes after SAR-CoV-2 vaccination during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Apr 25];22(1):1–19. Available from: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-022-04884-9>
14. Laguila A, Marques A, Cardozo D, Valentini J, Laguila J, Bahls L. Vaccine Protection Through Placenta and Breastfeeding: The Unmet Topic in COVID-19 Pandemic. *Front Immunol*. 2022 Jun 3;13:2752.
15. Pettiroso E, Giles M, Cole S, Rees M. COVID-19 and pregnancy: A review of clinical characteristics, obstetric outcomes and vertical transmission. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 May 8];60(5):640–59. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ajo.13204>
16. Joubert E, Kekeh Allen, Amin C. COVID-19 and novel mRNA vaccines in pregnancy: an updated literature review. *BJOG* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 Apr 26];129(1):21–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1471-0528.16973>
17. Penfield C, Brubaker S, Limaye M, Lighter J, Ratner A, Thomas K, et al. Detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in placental and fetal membrane samples. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2023 Apr 26];2(3):100133. Available from: <http://www.ajogmfm.org/article/S2589933320300768/fulltext>

18. Januszek S, Faryniak A, Barnaś E, Łoziński T, Góra T, Siwiec N, et al. The Approach of Pregnant Women to Vaccination Based on a COVID-19 Systematic Review. *Medicina* 2021, Vol 57, Page 977 [Internet]. 2021 Sep 17 [cited 2023 Apr 26];57(9):977. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/57/9/977/htm>
19. Magon N, Prasad S, Mahato C, Sharma JB. COVID-19 vaccine and pregnancy: A safety weapon against pandemic. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2022 Mar 1;61(2):201–9.
20. Shook L, Fallah P, Silberman J, Edlow A. COVID-19 Vaccination in Pregnancy and Lactation: Current Research and Gaps in Understanding. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021 Sep 16;11:899.
21. Wang P, Lee W, Yang S, Tsui K, Chang C, Lee F. The impact of COVID-19 in pregnancy: Part II. Vaccination to pregnant women. *J Chin Med Assoc* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2023 Apr 25];84(10):903–10. Available from: https://journals.lww.com/jcma/Fulltext/2021/10000/The_impact_of_COVID_19_in_pregnancy__Part_II_.2.aspx
22. Martins I, Louwen F, Campos D, Mahmood T. [Formula presented]EBCOG position statement on COVID-19 vaccination for pregnant and breastfeeding women. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 26];262:256–8. Available from: <http://www.ejog.org/article/S030121152100244X/fulltext>
23. Safadi M, Spinardi J, Swerdlow D, Srivastava A. COVID-19 disease and vaccination in pregnant and lactating women. *American Journal of Reproductive Immunology* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Apr 26];88(1):e13550. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/aji.13550>
24. Badell M, Dude C, Rasmussen S, Jamieson D. Covid-19 vaccination in pregnancy. *BMJ* [Internet]. 2022 Aug 10 [cited 2023 Apr 26];378. Available from: <https://www.bmj.com/content/378/bmj-2021-069741>
25. Moore K, Suthar M. Comprehensive analysis of COVID-19 during pregnancy. *Biochem Biophys Res Commun.* 2021 Jan 29;538:180–6.
26. Prasad S, Kalafat E, Blakeway H, Townsend R, Brien P, Morris E, et al. Systematic review and meta-analysis of the effectiveness and perinatal outcomes of COVID-19 vaccination in pregnancy. *Nature Communications* 2022 13:1 [Internet]. 2022 May 10 [cited 2023 Apr 26];13(1):1–8. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-30052-w>

27. Rose D, Salvatori G, Dotta A, Auriti C. SARS-CoV-2 Vaccines during Pregnancy and Breastfeeding: A Systematic Review of Maternal and Neonatal Outcomes. *Viruses* 2022, Vol 14, Page 539 [Internet]. 2022 Mar 5 [cited 2023 Apr 26];14(3):539. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/3/539/htm>
28. Craig A, Hughes B, Swamy G. Coronavirus disease 2019 vaccines in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 26];3(2):100295. Available from: <http://www.ajogmfm.org/article/S2589933320302883/fulltext>
29. Garg I, Shekhar R, Sheikh A, Pal S. COVID-19 Vaccine in Pregnant and Lactating Women: A Review of Existing Evidence and Practice Guidelines. *Infectious Disease Reports* 2021, Vol 13, Pages 685-699 [Internet]. 2021 Jul 31 [cited 2023 Apr 26];13(3):685–99. Available from: <https://www.mdpi.com/2036-7449/13/3/64/htm>
30. Luxi N, Giovanazzi A, Capuano A, Crisafulli S, Cutroneo P, Fantini M, et al. COVID-19 Vaccination in Pregnancy, Paediatrics, Immunocompromised Patients, and Persons with History of Allergy or Prior SARS-CoV-2 Infection: Overview of Current Recommendations and Pre- and Post-Marketing Evidence for Vaccine Efficacy and Safety. *Drug Safety* 2021 44:12 [Internet]. 2021 Nov 5 [cited 2023 Apr 26];44(12):1247–69. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40264-021-01131-6>
31. Sarwal Y, Sarwal T, Sarwal R. Prioritizing pregnant women for COVID-19 vaccination. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2023 Apr 26];155(1):57–63. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ijgo.13816>
32. Ciapponi A, Bardach A, Mazzoni A, Alconada T, Anderson S, Argento F, et al. Safety of components and platforms of COVID-19 vaccines considered for use in pregnancy: A rapid review. *Vaccine*. 2021 Sep 24;39(40):5891–908.
33. Zauche L, Wallace B, Smoots A, Olson C, Oduyebo T, Kim S, et al. Receipt of mRNA COVID-19 vaccines preconception and during pregnancy and risk of self-reported spontaneous abortions, CDC v-safe COVID-19 Vaccine Pregnancy Registry 2020-21. *Res Sq* [Internet]. 2021 Aug 9 [cited 2023 Apr 26]; Available from: <https://www.researchsquare.com>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones



Lesiones térmicas recurrentes en piel acral tras exposición a temperaturas bajas. Reporte de caso

Recurrent thermal lesions on acral skin after exposure to low temperatures. Case report

- ¹ María Cristina Robles Delgado  <https://orcid.org/0000-0001-5693-8020>
Estudiante de pregrado de Medicina, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
maria.robles@est.ucacue.edu.ec
- ² Ana Patricia Moreno Dávila  <https://orcid.org/0009-0003-6272-4389>
Especialista en Dermatología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
ana.moreno@ucacue.edu.ec
- ³ Angie Carolina Sarango Feijoó  <https://orcid.org/0000-0002-9185-1497>
Estudiante de pregrado de Medicina, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
angie.sarango@est.ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/04/2023

Revisado: 12/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 19/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2597>

Cítese:

Robles Delgado, M. C., Moreno Dávila, A. P., & Sarango Feijoó, A. C. (2023). Lesiones térmicas recurrentes en piel acral tras exposición a temperaturas bajas. Reporte de caso. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 47-58. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2597>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Eritema Pernio,
Frío,
Hipersensibilidad,
Inflamación,
Lesión por Frío.

Keywords:

Erythema Pernio,
Cold,

Resumen

Introducción. El eritema pernio es una condición que se presenta como una reacción anormal a temperaturas bajas, debida a una prolongada vasoconstricción la cual conlleva a una inflamación e hipoxemia de las paredes vasculares; generalmente se presenta en países con climas muy fríos. La enfermedad fue descrita por primera vez por William Tomas en 1894 denominándola como “dermatitis hiemalis”. El mayor número de casos fue reportado durante la segunda guerra mundial. **Objetivo.** Conocer los principales hallazgos de la evolución clínica y diagnóstico de sabañones, con la finalidad de que sirva de aporte a la comunidad científica médica. **Metodología.** Se empleó el reporte de caso clínico en relación a Sabañones, mediante la recolección retrospectiva de la información por acceso a la historia clínica por medio de la autorización de la paciente a través del consentimiento informado. Se incluye una revisión bibliográfica para corroborar la información del caso. **Resultados.** Paciente femenina de 21 años acude a consulta externa de Dermatología en la cual refiere que desde hace 5 años presenta manifestaciones dermatológicas recurrentes en manos y pies, posterior a varios tratamientos que no recuerda, presentó leve mejoría y varios episodios de remisión y exacerbación. Al examen físico presenta máculas violáceas y pápulas eritematosas de 1 mm sobre eritema, distribuidas bilateralmente en falanges distales de dedos de las manos y de los pies, mientras que, en el dorso de manos, en palmas y plantas presenta escasas pápulas eritematosas, algunas de ellas ulceradas. **Conclusión.** Al ser una enfermedad infrecuente en nuestro medio no suele ser diagnosticada de manera oportuna y por ende es tratada ineficazmente, empeorando así los cuadros clínicos de los pacientes e incluso poniendo en riesgo su vida. Con la presentación de este caso se espera el aporte a la comunidad científica para conocer a mayor profundidad el manejo del pernio.

Área de estudio general: Medicina.

Área de estudio específica: Dermatología.

Tipo de estudio: Caso clínico.

Abstract

Introduction. Erythema pernio is a condition that presents as an abnormal reaction to low temperatures, due to a prolonged

Hypersensitivity,
Inflammation,
Cold Injury.

vasoconstriction which leads to inflammation and hypoxemia of the vascular walls; it generally occurs in countries with very cold climates. The disease was first described by William Tomas in 1894 as "dermatitis hiemalis". The largest number of cases was reported during World War II. **Objective.** To know the main findings of the clinical evolution and diagnosis of chilblains, in order to serve as a contribution to the medical scientific community. **Methodology.** A clinical case report was used in relation to chilblains, through the retrospective collection of information by accessing the clinical history by means of the patient's authorization through informed consent. A bibliographic review was included to corroborate the case information. **Results.** A 21-year-old female patient attended a Dermatology outpatient clinic where she reported recurrent dermatological manifestations on hands and feet for 5 years, after several treatments that she does not remember, she presented slight improvement and several episodes of remission and exacerbation. On physical examination she presents violaceous macules and erythematous papules of 1 mm over erythema, distributed bilaterally on distal phalanges of fingers and toes, while on the back of hands, palms and soles she presents scarce erythematous papules, some of them ulcerated. **Conclusion.** Being an infrequent disease in our environment, it is not usually diagnosed in a timely manner and therefore it is treated ineffectively, thus worsening the clinical pictures of patients and even putting their lives at risk. With the presentation of this case we hope to contribute to the scientific community to learn more about the management of pernio.

Introducción

Los Chilblains, también conocidos como eritema pernio, perniosis, pernio o sabañones son manifestaciones dermatológicas inflamatorias que se manifiestan como una respuesta vascular desadaptativa a la humedad y temperaturas inferiores a 15°(1,2). En la actualidad la información sobre esta patología es muy escasa, constituye una tasa de prevalencia baja a nivel local e incluso mundial(3).

Se caracterizan por presentar lesiones bilaterales dolorosas de coloración rojiza y púrpura azulado(4). Se suele manifestar como placas o nódulos, máculas, pápulas, únicos o múltiples, de coloración eritematosa a violácea, mismos que se asocian a dolor, edema o prurito de intensidad inconstante. Regularmente se distribuyen simétrica y bilateralmente en áreas acrales incluyendo principalmente a los dedos de manos y pies, y en raras ocasiones se presentan en orejas, cara y muslos. En casos recurrentes y crónicos pueden exacerbar con pústulas, ampollas e incluso ulceraciones(5,6).

Usualmente el pernio se da con mayor frecuencia en países con clima frío y húmedo, con estaciones invernales, específicamente en Reino Unido, Francia y Estados Unidos(7). Es más habitual en pacientes femeninas de entre los 15 a 30 años, mientras que en la población infantil y en ancianos se han evidenciado pocos casos(8,9). Además, se conoce que los fumadores y los afroamericanos también sufren con frecuencia esta condición dermatológica. Es muy probable que los datos epidemiológicos sean escasos en vista de que esta es una patología infradiagnosticada(10).

El pernio se clasifica en dos: el eritema pernio primario o idiopático, el cual no se asocia con ninguna alteración o enfermedad, mientras que los sabañones secundarios tienden a manifestarse a partir de enfermedades de origen autoinmunitario, siendo más frecuente el lupus eritematoso sistémico y la artritis reumatoide(11), también se presenta en pacientes con gammapatía monoclonal, leucemia mielomonocítica crónica, hepatitis viral, infección por VIH, crioproteinemia e incluso el uso habitual de cocaína(12,13).

En este caso la paciente padece una perniosis crónica de 5 años de evolución con una alta tasa de recidiva, que al momento no ha evolucionado a una enfermedad sistémica, pues se ha descartado en varias ocasiones un trastorno autoinmunitario, no obstante, la paciente debe realizarse un seguimiento a largo plazo ante la posibilidad de que sea un signo que preceda al lupus. La relevancia de la presentación de este reporte de caso radica en dar a conocer los principales hallazgos del proceso de evolución clínica y diagnóstico de sabañones, con la finalidad de que sirva de aporte a la comunidad científica médica.

Metodología

La metodología para desarrollar el presente artículo es el reporte de caso clínico en relación a Sabañones, el cual se llevó a cabo mediante la recolección retrospectiva de la información por acceso a la historia clínica tanto digital como física por medio de la autorización de la paciente a través del consentimiento informado, la cual incluye epicrisis, análisis de laboratorio y el estudio histopatológico. Se incluye una revisión bibliográfica para corroborar la información del caso.

Resultados

Se presenta el caso de una paciente femenina de 21 años de procedencia de Estados Unidos y residencia en Cuenca, con antecedentes de asma en la infancia y tratamiento para lupus eritematoso sistémico durante 4 años con prednisona 20mg, diagnóstico que posteriormente se descarta en el 2021 por el área de reumatología tras exámenes de laboratorio. Como antecedentes patológicos familiares presenta a una hermana diabética tipo 1, abuela materna con artritis reumatoide, padre con hemopatía e hipertensión arterial. La paciente además presenta un IMC de 17.

La paciente acude a consulta externa de Dermatología en la cual refiere que desde hace 5 años presenta manifestaciones dermatológicas recurrentes en manos y pies, que tras varios tratamientos que no recuerda, tiene leve mejoría y varios episodios de remisión y exacerbación.

Al examen físico presenta máculas violáceas y pápulas eritematosas de 1 mm sobre eritema, distribuidas bilateralmente en falanges distales de dedos de las manos y de los pies, en dorso de manos, palmas y plantas tiene escasas pápulas eritematosas, algunas de ellas ulceradas.

Las primeras manifestaciones clínicas iniciaron hace 5 años, desde entonces la enfermedad ha tenido un curso crónico e intermitente, se ha evidenciado que las exacerbaciones son más frecuentes tras viajes que realiza a Estados Unidos, especialmente en épocas de temperaturas bajas.

Se le realizó diversas pruebas diagnósticas cuando se sospechó de vasculitis y LES, sin embargo se descartaron gracias a pruebas de laboratorio que se le ha venido realizando anualmente.

Al acudir a consulta, tras una exhaustiva historia clínica acompañada de una dermatoscopia de las lesiones cutáneas (Figura 1), el Área de Dermatología asoció sus síntomas con los viajes y el vínculo con la exposición al frío, procediendo a realizarle una biopsia (Figura 2) por medio de la cual se confirmó la sospecha de perniosis.

Las manifestaciones clínicas del caso fueron inusuales, mostrando lesiones purpúricas en piel acral tanto de manos como de pies, acompañadas de dolor intenso que parecía indicar la presencia de una enfermedad inflamatoria de los vasos sanguíneos o incluso una obstrucción vascular. No obstante, el progreso clínico acompañado de la biopsia cutánea confirmaron el diagnóstico de sabañones de origen idiopático.

Imágenes:

Figura 1: En la dermatoscopia tanto en dedos de las manos (A) como en de los dedos de los pies (B), se observa que en las áreas ungueales no existen alteraciones de importancia, mientras que en el área subungueal y en el área del plexo venoso subpapilar se observa capilares con un patrón tortuosos y cuticular en otras zonas. Además, se evidencia alteraciones morfológicas como distribución capilar presente aumentada, asas con tortuosidades, numerosas dilataciones capilares, un grado de angiogénesis, capilares dilatados, megacapilares (Bushy capillary) menor 5%, se encontraron microhemorragias antiguas escasas y no se encontraron áreas avasculares.

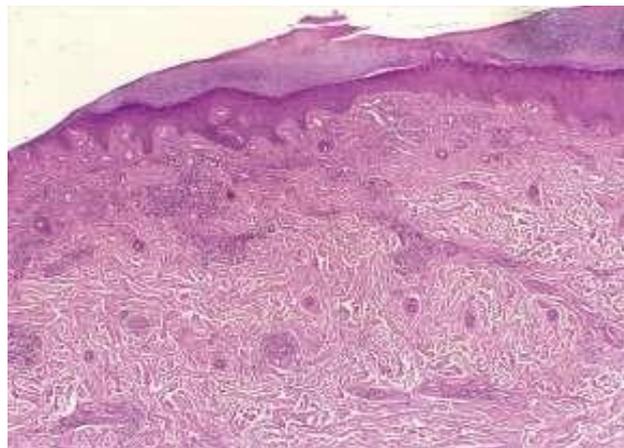
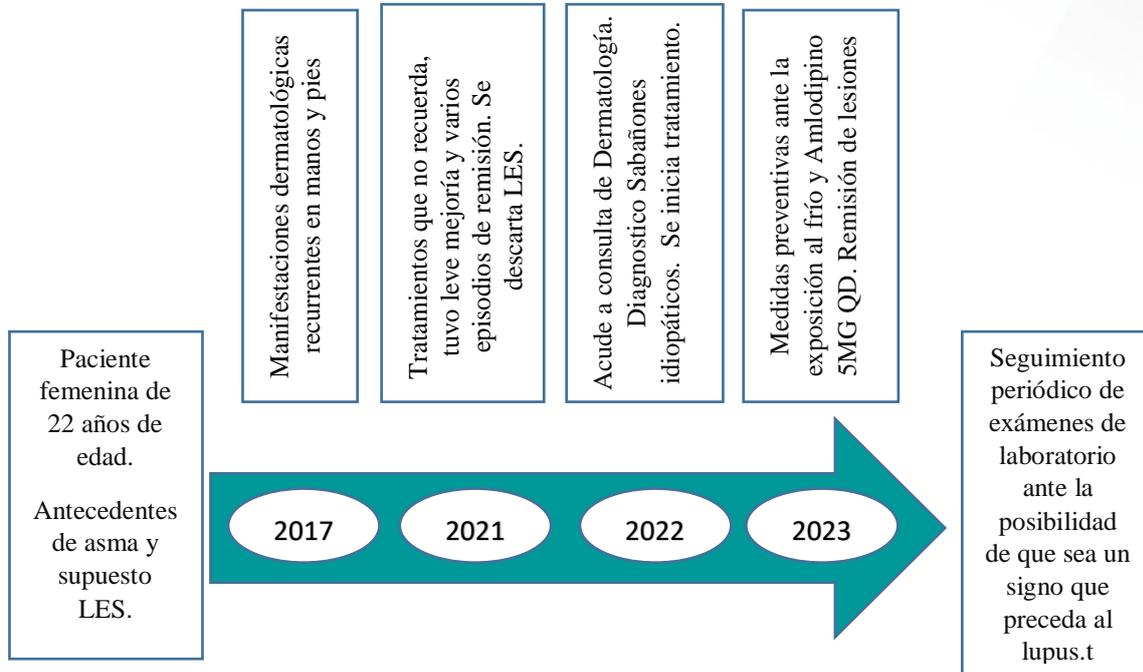


Figura 2: En la biopsia de piel acral, los cortes histológicos muestran piel, la epidermis tiene acantosis, hiperqueratosis compacta e hipergranulosis, con vacuolización de capa basal. La dermis superficial y profunda muestra infiltración linfocitaria perivascular con abundante material mucinoso disperso. Dermatitis superficial y profunda con depósitos de mucina.

Por medio de medidas preventivas ante la exposición al frío y la administración de 5mg de Amlodipino QD, se logró que la paciente vaya disminuyendo la cronicidad de sus manifestaciones clínicas, en donde inicialmente se evidenció la desaparición de las úlceras y luego la ausencia de eritema. En la actualidad se ha logrado una remisión completa de todas sus lesiones tanto en los dedos de las manos como de los pies.

Línea de tiempo en Estudio de Caso



Discusión

El eritema pernio es una patología infrecuente por lo que suele ser desconocida por médicos con especialidades no afines a la dermatología, lo que involucra la realización de análisis de laboratorio y exploraciones imagenológicas innecesarias y costosas, que se podrían evitar realizando un correcto diagnóstico clínico acompañado de una biopsia para confirmar las alteraciones que causan esta enfermedad(2,8).

Usualmente el pernio se da con mayor frecuencia en países con clima frío y húmedo, con estaciones invernales, específicamente en Reino Unido, Francia y Estados Unidos. Cabe recalcar que en nuestro caso la paciente reside en Ecuador, pero sus lesiones se presentaron tras viajes que realizaba a Estados Unidos, razón por la cual se logró asociarle a esta enfermedad. (7).

Es más habitual en pacientes femeninas de entre los 15 a 30 años, mientras que en la población infantil y en ancianos se han evidenciado pocos casos (8,9). La paciente en cuestión está dentro del rango de edad con mayor prevalencia, ya que tiene 21 años, siendo más susceptible a padecer la enfermedad. Además los afroamericanos también sufren con frecuencia esta condición dermatológica. Es muy probable que los datos epidemiológicos sean escasos en vista de que esta es una patología infradiagnosticada (3,10).

Tanto la patogenia como las características fisiopatológicas de los sabañones es aún incierta debido a lo extraña e infrecuente que es esta enfermedad, no obstante, durante

el transcurso del tiempo se ha logrado identificar que el vasoespasmo es el mecanismo fisiopatológico inicial, especialmente cuando los pacientes están expuestos a temperaturas húmedas y frías durante un amplio rango de tiempo (1). Se ha logrado evidenciar que la vasoconstricción prolongada tras exposición al frío induce a una reacción inflamatoria secundaria posterior y finalmente hipoxia del endotelio (4,14).

Se ha logrado determinar que en aquellas personas con condiciones que causan una disminución de peso como la cirugía bariátrica, anorexia o que tengan un IMC bajo, son más susceptibles a padecer una desregulación de su temperatura corporal y por ende haciéndolos más propensos a tener respuestas anormales en climas fríos, justificando así que la termorregulación juega un papel fundamental en este trastorno. En este caso, se destaca que la paciente si tiene un bajo peso, lo que probablemente hizo que sea más propensa a presentar este tipo de lesiones (4,15).

La existencia de sepsis focalizada, factores genéticos, el estado nutricional, cambios a nivel hormonal, enfermedades autoinmunitarias y sistémicas son varios de los factores que predisponen y justificarían la razón por la cual este trastorno no afecta de igual manera a todo aquel que se exponga al frío(11).

Por medio de la aplicación de los criterios diagnósticos de Prakash S. y Wisman M., se pudo identificar que la paciente cumplía con todos los parámetros, los cuales incluyen manos o pies con alteraciones características como la presencia de pápulas violáceas/eritematosas oscuras con edema y presencia de dolor, lesiones bilaterales temporalmente vinculadas con la exposición al frío no glacial, lesiones que tienen mejoría al calentar la zona afectada, ser paciente femenina joven, tener un IMC bajo y que sus manifestaciones clínicas se presenten a finales de invierno y principios de primavera; esto permitió establecer el diagnóstico(14).

Asimismo, en un estudio reciente se han descrito parámetros actuales para instaurar el diagnóstico de sabañones, dentro de los parámetros mayores se manifiestan tanto el eritema como la inflamación localizada que afecta principalmente a la piel acral y que persistan más de 24 horas, mientras que los criterios menores abarcan ya sea la aparición o el empeoramiento en los meses más fríos, que el estudio histopatológico en la biopsia de piel presente edema dérmico con infiltrado linfocítico perivascular profundo y superficial y que no se haya presenciado hallazgos de LES y que si haya dado buenos resultados frente al manejo conservador, cabe mencionar que para brindar el diagnóstico de este acrosíndrome la paciente debe presentar todos los criterios mayores y mínimo 1 de los 3 criterios menores(3), mismos que presentó en su totalidad.

Estudios recientes han evidenciado que se asocian también con la enfermedad del COVID-19(15,16), Galván Casas, et.al, reportó en un estudio de serie de casos en España que los sabañones tienen una prevalencia del 19% de los casos del SARS-COV

2(17). No obstante, la paciente de nuestro caso reveló que sus manifestaciones clínicas iniciaron antes de la pandemia y que a la fecha no había dado positivo para el COVID-19, por ende se descarta éste virus haya sido un desencadenante de sus manifestaciones.

Si el Chilblain es tratado adecuadamente, su pronóstico es bastante favorable, a pesar de ser un proceso auto limitado y transitorio, el prurito y dolor de las áreas afectadas pueden provocar incapacidad hasta lograr su curación completa. Las lesiones generalmente sanan de 2 a 3 semanas exceptuando a los niños y ancianos porque es complicado que se rijan al tratamiento y también en pacientes con insuficiencia venosa crónica. Para evitar recidivas, el paciente debe acogerse a normas preventivas, evitando así un curso crónico de este trastorno(3,10).

La paciente si nos otorgó el consentimiento informado.

Conclusiones

- Al tratarse de una enfermedad infrecuente en nuestro medio, el eritema pernio no suele ser diagnosticado de manera oportuna y por ende el manejo terapéutico se lleva a cabo de manera ineficaz en la mayoría de los casos, empeorando así los cuadros clínicos de los pacientes e incluso poniendo en riesgo su vida. Es por ello que no debemos dejar pasar por alto cuando un paciente acuda con este tipo de lesiones, ya que con una buena historia clínica haciendo énfasis en posibles exposiciones ya sea al frío o a la humedad, y con un examen físico adecuado se podría identificar con facilidad a la enfermedad. A partir del diagnóstico, las medidas preventivas y de cuidado serán primordiales.
- Es de suma importancia que se realice controles periódicamente a estos pacientes ya que estas lesiones pueden ser alteraciones que pueden estar precediendo a enfermedades subyacentes.
- Con la presentación de este caso se espera el aporte a la comunidad científica para conocer a mayor profundidad las características clínicas de esta enfermedad.

Referencias bibliográficas

1. AlMahameed A, Pinto DS. Pernio. Curr Treat Options Cardiovasc Med [Internet]. 2022 Aug 8 [cited 2022 Dec 9];10(2):128–35. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549842/>
2. Michelerio A, Vassallo C, Tomasini C. Chilblain-like acral dermatosis. J Dtsch Dermatol Ges [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2022 Dec 9];19(10):1521–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34028985/>
3. Nyssen A, Benhadou F, Magneé M, André J, Koopmansch C, Wautrecht JC. Chilblains. <https://doi.org/101024/0301-1526/a000838> [Internet]. 2019 Dec 6

- [cited 2022 Dec 1];49(2):133–40. Available from:
<https://econtent.hogrefe.com/doi/10.1024/0301-1526/a000838>
4. Nyssen A, Benhadou F, Magneé M, André J, Koopmansch C, Wautrecht JC. Chilblains. *Vasa* [Internet]. 2020 Feb 24 [cited 2022 Dec 17];49(2):133–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31808732/>
 5. Yang X, Perez OA, English JC. Adult perniosis and cryoglobulinemia: a retrospective study and review of the literature. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 2010 Jun [cited 2022 Dec 9];62(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20466166/>
 6. Valenzuela F, Carvajal D, Minuzzi G, Gárate L. Perniosis idiopática: reporte de un caso y revisión de la literatura [Internet]. 2017. Available from: www.redclinica.cl
 7. Cribier B, Djeridi N, Peltre B, Grosshans E. A histologic and immunohistochemical study of chilblains. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 2001 [cited 2022 Dec 18];45(6):924–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11712041/>
 8. García-Arpa M, Flores-Terry MA, González-Ruiz L. Placas eritematosas y violáceas en las manos de una mujer anciana. *FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria*. 2020 Jan 1;27(1):47–8.
 9. Gardinal-Galera I, Pajot C, Paul C, Mazereeuw-Hautier J. Childhood chilblains is an uncommon and invalidant disease. *Arch Dis Child* [Internet]. 2010 Jul [cited 2022 Dec 9];95(7):567–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20522476/>
 10. Lleras Acosta ESE Bogotá F, mariatobon C, consultor D, Dermatológico Federico Lleras Acosta ESE Bogotá C, Profesor C, Ximena Tobón M, et al. Revisión de tema Eritema pernio: una enfermedad misteriosa Chilblains: a mysterious disease. Vol. 27, *Rev CES Med*. 2013.
 11. Takci Z, Vahaboglu G, Eksioglu H. Epidemiological patterns of perniosis, and its association with systemic disorder. *Clin Exp Dermatol* [Internet]. 2012 Dec [cited 2022 Dec 18];37(8):844–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23082992/>
 12. Franceschini F, Calzavara-Pinton P, Quinzanini M, Cavazzana I, Bettoni L, Zane C, et al. Chilblain lupus erythematosus is associated with antibodies to SSA/Ro. <http://dx.doi.org/101191/096120399678847632> [Internet]. 2016 Jul 2 [cited 2022 Dec 9];8(3):215–9. Available from:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/096120399678847632>

13. Tamayo Buendía MM, Ordóñez-Parra J, Moreno-Mercado S, Mejía Cortés M. Perniosis lúpica con compromiso ungueal: un reporte de caso. *Rev Colomb Reumatol* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2022 Dec 18];29(3):231–6. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-articulo-perniosis-lupica-con-compromiso-ungueal-S0121812321000025>
14. Prakash S, Weisman MH. Idiopathic chilblains. *Am J Med* [Internet]. 2009 Dec [cited 2022 Dec 17];122(12):1152–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19958897/>
15. Brodin P. Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity. *Nat Med* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 May 20];27(1):28–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33442016/>
16. Starkey SY, Mar K, Kashetsky N, Lam JM, Dutz J, Mukovozov I. Chilblain-like lesions coinciding with the SARS-CoV-2 pandemic. *Clin Dermatol* [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36228990/>
17. Galván Casas C, Català A, Carretero Hernández G, Rodríguez-Jiménez P, Fernández-Nieto D, Rodríguez-Villa Lario A, et al. Classification of the cutaneous manifestations of COVID-19: a rapid prospective nationwide consensus study in Spain with 375 cases. *Br J Dermatol* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2022 Dec 18];183(1):71–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32348545/>

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de ningún investigador.

Declaración de contribución de los autores

Todas las autoras intervinieron en el desarrollo y estructura tanto del caso clínico como de la revisión bibliográfica.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones



Funduplicatura de Nissen en enfermedad por reflujo gastroesofágico con metaplasia de Barrett refractaria al tratamiento: reporte de caso

Nissen fundoplication in gastroesophageal reflux disease refractory to treatment with Barrett's metaplasia: case report.

- ¹ Kevin Marcelo Ochoa Quinteros  <https://orcid.org/0009-0007-7056-3625>
Facultad de Ciencias Medicas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
kevin.ochoa@est.ucacue.edu.ec
- ² Manuel Rafael Aldás Erazo  <https://orcid.org/0000-0003-1229-490X>
Especialista en Gastroenterología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
Manuel.aldas@ucacue.edu.ec
- ³ Alison Omar Landivar Cordova  <https://orcid.org/0009-0008-8352-5609>
Facultad de Ciencias Medicas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
alison.landivar@est.ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/04/2023

Revisado: 11/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 26/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2598>

Cítese:

Ochoa Quinteros, K. M., Aldás Erazo, M. R., & Landivar Cordova, A. O. (2023). Funduplicatura de Nissen en enfermedad por reflujo gastroesofágico con metaplasia de Barrett refractaria al tratamiento: reporte de caso. Anatomía Digital, 6(2.1), 59-72. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2598>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Enfermedad,
Esófago de Barrett,
Funduplicación,
Reflujo
Gastroesofágico.

Resumen

Introducción: La enfermedad por reflujo gastroesofágico se produce debido a la afectación del cardias y el esófago como resultado de la regurgitación del contenido gástrico. Su prevalencia mundial oscila entre el 10% y el 30% de la población. Dentro de este grupo, aproximadamente el 30-40% muestra resistencia al tratamiento con inhibidores de la bomba de protones, mientras que otras medidas farmacológicas no han resultado efectivas. Sin embargo, la funduplicatura, independientemente de la técnica quirúrgica utilizada, ha demostrado ser efectiva a largo plazo, revirtiendo la lesión y resolviendo los síntomas. **Metodología:** Presentación de caso de tipo descriptivo retrospectivo. **Objetivo:** Describir un caso clínico de una paciente con enfermedad por reflujo gastroesofágico con metaplasia de Barrett resistente al tratamiento, tratado quirúrgicamente con funduplicatura de Nissen. **Resultados:** Paciente femenina de 48 años con antecedentes de hernia diafragmática, es atendida por síntomas de epigastralgia, disfagia progresiva y pirosis postprandial. Se decide realizar una videoendoscopia digestiva alta y, ante la presencia macroscópica de metaplasia, se le realiza una biopsia y se le diagnostica enfermedad por reflujo gastroesofágico con metaplasia de Barrett. Se inicia tratamiento con inhibidor de la bomba de protones, sin embargo, en el seguimiento endoscópico no se observa mejoría del epitelio, por lo que se decide intervenirla quirúrgicamente mediante funduplicatura de Nissen como tratamiento definitivo. Al cabo de un mes, la paciente evoluciona de manera positiva, presentando una mejoría total de sus síntomas. **Conclusión:** La funduplicatura con técnica de Nissen se establece como una alternativa terapéutica de larga duración, con tasas de recurrencia y complicaciones más bajas en comparación con el tratamiento médico convencional. No obstante, aún se requieren estudios adicionales para determinar el momento óptimo de aplicación de este tratamiento. Es crucial destacar la importancia de una intervención temprana con el fin de evitar complicaciones asociadas a la enfermedad por reflujo gastroesofágico.

Área de estudio general: Medicina.

Área de estudio específica: Gastroenterología.

Tipo de estudio: Caso clínico.

Keywords:

Barrett Esophagus, Disease, Fundoplication, Gastroesophageal Reflux.

Abstract

Introduction: Gastroesophageal reflux disease occurs due to the involvement of the cardia and the esophagus as a result of gastric content regurgitation. Its global prevalence ranges from 10% to 30% of the population. Within this group, approximately 30-40% show resistance to proton pump inhibitors treatment, while other pharmacological measures have proven ineffective. However, fundoplication, regardless of the surgical technique used, has been shown to be effective in the long term, reversing the damage and resolving symptoms. **Methodology:** Descriptive retrospective case presentation. **Objective:** To describe a clinical case of a patient with treatment-resistant GERD with Barrett's metaplasia, treated surgically with Nissen fundoplication. A 48-year-old female patient with a history of hiatal hernia presented with symptoms of epigastralgia, progressive dysphagia, and postprandial heartburn. Upper gastrointestinal endoscopy was performed, and upon macroscopic presence of metaplasia, a biopsy was performed, diagnosing Gastroesophageal reflux disease with Barrett's metaplasia. Treatment with proton pump inhibitors was initiated; however, no improvement in the epithelium was observed in the follow-up endoscopy, leading to the decision to perform surgical intervention using Nissen fundoplication as a definitive treatment. After one month, the patient showed positive progress, with a total improvement in her symptoms. **Conclusion:** Nissen fundoplication is established as a long-term therapeutic alternative with lower recurrence rates and complications compared to conventional medical treatment. However, further studies are still required to determine the optimal timing of this treatment. It is crucial to emphasize the importance of early intervention to prevent complications associated with GERD.

General field of study: Medicine.

Specific field of study: Gastroenterology.

Study type: Clinical case.

Introducción

La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) presenta una prevalencia en Sudamérica y a nivel mundial con un estimado del 10-30%. Sin embargo, en Ecuador no existen datos epidemiológicos, considerándose como una enfermedad de alto impacto económico debido a los altos costos de los métodos diagnósticos y los tratamientos (1).

Fisiológicamente, el ser humano presenta entre 50-70 eventos de reflujo por día. Sin embargo, la tasa de percepción es mínima y se puede ver influenciada por las características fisicoquímicas y el volumen del material refluido, así como por los receptores esofágicos presentes en el área involucrada y el estado de hipervigilancia (2).

La fisiopatología del ERGE involucra un desequilibrio entre factores protectores y agresores, sumado a otros factores como alteraciones neurosensoriales, motoras o anatómicas en la unión gastroesofágica (2). Actualmente, el manejo está bien descrito en las guías de manejo clínico (1,3). Sin embargo, existe una variante de la enfermedad que es resistente al tratamiento con inhibidores de la bomba de protones (IBP), la cual está presente en un 30%-40% de los pacientes (3).

Es importante caracterizar el tipo de reflujo en esta población mediante la impedancia intraluminal multicanal con pH-metría con uso activo de IBP (MII-pH ON IBP), ya que se ha visto que existe una falsa asociación sintomática con reflujo no ácido (3). Aunque se habla de medidas alternativas farmacológicas para esta variante como el uso de bloqueadores de ácido competitivos con potasio (P-CAB), los procinéticos, el lesogaberan y el baclofeno no se ha encontrado superioridad terapéutica con respecto al uso de los IBP, además la presencia de efectos secundarios limita su empleo (3).

Diferentes autores confirman la importancia de la funduplicatura con técnica de Nissen como tratamiento definitivo en este grupo de pacientes (4–9), especialmente cuando la MII-pH ON IBP es anormal y existe presencia de metaplasia de Barrett (3). Sin embargo, la falta de accesibilidad a la intervención quirúrgica condiciona la intervención temprana y crónica de la enfermedad, convirtiendo a esta población en susceptibles al desarrollo de adenocarcinoma.

Objetivo

Describir la Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico en su variante refractaria al tratamiento y determinar la importancia de la funduplicatura de Nissen como una terapéutica definitiva.

Metodología

El presente estudio es de tipo descriptivo, en el cual se reporta el caso clínico de un paciente con Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico con metaplasia de Barrett

refractaria al tratamiento. Para la presente revisión bibliográfica, se utilizaron motores de búsqueda como Scopus y PubMed, utilizando los términos DeCS: Barrett Esophagus, Fundoplication, Gastroesophageal Reflux, y se seleccionaron documentos tanto en español como en inglés.

Resultados

Mediante la metodología de revisión de caso se detalla a una paciente femenina de 48 años, consulta debido a la presencia de síntomas que incluyen epigastralgia, disfagia progresiva para sólidos y líquidos, así como pirosis postprandial. Estos síntomas han afectado su estilo de vida, limitando su capacidad para alimentarse.

En cuanto a sus antecedentes médicos y quirúrgicos relevantes, se remontan al año 2005 cuando se le realizó una colecistectomía debido a colelitiasis. Además, ha tenido tres cesáreas previas. En el año 2015, acudió al centro de salud debido a hiperémesis gravídica durante los dos primeros trimestres de embarazo, y fue tratada con medidas dietéticas y omeprazol 20mg durante dos semanas. En el año 2017, se le realizó una video endoscopia digestiva alta (VEDA) debido a la presencia de disfagia y pirosis, y se le diagnosticó hernia diafragmática. Para tratar estos síntomas, se le administró omeprazol 20mg dos veces al día durante tres meses.

Al examen físico se evidencia cicatriz de tipo Kocher en el hipocondrio derecho y otra de tipo pfannestiel de las tres cesáreas anteriores, además presenta dolor a la palpación profunda en epigastrio con intensidad 8/10 en escala visual analógica del dolor (EVA).

Se realizó VEDA con sedación superficial. Durante el procedimiento, se observó eritema con lesiones hemorrágicas y fibrinógenas en el tercio medio del esófago, clasificado como grado C según la Escala de los Ángeles. En un principio, se sospechó de un adenocarcinoma, por lo que se realizaron biopsias (Figura 1A), adicional encuentra incompetencia del esfínter esofágico inferior (EEI). Al pasar por el estómago, se observó una abundante cantidad de líquido biliar en el antro y el fondo gástrico. Al aspirarlo, se pudo observar una mucosa con aspecto empedrado, así como eritema y puntillero hemorrágico, por lo que también se tomaron biopsias (Figura 1B-C).

El estudio anatomopatológico del esófago reporta esofagitis grado 2 con metaplasia de tipo Barrett, así como gastritis crónica difusa en el estómago (Figura 2). Se indicó un tratamiento de tres meses con pantoprazol 40mg dos veces al día y cinitaprida 1mg durante el almuerzo.

En los dos meses posteriores al tratamiento, se realizó una VEDA de control. En el esófago, en su tercio distal, se observó eritema lineal en una de las caras, clasificado como grado B según la clasificación de los Ángeles. En cuanto al estómago, se encontró una abundante acumulación de líquido biliar en forma de lago gástrico, así como eritema y

erosiones con fibrina y costra hemática. En el fondo gástrico se observó un leve puntillero hemorrágico.

Debido a la falta de respuesta al tratamiento médico convencional, se decidió realizar una funduplicatura. Para evaluar al paciente antes de la cirugía y seleccionar la técnica adecuada, se llevó a cabo un esofagograma baritado que reveló la presencia de una hernia hiatal por desplazamiento con reflujo gastroesofágico (Figura 3A, B). Además, se realizó una manometría de alta resolución (HRM) que mostró una contractibilidad conservada en la unión gastroesofágica, junto con una hernia hiatal y una unión gastroesofágica de tipo II (Figura 3C).

Con base en los resultados de los exámenes complementarios, se decidió optar por la funduplicatura con técnica de Nissen mediante laparoscopia. Durante el procedimiento, se utilizaron 5 trocares, 3 de 10mm y 2 de 5mm. Se realizó la disección de la unión esofagogástrica mediante la disección del ángulo de His hasta localizar el pilar izquierdo diafragmático. Luego, se procedió a disecar la curvatura menor a una distancia de 2-3 cm de la unión esofagogástrica para preservar la inervación de Latarjet. Seccionaron 2 vasos cortos que se extendían desde el fondo gástrico hasta el peritoneo con el objetivo de lograr un fondo gástrico móvil. La funduplicatura final de 4 centímetros de 360° se logró utilizando una bujía de 50F para evitar una plicatura excesivamente suelta o una estenosis. Como parte del procedimiento, se colocaron 2 puntos de sutura no absorbibles en la fundofrenopexia para prevenir la recurrencia de una hernia paraesofágica iatrogénica.

La recuperación postquirúrgica transcurrió sin complicaciones y se dio el alta al paciente dos días después, luego de verificar la correcta permeabilización de la funduplicatura mediante una prueba de ingesta de agua. Se prescribió medicación posterior a la cirugía, incluyendo pantoprazol 40mg dos veces al día durante 20 días, levosulpirida 25mg, simeticona 80mg y pancreatina 150mg tres veces al día durante tres meses, paracetamol 1g durante 7 días e ibuprofeno 800mg tres veces al día durante dos semanas.

Después de dos semanas, se programó una consulta postcirugía para retirar los puntos y evaluar el estado funcional de la paciente. Se le recomendó una dieta blanda con agua durante dos semanas, y se indicó que la alimentación debía realizarse cinco veces al día, con descansos entre cucharadas de alimentos, como una forma de introducción gradual a la dieta convencional. Después de 30 días, la paciente podía deglutir sin dificultad ni dolor. Se recomendaron buenos hábitos alimentarios durante otros seis meses antes de realizar una endoscopia de control.

Discusión

La ERGE presenta una alta incidencia a nivel mundial. Según los reportes semanales, se estima que su prevalencia se sitúa cerca del 13%, con un rango promedio del 18% al

27,1%. Se estima que aproximadamente 1 de cada 2 adultos experimentará sintomatología compatible con la ERGE a lo largo de su vida. Los picos de presentación de la enfermedad se encuentran en Europa sudeste y el sur de Asia, con un 25% de casos, mientras que en Canadá y Francia la proporción es menor, alrededor del 10% 1,8. Sin embargo, en Ecuador, hasta la fecha actual no se disponen de datos estadísticos sobre la incidencia de la enfermedad (1).

La fisiopatología de la ERGE es compleja y multifactorial. Los eventos comienzan en el estómago y afectan la unión gastroesofágica y el esófago. El contenido refluído, su composición y volumen, determinan el daño y los síntomas. Los mecanismos defensivos limitan el contacto del contenido refluído y son la peristalsis esofágica y la capacidad neutralizante de la saliva. La integridad estructural evita perpetuar el daño y la intensidad de los síntomas. La percepción de los síntomas varía entre individuos y está influenciada por el sistema nervioso, factores psicológicos y la hipervigilancia. Los problemas en el aclaramiento esofágico y la composición del contenido refluído contribuyen al desarrollo de la enfermedad erosiva, mientras que la sensibilidad de la mucosa influye en la percepción de los síntomas (2).

Actualmente, las guías prácticas basadas en evidencia recomiendan dos estrategias diagnósticas para la ERGE basadas en hallazgos clínicos típicos o atípicos compatibles debido a que la presencia de síntomas típicos ha mostrado una baja especificidad 62%-90% y especificidad (1). La primera estrategia consiste en realizar una endoscopia antes de iniciar el tratamiento con IBP. El resultado de la endoscopia se puede clasificar utilizando la Escala de los Ángeles, que categoriza los hallazgos en grados que van desde A (una o más lesiones <5mm que no afectan a dos bordes de la mucosa) hasta D (una o más lesiones que afectan menos del 75% de la circunferencia del esófago). Esta clasificación permite estratificar la enfermedad en estadios leves A-B y graves C-D. La segunda estrategia consiste en iniciar el tratamiento con IBP sin realizar previamente una endoscopia. Si los síntomas no mejoran con el tratamiento, se procede a realizar la endoscopia correspondiente (3).

Olmos et al (3), en el Consenso Latinoamericano de Diagnóstico de la Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico, define la variante resistente al tratamiento como la persistencia de síntomas a pesar de recibir terapia optimizada, que incluye el uso de IBP a dosis doble durante 8 semanas. Después de esta fase de tratamiento, se llevan a cabo pruebas complementarias, como endoscopia y pH-metría (considerada el estándar de oro), con el objetivo de reevaluar la presencia de lesiones y descartar trastornos motores. Esto permite categorizar el ERGE como funcional en casos donde no se encuentran lesiones estructurales.

El tratamiento actualmente está descrito adecuadamente en las guías de manejo clínico (1,3). Sin embargo, todavía existen debates sobre estrategias terapéuticas que puedan

abordar de manera efectiva esta variante resistente al tratamiento. Esto se debe a que otras opciones terapéuticas han mostrado menor o nula efectividad. Por lo tanto, se habla de la funduplicatura como tratamiento definitivo en este grupo de pacientes (3). Yanes et al (4) evaluó la supervivencia a largo plazo en pacientes con esófago de Barrett tratados con medicamentos en comparación con la técnica quirúrgica. El estudio encontró que existe una disminución en la mortalidad por causas cardíacas, respiratorias, cáncer de pulmón, laringe y faringe en los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

Tous (5) demostró que la técnica quirúrgica mejora la tasa de recuperación a 1 año en comparación con el tratamiento con inhibidores de la bomba de protones habituales. Wilson et al (6) respaldan estos hallazgos en un metaanálisis que comparó los resultados del tratamiento farmacológico y la funduplicatura habitual en la regresión del esófago de Barrett a 7 años. El estudio destacó una alta probabilidad de regresión histopatológica del epitelio metaplásico y displásico de bajo grado después de la cirugía, y recomendó la cirugía como terapia a largo plazo. Bamehriz et al (7) demostró que se puede lograr una regresión completa del epitelio de Barrett cuando la longitud es menor a 4 cm y no hay posibilidad de conversión a cáncer. Del mismo modo, Olmos et al (3) destaca la importancia a largo plazo de la cirugía ya que reduce el 50% o más en la puntuación de calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes con ERGE durante un año o más. Sin embargo, Tristão et al. en 2021, llegó a la conclusión de que la cirugía disminuye la acidez gástrica y otorga una mayor fuerza en el EEI (9).

La selección de la técnica a aplicar en la funduplicatura, según las pautas en Europa y Estados Unidos, sugieren que la decisión debe ser tomada por el cirujano en base a los años de experiencia y la familiaridad con la misma. Esto se debe a que no existen conclusiones que fundamenten el beneficio de una u otra técnica. Sin embargo, un metaanálisis demostró que la funduplicatura parcial posterior presenta menores síntomas de disfagia y reflujo, y una mejor tasa de control del reflujo a largo plazo en comparación con otras intervenciones (10). Richter et al (11) comparó la funduplicatura laparoscópica con la técnica de Nissen versus la incisión transicional y el uso de IBP. Se demostró que con la técnica de Nissen aumenta la presión del EEI, disminuye el pH y los restablece a valores fisiológicos. Mientras tanto, la variante transicional no se recomienda a largo plazo debido a la alta incidencia de riesgos.

Las complicaciones quirúrgicas instantáneas, recurrentes y persistentes se presentan en el 2% - 20% de los pacientes, siendo secundarias a irregularidades en la función y anatomía. Entre los síntomas predominantes a los 2 años postoperatorios se encuentra la presencia de reflujo 8,2% - 10,1% y disfagia 5,1% - 7,5%. Estos síntomas están relacionados con lo siguiente: a) Alteraciones en la función secundarias a estenosis, que pueden ser evaluadas mediante manometría de alta resolución (MAR), y en menor medida mediante VEDA y esofagograma. b) Alteraciones estructurales, como estenosis en funduplicaturas

10% u obstrucción colateral por torsión 40% y c) migración por laxitud (50%). Actualmente existen clasificaciones que permiten evaluar el grado de disfunción, como la Clasificación para funduplicatura fallida de Horgan (12).

Una de complicaciones del ERGE es el esófago de Barrett que se produce secundario a un reflujo gastroesofágico crónico que produce modificaciones de la unión gastroesofágica con metaplasia del epitelio esofágico plano estratificado normal por epitelio cilíndrico estratificado con alto riesgo de adenocarcinoma y cáncer esofágico 13. Jung et al (13), Chandrasekar et al (14) y Verbeek et al (15) recomiendan que el seguimiento de la progresión del Barrett se realice cada 2-3 años mediante VEDA, ya que la tasa de progresión de esófago de Barrett a adenocarcinoma de esófago es inferior al 0,06 % y al 0,31 % para los segmentos corto y largo del esófago, respectivamente.

Figuras

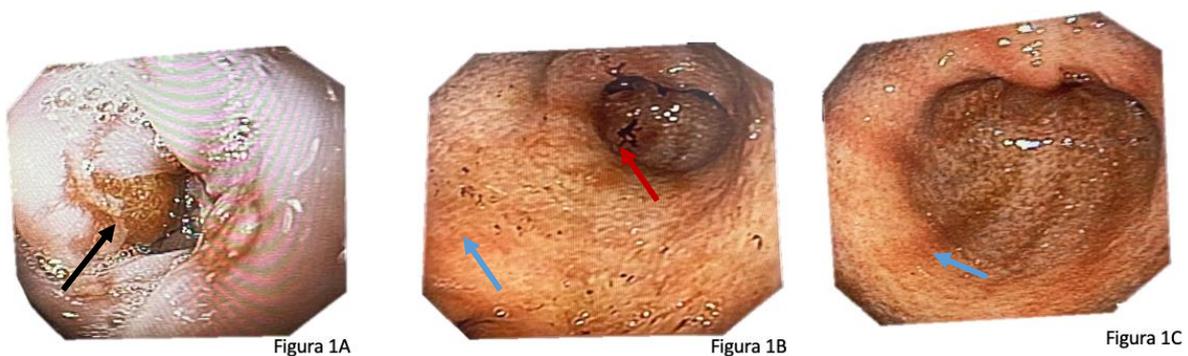


Figura 1A: Tercio inferior del esófago en la unión esofagogástrica, en la denótase presencia de erosión y eritema con características de metaplasia (flecha negra); **Figura 1B-C:** Cuerpo y antro pilórico con presencia de puntillado hemorrágico (flecha azul) y costra hemática (flecha lacre).

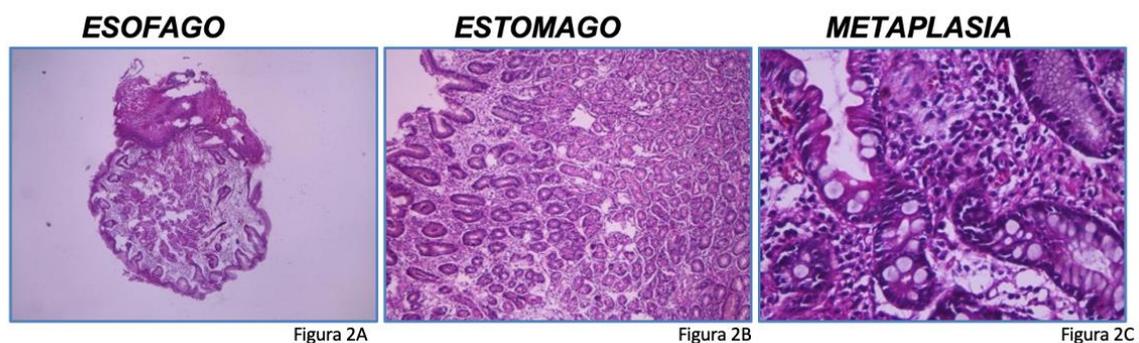


Figura 2A: Metaplasia escamo columnar especializada tipo Barrett en concordancia con esofagitis grado II; **Figura 2B-C:** Gastritis crónica difusa, atrófica (antro), congestiva (antro, cuerpo), con leve actividad metaplásica.

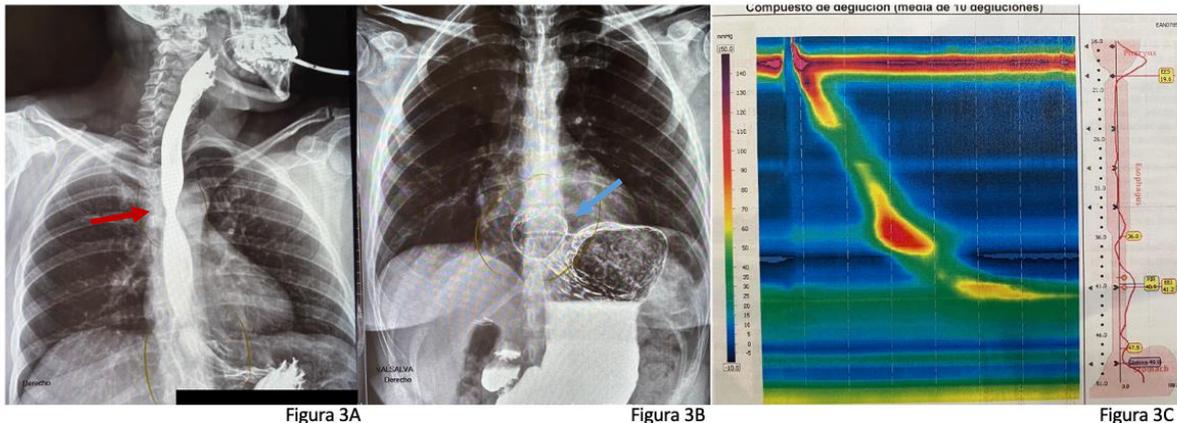


Figura 3A-B: Esofagograma que reporta: Hernia hiatal por desplazamiento con reflujo gastroesofágico y engrosamiento de pliegues mucosos (flecha azul), acompañado de estreches secundaria en el tercio medio esofágico por compresión extrínseca del arco aórtico (flecha lacre); **Figura 3C:** Manometría esofágica que reporta: esfínter esofágico superior e inferior normotensivo, coordinación y peristalsis conservada, adecuada relajación presencia de hernia hiatal y unión gastroesofágica tipo II.

Conclusiones

- La funduplicatura con técnica de Nissen se considera una alternativa terapéutica a largo plazo con tasas más bajas de recurrencia y complicaciones en comparación con el tratamiento médico convencional. Esto la convierte en una opción terapéutica ideal para prevenir complicaciones en pacientes que puedan acceder al mismo. Sin embargo, aún se necesitan estudios adicionales para corroborar el momento óptimo de aplicación de este tratamiento. Se debe brindar la importancia a una intervención temprana con el fin de evitar complicaciones relacionadas con la ERGE, especialmente en la variante resistente al tratamiento.

Referencias bibliográficas

1. Cisternas D. Diagnosticando la enfermedad por reflujo gastroesofágico en 2022: los cómo y los por qué. Acta Gastroenterológica Latinoam [Internet]. 2022 Jun 27 [cited 2022 Nov 10];52(2):128–34. Available from: <https://actaojs.org.ar/ojs/index.php/acta/article/view/215/439>
2. Argüero J, Sifrim D. Actualización en la fisiopatología de la enfermedad por reflujo gastroesofágico. Acta Gastroenterológica Latinoam [Internet]. 2022 Jun 27 [cited 2022 Nov 10];52(2):135–52. Available from: <https://actaojs.org.ar/ojs/index.php/acta/article/view/212/440>

3. Olmos JA, John ·, Pandolfino E, María ·, Piskorz M, Zamora N, et al. Consenso latinoamericano de diagnóstico de la enfermedad por reflujo gastroesofágico. *Acta Gastroenterológica Latinoam* [Internet]. 2022 Jun 27 [cited 2022 Nov 13];52(2):175–240. Available from: <https://actaojs.org.ar/ojs/index.php/acta/article/view/210/477>
4. Yanes M, Santoni G, Maret-Ouda J, Ness-Jensen E, Färkkilä M, Lyng E, et al. Survival after antireflux surgery versus medication in patients with reflux oesophagitis or Barrett’s oesophagus: multinational cohort study. *Br J Surg* [Internet]. 2021 Jul 23 [cited 2022 Dec 18];108(7):864–70. Available from: <https://academic.oup.com/bjs/article/108/7/864/6173812>
5. Tous EG. Tratamiento quirúrgico por vía laparoscópica como alternativa eficaz y segura al manejo médico del paciente con enfermedad por reflujo gastroesofágico. *FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria* [Internet]. 2009 Sep 1 [cited 2022 Nov 10];16(7):459. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134207209719802>
6. Wilson H, Mocanu V, Sun W, Dang J, Jogi U, Kung J, et al. Fundoplication is superior to medical therapy for Barrett’s esophagus disease regression and progression: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2022 Dec 1];36(4):2554–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34008109/>
7. Bamehriz F, Dutta S, Pottruff CG, Allen CJ, Anvari M. Does laparoscopic Nissen fundoplication prevent the progression of Barrett’s oesophagus? Is the length of Barrett’s a factor? *J Minim Access Surg* [Internet]. 2005 [cited 2022 Dec 18];1(1):21–8. Available from: https://journals.lww.com/JMAS/Fulltext/2005/01010/Does_laparoscopic_Nissen_fundoplication_prevent.5.aspx
8. Richter JE, Rubenstein JH. Presentation and Epidemiology of Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastroenterology* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2022 Dec 18];154(2):267–76. Available from: <http://www.gastrojournal.org/article/S0016508517359772/fulltext>
9. Tristão LS, Tustumi F, Tavares G, Bernardo WM. Fundoplication versus oral proton pump inhibitors for gastroesophageal reflux disease: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Esophagus* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2022 Dec 1];18(2):173–80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33527310/>
10. Amer MA, Smith MD, Khoo CH, Herbison GP, McCall JL. Network meta-

- analysis of surgical management of gastro-oesophageal reflux disease in adults. *Br J Surg* [Internet]. 2018 Sep 17 [cited 2022 Nov 24];105(11):1398–407. Available from: <https://academic.oup.com/bjs/article/105/11/1398/6123249>
11. Richter JE, Kumar A, Lipka S, Miladinovic B, Velanovich V. Efficacy of Laparoscopic Nissen Fundoplication vs Transoral Incisionless Fundoplication or Proton Pump Inhibitors in Patients With Gastroesophageal Reflux Disease: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Gastroenterology* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2022 Dec 1];154(5):1298-1308.e7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29305934/>
 12. Sobrino-Cossío S, Soto-Pérez JC, Coss-Adame E, Mateos-Pérez G, Teramoto Matsubara O, Tawil J, et al. Síntomas y complicaciones posfunduplicatura: abordaje diagnóstico y tratamiento. *Rev Gastroenterol México* [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2022 Nov 27];82(3):234–47. Available from: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-sintomas-complicaciones-posfunduplicatura-abordaje-diagnostico-articulo-S0375090616300945>
 13. Jung HK, Tae CH, Song KH, Kang SJ, Park JK, Gong EJ, et al. 2020 Seoul Consensus on the Diagnosis and Management of Gastroesophageal Reflux Disease. *J Neurogastroenterol Motil* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2023 Jun 21];27(4):453–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34642267/>
 14. Chandrasekar VT, Hamade N, Desai M, Rai T, Gorrepati VS, Jegadeesan R, et al. Significantly lower annual rates of neoplastic progression in short- compared to long-segment non-dysplastic Barrett's esophagus: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jun 21];51(7):665–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30939618/>
 15. Verbeek RE, Leenders M, Ten Kate FJW, Van Hillegersberg R, Vleggaar FP, Van Baal JWPM, et al. Surveillance of Barrett's esophagus and mortality from esophageal adenocarcinoma: a population-based cohort study. *Am J Gastroenterol* [Internet]. 2014 [cited 2023 Jun 21];109(8):1215–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24980881/>

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses en el presente reporte de caso, la información brindada en el mismo es con fines académicos profesionales.

Declaración de contribución de los autores

Kevin Marcelo Ochoa Quinteros: Autor principal, encargado de recopilar la información clínica de la paciente, elaborar el presente reporte de caso con las pertinentes correcciones.

Manuel Rafael Aldas Erazo: Asesor metodológico del texto y médico encargado del seguimiento del trabajo.

Alison Landívar Córdova: Coautor asistente en la redacción y corrección del texto.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



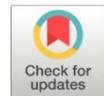
Indexaciones



Beneficios del abordaje clínico temprano en pacientes con glaucoma de ángulo abierto

Benefits of an early clinical approach in patients with open-angle glaucoma

- ¹ Everth Adrian Reynel Ríos  <https://orcid.org/0009-0004-5419-9964>
Facultad de Ciencias médicas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
everth.reynel@est.ucacue.edu.ec
- ² Luis Alberto Cervantes Anaya  <https://orcid.org/0000-0003-0354-3468>
Docente de Universidad Católica de Cuenca, Especialista en Oftalmología del Hospital regional Vicente Corral Moscoso, Cuenca, Ecuador.
lcervantes79@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/04/2023

Revisado: 12/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 30/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2599>

Cítese:

Reynel Ríos, E. A., & Cervantes Anaya, L. A. (2023). Beneficios del abordaje clínico temprano en pacientes con glaucoma de ángulo abierto. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 73-88. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2599>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Abordaje clínico,
glaucoma,
oftalmopatía,
neuropatía,
patología

Keywords:

Clinical approach,
glaucoma,
ophthalmopathy,
neuropathy,
pathology

Resumen

El glaucoma de ángulo abierto es una afectación ocular más común y más prevalente en el mundo, por lo general esta enfermedad afecta a personas mayores de 40 años en un 90% de la población. El glaucoma se da cuando la presión intraocular se ve elevada debido a que el conducto se obstruye y el líquido no se puede drenar de manera normal. Este tipo de neuropatía óptica glaucomatosa es muy silenciosa y muchas de las veces no presenta ningún signo o síntoma que alerte a los pacientes, es por esto que es de suma importancia reconocer esta patología ocular en estadios tempranos, mediante un buen diagnóstico acompañado de una buena exploración ocular, con la finalidad de evitar complicaciones, como la pérdida gradual de la vista del lado que se presente la afectación, ya que es una de las principales complicaciones de este tipo de glaucoma. Para esto vamos se va a explicar la importancia del beneficio del manejo clínico temprano del glaucoma de ángulo abierto. Para esto se realizará un estudio no experimental, de tipo narrativo de revisión bibliográfica. Es importante el correcto manejo clínico de los pacientes que padecen de esta oftalmopatía, ya que de esta manera será menos complicado tratarlo de manera temprana, sin que esta evolucione y pueda generar o traer consigo misma múltiples afectaciones, que a la final va terminar deteriorando la vista del paciente y el estilo de vida como tal. Es por esto que es de gran importancia poder diagnosticar de manera oportuna y temprana este tipo de afectación ocular.

Abstract

Open-angle glaucoma is the most common and prevalent ocular affection in the world, this disease generally affects people over 40 years of age in 90% of the population. Glaucoma occurs when intraocular pressure is elevated because the duct becomes blocked and fluid cannot drain normally. This type of glaucomatous optic neuropathy is very silent and often does not present any sign or symptom that alerts patients, which is why it is extremely important to recognize this ocular pathology in its early stages, through a good diagnosis accompanied by a good ocular examination, in order to avoid complications, such as the gradual loss of sight on the side that is affected, since it is one of the main complications of this type of glaucoma. For this we are

going to explain the importance of the benefit of early clinical management of open-angle glaucoma. For this, a non-experimental study will be carried out, of a narrative type of bibliographic review. The correct clinical management of patients suffering from this ophthalmopathy is important, since in this way it will be less complicated to treat it early, without it evolving and can generate or bring with it multiple affectations, which in the end will end up deteriorating the view of the patient and lifestyle as such. This is why it is of great importance to be able to diagnose this type of ocular involvement in a timely and early manner.

Introducción

La creciente prevalencia del glaucoma, en particular el glaucoma de ángulo abierto (GAA), y su amenaza insidiosa a la vista han capturado la atención de la comunidad médica global (1). Esta condición, a menudo asintomática en sus etapas iniciales, es la principal causa de ceguera irreversible a nivel mundial, y su manejo temprano es fundamental para prevenir la pérdida de la visión (2).

El glaucoma es una patología multifactorial compleja caracterizada por la degeneración progresiva de las células ganglionares y sus axones en determinadas zonas de la retina, que puede conducir a la pérdida crónica de la visión (1). De los diferentes tipos de glaucoma, el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es el más común (1).

La epidemiología del glaucoma revela su vasta presencia y la necesidad de una detección y manejo más eficaces. La enfermedad es especialmente prevalente en individuos mayores de 40 años, y su riesgo aumenta significativamente en aquellos mayores de 75 años, alcanzando hasta un 3% (1). Además, se ha demostrado que el glaucoma es una patología infradiagnosticada que supone aprox. 50% de los casos no diagnosticados en los EE. UU. También se ha observado que los negros tienen un mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad en comparación con los blancos (1).

El GPAA es causado por un mal funcionamiento del sistema de drenaje en el ángulo de la cámara anterior, lo que resulta en un flujo de salida deficiente del humor acuoso, lo que resulta en un aumento de la presión intraocular o un flujo de salida alterado a través de la malla trabecular (3). La terapia con medicamentos a menudo se dirige a estas estructuras, como la malla trabecular y los canales de Schlemm, ya que se consideran objetivos terapéuticos clave para el GPAA (1).

Este artículo se centrará en el beneficio del manejo clínico temprano del glaucoma de ángulo abierto, buscando definir los diferentes tipos de glaucoma, entender su fisiopatología y describir cómo se puede identificar tempranamente el glaucoma de ángulo abierto. Dada la prevalencia de esta enfermedad y su impacto potencial en la visión, es crucial mejorar nuestra capacidad para diagnosticar y manejar esta condición de manera efectiva y temprana (4).

Metodología

En esta revisión, se implementó un diseño no experimental, a través de una revisión bibliográfica narrativa. Se incluyeron artículos científicos relacionados con el tema, publicados en los últimos cinco años. Los tipos de documentos que se consideraron fueron artículos descriptivos, revisiones bibliográficas narrativas y revisiones sistemáticas. Esta revisión se basó en literatura tanto en español como en inglés.

Para facilitar la búsqueda, se utilizaron palabras clave obtenidas a partir de descriptores del Medical Subject He

ading (MeSH) y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Estas palabras clave incluyeron: "Glaucoma", "Primary Glaucoma", "Open Angle" y "Clinical Management". Además, se utilizaron operadores booleanos como NOT, OR, y AND para combinar estas palabras clave y optimizar la búsqueda.

Las fuentes de información se obtuvieron de motores de búsqueda científicos, entre ellos Scielo, PubMed, Elsevier, Google Scholar y Science Direct. Estos recursos permitieron una exploración amplia y profunda de la literatura científica actual sobre el glaucoma de ángulo abierto y su manejo clínico.

Resultados

Es importante conocer la definición de esta afectación ocular para poder establecer un correcto diagnóstico, es por esto que podemos definir al glaucoma como neuropatía óptica que va evolucionando de carácter progresivo de carácter heterogéneo, siendo una de las principales características la degeneración gradual de las células ganglionares que pertenecen a la retina de sus componentes axonales. Debido a su aparición silenciosa es considerado como la principal causa de ceguera irreversible a nivel global y su prevalencia incrementa con la edad del paciente (5) (6).

Algunas características que compete al glaucoma es que afecta el nervio óptico, este sufriendo cambios morfológicos en la cabeza del nervio y pérdida del campo visual, a menudo en presencia de presión intraocular (PIO) elevada. Se podría considerar que esta oftalmopatía es una de las principales causas de ceguera irreversible y se podría decir que esta podría llegar a comprometer a millones de personas con el pasar de los años. Este

tipo de afectación ocular afecta a cualquier persona, no obstante, se ha visto un mayor predominio en pacientes mayores a 40 años (7) (8).

La causa de esta enfermedad es una disminución del líquido acuoso que pasa a través de la malla trabecular y un aumento paulatino de la presión intraocular (PIO) hasta valores extremadamente altos, lo que provoca la degeneración de las células ganglionares de la retina y, en consecuencia, la pérdida de la visión. La forma más común es el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA), este principalmente caracterizado por una capacidad de evolución gradual y progresa lentamente y que por ende va causar posibles alteraciones en cuanto a la morfología de la papila, capa de fibras nerviosas de la retina y afectaciones en cuanto a campimetrías en presencia de un ángulo abierto (7).

Lo más relevante de esta afectación ocular es que es muy silenciosa y al inicio prácticamente no hay síntomas al inicio y por lo que se puede deducir es que la mayoría de los pacientes que padecen de GAAP, no están al tanto de que padecen esta afectación, sino hasta que ya llega a etapas críticas, desencadenando una pérdida de la visión (6) (9).

Epidemiología

Este tipo de afectación ocular se dice que es mucho más frecuente en personas mayores de 40 años y se dice que hay un mayor predominio en el sexo femenino que en el masculino, ya que son propensas a desarrollar mayores comorbilidades que puedan desencadenar este tipo de oftalmopatía (8).

Dentro de los principales grupos de predominio de esta enfermedad es en personas que tengan otras comorbilidades como hipertensión arterial, diabetes mellitus, la edad, cardiopatía isquémica. Es por esto que el GPAA representa más del 90% de los casos. Por ende, esta patología constituye un problema de salud a nivel mundial, por la alta tasa de prevalencia de pacientes con enfermedad glaucomatosa (8) (10).

Etiología y causas

Dentro de las posibles etiologías de esta enfermedad glaucomatosa es que puedan ser desencadenadas por algún tipo de Comorbilidad que esté relacionada con alguna enfermedad sistémica, como lo habíamos mencionando anteriormente que se puedan ver asociadas al Glaucoma primario de Angulo abierto (GPAA), otra afectación que se cree que tiene relación con esta alteración ocular es el Síndrome de Apnea Obstruktiva del Sueño, ésta produciendo una disminución de la perfusión del nervio óptico, que se pueden deber a dos posibles causas; una de ellas la inducción de hipertensión arterial y por otro lado menor cantidad de saturación de oxígeno arterial (7) (8) (11).

Por otra parte, también se tiene que puede derivarse de algún tipo de trastorno neurodegenerativo, debido a que existen teorías de que en el GPAA no solo se ve alterada

la morfología de la cabeza del nervio óptico, sino que también se suele extender a lo largo de la vía visual, y raramente llegando a la corteza visual en los lóbulos occipitales. No es muy seguro, pero también se la suele relacionar en menor frecuencia con otras enfermedades como un Accidente cerebro vascular (ACV) Y Enfermedad de Alzheimer (EDA), debido a que alguno de los pacientes suele presentar un deterioro de los campos visuales y con relación al disco óptico, que es muy frecuente en Glaucoma Primario de Angulo Abierto (GPAA) (12). Dentro de las causas genéticas se estima que se puede ver relacionado con antecedentes familiares, algunos genes que se pueden asociar con esta neuropatía óptica glaucomatosason: MYOC, OPTN, WDR36, LOXL 1 y LTPB 2 (8) (13).

Fisio patogenia

Si bien se había mencionado anteriormente, su causa depende desde el punto de vista en el que este enfocada la enfermedad dependiendo de sus antecedentes. Por lo que se puede entender desde diferentes puntos de vista fisiopatológicos (14) (15).

La presión ocular es causada por un líquido llamado humor acuoso que se renueva constantemente. Gracias al humor acuoso, el globo ocular se mantiene lleno y nutre algunas de sus estructuras. Debido a varios mecanismos de formación y eliminación, la presión intraocular permanece dentro de los límites normales (14).

El humor acuoso se forma en el cuerpo ciliar y de allí fluye a la cámara anterior (el espacio entre el iris y la córnea), de donde sale por las vías trabeculares, donde pasa por el canal de Schlemm o por la uveosclera. Si tiene glaucoma, hay una mayor resistencia a la salida de líquido, lo que provoca una presión ocular anormalmente alta (14) (10).

Se puede establecer que la presión intraocular (PIO) es uno de los principales riesgos que son causantes de esta enfermedad y a la vez el factor con mayor modificación clínica. La PIO es sumamente elevada en consideración con la cabeza del nervio óptico, donde se ve un daño prominente en el nervio óptico. La principal causa en cualquier tipo de glaucoma es el deterioro o a su vez la atrofia de las células ganglionares de la retina, disminución del grosor de las fibras nerviosas de la retina y perforación del disco óptico (13).

Clasificación

Hay varios tipos de glaucoma, pero entre ellos los más importantes son:

Glaucoma primario de ángulo abierto o crónico

Como uno de los principales problemas, se puede decir que el ángulo en el que el iris se encuentra con la córnea se ve afectado, tiene un ancho y apertura normal. El glaucoma de ángulo abierto también se llama glaucoma primario o crónico. Es el tipo de glaucoma más común y el tipo silencioso que afecta a las personas (13).

Este tipo de glaucoma se da cuando los canales de drenaje del ojo se tapan con el tiempo. La presión intraocular (PIO) se eleva repentinamente ya que no puede drenarse la cantidad de líquido del ojo que habitualmente es eliminada. Lo perjudicial para las personas que lo padecen es que no hay presencia de signos y síntomas que pongan alerta al paciente. Este se desarrolla de manera progresiva y lentamente y, a veces, la pérdida de la vista no se nota durante varios años. La gran parte de las personas que padecen de este tipo de glaucoma no notan ninguna molestia ni malestar, hasta que se llega a estadios graves. Es por eso que hacerse un examen ocular regularmente es tan importante (8) (13).

Glaucoma de ángulo cerrado o estrecho

Este glaucoma también puede denominarse glaucoma agudo o de ángulo estrecho. Esto difiere de GAAP porque el glaucoma de ángulo cerrado es un producto del ángulo entre el cierre del iris y la córnea. El borde exterior del iris se conecta con el canal de drenaje, que generalmente ocurre cuando la pupila se dilata demasiado o demasiado rápido. Este efecto morfológico no suele ser muy común, ya que solo le ocurre a un pequeño porcentaje de personas (16) (17).

Todo esto desencadena un evento doloroso en la estructura del ojo y este a su vez tornarse de color rojo. Este evento puede causar un cuadro de cefalea, náusea, dolor intenso en el ojo, ver un arcoíris alrededor de las luces a la noche o ver borroso. Es por eso que al momento de que se padezca de cualquiera de esta sintomatología es necesario acudir donde un especialista para ser valorados de inmediato y prevenir danos mayores en la vista (17).

Otros tipos de glaucoma

Además del glaucoma de ángulo abierto, existen otros tipos de glaucoma que representan variantes de los dos subtipos más comunes: el glaucoma de ángulo abierto y el glaucoma de ángulo cerrado. Estos pueden manifestarse en uno o ambos ojos, dependiendo de la naturaleza específica de la enfermedad y los factores de riesgo individuales del paciente (17).

Entre estos otros tipos de glaucoma, algunos de los más relevantes incluyen el glaucoma de tensión normal, glaucoma congénito, glaucoma secundario y glaucoma de ángulo estrecho. Cada uno de estos subtipos tiene características y factores de riesgo únicos, y su manejo y tratamiento pueden variar significativamente en comparación con los del glaucoma de ángulo abierto (18).

Glaucoma secundario

El glaucoma secundario se diferencia de otras formas de glaucoma en que no se desarrolla de manera espontánea, sino como resultado de una condición o evento

específico. Este tipo de glaucoma puede surgir a raíz de lesiones oculares, inflamaciones, tumores oculares, enfermedades sistémicas como la diabetes, o incluso como efecto secundario de ciertos medicamentos, en particular los esteroides (18).

En términos generales, el glaucoma secundario puede manifestarse en grados de severidad que van desde leves hasta graves, dependiendo del factor causal y de cómo afecta al ojo. Por ejemplo, una lesión ocular puede provocar un cambio en el drenaje del humor acuoso, lo que a su vez puede aumentar la presión intraocular y causar glaucoma. Las enfermedades sistémicas como la diabetes también pueden contribuir al desarrollo del glaucoma secundario al dañar los vasos sanguíneos en el ojo, afectando la circulación y pudiendo provocar un aumento de la presión intraocular (19).

Además, ciertos medicamentos, como los esteroides, pueden aumentar el riesgo de glaucoma secundario al alterar la producción y drenaje del humor acuoso en el ojo, lo que a su vez puede aumentar la presión intraocular. La gravedad de la condición dependerá de factores como la duración del tratamiento con esteroides, la dosis y el método de administración.

Es importante destacar que, a pesar de ser una forma menos común de glaucoma, el glaucoma secundario requiere atención médica inmediata, ya que puede conducir a la pérdida de la visión de forma rápida si no se trata adecuadamente. La detección temprana y el tratamiento adecuado son cruciales para prevenir la pérdida de la visión en personas con glaucoma secundario.

Glaucoma de tensión normal

El glaucoma de tensión normal, también conocido como glaucoma de presión normal, es un tipo de glaucoma que se caracteriza por el deterioro del nervio óptico a pesar de que la presión intraocular (PIO) se encuentra dentro de los rangos considerados normales. A diferencia de otros tipos de glaucoma, en el glaucoma de tensión normal, la pérdida de visión puede ocurrir a pesar de que la presión dentro del ojo no sea elevada. Este fenómeno puede resultar desconcertante tanto para pacientes como para médicos, ya que desafía la comprensión convencional de que el glaucoma está causado por la presión ocular alta (20).

Hay ciertos grupos de personas que tienen una mayor propensión a desarrollar este tipo de glaucoma. Entre ellos se encuentran aquellos con antecedentes familiares de glaucoma de tensión normal, individuos de ascendencia asiática, y personas con antecedentes de enfermedades cardíacas sistémicas, particularmente aquellas que involucran ritmos cardíacos irregulares. Las razones exactas de por qué estos factores incrementan el riesgo de desarrollar glaucoma de tensión normal aún no se comprenden completamente, pero se están realizando estudios para obtener una mejor comprensión

de este tipo de glaucoma. Al igual que con todas las formas de glaucoma, la detección temprana y el tratamiento adecuado son esenciales para minimizar el riesgo de pérdida de visión (21).

Glaucoma pigmentario

El glaucoma pigmentario es una forma especializada de glaucoma que se clasifica como un subtipo de glaucoma de ángulo abierto secundario. Esta particular variante del glaucoma se caracteriza por la presencia de partículas de pigmento en el humor acuoso, el fluido que llena la cámara anterior del ojo. Estas partículas de pigmento provienen de la parte posterior del iris, la estructura que le da color al ojo (22).

Cuando estas partículas pigmentadas se mezclan con el humor acuoso, pueden migrar hacia los canales de drenaje del ojo. Con el tiempo, estas partículas pueden acumularse y bloquear los canales de drenaje, lo que dificulta la salida normal del humor acuoso. Esto puede resultar en un aumento progresivo de la presión intraocular (PIO), un factor clave en la aparición y progresión del glaucoma. A pesar de que este tipo de glaucoma puede ser más desafiante de diagnosticar y tratar que otros tipos, la detección temprana y el manejo adecuado pueden ayudar a prevenir o retrasar la pérdida de visión. Es importante para los individuos someterse a exámenes oculares regulares para detectar cualquier cambio en la presión ocular o en la salud del nervio óptico (23).

Glaucoma congénito

El glaucoma congénito es una forma rara de glaucoma que se presenta principalmente en los bebés. A diferencia de otras formas de glaucoma que tienden a afectar a los adultos, este tipo de glaucoma ocurre debido a anomalías en el desarrollo ocular que tienen lugar durante el periodo de gestación. Específicamente, esta condición es provocada por el desarrollo incompleto de los canales de drenaje en la estructura ocular. Aunque es una condición poco frecuente, puede tener consecuencias graves y potencialmente conducir a la pérdida de la visión en los individuos afectados si no se detecta y se trata de manera oportuna (24) (25).

Es importante destacar que, a pesar de su denominación, el glaucoma congénito no siempre se manifiesta al nacer. Algunos bebés con esta condición pueden no mostrar signos evidentes de glaucoma hasta semanas o incluso meses después del nacimiento. Por esta razón, los exámenes oculares regulares son fundamentales para los recién nacidos y los lactantes. Si se detecta a tiempo, el tratamiento puede incluir medicamentos, terapia láser o cirugía para ayudar a mejorar el drenaje del humor acuoso y reducir la presión intraocular. La detección temprana y el manejo adecuado son clave para preservar la visión en los niños con glaucoma congénito (26).

Diagnostico

Es de suma importancia realizar un correcto diagnóstico clínico para tratar este tipo de afectación, primeramente llegando a la causa principal del glaucoma y a la vez poder diferenciarlo y clasificarlo a que clase pertenece, ya que cada uno de ellos presentan una clínica muy diferente si bien no hay causa aparente como tal, esto con la finalidad de prevenir complicaciones a largo plazo, pues no existe una prueba que sea sumamente verídica que sea de fácil acceso para todas las personas, de un intérprete que no sea muy complicado y que se pueda establecer en un sitio adecuado. Por el momento no se dispone de exámenes con esas características (27) (28).

El glaucoma, como alteración crónica, debe ser confirmado de manera temprana para evitar mayores complicaciones y a su vez sanos irreversibles como es la pérdida de la vista, es por esto que se debe ser muy eficaz y realizar las pruebas pertinentes para poder detectar a este “Ladrón silencioso” en etapas iniciales o mitigables (28).

Para ayudarnos al momento de realizar el diagnóstico, es imprescindible que el médico especialista tenga los conocimientos y aptitudes necesarias para que sospeche cuando un paciente tenga un glaucoma de cualquier tipo (6) (29).; dentro de los principales hallazgos podemos encontrar:

- Problemas característicos en el campo visual que se objetivan al realizar la campimetría (6) (29).
- Examen del nervio óptico anormal en la oftalmoscopia (6) (29).
- Presión intraocular normalmente > 21 mm Hg (6) (29).

La enfermedad glaucomatosa es más sencilla identificar cuando hay presencia de signos característicos que nos indique que hay un posible daño en cuanto al nervio óptico y se puedan descartar otras etiologías. Dentro de las pruebas que se realizan por rutina esta la medición de la Presión intraocular mediante la tonometría y la exploración del nervio óptico en su máxima totalidad con el oftalmoscopio y otro tipo de pruebas complementarias (6) (30) (28).

Tabla 1

Comparación de la Epidemiología, Herramientas de Diagnóstico, y Terapias para el Glaucoma de Ángulo Abierto con y sin Abordaje Clínico Temprano

	Sin Abordaje Clínico Temprano	Con Abordaje Clínico Temprano
Epidemiología	Alta prevalencia de daño visual y ceguera. Mayor carga socioeconómica debido a la pérdida de la capacidad de trabajo y cuidados de salud continuos.	Menor prevalencia de daño visual severo y ceguera. Carga socioeconómica reducida por menor pérdida de la capacidad de trabajo y menores necesidades de cuidado de salud continuo.

Tabla 1

Comparación de la Epidemiología, Herramientas de Diagnóstico, y Terapias para el Glaucoma de Ángulo Abierto con y sin Abordaje Clínico Temprano (continuación)

	Sin Abordaje Clínico Temprano	Con Abordaje Clínico Temprano
Herramientas de Diagnóstico	Principalmente tonometría para medir la presión intraocular y examen del nervio óptico para evaluar el daño. A menudo, se realiza cuando el paciente ya presenta síntomas.	Combinación de tonometría, examen del nervio óptico, pruebas de campo visual, y tomografía de coherencia óptica. Se realiza de manera proactiva, a menudo antes de la aparición de síntomas, en pacientes de alto riesgo.
Terapias	Principalmente medicamentos para reducir la presión intraocular y/o cirugía (como la trabeculectomía) cuando el daño es severo.	Tratamiento médico temprano para reducir la presión intraocular. Prevención del daño severo del nervio óptico y, por ende, menos necesidad de intervenciones quirúrgicas. Seguimiento más cercano para ajustar el tratamiento según sea necesario.
Controversias e Incertidumbres	El diagnóstico y tratamiento tardíos a menudo conllevan incertidumbres sobre la eficacia del tratamiento y el pronóstico.	Persisten controversias sobre cuándo iniciar el tratamiento en pacientes asintomáticos de alto riesgo y cuál es la presión intraocular objetivo ideal.

Conclusiones

- Las conclusiones de esta revisión resaltan el impacto significativo del glaucoma en la salud ocular global, siendo la primera causa de ceguera irreversible en los países desarrollados y la segunda causa más común de ceguera en todo el mundo. El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es la forma más común de la enfermedad y, lamentablemente, muchos casos en América aún están sin diagnosticar. Los individuos de raza negra y las personas mayores de 75 años en Europa presentan un riesgo particularmente alto de desarrollar glaucoma.
- El diagnóstico y tratamiento del glaucoma es fundamental para prevenir la pérdida de la visión. El diagnóstico se basa en la medición de la presión intraocular, la evaluación de la asta anterior del ojo, la anatomía del disco óptico y la evaluación del campo visual. Los tratamientos destinados a reducir la presión intraocular incluyen la terapia con medicamentos, la terapia con láser y la cirugía. Las principales dianas terapéuticas del GPAA son la formación reticular y el canal de Schlemm.
- Existen varias formas de glaucoma, cada una con sus características y factores de riesgo particulares. Por ejemplo, el glaucoma de tensión normal afecta a las personas a pesar de tener una presión intraocular no elevada, y es más común en personas de ascendencia asiática y en aquellas con antecedentes de enfermedades cardíacas sistémicas. El glaucoma pigmentario, un subtipo de GPAA, se produce cuando partículas de pigmento del iris bloquean los canales de drenaje del ojo, lo

que a su vez aumenta la presión intraocular. Finalmente, el glaucoma congénito es una rara afección hereditaria que se presenta en bebés y es causada por el desarrollo incompleto de los canales de drenaje del ojo durante la gestación.

- Es crucial continuar las investigaciones y los esfuerzos de concienciación sobre el glaucoma para mejorar su diagnóstico y tratamiento. A medida que la población envejece, es probable que la prevalencia del glaucoma aumente, lo que subraya la importancia de un diagnóstico temprano y un tratamiento eficaz para prevenir la pérdida de la visión.

Referencias bibliográficas

1. Sáenz D, Vargas S, Cordero G, Chiari G, Madrigal V. Aspectos generales del glaucoma primario de ángulo abierto: revisión de tema. Revista electrónica de portales médicos. 2023.
2. Chavarría-Arreola E, Vargas-García V, López H. Análisis de resultados postoperatorios entre trabeculectomía y derivación con válvula AHMED en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto del Hospital Central Militar. Revista de sanidad militar. 2021; 75(1).
3. Kudsieh B, López E, Díez M, Ruiz J. Glaucoma de ángulo abierto secundario a cortisona endógena por microadenoma hipofisario en un paciente joven, a propósito de un caso. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. 2020; 95(7): p. 353-356.
4. Peña Y, García Y, Peña N. Factores de riesgo en el glaucoma primario de ángulo abierto en Bayamo. Revista Multimed. 2020; 24(2).
5. Pérez L. El glaucoma: un problema de salud mundial por su frecuencia y evolución hacia la ceguera. Revista MEDISAN. 2014; 18(2).
6. Gómez N, Gómez N, Santander R, Robaina R. El glaucoma primario de ángulo abierto, caracterización clínica en Pinar del Río. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2019; 23(6).
7. Arce-Francés J. Glaucoma primario de ángulo abierto: el otro enemigo silencioso. Medicina e Investigación Universidad Autónoma del Estado de México. 2018; 6(1): p. 53-59.
8. Lee W, Zhang X, Chen L, Jonas J. Latest Developments in Normal-Pressure Glaucoma: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, Etiology, Causes and Mechanisms to Management. Asia-Pacific Journal of Ophthalmology

- (Philadelphia, Pa.). 2019; 8(6): p. 457–468.
9. Larco A, Román K, Runzer-Colmenares F. Factores asociados a la falta de adherencia de tratamiento en pacientes con glaucoma. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2020; 81(3).
 10. Kastner A, King A. Advanced glaucoma at diagnosis: current perspectives. *Revista EYE*. 2019; 34(1): p. 116–128.
 11. Jones O, Bacardí P, Carcasé Y. Glaucoma. Caracterización clínico-epidemiológica de un grupo de pacientes glaucomatosos. *Revista Electrónica de PortalesMedicos*. 2013.
 12. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad de Catluña. Guía de Práctica Clínica sobre Glaucoma de Ángulo Abierto. [Online].; 2017 [cited 2023]. Available from: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_568_Glaucoma_AQUAS_compl.pdf.
 13. Hernández R. Ángulo iridocorneal y cristalino en glaucoma por ángulo cerrado. *Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*. 2020; 3(1).
 14. Pastor L, Álvarez-Sotomayor M. ¿Reducen las estatinas el riesgo de glaucoma? revisión de las evidencias. *Ars Pharmaceutica (Internet)*. 2021; 62(4).
 15. National Eye Institute. Glaucoma. [Online].; 2022. Available from: <https://www.nei.nih.gov/espanol/aprenda-sobre-la-salud-ocular/enfermedades-y-afecciones-de-los-ojos/glaucoma>.
 16. Navarro G, García O, García Ú, Medina F. Actualización en glaucoma inflamatorio. *Archivos de la Sociedad Canaria de Oftalmología*. 2019;(29): p. 3-12.
 17. Trivli A, Koliarakis J, Terzidou C, Goulielmos G, Siganos C, Spandidos D, et al. Normal-tension glaucoma: Pathogenesis and genetics. *Experimental and therapeutic medicine*. 2018; 17(1): p. 563-574.
 18. Gallardo-Roca L, González-Fernández M, Serrano-García Y. Glaucoma pigmentario. *Revista electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*. 2018; 43(4).
 19. INSERM. Glaucoma secondary to spherophakia/ectopia lentis and megalocornea. *ORPHA*. 2020.

20. Rodríguez M, Méndez S, Naranjo F. Glaucoma congénito primario: ¿cuándo es preciso sospechar? *Revista Cubana de Oftalmología*. 2019; 32(3).
21. Leung D, Tham C. Normal-tension glaucoma: Current concepts and approaches-A review. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2022; 50(2): p. 247-259.
22. Song C, Kim S, Lee K. Fractal Dimension of Peripapillary Vasculature in Primary Open-Angle Glaucoma. *Korean J Ophthalmol*. 2022; 36(6).
23. Di Pippo M, Ciancimino C, Scuderi L, Perdicchi A. An Iconic Case of Pigmentary Glaucoma: Brief Review of the Literature. 2020; 11(2): p. 377–384.
24. Díez-Álvarez L, Beltrán-Agullo L, Loscos J, Pazos M, Ponte-Zuñiga B, Pinazo-Durán M, et al. Advanced glaucoma. Clinical practice guideline. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2023; 98(1): p. 18-39.
25. Li W, Feng A, Solís L, Fernández-Britto J. Análisis socioeconómico del glaucoma primario de ángulo abierto y factores de riesgo aterosclerótico. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2017; 30(4).
26. Cruz T, Castro R, Matos A, Silva C, Mattos A. Perfil epidemiológico dos pacientes com glaucoma congênito no Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza. *Brazilian Journal of Health Review*. 2023; 6(2).
27. Moreno J. Glaucoma. [Online].; 2022. Available from: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/glaucoma>.
28. Lin M, Liu L, Gordon M, Kass M, Wang F, Van Tassel S, et al. Primary Open-Angle Glaucoma Diagnosis from Optic Disc Photographs Using a Siamese Network. *Ophthalmology Science*. 2022; 2(4).
29. Schuster A, Erb C, Hoffmann E, Dietlein T, Pfeiffer N. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma. 2020; 117(13): p. 225-234.
30. Martins T, Schor P, Mendes L, Fowler S, Silva R. Use of artificial intelligence in ophthalmology: a narrative review. *Revista paulista de medicina*. 2022; 140(6): p. 837–845.

www.anatomiadigital.org

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

El artículo deberá acompañarse de una nota, que exprese la contribución de cada autor al estudio realizado.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones



Eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño. Revisión de literatura

Efficacy of rapid maxillary expansion in patients with obstructive sleep apnea. Literature review

- ¹ Elian Alberto Gualán Paladines  <https://orcid.org/0009-0001-1339-7639>
Estudiante de la carrera de odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
gualan.elian@gmail.com
- ² María Isabel Cabrera Padrón  <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>
Docente de la carrera de odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
mcabrerap@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/04/2023

Revisado: 13/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 30/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2600>

Cítese:

Gualán Paladines, E. A., & Cabrera Padrón, M. I. (2023). Eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño. Revisión de literatura. Anatomía Digital, 6(2.1), 89-106.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2600>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

apnea obstructiva del sueño; expansión rápida maxilar; vía aérea superior

Keywords:

obstructive sleep apnea; rapid maxillary expansion; upper airway.

Resumen

Introducción. La expansión rápida del maxilar es uno de los tratamientos indicados en los casos de constricción transversal del maxilar con el fin de mejorar aspectos funcionales y estéticos orofaciales. **Objetivo.** Efectuar una revisión de la literatura científica sobre la eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño. **Metodología.** Se realizó una revisión literaria descriptiva y crítica a través de bases de datos digitales como: PubMed, Scielo y Google Academic. Se incluyeron artículos desde marzo del 2018 hasta febrero del 2023 publicados en los idiomas: portugués, inglés y español. **Resultados.** Se recopiló un total de 29 artículos y se analizó la eficacia de la expansión rápida maxilar como tratamiento para la apnea del sueño. **Conclusión.** Podemos concluir que la mayoría de estudios evaluados mencionan la existencia notable de un cambio positivo en el síndrome de apnea obstructivo del sueño tras la aplicación de tratamientos que expandan el hueso palatino como lo es la RME.

Área de estudio general: Odontología

Área de estudio específica: Ortodoncia.

Tipo de estudio: Revisión bibliográfica.

Abstract

Introduction. Rapid maxillary expansion is one of the treatments indicated in cases of transverse constriction of the maxilla in order to improve orofacial functional and esthetic aspects. **Objective.** To carry out a review of the scientific literature on the efficacy of rapid maxillary expansion in patients with obstructive sleep apnea. **Methodology.** A descriptive and critical literature review was performed through digital databases such as: PubMed, Scielo and Google Academic. Articles were included from March 2018 to February 2023 published in the following languages: Portuguese, English and Spanish. **Results.** A total of 29 articles were collected and the efficacy of rapid maxillary expansion as a treatment for sleep apnea was analyzed. **Conclusion.** We can conclude that most of the studies evaluated mention the existence of a notable positive change in obstructive sleep apnea syndrome after the application of treatments that expand the palatal bone, such as RME.

Introducción

Las funciones estomatognáticas son esenciales para el desarrollo correcto de las estructuras cráneo maxilo-mandibulares; mismas que se relacionan de una manera compleja con el sistema nervioso; la respiración es una de estas funciones esenciales para la vida y el desarrollo anatómico adecuado de dichas estructuras(1,2), esta función se desarrolla como un reflejo innato y depende del nivel de maduración de distintas estructuras neuromusculares, establecidas por procesos fisiológicos indispensables para la vida(2). Hay funciones necesarias para el desarrollo y crecimiento de los componentes craneofaciales durante los primeros años de vida como lo es el acto de amamantar, el cual establece el reflejo respiratorio e involucra funciones estomatognáticas como la succión y la deglución(1,3). Cuando se instala un desequilibrio en las funciones normales, puede desencadenarse alteraciones estructurales, como es el caso de la apnea obstructiva del sueño, el cual es una perturbación compleja de la respiración, ocasionado por la obstrucción ya sea total o parcial de las estructuras aéreas que interrumpe el flujo aéreo normal alterando así el desarrollo, crecimiento y maduración de las estructuras anatómicas del paciente durante las fases de sueño(1,4).

El AOS en pacientes pediátricos se asocia a diversos factores predisponentes, ya sean cambios en la anatomía directamente de la vía aérea como de factores asociados a las estructuras del maxilar y la mandíbula que elevan la posibilidad de generar esta manifestación que provoca en el paciente una facie adenoidea, la cual posee características típicas de facie alargada y angosta, mandíbula triangular y paladar duro alto, alargado o en forma de ojiva(3,5,6). A raíz de esto, se evidencian signos como ojeras, facie de cansancio, rostro pálido, bajo rendimiento académico y falta de memoria(4,7). Dentro de los signos de deformidad estomatognática se encuentran características como hipertrofia de las amígdalas, clases III y IV de desviación de Mallampati, paladar blando alargado, maloclusión clase II, mordida cruzada posterior y apiñamiento mandibular(8). La apnea obstructiva puede presentarse durante el sueño o la vigilia con diferentes características:

Durante el sueño:

Ahogos, nocturia, ronquidos, xerostomía, bruxismo, apneas Observadas (por su acompañante, reflujo gastroesofágico, insomnio(5,8).

En vigilia

Cefaleas, fatiga Marginal, confusión, sudoración, mancha Ebriosa(5,8,11).

A largo plazo el paciente que padece de este trastorno puede presentar irritabilidad, depresión, somnolencia, fatiga o distracción(5,8,11). Es necesaria la evaluación integral del paciente y valorar a través del Índice de Apnea Hipopnea (IAH), que consiste en medir

el total de episodios de apneas ocurridas durante toda la noche, dividir las para el tiempo registrado en minutos y multiplicarlas por 60 min, esto nos ayuda a tener una clasificación de la gravedad de la AOS(7,10). En niños: Leve: AHI ($\geq 1/h-5/h$), Moderada: AHI ($\geq 5/h-10/h$), Grave: (AHI $\geq 10/h$)(1,7). En adultos: Leve: AHI ($\geq 5/h, <15/h$), Moderada: AHI ($\geq 15/h, <30/h$), Adultos: AHI ($\geq 30/h$) (8).

La evaluación empieza desde el primer contacto con el paciente, en donde el examinador debe ser cauto para registrar alteraciones en las funciones del paciente, como es el acto de hablar en donde se hace necesario observar los movimientos y la manera de aspirar el aire para detectar una respiración bucal o sinusal(6). Existen diversas maniobras que nos podría ayudar a detectar la alteración de la respiración como la prueba de Muller o la prueba de Glatzel(6). Los métodos screening o de evaluación clínica están recomendados por la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM) junto a la polisomnografía, que representa el método standard como ayuda en el diagnóstico del AOS(7). Otro método complementario es la oximetría nocturna(11). Los exámenes radiográficos solicitados por el ortodoncista permiten una observación general de las estructuras, pero no poseen la facultad de evaluar el desempeño de la vía aérea, por lo cual, no se debe aplicar como método diagnóstico del AOS(8).

Es de suma importancia acompañar un diagnóstico clínico con una correcta anamnesis que se encargue de registrar morbilidades asociadas como cardiopatías, diabetes mellitus tipo 2, obesidad, hipertensión, etc(6). Asimismo, el diagnóstico ortodóntico es indispensable para registrar alteraciones craneofaciales y la posible asociación de ellas con malos hábitos(6,8,9). En pacientes adultos, los factores de riesgo principales son los hombres que presentan obesidad, mientras que en los niños la causa principal es la hipertrofia adenoamigdalina(7,8). Debido a que es una alteración multifactorial se busca opciones de tratamiento que abarquen resolución a cada una de ellas, razón por la cual el objetivo del estudio es efectuar una revisión de la literatura científica sobre la eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño, con el fin de obtener evidencia acerca de este procedimiento a la hora de elegir una opción de tratamiento.

Antecedentes publicados que fundamentan de forma breve el trabajo realizado, explicar su pertinencia, se hace referencia al problema científico de la investigación y justificación para realizar el estudio e incluirá un último párrafo donde se exponga de forma clara su objetivo principal. No contiene tablas ni figuras.

Toda la información de fuentes bibliográficas deberá estar correctamente citada, según normativa Vancouver.

Metodología

Se realizó una investigación documental, descriptiva y crítica con el fin de obtener información sobre la eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño y saber si es la mejor opción al momento de elegir un tratamiento.

Estrategia de búsqueda

La revisión literaria se efectuó a través de una búsqueda virtual en distintas bases de datos digitales como PubMed, Scielo y Google Academic, la búsqueda de información se realizó desde marzo del 2018 hasta febrero del 2023 en tres idiomas: portugués, inglés y español. Basado en la pregunta investigativa ¿Es eficaz la expansión rápida maxilar como tratamiento para la apnea obstructiva del sueño? Para la búsqueda se utilizó palabras clave obtenida de descriptores como Medical Subject Heading (MeSH), términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y términos libres según el tema elegido conjugándolos con operadores booleanos como AND y OR. (Tabla 1)

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

PUBMED	Search: (maxillary expansion) AND (apnea) Filters: Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Systematic Review, Inglés, Portugués, Español in the last 5 years.
Scielo	Busqueda: (expansión maxilar). Filtros aplicados: (Año de publicación: 2018) (Año de publicación: 2020) (Año de publicación: 2019) (Año de publicación: 2023). Idioma: Español, inglés, Portugés, últimos 5 años.
Google Académico	Busqueda: (Expansion rapida maxilar) (Via aerea) AND (Apnea) (2018-2023), (articulos), (español) (inglés) (portugés).

Fuente: Elaboración propia.

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión

- Artículos publicados desde marzo del 2018 hasta febrero del 2023.
- Revisiones Literarias, estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), reportes de Casos, estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis.
- Artículos en ingles relacionados con la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño.
- Artículos en español relacionados con la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño.

- Artículos en portugués relacionados con la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño.

Criterios de Exclusión

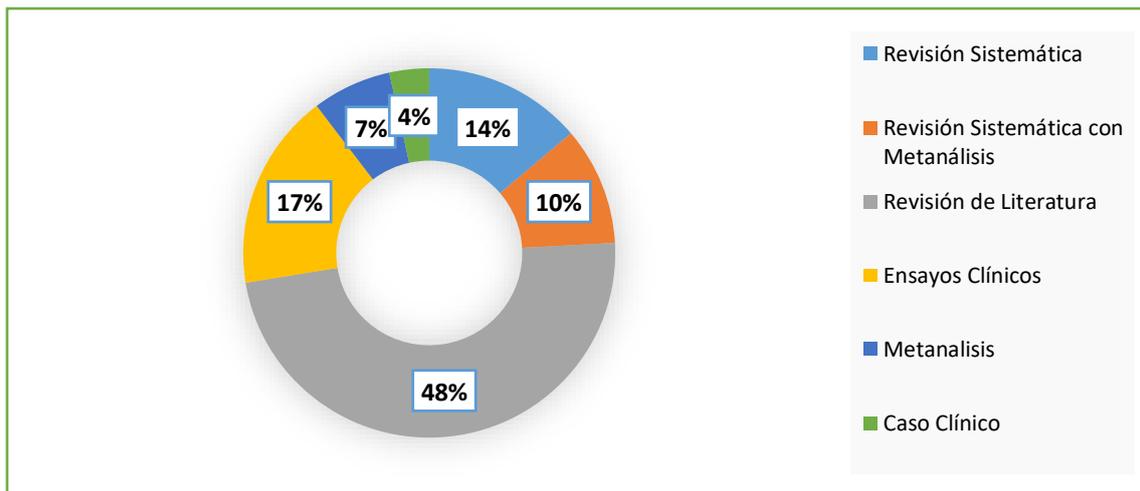
- Cartas al editor.
- Tesis.
- Estudios epidemiológicos.
- Estudios en animales.
- Capítulos de libros.

Aspectos éticos

Ética y moralmente, este estudio se consideró libre de riesgos. Esto debido a que se consideró un estudio basado en la recopilación y análisis de la literatura, por lo cual, no se necesitó la aplicación de un consentimiento informado puesto que no se implicó la participación de seres humanos.

Resultados

Figura 1. Tipo de estudios recopilados.

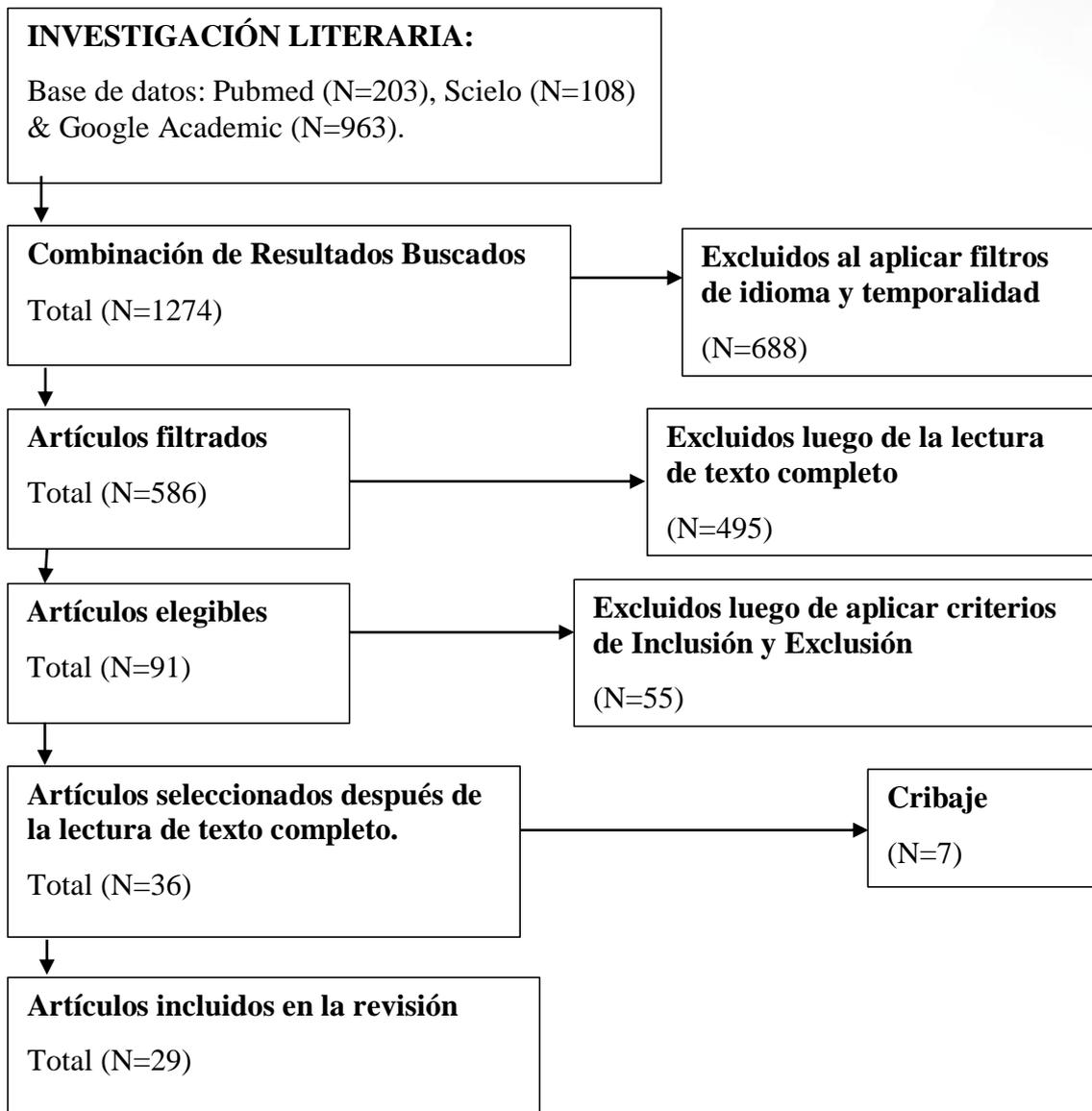


Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 1, se recopiló información de artículos con diferentes tipos de estudios, donde las revisiones de literatura representaron el 48%, revisiones sistemáticas el 14%, ensayos clínicos el 17%, revisiones sistemáticas con metaanálisis el 10% y metaanálisis el 7%.

La búsqueda obtuvo los siguientes resultados: 203 artículos de Pubmed, 108 de Scielo y 963 de Google Academic. Generando así un total de N= 1274 estudios, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Flujograma para la elección de artículos.



Fuente: Elaboración Propia.

De la información obtenida se puede destacar que el tratamiento para el AOS debe abarcar múltiples disciplinas debido a que existen diversos aspectos que pueden intervenir en las causas del por qué se presenta esta alteración(12). El procedimiento optado por el Ortodoncista, no debe interferir con la terapia médica, por lo cual debe trabajar de forma complementaria para mejorar los resultados y así obtener el éxito terapéutico(7).

La expansión maxilar rápida (RME), es un tratamiento de tipo ortodóntico que se encarga del tratamiento de la constricción maxilar de manera no invasiva con el fin de mejorar aspectos funcionales y estéticos orofaciales(3). Fernández M la ha sugerido como una

opción alternativa terapéutica para la AOS(13); consiste en un procedimiento enfocado en la separación de los dos huesos palatinos y mantenerlos posicionados de esta manera hasta la generación ósea parcial de la sutura palatomeia a través del anclaje esquelético y la unión a los órganos dentales(14). El protocolo de expansión depende de cada paciente, pero por lo general la activación del aparato oscila entre 0,25 y 0,5 mm al día hasta lograr la expansión calculada en la fase de planificación(14). Existe la clasificación de las etapas de la sutura media palatina según su maduración y Lima M menciona que la RME se realiza en pacientes en estadio A, B y C(15). Cabe recalcar que en el estadio C existe una resistencia sutural mayor que los estadios A y B, pero aún es posible ensanchar el maxilar sin cirugía. Las etapas A y B se presentan generalmente hasta los 13 años y el C puede observarse desde los 11 a 17 años(15). Como ya lo mencionamos anteriormente la RME se basa en la separación palatina, para lo cual existen diferentes métodos de ejecución y la utilización del método adecuado para cada caso, esto se basa en características como la edad y los resultados que se desean alcanzar a corto y largo plazo(16,17), al lograr este efecto también se consigue dilatar el piso de la cavidad nasal mejorando la función respiratoria en casos vinculados con la obstrucción nasal crónica(18).

Los factores que determinan si se realizará un tratamiento quirúrgico según Lorigato L son el nivel de osificación en la que se encuentra la sutura media palatina y la estructura del contrafuerte cigomático, si se encuentra en un estado avanzado, ocasiona una mayor resistencia ósea e imposibilita la expansión solamente con aparatología(19). La expansión maxilar rápida asistida quirúrgicamente (SARME) se utiliza en pacientes generalmente adultos(19). Los procedimientos siempre implementan un expansor fijo y puede ser anclado en dientes, como un Hyrax o anclados esqueléticamente como los MARPE(19). El AOS es una alteración que se puede originar en pacientes independientemente si son adultos o niños, por ello el tratamiento debe ir acorde a la edad del paciente debido a que las opciones de procedimientos difieren según en grado de maduración ósea(20,21). Para el tratamiento del Apnea Obstructiva existen métodos que se aplican según la edad del paciente(22):

Pacientes Adultos:

Según Alvarado M, el tratamiento para el Apnea Obstructiva basado en la presión positiva de la vía aérea (PAP) es la más indicada y destacada como intervención en este grupo etario ya que existen evidencias que elimina la obstrucción de la respiración, mejorando la saturación de oxígeno durante el sueño; mejora el IAH; disminuye la somnolencia y eleva la calidad de vida(7,20).

Pacientes Niños:

A diferencia de la AOS en adultos es que en esta clase de pacientes se espera una progresión avanzada de la enfermedad, en cambio la AOS en niños normalmente es remitido espontáneamente(12,13). Alvarado M menciona la adenotonsilectomía como el procedimiento estándar para tratar la mayoría de casos pediátricos, ya que existe un nivel elevado de pruebas acerca de la beneficencia del tratamiento temprano, más, sin embargo, gracias a la demostración de complicaciones posoperatorias tempranas, las terapias no quirúrgicas son una alternativa fiable para el tratamiento del AOS(7,23).

Los resultados de la presente revisión se han recopilado en base a un resumen de sus tratamientos utilizados y resultados obtenidos, ilustrado en la Tabla 2.

Tabla 2. Tabla de resultados

Título	Año	Autor	Tratamiento o Aparatología	Resultados
Mini-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) effects on adult obstructive sleep apnea (OSA) and quality of life: a multi-center prospective controlled trial.	2022	Brunetto DP, Moschik CE, Dominguez-Mompell R, Jaria E, Sant'Anna EF, Moon W(24)	Miniimplantes (MARPE)	El MARPE tuvo un porcentaje de éxito del 85% y una Mejora en el índice de apnea/hipopnea del 65,3% y un (35,7%) de los participantes terminaron con un IAH < 5
Management of paediatric obstructive sleep apnoea: A systematic review and network meta-analysis.	2020	Lin SY, Su YX, Wu YC, Chang JZ, Tu YK(11).	Adenoamigdalectomía, faringoplastia, tratamiento antimicrobiano, esteroides, RME, placebo y ningún tratamiento	El tratamiento quirúrgico para la reducción del IAH, fue el más efectivo que ningún tratamiento. La RME fue una de las intervenciones más efectivas para mejorar el AOS más bajo. IAH se redujo a 5,79 eventos/hora; aumento de la saturación media de oxígeno del 2,54 %; reducción de la IA de 2,17 eventos/hora; aumento de la fase RME del 1,20 %; y un aumento en el SE de 0,961%.
Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis.	2019	Sánchez-Súcar AM, Sánchez-Súcar FB, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V, Montiel-Company JM, García-Sanz V, Bellot-Arcís C(22).	RME sobre el SAHS, analizando los cambios producidos en las variables oximétricas	
Rapid maxillary expansion in pediatric patients with obstructive sleep apnea: an umbrella review.	2023	Barbosa DF, Bana LF, Michel MCB, Meira E Cruz M, Zancanella E, Machado Júnior AJ(1).	Mediciones polisomnográficas del índice de apnea-hipopnea (IAH) en pacientes sometidos a RME	No se encontraron pruebas consistentes a favor de la RME para el tratamiento a largo plazo de la AOS en niños.

Tabla 2. Tabla de resultados (continuación)

Título	Año	Autor	Tratamiento o Aparatología	Resultados
Effect of orthopedic and functional orthodontic treatment in children with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis.	2023	Bucci R, Rongo R, Zunino B, Michelotti A, Bucci P, Alessandri-Bonetti G, Incerti-Parenti S, D'Antò V(25).	Avance mandibular, tratamiento miofuncional y RME combinada con AMA	La RME muestra una mejora significativa de los parámetros de PSG analizados dentro de un año desde el comienzo de la terapia, pero se necesitan más estudios para determinar si estos efectos son estables a largo plazo. Este estudio confirmó que la expansión maxilar simultánea y el avance mandibular indujeron una modificación de la anatomía maxilar-mandibular, ayudando en la mejora significativa de los síntomas respiratorios del SAOS.
Management of the pediatric OSAS: what about simultaneously expand the maxilla and advance the mandible? A retrospective non-randomized controlled cohort study.	2022	Remy F, Boyer E, Daniel C, Rousval E, Moisson P, Burgart P, Bonnaure P, Godio-Raboutet Y, Guyot L, Meuric V, Thollon L(26).	Expansión maxilar simultánea y el avance mandibular	Se comprobó que no existe ninguna correlación entre la cantidad de milímetros de disyunción. En todos los pacientes, hubo un aumento del FINM fue significativo.
Efectos de la Expansión Rápida del Maxilar sobre el Flujo Aéreo Nasal en Pacientes entre 6 y 14 Años de Edad, con Compresión Maxilar, Medido a Través de un Flujómetro Nasal Portátil	2020	Avilés-Galaz, Juan Luis; Lincovil-Nanco, Pamela Odet ; Vásquez-Huerta, Alex(27).	Disyuntor maxilar	El paciente informó una mejora significativa en la respiración inmediatamente después de la expansión maxilar y decidió no someterse a una evaluación del habla y la audición para la postura de la lengua porque estaba satisfecho con los resultados del tratamiento.
Surgically-assisted rapid maxillary expansion (SARME): indications, planning and treatment of severe maxillary deficiency in an adult patient	2020	Loriato, Livia ; Ferreira, Carlos Eduardo(19).	Expansor Hyrax y cirugía SARME	Los tejidos blandos de la nariz mostraron aumentos significativos en todas las variables estudiadas, mientras que en el grupo de control no se produjeron cambios.
Short-term evaluation of tegumentary changes of the nose in oral breathers undergoing rapid maxillary expansion	2018	Badreddine, Fauze Ramez ; Fujita, Reginaldo Raimundo ; Cappellette Jr., Mario(5).	Expansor maxilar Hyrax	

Tabla 2. Tabla de resultados (continuación)

Título	Año	Autor	Tratamiento o Aparatología	Resultados
Rapid maxillary expansion in mouth breathers: a short-term skeletal and soft-tissue effect on the nose	2018	Badreddine, Fauze Ramez ; Fujita, Reginaldo R. ; Alves, Fabio Eduardo Maiello Monteiro ; Cappellette Jr., Mario(28).	Expansor maxilar Hyrax	En el grupo experimental aumentaron todas las variables esqueléticas y de tejidos blandos, pero no se encontró ninguna alteración significativa en el grupo de control. Al comparar ambos grupos, el cambio más importante se produjo en la anchura de la abertura piriforme ($p < 0,001$).

Fuente: Elaboración propia.

Según Pizarro J existen estudios que evaluaron el efecto de la RME que demostraron que hubo un aumento característico sobre la distancia transversal del maxilar y en el área de las fosas nasales, esta fue medida antes y después del procedimiento y resultó un aumento en promedio de 3,5 mm; 4,32 mm y 3.95 mm en el maxilar y de 2,43mm y 1,3mm en la distancia de la apertura piriforme(18). Badreddine F menciona la existencia de estudios que verifican que la RME posee la capacidad de cambiar la anatomía y la fisiología de la cavidad nasal, evidenciando los cambios antes y después, a través de mediciones en fotografías digitales, usando calibradores precisos en la cara de los pacientes o mediante cefalometría digital(28). Galaz A y colaboradores en un estudio dirigido a pacientes entre 6-14 años de edad sometidos a una evaluación de la expansión rápida maxilar mediante un flujómetro nasal, pudieron determinar que se produjo un importante aumento en los valores del flujo inspiratorio nasal máximo inmediatamente después del tratamiento, el cual se mantuvo en un lapso temporal de 3 meses(27).

Se destaca el estudio realizado por Brunetto DP y et al. En el año 2022 en donde se concluye que la RME realizada a través de MARPE mejora el índice de apnea en un 65,3% de los casos(24). Giuca MR, et al. Destaca que la combinación de la RME con un aparato de avance mandibular contribuye a la mejora de SAOS infantil(10). En el 2019 Sánchez, et al., realizó un metanálisis en donde evaluó el efecto de la RME en el SAHS analizando los cambios producidos en las variables oximétricas en donde se concluyó que el IAH tuvo una reducción media de 5,79 eventos/hora aumentando la saturación de oxígeno de 2,54%(22). La expansión rápida maxilar en un estudio aplicado por Alarcón R y colaboradores en pacientes entre 6 y 12 años con presencia de anomalías esqueléticas y se generó evidentemente beneficios en la sintomatología de los trastornos respiratorios del sueño(21). Entre los efectos de la RME que mejoran el AOS tenemos la depresión y protrusión maxilar, esto genera una elevación del diámetro de las bóvedas de la nariz y por lo tanto la afluencia aérea aumenta significativamente(21). Remy F y col.

Mencionaron que los aparatos de expansión palatina y avance mandibular simultaneo, demostraron una mejora importante con respecto al funcionamiento de la respiración durante el sueño, en concreto evidenció una disminución del AHI debajo del rango de gravedad (<5)(26). Templier L y colaboradores evidenciaron que el AOS al ser una alteración multifactorial, también debería tener un enfoque de tratamiento multidisciplinario, sobre todo en niños(29); esta conclusión se llegó gracias a que combinó el tratamiento quirúrgico de tejidos blandos, tratamiento basado en aparatología de ortodoncia y terapias con enfoque en mejorar la capacidad miofuncional y logró ser más efectivo ya que obtuvo una significativa disminución del IAH(29). Por otro lado, Barbosa et al., en el año 2023 realizó una investigación donde se hizo evaluaciones polisomnográficas del IAH en pacientes sometidos a RME y concluye que no se encontraron pruebas consistentes a favor de la RME para el tratamiento a largo plazo de la AOS en niños(1). Rongo R y col. Aseguran que, aunque la RME en pacientes niños es útil para alcanzar una proporción normal de las vías aéreas, no garantiza distintos aspectos cruciales para mantener su permeabilidad, mejorar la función y postura lingual, ni una buena calidad muscular facial, oral y faríngea, por lo cual la expansión rápida maxilar como tratamiento solo, no puede evitar los síntomas residuales o la recurrencia del AOS; para ello se requiere una MT simultáneamente(25).

Conclusiones

- Podemos concluir que la mayoría de estudios evaluados mencionan la existencia notable de un cambio positivo en el síndrome de apnea obstructivo del sueño tras la aplicación de tratamientos que expandan el hueso palatino como lo es la RME, sin embargo, podemos recalcar que hay un importante número de estudios que refieren que no existe evidencia que demuestre que este procedimiento sea perdurable a lo largo del tiempo. Al encontrarnos con una alteración de origen multifactorial, apoyamos a la idea de un diagnóstico y tratamiento multidisciplinario que sea enfocado en la evaluación de múltiples especialistas y la corrección de todos los factores dentomaxilofaciales.

Referencias bibliográficas

1. Barbosa DF, Bana LF, Michel MCB, Meira e Cruz M, Zancanella E, Machado Júnior AJ. Rapid maxillary expansion in pediatric patients with obstructive sleep apnea: an umbrella review [Internet]. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. Elsevier Editora Ltda; 2023 [cited 2023 Apr 18]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.02.004>

2. Santana DMC, Nogueira VS, Lima SAM, Fernandes LPA, Weber SAT. The effect of rapid maxillary expansion in children: a meta-analysis. *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2023 May 7];88(6):907–16. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.12.017>
3. Jeldez I, Paredes C, Villalón P. Expansión maxilar rápida para pacientes pediátricos con síndrome de apnea obstructiva del sueño. *International journal of interdisciplinary dentistry* [Internet]. 2020 Dec [cited 2023 May 7];13(3):201–6. Available from: DOI: 10.4067/S2452-55882020000300201
4. Bg V, Am N, Ga C, Suárez A, Lm O. Tratamiento integral de pacientes pediátricos de 2 a 12 años que presentan apnea obstructiva del sueño. Revisión sistemática de la literatura [Internet]. 2019. Available from: <http://hdl.handle.net/10554/46017>
5. Badreddine FR, Fujita RR, Cappellette M. Short-term evaluation of tegumentary changes of the nose in oral breathers undergoing rapid maxillary expansion. *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2023 May 7];84(4):478–85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.05.010>
6. Hernández Bridon N. Nasal Obstructive Syndrome: a mini-review [Internet]. Vol. 1, Salud, Ciencia y Tecnología. Publicacion de la Asociacion Salud, Ciencia y Tecnología; 2021 [cited 2023 May 7]. Available from: doi:10.56294/saludcyt202112
7. Alvarado MJ, Oyonarte R. Apnea Obstructiva del Sueño y el Rol del Ortodoncista. Revisión bibliográfica. *International journal of interdisciplinary dentistry* [Internet]. 2021 Dec [cited 2023 May 7];14(3):242–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882021000300242>
8. Moin Anwer HM, Albagieh HN, Kalladka M, Chiang HK, Malik S, McLaren SW, et al. The role of the dentist in the diagnosis and management of pediatric obstructive sleep apnea [Internet]. Vol. 33, *Saudi Dental Journal*. Elsevier B.V.; 2021 [cited 2023 May 7]. p. 424–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.02.001>
9. Fagundes NCF, Flores-Mir C. Pediatric obstructive sleep apnea—Dental professionals can play a crucial role. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 May 7];57(8):1860–8. Available from: DOI: 10.1002/ppul.25291
10. Giuca MR, Carli E, Lardani L, Pasini M, Miceli M, Fambrini E. Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Emerging Evidence and Treatment

- Approach [Internet]. Vol. 2021, Scientific World Journal. Hindawi Limited; 2021 [cited 2023 May 7]. Available from: <https://doi.org/10.1155/2021/5591251>
11. Shih-Ying Lin, Su Yu-Xuan, Wu Yi-Cheng, Chieng Jenny, Tu Yu-Kang. Management of paediatric obstructive sleep apnoea: A systematic review and network meta-analysis [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 18]. Available from: DOI: 10.1111/ipd.12593
 12. Hodges Muñoz C, Herrera Zavala R. Effect of the maxillary bone expansion on the nasopharyngeal airway. A bibliographic review. Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción) [Internet]. 2022 Dec 30 [cited 2023 May 7];55(3):99–104. Available from: <http://dx.doi.org/10.18004/anales/2022.055.03.99>
 13. Fernández-Barriales M, Lafuente-Ibáñez de Mendoza I, Alonso-Fernández Pacheco JJ, Aguirre-Urizar JM. Rapid maxillary expansion versus watchful waiting in pediatric OSA: A systematic review [Internet]. Vol. 62, Sleep Medicine Reviews. W.B. Saunders Ltd; 2022 [cited 2023 May 7]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2022.101609>
 14. Martos-Cobo E, Mayoral-Sanz P, Expósito-Delgado AJ, Durán-Cantolla J. Effect of rapid maxillary expansion on the apnoea-hypopnoea index during sleep in children. Systematic review. J Clin Exp Dent [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2023 May 7];14(9):769–75. Available from: <https://doi.org/10.4317/jced.59750>
 15. Lima Illescas MV, Aucapiña Aguilar DC, Vallejo Ledesma LP. A review on the influence of rapid maxillary expansion and mandibular advancement for treating obstructive sleep apnea in children [Internet]. Vol. 47, The Journal of clinical pediatric dentistry. NLM (Medline); 2023 [cited 2023 May 7]. p. 9–16. Available from: DOI:10.22514/jocpd.2022.035
 16. Cerritelli L, Hatzopoulos S, Catalano A, Bianchini C, Cammaroto G, Meccariello G, et al. Rapid Maxillary Expansion (RME): An Otolaryngologic Perspective [Internet]. Vol. 11, Journal of Clinical Medicine. MDPI; 2022 [cited 2023 May 7]. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm11175243>
 17. Pérez-Flores A, Gallegos-Delgado F, Hernández-Carrera MJ, Torres-González P, Cuevas-Drago P, Fierro-Monti C. Riesgos asociados al uso de Expansión Rápida del Maxilar Risks associated with the use of Maxillary Rapid Expansion [Internet]. Chile; 2020 [cited 2023 May 7]. Available from: <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852020000100003>

18. Pizarro J, Sanhueza ;, Franco, Jofré ;, Teresa, Arraya ;, et al. Impacto de la expansión maxilar rápida en niños con síndrome de apnea/hipoapnea obstructiva del sueño: una revisión de alcance [Internet]. 2020 [cited 2023 May 7]. Available from: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/18021>
19. Loriato L, Ferreira CE. Surgically-assisted rapid maxillary expansion (SARME): Indications, planning and treatment of severe maxillary deficiency in an adult patient. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2023 May 7];25(3):73–84. Available from: DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.3.073-084.bbo>
20. Alansari RA. The role of orthodontics in management of obstructive sleep apnea [Internet]. Vol. 34, *Saudi Dental Journal*. Elsevier B.V.; 2022 [cited 2023 May 7]. p. 194–201. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.02.001>
21. Perez-Flores A, Alarcón R, Bravo L, Fierro-Monti C, Novoa R. Efecto de expansión rápida del maxilar en el tratamiento de trastornos respiratorios del sueño en niños. *Revista Nacional de Odontología* [Internet]. 2021 Jun 4 [cited 2023 May 7];17(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.16925/2357-4607.2021.01.09>
22. Sánchez-Súcar AM, Sánchez-Súcar F de B, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V, Montiel-Company JM, García-Sanz V, et al. Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis [Internet]. Vol. 11, *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. Medicina Oral S.L.; 2019 [cited 2023 May 7]. p. e759–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.55974>
23. Delgado C, Rosenberg F, Keith F, Scheu J. Expansión rápida del maxilar superior y su impacto a nivel de la vía aérea superior: revisión bibliográfica. *Odontología Sanmarquina* [Internet]. 2019 Nov 27 [cited 2023 May 7];22(4):277–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.15381/os.v22i4.17049>
24. Brunetto DP, Moschik CE, Dominguez-Mompell R, Jaria E, Sant’Anna EF, Moon W. Mini-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) effects on adult obstructive sleep apnea (OSA) and quality of life: a multi-center prospective controlled trial. *Prog Orthod* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 May 7];23(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40510-021-00397-x>
25. Bucci R, Rongo R, Zunino B, Michelotti A, Bucci P, Alessandri-Bonetti G, et al. Effect of orthopedic and functional orthodontic treatment in children with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol.

- 67, Sleep Medicine Reviews. W.B. Saunders Ltd; 2023 [cited 2023 May 7]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2022.101730>
26. Remy F, Boyer E, Daniel C, Rousval E, Moisson P, Burgart P, et al. Title: Management of the pediatric OSAS: what about simultaneously expand the maxilla and advance the mandible? A retrospective non-randomized controlled cohort study [Internet]. 2022 [cited 2023 May 7]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389945722000089>
27. Luis J, Galaz A, Odet P, Nanco L, Huerta AV. Efectos de la Expansión Rápida del Maxilar sobre el Flujo Aéreo Nasal en Pacientes entre 6 y 14 Años de Edad, con Compresión Maxilar, Medido a Través de un Flujómetro Nasal Portátil Effects of Rapid Maxillary Expansion on Nasal Airflow of Patients Between 6 and 14 Years of Age, with Maxillary Compression, Measured with a Portable Nasal Flowmeter [Internet]. Vol. 14, Int. J. Odontostomat. 2020 [cited 2023 May 7]. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300380>
28. Badreddine FR, Fujita RR, Alves FEMM, Cappellette M. Rapid maxillary expansion in mouth breathers: a short-term skeletal and soft-tissue effect on the nose. Braz J Otorhinolaryngol [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2023 May 7];84(2):196–205. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.01.009>
29. Templier L, Rossi C, Miguez M, Pérez JD la C, Curto A, Albaladejo A, et al. Combined surgical and orthodontic treatments in children with OSA: A systematic review [Internet]. Vol. 9, Journal of Clinical Medicine. MDPI; 2020 [cited 2023 May 7]. p. 1–18. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm9082387>

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses ya que es una revisión bibliográfica sin necesidad de consentimientos informados.

Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Ha contribuido con una revisión exhaustiva de la literatura científica relevante, contextualizando y fundamentando adecuadamente el estudio. Se ha tenido en cuenta los avances más recientes en el campo, lo que ha permitido establecer un marco teórico sólido.

Autor 2: Revisión y corrección de la redacción del manuscrito, de las figuras y tablas que han sido llevadas a cabo garantizando la precisión y claridad en la presentación de los

resultados. Asimismo, los autores han participado activamente en la interpretación de los datos y en la elaboración de las conclusiones.

En resumen, la contribución de Elian Gualán Paladines e Isabel Cabrera en este artículo científico ha sido fundamental para el desarrollo y la finalización exitosa del estudio. Los esfuerzos han permitido avanzar en el conocimiento del tema y proporcionar nuevas perspectivas para futuras investigaciones en este campo.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



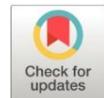
Indexaciones



Comparación de la velocidad de alineación entre la ortodoncia fija lingual versus labial. Revisión de literatura

Comparison of alignment speed between lingual versus labial fixed orthodontics. Literature review

- ¹ Geraldine Karina Veloz Moncada  <https://orcid.org/0009-0005-5448-3524>
Estudiante de la Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
geraldine.veloz@est.ucacue.edu.ec
- ² María Isabel Cabrera Padrón  <https://orcid.org/0009-0001-1339-7639>
Docente de la Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
mcabrerap@ucacue.edu.ec
- ³ Francisco Santiago Veloz Moncada  <https://orcid.org/0009-000263692449>
Investigador Independiente, Cuenca, Ecuador
santygoveloz@hotmail.es



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/04/2023

Revisado: 14/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 30/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2601>

Cítese: Veloz Moncada, G. K., Cabrera Padrón, M. I., & Veloz Moncada, F. S. (2023). Comparación de la velocidad de alineación entre la ortodoncia fija lingual versus labial. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 107-124. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2601>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Ortodoncia, labial,
lingual,
comparación,
tiempo y velocidad

Keywords:

Orthodontics,
labial, lingual,
comparison, time
and speed

Resumen

Introducción. En la actualidad, los tratamientos ortodóncicos han evolucionado para cumplir objetivos tanto estéticos como funcionales, por medio del desarrollo tecnológico e industrial.

Objetivo. Comparar la velocidad entre la aparatología lingual y labial mediante una revisión bibliográfica de la literatura para conocer las diferencias y efectividades de estos dos tratamientos.

Metodología. En este estudio se realizó una revisión bibliográfica y documentada sobre la literatura de la ortodoncia lingual y labial y la relación con la velocidad, duración y tiempo de tratamiento.

Resultados. Sobre la evaluación de la efectividad y el tiempo total de tratamiento entre aparatos labiales y linguales se demostró que los procedimientos de estas dos aparatologías se complementaron. **Conclusión.** se pudo concluir que existe una disparidad de los resultados de los artículos analizados con relación a la velocidad y tiempo del tratamiento, tanto de la odontología lingual como labial. Razón por la cual, no se puede afirmar que exista diferencia en eficacia, velocidad, tiempo o duración entre estos dos tratamientos.

Área de estudio general: Odontología

Área de estudio específica: Ortodoncia

Tipo de estudio: Revisión Bibliográfica

Abstract

Introduction. Currently, orthodontic treatments have evolved to meet both aesthetic and functional objectives, through technological and industrial development. **Objective.** To compare the speed between lingual and labial appliances through a bibliographic review of the literature to know the differences and effectiveness of these two treatments.

Methodology. In this study, a bibliographic and documented review was carried out on the literature on lingual and labial orthodontics and the relationship with the speed, duration and time of treatment.

Results. On the evaluation of the effectiveness and the total treatment time between labial and lingual appliances, it was shown that the procedures of these two appliances complemented each other. **Conclusion.** It was possible to conclude that there is a disparity in the results of the articles analyzed in relation to the speed and time of treatment, both in lingual and labial dentistry. For this reason, it cannot be affirmed

that there is a difference in efficacy, speed, time or duration between these two treatments.

Introducción

La ortodoncia es una rama de la odontología que se encarga de corregir las alteraciones y mal posiciones dentales, además de solucionar trastornos maxilofaciales para alcanzar un equilibrio funcional entre la cavidad bucal y las piezas dentales, lo que repercute en la apariencia del paciente (1). Los tratamientos ortodóncicos se orientan al cumplimiento de objetivos propuestos luego de un correcto diagnóstico; dichos objetivos están encaminados a restablecer el equilibrio morfológico y funcional de la cavidad oral (2). El clínico debe estar capacitado en la resolución de diferentes alteraciones buco maxilofaciales a través de la aplicación de mecánica terapia que permita realizar movimientos en las piezas dentarias con mínimos o nulos efectos secundarios. (3).

Es por ello que, en la actualidad, los tratamientos ortodóncicos han evolucionado para cumplir objetivos tanto estéticos como funcionales, por medio del desarrollo tecnológico e industrial (2). A su vez, la aparatología ortodóncica es cada vez de mejor calidad y más cómoda para el paciente, pero no logra solventar las necesidades estéticas de los individuos (4). Por ello, se ha buscado implementar diferentes dispositivos o aditamentos que sean cómodos y más estéticos para el paciente, incluso pudiendo pasar desapercibidos como es el caso de la ortodoncia lingual (5).

La ortodoncia lingual es una técnica invisible que cuenta con los principios biomecánicos y tiene un control total del caso clínico, lo que es una alternativa estética para el paciente (6) Además, este procedimiento ortodóncico no solo busca corregir diversos problemas como la mal oclusión, sino alcanzar una apropiada estética dental mediante una correcta alineación de las piezas dentales los maxilares superiores e inferiores (1). Razón por la cual, la ortodoncia convencional o labial se ha visto relegada a un segundo plano, debido a la utilización de aparatos antiestéticos que alteran la imagen de los pacientes a diferencia del tratamiento lingual es imperceptible (7,8).

Sin embargo, la ortodoncia lingual demuestra algunas dificultades en el tratamiento, una de ellas es la velocidad y tiempo del procedimiento, debido a la utilización de los tipos de Brackets, esto representa una preocupación latente por parte de los pacientes por el tiempo de utilización de los aparatos ortopédicos (7). A su vez, los retenedores linguales fijos presentan problemas de rendimiento en cuanto al tiempo de uso, por ello, es necesario analizar el mejor tipo de retenedores para una aparatología fija lingual (9).

En este sentido, existe una problemática en relación al tiempo, velocidad o duración del

uso de la aparatología lingual, puesto que, no se han realizado suficientes estudios a profundidad sobre la temática de la velocidad de la aparatología lingual-labial durante los últimos cinco años. Esto tiene un impacto sobre la comodidad y el bienestar del paciente. Lo que genera que muchos de ellos obtén por la ortodoncia labial (7,10). En este sentido, en este estudio se buscó responder la siguiente pregunta investigativa: ¿existen diferencias entre la velocidad o tiempo de los aparatos linguales versus labiales? y ¿Cuáles son los efectos estéticos que generan estos tipos de terapias a largo o corto plazo? Por ello, el objetivo planteado en esta investigación fue comparar la velocidad de la aparatología lingual y labial mediante una revisión bibliográfica de la literatura para conocer las diferencias y efectividades entre estos dos tratamientos.

Metodología

Este estudio tuvo un enfoque cualitativo transversal que se realizó por medio de una revisión bibliográfica de la literatura para obtener información relevante sobre la comparación de la velocidad de alineación entre la ortodoncia fija lingual versus fija labial. Para ello, se realizó un análisis expositivo de los objetivos y resultados de la documentación seleccionada con el fin de conocer la velocidad o distancia que requiere cada aparato para culminar la fase de alineación en el tratamiento ortodóncico. Además, esta metodología permitió realizar la sustracción de datos odontológicos de forma minuciosa según un proceso de sistematización en la búsqueda sintetizando la información requerida.

Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda bibliográfica se realizó una exploración bibliográfica en bases de datos científicos: PudMed, Scielo, Google Académico, Dialnet y ScienceDirect. Para lo cual se utilizó palabras clave como: “orthodontics”, “Labial”, “Lingual”, “fixed orthodontic”, “comparison”, “time”, “speed”, mediante los descriptores Mesh (Medical Subject Headings) y Desc (Descriptores en Ciencias de la Salud). Conjugando las palabras clave con los Operadores Booleanos, OR y AND para obtener datos sistematizados, verificados y acordes a la investigación. (Tabla 1)

Tabla 1. Cuadro de búsqueda y selección de documentos

Bases de datos	Árbol de búsqueda	Total
PudMed	(Labial) AND (Lingual) OR (fixed orthodontic) AND (comparison) AND (time) AND (speed)	107
Scielo	(Labial) AND (Lingual) OR (fixed orthodontic) AND (comparison) AND (time) AND (speed)	76
Google Académico	(Labial) AND (Lingual) OR (fixed orthodontic) AND (comparison) AND (time) AND (speed)	18000
Dialnet	(Labial) AND (Lingual) OR (fixed orthodontic) AND (comparison) AND (time) AND (speed)	715

Tabla 1. Cuadro de búsqueda y selección de documentos (continuación)

Bases de datos	Árbol de búsqueda	Total
ScienceDirect	(Labial) AND (Lingual) OR (fixed orthodontic) AND (comparison) AND (time) AND (speed)	48
	Total	18946

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro se exponen los resultados de la búsqueda inicial, basado en las palabras claves y los operadores booleanos, de lo cual se obtuvo totales de cada búsqueda en las bases de datos.

Criterios de Inclusión

En este apartado se consideraron las publicaciones de los últimos 5 años (2018-2023); idioma tanto inglés como español; libre acceso, revisión sistemática, reporte de caso, revisión bibliográfica, ensayo clínico aleatorizado. Además, se consideró la revisión de los resultados en los cuales conste los datos de la velocidad y los milímetros en tiempo de ejecución de los aparatos dentro del tratamiento. Así como documentación que ayuda a sustentar la argumentación de la ortodoncia lingual y labial, mediante los instrumentos teóricos y que no hayan representado un conflicto de interés para su autor.

Criterios de Exclusión

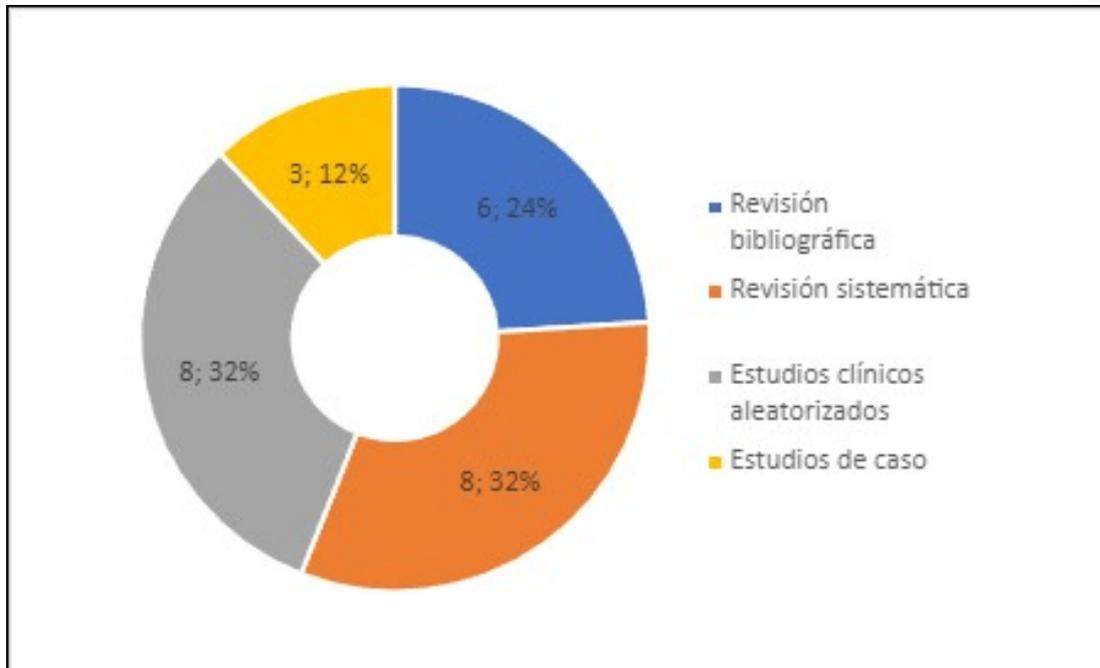
Se eliminaron trabajos que no tenían una relevancia científica, de los cuales se descartaron: trabajos de graduación, monografías, tesis, portales digitales médicos, blogs, artículos de opinión, libros e informes técnicos.

Selección de datos y cribaje

Mediante una selección exhaustiva se obtuvo un total de 18.946 textos. Luego de ello se implementaron los filtros de los últimos 5 años de publicación, idiomas inglés y español y los tipos de estudios ya mencionados, quedando con 33 documentos. Finalmente, con la ayuda del cribaje se eliminaron 8 artículos, Es por ello que, para este estudio se consideraron 25 documentos. Los mismos que están distribuidos de la siguiente manera, estudios clínicos aleatorizados 8, revisión sistemática 8, revisión bibliográfica 6 y estudios de caso 3.

Resultados

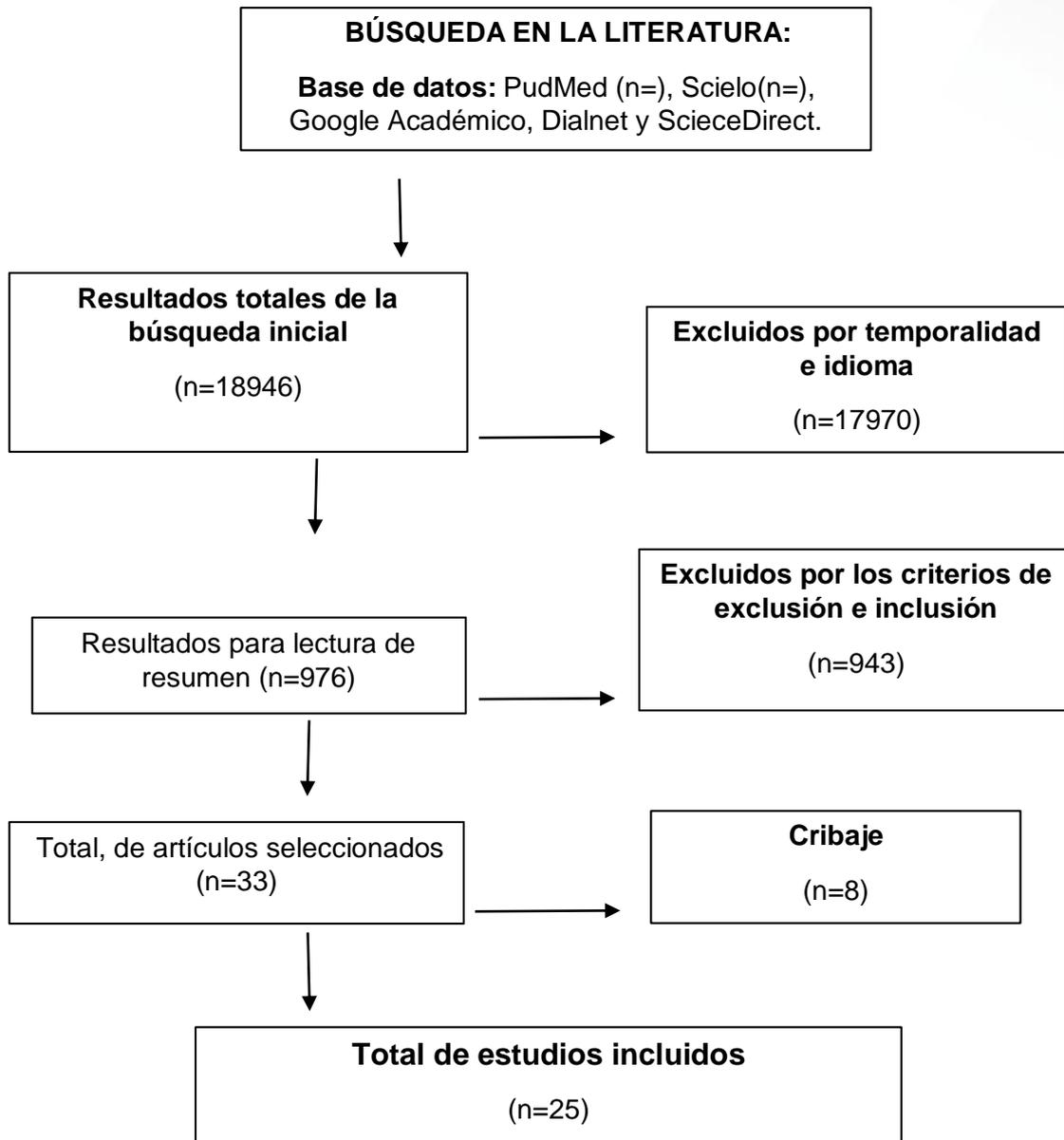
Figura 1. Tipo de estudios recopilados



Fuente: Elaboración Propia.

En el gráfico de la figura se expone la división de los 25 artículos recuperados en: 8 revisiones sistemáticas, 6 revisiones bibliográficas, 13 ensayos clínicos aleatorizados y 3 estudios de caso.

Figura 2. Flujoograma para la elección de artículos



Fuente: Elaboración propia, 2023

Flujoograma que describe el proceso de búsqueda de las bases de datos digitales mediante la aplicación de criterios de inclusión, exclusión, cribaje y selección.

Con relación a la velocidad de la aparatología de ortodoncia fija labial el tratamiento ortodóncico debe ser realizado en tres fases o etapas: fase 1 alineación y nivelación sirve para corregir el apiñamiento de los dientes y cerrar los espacios entre las piezas dentales, la misma que puede tener una duración de los primeros cuatro meses. Fase 2 cierre de espacios, corrección de la sobremordida y resalte, esta puede ser la fase más importante del tratamiento, puesto que de ella depende los resultados, es por ello que, su mecánica

se basa en dos formas con fricción o sin fricción de los dientes. El primer caso se trata de un desplazamiento de los dientes mediante la utilización de Brackets por un arco principal y el segundo consiste en ansas de cierre fabricadas en un arco seccionado. Fase 3 terminación en esta fase se realiza pequeños ajustes de la posición de los dientes como: igualar las raíces, corrección de la discrepancia de línea media y se realiza el asentamiento final de la dentadura (11).

Este tratamiento puede tener una duración de meses o incluso años, pero dependerá del paciente y su predisposición dental, debido a que si las piezas dentales molares presentan algún tipo de inconveniente los anclajes no podrán tener fuerza de torque (12). Sin embargo, no existe una diferencia estadísticamente significativa en relación a la velocidad y tiempo en comparación a la ortodoncia fija lingual (13).

En este sentido, la ortodoncia lingual es un procedimiento conocido como multibrackets, que se caracterizan por colocar aparatos o arcos de expansión fijos en los lados linguales de los dientes, a diferencias de lo labial que se ubica en la zona vestibular o visible de las placas dentales (6). Es por ello que, en los últimos años, la ortodoncia lingual se ha transformado en una alternativa de la salud bucal con alta demanda (5), puesto que este procedimiento se caracteriza por que es el único tipo de ortodoncia que no afecta la apariencia física, ya que una de sus funciones primordiales es cuidar la estética del paciente (1). Otro elemento evidente es que esta técnica se utiliza para generar una mejor alineación de los incisivos inferiores mediante el uso de aparatología fija como la implementación de mini tornillos extra alveolares (14).

En cambio, algunas de las desventajas de este procedimiento es que genera molestias significativas en la lengua y problemas para ingerir alimentos y tardan más los pacientes en adaptarse al procedimiento (15). Además, la aparatología lingual presenta inconvenientes en la acumulación de la placa y cálculo (10).

En cuanto al tiempo o duración de este tratamiento, se caracteriza por un lado porque el tratamiento en general que tiene una duración de tiempo menor que los procedimientos convencionales y la velocidad del uso de la aparatología para la aplicación de tornes, ranuras y arcos representa en segundos una implementación más rápida para la revisión y ajuste de los fijadores y retenedores (14) Por otro lado, presenta dificultades para precisar el tiempo y la velocidad en la instalación, por ello en la actualidad la odontología estudia la posibilidad de mejorar estas condiciones ortodóncicas (3).

Tabla 2. Cuadro de resultados de la velocidad de alineación de la Ortodoncia Labial

Autor	Título	Año	Objetivos	Resultados
Heo y Kim	Los efectos de los brackets de ortodoncia en el tiempo y la precisión de la toma de impresiones digitales	2021	Estudiar cómo la presencia o el tipo de (brackets de ortodoncia influyen en el tiempo de medición y precisión de las impresiones utilizando un escáner oral digital.	La duración de la medición en la intervención ortodóncica para el uso de Brackets convencionales registró 53,3 segundos, a diferencias del grupo de Brackets cementados de ortodoncia lingual con 194,23 segundos. Se evidenció que con relación a la velocidad de los procedimientos en cuanto a los Brackets labiales se obtuvo que en el ancho del bracket incisivo central 2,2mm, lateral 2,4mm, distancia entre brackets incisivos, centrales y laterales se obtuvo 13.8mm y en la colocación del alambre representó entre 0.013" y 0,014".
Alobeid et al.	Comparación de la eficacia de la alineación dental entre brackets linguales y labiales: un estudio in vitro	2018	Evaluar la eficacia de la alineación de los dientes con sistemas de brackets ortodóncicos labiales y linguales convencionales y autoligables.	Los tratamientos de aparatología lingual y labial se completaron en 19,30 ± 7,50 y 22,40 ± 6,35 meses, respectivamente.
Hosur et al.	Comparación de la eficacia del tratamiento entre la mecanoterapia fija labial y lingual (y la respuesta de los pacientes a la mecanoterapia fija lingual: un estudio clínico prospectivo	2021	Evaluar la efectividad del resultado del tratamiento utilizando la puntuación de la Junta Americana de Ortodoncia (ABO) y el tiempo total de tratamiento entre el aparato labial y lingual y también para evaluar la percepción de los pacientes del sistema de aparato lingual.	En ambos grupos, las puntuaciones generales de OHIP-14 aumentaron y alcanzaron su punto máximo en la primera semana después de la colocación del aparato y luego disminuyeron significativamente con el tiempo. El grupo LA tuvo puntuaciones generales OHIP-14 significativamente mayores que el grupo labial en T1 (p < 0,001) T2 (p = 0,004) solamente.
Kara-Boulad et al.	Evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud oral (OHRQoL) en pacientes sometidos a aparatos de ortodoncia fijos linguales versus labiales: un ensayo clínico controlado aleatorio	2022	Comparar la OHRQoL de pacientes tratados con aparatos labiales o linguales. Metodología Se incluyeron un total de 38 pacientes (23 mujeres, 15 hombres; edad media: 21,3 años) con mal oclusión clase I y apiñamiento moderado en las arcadas dentarias superior e inferior	

Fuente: elaboración propia, 2023

Este cuadro expone los resultados más importantes sobre la ortodoncia labial con relación al tiempo y velocidad del tratamiento. En el cual, según Hosur et al. (2021) sobre la evaluación de la efectividad y el tiempo total de tratamiento entre aparatos labiales y

linguales se demostró que los tratamientos de estas dos aparatologías se complementaron en $19,30 \pm 7,50$ y $22,40 \pm 6,35$ meses correspondientes. A diferencia de Kara-Boulad et al. (2022) con relación al tiempo de duración del tratamiento ambas aparatologías en la primera semana obtuvieron resultados similares, posterior a ello el grupo de la aparatología labial una semana después del tratamiento obtuvo $p < 0,001$ y un mes después del tratamiento se obtuvo $p = 0,004$ a diferencia del grupo Lingual que tuvo resultados mayores. Por lo que se registró un porcentaje en la aparatología labial con un $14,3 \pm 2,6$ y en la aparatología lingual $13,8 \pm 2,1$.

Tabla3. Cuadro de resultados de la velocidad de alineación de la Ortodoncia Lingual

Autor	Título	Año	Objetivos	Resultados
Kernitsky et al.	Evaluación de la expansión maxilar mediante ortodoncia asistida por piezocisión: un estudio piloto	2021	Evaluar la utilidad de la ortodoncia asistida por piezocisión como una opción menos invasiva para el tratamiento de las deficiencias maxilares transversas en adultos.	Para el movimiento bucolingual por diente, los primeros premolares promediaron $3,33 \pm 1,3$ mm, los segundos premolares promediaron $3,63 \pm 0,6$ mm y los primeros y segundos molares promediaron $1,56 \pm 1,2$ mm y $0,36 \pm 1,2$ mm respectivamente. Se evidencio que los aparatos linguales y labiales presentan desplazamientos similares, puesto que, el promedio por tiempo de tratamiento del movimiento lingual fue de $28,6 \pm$ y del labial con un equivalente a $26.6 \pm$. Destacamos el hecho de que hay una mayor pérdida de torque de los incisivos maxilares durante la retracción en lingual ortodoncia; por lo tanto, se usa un alambre rectangular para retracción en ortodoncia lingual. Un 0.017 o 0.018- en alambre redondo de acero inoxidable dará como resultado una mayor pérdida de torque de los dientes anteriores. Además, como se afirma por Romano, 1 0.016 3 0.022 pulgadas alambre de acero inoxidable es Recomendado en ortodoncia lingual.
Ata-Ali et al.	Efectividad de los aparatos fijos linguales versus labiales en adultos según el índice Peer Assessment Rating	2019	El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar a prevalencia de los efectos adversos asociados con las técnicas de ortodoncia fija lingual y bucal.	
Shama et al.	Effective en-masse retraction in lingual orthodontics	2021	Analizar la retracción en masa de los dientes anteriores maxilares usando lingual ortodoncia y diferentes longitudes de brazos de palanca y diferentes sitios de mini-implantes en un elemento finito.	

Tabla3. Cuadro de resultados de la velocidad de alineación de la Ortodoncia Lingual (continuación)

Autor	Título	Año	Objetivos	Resultados
AlQatami et al.	Evaluación objetiva del resultado del tratamiento de un aparato lingual completamente personalizado: un estudio retrospectivo	2021	Evaluar la calidad de los resultados de los sujetos tratados con un aparato lingual completamente personalizado (CCLA) en un programa universitario de posgrado utilizando el Sistema de calificación objetiva (OGS) de ABO, mediante la prueba de la hipótesis nula de una proporción significativa de casos posteriores al tratamiento que superan un valor umbral a estado de "reprobación del examen" de OGS = 24	La distribución de la puntuación DI (≥ 20 , < 20) fue de 25 (37.9 %)41 (62,1 %) sujetos. La DI inicial media fue de $173 = 8.5 \pm$ La media de OGS de preparación fue de 10.4 ± 4.4 (min-máx. 3-21). la media de OGS final fue de $17,7 \pm 5.9$ (min-máx: 7-33) y la diferencia de 7.3 (pos tratamiento - preparación) fue estadísticamente significativo ($p < 0.0001$: IC del 95% [5,8, 8,7]). Se rechazó la hipótesis nula: una proporción estadísticamente significativa de los moldes finales (m = 58;87.8 %) puntuaron por debajo de OGS = 24 mediante la prueba Binomial exacta ($p < 0.0001$; IC del 95% [77.5 %, 94. 6 %]). La tasa de una puntuación OGS final < 24 no fue significativamente diferente ($P = 0.98$) entre ambos grupos DI ($\geq 20 < 20$).

Fuente: elaboración propia, 2023

En este cuadro se evidencian los resultados más relevantes sobre la ortodoncia lingual y su eficacia con relación al tiempo y velocidad del tratamiento. Por lo cual, Ata-Ali et al. (2018) menciona que los aparatos linguales y labiales presentan desplazamientos similares, puesto que, el promedio por tiempo de tratamiento del movimiento lingual fue de $28,6 \pm$ y de la labial con un equivalente a $26,6 \pm$. Es decir, en este estudio analizado, no existió una diferencia prolongada en la utilización de las dos aparatologías en mención, lo que no permite afirmar o establecer una resolución a favor de ningún tratamiento con relación al tiempo del movimiento de las piezas dentales (23). A diferencia de Kernitsky et al. (2021) que señalan que el proceso con aparatología lingual presenta un movimiento de los primeros premolares con un promedio de $3,33 \pm 1,3$ mm, los segundos premolares con $3,63 \pm 0,6$ mm y los primeros y segundos molares con $1,56 \pm 1,2$ mm y $0,36 \pm 1,2$ mm, evidenciado una mayor rapidez y eficacia en el tratamiento (19).

Discusión

Los tratamientos ortodóncicos han evolucionado por medio del avance tecnológico logrando así a través de los años la fabricación de dispositivos y aditamentos más aceptados por los pacientes. Puesto que, según Zepeda-Díaz et al. (2019) existen materiales altamente biocompatibles para la ortodoncia (16). De la misma manera, para Moraleja et al. (2021) y Mota-Rodríguez (2019) la aparatología ortodóncica actual presenta excelentes resultados tanto estéticos como funcionales y un mayor confort durante el tratamiento ortodóncico permitiendo el desplazamiento dentario a través de la aplicación de fuerzas controladas (12,17).

Sin embargo, para Vijaykumar et al. (2020) uno de los inconvenientes que tiene la mecanoterapia es el dolor que presentan algunos pacientes, debido en ocasiones a la aplicación de la fuerza necesaria para ejecutar algunos movimientos y en otros casos se debe al material de los Brackets y otros aditamentos necesarios para dichos movimientos en donde pueden lacerar la mucosa del paciente (10).

Por su parte, para Alobeid et al. (2018) determinaron que la corrección vertical mediante la ortodoncia labial lograda por este sistema varió del 72 al 95 %, lo que generó una duración más corta del tratamiento, además, con relación de la corrección anteroposterior de este mismo tipo de tratamiento se estableció que entre el 83 y 138 % de tiempo de duración (7). Por lo que, los aparatos labiales con relación a la velocidad de colocación de Brackets incisivos/centrales obtuvo 2,2mm, en el lateral 2,4 mm y en relación a la distancia se obtuvo 13,8 mm.

De la misma manera, para Flores-Calizaya (2019) el tratamiento de ortodoncia lingual produce una mayor velocidad del movimiento de las placas dentales como consecuencia de la aceleración regional, este procedimiento evita daños colaterales en las placas dentales (21). A su vez, para Segovia (2020) la ortodoncia lingual, con la utilización de arcos para el alineado, disminuye el deslizamiento de las placas dentales, por lo que no existe ventajas en cuanto a la velocidad relacionada a la ortodoncia labial o convencional ((22).

Por ello, en palabras de Méndez-Zapata (2019) la ortodoncia en sus inicios correspondía a los movimientos dentales del segmento óseo de manera individual, sin embargo, en los últimos años se ha comprobado que estos movimientos se deben a una desmineralización/remineralización local y transitoria en el hueso alveolar compatible con el fenómeno regional acelerado (24). Razón por la cual, para Hosur et al. (2021) los tratamientos de ortodoncia lingual y labial se complementan, debido a que en un estudio sobre la efectividad de estos dos procedimientos se evidenció una similitud en velocidad de $19,30 \pm 7,50$ y $22,40 \pm 6,35$ meses (25).

Conclusiones

- En el presente trabajo, se ha llegado a concluir que los tratamientos con aparatos linguales y labiales se complementan en la realización con relación al tiempo o duración del procedimiento. Además, en la revisión bibliográfica se pudo evidenciar que existe una disparidad de los resultados de los artículos analizados con relación a la velocidad y tiempo del tratamiento, tanto de la odontología lingual y labial. En este sentido, se puede mencionar que no existen estudios específicos a profundidad sobre la comparación de velocidad entre la ortodoncia fija lingual versus la fija labial. Razón por la cual, no se puede afirmar que exista diferencia en velocidad, tiempo o duración entre estos dos tratamientos. Cabe señalar que, el tratamiento de ortodoncia lingual presenta beneficios estéticos, reducción del dolor e higiene bucal, por lo que, los pacientes prefieren en la actualidad, utilizar este tratamiento por ser más cómodos, prácticos y menos invasivos.

Referencias bibliográficas

1. Leyton O, Lima V. Importance of timely treatment in orthodontics: Bibliographic review Importância do tratamento oportuno em ortodontia: revisão bibliográfica. Febrero Especial [Internet]. 2023;9(2):516–32. Disponible en: <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
2. Carrasco-Sierra MI, Mendoza-Castro II AM, Andrade-Vera III FM. Implementación de la ortodoncia interceptiva. Domino de las Ciencias [Internet]. el 5 de enero de 2018 [citado el 14 de mayo de 2023];4(1):332–40. Disponible en: <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/745>
3. González Andrade M, Lima Illescas M. Fricción de brackets autoligado y convencionales en el cierre de espacios: revisión de la literatura. 593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol 7, N° Extra 3, 2, 2022 (Ejemplar dedicado a: Special Edition), págs 94-103 [Internet]. 2022 [citado el 14 de mayo de 2023];7(3):94–103. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8499401&info=resumen&idoma=SPA>
4. Sharma K, Raghavan S, Talwar A, Batra P. Effective en-masse retraction in lingual orthodontics. 2021 [citado el 14 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.01.016>

5. Moraleja B, Nieto I, Macias A. Comparativa de los índices periodontales en pacientes con aparatología fija multibrackets y alineadores transparentes (Invisalign®): Revisión bibliográfica. Revista Española de Ortodoncia, ISSN 0210-0576, Vol 51, N° 3, 2021, págs 108-113 [Internet]. 2021 [citado el 14 de mayo de 2023];51(3):108–13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8649219&info=resumen&idoma=SPA>
6. Pineda A, Herrera F. Ortodoncia lingual actual, ventajas y desventajas: revisión bibliográfica. Dentistas y Pacientes [Internet]. 2020 [citado el 14 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://dentistaypaciente.com/enciclopedia-odontologica-143.html>
7. Alobeid A, El-Bialy T, Reimann S, Keilig L, Cornelius D, Jäger A, et al. Comparison of the efficacy of tooth alignment among lingual and labial brackets: an in vitro study. Eur J Orthod [Internet]. el 30 de noviembre de 2018 [citado el 14 de mayo de 2023];40(6):660–5. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejo/article/40/6/660/4931696>
8. Kara-Boulad JM, Burhan AS, Hajeer MY, Khattab TZ, Nawaya FR. Evaluation of the Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) in Patients Undergoing Lingual Versus Labial Fixed Orthodontic Appliances: A Randomized Controlled Clinical Trial. Cureus [Internet]. el 22 de marzo de 2022 [citado el 14 de mayo de 2023];14(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35371870/>
9. Güneş RO, Sayar G, Toygar H. Clinical comparisons of different fixed orthodontic retainers. Dental Press J Orthod [Internet]. el 13 de febrero de 2023 [citado el 14 de mayo de 2023];27(6): e222154. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/dpjo/a/hpXxPD3Pt8RgNvK9djvnmMz/?lang=en>
10. Vijaykumar V, Kumar V, Archana D, Sekar A, Deepak A, Umopathy V, et al. Comparison of the Periodontal Status of Patients Undergoing Labial and Lingual Orthodontic Therapy. Cureus [Internet]. el 30 de enero de 2020 [citado el 14 de mayo de 2023];12(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32181065/>
11. Eduardo Martinez Diaz C, Vélez Trujillo N, Marín Palacio H. ORTODONCIA LINGUAL: una opción estética.
12. Mota-Rodríguez AN, Olmedo-Hernández O, Argueta-Figueroa L. A systematic analysis of evidence for surgically accelerated orthodontics. J Clin Exp Dent [Internet]. el 1 de septiembre de 2019 [citado el 14 de mayo de 2023];11(9): e829. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v11i9/jcedv11i9p829.pdf>

13. AlQatami FM, Alouini O, Knösel M, Helms HJ, Schwestka-Polly R. Objective treatment outcome assessment of a completely customized lingual appliance: A retrospective study. *Int Orthod* [Internet]. el 1 de septiembre de 2021 [citado el 14 de mayo de 2023];19(3):445–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34305012/>
14. Caro M, Awuapara S. Revisión de los principales manejos ortodónticos interceptivos y correctivos no quirúrgicos de la maloclusión clase III. *REV ASOCODONTOL ARGENT* [Internet]. 2021 [citado el 22 de mayo de 2023];1–6. Disponible en: <https://doi.org/10.52979/raoa.1149>
15. Behnaz M, Farahnaki A, Rahimpour K, Mousavi R, Davoodi NS. Lingual Orthodontic Treatment: Efficacy and Complications. *J Adv Oral Res* [Internet]. noviembre de 2019 [citado el 22 de mayo de 2023];10(2):65–74. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2320206819881607>
16. Zepeda C. Factores que Afectan la Duración de los Tratamientos de Ortodoncia en un Servicio Público de Salud. *International journal of odontostomatology* [Internet]. septiembre de 2019 [citado el 14 de mayo de 2023];13(3):321–4. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2019000300321&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Moraleja I, Nieto I, Macias A. Comparativa de los índices periodontales en pacientes con aparatología fija multibrackets y alineadores transparentes (Invisalign®): Revisión bibliográfica. *Revista Española de Ortodoncia*, ISSN 0210-0576, Vol 51, N° 3, 2021, págs 108-113 [Internet]. 2021 [citado el 11 de junio de 2023];51(3):108–13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8649219&info=resumen&idoma=SPA>
18. Heo H, Kim M. The Effects of Orthodontic Brackets on the Time and Accuracy of Digital Impression Taking. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. el 2 de mayo de 2021 [citado el 14 de mayo de 2023];18(10). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34065653/>
19. Kernitsky J, Nelson D, Dibart S. Assessment of Maxillary Expansion by Piezocision-Assisted Orthodontics: A Pilot Study. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. julio de 2021 [citado el 14 de mayo de 2023];41(4): e129–38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34328466/>
20. González-Calle D, Guerrero-Alvarado D. Ortodoncia lingual: su biomecánica y efectividad. Una revisión de la literatura. *593 Digital Publisher CEIT* [Internet].

- el 16 de junio de 2022 [citado el 11 de junio de 2023];7(3–2):104–13. Disponible en: https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/1198
21. Flores Calizaya CV. Piezocisión. Búsqueda de una Técnica Eficaz de Ortodoncia Acelerada. 2019 [citado el 14 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/805>
 22. Segovia D. Secuencia de Arcos para el Alineado y Nivelado. Ortodoncia [Internet]. 2020 [citado el 11 de junio de 2023]; 84:50–5. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/10/1292475/ortodoncia-2020-2021-84-168-169-50-5.pdf>
 23. Ata-Ali F, Plasencia E, Lanuza-Garcia A, Ferrer-Molina M, Melo M, Ata-Ali J. Effectiveness of lingual versus labial fixed appliances in adults according to the Peer Assessment Rating index. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics [Internet]. el 1 de junio de 2019 [citado el 14 de mayo de 2023];155(6):819–25. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540619301039#:~:text=The%20percentage%20reduction%20of%20the,lingual%3B%20P%20%3D%200.069>
 24. Méndez Zapata HE, Lonato Ponce JA, Quirós C J. Corticotomía selectiva y ortodoncia: distancia y tiempo en que se logra realizar un desplazamiento. Revisión bibliográfica. Odontología, ISSN-e 1390-9967, ISSN 1390-7468, Vol 21, N° 2, 2019, págs 114-122 [Internet]. 2019 [citado el 14 de mayo de 2023];21(2):114–22. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7745003&info=resumen&idoma=ENG>
 25. Hosur V, Ram M, Shivaprakash G. Comparison of the Treatment Effectiveness between Labial and Lingual Fixed Mechanotherapy and Patients' Response toward Lingual Fixed Mechanotherapy: A Prospective Clinical Study. <https://doi.org/10.1177/03015742211029624> [Internet]. el 22 de julio de 2021 [citado el 11 de junio de 2023];56(3):247–55. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/03015742211029624>

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses ya que el presente estudio es una revisión bibliográfica sin necesidad de la elaboración de un consentimiento informado.

Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Contribuyó realizando una extensa búsqueda bibliográfica, recopilando y seleccionando cuidadosamente los estudios relevantes para el tema de investigación. También participó en la organización y estructuración del contenido de la revisión bibliográfica y elaboración de los resultados.

Autor 2: Desempeñó un papel fundamental en el análisis crítico de los artículos seleccionados, evaluando su calidad metodológica y extrayendo las principales conclusiones y hallazgos. Además, contribuyó en la redacción y revisión del manuscrito final de la revisión bibliográfica.

Autor 3: Colaboró en la síntesis y elaboración de los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica, proporcionando una perspectiva analítica y enriquecedora.

Además, los autores desempeñaron un papel fundamental en la redacción de las secciones de discusión y conclusiones, aportando ideas fundamentales y contribuyendo a la coherencia global del trabajo.

En resumen, la contribución de Geraldine Veloz, Isabel Cabrera y Francisco Veloz han desempeñado roles fundamentales en el desarrollo y la conclusión exitosa de este artículo científico. Su contribución ha sido esencial para el avance del conocimiento en este tema, generando nuevas perspectivas valiosas para futuras investigaciones en este ámbito.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

