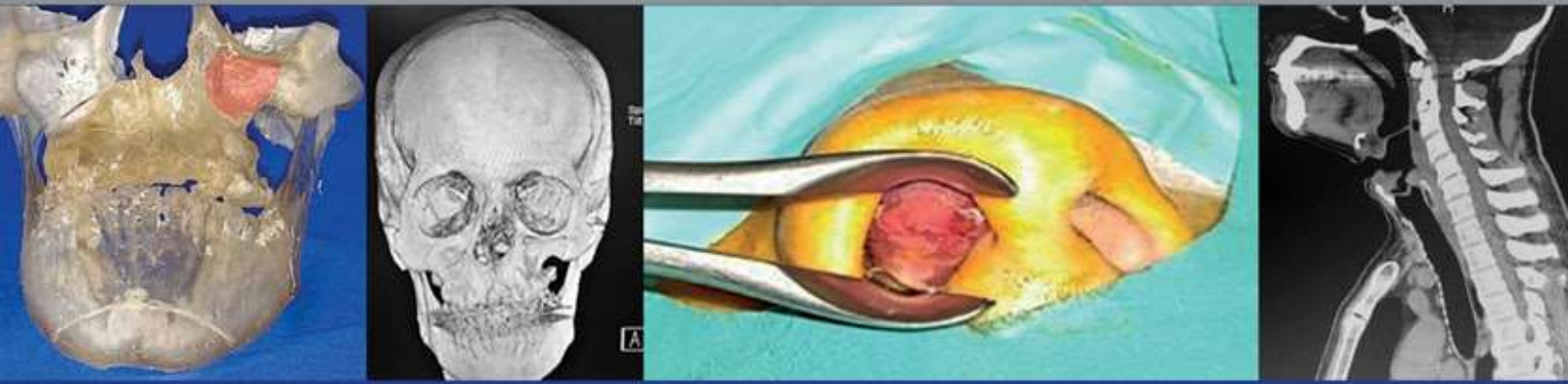


# Anales de Otorrinolaringología Mexicana



**Efecto del 2-mercaptoetanosulfonato de sodio (MESNA) en la microbiota de pacientes pediátricos con otitis media crónica colesteatomatosa usando la secuenciación del ARNr 16S**

**Relación de síntomas y comorbilidad con el pronóstico en pacientes infectados con SARS-CoV-2**

**Similitud entre simulación fotográfica prequirúrgica y resultados posquirúrgicos al primer año de rinoplastia**

**Caracterización de la huella biológica de mucosa nasal vs pólipos nasales mediante espectroscopia FTIR**

**Valoración de habilidades auditivas en pacientes posterior a la colocación de implante coclear de forma unilateral o bilateral**

**Análisis geoespacial de la discapacidad auditiva en México**

**Estandarización de una prueba de tamizaje de alteraciones del olfato con aceites esenciales**

**Manifestaciones otológicas de pacientes con granulomatosis con poliangeítis en una unidad médica de alta especialidad**

**Sitios de obstrucción en síndrome de apnea obstructiva del sueño evaluada con la escala VOTE y la influencia en la selección quirúrgica multinivel**

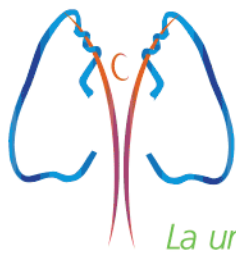
**Dimensiones tomográficas del cuerpo vestibular nasal en relación con obstrucción nasal en adultos**

**Aplasia del seno maxilar**

**Cierre primario en tres planos en un paciente con herida penetrante en laringe**

**Hemangioma capilar lobular nasal en el embarazo**

**Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, AC.**



# Rezplen

La unión que da la solución

Claritromicina/Ambroxol

Cuando el proceso infeccioso de vías respiratorias cursa con hipersecreción, **Rezplen es la unión que da la solución.**

- Rinofaringitis
- Sinusitis
- Bronquitis aguda
- Neumonía adquirida en la comunidad
- Fibrosis quística

**Rezplen**  
tabletas y suspensión  
con sólo  
dos tomas al día  
es la solución



Itra®

Senosiain®



Volumen 67, Núm. 1, 2022

# Revista Anales de Otorrinolaringología Mexicana

Órgano de difusión de:

Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello  
Asociación Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría  
Asociación Panamericana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

## Director-Editor

Luz Arcelia Campos Navarro  
anorlrmex20@gmail.com

## Editores en Jefe

Edgard Novelo Guerra  
Mauricio Morales Cadena

## Editores asociados

**Otorrinolaringología general:** Dr. Alejandro Vargas Aguayo  
**Cirugía plástica facial:** Dr. Jaime Fandiño Izundegui  
**Cirugía de cabeza y cuello:** Dr. Héctor Prado Calleros  
**Base de cráneo:** Dr. Guillermo Hernández Valencia  
**Trauma facial:** Dr. Marcos Antonio Rodríguez Perales  
**Laringología:** Dr. Mario Antonio Barrón Soto  
**Otología:** Dr. Gonzalo Corvera Behar  
**Neurología:** Dr. Carlo Pane Pianese  
**ORL pediátrica:** Dr. Enrique Azuara Pliego  
**Nariz y senos paranasales:** (pendiente)  
**Imagenología:** Dr. Fernando Martín Biasotti  
**Especialidades afines:** Dr. Miguel Ángel Collado Corona  
**Casos clínicos:** Dr. Germán Fajardo Dolci

## Consejo Editorial

Astorga del Toro Rigoberto, Guad., Jal.  
Azuara Pliego Enrique, Ciudad de México  
Barrón Soto Mario Antonio, Ciudad de México  
Chavolla Magaña Rogelio, Ciudad de México  
Collado Corona Miguel Ángel, Ciudad de México  
Corvera Behar Gonzalo, Ciudad de México  
De la Garza Hesles Héctor, Ciudad de México  
Fajardo Dolci Germán, Ciudad de México  
Fandiño Izundegui Jaime, Ciudad de México  
Fernández Espinosa Jaime, Ciudad de México  
García Lara León Felipe, Ciudad de México  
García Palmer Rafael, Ciudad de México

Gerson Cwilich Raquel, Ciudad de México  
González Romero Armando, Guad., Jal.  
Guinto Balanzar Martha Patricia, Ciudad de México  
Gutiérrez Marcos José Ángel, Ciudad de México  
Hernández Palestina Mario, Ciudad de México  
Hernández Valencia Guillermo, Ciudad de México  
Labra Herrera Alberto, Ciudad de México  
Lugo Saldaña Rodolfo, Mty., NL  
Martín Biasotti Fernando, Ciudad de México  
Montes de Oca Rosas David, Ciudad de México

Morales Cadena Mauricio, Ciudad de México  
Pane Pianese Carlo, Ciudad de México  
Prado Calleros Héctor, Ciudad de México  
Ramírez Oropeza Fernando, Puebla, Pue.  
Rivera Pesquera Francisco, Querétaro, Qro.  
Rodríguez Perales Marcos Antonio, Ciudad de México  
Schimelmitz Idi José, Ciudad de México  
Soda Merhy Antonio, Ciudad de México  
Toledo de Coutinho Heloisa, Ciudad de México  
Vargas Aguayo Alejandro, Ciudad de México  
Vargas Jiménez José Luis, Ciudad de México  
Zubiatur Gomar Fermín M, Ciudad de México

## Consejo Editorial Extranjero

Angeli Simon I, Miami, FL.  
Bhatt Nikhil J, Chicago, Illinois  
Casiano Roy R, Miami, FL.  
Cobo Sefair Roxana, Bogotá, Colombia  
Draf Wolfgang Fulda, Alemania

Gullane Patrick J, Toronto, Canadá  
Koltai Meter J, Stanford, CA.  
Lee KJ, Boston, MA.  
Lusk Rodney P, Omaha, Nebraska  
Myers Eugene, Pittsburgh, MA.  
Paparella Michael, Minneapolis, MN.

Papel Ira, Washington, DC.  
Rosenfeld Richard M, Nueva York, NY.  
Ruíz Héctor E, Rosario, Argentina  
Villagra Siles Erick, Bolivia  
Wei William I, Hong Kong

## Consejeros al Comité Editorial

Dr. Rafael García Palmer  
Dr. Daniel Bross Soriano

Dr. Marcos A Rodríguez Perales  
Dr. Pelayo Vilar Puig

Publicada por la Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

**Presidente:** Héctor Aguirre Mariscal  
**Secretario:** Carlos Martínez Valdés

**Vicepresidente:** Francisco José Ramírez Ledesma  
**Tesorero:** Eulalio Vivar Acevedo

**Dirección comercial y oficina de redacción:** Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Montecito 38, W.T.C. Piso 18 oficinas 24-26, colonia Nápoles, CP 03810, México, DF. Tel.: 3095-4640 al 43, fax 3095-4639. Correo electrónico: aom@smorlccc.org.mx, www.smorlccc.org.mx Registro de la Dirección General de Derecho de Autor No. 743-92. Certificado de licitud de contenido No. 4877 Certificado de licitud de título No. 6442 Registro I.S.S.N. No. 1665-5672. Esta revista se encuentra indizada a: LILACS Y ARTEMISA, MEDIC LATINA. Publicación realizada, comercializada y distribuida por **Edición y Farmacia SA de CV**. Cerrada de Antonio Maceo 68, colonia Escandón, CP 11800 Ciudad de México. Teléfono: 5678-2811.

La revista también se publica en: [www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx) y [www.otorrino.org.mx](http://www.otorrino.org.mx)



## CONTENIDO

## ARTÍCULOS ORIGINALES

- 1 **Efecto del 2-mercaptoetanosulfonato de sodio (MESNA) en la microbiota de pacientes pediátricos con otitis media crónica colesteatomatosa usando la secuenciación del ARNr 16S**  
*Carlos de la Torre-González, Luz Elvira Hernández-Alcántara, Uriel Gómez-Ramírez, Norma Velázquez-Guadarrama*
- 16 **Relación de síntomas y comorbilidad con el pronóstico en pacientes infectados con SARS-CoV-2**  
*Ángela María Valenzuela-Siqueiros, Mariana Sterling-Pamplona, Juan Pablo Badial-López, Jaime Fandiño-Izundegui, Gabriel Mauricio Morales-Cadena*
- 23 **Similitud entre simulación fotográfica prequirúrgica y resultados posquirúrgicos al primer año de rinoplastia**  
*Renato Bruno Mondani, José Antonio Talayero-Petra, Miguel Alfredo García De la Cruz, Nicole Almanza-Mackintoy*
- 32 **Caracterización de la huella biológica de mucosa nasal vs pólipos nasales mediante espectroscopia FTIR**  
*José Ricardo Sánchez-Santa Ana, Gustavo Jesús Vázquez-Zapién, Jorge Alberto Romo-Magdaleno, Esmeralda García-Perez, Mónica Maribel Mata-Miranda*
- 40 **Valoración de habilidades auditivas en pacientes posterior a la colocación de implante coclear de forma unilateral o bilateral**  
*Claudia Itzhel Ramos-Martínez, Juan Gutiérrez-Butanda, Adriana Martínez García-Ramos*
- 52 **Análisis geoespacial de la discapacidad auditiva en México**  
*Armando Castorena-Maldonado, Arturo Ramírez-García, Lizette Carranco-Hernández, Guillermo Pérez-Delgadillo, Mario Toledo-Varela*
- 62 **Estandarización de una prueba de tamizaje de alteraciones del olfato con aceites esenciales**  
*Ofelia Natsuko Taniyama-López, Paul Carrillo-Mora, Marisa Selene Escobar-Barrios, Paola Hernández-Rosales, Alberto Mandujano-González*
- 73 **Manifestaciones otológicas de pacientes con granulomatosis con poliangiitis en una unidad médica de alta especialidad**  
*Beatriz Flores-Meza, Juan Antonio González-Armas, Guillermo Piña-Uribe, Reyna Bustamante-González*
- 82 **Sitios de obstrucción en síndrome de apnea obstructiva del sueño evaluada con la escala VOTE y la influencia en la selección quirúrgica multinivel**  
*Cecilia Valencia-Gallegos, Nancy Elizabeth Aguilar-Muñoz*
- 91 **Dimensiones tomográficas del cuerpo vestibular nasal en relación con obstrucción nasal en adultos**  
*Luis Gerardo Vargas-Cárdenas, Fernando Juan Ramírez-Oropeza, Enrique Girón-Archundia, Omar Gómez-Monterrosas, Juan Antonio Lugo-Machado*

## CONTENTS

## ORIGINAL ARTICLES


- 1 **Effect of sodium 2-mercaptoethanesulfonate (MESNA) on microbiota of pediatric patients with chronic cholesteatomatous otitis media using 16S bacterial ribosomal RNA sequencing**  
*Carlos de la Torre-González, Luz Elvira Hernández-Alcántara, Uriel Gómez-Ramírez, Norma Velázquez-Guadarrama*
- 16 **Relationship of symptoms and comorbidities with the prognosis in patients infected with SARS-CoV-2**  
*Ángela María Valenzuela-Siqueiros, Mariana Sterling-Pamplona, Juan Pablo Badial-López, Jaime Fandiño-Izundegui, Gabriel Mauricio Morales-Cadena*
- 23 **Similarity between pre-surgical photographic simulation and post-surgical results in the first year of rhinoplasty**  
*Renato Bruno Mondani, José Antonio Talayero-Petra, Miguel Alfredo García De la Cruz, Nicole Almanza-Mackintoy*
- 32 **Characterization of the biological fingerprint of nasal mucosa vs nasal polyps by FTIR spectroscopy**  
*José Ricardo Sánchez-Santa Ana, Gustavo Jesús Vázquez-Zapién, Jorge Alberto Romo-Magdaleno, Esmeralda García-Perez, Mónica Maribel Mata-Miranda*
- 40 **Assessment of auditive abilities in patients after unilateral or bilateral cochlear implantation**  
*Claudia Itzhel Ramos-Martínez, Juan Gutiérrez-Butanda, Adriana Martínez García-Ramos*
- 52 **Geospatial analysis of hearing disability in Mexico**  
*Armando Castorena-Maldonado, Arturo Ramírez-García, Lizette Carranco-Hernández, Guillermo Pérez-Delgadillo, Mario Toledo-Varela*
- 62 **Standardization of a screening test of olfactory alterations with essential oils**  
*Ofelia Natsuko Taniyama-López, Paul Carrillo-Mora, Marisa Selene Escobar-Barrios, Paola Hernández-Rosales, Alberto Mandujano-González*
- 73 **Otological manifestations of patients with granulomatosis with polyangiitis in a high specialty medical unit**  
*Beatriz Flores-Meza, Juan Antonio González-Armas, Guillermo Piña-Uribe, Reyna Bustamante-González*
- 82 **Sites of obstruction in obstructive sleep apnea syndrome evaluated with VOTE scale and influence on multilevel surgical selection**  
*Cecilia Valencia-Gallegos, Nancy Elizabeth Aguilar-Muñoz*
- 91 **Relationship between the computer tomographic dimensions of the nasal vestibular body with nasal obstruction in adults**  
*Luis Gerardo Vargas-Cárdenas, Fernando Juan Ramírez-Oropeza, Enrique Girón-Archundia, Omar Gómez-Monterrosas, Juan Antonio Lugo-Machado*

### CASOS CLÍNICOS

- 99 **Aplasia del seno maxilar**  
*Carlos A Carrasco-Rueda, Ilan Vinitzky-Brener, Eduardo Rodríguez-Colín*
- 104 **Cierre primario en tres planos en un paciente con herida penetrante en laringe**  
*Luis Ramón Albavera-Giles, Elizabeth Bacilio-Rodríguez*
- 110 **Hemangioma capilar lobular nasal en el embarazo**  
*Inés Pastor-Basterra, José Miguel Teba-Luque*

### CLINICAL CASES

- 99 **Maxillary sinus aplasia**  
*Carlos A Carrasco-Rueda, Ilan Vinitzky-Brener, Eduardo Rodríguez-Colín*
- 104 **Primary 3-layer wound closure in a patient with penetrating external laryngeal trauma**  
*Luis Ramón Albavera-Giles, Elizabeth Bacilio-Rodríguez*
- 110 **Intranasal lobular capillary hemangioma in pregnancy**  
*Inés Pastor-Basterra, José Miguel Teba-Luque*



Las instrucciones a los autores sobre la **FORMA DE PRESENTAR SUS MANUSCRITOS** la pueden consultar en el sitio WEB de la Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, A.C.  
<http://www.smorlccc.org.mx/adentro.asp?pagina=/interes/revista/instrucciones.asp>





<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.5564>

## Efecto del 2-mercaptoetanosulfonato de sodio (MESNA) en la microbiota de pacientes pediátricos con otitis media crónica colesteatomatosa usando la secuenciación del ARNr 16S

### Effect of sodium 2-mercaptoethanesulfonate (MESNA) on microbiota of pediatric patients with chronic cholesteatomatous otitis media using 16S bacterial ribosomal RNA sequencing.

Carlos de la Torre-González,<sup>1</sup> Luz Elvira Hernández-Alcántara,<sup>4</sup> Uriel Gómez-Ramírez,<sup>2</sup> Norma Velázquez-Guadarrama<sup>3</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Evaluar los cambios en la microbiota en la otitis media crónica colesteatomatosa posterior a la aplicación de 2-mercaptoetanosulfonato de sodio (MESNA) en población pediátrica, a través de secuenciación de ARN ribosomal bacteriano 16S.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio subexperimental, prolectivo, efectuado en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México, de diciembre de 2017 a diciembre de 2018. Se incluyeron niños con otitis media crónica colesteatomatosa operados de mastoidectomía primaria o de revisión. Se obtuvo ARN total de colesteatomas (antes y después de la aplicación de MESNA). Se determinó abundancia relativa, riqueza y diversidad a nivel de filo y género.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 26 muestras de 13 niños de uno y otro sexo sin comorbilidades. Se identificó más del 98% de las secuencias en cuanto a filo, clase, orden y familia. La microbiota estuvo representada por los filos predominantes *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Cyanobacteria* y *Bacteroidetes*. En cuanto al género se observaron *Turicella* y *Allocooccus* asociados con la enfermedad. Posterior a la aplicación de MESNA prevalecieron y aumentaron en abundancia los géneros *Propionibacteria* y *Staphylococcus* asociados con la microbiota habitual del oído medio. También se observó incremento en la diversidad de bacterias, aumento y surgimiento de otros géneros que forman parte de la microbiota endógena del oído medio.

**CONCLUSIONES:** El surgimiento y prevalencia de géneros presentes en el microbiota habitual de oído medio sano y la pérdida de géneros patógenos demuestran la utilidad del MESNA.

**PALABRAS CLAVE:** Otitis media; colesteatoma; MESNA; microbiota; ARNr 16s.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To evaluate the changes in the microbiota in the chronic cholesteatomatous otitis media after the application of sodium 2-mercaptoethanesulfonate (MESNA) in the pediatric population, through 16S bacterial ribosomal RNA sequencing.

<sup>1</sup> Jefe del Servicio de Otorrinolaringología.

<sup>2</sup> Posgrado en Ciencias Químico-Biológicas. Unidad de Investigación en Enfermedades Infecciosas.

<sup>3</sup> Investigador en Ciencias Médicas. Unidad de Investigación en Enfermedades Infecciosas, Área de Genética Bacteriana.

Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México, México.

<sup>4</sup> Otorrinolaringóloga pediatra adscrita, Hospital Infantil de Veracruz, Veracruz, México.

**Recibido:** 27 de abril, 2021

**Aceptado:** 27 de enero 2020

#### Correspondencia

Carlos de la Torre González  
carlosdltgz@hotmail.com

#### Este artículo debe citarse como:

De la Torre-González C, Hernández-Alcántara LE, Gómez-Ramírez U, Velázquez-Guadarrama N. Efecto del 2-mercaptoetanosulfonato de sodio (MESNA) en la microbiota de pacientes pediátricos con otitis media crónica colesteatomatosa usando la secuenciación del ARNr 16S. An Orl Mex 2022; 67 (1): 1-15.

**MATERIALS AND METHODS:** A subexperimental, prolective study done at the Otorhinolaryngology service of Hospital Infantil de México Federico Gómez, Mexico City, from December 2017 to December 2018, including children with chronic cholesteatomatous otitis media who underwent primary or revision mastoidectomy. The RNA of cholesteatomas was obtained (before and after MESNA application). Relative abundance, richness and diversity were determined at the level of *phylum* and genera.

**RESULTS:** Twenty-six samples were included, corresponding to 13 children of both sexes, without comorbidities. It was possible to identify more than 98% of the sequences at the level of *phylum*, class, order, and family. The microbiota was represented by the predominant phyla *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Cyanobacteria* and *Bacteroidetes*. At the genus level, *Turicella* and *Alloiooccus* were observed in association with the disease. Likewise, it was observed that after the application of MESNA, the genera *Propionibacteria* and *Staphylococcus* associated with the usual microbiota of the middle ear prevailed and increased in abundance. Similarly, an increase in the diversity of bacteria was observed, as well as an increase and emergence of other genera that are part of the endogenous microbiota of the middle ear.

**CONCLUSIONS:** The emergence and prevalence of genera present in the normal healthy middle ear microbiota and the loss of pathogenic genus demonstrate the usefulness of MESNA.

**KEYWORDS:** Otitis media; Cholesteatoma; MESNA; Microbiota; 16s rRNA.

## ANTECEDENTES

La otitis media crónica colestomatosa se define como una infección recurrente o persistente que puede acompañarse de destrucción de los huesecillos y hueso temporal. En niños su comportamiento clínico es agresivo, invasivo y con altas tasas de recidiva. En la otitis media crónica colestomatosa la biopelícula bacteriana juega un papel fundamental en la resistencia antimicrobiana, cronicidad, recurrencia y agresividad de la enfermedad. Las comunidades bacterianas existentes en el oído medio forman biopelículas y las diferentes asociaciones bacterianas en la otitis media crónica colestomatosa cambian según el tipo de tratamiento, lo que repercute en el éxito o fracaso. Su identificación permitirá el desarrollo de tratamientos alternativos que logren modificar el comportamiento clínico de la enfermedad.

Por otra parte, la disección químicamente asistida mediante la aplicación del 2-mercaptoetanosulfonato de sodio (MESNA) ha mostrado ser efectiva en modelos experimentales y en estudios clínicos con humanos, facilitando la disgregación de la estructura del colestoma y de las biopelículas asociadas, disminuyendo las tasas de enfermedad residual. Lo anterior ha modificado el panorama en términos del pronóstico, en especial en población pediátrica.

El estudiar el efecto del MESNA en la microbiota de la otitis media crónica colestomatosa pediátrica permitiría generar nuevos conocimientos del efecto de diversos agentes químicos en su composición y diversidad que pudieran ser de utilidad en el tratamiento, curso clínico y pronóstico de la enfermedad.





Las biopelículas juegan un papel en la patogénesis de la otitis media crónica.<sup>1</sup> En la otitis media crónica colesteatomatosa, el colesteatoma frecuentemente se infecta en forma crónica y la formación de biopelículas bacterianas parece ser la responsable de la resistencia a los antibióticos tópicos y sistémicos.<sup>2</sup>

El filo *Proteobacteria* predomina en la mucosa normal del oído medio de niños y adultos, seguido de *Actinobacteria*, *Firmicutes* y *Bacteroidetes*.<sup>3</sup> Sin embargo, en la otitis media crónica, la microbiota normal se modifica ante los cambios derivados de la inflamación crónica que favorecen el crecimiento y establecimiento de bacterias patógenas. Los mediadores expresados durante la inflamación como interleucina 1 (IL-1), factor activador de las plaquetas y factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa) inducen hipersecreción de mucina, hiperproliferación de células epiteliales y queratinocitos y resorción ósea por activación de colágenasas y osteoclastos.<sup>4</sup> Asimismo, la administración frecuente e inapropiada de antibióticos tópicos y soluciones antisépticas crea un entorno adecuado para la resistencia a los microorganismos.<sup>5</sup>

En términos histológicos, se ha demostrado que la mayor carga bacteriana y formación de biopelículas ocasionan progresión y agresividad en la otitis media crónica, en especial, por su asociación con reclutamiento de osteoclastos y erosión ósea.<sup>2,6</sup>

Un reporte que incluyó 20 estudios con 2254 pacientes pediátricos, de 1978 a 2003, mostró una tasa de recuperación bacteriana de solo el 35%.<sup>7</sup> Quizá esto se deba a que no todas las bacterias son cultivables mediante métodos tradicionales. Algunas técnicas de biología molecular permiten identificar ampliamente a los patógenos asociados con la cronicidad y severidad del colesteatoma pediátrico.<sup>8</sup> Minami y colaboradores usaron estas técnicas para comparar la

microbiota de adultos y niños sanos *versus* otitis media crónica, mostrando menor prevalencia de *Proteobacteria* y mayor prevalencia de *Firmicutes* en los pacientes con infección crónica del oído.<sup>3</sup>

Una de las características del colesteatoma en el niño que lo diferencian del adulto es su comportamiento clínico. Algunos autores han propuesto que la composición histopatológica es uno de los factores decisivos que pudieran explicar este comportamiento.<sup>3</sup> Sin embargo, publicaciones recientes sugieren que las biopelículas bacterianas juegan un papel fundamental en la resistencia antimicrobiana, cronicidad, recurrencia y agresividad de la enfermedad.<sup>8,9,10</sup>

En microbiología clínica, la identificación rápida y correcta de los agentes patógenos es un requisito esencial para el diagnóstico y aplicación posterior de un tratamiento adecuado. La identificación molecular basada en el ARNr 16S se utiliza fundamentalmente para bacterias cuya identificación mediante otro tipo de técnicas resulta imposible, difícil o requiere mucho tiempo. Esto último ha conducido al descubrimiento de nuevos agentes patógenos.

La secuenciación del ARNr 16S ha permitido a los investigadores aprovechar nueve regiones hipervariables (V1-V9) para identificar el ADN procariota sin confundirse con material genético eucariota.<sup>8</sup>

Los estudios de secuenciación del ARNr 16S permiten analizar la abundancia relativa a nivel de filo o género y obtener la riqueza y diversidad bacteriana.<sup>11</sup> En otitis media se han identificado los géneros *Turicella* y *Alloicoccus* en abundancias relativas significativas. Asimismo, se han reportado algunas especies de *Lactobacillus* y *Doloresgranulum*, que pueden ser protectores para el oído medio y desempeñar un papel en el desarrollo de probióticos como una nueva modalidad de tratamiento.<sup>12</sup>

Por otra parte, es indudable la utilidad del MESNA en el manejo quirúrgico de algunos padecimientos otológicos. En 2004 Yilmaz y colaboradores publicaron un estudio sobre el manejo de la otitis media adhesiva con bolsillos de retracción mediante la aplicación de MESNA. Observaron lisis de las adherencias entre la mucosa del oído medio y la membrana timpánica, con lo que se facilitaba su disección.<sup>13</sup> Posteriormente, Kalcioğlu y Vicenti, en 2014, publicaron la efectividad del MESNA en el colesteatoma residual, reportando tasas significativamente menores de recidiva post-tratamiento, al demostrar la fragmentación de las capas de queratina con la aplicación del medicamento.<sup>14,15</sup>

En 2016 en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital Infantil de México Federico Gómez se llevó a cabo un estudio prospectivo con el objeto de evaluar la utilidad del MESNA intraoperatorio en pacientes pediátricos con otitis media crónica colesteatomatosa; se observaron cambios en la estructura del colesteatoma (separación de láminas de queratina y desorganización de su estructura).<sup>16</sup> Recientemente, De La Torre y colaboradores demostraron que el MESNA es capaz de desintegrar y separar la estructura de las biopelículas bacterianas en colesteatomas pediátricos.<sup>17</sup>

En la actualidad se reconoce al MESNA como un medicamento que disminuye significativamente la recurrencia de la otitis media crónica colesteatomatosa.<sup>17</sup> Se sabe que el medicamento disgrega y separa las biopelículas bacterianas.<sup>18</sup> Sin embargo, se desconoce si el compuesto químico tiene efecto en la frecuencia relativa de las bacterias presentes en el sitio anatómico de los pacientes, antes y después de su aplicación. Con el uso de técnicas moleculares como la secuenciación del ARNr 16S logran identificarse las comunidades bacterianas, así como su riqueza y diversidad.<sup>19</sup>

Con base en lo anterior, consideramos que pudieran existir cambios en la microbiota del colesteatoma en niños posterior a la aplicación de MESNA capaces de ser documentados mediante la secuenciación del ribosomal bacteriano 16S.

El objetivo de este artículo es evaluar los cambios que ocurren en la microbiota del colesteatoma de pacientes pediátricos, posterior a la aplicación de MESNA mediante la secuenciación del ARNr 16S.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio subexperimental, prolectivo, efectuado en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México, de diciembre de 2017 a diciembre de 2018. Se incluyeron pacientes pediátricos con diagnóstico de otitis media crónica colesteatomatosa operados de mastoidectomía primaria o de revisión. Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos. La asignación fue no aleatoria.

El grupo de estudio incluyó pacientes con diagnóstico de otitis media crónica colesteatomatosa. Se contó con consentimiento informado que detalla ampliamente, tanto para el paciente como al familiar responsable, los objetivos del protocolo de investigación, la técnica quirúrgica, obtención de muestras, riesgos y posibles complicaciones.

El día previo al evento quirúrgico se solicitó la preparación de la dilución del MESNA a una concentración del 4%, que fue proporcionado por SAFE Productos Hospitalarios SA de CV.

### Técnica quirúrgica

Paciente bajo anestesia general balanceada y previa asepsia y antisepsia de la región quirúrgica con solución ChlorPrep, se realizó



incisión retroauricular, disección por planos hasta el tejido muscular, elevación de colgajo de Palva y exposición de la región mastoidea. Posteriormente se realizó fresado de la cortical y exenteración de celdillas hasta completar mastoidectomía primaria en los oídos sin antecedente de cirugía o mastoidectomía de revisión en los pacientes con cirugía otológica previa. Se identificó y tomó muestra basal del colesteatoma, colocándose en un frasco con solución fisiológica. Posteriormente se instiló MESNA al 4% sobre el tejido de colesteatoma durante 10 minutos para, finalmente, realizar toma de muestra y colocación en un frasco con solución fisiológica. Se completó la mastoidectomía para el retiro del resto del colesteatoma con técnica de muro alto o muro bajo de acuerdo con el plan quirúrgico y hallazgos transoperatorios. Las muestras de colesteatoma, basal y con MESNA se transportaron de forma inmediata al Laboratorio de Enfermedades Infecciosas del Hospital Infantil de México, donde permanecieron en solución fisiológica refrigeradas a 4°C.

#### **Extracción de ARNA del colesteatoma a partir de TRIzol reagent**

Para la extracción del ARN total, se incubó durante 5 min y a temperatura ambiente una muestra de 50 mg de tejido inmerso en 500  $\mu$ L de TRIzol reagent®. Durante la incubación, se procedió a macerar el tejido hasta disgregarlo completamente. A estos macerados, se les adicionaron 100  $\mu$ L de cloroformo, se mezclaron vigorosamente durante 15 segundos y se procedió a recuperar la fase acuosa. Enseguida, a las muestras se adicionaron 250  $\mu$ L de isopropanol, se incubaron por 10 min y centrifugaron por 10 min a 13000 rpm a 4°C para precipitar el ARN total; se recuperaron como un pellet de gel blanco en el fondo del tubo. Se descartó el sobrenadante y se resuspendió el pellet en 500  $\mu$ L de etanol al 75% por cada 500  $\mu$ L de TRIzol usados para lisis. Se mezcló brevemente la muestra y

se centrifugó por 5 min a 13000 rpm a 4°C, se descartó el sobrenadante y se dejó secar el pellet durante 5-10 minutos. Por último, se resuspendió el pellet en 30  $\mu$ L en agua libre de nucleasas y se calentó la muestra a 55-60°C por 15 minutos para su cuantificación.

#### **Síntesis de cDNA**

La concentración del ARN total de los colesteatomas se normalizó a una concentración final de 200 ng/ $\mu$ L. Para la síntesis de cDNA, se usó el kit SCRIPT cDNA Synthesis (Jena Bioscience, Jena) siguiendo las indicaciones del fabricante. La concentración de cDNA de las muestras se normalizó a una concentración final de 50 ng/ $\mu$ L en un volumen final de 20  $\mu$ L, a partir de una concentración inicial de 1000 ng/ $\mu$ L en volumen inicial de 20  $\mu$ L. El cDNA de las muestras se envió a Zymo Research (California, Estados Unidos) para el análisis metagenómico de las regiones variables V3-V4 del gen 16S rRNA a través de la tecnología Illumina.

#### **Aspectos éticos**

Esta investigación estuvo dentro del acuerdo con las normas éticas del comité (institucional o regional) que supervisa la experimentación en seres humanos y con la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1983.

#### **Definición del procesamiento y análisis de la información**

##### *Análisis metagenómico*

Las 26 librerías se procesaron usando las plataformas Quantitative Insights into Microbial Ecology 2 (QIIME2 2019.4)<sup>20</sup> y Galaxy (<http://usegalaxy.org>). Las lecturas de baja calidad en cada librería se removieron de acuerdo con los siguientes criterios de calidad: secuencias cortas < 150 pb o > 470 pb y una calidad de Phred

< 20. Todas las secuencias de las librerías se alinearon usando PyNAST<sup>20</sup> y la eliminación de secuencias quimeras se realizó con Chimera Slayer.<sup>21</sup> La asignación taxonómica en los niveles de filo y género se establecieron al 97% de corte en la base de datos Greengenes (<http://greengenes.lbl.gov/Download/>). La mejor secuencia de cada una de las unidades taxonómicas operacionales (OTUs) de cada librería, antes y después del tratamiento, se utilizó para determinar la asignación taxonómica en los niveles de género y filo en la base de datos Greengenes (versión 13\_8). Además, con estas secuencias representativas de las diferentes OTUs, se realizó un Blastn manual en la base de datos del NCBI para confirmar la identidad taxonómica.

### Análisis estadístico

Con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS, versión 22.0) se realizó estadística descriptiva de las variables del estudio, reportándose las frecuencias y porcentajes, así como la medida de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) cuando fue pertinente.

Para describir si había diferencia en la expresión de las bacterias antes y después del MESNA se utilizó la prueba  $\chi^2$ , se consideraron los valores estadísticamente significativos cuando el valor de p fue igual o menor de 0.05, con intervalo de confianza del 95%.

## RESULTADOS

Se incluyeron 13 niños, 9 hombres y 4 mujeres, con edad media de 10.3 años (límites: 1-17 años). De los 13 pacientes, 3 tenían comorbilidades, como síndrome de Down y secuelas de labio y paladar hendido. En 11 de estos niños la cirugía fue primaria y en los 2 restantes se realizó cirugía de revisión. En todos se confirmó colesteatoma; en 3 se hizo mastoidectomía de muro y en el resto mastoidectomía de muro bajo.

Se obtuvieron 26 muestras. 13 correspondieron a colesteatoma previo a la aplicación de MESNA (pre-MESNA) y 13 se recolectaron después de su instilación (post-MESNA).

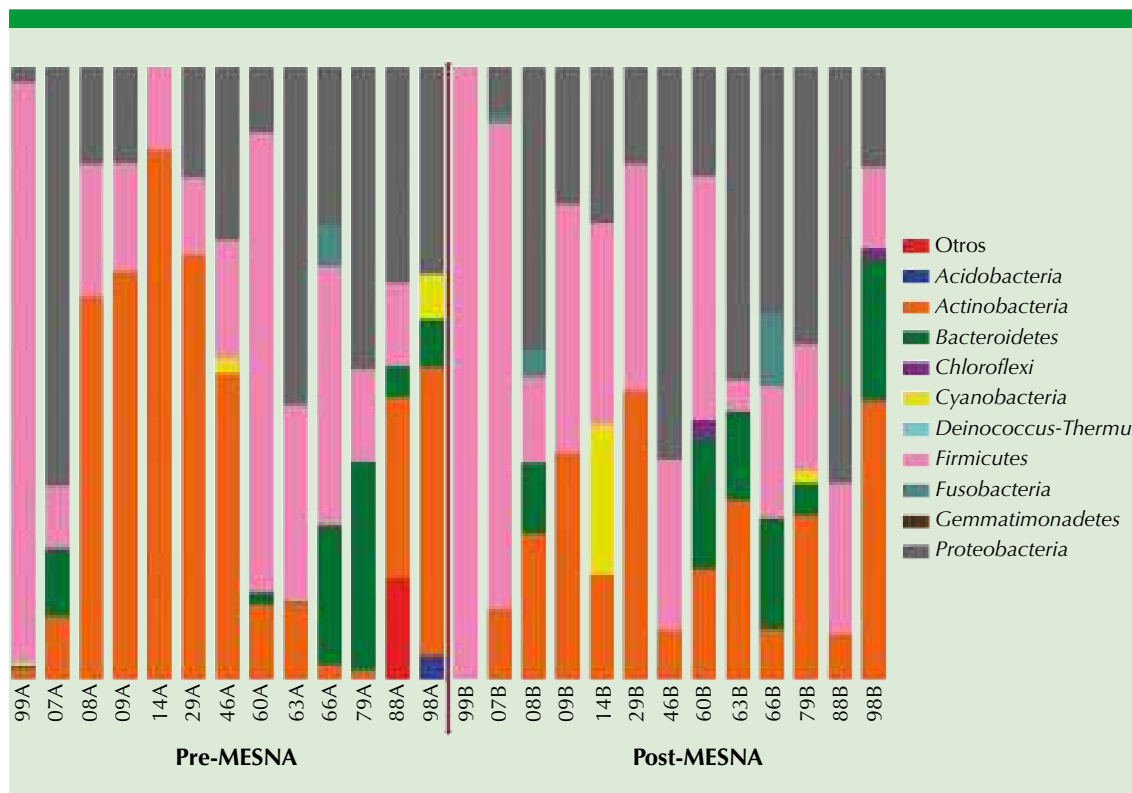
Los filos predominantes y más abundantes en las librerías de las 26 muestras analizadas (pre y post-MESNA) fueron *Firmicutes* (31.7%), *Proteobacteria* (29.8%), *Actinobacteria* (28.3%), *Cyanobacteria* (1.4%) y *Bacteroidetes* (6.8%). Las bacterias gramnegativas predominaron en el 67.5%. **Figura 1**

Del filo *Firmicutes* se obtuvieron las clases *Bacilli*, *Clostridia*, *Erysipelotrichia*, *Negativicutes*. De las proteobacterias recabamos *alphaproteobacteria*, *betaproteobacterias*, *deltaproteobacterias*, *epsilonproteobacterias*, *gammaproteobacterias*. De las *Actinobacterias* la clase más predominante fue *Actinobacteria*. De los *Bacteroides* se identificaron la clase *bacteroidia*, *Cythophagia*, *Flavobacteriia* y *Sphingobacteriia*.

Por género, las más representativas fueron *Actinobacterias* (pre-MESNA [5/13] y post-MESNA [11/13]), *Corynebacterium* (pre-MESNA [10/13] y post-MESNA [6/13]), *Escherichia* (7/13) y (4/13) pre y post-MESNA, respectivamente, *Haemophilus* (4/13 y 5/13 pre y post-MESNA, respectivamente), *Pseudomonas* (8/13 y 9/13 pre y post-MESNA, respectivamente). Asimismo, otro de los géneros más frecuentes fue *Staphylococcus* (pre-MESNA: [9/13] y post-MESNA: [12/13]).

En el **Cuadro 1** se muestran las especies aisladas, así como su frecuencia, significación estadística y los intervalos de confianza correspondientes.

*Proteus vulgaris* (pre-MESNA: [3/13] y post-MESNA: [0/13],  $p = 0.033$ . IC95% 0.273-0.693) fue la única especie que mostró diferencia significativa pre y post-MESNA.



**Figura 1.** Comparación de las abundancias relativas a nivel de filo en pacientes pre-MESNA con otitis media crónica colestomatosa (99A-98A) y pacientes post-MESNA (99B-98B). En las muestras de pacientes pre-MESNA se observa predominio del filo *Actinobacteria*, al igual que en los pacientes post-MESNA. Se observa disbiosis de la microbiota previa a la aplicación del MESNA por paciente, con prevalencia y aumento de *Firmicutes* y *Proteobacteria* y disminución de actinobacterias.

En el 61.5% de las muestras hubo una prevalencia y aumento del género *Corynebacterium* posterior al uso de MESNA.

*Turicella otitidis* se halló en el 6.7% de las tomas (38.4% pre-MESNA); sin embargo, no pudo identificarse en las muestras post-MESNA.

*Propionibacterium acnes* se identificó en 11/13 muestras pre-MESNA y en 10/13 muestras post-MESNA. Cabe señalar que en 6 muestras se observó mayor riqueza en la abundancia relativa posterior a la administración del medicamento.

**Figura 2**

*S. capitis-caprae-epidermidis* se reportó en el 12.7% del total de muestras, sobre todo en el paciente 99 A (92.7%) donde fue el género dominante. En este mismo paciente se observó aumento en su abundancia en el 100% posterior a la administración de MESNA. Esta bacteria se reportó en 5/13 muestras pre-MESNA y en 10/13 muestras post-MESNA.

Se identificó *Pelomonas saccharophila* en 3/13 muestras pre-MESNA y en 4/13 muestras post-MESNA, *Pseudomonas fluorescens-yamanorum* en 4/13 muestras pre-MESNA y en 6/13 muestras post-MESNA mostrando aumento en su



Cuadro 1. Especies aisladas pre y post-MESNA (continúa en la siguiente página)

Bacteria	MESNA		p	RR	IC95%
	Pre Núm. (%)	Post Núm. (%)			
<i>Acinetobacter baumannii-calcoaceticus</i>	1 (7.7)	1 (7.7)	1.000	1.000	.056-17.231
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Acinetobacter johnsonii</i>	2 (15.4)	0	.086	.458	.297-.708
<i>Acinetobacter Iwoffii</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Brevundimonas staleyii</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Burkholderia-Burkholderia-Paraburkholderia tropica</i>	0	2 (15.4)	.086	.458	.297-.708
<i>Campylobacter rectus-showae</i>	1 (7.7)	1 (7.7)	1.000	1.000	.056-17.903
<i>Campylobacter ureolyticus</i>	2 (15.4)	2 (15.4)	1.000	1.000	.119-8.421
<i>Corynebacterium accolens</i>	-	-	-	-	-
<i>Corynebacterium amycolatum</i>	3 (23.1)	2 (15.4)	.618	.606	.083-4.405
<i>Corynebacterium amycolatum-argentoratense</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Corynebacterium aurimucosum</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Corynebacterium callunae</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Corynebacterium lipophiloflavum</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Corynebacterium mucifaciens</i>	2 (15.4)	0	.086	.458	.297-.708
<i>Corynebacterium pseudogenitalium-tuberculostearicum</i>	3 (23.1)	2 (15.4)	.618	.606	.083-4.405
<i>Enterobacter NA</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Enterococcus NA</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Escherichia-Shigella NA</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Escherichia-Shigella coli</i>	7 (53.8)	4 (30.8)	.234	.381	.077-1.896
<i>Haemophilus haemolyticus-influenzae</i>	2 (15.4)	1 (7.7)	.536	.458	.036-5.789
<i>Haemophilus influenzae</i>	1 (7.7)	1 (7.7)	1.000	1.000	.056-17.903
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Haemophilus pittmaniae</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Haemophilus sp62189</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Helicobacter pylori</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Mycobacterium chubuense-iranicum</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Mycobacterium doricum-monacense</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Mycobacterium gordonae</i>	2 (15.4)	0	.086	.458	.297-.708
<i>Neisseria elongata</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Neisseria macacae-mucosa-sicca</i>	0	1 (7.7)	.232	.480	.319-.722
<i>Paracoccus-Paracoccus huijuniae-sp44862</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Paracoccus tibetensis</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Paracoccus yeei</i>	1 (7.7)	0	.232	.480	.319-.722
<i>Proteus hauseri</i>	2 (15.4)	1 (7.7)	.536	.458	.036-5.789

**Cuadro 1.** Especies aisladas pre y post-MESNA (continuación)

Bacteria	MESNA		p	RR	IC95%
	Pre Núm. (%)	Post Núm. (%)			
<i>Proteus hauseri-vulgaris</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Proteus mirabilis</i>	2 (15.4)		1 (7.7)		.536
<i>Proteus vulgaris</i>	<b>3 (23.1)</b>		<b>0</b>		<b>.033</b>
<i>Providencia rettgeri-vermicola</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Providencia stuartii</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Pseudomonas costantinii-fluorescens-poeae</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Pseudomonas fluorescens-yamanorum</i>	6 (46.2)		6 (46.2)		1.000
<i>Pseudomonas japonica-putida</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes-stutzeri</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Pseudomonas putida-taetrolens</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Ralstonia insidiosa</i>	1 (7.7)		3 (23.1)		.268
<i>Ralstonia pickettii</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Sphingomonas humi-kaistensis</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Sphingomonas panni</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Sphingomonas sp47912</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Staphylococcus argenteus-aureus-simiae</i>	2 (15.4)		1 (7.7)		.536
<i>Staphylococcus auricularis</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Staphylococcus capitis-caprae-epidermidis</i>	5 (38.5)		8 (61.5)		.239
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2 (15.4)		1 (7.7)		.536
<i>Staphylococcus epidermidis-hominis</i>	0		1 (7.7)		.232
<i>Stenotrophomonas rhizophila</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Streptococcus mitis-pneumoniae</i>	1 (7.7)		0		.232
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 (7.7)		0		.232

abundancia relativa en el 30.7% de las muestras. **Figura 3**

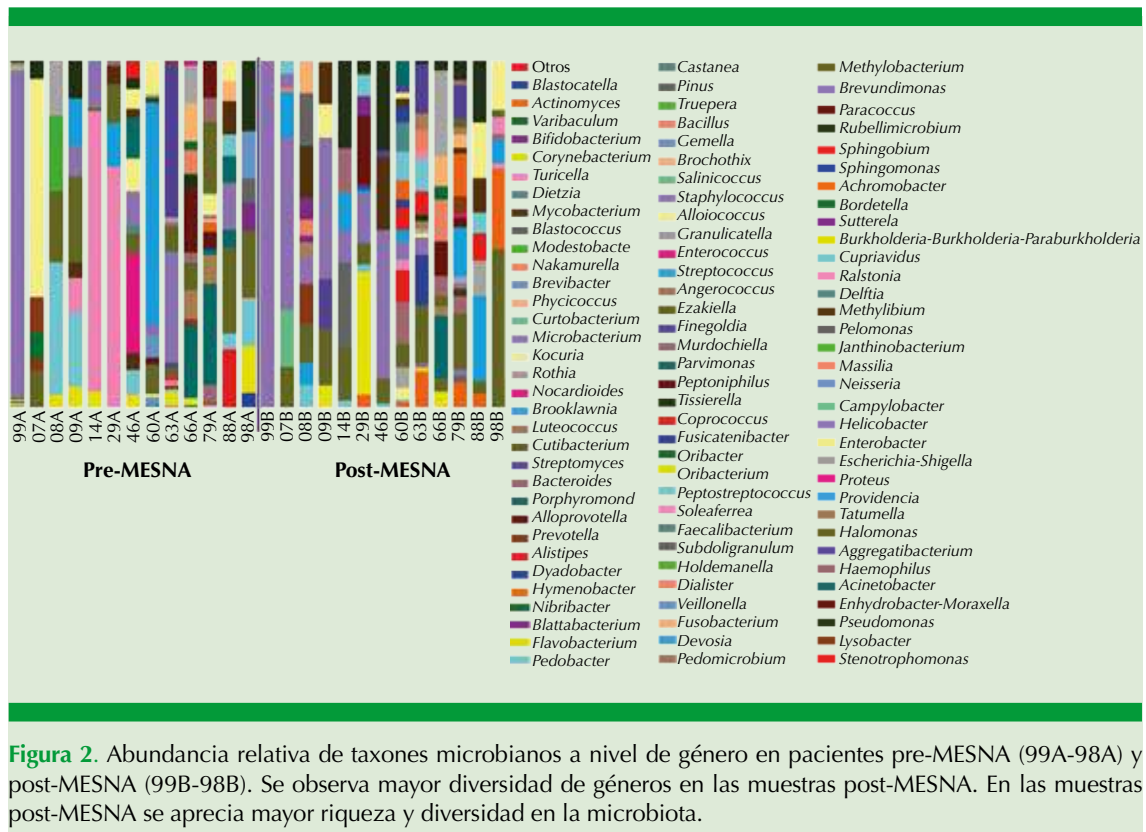
*Escherichia-Shigella coli* se identificó en 6/13 y 4/13 muestras pre y post-MESNA, respectivamente.

En ningún paciente se observó capacidad anti-biótica del MESNA; sin embargo, mostró efecto en el recambio o disbiosis en la microbiota prevalente.

## DISCUSIÓN

Aunque no observamos agentes causales dominantes novedosos, nuestros resultados pueden contribuir al conocimiento de las especies que rara vez se ven en la otitis media crónica colesteatomatosa.

El desarrollo de nuevas tecnologías con enfoques moleculares ha permitido realizar una investiga-



ción detallada de la diversidad y complejidad de los microorganismos que pueden estar presentes en las diversas muestras de tejidos.<sup>12</sup>

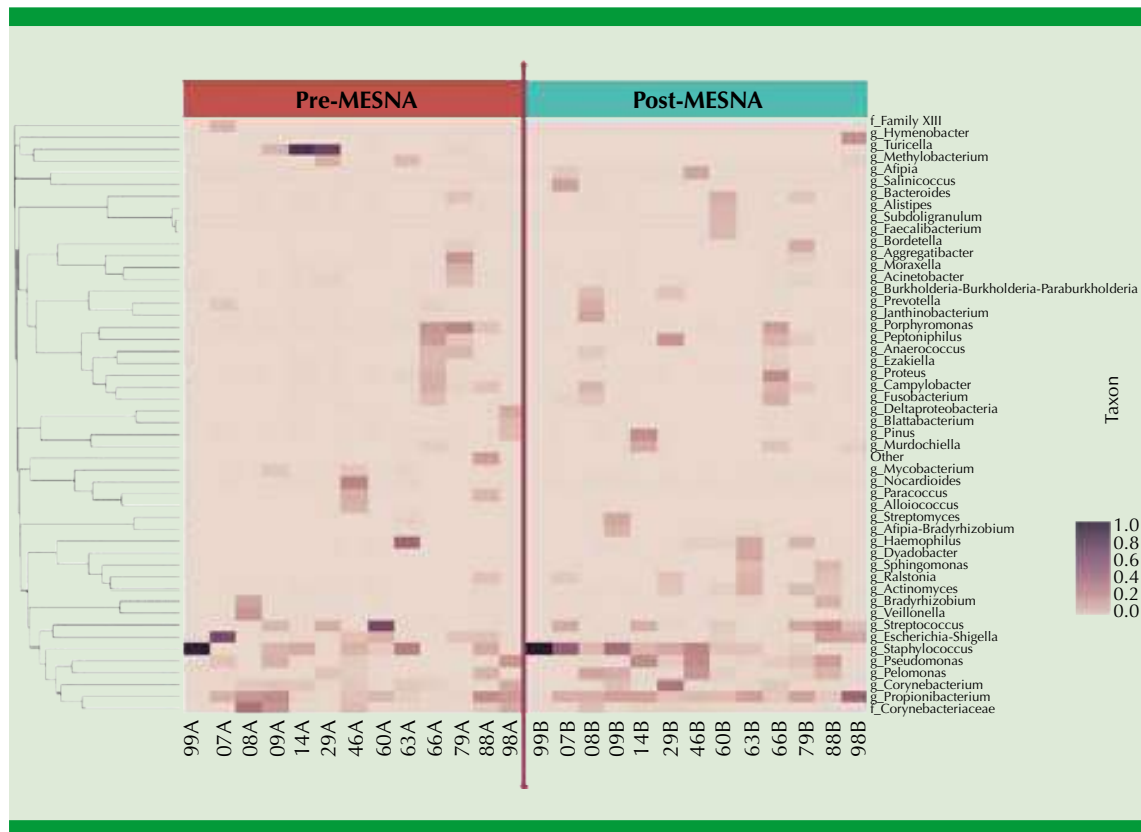
*T. otitidis* fue un patógeno claramente dominante en cinco muestras pre-MESNA, lo que coincide con otras investigaciones.<sup>12,22</sup> La discusión sobre el papel de este agente como colonizador del conducto auditivo externo o como patógeno ha sido motivo de múltiples debates; nuestros resultados sugieren que, en algunos casos de otitis media crónica, podría ser un agente causal, como se reportó en otro estudio.<sup>23</sup>

La proporción de *A. otitidis* en el total de nuestras muestras de otitis media crónica colesteatomatosa fue menor a la reportada en estudios previos<sup>12</sup> y fue el patógeno dominante en un solo paciente. Se sabe que es capaz

de formar biopelículas de una o varias especies con *Haemophilus influenzae*. Cuando está presente en las biopelículas microbianas, aumenta la supervivencia y favorece la producción de biopelículas en condiciones adversas, favoreciendo la resistencia a los antimicrobianos.<sup>24,25</sup>

Debido a la cuantificación relativa, que es una característica del perfil del gen 16S, podemos distinguir los patógenos dominantes presentes en grandes cantidades de las señales de las bacterias presentes en pequeñas cantidades, cuya participación patógena podría ser poco probable.

*Propionibacterium* forma parte de la microbiota normal de la piel, boca e intestino. Se cree que participa en la estabilización de la microbiota normal al ocupar sitios que no pueden ser



**Figura 3.** Mapa de calor que representa la abundancia de los taxones a nivel de género prevalente y más abundante por paciente, antes y después de la aplicación de MESNA. En este mapa se observa la abundancia relativa de géneros implicados en la enfermedad como: *Turicella* y *Alloiooccus*. Asimismo, se observa que en las muestras post-MESNA prevalecen y aumentan en abundancia los géneros propionobacterias y *Staphylococcus*. Además, se observa incremento en la diversidad de bacterias, aumento y surgimiento de otros géneros que forman parte de la microbiota endógena del oído medio.

invasivos por patógenos.<sup>25,26</sup> Es posible que se produzcan perturbaciones en la microbiota común debido a la administración excesiva de antibióticos, a la inmunidad afectada (o a ambos), y que esto favorezca el surgimiento de la enfermedad. En este trabajo pudo observarse la microbiota prevalente previo a la administración de medicamento y cómo prevaleció el aumento de la abundancia relativa, riqueza y diversidad posterior a la administración del MESNA. El MESNA no es una sustancia bactericida; sin embargo, favorece la quimiodisección quirúrgica al romper los puentes disulfuro, propiedad que

podría ayudar a la disbiosis de la microbiota presente en los pacientes con otitis media crónica colesteatomatosa, favoreciendo a la microbiota del oído medio con bacterias protectoras, como *Propionibacterium*.<sup>27,28</sup>

Se ha establecido que la otitis media crónica resulta del paso de bacterias que ascienden desde la nasofaringe a través de la trompa de Eustaquio hacia el oído medio o que invaden el conducto auditivo externo a través de una perforación de la membrana timpánica.<sup>22</sup> En otros estudios se ha demostrado la detección de géneros bacterianos

vinculados con su capacidad para la formación de biopelículas, como sucede con especies de *Pseudomonas*, *Turicella* y *Alloiococcus*.<sup>18</sup> En este estudio, *Pseudomonas*, *Turicella* y *Alloiococcus* no se identificaron después de la aplicación de MESNA, lo que genera expectativas en la administración de este compuesto.

Los hallazgos preliminares de nuestro estudio deberán validarse en el futuro con tamaños de muestra más grandes, para tener resultados con significación estadística, así como tener mayor diversidad de bacterias que podamos encontrar en el colesteatoma pediátrico. Esta información permitiría analizar parámetros de biodiversidad importantes en los estudios de metagenómica.

Al igual que otros autores, con este estudio confirmamos que el análisis de secuenciación de nueva generación permite obtener mayor positividad del método y esto puede explicarse por su capacidad para detectar microbiomas acumulativos en una muestra y su capacidad para detectar bacterias con baja abundancia.<sup>19,23</sup> Este método también permite la identificación de organismos poco frecuentes dentro de una comunidad polimicrobiana, que de otra manera serían enmascarados por bacterias dominantes en un ensayo tradicional basado en cultivos o pirosecuenciación (basado en la clonación y secuenciación del gen 16S). Gracias a esta sensibilidad fue posible identificar bacterias, consideradas no relevantes, en nuestros pacientes con otitis media crónica colesteatomatosa.

Los estudios del oído medio relacionados con ARNr 16S comenzaron en el decenio de 1980 y principios del de 1990.<sup>12</sup> En nuestra investigación pudimos observar que con una pequeña cantidad de muestra fue posible obtener aislamientos de microorganismos que de otra forma y con el uso de técnicas convencionales no hubiera sido posible.

*P. aeruginosa*, *Proteus* spp, *S. aureus*, *Bacteroides* spp, *Clostridium* spp y *Bifidobacterium* spp son géneros que se han reportado en los casos de colesteatoma extenso y asociado con complicaciones.<sup>19,23</sup> De acuerdo con nuestros resultados preliminares, la existencia de bacterias gramnegativas, grampositivas, aerobias y anaerobias en muestras de colesteatoma está acorde con diversas publicaciones.

La colonización nasal con *Staphylococcus* y eventos como la rinitis pueden alterar el microbioma del oído medio, de tal forma que pudiéramos encontrarlo también dentro del oído medio.<sup>24,25</sup> En este estudio se identificó al género *Staphylococcus* en mayor abundancia relativa posterior a la administración de MESNA, resultado que permite por primera vez demostrar que la aplicación de MESNA podría ayudar en el recambio de la microbiota del oído medio presente en los pacientes con otitis media crónica, favorecer la disbiosis y la colonización por géneros protectores.

Un informe anterior mostró que los filos *Actinobacteria* y *Firmicutes* representan un gran porcentaje de los microbiomas en el oído medio y la nariz. Estudios recientes también revelaron que la mayor parte de las bacterias aisladas del oído medio normal de individuos sanos eran especies de *Staphylococcus* coagulasa negativas (63-83%) y *Corynebacterium diphtheriae* (19-32%). En este estudio se observó prevalencia y aumento en la abundancia relativa de géneros protectores posterior a la administración de MESNA, mismas que en otro estudio se mencionan como bacterias protectoras de la vía aérea superior.<sup>29</sup>

Como se ha visto en otros trabajos de la aplicación de MESNA en otitis media crónica colesteatomatosa en niños, además de tener efecto en las láminas de queratina (rompiendo los enlaces disulfuro), provoca alteraciones en





la estructura de las biopelículas y su separación del tejido de colesteatoma.

En este trabajo pudimos observar que quizá el MESNA favorezca que ciertos géneros bacterianos aumenten en abundancia relativa, debido a que se han disminuido las proteínas de adhesión y expresión de exopolisacáridos relacionados con la unión y formación de las biopelículas, perdiendo su protección. De esta forma, surge la interrogante sobre la posibilidad de que los géneros bacterianos sean más sensibles a los antibióticos posterior a la aplicación de MESNA.

Debido a las hipótesis que se han formulado en trabajos previamente publicados, el MESNA pudiera ser un facilitador para otras opciones terapéuticas al alterar la estructura de las biopelículas. Los efectos del MESNA en las biopelículas no se ha estudiado exhaustivamente. Un estudio reciente con *E. coli* mostró que el compuesto era capaz de inhibir las fases iniciales de adhesión y formación de biopelículas, destruyendo las membranas maduras, reduciendo las concentraciones de proteínas extracelulares y exopolisacáridos e inhibiendo la expresión de genes asociados con proteínas de adhesión y la expresión de exopolisacáridos.

Por último, el papel del MESNA en la otitis media crónica colesteatomatosa pudiera ubicarse plenamente en el manejo quirúrgico del colesteatoma a través de una disección químicamente asistida.<sup>29</sup> Los estudios previos que mostraron su efecto en la disgregación de las biopelículas<sup>18</sup> nos motivaron a la búsqueda de beneficios adicionales del compuesto en los microorganismos presentes en esta enfermedad; sin embargo, los resultados preliminares de esta investigación no muestran efectos positivos en cuanto a lisis o propiedades bactericidas en los gérmenes bacterianos. No obstante, sí observamos cambios en la microbiota. La expresión y repercusión

clínica de estos cambios deberá ser motivo de otros estudios, con un tamaño de muestra más representativo.

#### Limitación de estudio

El tamaño de la muestra es muy pequeño para poder demostrar el efecto del MESNA en la eliminación bacteriana, por lo que se propone continuar.

#### CONCLUSIONES

En otras investigaciones se ha concluido que el MESNA no causa lisis bacteriana ni muestra propiedades bactericidas. Sin embargo, en nuestro estudio se observó que el uso de MESNA provoca disbiosis en la microbiota del paciente con la eliminación de géneros patógenos y el surgimiento de géneros protectores. Lo anterior fue posible al realizar técnicas de biología molecular, como la secuenciación del ARN ribosomal bacteriano 16S.

Asimismo, al igual que otras investigaciones, se concluye que el MESNA inhibe la adhesión y formación de biopelículas de bacterias, provoca disbiosis y aumento de la abundancia relativa de la microbiota del oído medio, lo que podría ser motivo de una línea de investigación para valorar su relación con las bacterias comensales como factor protector. La expresión y repercusión clínica de los cambios observados deberá ser motivo de otros estudios, con un tamaño de muestra más representativo.

#### Agradecimientos

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento a la Dra. Gabriela Tercero Quintanilla, doctora en ciencias, por su apoyo en la revisión metodológica y análisis estadístico, así como a la Dra. Annery R Peguero por su colaboración en la redacción de una parte del manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Post JC. Direct evidence of bacterial biofilms in otitis media. 2001. *Laryngoscope* 2015; 125 (9): 2003-14. doi: 10.1002/lary.25291.
2. Galli J, Calò L, Giuliani M, Sergi B, Lucidi D, Meucci D, et al. Biofilm's role in chronic cholesteatomatous otitis media: A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 154 (5): 914-6. doi: 10.1177/0194599816630548.
3. Minami SB, Mutai H, Suzuki T, Horii A, Oishi N, Wasano K, et al. Microbiomes of the normal middle ear and ears with chronic otitis media. *Laryngoscope* 2017; 127 (10): E371-E377. doi: 10.1002/lary.26579.
4. Frickmann H, Zautner AE. Cholesteatoma? A potential consequence of chronic middle ear inflammation. *Otolaryngol* 2012; 55: 001. Doi: 10.4172/2161-119X.S5-001
5. Kaya E, Dag I, Incesulu A, Gurbuz M, Acar M, Birdane L. Investigation of the presence of biofilms in chronic suppurative otitis media, nonsuppurative otitis media, and chronic otitis media with cholesteatoma by scanning electron Microscopy *Scien World J* 2013: 1-6. doi. org/10.1155/2013/638715.
6. Chole RA, Faddis BT. Evidence for microbial biofilms in cholesteatomas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128 (10): 1129-33. doi: 10.1001/archotol.128.10.1129.
7. Brook I. The role of anaerobic bacteria in chronic suppurative otitis media in children: Implications for medical therapy. *Anaerobe* 2008; 14 (6): 297-300.
8. Nogues JC, Pérez-Losada M, Preciado D. Review of otitis media microbiome studies: What do they tell us? *Laryngoscope Investig Otolaryngol* 2020; 5 (5): 936-940.
9. Bassiouny M, Badour N, Omran A, Osama H. Histopathological and immunohistochemical characteristics of acquired cholesteatoma in children and adults. *Egypt J Ear Nose Throat Allied Scien* 2012; 13 (1): 7-12.
10. Maniu A, Harabagiu O, Perde-Schrepler M, Cătană A, Fănuță B, Mogoantă CA. Molecular biology of cholesteatoma. *Rom J Morphol Embryol* 2014; 55: 7-13.
11. Petti CA, Polage CR, Schreckenberger P. The role of 16S rRNA gene sequencing in identification of microorganisms misidentified by conventional methods. *J Clin Microbiol* 2005; 43 (12): 6123-5. doi: 10.1128/JCM.43.12.6123-6125.2005.
12. Kalcioğlu MT, Guldemir D, Unaldi O, Egilmez OK, Celebi B, Durmaz R. Metagenomics analysis of bacterial population of tympanosclerotic plaques and cholesteatomas. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2018; 159 (4): 724-732. doi: 10.1177/0194599818772039.
13. Yilmaz M, Goksu N, Bayramoglu I, Bayazit YA. Practical use of MESNA in atelectatic ears and adhesive otitis media. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2006; 68 (4): 195-8. doi: 10.1159/000091472.
14. Kalcioğlu MT, Cicek MT, Bayindir T, Ozdamar OI. Effectiveness of MESNA on the success of cholesteatoma surgery. *Am J Otolaryngol* 2014; 35 (3): 357-61. doi: 10.1016/j.amjoto.2014.01.002.
15. Vincenti V, Magnan J, Saccardi MS, Zini C. Chemically assisted dissection by means of mesna in cholesteatoma surgery. *Otol Neurotol* 2014; 35 (10): 1819-24. doi: 10.1097/MAO.0000000000000514.
16. Mantilla E. Uso de MESNA en el tratamiento de colesteatoma adquirido de oído medio en niños. Evaluación mediante microscopía de luz y electrónica. Tesis sub-especialidad Universidad Nacional Autónoma de México; 2016.
17. De la Torre González C, Huante-Guido M, Velázquez Guadarrama N, Preciado D, Patiño López G. Changes in biofilm in chronic cholesteatomatous otitis media in children following the application of sodium 2-mercaptoethane-sulfonate (MESNA). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2018; 110: 48-52.
18. Casale M, Di Martino A, Salvinelli F, Trombetta M, Denaro V. MESNA for chemically assisted tissue dissection. *Expert Opin Investig Drugs* 2010; 19 (6): 699-707. doi: 10.1517/13543784.2010.485192.
19. Ju F, Zhang T. 16S rRNA gene high-throughput sequencing data mining of microbial diversity and interactions. *Appl Microbiol Biotechnol* 2015; 99 (10): 4119-29. doi: 10.1007/s00253-015-6536-y.
20. Caporaso JG, Kuczynski J, Stombaugh J, Bittinger K, Bushman FD, Costello EK, et al. QIIME allows analysis of high-throughput community sequencing data. *Nat Methods* 2010; 7 (5): 335-6. doi: 10.1038/nmeth.f.303.
21. Haas BJ, Gevers D, Earl AM, Feldgarden M, Ward DV, Gianoukos G, et al.; Human Microbiome Consortium, Petrosino JF, Knight R, Birren BW. Chimeric 16S rRNA sequence formation and detection in Sanger and 454-pyrosequenced PCR amplicons. *Genome Res* 2011; 21 (3): 494-504. doi: 10.1101/gr.112730.110.
22. Ricciardiello F, Cavaliere M, Mesolella M, Iengo M. Notes on the microbiology of cholesteatoma: clinical findings and treatment. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2009; 29 (4): 197-202.
23. Neeff M, Biswas K, Hoggard M, Taylor M, Douglas R. Molecular Microbiological Profile of Chronic Suppurative Otitis Media. *J Clin Microbiol* 2016; 54 (10): 2538-2546.
24. Madana J, Yolmo D, Kalaiarasi R, Gopalakrishnan S, Sujatha S. Microbiological profile with antibiotic sensitivity pattern of cholesteatomatous chronic suppurative otitis media among children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75 (9): 1104-1108.
25. Boers SA, de Zeeuw M, Jansen R, van der Schroeff MP, van Rossum AMC, Hays JP, et al. Characterization of the nasopharyngeal and middle ear microbiota in gastroesophageal reflux-prone versus gastroesophageal reflux non-prone children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2018; 37 (5): 851-857. doi: 10.1007/s10096-017-3178-2.
26. Su Z, Ning B, Fang H, Hong H, Perkins R, Tong W, Shi L. Next-generation sequencing and its applications in molecular



- diagnostics. *Expert Rev Mol Diagn* 2011; 11 (3): 333-43. doi: 10.1586/erm.11.3.
27. Santos-Cortez RL, Hutchinson DS, Ajami NJ, Reyes-Quintos MR, Tantoco ML, Labra PJ, et al. Middle ear microbiome differences in indigenous Filipinos with chronic otitis media due to a duplication in the A2ML1 gene. *Infect Dis Poverty* 2016; 5 (1):97. doi: 10.1186/s40249-016-0189-7.
28. Pettigrew MM, Laufer AS, Gent JF, Kong Y, Fennie KP, Metlay JP. Upper respiratory tract microbial communi- ties, acute otitis media pathogens, and antibiotic use in healthy and sick children. *Appl Environ Microbiol* 2012; 78 (17): 6262-70.
29. De la Torre C, Villamor P. Chemically assisted dissection with sodium 2-mercaptoethanesulfonate (MESNA) in the surgical management of pediatric cholesteatoma. *Otol Neurotol* 2019; 40 (5): 645-650.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7322>

## Relación de síntomas y comorbilidad con el pronóstico en pacientes infectados con SARS-CoV-2

### Relationship of symptoms and comorbidities with the prognosis in patients infected with SARS-CoV-2.

Ángela María Valenzuela-Siqueiros, Mariana Sterling-Pamplona, Juan Pablo Badial-López, Jaime Fandiño-Izundegui, Gabriel Mauricio Morales-Cadena

#### Resumen

**OBJETIVO:** Describir la relación de síntomas en pacientes infectados con SARS-CoV-2 en el Hospital Español de la Ciudad de México.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio transversal y descriptivo, efectuado en el Hospital Español de la Ciudad de México, en el que se recolectó información del expediente electrónico de pacientes con PCR-SARS-CoV-2 positiva de marzo a julio de 2020.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 239 pacientes, 84 mujeres (35%) y 155 hombres (65%). El grupo de edad más afectado fue el de 40 a 69 años con 162 casos (62%). La frecuencia de pacientes con manejo ambulatorio fue de 85 (35%) y con manejo intrahospitalario de 154 (64.2%). Los síntomas más frecuentes en pacientes con manejo ambulatorio fueron astenia y adinamia (67%), mialgias y artralgias (57.6%), fiebre (52.9%), cefalea (50.5%) y tos (48.2%). Los síntomas en pacientes que requirieron manejo intrahospitalario fueron astenia y adinamia (66.8%), disnea (64.9%), fiebre (61.6%), mialgias y artralgias (59%) y tos (57.1%). Los síntomas predominantes de los 34 pacientes que fallecieron fueron astenia y adinamia (64%), disnea (61%), fiebre (61%) y tos (50%).

**CONCLUSIONES:** Se encontró mayor prevalencia del sexo masculino entre 40 y 69 años. La mayoría de los pacientes requirieron manejo intrahospitalario. Los síntomas predominantes en los pacientes de mayor gravedad fueron: astenia, adinamia, disnea, fiebre y tos, síntomas que deberán alertarnos de posibles complicaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Coronavirus; COVID-19; SARS-CoV-2; comorbilidades.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To describe the proportion of symptoms and comorbidities in patients infected with SARS-CoV-2 at Hospital Español in Mexico City.

**MATERIALS AND METHODS:** A cross-sectional/descriptive study, done at Hospital Español in Mexico City with SARS-CoV-2 positive patient medical files from March to July 2020.

**RESULTS:** In the studied period, 239 patients were found, 84 (35%) female and 155 (65%) males. The most frequent age ranges were 40-69 years, 162 (62%). Patients with outpatient care were 85 (35%) showing a higher proportion of the following symptoms: asthenia and adynamia (67%), myalgia and arthralgia (57.6%), fever (52.9%), headache (50.5%) and cough (48.2%). Hospitalized patients were 154 (64.4%) and showed a higher frequency of the following symptoms: asthenia and adynamia (66.8%), dyspnea (64.9%), fever (61.6%), myalgia and arthralgia (59%) and cough (57.1%). Those 34 patients who died presented: asthenia and adynamia (64%), dyspnea (61%), fever (61%) and cough (50%).

Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Español de México, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 20 de enero 2022

**Aceptado:** 25 de enero 2022

#### Correspondencia

Gabriel Mauricio Morales Cadena  
moralescadena@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Valenzuela-Siqueiros AM, Sterling-Pamplona M, Badial-López JP, Fandiño-Izundegui J, Morales-Cadena GM. Relación de síntomas y comorbilidad con el pronóstico en pacientes infectados con SARS-CoV-2. An Orl Mex 2022; 67 (1): 16-22.



**CONCLUSIONS:** There was a higher percentage of males and patients between 40 and 69 years old, a higher proportion of patients required in-hospital care. Symptoms in more severe patients were asthenia, adynamia, dyspnea, fever and cough, symptoms than should alert us about possible complications.

**KEYWORDS:** Coronavirus; COVID-19; SARS-CoV-2; Comorbidities.

## ANTECEDENTES

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) debido al virus SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus) ha dejado miles de muertes en todo el mundo en solo unos meses. El 11 de marzo de 2020 la enfermedad COVID-19 fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud.<sup>1</sup>

El SARS-CoV-2 tiene gran similitud con el SARS-CoV, invade las células humanas del huésped al unirse al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). La proteasa celular serina también es necesaria para procesar correctamente la proteína spike del SARS-CoV-2 y facilitar la entrada de la célula huésped. Si bien está establecido que el COVID-19 se manifiesta principalmente como una infección de las vías respiratorias, también se comporta como una enfermedad sistémica que afecta a múltiples órganos, incluido el sistema gastrointestinal, cardiovascular, neurológico, hematopoyético e inmunológico. La viremia del SARS-CoV-2 afecta a los órganos donde se expresa la ACE2. A partir de varios días después del inicio de los síntomas, la infección se vuelve más sistémica, afectando varios órganos con la aparición de la inflamación.<sup>2</sup>

El espectro clínico en los pacientes infectados por SARS-CoV-2 es amplio, incluye desde casos

asintomáticos hasta neumonías graves e incluso la muerte.<sup>3</sup>

En una serie de 138 pacientes hospitalizados con neumonía, se ingresaron 36 pacientes a terapia intensiva (26.1%) por disfunción orgánica, en comparación con los pacientes que no ingresaron a terapia intensiva fueron significativamente mayores en edad (mediana, 66 *versus* 51 años;  $p < 0.001$ ) con un tiempo medio desde el inicio de los síntomas hasta su ingreso a terapia intensiva de 10 días.<sup>4</sup>

Al momento de escribir este artículo, no existen vacunas ni terapias específicas. El 80% de los casos se cura sin recurrir al hospital, el 15% tiene enfermedad grave y requiere hospitalización, un 5% llega a un estado crítico que requiere terapia intensiva y apoyo de ventilación mecánica. Los pacientes mayores de 65 años, del sexo masculino y las mujeres embarazadas tienen mayor riesgo de llegar a ser casos fatales.<sup>5</sup>

El patrón de referencia para el diagnóstico de COVID-19 es la reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (rRT-PCR) que permite la identificación directa del coronavirus.<sup>6</sup>

Merece atención el crecimiento de la tasa de mortalidad (número de defunciones/número de habitantes) durante el brote de enfermedad. La



tasa de letalidad (defunciones/infecciones) que depende del número de habitantes infectados no ha podido establecerse, ya que no se tienen datos reales del número de infectados.<sup>7</sup>

El índice de mortalidad en pacientes con COVID-19 varía entre la unidad de cuidados intensivos (UCI) y hospitalizados, también la relación con síntomas leves y severos. De múltiples estudios se ha encontrado que la mortalidad es mayor en los internados en UCI.<sup>2,8,9</sup>

A pesar del avance en conocimiento y comprensión de las bases biológicas, genéticas y moleculares de SARS-CoV-2, la historia natural de esta enfermedad no se conoce en su totalidad, la investigación en el campo se torna desafiante para el área médica, se necesitan con urgencia estudios sobre este campo. Consideramos de utilidad realizar un consenso de los pacientes infectados en el Hospital Español de México, estudiar las comorbilidades y la evolución de síntomas que influyen en la mortalidad y posteriormente poder estimar la letalidad en éstos.

La letalidad es un estadístico muy importante para evaluar el resultado de la terapia que reciben los casos graves y críticos.<sup>7</sup>

El objetivo de este estudio es describir la proporción de síntomas y comorbilidades en pacientes infectados con SARS-CoV-2 atendidos en el Hospital Español de la Ciudad de México de marzo a julio de 2020.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio transversal, observacional, retrospectivo, descriptivo, en el que se analizaron los pacientes que acudieron al servicio de urgencias del Hospital Español de México para valoración por síntomas sugerentes de infección por COVID-19. Se incluyeron mayores de 18 años con PCR positiva para SARS-CoV-2. Se excluyeron

los pacientes con información incompleta en el expediente, así como los que tenían PCR SARS-CoV-2 negativa. Se obtuvo la información del expediente electrónico del hospital de pacientes con PCR SARS-CoV-2 positiva, atendidos de marzo a julio de 2020. Para conformar la base de datos se utilizó Excel. El total de pacientes evaluados en el hospital durante el periodo comprendido fue de 487 pacientes de los que se analizaron 239. Se realizó análisis univariado. Los datos se muestran como frecuencias absolutas y relativas expresadas como porcentajes.

## RESULTADOS

Se encontraron 239 pacientes con prueba positiva, se reportó mayor frecuencia de pacientes de sexo masculino (n = 155, 64.9%) en comparación con el femenino (n = 84, 35.1%).

Los intervalos de edad con mayor proporción fueron de 40 a 49 años: 50 (20.9%), 50 a 59 años: 68 (28.5%) y 60 a 69 años: 43 (18%); se observó que la mayoría de los pacientes (n = 162, 62%) tenían entre 40 y 69 años. **Figura 1**

Se encontró una frecuencia de pacientes con manejo ambulatorio de 85 (35.6%) y manejo intrahospitalario de 154 (64.4%).

Hubo 85 (35.6%) pacientes con manejo ambulatorio que tuvieron mayor frecuencia de los siguientes síntomas: astenia y adinamia: 57 (67%), mialgias y artralgias: 49 (57.6%), fiebre: 45 (52.9%), cefalea: 43 (50.5%) y tos: 41 (48.2%). **Figura 2**

Las comorbilidades más frecuentes en pacientes tratados de manera ambulatoria fueron: obesidad: 14 (16.4%), hipertensión arterial: 12 (14.1%) y diabetes mellitus 2: 8 (9.4%).

Los pacientes que requirieron tratamiento intrahospitalario (n = 154, 64.4%) tuvieron mayor



Figura 1. Frecuencia de pacientes por intervalos de edad.

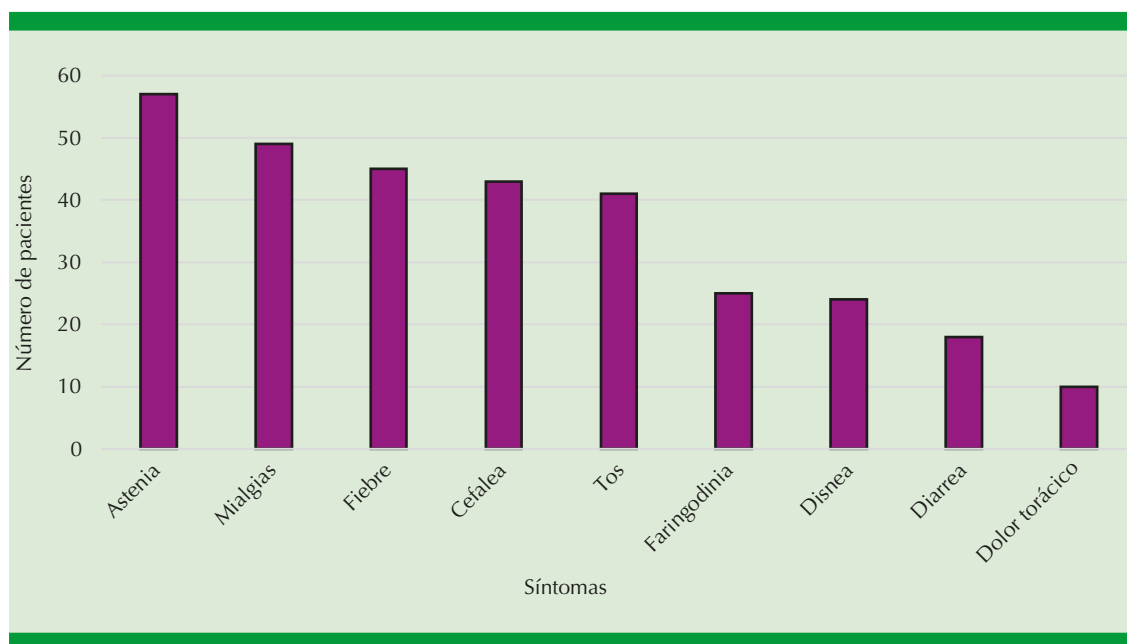


Figura 2. Frecuencia de síntomas en pacientes con tratamiento ambulatorio.

frecuencia de los siguientes síntomas: astenia y adinamia: 103 (66.8%), disnea: 100 (64.9%), fiebre: 95 (61.6%), mialgias y artralgias: 91 (59%) y tos: 88 (57.1%). **Figura 3**

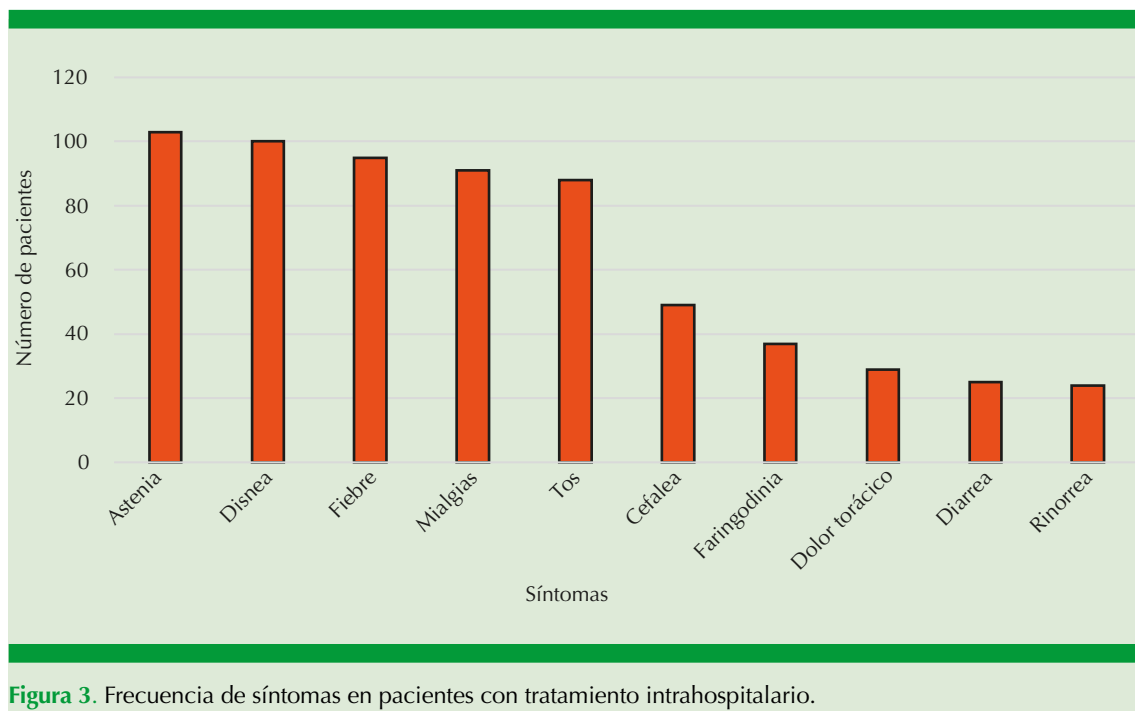
En los pacientes con ingreso hospitalario, las comorbilidades más frecuentes fueron: hipertensión arterial: 43 (27.9%), obesidad: 33 (21.4%) y diabetes mellitus 2: 29 (18.8%).

En los 34 pacientes que fallecieron los síntomas más frecuentes fueron: astenia y adinamia: 22 (64.7%), disnea: 21 (61.7%), fiebre: 21 (61.7%) y tos: 17 (50%).

De estos pacientes las comorbilidades más frecuentes fueron: hipertensión arterial: 13 (38.2%), diabetes mellitus 2: 9 (26.4%) y obesidad: 6 (17.6%). **Cuadro 1**

## DISCUSIÓN

La mortalidad por COVID-19 puede deberse al hecho de que algunos pacientes padecen neumonía grave y síndrome de dificultad respiratoria aguda que requieren un ingreso rápido a la UCI y ventilación mecánica invasiva. Determinar qué pacientes progresan a una enfermedad grave es muy importante para evaluar el pronóstico de la enfermedad y tomar decisiones tempranas sobre posibles tratamientos. En nuestro estudio encontramos mayor frecuencia de pacientes de sexo masculino con 155 (64.9%) en comparación con el femenino de 84 (35.1%). Los artículos previamente publicados describen que se ha observado mayor número de hombres que de mujeres en los casos de infección por 2019-nCoV. Previamente se había descubierto que los virus MERS-CoV y el SARS-CoV infectan más



**Cuadro 1.** Comorbilidades encontradas con más frecuencia

En tratamiento ambulatorio	En tratamiento intrahospitalario	Fallecidos
Obesidad, 14 (16.4%)	Hipertensión arterial, 43 (27.9%)	Hipertensión arterial, 13 (38.2%)
Hipertensión arterial, 12 (14.1%)	Obesidad, 33 (21.4%)	Diabetes mellitus 2, 9 (26.4%)
Diabetes mellitus 2, 8 (9.4%)	Diabetes mellitus 2, 29 (18.8%)	Obesidad, 6 (17.6%)

a hombres que a mujeres. La menor susceptibilidad de las mujeres a las infecciones virales podría atribuirse a la protección del cromosoma X y las hormonas sexuales, que desempeñan un papel importante en la inmunidad adaptativa.<sup>10</sup> Los pacientes ingresados son de mayor edad y tienen mayor número de comorbilidades que los no ingresados. Se ha llegado a la conclusión de que la edad y la comorbilidad pueden ser factores de riesgo de mal pronóstico.<sup>4</sup> El intervalo de edad con mayor proporción en este estudio fue de 50 a 59 años (n = 68, 28.5%).

Se encontró mayor frecuencia de pacientes con manejo intrahospitalario (n = 154, 64.4% vs 85, 35.6% en pacientes con manejo ambulatorio). En comparación con los pacientes no ingresados, los síntomas descritos más comunes en los pacientes críticamente enfermos son disnea, dolor abdominal y anorexia, así como fiebre, tos y fatiga.<sup>4,9</sup> En los pacientes con manejo intrahospitalario los síntomas más frecuentes fueron astenia y adinamia: 103 (66.8%), disnea: 100 (64.9%), fiebre: 95 (61.6%), mialgias y artralgias: 91 (59%), tos: 88 (57.1%) y en pacientes que fallecieron los síntomas más frecuentes fueron astenia y adinamia: 22 (64.7%), disnea: 21 (61.7%), fiebre: 21 (61.7%) y tos: 17 (50%). Si bien nuestro resultado no es completamente consistente con la bibliografía descrita, podemos decir que coincide la mayor parte. Concordamos en que la aparición de los síntomas puede ayudar a los médicos a identificar a los pacientes con mal pronóstico.

En nuestro estudio analizamos diferentes comorbilidades presentes en todos los pacientes y encontramos en los tres grupos una constante

de comorbilidades que engloban hipertensión arterial, obesidad y diabetes mellitus tipo 2.

Se ha descrito a la hipertensión como la comorbilidad más frecuente y se ha asociado con supervivencia significativamente menor.<sup>8</sup> La enfermedad cardiovascular ha causado alta tasa de comorbilidad. La enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) es el principal objetivo de ataque del SARS-CoV-2 y se expresa en gran medida en el miocardio.<sup>11,12</sup> La obesidad (índice de masa corporal [IMC] mayor de 30) reduce la reserva cardiorrespiratoria protectora y potencia la desregulación inmunitaria. Existe clara asociación con el estado inflamatorio basal que genera, caracterizado por concentraciones más altas de IL-6 circulante y PCR. Se considera que el tejido adiposo en pacientes con obesidad tiene un papel proinflamatorio, con mayor expresión de citocinas que parece, en parte, mediar la progresión a enfermedad crítica e insuficiencia orgánica en pacientes con COVID-19. Por lo anterior, también se ha asociado con mayor probabilidad de ingresar a UCI.<sup>2,9,10</sup>

Nuestro resultado coincide con la bibliografía en que las comorbilidades y la edad han sido los principales factores de riesgo de peor progresión de la enfermedad en COVID-19.<sup>10,13</sup> El efecto de la obesidad en la gravedad de COVID-19 tiene gran repercusión debido a la prevalencia de la obesidad en nuestra población.

## CONCLUSIONES

Se encontró mayor porcentaje de pacientes de sexo masculino y la mayoría de los pacientes

estaban en el intervalo de 40 a 69 años. Una mayor proporción de los pacientes que acudieron a urgencias requirieron manejo intrahospitalario. Los síntomas en los pacientes de mayor gravedad fueron astenia, adinamia, disnea, fiebre y tos y las comorbilidades más frecuentes en éstos fueron hipertensión arterial, diabetes mellitus 2 y obesidad. Recomendamos que durante la atención médica inicial nos enfoquemos en buscar estos síntomas y comorbilidades para proporcionar un tratamiento oportuno.

## REFERENCIAS

1. Lohse A, Klopfenstein T, Balblanc JC, Royer PY, et al. Predictive factors of mortality in patients treated with tocilizumab for acute respiratory distress syndrome related to coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Microbes Infect* 2020; 22 (9): 500-503. doi:10.1016/j.micinf.2020.06.005.
2. Urrea JM, Cabrera CM, Porras L, Ródenas I. Selective CD8 cell reduction by SARS-CoV-2 is associated with a worse prognosis and systemic inflammation in COVID-19 patients. *Clin Immunol* 2020; 217: 108486. doi:10.1016/j.clim.2020.108486.
3. Aragón-Nogales R, Vargas-Almanza I, Miranda-Novales MG. COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. *Rev Mex Pediatr* 2019; 86 (6): 213-218.
4. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* 2020. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
5. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun* 2020; 109: 102433. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>.
6. Wayne Dimech B. Part 1: key facts in COVID-19 test. *Westgard Web* April 2020.
7. Domínguez JS, Domínguez NS, Reyes NM. Cómo estimar la letalidad del COVID-19. *Rev Mex Patol Clin Med Lab* 2020; 67 (1): 4-8. doi: 10.35366/93845.
8. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano, et al. Risk factors associated with mortality among patients with COVID-19 in intensive care units in Lombardy Italy. *JAMA Intern Med* 2020; 180 (10): 1345-1355. doi:10.1001/jamainternmed.2020.3539.
9. Li T, Lu L, Zhang W, et al. Clinical characteristics of 312 hospitalized older patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Arco Gerontol Geriatr* 2020; 91: 104185. doi:10.1016/j.archger.2020.104185.
10. Sattar N, McInnes IB, McMurray JJV. Obesity is a risk factor for severe COVID-19 infection: Multiple potential mechanisms. *Circulation* 2020; 142 (1): 4-6. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659.
11. Duarte R, Furtado I, Sousa L, Carvalho CFA. The 2019 novel coronavirus (2019-nCoV): Novel virus, old challenges. *Acta Méd Port* 2020; 33 (13). doi: 10.20344/amp.13547.
12. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7).
13. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity* 2020; 28 (7): 1195-1199. doi:10.1002/oby.22831.





<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7355>

## Similitud entre simulación fotográfica prequirúrgica y resultados posquirúrgicos al primer año de rinoplastia

### Similarity between pre-surgical photographic simulation and post-surgical results in the first year of rhinoplasty.

Renato Bruno Mondani,<sup>1</sup> José Antonio Talayero-Petra,<sup>2</sup> Miguel Alfredo García De la Cruz,<sup>3</sup> Nicole Almanza-Mackintoy<sup>4</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Determinar la similitud entre la simulación fotográfica prequirúrgica y el resultado de rinoplastia con técnica endonasal un año después de la operación.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio observacional, prospectivo, analítico, transversal, en el que se analizó el archivo fotográfico de 47 pacientes operados de rinoplastia con técnica endonasal.

**RESULTADOS:** El ángulo nasolabial fue ligeramente menor ( $103.05 \pm 8.28$ ) en comparación con las mediciones posquirúrgicas ( $103.54 \pm 11.40$ ); no obstante, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre estos datos. En lo que respecta al ángulo nasofrontal, se reportaron mediciones menores en el grupo posquirúrgico ( $133.36 \pm 4.83$ ) vs las que conformaron los registros de las simulaciones ( $136.83 \pm 3.87$ ). Al comparar las simulaciones con los resultados posoperatorios del índice de proyección de Goode se identificó un registro ligeramente mayor al proyectado durante las simulaciones.

**CONCLUSIONES:** La técnica endonasal mediante un abordaje tipo *delivery*, con la colocación de un poste intercrural y un injerto tipo escudo, permite lograr a largo plazo mediciones cuantitativas duraderas y consistentes al compararse con el simulador posoperatorio.

**PALABRAS CLAVE:** Rinoplastia; estudio transversal.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To determine the similarity between the pre-surgical photographic simulation with the result of rhinoplasty with endonasal technique one year after the operation.

**MATERIALS AND METHODS:** An observational, prospective, analytical, cross-sectional study was carried out, where the photographic files of 47 patients operated of rhinoplasty with endonasal technique were analyzed.

**RESULTS:** The nasolabial angle was slightly lower ( $103.05 \pm 8.28$ ) compared to the postsurgical measurements ( $103.54 \pm 11.40$ ); however, no statistically significant differences were observed between these data. Regarding the nasofrontal angle, lower measurements were reported in the postoperative group ( $133.36 \pm 4.83$ ) vs those that made up the simulation records ( $136.83 \pm 3.87$ ). When comparing the simulations with the postoperative results of the Goode projection index (Gp), a record slightly higher than that projected during the simulations was identified.

**CONCLUSIONS:** The endonasal technique using a delivery-type approach, with the placement of an intercrural graft and a shield-type graft, allows long-term lasting quantitative measurements to be achieved when compared to the preoperative simulator.

**KEYWORDS:** Rhinoplasty; Cross-sectional study.

<sup>1</sup> Residente de cuarto año de Otorrinolaringología.

<sup>2</sup> Jefe de Servicio de la División de Otorrinolaringología.

<sup>3</sup> Médico adscrito de la División de Otorrinolaringología.

<sup>4</sup> Médico pasante de servicio social en Otorrinolaringología. Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 2 de enero 2022

**Aceptado:** 25 de enero 2022

#### Correspondencia

Renato Bruno Mondani  
renato.mondani.otorrino@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Mondani RB, Talayero-Petra JA, García-De la Cruz MA, Almanza-Mackintoy N. Similitud entre simulación fotográfica prequirúrgica y resultados posquirúrgicos al primer año de rinoplastia. An Orl Mex 2022; 67 (1): 23-31.

## ANTECEDENTES

La rinoplastia es un procedimiento que ha tenido elevada demanda en los últimos años.<sup>1</sup> El cirujano debe buscar lograr como resultado final la armonía estética de la cara y preservar la funcionalidad de la nariz.<sup>2</sup> Los resultados de la cirugía tienen un efecto significativo en la apariencia facial, por lo que la planeación es decisiva para el éxito de la cirugía.<sup>2</sup> La meta de la cirugía depende de las inquietudes de cada paciente, así como de sus expectativas. Es importante restaurar un balance nasofacial y armonía facial, obtener una vía aérea funcional, así como respetar las características étnicas de cada paciente.<sup>3</sup> La consulta preoperatoria para una rinoplastia sirve como oportunidad para obtener la historia nasal del paciente, explorar la nariz y realizar un análisis facial. Asimismo, el cirujano debe considerar las expectativas del paciente y determinar si es apto para la cirugía. Las fotografías prequirúrgicas que se realizan son en las proyecciones frontal, lateral, oblicua (perfil social) y basal, que deben obtenerse en todos los pacientes. Son fundamentales para el histórico médico, la planeación preoperatoria y la evaluación posoperatoria de los resultados.<sup>3</sup> La rinoplastia no solo altera la función nasal, sino también afecta la imagen corporal, la personalidad, la interacción social y la calidad de vida del paciente.<sup>4</sup> Además, en la era digital, los pacientes prefieren el uso de herramientas tecnológicas para la valoración preoperatoria por parte del médico tratante, con el fin de considerar posibles resultados en el posquirúrgico, para terminar de tomar la decisión de operarse con su cirujano.<sup>5</sup> El uso de programas computacionales ha tenido en últimas décadas un papel importante en la cirugía plástica facial. A mediados del decenio de 1980, Hilger y Larabee reportaron sus experiencias con programas especiales en computadora para cuantificar objetivamente varios ángulos y relaciones del perfil facial, para comparar las fotografías

preoperatorias y posoperatorias.<sup>6</sup> Papel y Park demostraron que la simulación computada de imágenes es una excelente herramienta para la enseñanza de jóvenes cirujanos faciales en relación con la estética facial y los resultados esperados de varias maniobras quirúrgicas. Otros también han reportado su utilidad para la planeación quirúrgica, selección de pacientes y autoevaluación de técnica quirúrgica.<sup>6</sup> Desde los primeros casos de rinoplastias en el siglo pasado, Jacques Joseph utilizó fotografías en blanco y negro, donde hacía un marcaje de los puntos más importantes a considerar durante la cirugía para enseñarle a sus pacientes, así como para realizar una planeación quirúrgica específica para cada caso. Actualmente, los programas disponibles para la manipulación digital de las fotografías son baratos, accesibles y fáciles de utilizar. Sin embargo, es de suma importancia explicarle al paciente que la utilidad primaria de las imágenes y simulaciones obtenidas es para la planeación quirúrgica y que siempre puede haber variantes en la resultante final.<sup>7</sup> Un estudio señala que más del 95% de los pacientes encontraron que la simulación prequirúrgica ayudó a mejorar la comunicación entre el médico y el paciente, y a establecer objetivos sensatos que se buscarían tener en el posoperatorio.<sup>8</sup>

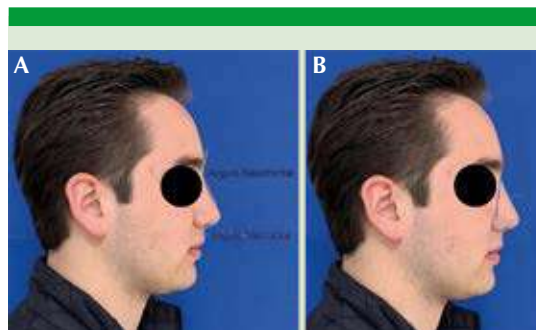
Existen numerosas mediciones en el análisis fotográfico de los pacientes que permiten planear una cirugía y analizar la técnica quirúrgica a realizar. De las utilizadas con más frecuencia se encuentra el ángulo nasolabial, el ángulo nasofrontal y la proyección nasal mediante el índice de proyección de Goode. El ángulo nasolabial es el ángulo creado entre la línea que pasa del punto subnasal (definido como la unión de la columela con el labio superior) al punto columelar (definido como la parte más anterior de la columela), y del punto subnasal a la unión cutáneo-mucosa del labio superior; debe medir aproximadamente 90 a 95° en los hombres y 105 a 110° en las mujeres.<sup>6</sup>



El ángulo nasofrontal se crea en la transición de la nariz a la frente y se obtiene pasando una línea tangente a la glabella (definida como la porción más prominente de la frente en un plano medio-sagital) hasta llegar al nasion (definido como el punto más posterior de la raíz de la nariz en un plano medio-sagital), y la siguiente línea se crea del nasion para pasar dicha línea de forma tangente al dorso nasal y llegar hasta la punta de la nariz (definida como el punto más anterior y prominente de la nariz). El ángulo nasofrontal debe medir entre 115 y 130° y permite analizar cómo debe manejarse quirúrgicamente el dorso de la nariz para mantener un equilibrio armónico entre el dorso y la punta nasal.<sup>6</sup> Por último, se busca evaluar de forma general la proyección de la punta nasal, que se define como la distancia que existe entre el plano facial y el punto más prominente de la nariz. Existen varios métodos para valorar la proyección nasal y entre los más estudiados está el índice de proyección de Goode. El método de Goode consiste en crear un triángulo, que se forma a partir de una línea que va del nasion al surco o pliegue alar-facial, otra línea que va de dicho punto a la punta nasal (línea A), y finalmente del nasion a la punta nasal (línea B). Para la obtención de dicho índice, se divide la línea A entre la B y se obtiene el índice de proyección nasal; el radio ideal de proyección nasal es de 0.55 a 0.6:1. Este índice también permite definir qué tanto debe proyectarse la nariz en una cirugía para obtener un resultado quirúrgico adecuado.<sup>6</sup> **Figura 1**

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, prospectivo y transversal del archivo fotográfico de pacientes que fueron operados de una rinoplastia con técnica endonasal en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México. La técnica endonasal utilizada por el investigador principal consiste de los siguientes pasos: 1) utilización



**Figura 1.** Ejemplo de líneas utilizadas para medir el ángulo nasolabial y nasofrontal (A) y la proyección nasal con el método de Goode (B).

de un abordaje tipo *delivery*, consistente en la realización de incisiones intercartilaginosas de forma bilateral, hemitransfixión bilateral con comunicación de éstas (transfixión completa), e incisiones infracartilagosas con extensión a la columela de forma bilateral para su comunicación entre ambos lados. 2) Toma de injerto del cartílago cuadrangular para la modelación de un poste intercrural (injerto colocado entre ambas cruras medias) y para un injerto tipo escudo (*shield* o *sheen*, como terminología en inglés). 3) Colocación del poste intercrural y sujeción mediante suturas absorbibles como Vicryl 4-0. 4) Colocación de punto intertransdomal mediante sutura absorbible (Vicryl 4-0). 5) Colocación de injerto tipo escudo anterior a las cruras medias y a los domos, y sujeción del mismo mediante suturas no absorbibles (Vicryl 4-0). 6) Realización de osteotomías laterales (y en caso de ameritarse, también osteotomías medias). 7) Cierre de incisiones de la piel mediante sutura absorbible (catgut crómico 4-0). 8) Colocación de suturas transeptales con Vicryl 4-0, y colocación de tablillas de silicón intranasales (férulas de Doyle).

Se utilizó el registro fotográfico de 47 pacientes que se operaron de forma consecutiva con el

diagnóstico de deformidad rinoseptal asociada con inconformidad estética, que fueron operados mediante la técnica endonasal descrita, y que contaran con las fotografías iniciales y de control posquirúrgico al año. Se excluyeron los archivos fotográficos de pacientes que no tuvieran el seguimiento posquirúrgico anual o, bien, que hubieran sido operados mediante otra técnica quirúrgica. En todos los casos para las fotografías tomadas, los pacientes dieron su consentimiento para el uso de las mismas con fines de investigación y enseñanza; los que no aceptaron se excluyeron.

Se utilizaron las fotografías pre y posquirúrgicas de estos pacientes. El perfil derecho fue el que se utilizó en todos los casos para este trabajo, con el fin de estandarizar una sola toma para el análisis de las mismas. Un solo médico (médico A) realizó las cirugías endonasales con la técnica descrita. Para las imágenes prequirúrgicas se utilizó el programa Plastic Surgery Simulator, programa de bajo costo que se descarga por internet para realizar las simulaciones de éstas. El encargado de realizar esta manipulación fue otro médico adscrito al servicio de otorrinolaringología (médico B), con más de 10 años de experiencia, para que subjetivamente estableciera cuál sería el resultado óptimo a buscar en el posquirúrgico, de acuerdo con los estándares de belleza anglosajones, que son los más comúnmente anhelados por los pacientes. El médico B en todo momento estuvo cegado y no tuvo acceso a las fotografías posquirúrgicas de los pacientes. Una vez teniendo la simulación prequirúrgica por el médico B, otro médico (médico C) realizó una serie de mediciones de las fotografías simuladas, así como de las imágenes obtenidas al año de la cirugía. Estas mediciones y ángulos se obtuvieron mediante el programa Rhinobase (programa de libre acceso que se descarga por internet). Se obtuvo el ángulo nasolabial, el ángulo nasofrontal y la proyección nasal, esta última mediante el

índice de Goode. El investigador principal (médico A) estuvo cegado para las simulaciones del médico B y para la obtención de los resultados (medición de ángulos) por el médico C. Una vez teniendo las mediciones, el médico C realizó la comparación de las medidas obtenidas (entre la simulación prequirúrgica y las mediciones posquirúrgicas) y analizó los resultados entre ellas, para determinar si la correlación entre las variables consideradas idóneas por el médico B y las mediciones finales obtenidas por la cirugía del médico A eran similares o no variaban de forma significativa. Se correlacionaron las variables descritas mediante la prueba t y se obtuvo el intervalo de confianza (IC95%). Se utilizó el programa Stata (StataCorp.) para el manejo de los datos y análisis estadístico.

## RESULTADOS

Se incluyeron 47 pacientes con expediente completo a quienes se realizó rinoplastia endonasal con la técnica descrita y que contaban con fotografías prequirúrgicas y a un año del posquirúrgico. Todos dieron su consentimiento para poder utilizar sus fotografías para su análisis clínico y con fines de enseñanza e investigación. A todos se les realizó una simulación prequirúrgica y se obtuvieron mediciones de las tres variables objetivo a comparar con las fotografías al año de posquirúrgico: ángulo nasolabial, ángulo nasofrontal e índice de proyección de Goode. Se hizo una prueba t pareada en la muestra ( $n = 47$ ) para determinar si había una diferencia media estadísticamente significativa entre los resultados de las mediciones del ángulo nasolabial, el ángulo nasofrontal y la proyección de Goode posquirúrgicos comparados con el registro de simulaciones computadas realizado previamente.

En el **Cuadro 1** se muestra la información descriptiva de las mediciones de los ángulos comentados, así como del índice de proyección de Goode.

**Cuadro 1.** Resumen de estadística descriptiva por variable

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>Valores de las simulaciones</b>				
Ángulo nasolabial	103.0489	8.283112	85	120
Ángulo nasofrontal	136.8298	3.86916	123	146
Índice de proyección de Goode	0.5678723	0.0294099	0.51	0.63
<b>Registro posquirúrgico</b>				
Ángulo nasolabial	103.5362	11.39108	76.7	123
Ángulo nasofrontal	133.3617	4.829374	118	140
Índice de proyección de Goode	0.5706383	0.0484725	0.49	0.71

Fuente: elaboración propia con información extraída de los cálculos en Stata.

En cuanto a los resultados de la medición del ángulo nasolabial, se encontró que para la simulación preoperatoria fueron ligeramente menores ( $103.05 \pm 8.28$ ) en comparación con las mediciones posquirúrgicas ( $103.54 \pm 11.40$ ); no obstante, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el par de datos para estos pacientes (IC95%, -2.34 a 3.32),  $t(46) = 0.3467$ ,  $p > 0.05$ . **Cuadro 2**

Para la medición del ángulo nasofrontal, se reportaron mediciones menores en el grupo posquirúrgico ( $133.36 \pm 4.83$ ) vs las que conformaron los registros de las simulaciones ( $136.83 \pm 3.87$ ). Para el caso de esta comparación, al

realizar una comparación de medias de datos apareados se identificó la existencia de diferencias estadísticamente significativas (IC95%, 5.23 a -1.70),  $t(46) = -3.9535$ ,  $p = 0.0003$ . **Cuadro 3**

Para la medición del índice de Goode, al comparar las simulaciones con los resultados posoperatorios, se identificó un registro ligeramente mayor al proyectado durante las simulaciones. La media de las simulaciones fue igual a  $0.568 \pm 0.03$  en comparación con los registros posteriores ( $0.571 \pm 0.05$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas durante esta evaluación (IC95%, -0.01147 a 0.017,  $t(46) = 0.3911$ ,  $p = 0.6975$ ). **Cuadro 4**

**Cuadro 2.** Análisis de datos apareados: ángulo nasolabial (ANL)

Variable	Obs	Media	Error estándar	Desviación estándar	Intervalo de confianza (95%)	
ANL_posq	47	103.5362	1.66156	11.39108	100.1916	106.8807
Ángulo nasolabial ANL_simulación	47	103.0489	1.208216	8.283112	100.6169	105.4809
dif	47	.4872341	1.405532	9.635839	-2.341954	3.316422

Media (dif) = media (ANL\_posq - ANL\_simulación);  $t = 0.3467$ ; Ho: media (dif) = 0. Grados de libertad = 46; Ha: media (dif) < 0; Ha: media (dif) ≠ 0; Ha: media (dif) > 0; Pr (T < t) = 0.6348; Pr (|T| > |t|) = 0.7304; Pr (T > t) = 0.3652.



**Cuadro 3.** Análisis de datos pareados: ángulo nasofrontal (ANF)

Variable	Obs	Media	Error estándar	Desviación estándar	Intervalo de confianza (95%)	
ANF posquirúrgico	47	133.3617	.7044365	4.829374	131.9437	134.7797
ANF prequirúrgico	47	136.8298	.564375	3.86916	135.6938	137.9658
Diferencia	47	-3.468085	.8772229	6.013937	-5.233843	-1.702327

Media (dif) = media (ANF posquirúrgico - ANF simulación);  $t = -3.9535$ ;  $H_0$ : media (dif) = 0. Grados de libertad = 46;  $H_a$ : media (dif) < 0;  $H_a$ : media (dif) ≠ 0;  $H_a$ : media (dif) > 0;  $Pr(T < t) = 0.001$ ;  $Pr(|T| > |t|) = 0.0003$ ;  $Pr(T > t) = 0.999$ .

**Cuadro 4.** Análisis de datos pareados: proyección de Goode

Variable	Obs	Media	Error estándar	Desviación estándar	Intervalo de confianza (95%)	
Proyección de Goode posquirúrgica	47	.5706383	.0070704	.0484725	.5564062	.5848704
Proyección de Goode simulación	47	.5678723	.0042899	.0294099	.5592373	.5765074
Diferencia	47	.002766	.0070724	.0484859	-.01147	.0170019

Media (dif) = media (proyección de Goode posquirúrgica - proyección de Goode simulación);  $t = 0.3911$ ;  $H_0$ : Media (dif) = 0. Grados de libertad = 46;  $H_a$ : media (dif) < 0;  $H_a$ : media (dif) ≠ 0;  $H_a$ : media (dif) > 0  $Pr(T < t) = 0.6512$ ;  $Pr(|T| > |t|) = 0.6975$ ;  $Pr(T > t) = 0.3488$ .

## DISCUSIÓN

Existen estudios en donde hay comparativos entre simulaciones prequirúrgicas con fotografías posquirúrgicas; sin embargo, hasta donde sabemos, no hay alguna que compare una misma técnica quirúrgica de rinoplastia y se contraste con la simulación preoperatoria con mediciones cuantitativas específicas. Esto es muy relevante pues, obtener diferencias no significativas entre los resultados de las mediciones de la simulación comparándolas con el posquirúrgico, permite garantizar el éxito de una misma técnica que puede ser aplicable a cualquier paciente que se someta a una rinoplastia primaria. Nuestro objetivo fue comparar los resultados a un año, pues es cuando la cicatrización y los efectos finales de una rinoplastia pueden verse de forma más precisa. Buscar hacer mediciones antes de ese tiempo podría no garantizar la resultante final que se busca.<sup>6</sup>

Adelson y colaboradores no encontraron diferencias entre los datos obtenidos de la simulación preoperatoria y las fotografías posquirúrgicas a seis meses del procedimiento al hacer un comparativo entre el ángulo nasofrontal, el ángulo nasolabial y la proyección nasal. Esto es equiparable a los resultados obtenidos en nuestro trabajo (a pesar de que ellos hicieron la comparación a los seis meses), en donde encontramos que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los ángulos descritos y el índice de proyección de Goode. Sin embargo, en su trabajo no se especifica si la técnica utilizada de rinoplastia fue la misma utilizada para toda su muestra. El hecho de especificar y usar solo un tipo de técnica quirúrgica, permite definir la tasa de efectividad de la misma para cualquier tipo de paciente a quien se le realizará una rinoplastia primaria. Al conservar el ángulo nasolabial y el índice de proyección de Goode mediante la técnica quirúrgica descrita y ser equiparable con



el ideal considerado por otro cirujano distinto al que realizó la intervención, es posible demostrar que la técnica quirúrgica utilizada es efectiva a largo plazo. Existen otros trabajos que evalúan la percepción global de similitud de forma subjetiva entre imágenes simuladas preoperatorias y posoperatorias, pero sin hacer mediciones específicas como lo hicimos en nuestro trabajo.<sup>6</sup>

Mehta y colaboradores determinaron la eficiencia de la imagen computacional preoperatoria comparada con los resultados posoperatorios de rinoplastia en 38 pacientes a quienes se les hizo rinoplastia primaria y de revisión. Ellos demostraron una eficiencia moderada de la imagen computacional a 6 meses de la operación.<sup>9</sup>

Aksakal evaluó la perspectiva de los cirujanos en simulaciones preoperatorias en 10 pacientes a quienes se les practicó rinoplastia. Concluyó que los cirujanos experimentados tienen más confianza en el uso de simulaciones y sugiere que la autoconsciencia de los pacientes respecto a las simulaciones preoperatorias parece crecer más rápido que la confianza de los cirujanos.<sup>10,11</sup>

Gomes-Patrocinio evaluó el uso de programas de imagen computada para rinoplastia mediante la comparación fotográfica de los resultados planificados con la satisfacción posquirúrgica en 46 pacientes a quienes se les hizo rinoplastia. Entre los evaluadores los resultados posoperatorios se consideraron mejor que los obtenidos preoperatoriamente mediante el programa. El uso del programa de modificación de imágenes resultó ser útil para la explicación al paciente de las expectativas y lograr de forma oportuna la programación quirúrgica.<sup>12</sup>

Hamilton utilizó el programa PhotoShop CS3 para las descripciones de resultados de los pacientes después de realizarles rinoplastia. Photoshop cuenta con las herramientas de automatización integradas para mantener el

propósito general de programas, simplificando las tareas.<sup>13</sup> Asimismo, Persing en 2018 comparó de forma estética y cuantitativa el resultado de la rinoplastia simulada por imágenes 3D con la real en 40 pacientes. Los pacientes prefirieron los resultados reales comparados con la simulación y no hubo diferencia significativa en la rotación de la punta nasal entre la simulación y los grupos posoperados. Concluyó que la simulación 3D es una herramienta poderosa de comunicación y de planeación para la rinoplastia.<sup>14</sup> Xerxes Punthakee determinó si la modificación de la imagen digital preoperatoria en pacientes con rinoplastia es útil para predecir los resultados de 112 pacientes después de una rinoplastia. Las imágenes frontales se calificaron como muy parecidas en un 52.7% por los cirujanos *versus* 61.6% en los pacientes y las imágenes laterales se calificaron como idénticas en el 48.2% por los cirujanos *versus* el 59.8% por los pacientes. El nivel de concordancia entre la puntuación del paciente y el cirujano es bueno para las imágenes laterales y moderado para las frontales.<sup>15</sup> El pronóstico de los resultados obtenidos en una rinoplastia no empezó con simulaciones computadas, sino con simulaciones dibujadas por la visión del cirujano para lograr cambios específicos en la nariz de un paciente.<sup>6</sup>

Las herramientas actualmente han cambiado, pero el objetivo es el mismo, buscar entablar una discusión con el paciente para ver si los deseos y expectativas que tienen pueden plasmarse en el plan quirúrgico del cirujano; esto permite entablar un mejor diálogo para visualizar y aterrizar lo que puede lograrse en una intervención. El uso de simuladores prequirúrgicos pueden ser una herramienta valiosa para hacer comparativos en el pre y posquirúrgico y son confiables para hacer comparaciones o mediciones específicas para lograr cambios determinados. El objetivo de este trabajo no es poner en duda si es útil o no la simulación preoperatoria y si debe

incorporarse o no en la práctica diaria, sino hacer un comparativo cuantitativo con un ideal a lograr en la simulación preoperatoria, con lo obtenido a un año después de la cirugía mediante una técnica quirúrgica única estandarizada. La técnica que utilizamos demostró ser efectiva para mantener a un año los ideales estándares cuantitativos del ángulo nasolabial, ángulo nasofrontal e índice de proyección de Goode. Este trabajo demostró que, a través de mediciones objetivas, el cirujano puede pronosticar sus resultados posoperatorios con significación estadística en el área de análisis de las mediciones comentadas, pudiendo hacer así observaciones y predicciones certeras con base en estos hallazgos. Las limitaciones de este estudio se basan en que el resultado visual subjetivo puede variar de acuerdo con lo medido de forma objetiva. Es decir, a pesar de que se tienen mediciones estándares consideradas ideales de acuerdo con lo obtenido, el resultado de satisfacción, tanto del paciente como del cirujano, puede ser otro. El objetivo de este trabajo no fue valorar la satisfacción del paciente, sino demostrar objetivamente si hay cambios en las mediciones entre las simulaciones y el resultado obtenido a un año. Puede ser relevante incluir en estudios subsecuentes la satisfacción del paciente para ver si es concordante con lo obtenido.

Otra limitante de este trabajo es la vista de estudio de las fotografías de los pacientes. En nuestro trabajo solo se incluyó el perfil derecho del paciente, pero puede haber cambios en relación con la vista frontal, entre otras medidas que en esta ocasión no se tomaron en cuenta. Muchos cambios son de predominio subjetivo que, como se comentó, es relevante tomar en cuenta para un resultado global. Asimismo, puede ser interesante estudiar al paciente a más años de su cirugía, porque puede haber cambios sutiles en las mediciones cuantitativas a medida que pasa el tiempo.

## CONCLUSIONES

La precisión con la que las imágenes simuladas por computadora reflejan los resultados quirúrgicos se ha tratado en la bibliografía en diferentes escenarios. Este análisis demuestra consistencia a un año para mediciones cuantitativas del ángulo nasolabial y la proyección nasal con respecto al simulador preoperatorio. El ángulo nasofrontal y sus diferencias deben idealmente analizarse a través del enfoque clínico. Nuestro trabajo demostró que la técnica endonasal mediante un abordaje tipo *delivery*, con la colocación de un poste intercrujal y un injerto tipo escudo, permite lograr a largo plazo mediciones cuantitativas duraderas al compararse con el simulador preoperatorio.

## REFERENCIAS

1. Oladokun D, Baumgart A, Baumann I, Bulut OC. Quality of life gain after septorhinoplasty: An analysis of health utility and cost utility values associated with septorhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 2018; 42 (6): 1618-24. doi: 10.1007/s00266-018-1226-7.
2. Topsakal O, Akbaş Mİ, Demirel D, Nunez R, Smith BS, Perez MF, et al. Digitizing rhinoplasty: a web application with three-dimensional preoperative evaluation to assist rhinoplasty surgeons with surgical planning. *Int J Comput Assist Radiol Surg* 2020; 15 (11): 1941-50. doi: 10.1007/s11548-020-02251-7.
3. Rohrich RJ, Ahmad J. Rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2011; 128 (2): 49e-73e. doi: 10.1097/PRS.0b013e31821e7191.
4. Bashiri-Bawil M, Rahavi-Ezabadi S, Sadeghi M, Zoroofi RA, Amali A. Preoperative computer simulation in rhinoplasty using previous postoperative images. *Facial Plast Surg Aesthet Med* 2020; 22 (6): 406-11. doi: 10.1089/fpsam.2019.0016.
5. Cingi CC, Cingi C, Bayar Muluk N. Cingi Steps for preoperative computer-assisted image editing before reduction rhinoplasty: Preoperative computer-assisted image editing. *Int Forum Allergy Rhinol* 2014; 4 (4): 329-32. doi: 10.1002/alr.21271.
6. Adelson R, DeFatta R, Bassischis B. Objective assessment of the accuracy of computer-simulated imaging in rhinoplasty. *Am J Otolaryngol* 2008; 29 (3): 151-5. doi: 10.1016/j.amjoto.2007.04.008.
7. Mühlbauer W, Holm C. Computer imaging and surgical reality in aesthetic rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2005; 115 (7): 2098-104. doi: 10.1097/01.prs.0000164676.72074.6a.



8. Kiranantawat K, Nguyen AH. Asian rhinoplasty: Preoperative simulation and planning using Adobe Photoshop. *Semin Plast Sur.* 2015; 29 (4): 232-46. doi: 10.1055/s-0035-1564816.
9. Mehta U, Mazhar K, Frankel AS. Accuracy of preoperative computer imaging in rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg* 2010; 12 (6): 394-8. doi: 10.1001/archfacial.2010.96.
10. Aksakal İA, Keles MK, Engin MS, Aydoğdu İO, Küçüker İ. Preoperative simulation in planning rhinoplasty: Evaluation from patients' and surgeons' perspectives. *Facial Plast Surg* 2017; 33 (3): 324-8. doi: 10.1055/s-0037-1601419.
11. Cingi C, Songu M, Bal C. Outcomes research in rhinoplasty: body image and quality of life. *Am J Rhinol Allergy* 2011; 25 (4): 263-7. doi: 10.2500/ajra.2011.25.3649.
12. Gomes-Patrocínio L, Barbosa FH, Barreto DM, Patrocínio JA. Evaluation of computer imaging in rhinoplasty: patient's satisfaction. *Int. Arch. Otorhinolaryngol* 2007; 11 (2): 106-108.
13. Hamilton GS 3rd. Morphing images to demonstrate potential surgical outcomes. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2010; 18 (2): 267-82. doi: 10.1016/j.fsc.2010.01.006.
14. Persing S, Timberlake A, Madari S, Steinbacher D. Three-dimensional imaging in rhinoplasty: A comparison of the simulated versus actual result. *Aesthetic Plast Surg* 2018; 42 (5): 1331-5. <https://doi.org/10.1007/s00266-018-1151-9>.
15. Punthakee X, Rival R, Solomon P. Digital imaging in rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 2009; 33 (4): 635-8. doi: 10.1007/s00266-009-9350-z.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7367>

## Caracterización de la huella biológica de mucosa nasal vs pólipos nasales mediante espectroscopia FTIR

### Characterization of the biological fingerprint of nasal mucosa vs nasal polyps by FTIR spectroscopy.

José Ricardo Sánchez-Santa Ana,<sup>1</sup> Gustavo Jesús Vázquez-Zapién,<sup>2</sup> Jorge Alberto Romo-Magdaleno,<sup>1</sup> Esmeralda García-Perez,<sup>1</sup> Mónica Maribel Mata-Miranda<sup>2</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Comparar la huella biológica de mucosa nasal vs pólipos nasales usando espectroscopia FTIR para determinar los cambios biomoleculares.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio prospectivo, observacional, descriptivo, transversal de casos y controles en el que se tomaron muestras de mucosa sana y de pólipos nasosinuales de pacientes con rinosinusitis crónica polipoidea. Se analizaron mediante espectroscopia FTIR en modo de reflectancia total atenuada y su función de mapeo bioquímico. Asimismo, se realizó análisis histopatológico mediante tinción de hematoxilina-eosina.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 6 muestras de mucosa sana y 14 de pólipos nasosinuales. Se determinó mediante espectroscopia FTIR la huella biológica de la mucosa nasal sana y de pólipos inflamatorios nasosinuales, encontrando diferencias significativas en las regiones de proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos (colágeno y glucosaminoglucanos). Los hallazgos histológicos de los pólipos fueron principalmente metaplasia escamosa, edematización de la mucosa e infiltrado inflamatorio.

**CONCLUSIONES:** La espectroscopia FTIR permite diferenciar entre mucosa nasal sana y mucosa nasal inflamatoria, con lo que se propone a la espectroscopia FTIR como alternativa de estudio preoperatorio del paciente con rinosinusitis crónica polipoidea.

**PALABRAS CLAVE:** Rinitis; polipos nasales; bioespectroscopia infrarroja transformada de Fourier.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To compare the biological footprint of nasal mucosa vs nasal polyps using FTIR spectroscopy to determine biomolecular changes.

**MATERIALS AND METHODS:** A prospective, observational, descriptive, cross-sectional, case-control study was done taking samples of healthy mucosa and of sinonasal polyps from patients with chronic polypoid rhinosinusitis. They were analyzed by FTIR spectroscopy in attenuated total reflectance mode and their biochemical mapping function. Likewise, histopathological analysis was performed using hematoxylin-eosin staining.

**RESULTS:** There were included 6 samples of healthy mucosa and 14 of sinonasal polyps. The biological footprint of the healthy nasal mucosa, as well as of inflammatory sinonasal polyps, was determined by FTIR spectroscopy, finding significant differences in the regions of proteins, carbohydrates and nucleic acids (collagen and glycosaminoglycans). The histological findings of the polyps were mainly squamous metaplasia, mucosal edema, and inflammatory infiltrate.

<sup>1</sup> Servicio de Otorrinolaringología y CCC, Hospital Central Militar, SEDENA, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Centro Militar de Ciencias de la Salud, Escuela Militar de Medicina, SEDENA, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 26 de enero 2022

**Aceptado:** 2 de febrero 2022

#### Correspondencia

José Ricardo Sánchez-Santa Ana  
dr\_santaana@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Sánchez-Santa Ana JR, Vázquez-Zapién GJ, Romo-Magdaleno JA, García-Perez E, Mata-Miranda MM. Caracterización de la huella biológica de mucosa nasal vs pólipos nasales mediante espectroscopia FTIR. An Orl Mex 2022; 67 (1): 32-39.



**CONCLUSIONS:** FTIR spectroscopy makes it possible to differentiate between healthy nasal mucosa and inflammatory nasal mucosa, thus proposing FTIR spectroscopy as an alternative for the preoperative study of patients with chronic polypoid rhinosinusitis.

**KEYWORDS:** Rhinitis; Nasal polyps; Fourier transform infrared spectroscopy.

## ANTECEDENTES

La rinosinusitis crónica es una enfermedad multifactorial que consiste en inflamación de la mucosa que reviste los senos paranasales.<sup>1</sup> En 2012, de acuerdo con el trabajo de posicionamiento europeo sobre rinosinusitis crónica y pólipos nasales (EPOS 2012),<sup>2</sup> se definió a la rinosinusitis crónica como un proceso inflamatorio de la nariz y los senos paranasales caracterizado por dos o más de los siguientes síntomas: congestión u obstrucción nasal, rino- rrea anterior o posterior, dolor o presión facial y disminución en el sentido del olfato por al menos 12 semanas de evolución sin alivio completo.

Tradicionalmente se ha subdividido a la rinosinusitis crónica en: rinosinusitis crónica sin pólipos y rinosinusitis crónica con pólipos, definidos como fenotipos. El diagnóstico de la rinosinusitis crónica con pólipos requiere la evidencia de pólipos en la cavidad nasal o en el meato medio mediante endoscopia nasal o mediante tomografía computada de nariz y senos paranasales que demuestre edema de la mucosa de los senos paranasales y la existencia de pólipos nasosinusales.<sup>1</sup> En general, la rinosinusitis crónica con pólipos representa una enfermedad más compleja, con síntomas más severos y peor pronóstico que la rinosinusitis crónica sin pólipos,<sup>3,4,5</sup> además de ser concomitante con otras enfermedades, como rinosinusitis aguda, rinitis crónica, enfermedad por reflujo gastroesofágico, asma y apnea del sueño.<sup>6</sup> Existe también un grupo de pacientes con rinosinusitis crónica

con pólipos y asma que también manifiestan síntomas respiratorios superiores e inferiores asociados con la ingestión de medicamentos que inhiben la enzima ciclooxigenasa 1 (COX-1). Estos pacientes tienen enfermedad respiratoria exacerbada por aspirina que, en general, manifiestan una enfermedad más severa y requieren más cirugías que los pacientes únicamente con rinosinusitis crónica con pólipos.<sup>7</sup>

La fisiopatología de la rinosinusitis crónica con pólipos no está completamente comprendida. Se ha estudiado el papel que juegan las células del epitelio respiratorio sinusal, el sistema inmunitario del huésped y patógenos como hongos y bacterias. Se ha propuesto que la alteración en la barrera epitelial puede incrementar la exposición de patógenos inhalados, antígenos y partículas que, en un paciente con una respuesta inmunitaria alterada, genera un proceso inflamatorio crónico.<sup>8</sup> Claramente, la clasificación clásica de rinosinusitis crónica en sin pólipos y con pólipos no describe adecuadamente la complejidad de la enfermedad<sup>9,10</sup> y se ha evidenciado que existen subtipos o endotipos dentro de cada fenotipo. Identificar los endotipos inflamatorios puede guiar potencialmente el tratamiento y ofrecer alternativas de tratamiento en pacientes que son resistentes al manejo médico o quirúrgico convencional.<sup>11,12</sup> Este abordaje ha sido útil en el manejo de pacientes con enfermedades inflamatorias, como esofagitis eosinofílica y asma.

Debido a la incidencia frecuente de enfermedad resistente en pacientes posoperados de rinosi-



nusitis crónica con pólipos a pesar del manejo médico o quirúrgico óptimo y de la imposibilidad de definir de manera preoperatoria los perfiles inflamatorios de cada paciente, se ha intentado definir biomarcadores que permitan predecir con precisión el tipo de patrón inflamatorio que muestran los pacientes.<sup>12</sup>

A la fecha, ningún biomarcador validado ha podido definir con precisión el subtipo o endotipo inflamatorio y tampoco predecir si un paciente va a responder mejor a manejo médico o a cirugía. Se ha intentado obtener marcadores inflamatorios en sangre periférica; sin embargo, éstos no necesariamente reflejan los cambios inflamatorios observados localmente en los pólipos nasales.<sup>13</sup> Lou y colaboradores determinaron que la existencia de más de 55 eosinófilos por campo de alto poder en la histopatología de estos pacientes, o tener más de 27% de eosinófilos en el total del conteo celular en un espécimen de tejido sinusal, predice la recurrencia de poliposis nasal en los siguientes dos años.<sup>14</sup> Se han estudiado alrededor de 20 mediadores, como la proteína catiónica eosinofílica, IL-5, IL-10, IL-13, la eotaxina, etc.; de todos éstos, únicamente la IL-10 ha demostrado una correlación significativa y positiva entre el lavado nasal y el tejido polipoideo.

La biospectroscopia infrarroja transformada de Fourier (FTIR) es una técnica vibracional que permite caracterizar muestras biológicas determinando su composición y cuantificación biomolecular. Su uso para el análisis de especímenes biológicos se está expandiendo rápidamente en la investigación. Se ha descrito a FTIR como un excelente método para analizar tejido biológico, permitiendo la construcción de imágenes de tejido o de su arquitectura celular mediante el paso de un espectro de datos a una serie de algoritmos computacionales.

En el análisis por espectroscopia FTIR existe absorción de radiación infrarroja cuando un fotón

es transferido a una molécula y la excita a un estado de energía mayor, resultando en vibraciones de uniones moleculares que generan una variabilidad de ondas o frecuencias. El material biológico, como proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, contiene una estructura única, de manera que es posible obtener un espectro de su huella biológica que corresponde a estos grupos funcionales, estableciendo un patrón único para cada tipo de tejido.<sup>15</sup>

Esta técnica se ha demostrado como fundamental y útil en biología y medicina debido a su alta sensibilidad para detectar cambios en los grupos funcionales mencionados anteriormente.<sup>16</sup> Para el estudio de materiales biológicos, las regiones del espectro medidas son habitualmente de región de la huella biológica del tejido ( $1800\text{-}800\text{ cm}^{-1}$ ) y la región de las proteínas amida I y amida II ( $1700\text{-}1500\text{ cm}^{-1}$ ). Estas regiones comprenden la huella biológica de la estructura y función del espécimen celular. Además, mediante el análisis multivariado de datos, se permite elucidar marcadores diagnósticos potenciales que pueden usarse en conjunto con técnicas de histología convencional.<sup>13-16</sup> Por tanto, la aplicación de la espectroscopia FTIR para caracterizar los componentes moleculares de tejido nasal o tejido polipoideo sinusal no se ha demostrado.

En este trabajo, establecemos el uso de la espectroscopia FTIR para determinar la huella biológica del tejido nasal sano y de pólipos sinusales de pacientes con rinosinusitis crónica polipoidea, así como comparar sus cambios biomoleculares, a fin de determinar si la espectroscopia FTIR es útil como estudio para diferenciar entre mucosa sana y pólipos nasales y determinar si este método pudiera ser útil para diferenciar entre endotipos inflamatorios, con el objetivo de contar con una herramienta adicional a la histología en el estudio de la endotipificación de pacientes con rinosinusitis crónica con pólipos.



## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, observacional, descriptivo, transversal, de casos y controles, realizado en el Hospital Central Militar de noviembre de 2020 a enero de 2021. En el grupo control se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años y menores de 65 años a quienes se les realizó cirugía nasal (septoplastia o rinoseptoplastia) y que no tuvieran enfermedad inflamatoria crónica de la cavidad nasal o de los senos paranasales. En el grupo de estudio se incluyeron todos los pacientes que acudieran a la consulta externa con rinosinusitis crónica polipoidea, definiendo la enfermedad de acuerdo con la EPOS 2012.<sup>2</sup> A los pacientes de ambos grupos se les realizó historia clínica completa y rinoendoscopia a fin de descartar enfermedad infecciosa o inflamatoria aguda o crónica, y a todos se les realizó tomografía computada de nariz y senos paranasales simple en cortes axiales, sagitales y coronales. Se excluyeron los pacientes con enfermedad infecciosa aguda o crónica, ya sea primaria o sobreagregada a la enfermedad inflamatoria crónica polipoidea, cirugía nasosinusal previa o que estuvieran fuera del intervalo de edad.

### Recolección de muestras

Para las muestras del grupo control, la toma de mucosa nasal sana se hizo en todos los casos de la mucosa respiratoria del tabique nasal 2-3 mm posteriores a la unión mucocutánea septal del lado derecho, la toma de muestra se realizó bajo anestesia general al inicio del procedimiento quirúrgico nasal elegido para el paciente, bajo visión directa con lámpara frontal. En el caso de los pacientes del grupo de estudio, la toma de muestra se hizo de un pólipo de meato medio izquierdo, la muestra se tomó bajo visión endoscópica con lente de 30° y con pinza para toma de biopsia (Karl Storz, GmbH).

### Espectroscopia infrarroja transformada de Fourier (FTIR)

Se realizó análisis espectral FTIR en el rango de espectro entre 4000 y 400  $\text{cm}^{-1}$  (infrarrojo medio) utilizando un espectrómetro FTIR (6600, Jasco) en modo de muestreo de reflexión total atenuada (ATR). El instrumento tiene una resolución espectral de 4  $\text{cm}^{-1}$ . La muestra se depositó en la superficie del cristal ATR y se dejó secar a temperatura ambiente por 15 minutos para eliminar el exceso de agua. La radiación infrarroja se propagó a través del cristal y de la muestra para obtener el espectro correspondiente a la absorción infrarroja de las muestras, en un promedio de 120 adquisiciones por cada medición. Se realizaron tres réplicas de cada muestra.

### Histología

Inmediatamente después de la toma de mucosa nasal sana y pólipos nasosinuales, los tejidos se colocaron en tissue-tek (4853; Sakura) y se obtuvieron criocortes de 5  $\mu\text{m}$  utilizando un criostato de pie a  $-25^\circ\text{C}$  (ECO-1900; Ecoshel). Enseguida, los criocortes se fijaron con paraformaldehído al 4% durante 30 minutos a temperatura ambiente y se enjuagaron con solución buffer fosfato (PBS). Posteriormente, las muestras se tiñeron con la tinción de hematoxilina-eosina (H&E). Por último, las muestras histológicas se analizaron usando un microscopio óptico (Ti-U Eclipse, Nikon), analizando el tejido epitelial, el estroma de la mucosa y el infiltrado inflamatorio, capturándose microfotografías a 40X y 100X utilizando el programa Image Pro Premier 9.1 (Media Cybernetics).

### Aspectos éticos

Se pidió a cada paciente consentimiento informado para la toma de una biopsia de 1  $\text{cm}^3$  de mucosa nasal sana (en el caso del grupo control) y de pólipo sinusal en el meato medio a fin de

participar en el estudio. El Comité Institucional de Ética en Investigación aprobó el protocolo y el consentimiento informado. Todos los experimentos fueron examinados y aprobados por el Comité de Ética.

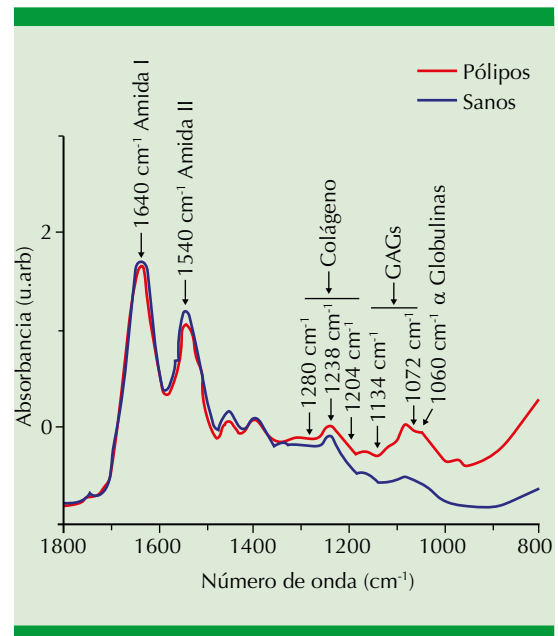
### Análisis multivariado

Una vez que se adquirieron todos los espectros de infrarrojo (espectros en crudo), se les aplicó un tratamiento de normalización de variable aleatoria normal tipificada con el programa Unscrambler X10.3 CAMO. Después de que los espectros fueron tratados, se utilizaron como datos de entrada para realizar un análisis de componentes principales, reduciendo la dimensionalidad de los datos mediante el programa IBM SPSS Statistics 22.

## RESULTADOS

En la **Figura 1** se muestran los espectros FTIR normalizados y promediados de ambos grupos en la región de la huella dactilar biológica, donde pueden observarse bandas de absorción asociadas con diferentes tipos de biomoléculas que incluyen lípidos, proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos, encontrando diferencias en la composición estructural y bioquímica entre mucosa nasal sana y pólipos nasosinusales.

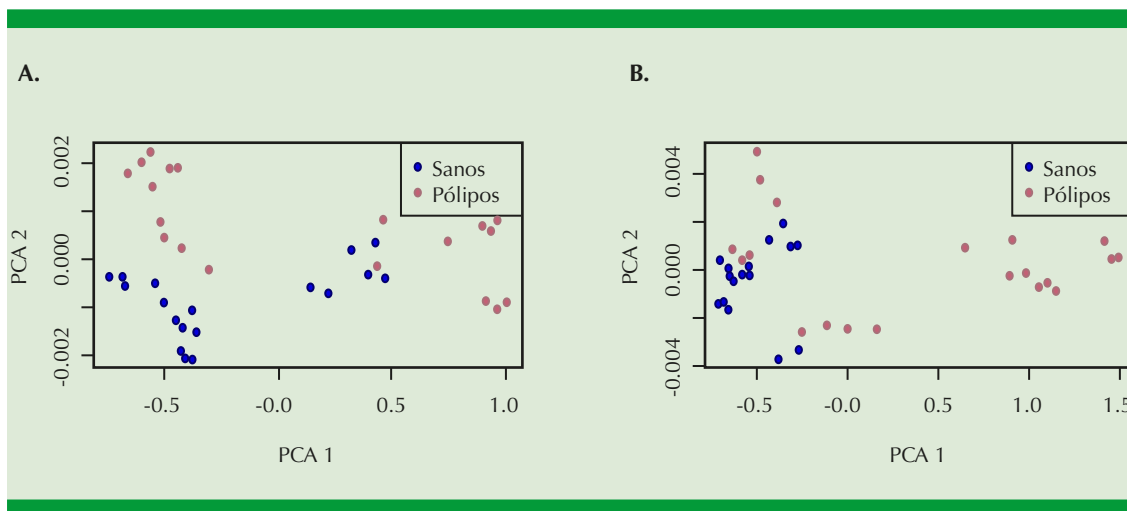
Observamos la región de proteínas amida I y II a  $1640\text{ cm}^{-1}$  y  $1540\text{ cm}^{-1}$ , respectivamente. Enseguida, en particular con este trabajo observamos las características de absorción del colágeno (el triplete específico de bandas en  $1280$ ,  $1238$  y  $1204\text{ cm}^{-1}$ ).<sup>17</sup> Posteriormente a  $1134$  y  $1072\text{ cm}^{-1}$  se observaron bandas espectrales relacionadas con glucosaminoglicanos (GAGs),<sup>18</sup> apreciando que el tejido correspondiente a pólipos nasosinusales mostró mayor absorbancia de colágeno y GAGs. Por último, a  $1060\text{ cm}^{-1}$  se observó mayor absorbancia en el tejido de pólipos y correspondía a las  $\alpha$ -globulinas.



**Figura 1.** Espectros FTIR normalizados y promediados de mucosa nasal sana vs pólipos nasosinusales representados en la región de la huella dactilar biológica.

Por otro lado, obtenidos los espectros y utilizando su segunda derivada, se realizó un análisis de componentes principales para disminuir la dimensionalidad de las variables, obteniendo gráficas de puntuaciones en las regiones de colágeno ( $1238\text{ cm}^{-1}$ ) y GAGs ( $1072\text{ cm}^{-1}$ ), en las gráficas de las dos regiones se observaron grupos bien definidos asociados con mucosa nasal sana y pólipos nasosinusales (**Figura 2**). Al realizar este análisis de componentes principales, se apreció una clara discriminación al agrupar en el primer componente principal el 97.8% de las variables para el colágeno y el 98.7% en la región de GAGs, mientras que en el segundo componente principal se sumaron el 1.3% y el 1% de las variables, respectivamente.

Por último, en el análisis histológico (**Figura 3**) se observó que en el pólipo la superficie del epitelio muestra una metaplasia escamosa (**Figura 3A**), que fue muy evidente cuando se comparó con

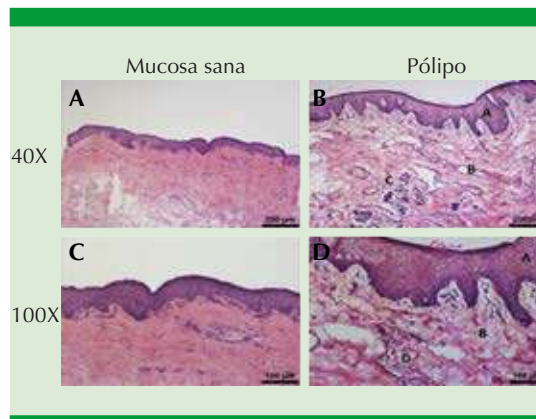


**Figura 2.** Gráficas de puntuaciones de los componentes principales calculados para los espectros de mucosa nasal sana vs pólipos nasosinusales en las regiones de colágeno (A) y glucosaminoglicanos (B).

la mucosa sana, además de que fue posible distinguir los cambios morfológicos que habían sufrido las células epiteliales, mostrándose algunos coilocitos, mismos que pueden distinguirse por el incremento en el radio núcleo/citoplasma, hiper cromasia nuclear y acromasia citoplasmática. Asimismo, se observó que un estroma laxo constituye una mucosa edematosa (**Figura 3B**), ocasionando la desorganización y rupturas de las fibras, en donde además se observaron glándulas mucosas hiperplásicas (**Figura 3C**) e infiltrado inflamatorio diverso (**Figura 3D**).

## DISCUSIÓN

En este estudio investigamos la composición bioquímica de la mucosa nasal sana y de pólipos nasosinusales mediante el uso de espectroscopia FTIR, analizando las diferencias entre ambos tejidos, de manera que se estableció la huella biológica de la mucosa nasal, así como la de los pólipos inflamatorios nasosinusales encontrando diferencias significativas principalmente en la región de carbohidratos y ácidos nucleicos, además, fue posible realizar la caracterización mediante el análisis multivariado de análisis de



**Figura 3.** Análisis histológico de mucosa nasal sana vs pólipos nasosinusales. Microfotografías representativas teñidas con H&E. **A.** Metaplasia escamosa. **B.** Mucosa edematosa. **C.** Glándulas mucosas hiperplásicas. **D.** Infiltrado inflamatorio diverso.

componentes principales, pudiendo discriminar claramente ambos grupos en las regiones de colágeno y GAGs.

Enache y colaboradores<sup>19</sup> demostraron posterior al análisis histopatológico de 150 pólipos nasales la heterogenicidad de los cambios estromales

y epiteliales y especialmente la existencia de diferentes poblaciones de células inflamatorias implicadas en la patogénesis de la enfermedad. Entre los cambios estromales encontraron infiltración eosinofílica y edema, concluyendo que la presencia eosinofílica intraepitelial, así como estromal, probablemente juegue un papel importante en el proceso de remodelación de la mucosa en la rinosinusitis crónica con pólipos. Este mismo hallazgo fue evidenciado por Seung-Heon y colaboradores, quienes encontraron patrones histológicos distintos en 349 pacientes.<sup>20</sup> El objetivo de este estudio fue demostrar que el análisis molecular mediante espectroscopia FTIR puede diferenciar entre mucosa sana y pólipos nasosinuales basado en la heterogenicidad celular que caracteriza al proceso inflamatorio de la mucosa nasal y al tejido polipoideo y que diferencia a los endotipos en la rinosinusitis crónica con pólipos.

Gil-Carcedo y su grupo<sup>21</sup> describieron el uso de la espectroscopia FTIR en dos pacientes con parafinomas nasales como complicaciones posoperatorias; sin embargo, el uso de la espectroscopia en este estudio fue para determinar la naturaleza química del parafinoma y diferenciarlo del tejido nasal sano. Éste ha sido el único reporte en la bibliografía del uso de la espectroscopia FTIR para uso nasal; sin embargo, este estudio es el primer trabajo realizado específicamente en tejido nasal y polipoideo, así como el primero en determinar la huella biológica de la mucosa nasal sana y de pólipos nasosinuales.

Respecto a los resultados espectroscópicos, pudimos corroborar mayor cantidad de glucógeno en el tejido polipoideo, evidenciando mayor absorbancia entre 1300 y 1200  $\text{cm}^{-1}$ ; de acuerdo con Tang y su grupo, en este intervalo espectral de amida III se localiza el triplete específico al colágeno.<sup>17</sup> Asimismo, hubo cambios significativos en la región de

carbohidratos y ácidos nucleicos, insistiendo en la mayor absorbancia de GAGs en el tejido polipoideo con respecto al tejido sano, con base en los hallazgos de Sanden y colaboradores, quienes reportaron que en esta región pueden caracterizarse los GAGs.<sup>18</sup>

Además, a 1060  $\text{cm}^{-1}$  se observó una diferencia significativa entre ambos grupos, resultado que ha sido reportado por Gonciarz y colaboradores como aumento de las  $\alpha 2$  globulinas, lo que se relaciona con un proceso inflamatorio en diversos padecimientos.<sup>22</sup> Respecto a nuestro trabajo, los pólipos nasosinuales conllevan procesos inflamatorios, como se mencionó, resultados que son congruentes con el proceso inflamatorio y cambios histológicos entre ambos grupos.

En este estudio encontramos que la espectroscopia FTIR es un método útil para analizar la estructura molecular del tejido nasal sano y de los pólipos nasosinuales. Asimismo, al usar análisis multivariado, es posible discriminar perfiles biomoleculares de muestras histológicas reduciendo la dimensionalidad de las variables.

Consideramos que esta tecnología puede ser útil en la diferenciación de pólipos nasosinuales con perfiles inflamatorios distintos a fin de poder determinar el endotipo de cada pólipo con base en su análisis espectral molecular y, en conjunto con la histología, categorizar de manera preoperatoria el tipo inflamatorio de cada pólipo nasosinusal con el objeto de definir de una forma más precisa el manejo médico o quirúrgico ideal para cada paciente, así como establecer un posible factor pronóstico. Para ello es necesario seguir analizando diferentes endotipos inflamatorios, aumentar el número de muestras en cada subgrupo y caracterizar mediante mapeo bioquímico las diferentes biomoléculas a fin de correlacionarlo con los análisis histológicos.





## CONCLUSIONES

La espectroscopia FTIR y su análisis multivariado como el análisis de componentes principales permiten diferenciar entre mucosa nasal sana y mucosa nasal inflamatoria, con lo que se propone a la espectroscopia FTIR como alternativa de estudio preoperatorio del paciente con rinosinusitis crónica polipoidea.

## REFERENCIAS

- Georgalas C, Fokkens W. Rhinology and skull base surgery, Thieme 2013, capítulo 16, pp 276.
- Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, Bachert C, et al. EPOS 2012: European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2012. A Summary for otorhinolaryngologists. *Rhinology* 2012; 50 (1): 1-12. doi: 10.4193/Rhino12.000.
- Deal RT, Kountakis SE. Significance of nasal polyps in chronic rhinosinusitis: symptoms and surgical outcomes. *Laryngoscope* 2004; 114: 1932-5. doi: 10.1097/01.mlg.0000147922.12228.1f.
- Toros SZ, Bolukbasi S, Naiboglu B, Er B, Akkaynak C, Noshari H, et al. Comparative outcomes of endoscopic sinus surgery in patients with chronic sinusitis and nasal polyps. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007; 264: 1003-8. doi: 10.1007/s00405-007-0301-5.
- Batra PS, Tong L, Citardi MJ. Analysis of comorbidities and objective parameters in refractory chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2013; 123 (Suppl 7): S1-11. doi: 10.1002/lary.24418.
- Tan BK, Chandra RK, Pollak J, Kato A, Conley DB, Peters AT, et al. Incidence and associated premorbid diagnoses of patients with chronic rhinosinusitis. *J Allergy Clin Immunol* 2013; 131: 1350-60. doi: 10.1016/j.jaci.2013.02.002.
- Awad OG, Lee JH, Fasano MB, Graham SM. Sinonasal outcomes after endoscopic sinus surgery in asthmatic patients with nasal polyps: a difference between aspirin-tolerant and aspirin-induced asthma? *Laryngoscope* 2008; 118: 1282-6. doi: 10.1097/MLG.0b013e318170af1e.
- Soyka MB, Wawrzyniak P, Eiwegger T, Holzmann D, Treis A, Wanke K, et al. Defective epithelial barrier in chronic rhinosinusitis: the regulation of tight junctions by IFN-gamma and IL-4. *J Allergy Clin Immunol* 2012; 130: 1087-96. doi: 10.1016/j.jaci.2012.05.052.
- Yip J, Monteiro E, Chan Y. Endotypes of chronic rhinosinusitis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2019 Feb;27(1):14-19. doi: 10.1097/MOO.0000000000000503.
- Succar EF, Turner JH. Recent advances in understanding chronic rhinosinusitis endotypes. *F1000research*. 2018; 7. DOI: 10.12688/f1000research.16222.1.
- Lal D, Scianna JM, Stankiewicz JA. Efficacy of targeted medical therapy in chronic rhinosinusitis, and predictors of failure. *Am J Rhinol Allergy* 2009; 23 (4): 396-400. doi: 10.2500/ajra.2009.23.3334.
- Bachert C, Zhang N, Hellings PW, Bousquet J. Endotype-driven care pathways in patients with chronic rhinosinusitis. *J Allergy Clin Immunol* 2018; 141 (5): 1543-51. doi: 10.1016/j.jaci.2018.03.004.
- Stevens WW, Schleimer RP, Kern RC. Chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2016; 4 (4): 565-572. doi:10.1016/j.jaip.2016.04.012.
- Lou H, Meng Y, Piao Y, Wang C, Zhang L, Bachert C. Predictive significance of tissue eosinophilia for nasal polyp recurrence in the Chinese population. *Am J Rhinol Allergy* 2015; 29: 350-6. doi: 10.2500/ajra.2015.29.4231.
- Petibois C, Wehbe K, Belbachir K, Noreen R, Délérís G. Current trends in the development of FTIR imaging for the quantitative analysis of biological samples. *Acta Physica Polonica A* 2009.
- Mata-Miranda M, Guerrero-Ruiz M, González-Fuentes JR, Hernandez-Toscano CM, Garcia-Andino JR, Sanchez-Brito M, Vazquez-Zapie GJ. Characterization of the biological fingerprint and identification of associated parameters in stress fractures by FTIR spectroscopy. *BioMed Research International* 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1241452>.
- Tang R, Samouillan V, Dandurand J, Lacabanne C, Nadal-Wollbold F, Casas Christiane, Schmitt AM. Thermal and vibrational characterization of human skin. *J Thermal Analysis Calorimetry* 2017; 127 (2): 1143-1154. DOI 10.1007/s10973-016-5384-z
- Sanden KW, Kohler A, Afseth NK, Böcker U, Rønning SB, Liland KH, Pedersen ME. The use of Fourier-transform infrared spectroscopy to characterize connective tissue components in skeletal muscle of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *J Biophotonics* 2019; 12: e201800436. doi: 10.1002/jbio.201800436.
- Enache I, Ionita E, Mitroi M, Anghelina F, et al. Histopathological features of chronic rhinosinusitis with nasal allergic polyps. *Curr Health Sci J* 2020; 46(1): 66-71. doi: 10.12865/CHSJ.46.01.09.
- Seung-Heon S, Mi-Kyung Ye, Jung-Kyu K, Chang-Ho C. Histological characteristics of chronic rhinosinusitis with nasal polyps: Recent 10-year experience of a single center in Daegu, Korea. *Am Rhinol Allergy* 2014; 28 (2): 95-8. doi: 10.2500/ajra.2014.28.4003.
- Gil-Carcedo LM, Martín-Gil J, Gil-Carcedo ES, Vallejo LA, Martín-Gil FJ. Characterization of nasal paraffinoma following septorhinoplasty by attenuated total reflection-fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR). *Rhinology* 2006; 44: 156-159.
- Gonciarz W, Lechowicz L, Urbaniak M, Kaca W, Chmiela M. Use of Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR) for monitoring experimental *Helicobacter pylori* infection and related inflammatory response in guinea pig model. *Int J Mol Sci* 2021; 22 (1): 281. <https://doi.org/10.3390/ijms22010281>.





<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7371>

## Valoración de habilidades auditivas en pacientes posterior a la colocación de implante coclear de forma unilateral o bilateral

### Assessment of auditive abilities in patients after unilateral or bilateral cochlear implantation.

Claudia Itzhel Ramos-Martínez,<sup>1</sup> Juan Gutiérrez-Butanda,<sup>2</sup> Adriana Martínez García-Ramos<sup>3</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Valorar las habilidades auditivas obtenidas en pacientes con implante coclear.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo efectuado de enero de 2013 a enero de 2018 con pacientes del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, a quienes se realizó implante coclear. Las habilidades auditivas se evaluaron a través de la escala de integración auditiva significativa (MAIS).

**RESULTADOS:** Se incluyeron 31 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, 15 hombres y 16 mujeres. De los 31 pacientes, 8 tenían implante coclear bilateral y 24 unilateral. Los pacientes con implante coclear bilateral obtuvieron resultados en la escala MAIS del 88.7% (35.05 puntos); los pacientes con implante coclear unilateral obtuvieron resultados en la escala MAIS del 83.2% (33.3/40 puntos), 3 casos obtuvieron puntajes de 29-31, lo que indica un desarrollo limitado para las habilidades auditivas para pacientes con implante coclear unilateral.

**CONCLUSIONES:** En la población estudiada del Instituto Nacional de Pediatría que recibió implante coclear es de extrema importancia realizar el tamizaje auditivo en pacientes al mes de nacimiento y en los pacientes con factores de riesgo conocidos asegurarnos que lo tengan al darse de alta, para establecer el diagnóstico temprano y determinar la causa posible de la hipoacusia neurosensorial.

**PALABRAS CLAVE:** Implante coclear; hipoacusia neurosensorial.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To measure auditive abilities in patients with cochlear implant.

**MATERIALS AND METHODS:** A descriptive, retrospective, observational study was done from January 2013 to January 2018 with patients of National Institute of Pediatrics of Mexico submitted to cochlear implant. Auditory ability was evaluated through Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS).

**RESULTS:** There were included 31 patients, 15 men and 16 women. Of the 31 patients, 8 had bilateral implants and 24 unilateral implant, patients with bilateral implant obtained a score of 88.7% (35.05/40); patients with unilateral cochlear implant obtained 83.2% (33.3/40), 3 cases obtained 29-31 points, meaning a limited auditory ability.

**CONCLUSIONES:** In the population studied at the National Institute of Pediatrics who underwent cochlear implant, it is extremely important to carry out hearing screening in

<sup>1</sup> Otorrinolaringóloga y cirujana de cabeza y cuello, residente de segundo año de Otorrinolaringología pediátrica.

<sup>2</sup> Jefe del Servicio de Otorrinolaringología pediátrica.

<sup>3</sup> Audiología, Otoneurología y Foniatria. Alta especialidad en Audiología Pediátrica.

Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 2 de enero 2022

**Aceptado:** 21 de febrero 2022

#### Correspondencia

Claudia Itzhel Ramos Martínez  
tzhelramos@gmail.com

#### Este artículo debe citarse como:

Ramos-Martínez CI, Gutiérrez-Butanda J, Martínez García-Ramos A. Valoración de habilidades auditivas en pacientes posterior a la colocación de implante coclear de forma unilateral o bilateral. An Orl Mex 2022; 67 (1): 40-51.



patients a month after birth and in patients with known risk factors, to ensure that they will have it when they are discharged, to establish early diagnosis and determining the possible cause of sensorineural hearing loss.

**KEYWORDS:** Cochlear implant; Sensorineural hearing loss.

## ANTECEDENTES

La hipoacusia es la discapacidad en niños más comúnmente encontrada en el mundo, lo que dio inicio al desarrollo de implantes cocleares a finales de 1970, esta técnica ha sido bien aceptada y aplicada, mejorando la integración social del paciente con hipoacusia severa a profunda.<sup>1,2</sup>

El paciente apto para implante coclear es el que padece hipoacusia bilateral profunda con adaptación de auxiliares auditivos externos, sin ganancia, ni anomalías anatómicas del oído interno, valorados clínica, audiológica y radiográficamente, con integridad de la vía retrococlear, sin contraindicaciones médicas o quirúrgicas, sin infección activa sistémica o localizada, sobre todo en las vías aéreas superiores y el oído, con estructura y apoyo familiar adecuado, con expectativas, disponibilidad de servicios de rehabilitación o de educación especial, y con buenos resultados de la valoración psicológica y psicométrica.<sup>1-4</sup>

El programa de rehabilitación auditivo verbal se inicia previa implantación, con el uso de auxiliares auditivos bilaterales. A partir de las 4 semanas de recuperación de la colocación del implante coclear, se espera a encender el procesador de sonido del implante coclear tomando en cuenta la cicatrización de la piel cabelluda.<sup>1,3</sup>

La percepción del habla se evalúa según la tasa de progreso sin importar el tipo y la uni o bilateralidad de implante coclear que se ha colocado, la mayoría de los niños completaron en un año a un año y medio el 40 al 50% en pruebas que consisten en reconocimiento de palabra y evaluaciones más complejas (escalas como IT MAIS, MAIS y cuestionarios como EARS y LittLEARS), también debe tomarse en cuenta el número de años que el implante ha sido funcional y el tiempo que ha recibido terapia auditivo-verbal.<sup>1,5,6</sup>

La escala de integración auditiva significativa (*meaningful auditory integration scale*, MAIS), creada por Zimmerman-Phillips y Osberger en 1997, es un instrumento diseñado para valorar el desarrollo de las habilidades auditivas en población infantil con implante coclear, esta escala ofrece información acerca del uso del sonido en situaciones cotidianas.<sup>5</sup>

La escala MAIS consta de un cuestionario aplicado a los padres con 10 preguntas, acerca del comportamiento auditivo del niño, donde las preguntas 1 y 2 se refieren a la dependencia del uso del dispositivo del implante coclear, las preguntas 3, 4, 5 y 6 evalúan la percepción auditiva, las preguntas 7, 8, 9 y 10 evalúan la comprensión y en conjunto la integración auditiva. Las respuestas van del 0 (nunca demuestra el comportamiento) al 4 (siempre demuestra el

comportamiento). La respuesta más alta es de 40 (10 preguntas con respuestas máximas de 4).<sup>5,6</sup> **Anexo 1**

Los puntos que valora la escala de MAIS son:

1. *Percepción*: capacidad para responder ante sonidos y palabras sin lectura labial. Aporta información acerca de la respuesta espontánea del niño ante la emisión oral de su nombre y palabras o sonidos tanto en silencio como en ambientes ruidosos (valor del 0 al 40% del total).
2. *Comprensión*: capacidad para diferenciar las voces de las personas cercanas y distinguir entre una palabra o un sonido del entorno a través del sonido exclusivamente (valor del 0 al 40% del total).
3. *Integración auditiva receptiva*: valor que engloba la dependencia que el niño ha desarrollado respecto a su implante (20%), junto con la percepción (40%) y la comprensión auditiva (40%).

La escala MAIS se ha usado en estudios clínicos previamente para valorar las habilidades auditivas en pacientes previa implantación y posterior al uso del implante coclear, en pacientes implantados y no implantados, comparar los resultados en pacientes implantados al año de edad y pacientes implantados entre uno y tres años.<sup>6</sup>

Los resultados de la escala MAIS indican mejoría en las habilidades auditivas desde el primer año del uso del dispositivo independientemente de la edad de los niños, se ha demostrado que mientras más jóvenes se implanten obtienen puntajes mayores.<sup>5,6</sup>

Para evaluar el progreso adquirido con la escala MAIS, obteniendo una puntuación mayor al 80% (mayor a 32 puntos en la escala) se considera

que las habilidades auditivas se han desarrollado adecuadamente, por debajo de este puntaje el paciente se considera con un beneficio limitado del desarrollo auditivo, se sabe que puede llegar a mayor puntaje con adecuada estimulación por los padres en casa.<sup>5,6</sup>

El mejor predictor establecido con evidencia científica para buenos resultados auditivos posimplante es la edad en la que el paciente recibe el implante.<sup>6</sup>

Existen diferentes métodos de rehabilitación auditiva que se aplican a niños con hipoacusia según su tipo y grado de pérdida, momento de identificación, necesidades del niño y dinámica familiar. En el Instituto Nacional de Pediatría el tratamiento está basado en terapia auditivo-verbal.<sup>7</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, descriptivo y observacional, en el que se evaluaron todos los pacientes operados de colocación de implante coclear por el servicio de Otorrinolaringología y que llevaran su terapia de rehabilitación auditiva en el servicio de Audiología y foniatría en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) de enero de 2013 a enero de 2018.

### Explicación de selección de los sujetos que participaron en la investigación

Se seleccionaron todos los pacientes operados de colocación de implante coclear unilateral y bilateral por el servicio de Otorrinolaringología y que llevaran terapia de rehabilitación auditiva en el servicio de Audiología y foniatría en el Instituto Nacional de Pediatría de enero de 2013 a enero de 2018, durante la revisión del expediente clínico se consideró la última audiometría realizada, obteniendo los datos de umbral auditivo, la escala de integración auditiva significativa (MAIS), tomando en cuenta



el número de implantes que tenía el paciente, tiempo de terapia auditiva, la marca del implante coclear, factores de riesgo a los que había sido expuesto, demostrar si se realizó tamizaje auditivo, la edad de diagnóstico y la edad de implantación coclear y se vaciaron en un formato en Excel, para posteriormente analizarlos en programa SPSS versión 11.

## RESULTADOS

En el periodo de estudio se colocaron implantes cocleares en 81 pacientes, el Instituto Nacional de Pediatría es un centro de referencia para toda la República Mexicana. De los 81 pacientes 40 continuaban con atención del implante coclear atendidos en el departamento de Otorrinolaringología, Audiología y foniatría pediátrica, 8 pacientes se descartaron por falta de estudio de audiometría y un paciente por reportar atención médica fuera del Instituto Nacional de Pediatría y no contar con la información necesaria para el estudio. Quedó un total de 31 pacientes en nuestra población de estudio, con tamaño de muestra de 29, con IC95% y ME5%.

La edad de diagnóstico de hipoacusia neurosensorial por tipo de implante, según t de Student, reportó para implante coclear unilateral media de  $19.34 \pm 9.72$  meses (intervalo de 5-38 meses) e implante coclear bilateral de  $11.37 \pm 7.52$  meses (intervalo de 3-23 meses), dando un valor  $p = 0.04$  según el tipo de implante al momento de la edad de diagnóstico.

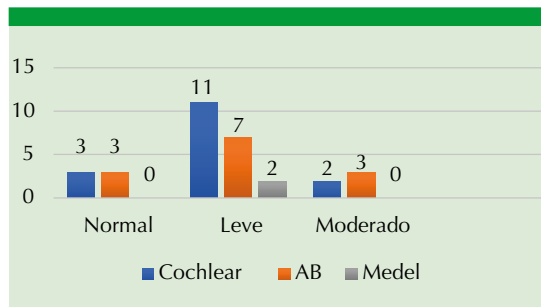
La edad de implantación por tipo de implante reportó implante coclear unilateral media de  $37.26 \pm 11.16$  meses (intervalo de 13-51 meses) y promedio de tonos puros media de  $23.5 \pm 8.4$  meses (intervalo de 11-33 meses) dando un valor  $p$  de 0.003; tanto la edad del diagnóstico como la edad al momento de colocación del implante coclear influyen en el tipo de implante a colocar. **Cuadro 1**

**Cuadro 1.** Características generales de los pacientes por tipo de implante

Variable	Implante coclear unilateral (n = 23)	Implante coclear bilateral (n = 8)	p
<b>Sexo</b>			0.35
Masculino	10	5	
Femenino	13	3	
Edad en meses al diagnóstico de hipoacusia neurosensorial (media $\pm$ DE)/ (rango)	$19.34 \pm 9.72$ (5-38)	$11.37 \pm 7.52$ (2-23)	0.04
Edad en meses a la colocación del implante (media $\pm$ DE)/ (rango)	$37.26 \pm 11.16$ (13-51)	$23.5 \pm 8.4$ (11-33)	0.003
Diferencia de meses (colocación del implante coclear-diagnóstico de hipoacusia neurosensorial)	$17.91 \pm 11.34$ (0-41)	$12.12 \pm 6.1$ (6.28)	0.18
<b>Marca del implante coclear</b>			0.001
Cochlear	10	6	
AB	13	0	
Medel	0	2	

En cuanto al tamiz auditivo en el periodo neonatal, en pacientes con implante coclear unilateral se realizó en 4/23 pacientes, en pacientes con implante coclear bilateral se realizó en 4/8 pacientes. En 8/31 pacientes implantados en el Instituto Nacional de Pediatría se realizó el tamizaje auditivo en el periodo neonatal.

Se reportan tres marcas de implante coclear (Cochlear, AB y Medel), de las cuales, la principal marca usada fue Cochlear en 16/31, AB en 13/31 y Medel en 2/31 (**Figura 1**). Reportamos el grado de hipoacusia posterior a la terapia de lenguaje, en cada uno de los modelos de implante coclear;



**Figura 1.** Grado de hipoacusia en cada uno de los modelos de implante coclear.

el que representó mejoría en el desarrollo del lenguaje posterior a la terapia de lenguaje fue el implante modelo Cochlear, con mayor impacto en él (p = 0.001)

En cuanto a desarrollo de habilidades auditivas, según la audiometría del paciente el promedio de tonos puros (PTA) reportado en los pacientes con implante coclear unilateral fue una media de 30.60 ± 12.21 dB (13.3-58), en los implantes cocleares bilaterales la media fue de 33.21 ± 3.61 dB (27.5-38.3); por grado de audición 60.8% (14 casos) se reportaron normooyentes, el 17.3% (4 casos) manifestó hipoacusia leve y 21.7% (5 casos), hipoacusia moderada. Mientras que en el caso de los implantes cocleares bilaterales el 100% se reportan como normooyentes. **Cuadro 2**

Se valoró la escala de integración auditiva significativa (MAIS) en pacientes implantados unilateral y bilateralmente, con respecto a la edad de implantación según la t de Student se reportó lo siguiente:

Los pacientes con implante coclear unilateral obtuvieron resultados en la escala MAIS del 83.2% (33.3/40 puntos), sin encontrar diferencias estadísticas entre la edad a la que fueron

**Cuadro 2.** Promedio de tonos puros por tipo de implante

Variable	Implante coclear unilateral (n = 23)	Implante coclear bilateral (n = 8)	p
Promedio de tonos puros (media ± DE)/ (rango)	30.6 ± 12.21 (13.3-58)	33.21 ± 3.61 (27.5-38.3)	0.561
Clasificación (%)			0.078
Normooyentes	14		
Leve	4		
Moderada	5	8	
Discriminación de lenguaje	17 casos (73.91%)	5 casos (62.8%)	0.957

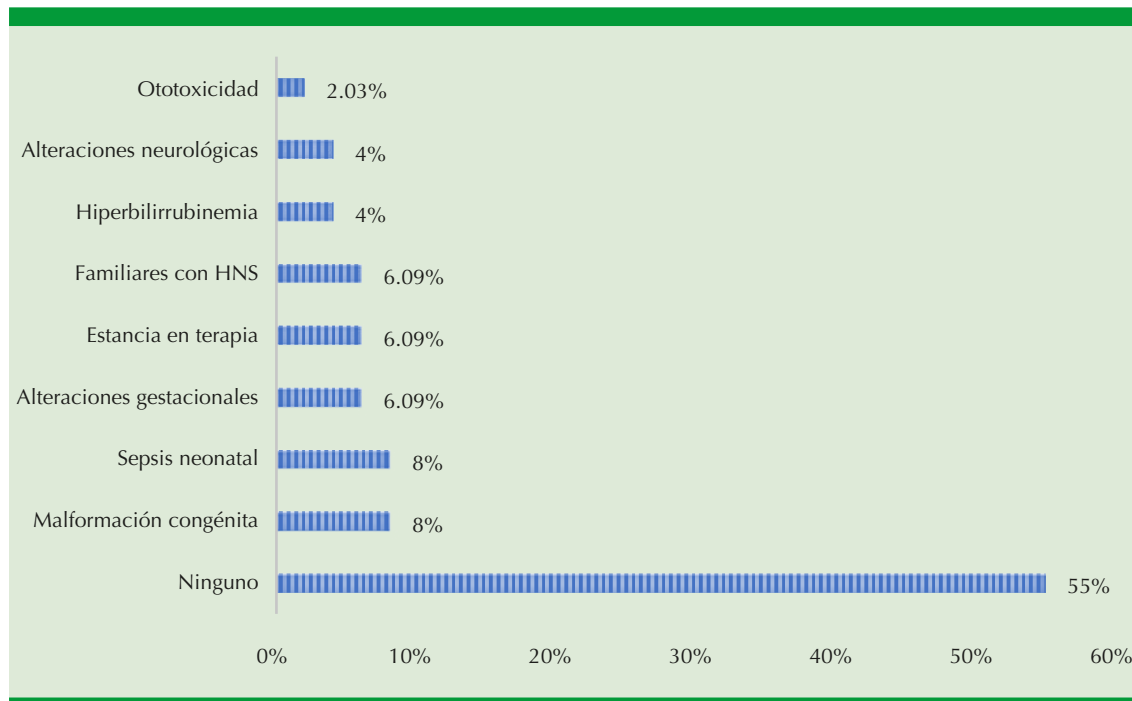
implantados; la edad mínima de implantación fue de un año 10 meses y la máxima de 4 años 8 meses; 3 casos obtuvieron puntajes de 29-31, lo que indica un desarrollo limitado para las habilidades auditivas, sin ser el rango de edad de implante una constante entre estos pacientes.

Los pacientes con implante coclear bilateral obtuvieron resultados en la escala MAIS del 88.7% (35.05 puntos); la edad mínima de implantación fue de 11 meses y la máxima de 2 años 10 meses, todos los pacientes con implante coclear bilateral obtuvieron más de 32 puntos en la escala MAIS.

La diferencia de los resultados obtenidos en la escala MAIS comparando el tipo de implante (unilateral contra bilateral) reportó significación estadística (p ≤ 0.05). **Cuadro 3**

Se realizó una correlación lineal de Pearson entre la edad auditiva y la escala MAIS con valor de 0.0147, por lo que los incrementos o decrementos en cada una de las variables no están asociados con incrementos o decrementos sistemáticos en los valores de la otra.

**Figura 3**



**Figura 2.** Factores de riesgo.  
HNS: hipoacusia neurosensorial súbita.

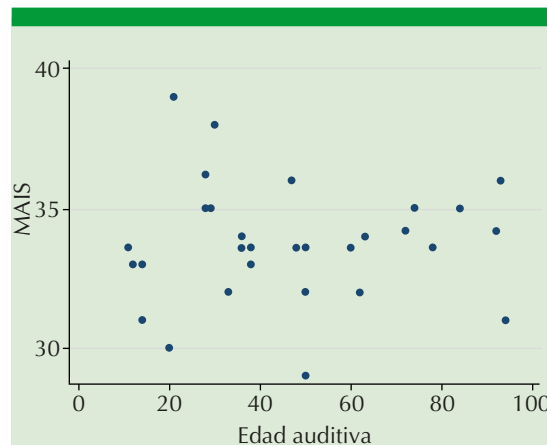
**Cuadro 3.** Puntaje de escala de integración auditiva significativa (MAIS) en pacientes con implante coclear unilateral y bilateral

Edad	Implante coclear unilateral	Implante coclear bilateral	p
Menos de 2 años	32	36.2	0.04
2-3 años	34.2	34.4	
3-4 años	33.6	-	
Más de 4 años	31	-	
Total	33.33	35.05	

## DISCUSIÓN

### Tamiz auditivo

En la actualidad en México se diagnostica el 16.2% de las hipoacusias neurosensoriales al nacimiento,<sup>1</sup> únicamente al 25.8% de los pa-



**Figura 3.** Correlación lineal de Pearson entre el puntaje de la escala de integración auditiva significativa (MAIS) y la edad auditiva a la implantación.

cientes implantados en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) se les realizó el tamizaje auditivo



en el periodo neonatal, estos pacientes cursaron con edades más tempranas de implantación (desde los 11 meses de edad). Hoy día en el INP el servicio de Audiología se encarga de realizar las pruebas de tamiz auditivo neonatal y potenciales evocados de tallo cerebral y estado estable a pacientes que cursaron con algún factor de riesgo durante su estancia intrahospitalaria, siguiendo el protocolo establecido por la guía mexicana del CENETEC.<sup>1,2</sup>

### Factores de riesgo

El 50% de los pacientes con hipoacusia neurosensorial no tienen factor de riesgo conocido, el 25% tiene factor de riesgo conocido y en el 25% la hipoacusia neurosensorial es de tipo heredofamiliar.<sup>2,3</sup> En nuestro medio se reporta de la siguiente manera: el 55% no tiene factor de riesgo predisponente, el 39% cursó con factor de riesgo conocido, entre los principales destacan sepsis neonatal, malformaciones congénitas asociadas, hiperbilirrubinemia neonatal y estancia en terapia intensiva, se muestra gran diferencia en cuanto a antecedentes heredofamiliares de hipoacusia neurosensorial, que es del 6%.

### Selección del paciente apto para implantación coclear

El protocolo dirigido por el Comité de rehabilitación y habilitación auditiva e implante coclear del INP toma en cuenta aspectos médicos esenciales, el ambiente familiar, el entorno social y el nivel socioeconómico, lo anterior para asegurarse de desarrollar un adecuado proceso de rehabilitación para el paciente, también es necesario descartar las contraindicaciones de implantación para el máximo aprovechamiento de los pacientes con implante coclear.<sup>1,2,3,8,9</sup>

La Asociación Francesa de Otorrinolaringología<sup>10</sup> recomienda que la implantación coclear sea lo más temprano posible en pacientes con

hipoacusia neurosensorial prelingual; la edad de diagnóstico de la hipoacusia neurosensorial de los pacientes que fueron implantados en el INP bilateralmente fue más temprana (3-23 meses de edad) que en los pacientes con un implante coclear unilateral (5-38 meses de edad).

La edad ideal del paciente en la que debe ser propuesta la colocación del implante coclear es a los 12 meses, está descrito que optimiza los resultados en cuanto a percepción del habla, plasticidad neurosensorial, mayor probabilidad de adquirir habilidades de comunicación y mejora las habilidades auditivas durante el primer año de uso del implante coclear.<sup>10-13</sup>

Otro aspecto importante es el tiempo transcurrido entre el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial y el tiempo de implantación coclear, en los casos unilaterales la cirugía de implantación coclear se realizó en pacientes de entre 13 y 51 meses y en pacientes con implante bilateral de 11 a 33 meses de edad; en el INP se prioriza que los pacientes con edad de diagnóstico temprano se implanten bilateralmente para maximizar los beneficios, como el desarrollo del lenguaje.<sup>12,13,14</sup>

En el INP, la edad del diagnóstico de hipoacusia neurosensorial ( $p = 0.04$ ) y la edad de implantación ( $p = 0.03$ ) influyen para determinar el número de implantes cocleares que recibirá el paciente; lo que indica que a menor edad del diagnóstico mayor es la probabilidad de recibir implante coclear bilateral.

En pacientes con implante coclear bilateral puede realizarse la colocación de tipo simultáneo o secuencial, de nuestra muestra 7 fueron implantados simultáneamente y uno secuencial, el paciente que recibió el secuencial se implantó con una diferencia de 12 meses entre uno y otro. En pacientes con hipoacusia neurosensorial se recomienda que el intervalo de implantación secuencial sea menor a 12 meses; sin embargo,



no existe evidencia que sugiera que un paciente a quien se le hizo implante coclear bilateral con un periodo interimplante menor a un año obtenga resultados diferentes a los que reciben implante simultáneo.<sup>11,12,13</sup>

### Uso de auxiliar auditivo

Los pacientes con implante coclear son capaces de desarrollar lenguaje oral que no sería posible usando únicamente auxiliares auditivos bilaterales convencionales.<sup>1</sup> En los pacientes con implante coclear unilateral se recomienda que se continúe el uso del auxiliar auditivo contralateral (estimulación bimodal), lo que contribuye a la mejoría de comprensión del lenguaje. Con la audición residual contralateral este oído continúa siendo estimulado y deben realizarse revisiones periódicas de su eficacia.<sup>1,2</sup> En nuestros pacientes con uso de auxiliar auditivo (14%) se observó mayor aprovechamiento en las fases de detección y discriminación de sonidos a distintas intensidades.

Sin embargo, tres cuartas partes (76%) de nuestros pacientes con implante coclear unilateral no hacen uso del auxiliar auditivo. Existen cuestiones que limitan el uso del auxiliar auditivo contralateral, una de ellas es la económica, pues es difícil para las familias continuar el mantenimiento del implante coclear y del auxiliar auditivo; funcionalmente las pérdidas son tan profundas que la tecnología del auxiliar auditivo no le da ganancia suficiente y los pacientes tienden a preferir la amplificación con el implante coclear relegando el uso del auxiliar. A pesar de esto continúan con las sesiones de rehabilitación y han logrado buenos resultados.

### Desarrollo de habilidades auditivas

El implante coclear y la rehabilitación auditiva fomentan el desarrollo de las habilidades audi-

tivas, en ellas se apoyará el desarrollo del habla, del lenguaje y de la comunicación oral. A través del cuestionario MAIS se evalúa la percepción, comprensión e integración auditiva siendo evaluado el 100% en 40 puntos.<sup>5,6</sup>

Todos los pacientes con implante coclear bilateral y el 89% de los pacientes con implante coclear unilateral obtuvieron puntajes en la escala MAIS mayores al 80%, lo que indica que tienen adecuado desarrollo de habilidades auditivas. Se comparó el resultado entre pacientes con implante coclear unilateral e implante coclear bilateral, y fue significativamente estadístico que los pacientes con implante coclear bilateral tienen mejores resultados en el desarrollo de habilidades auditivas.

Está descrito que a edad más temprana de implantación el puntaje en la escala de integración auditiva es mayor.<sup>19</sup> En los pacientes con implante coclear unilateral no se encontró una diferencia significativa entre la edad de implantación y el puntaje obtenido del cuestionario MAIS. Sin embargo, los pacientes con implante coclear bilateral sí desarrollaron una rápida mejoría en habilidades auditivas durante el uso del implante con mejores puntuaciones en escala MAIS.

En nuestro instituto no se encontró correlación entre la edad auditiva (tiempo con el implante coclear) y la escala MAIS, por lo que los pacientes con mayor edad auditiva no obtienen los mejores puntajes MAIS y viceversa. Esta diferencia entre los resultados obtenidos y la bibliografía actual probablemente esté relacionada con la diferencia entre las edades de implantación. A partir de ahora se propone una estandarización en la aplicación de cuestionario MAIS preimplantación y en el encendido, 3, 6, 12 y 24 meses después de la cirugía.

### Pacientes con implante coclear unilateral

En la actualidad los pacientes con implante coclear unilateral tienen edades entre 3 y 12 años, cursan desde educación preescolar hasta sexto de primaria, algunos con metodología oralista. Las habilidades de cada paciente en el lenguaje y la comunicación aprendidas corresponden con su edad y desarrollo individual, por tanto, el resultado tiene alta variabilidad.

De los pacientes con implante coclear unilateral se espera una excelente percepción del habla en una cámara sonoamortiguadora, con dificultades para discriminar en ambientes ruidosos, habla suave y localizando la fuente de sonido. Muestran retraso en desarrollo del lenguaje y la producción del habla, así como en habilidades académicas y sociales.<sup>1,8,9,12</sup>

En el Instituto Nacional de Pediatría los pacientes implantados unilateralmente (81%) han llegado a alcanzar audición de normooyentes o hipoacusia leve, el resto (18%) se mantiene con hipoacusia moderada. Del total de pacientes, el 73% puede discriminar el lenguaje hablado y se determinó que cursan en niveles más altos de la escuela primaria, el 27% restante no discrimina y se apoya con la lectura labiofacial.

Los pacientes con implante coclear unilateral de nuestra institución logran discriminar el lenguaje, utilizan lenguaje espontáneo realizando frases con 2 a 5 palabras y palabras aisladas llegando a articular hasta 40 palabras bien dirigidas. Se ha visto que son atentos, cooperadores, siguen instrucciones, pueden bailar al ritmo de la música y tienen memoria auditiva, en la escuela se describen con buena adaptación, comprensión y aprovechamiento.

Sin embargo, un 26% de los pacientes continúan con dificultad para alcanzar la discriminación de los fonemas de Ling, ameritando mayor nú-

mero de terapias a la semana y sin alcanzar una adecuada comprensión del lenguaje a pesar de años de terapia.

### Pacientes con implante coclear bilateral

En países industrializados se procura colocar ambos implantes en todos los pacientes pediátricos, los beneficios agregados son suma binaural, disminución del efecto de sombra, la percepción del habla mejora en ambientes ruidosos, es posible determinar la localización de ruido; asimismo, se han reportado mejores habilidades en conversaciones grupales y audición a distancia.<sup>11,12,13</sup>

Los pacientes con implante coclear bilateral del Instituto Nacional de Pediatría, al ser implantados en edades más tempranas, han alcanzado umbrales auditivos con audición normal bilateral, por el momento cursan desde preescolar hasta primero de primaria, tras acudir a terapias se han desarrollado habilidades, como lenguaje espontáneo, con frases entre dos y tres palabras; sin embargo, el 62% de estos pacientes logra adecuada discriminación del habla, lo que influye en el nivel de escolaridad.

Estos pacientes se interesan por cantar, seguir una lectura, tienen comprensión de instrucciones sencillas, adecuada atención escolar, llevan una conversación respetando turnos y con uso de claves para una adecuada estructuración de ésta, expresan sus pensamientos e imaginación y muestran disposición y cooperación, al día de hoy ninguno de estos pacientes ha ameritado apoyarse en la lectura labiofacial.

Entre los usuarios de implante coclear uni o bilateral, se ha visto que con el modelo Cochlear se han logrado los mejores resultados, siempre y cuando el paciente haya recibido adecuada terapia de lenguaje; sin embargo, está descrito que no existen diferencias entre las casas comer-



ciales.<sup>1</sup> En nuestra revisión lo atribuimos a que existe mayor número de pacientes implantados con Cochlear en el Instituto y tenemos más experiencia con esta marca.

Todos nuestros pacientes deben acudir a su terapia de rehabilitación por lo menos una vez a la semana, en algunos casos no es posible y acuden una vez al mes, el hecho de asistir a una terapia semanal refleja el avance del paciente y el compromiso de los padres para alcanzar mejores resultados en menor tiempo.

La estimulación adecuada de la familia del paciente implantado es primordial para una óptima rehabilitación; reforzar y fomentar el aprendizaje en casa por parte de los padres, como los colores, números o partes del cuerpo, es de gran ayuda para el desarrollo auditivo, asimismo, está descrito que tener un familiar con hipoacusia es de gran ayuda para los pacientes con implante coclear, ya que la familia sabe de antemano los retos que se presentan y cómo solucionarlos de manera efectiva.<sup>15</sup>

### Uso inadecuado del implante coclear

Se ha descrito el estrés de los padres al saber que su hijo cursa con hipoacusia neurosensorial y las consecuencias que traerá a largo plazo. Un factor importante que influye en los resultados es el poco apego a la terapia auditivo-verbal. Los pacientes que tras acudir semanalmente a terapia al Instituto Nacional de Pediatría mostraron poco interés por parte de los familiares de continuar con las sesiones y trabajar con las mismas aprendidas en casa, tuvieron menor desarrollo del lenguaje oral. Es necesario el uso de la lectura labiofacial (n = 4), ocurrió abandono del uso del implante (n = 1) y la pérdida de contacto total con el paciente (n = 1). En el Instituto Nacional de Pediatría siempre se ha mantenido estrecho contacto entre la familia y el equipo de terapia auditivo-verbal y el servicio de audiología,

recomendando el apoyo y estímulo en casa de manera continua.

### CONCLUSIONES

En la población estudiada del Instituto Nacional de Pediatría que recibió implantación coclear es de extrema importancia realizar el tamizaje auditivo en pacientes al mes de nacimiento y en los pacientes con factores de riesgo conocidos asegurarnos que lo tengan al darse de alta, para establecer el diagnóstico temprano y determinar la causa posible de la hipoacusia neurosensorial; posteriormente valorar si el paciente es apto para recibir implante coclear, para después reducir el nivel de hipoacusia neurosensorial severa a niveles de normooyente o hipoacusia leve hasta en el 80%, con el fin de que logren acoplarse a un sistema de educación escolar. Al contar con una familia bien integrada es menos probable que el paciente suspenda sus terapias de rehabilitación y obtenga mejor desarrollo del lenguaje. La valoración psicológica familiar es importante para evitar el abandono del uso del implante coclear.

### REFERENCIAS

1. Hipoacusia Neurosensorial Bilateral e Implante Coclear. México: Secretaría de Salud, 2010.
2. Johnson J, Rosen C, Bailey's Otolaryngology Head and Neck Surgery Otolaryngology. Wolters Kluwer, 5<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2004: cap. 163: 2624-2650.
3. Kenna M. Pediatric otolaryngology. En: Bluestone C, Alper C, Stool S. 4<sup>th</sup> ed. Saunders. 2002; 513-530.
4. Romero BC, Fajardo G, Canseco M, López A, Chavolla R. Implantes cocleares. Experiencia en el Hospital General de México. An Orl Mex 2005; 50 (4): 88-91.
5. McConkey A, Burton D, Osberger M, Zimmerman-Phillips S, Kishon-Rabin L. Effect of age at cochlear implantation on auditory skill development in infants and toddlers. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 130: 570-574. doi:10.1001/archotol.130.5.570
6. Jiménez R. El impacto del implante coclear en la integración auditiva: resultados y factores predictores en un grupo de 116 niñas y niños sordos españoles. Rev Logop Fon Audiol 2014; 34: 4-16.

7. Kaipa R, Danser M. Efficacy of auditory-verbal therapy in children with hearing impairment: A systematic review from 1993 to 2015. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016; 86: 124-134. doi: 10.1016/j.ijporl.2016.04.033.
8. Joint Committee on Infant Hearing. Principles and guidelines for early hearing detection and intervention program. *Pediatr* 2000; 106: 798-817.
9. Manrique M, Ramos Á, de Paula Vernetta C, Gil-Carcedo E, Lassaletta L, Sanchez-Cuadrado I, et al. Guía clínica sobre implantes cocleares. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2019; 70: 47-54. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2017.10.007>.
10. Simon F, Roman S, Truy E, Barone P, et al. Guidelines (short version) of the French Society of Otorhinolaryngology (SFORL) on pediatric cochlear implant indications. *Eur Annals Otor* 2019; 136: 385-391. doi: 10.1016/j.anorl.2019.05.018.
11. Perini P, Orozimbo-Alves O, Bevilacqua M, Tabanez L, Alvarenga K. Assessment of telephone speech perception in individuals who received cochlear implant in the period 1993-2003. *Codas* 2013; 25 (5): 400-6. doi: 10.1590/S2317-17822013000500003.
12. Escorihuela V, Pitarch M, Llópez I, Latorre E, Morant A, Algarra J. Estudio comparativo entre implantación coclear uni y bilateral en niños de 1 y 2 años de edad. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2016; 67 (3): 148-155. DOI: 10.1016/j.otorri.2015.07.001
13. Baron S, Blanchard M. Sequential bilateral cochlear implants in children and adolescents: outcomes and prognosis factors. *Eur Ann Otor Head Neck Dis* 2019; 136: 69-73. doi: 10.1016/j.anorl.2018.09.004.
14. Sarant J, Harris D, Bennet L, Bant S. Bilateral versus unilateral cochlear implants in children: a study of spoken language outcomes. *Ear Hear* 2014; 35: 396-409. doi: 10.1097/AUD.000000000000022.
15. Park GY, Moon IJ, Kim EY, Chung EW, et al. Auditory and speech performance in deaf children with deaf parents after cochlear implant. *Otol Neurotol* 2013; 34 (2): 233-8. doi: 10.1097/MAO.0b013e31827b4d26.

**ANEXO**

**Anexo 1.** Escala de integración auditiva significativa (MAIS)

Marque con un círculo la respuesta adecuada:

0: Nunca, 1: Raramente, 2: Ocasionalmente, 3: Frecuentemente, 4: Siempre

1. ¿El niño pide insistentemente ponerse sus prótesis o se las pone él mismo sin que nadie se lo pida?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. ¿Informa el niño de forma regular o parece ajustar su prótesis porque no funcionan correctamente con cualquier motivo?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. ¿Responde normalmente cuando se le llama por su nombre en un ambiente silencioso, sin pistas visuales?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. ¿Responde normalmente a su nombre en presencia de ruido de fondo cuando se le llama, sin pistas visuales?

0      1      2      3      4



Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Detecta normalmente en casa ruidos ambientales, timbre, teléfono sin que le avise o se le pide que escuche?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Detecta espontáneamente señales auditivas cuando está en un nuevo ambiente? ¿Pregunta qué es ese sonido?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Cree que el niño puede reconocer en clase señales auditivas que son parte de la rutina de la escuela, como campana, silbato?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Muestra el niño habilidad para discriminar entre dos personas que hablan, simplemente escuchando? Por ejemplo, ¿mamá o papá?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. ¿Parece conocer la diferencia entre un estímulo hablado y otro no hablado simplemente escuchándolo? Por ejemplo, si alguien habla detrás de él, lo reconoce como palabra preguntando “¿Qué dices?” o “¿Alguien habla?”

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Asocia el niño diferentes tonos vocales (enfado, excitación) con su significado, simplemente por audición?

0      1      2      3      4

Comentario paterno: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7377>

## Análisis geoespacial de la discapacidad auditiva en México

### Geospatial analysis of hearing disability in Mexico.

Armando Castorena-Maldonado, Arturo Ramírez-García, Lizette Carranco-Hernández, Guillermo Pérez-Delgadillo, Mario Toledo-Varela

#### Resumen

**OBJETIVOS:** Determinar la distribución estatal en México de discapacidad auditiva y describir el estado del tamiz auditivo neonatal.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo y transversal en el que se utilizaron bases de datos de diagnósticos de egresos de la Secretaría de Salud de nacimientos y el marco geoestadístico del INEGI para construir mapas cartográficos. Se construyó la variable discapacidad auditiva de acuerdo con los códigos CIE-10 de la afección principal estableciendo el denominador para el cálculo de tasas específicas. La georreferencia se confeccionó con el método de coropletas, análisis autorregresivo, postestimación de Moran.

**RESULTADOS:** La tasa de discapacidad auditiva fue de 25.2 (IC95% 19.4-31.7) por cada 10,000 pacientes atendidos en la Secretaría de Salud de enero a diciembre de 2019; la mayor se observó en Aguascalientes y la menor en el Estado de México. El 59% de los casos correspondió a los menores de un año seguido del 14.3% entre los sujetos de 18 a 64 años. Las infecciones virales fueron las que más tuvieron una distribución espacial ( $W = 0.00$ ). La tasa de discapacidad auditiva fue de 1.55 (IC95% 1.19-1.91) por cada 1000 nacimientos.

**CONCLUSIONES:** La discapacidad auditiva tuvo un comportamiento geoespacial que podría tener un origen de contigüidad. Esta información tiene implicaciones en la salud pública.

**PALABRAS CLAVE:** Audición; infecciones virales; niños.

#### Abstract

**OBJECTIVES:** To determine the state distribution of hearing disability in Mexico and to describe the state of the neonatal hearing screening.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective and cross-sectional study using databases of discharge diagnoses from the Ministry of Health of Mexico, national births and the geostatistical framework of INEGI to build cartographic maps. The hearing disability variable was constructed in accordance with the ICD-10 codes of the main condition, establishing the denominator for the calculation of specific rates. The georeference was made with the choropleth method, autoregressive analysis, post-estimation of Moran.

**RESULTS:** The hearing disability rate was of 25.2 (95% CI 19.4-31.7) for every 10,000 patients seen in the Ministry of Health from January to December 2019, being the highest in Aguascalientes and the lowest in the Estado de Mexico; 59% of the cases corresponded to children younger than one year followed by 14.3% of patients between 18 to 64 years. Viral infections were the ones that most had a spatial distribution ( $W = 0.00$ ). The hearing disability rate was of 1.55 (CI95% 1.19-1.91) per 10,000 births.

**CONCLUSIONS:** Hearing disability had a geospatial dependence that could have an origin of contiguity. This information has public health implications.

**KEYWORDS:** Hearing; Viral infection; Children.

Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 26 de enero 2022

**Aceptado:** 2 de febrero 2022

#### Correspondencia

Armando Castorena Maldonado  
acastorena@iner.gov.mx  
armando\_iner@yahoo.com.mx

#### Este artículo debe citarse como:

Castorena-Maldonado A, Ramírez-García A, Carranco-Hernández L, Pérez-Delgadillo G, Toledo-Varela M. Análisis geoespacial de la discapacidad auditiva en México. An Orl Mex 2022; 67 (1): 52-61.



## ANTECEDENTES

La discapacidad auditiva se refiere a la dificultad que tiene una persona de cualquier edad para escuchar y que resulta en un déficit para interactuar con el entorno que nos rodea. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como un déficit cuyo umbral auditivo es mayor a 25 decibeles (dB), la pérdida de audición puede ser leve, moderada, grave o profunda y afecta a alrededor del 5% de la población mundial.<sup>1</sup>

De acuerdo con los datos epidemiológicos de nuestro país, la discapacidad auditiva representa la cuarta causa de discapacidad (33.5%), es ligeramente mayor en los hombres y es más prevalente en la edad avanzada (49.6%), el 28.9% de los casos son ocasionados por alguna enfermedad, el 9.3% por causas originadas al nacimiento, el 6.3% por accidentes, el 0.8% por violencia y el 5.1% por otras causas.<sup>2</sup>

A cualquier edad la discapacidad auditiva produce dificultades en diversas esferas de la vida, como el entorno social, la capacidad de aprender, el desarrollo y mantenimiento cognitivo, etc. No obstante, la afección al nacimiento es la de mayor preocupación porque de no curarse a tiempo disminuirá considerablemente la oportunidad de escuchar y desarrollar el lenguaje. A esta etapa se le conoce como periodo crítico para la maduración y desarrollo de los circuitos auditivos cerebrales y se ubica alrededor de los 3.5 años. Después de esta edad las probabilidades de que la estimulación auditiva por medio de un implante coclear produzca un buen lenguaje hablado se reducen de manera considerable, especialmente después de los 7 años de edad.<sup>3</sup>

Diversas afecciones repercuten en la audición, como las que tienen origen genético, congénito, adquiridas, envejecimiento y la interacción contextual de un ambiente desfavorable y que, en ciertas condiciones, puede ser susceptible de

interactuar de acuerdo con la ubicación geográfica y entorno social propiciando mayor riesgo para la transmisión de infecciones virales tróficas para el oído.<sup>4</sup> La hipoacusia sigue siendo una de las diez afecciones clínicas más prevalentes en el mundo, en el reporte del estudio de la carga global de las enfermedades (GBD) representó para nuestro país 0.95 años vividos con discapacidad,<sup>5</sup> y para 2019 fue especialmente frecuente en los mayores de 50 años.<sup>6</sup>

La continuidad o vecindad de las áreas geográficas de nuestro país podrían ayudarnos a entender el comportamiento y distribución de las principales causas de daño auditivo; sin embargo, hasta nuestro conocimiento no contamos con esta información. Por tanto, el objetivo de nuestro estudio fue crear una representación georreferenciada de los principales diagnósticos asociados con discapacidad auditiva y contrastarlo con la contigüidad entre los estados de la República Mexicana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo y transversal realizado con la información obtenida de las bases de datos de acceso público de México. Del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>7</sup> se descargó la información para elaborar el marco de georreferencia nacional a nivel estatal; de la Dirección General de Información en Salud<sup>8</sup> se descargaron las bases de egreso hospitalario de la Secretaría de Salud (SS) y de nacimientos del año 2019. Todas las bases se transformaron a archivos de lectura de STATA 16 (Texas) con los que se realizó la totalidad del análisis estadístico. Para identificar los códigos de las enfermedades de interés se utilizó el archivo descriptor con los códigos de la clasificación internacional de las enfermedades (CIE-10) para construir la variable discapacidad auditiva conservando la totalidad de las variables de origen que permitieran describir las características generales y factores de

riesgo. Las causas de discapacidad auditiva se dividieron en sindromáticas, congénitas, infecciosas, otosclerosis, tumores malignos, otitis media crónica y mastoiditis. Se agregaron condiciones comúnmente conocidas que representan un elevado riesgo de discapacidad auditiva, como la ictericia congénita, el hipotiroidismo congénito y la meningitis. Además, se obtuvo el número de nacidos a los que se realizó el tamiz auditivo.

Para una mejor lectura de la información calculamos las tasas de los diagnósticos de discapacidad auditiva con la siguiente fórmula: frecuencia de discapacidad auditiva estatal/total de egreso estatal x 10,000 egresos hospitalarios registrados en la Secretaría de Salud.

### Análisis estadístico

Las variables se resumen de acuerdo con la distribución de los datos.

El objetivo principal para el análisis geoespacial fue describir la frecuencia de discapacidad auditiva en cada una de las unidades geográficas estatales de México a través de la confección de modelos espaciales autorregresivos, en los casos de significación estadística se realizó una matriz de ponderación con un modelo de regresión lineal contrastada con la prueba de posestimación de Moran, en los códigos de discapacidad auditiva con significación estadística se buscaron factores de riesgo para lo que se agregaron matrices multivariantes con el método de mínimos cuadrados. Los mapas se construyeron con el método de coropletas. Se consideró una significación estadística con un valor p menor de 0.05.

## RESULTADOS

El número de egresos hospitalarios fue de 2,629,434 de los que se identificaron 6623 diagnósticos de discapacidad auditiva (3284) y entidades clínicas

de riesgo (3339) que significaron una tasa total de 25.2 (IC95% 19.4-31.7) por cada 10,000 egresos hospitalarios reportados por la Secretaría de Salud en 2019. En cuanto al sexo, el 57.5% correspondió a hombres, la edad más prevalente fue menos de un año (59%), 18 a 64 años (14.3%), 6 a 12 años (10.6%), 1 a 5 años (9.7%), 13 a 17 años (4.7%) y más de 65 años (1.4%).

En el **Cuadro 1** se describen los códigos diagnósticos de la CIE-10 contenidos en el catálogo correspondiente a la base de datos.

Al considerar solo los diagnósticos de discapacidad auditiva la tasa fue de 13 (IC95% 7.23-18.77) por cada 10,000 egresos hospitalarios, el cálculo de la tasa fue mayor en el estado de Aguascalientes y la menor se obtuvo en el Estado de México: 81.96 y 0.93, respectivamente. En el análisis geoespacial se observó cierta tendencia estadística con un valor p = 0.07, en la **Figura 1** se muestra que en los estados del noroeste (Baja California, Baja California Sur, Sonora) y desde Nayarit hasta el Bajío, al igual que en la Ciudad de México, sobresale la discapacidad auditiva. En un subanálisis encontramos que las infecciones virales congénitas (principalmente sífilis congénita) contribuyen en gran medida a esta distribución. **Figura 2**

Los factores de riesgo de discapacidad auditiva tuvieron una distribución geográfica significativamente diferente, pero no fue posible encontrar colindancias estatales. En el **Cuadro 2** se muestran los diagnósticos asociados y las tasas calculadas.

Los factores de riesgo de mayor efecto en la hipoacusia neurosensorial en la población menor a un año fueron las ictericias y encefalopatías, principalmente las hipóxico-isquémicas. De acuerdo con la distribución estatal, las tasas de ictericia fueron más elevadas en Yucatán y San Luis Potosí (36.5 y 21.8, respectivamente),

**Cuadro 1.** Diagnósticos que representan a la discapacidad auditiva

Categoría Tasa por cada 10,000 P (significación estadística)	CIE-10
Sindromática 3.75 p = 0.11	D821 Síndrome velocardiofacial (Di George) E703 Síndrome de Waardenburg E761 Mucopolisacaridosis, tipo II H355 Síndrome de Usher I458 Síndrome de Jervell-Lange-Nielsen (QT largo congénito) Q754 Síndrome de Treacher Collins Q850 Neurofibromatosis Q870 Craneosinostosis
Infecciosa 3.39 p = 0.00	A500-9 Sífilis congénita B271 Mononucleosis citomegalovirus P350-8 Virales congénitas (rubéola) P371 Toxoplasmosis congénita
Congénitas 1.70 p = 0.00	M951 Oreja en coliflor Q160 Ausencia congénita del pabellón Q161 Ausencia congénita, atresia o estrechez del conducto auditivo externo Q164 Otras malformaciones congénitas del oído medio Q165 Malformación congénita del oído interno (laberinto membranoso y órgano de Corti) Q169 Malformación congénita del oído que causa alteración de la audición, sin otra especificación Q170 Oreja supernumeraria Q171 Macrotia Q172 Microtia Q173 Otras deformidades del pabellón auricular Q174 Anomalía de la posición de la oreja Q175 Oreja prominente Q178 Otras malformaciones congénitas del oído, especificadas Q179 Malformación congénita del oído, no especificada
Otoesclerosis 0.23 p = 0.48	H800-9 Otoesclerosis
Otitis media crónica, colesteatoma y mastoiditis 1.72 p = 0.00	H701-9 Mastoiditis crónica H71X Colesteatoma oído medio H720-9 Perforación timpánica H740-1 Otitis media adhesiva H742-9 Alteraciones en los huesecillos H750-8 Mastoiditis crónica H950 Colesteatoma recurrente
Neoplasias 1.46 p = 0.00	C30.1 Neoplasia maligna del oído medio C43.2 Melanoma del conducto auditivo externo C44.2 Tumor maligno del pabellón C72.4 Tumor del nervio acústico
Otras 0.75 p = 0.00	H900-2 Hipoacusia conductiva H903-5 Hipoacusia neurosensorial H906-8 Hipoacusia mixta H910 Hipoacusia ototóxica H912 Hipoacusia súbita idiopática H918-9 Otras hipoacusias especificadas H930-9 Trastornos degenerativos y vasculares del oído y otras no especificadas

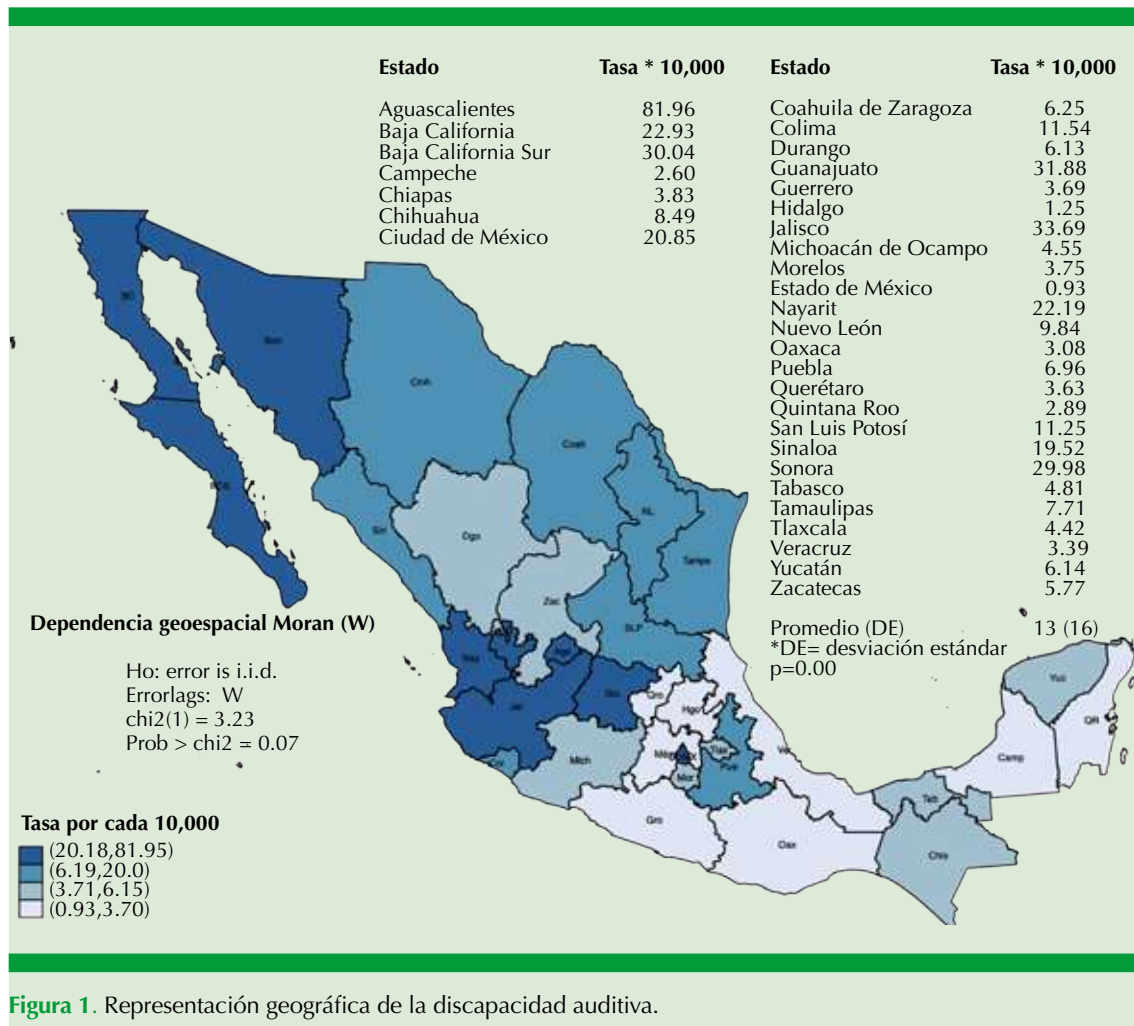


Figura 1. Representación geográfica de la discapacidad auditiva.

las encefalopatías en Sonora y San Luis Potosí (6.83 y 4.72, respectivamente), las meningitis en Tabasco y Sinaloa (1.90 y 1.11, respectivamente) y el hipotiroidismo congénito en Baja California Sur y Colima (1.33 y 0.96, respectivamente). En la **Figura 3** se muestran geográficamente los factores de riesgo en los menores de un año.

En cuanto al análisis de los nacimientos a nivel nacional se contabilizaron 1,868,214, de los que el 50.8% eran hombres, el 49% mujeres y en el 0.08% no se consignó el sexo. El reporte de tamiz auditivo neonatal al momento del nacimiento fue del 7.7% (IC95% 5.53-9.98), la

relación espacial fue de  $p = 0.00$  con tendencia a la contigüidad espacial Moran (W) de 0.09; los estados que reportaron el mayor porcentaje fueron Nuevo León (22.7%), Yucatán (22.1%), Sonora (17.9%) y San Luis Potosí (17.7%). En la **Figura 4** se observa la proporción del tamiz auditivo neonatal en relación con el número de nacimientos reportados. En cuanto a la derechohabencia reportada, el 64.4% correspondió al Seguro Popular, seguido del Instituto Mexicano del Seguro Social con el 15.2%, ninguna en el 11.9%, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado en el 1.87% y el restante no se especificó. Los por-

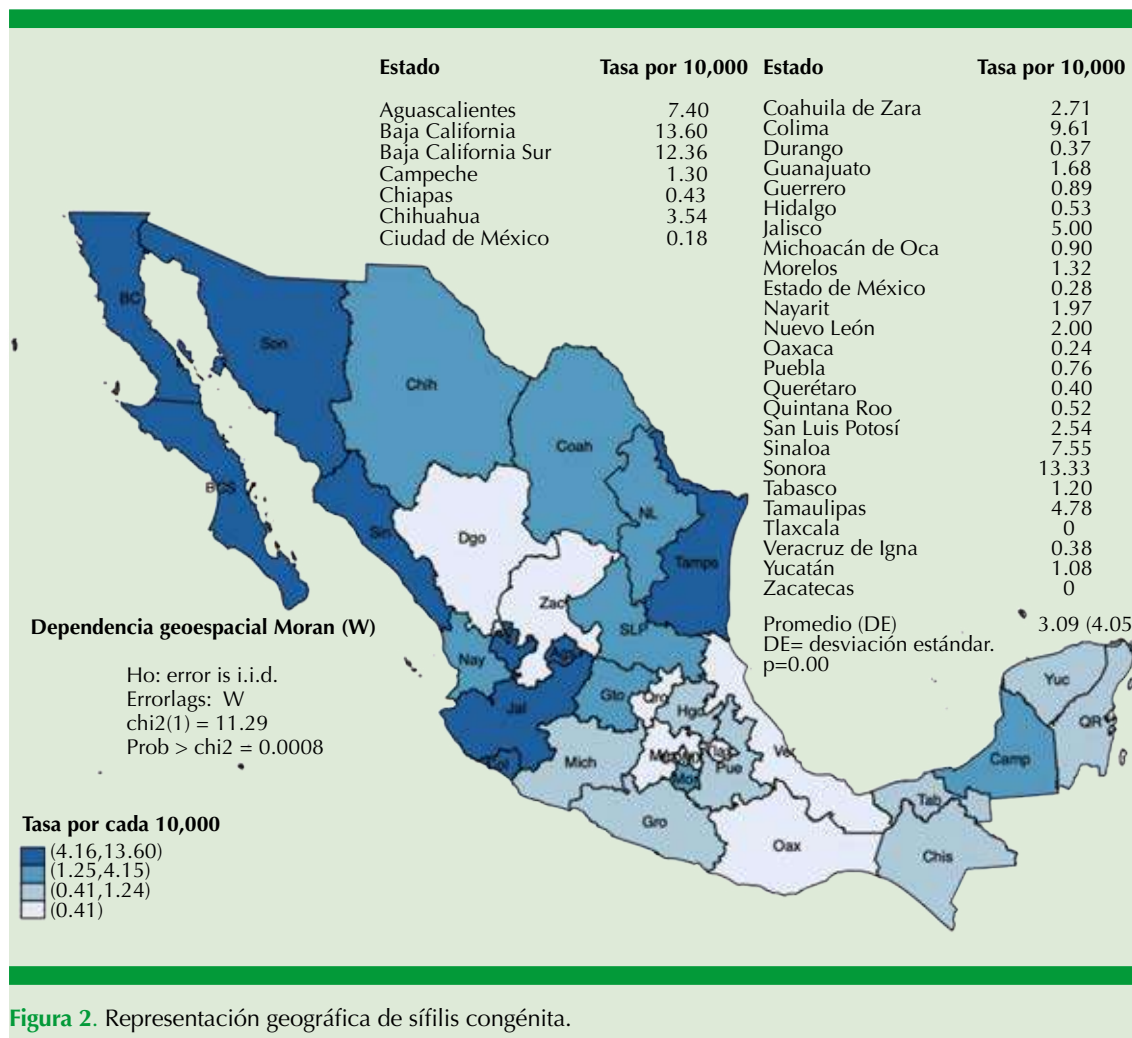


Figura 2. Representación geográfica de sífilis congénita.

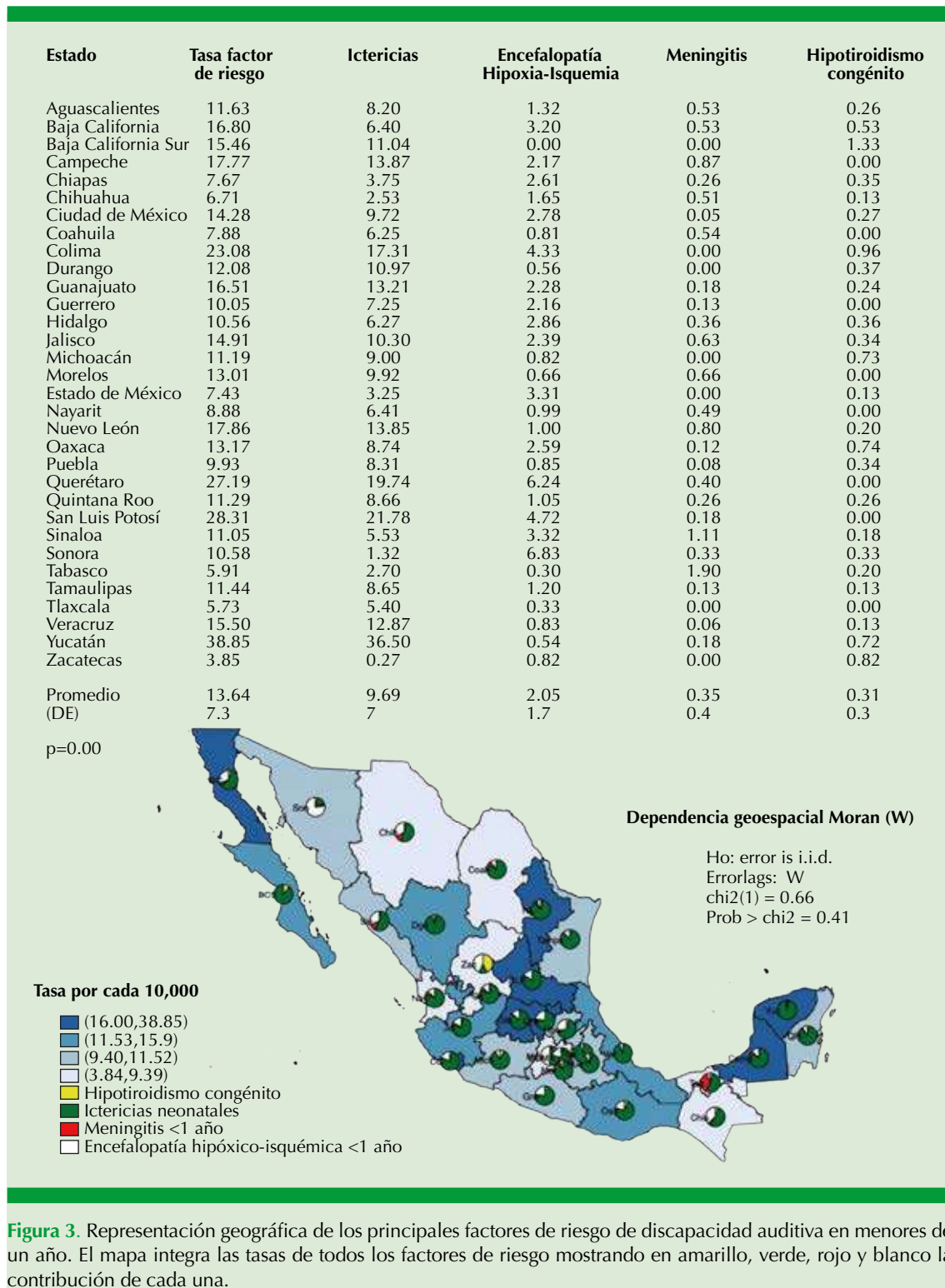
Cuadro 2. Factores de riesgo de discapacidad auditiva en menores de un año

Diagnóstico	Tasa por cada 10,000
Hipotiroidismo congénito	0.31, p = 0.00
Ictericia neonatal	9.68, p = 0.00
Meningitis en menores de un año	0.35, p = 0.00
Encefalopatía hipóxico-isquémica y otras afecciones cerebrales al nacimiento	2.04, p = 0.00

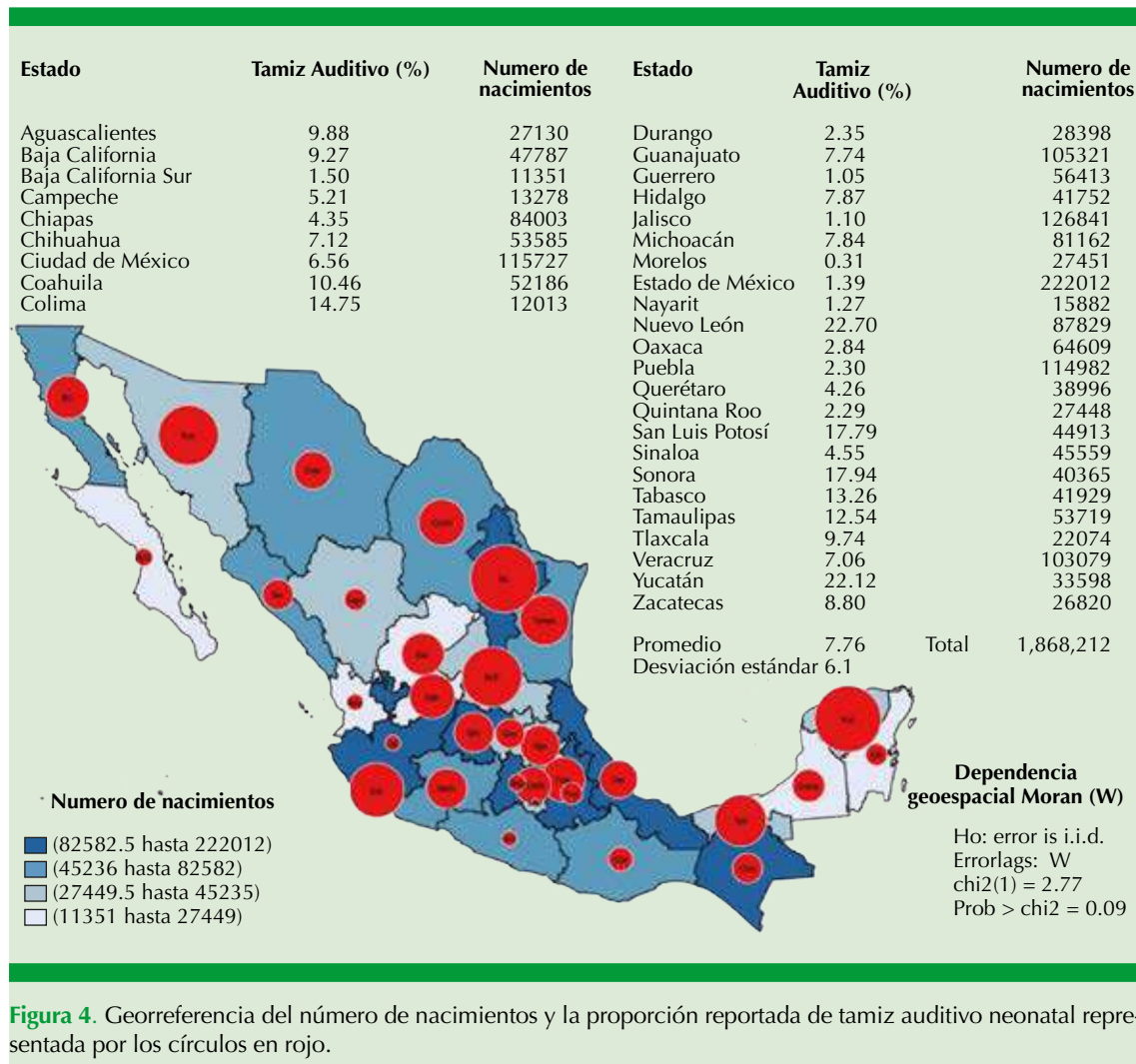
centajes de recién nacidos prematuros (menos de 37 semanas de gestación) y con bajo peso (menos de 2500 kg) a los que no se les realizó el tamiz auditivo neonatal fue del 93.5 y 93.5%,

respectivamente. El 4.3% (n = 81,570) tuvo algunas condiciones médicas anormales y el 0.1% (n = 2063) tuvo un código de la CIE-10 causante de discapacidad auditiva; las malformaciones





**Figura 3.** Representación geográfica de los principales factores de riesgo de discapacidad auditiva en menores de un año. El mapa integra las tasas de todos los factores de riesgo mostrando en amarillo, verde, rojo y blanco la contribución de cada una.



**Figura 4.** Georreferencia del número de nacimientos y la proporción reportada de tamiz auditivo neonatal representada por los círculos en rojo.

congénitas del oído (CIE-10 Q16 y Q17) fueron las predominantes con el 81.6%, con tasa de 9.01 por cada 10,000 nacidos, fue significativamente mayor en Aguascalientes (29.8%), Ciudad de México (16.6%), Tlaxcala (14.9%) e Hidalgo (14.1%). Cabe mencionar que de estos recién nacidos solo el 5.7% fue reportado con tamiz auditivo neonatal, la tasa de discapacidad auditiva fue de 1.55 (IC95% 1.19-1.91) por cada 10,000 nacimientos.

## DISCUSIÓN

La representación geográfica de los problemas de salud con efecto en la salud colectiva es de gran utilidad para elaborar un programa nacional de atención médica, pero agregar el análisis de la relación espacial tiene mayor valor porque permite crear supuesto o hipótesis de los factores de riesgo compartidos por las diferentes entidades estatales. En este estudio pudimos determinar

un promedio de 13 por cada 10,000 pacientes atendidos en la Secretaría de Salud que tuvieron alguna afección clínica donde la hipoacusia es un componente relevante, los niños menores de un año constituyeron el grupo más afectado y en cuanto a la distribución geográfica fue mayor en los estados del Bajío hacia el noroeste del territorio nacional. Las enfermedades que muestran relaciones de vecindad geográfica pueden ser la expresión de factores compartidos, como la exposición a sustancias tóxicas, clima, disponibilidad de alimentos y migración. Aunque no contamos con un estudio semejante para contrastar nuestros resultados, puede destacarse el reporte del INEGI sobre la discapacidad en México,<sup>2</sup> en el que se revela que el 33.5% de los pacientes con algún tipo de discapacidad tuvieron discapacidad para escuchar, los estados con mayores porcentajes de esta condición fueron Tlaxcala (40.8%), la Ciudad de México (39.3%), Hidalgo (37.9) y Puebla (37.6%). Al considerar las causas encontradas en todos los estados del país, el 49.6% fue por edad avanzada, el 28.9% por alguna enfermedad, el 9.3% al nacimiento, el 6.3% por algún accidente y el 0.8% se debió a otras causas. Sin embargo, no se reportaron los diagnósticos específicos que permitieran mayor precisión. Otro estudio nacional de carácter poblacional realizado por Graue-Hernández y colaboradores<sup>9</sup> encontraron que el 31.8% de los adultos del estado de Tlaxcala referían padecer hipoacusia y casi la mitad (45.3%) de gran importancia, este dato es de gran interés debido a que, de acuerdo con el reporte del INEGI, ese estado de la República ha mostrado los mayores porcentajes de discapacidad auditiva.

La mayor parte de los diagnósticos y factores de riesgo que encontramos mostraron diferencias significativas entre los estados del país, pero las infecciones, especialmente la sífilis congénita, mostraron una preocupante significación entre diversos estados de la costa noroeste, que nos lleva de inmediato a plantear posibles hipótesis.

El reporte de GBD de 2019 insiste en que la sífilis congénita es una de las 6 principales infecciones de mayor impacto en todo el mundo;<sup>6</sup> con los datos de nuestros resultados podríamos dirigir de mejor forma los esfuerzos a las regiones del país hacia la prevención, detección temprana y tratamiento, estas acciones han mostrado buenos resultados cuando se aplican de manera temprana,<sup>10</sup> lo mismo ocurre con otras infecciones, como el citomegalovirus, rubéola, etc.

En lo que se refiere al análisis del tamiz auditivo neonatal, encontramos que pocos niños (7.7%) reciben un monitoreo sistemático para detectar problemas auditivos, esto no quiere decir que no se realice en otro momento, pero debido a las carencias económicas y limitaciones en el seguimiento de los recién nacidos, este momento es ideal para intencionadamente dar seguimiento a los sujetos en riesgo. Acorde con el programa universal de tamiz auditivo neonatal de México, Yee-Arellano<sup>11</sup> reportó una tasa de 0.65 por cada mil recién nacidos con hipoacusia neurosensorial bilateral, lo que refuerza que la detección intencionada desde los primeros días podría promover el interés por mejorar la referencia a los especialistas que podrían rehabilitar al paciente.

En nuestro estudio la tasa de discapacidad auditiva al nacimiento fue de 1.55 por cada 10,000 nacimientos, las malformaciones congénitas del oído especialmente, la microtia, fueron las más comunes; este dato concuerda con lo reportado en la bibliografía, particularmente en población hispana; en Ecuador representa 17.4 y en Estados Unidos a 2.8 por cada 10,000 nacimientos.<sup>12</sup> En nuestro estudio encontramos una prevalencia de 9.6 por cada 10,000 nacimientos, pero hubo regiones donde se superó el doble de la media nacional.

La importancia de este estudio es que nos permite conocer los padecimientos específicos que fueron el motivo principal de atención



hospitalaria, pero que sabemos ocasionan algún tipo de hipoacusia, incluidos los diagnósticos que representan un fuerte factor de riesgo en el corto y largo plazo. Con esta información pueden dirigirse programas nacionales con insistencia en las zonas más afectadas que permitan buscar el origen común y crear hipótesis de trabajo para futuras investigaciones en salud pública auditiva. La fortaleza principal es el carácter nacional de la información y la captura de ésta estuvo a cargo del sistema estadístico que cuenta con gran prestigio; por otro lado, no deja de tener limitaciones y un margen de error en la codificación de la información, pero aún así consideramos que es muy cercana a la realidad.

Este estudio permite dibujar un panorama epidemiológico de la mayor actualidad en nuestro país.

## REFERENCIAS

1. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). La discapacidad en México, datos al 2014: versión 2017/ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2017.
3. Sharma A, Dorman MF, Spahr AJ. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear Hear* 2002; 23 (6): 532-9. doi: 10.1097/00003446-200212000-00004.
4. Lantos PM, Hoffman K, Permar SR, Jackson P, Hughes BL, Swamy GK. Geographic disparities in cytomegalovirus infection during pregnancy. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2017; 6 (3): e55-e61. doi: 10.1093/jpids/piw088.
5. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* 2017; 390 (10100): 1211-1259. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32154-2.
6. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020; 396 (10258): 1204-1222. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
7. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>.
8. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-informacion-en-salud-dgis>.
9. Graue-Hernández EO, Gómez-Dantés H, Romero-Martínez M, Bravo G, Arrieta-Camacho J, Jiménez-Corona A. Autorreporte de pérdida auditiva y discapacidad visual en adultos del centro de México [Self-reported hearing loss and visual impairment in adults from Central Mexico]. *Salud Publica Mex* 2019; 61 (5): 629-636.
10. The World Health Organization. Elimination of mother-to-child transmission (EMTCT) of HIV and syphilis: Global guidance on criteria and processes for validation. <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/rtis/9789241505888/en/>.
11. Yee-Arellano HM, Leal-Garza F, Pauli-Müller K. Universal newborn hearing screening in Mexico: results of the first 2 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70 (11): 1863-70. doi: 10.1016/j.ijporl.2006.06.008.
12. Ryan MA, Olshan AF, Canfield MA, Hoyt AT, et al. Socio-demographic, health behavioral, and clinical risk factors for anotia/microtia in a population-based case-control study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2019; 122: 18-26. doi:10.1016/j.ijporl.2019.03.026.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7502>

## Estandarización de una prueba de tamizaje de alteraciones del olfato con aceites esenciales

### Standardization of a screening test of olfactory alterations with essential oils.

Ofelia Natsuko Taniyama-López,<sup>1</sup> Paul Carrillo-Mora,<sup>2</sup> Marisa Selene Escobar-Barrios,<sup>3</sup> Paola Hernández-Rosales,<sup>4</sup> Alberto Mandujano-González<sup>4</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Desarrollar y estandarizar una prueba de tamizaje de alteraciones olfatorias.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio observacional, descriptivo y analítico en el que de marzo a agosto de 2021 se aplicó una prueba de tamizaje con cuatro aceites esenciales (limón, canela, chocolate y café) a una muestra de pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, mayores de 18 años de edad, para determinar el comportamiento de la prueba y su capacidad para identificar hiposmia-anosmia.

**RESULTADOS:** Se realizaron 630 pruebas de olfato, 234 en hombres y 396 en mujeres de 18 a 89 años con media de edad de 43.42 años. Se encontraron alteraciones olfatorias en el 22% (n = 139) y normosmia en el 78% (n = 491) de los sujetos. La proporción de alteraciones olfatorias subjetivas en sujetos con prueba de aceites esenciales alterada fue del 12.9% (n = 18) y no tuvo asociación estadísticamente significativa.

**CONCLUSIONES:** Esta prueba es una opción de fácil aplicación y acceso para realizar tamizaje de hiposmia en la consulta de Otorrinolaringología.

**PALABRAS CLAVE:** Hiposmia; anosmia; aceites esenciales.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To develop and standardize a screening test of olfactory alterations.

**MATERIALS AND METHODS:** An observational, descriptive and analytical study was done from March to August 2021 with a screening test with 4 essential oils (lemon, cinnamon, chocolate and coffee) applied to a sample of National Institute of Rehabilitation, Mexico City, of patients older than 18 years, to determine the behavior of the test and its ability to identify hyposmia-anosmia.

**RESULTS:** Six hundred and thirty smell tests were carried out, 234 in men and 396 in women between 18 and 89 years old with a mean age of 43.42 years. Olfactory alterations were found in 22% (n = 139) and normosmia in 78% (n = 491) of the subjects. The proportion of subjective olfactory alterations in subjects with altered essential oils test was 12.9% (n = 18) and did not present a statistically significant association.

**CONCLUSIONS:** This test is an option of easy application and access to perform hyposmia screening in the Otorhinolaryngology consultation.

**KEYWORDS:** Hyposmia; Anosmia; Essential oils.

<sup>1</sup> Médico adscrito al servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

<sup>2</sup> Jefe de la División de Investigación en Neurociencias.

<sup>3</sup> Residente de segundo año de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

<sup>4</sup> Residente de primer año de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 4 de octubre 2021

**Aceptado:** 23 de febrero 2022

#### Correspondencia

Ofelia Natsuko Taniyama López  
natsukotaniyama@gmail.com

#### Este artículo debe citarse como:

Taniyama-López ON, Carrillo-Mora P, Escobar-Barrios MS, Hernández-Rosales P, Mandujano-González A. Estandarización de una prueba de tamizaje de alteraciones del olfato con aceites esenciales. An Orl Mex 2022; 67 (1): 62-72.



## ANTECEDENTES

La hiposmia se define como la disminución en la capacidad para percibir e identificar aromas. Entre sus principales causas se incluyen: enfermedades neurodegenerativas, afecciones nasosinuales, traumatismos craneoencefálicos e infecciones virales. Estudios poblacionales de hiposmia indican que tiene una prevalencia del 22% de los 25-75 años,<sup>1</sup> del 24% en mayores de 53 años,<sup>2</sup> hasta un 62.5% en sujetos de 80 a 97 años.<sup>3</sup>

Según su causa, la prevalencia de hiposmia es la siguiente:

- Traumatismo craneoencefálico leve, moderado y grave: 13, 19 y 25%, respectivamente.<sup>4</sup>
- Trastornos olfatorios posvirales: prevalencia entre 11 y 40%.<sup>5</sup>
- En personas con COVID-19 la prevalencia de alteraciones olfatorias se ha reportado del 76.2 al 88.8%<sup>6</sup> y se asocia con formas leves y moderadas de la enfermedad. Se ha reportado en la bibliografía que alrededor del 73% de los afectados con disfunción olfatoria recobran la función en una semana; sin embargo, en otros se especifica que hasta en un 68% de los pacientes persiste con disfunción olfatoria después de este tiempo.<sup>7</sup>
- En enfermedades neurodegenerativas su prevalencia es: enfermedad de Alzheimer 100%,<sup>8</sup> demencia frontotemporal 96%,<sup>8</sup> enfermedad de Parkinson 90%,<sup>9</sup> demencia vascular 15%.<sup>8</sup> La hiposmia puede aparecer años antes de que inician los síntomas de la enfermedad.<sup>9</sup>

Las personas con hiposmia tienen tres veces más probabilidades de morir a cinco años en

comparación con los individuos normósicos (OR 3.37 [IC95% 2.04, 5.57]).<sup>10</sup> Tener hiposmia repercute de manera directa en aspectos de la vida, como: ingesta de alimentos, seguridad, higiene personal, vida sexual, relaciones interpersonales y depresión.<sup>11</sup>

Existen diferentes pruebas para detectar la hiposmia e incluso para clasificarla según su gravedad, entre ellas se encuentran: plumas prefabricadas que despiden aromas, como el *Q-Sticks Test* o *Sniffin Stick Test*,<sup>12</sup> incluso esta última puede encontrar umbrales de detección, identificación y discriminación de aromas; otras modalidades son en papel: pequeños libros o tarjetas “rasca huele” que despiden diferentes aromas, que van desde 4 hasta 40 olores, las de tamizaje requieren un mínimo de tres aromas, que se definen según los aromas más comunes en un determinado país, Barcelona y Japón, por citar algunos, tienen pruebas específicas para sus poblaciones, algunos ejemplos de estas pruebas son: *Pocket Smell Identification Test* (modificado), *Brief Smell Identification Test*, *University of Pennsylvania Smell Identification Test* y *Barcelona Smell Test*.

El tiempo para una aplicación es de 5 hasta 30 minutos con algunas pruebas.<sup>13</sup> Respecto al costo monetario la mayor parte de las pruebas se comercializan al público en general a través de plataformas en línea, para pruebas de tamizaje van de 4 a 17 dólares para un único uso, algunas más extensas que permiten identificar gravedad van desde 27 hasta 50 dólares por prueba, kits más extensos con plumas cuestan alrededor de 650 dólares o 213 euros.

Hace poco se realizaron estudios para crear herramientas de tamizaje de hiposmia rápidas, accesibles y fáciles de aplicar. En 2019 Sorokowska y colaboradores,<sup>14</sup> en un estudio multicéntrico realizado en hospitales alemanes, determinó la sensibilidad de aplicar una prueba con tres plumas de aromas: rosa,



clavo y café en la identificación de normosmia, hiposmia y anosmia, a una muestra de 333 sujetos con enfermedades del área de otorrinolaringología y controles sanos; se les aplicó la prueba *Q Sticks Test* (3 plumas) y una prueba ya estandarizada: *Sniffin Sticks Identification test* de 12 y 16 aromas, encontrando que la utilización de únicamente tres aromas tiene sensibilidad del 91.8% y especificidad del 92% si se utiliza como punto de corte la identificación incorrecta de dos aromas, sugiriendo así 3 puntos = normosmia, 1 y 2 puntos = requiere más pruebas olfatorias, 0 = anosmia y requiere más pruebas.

En un intento por esclarecer un número mínimo para establecer la disfunción olfatoria Lotsch y su grupo<sup>15</sup> realizaron un estudio retrospectivo con 613 participantes, divididos por los que mostraban alteración subjetiva del olfato y controles sanos sin percepción de alteraciones elegidos de manera aleatoria; su población incluyó pacientes con alteraciones del olfato de causa idiopática, sinusal, viral, traumática, degenerativa y congénita; del total de su muestra 183, 251 y 179 tenían anosmia, hiposmia y normosmia, respectivamente; para cada aroma se contabilizaron cuántos participantes con normosmia y con alteraciones olfatorias lo identificaban de manera correcta, identificaron que un solo aroma puede ser suficiente para detectar hiposmia; sin embargo, debe tomarse en cuenta que el azar interviene en el momento de elegir una opción para los sujetos estudiados, por ello, eligieron los tres aromas con mejor correlación; si lo identificaban de forma correcta se interpretaba como normosmia y si la identificación era errónea se consideraba que el sujeto tenía alteraciones olfatorias, resultando que la canela, el pescado y el plátano son los mejores, de manera conjunta obtuvieron sensibilidad del 80.4%, especificidad del 84.3% y valor predictivo negativo del 91.3% comparado con la prueba olfatoria de Sniffin Sticks.

Las pruebas existentes para realizar el tamizaje de hiposmia son costosas, poco accesibles en México y requieren adiestramiento para realizarlas, además de que tales pruebas se han estandarizado en poblaciones culturalmente muy distintas a la nuestra, por lo que el tipo de aromas y su identificación pueden ser muy diferentes en nuestra población, hecho que dificulta detectar pacientes y conocer la prevalencia de hiposmia en nuestra población.

En nuestro país gracias a un estudio realizado en 2012 conocemos los aromas más comunes para la población mexicana, en esa investigación se realizó una encuesta a 1308 personas de múltiples ocupaciones y edades, para identificar la familiaridad con diferentes aromas, así como la frecuencia a la que está expuesta la población ante cierto estímulo, los más comunes son: guayaba, naranja, limón, cebolla, plátano, ajo, mandarina, manzana, chocolate, café, chile, maíz y los que más del 40% de la población percibe diariamente son cebolla, café, chile, limón, naranja y plátano.<sup>16</sup>

En la actualidad se está investigando cuál es la prevalencia de alteraciones olfatorias en nuestro país; sin embargo, ninguno se ha llevado a cabo con pruebas validadas en nuestra población.<sup>17</sup>

Hasta el momento no se han realizado estudios de la aplicabilidad de usar aceites esenciales comerciales en la detección de hiposmia.

La importancia de evaluar el olfato radica en poder detectar las alteraciones olfatorias e identificar las posibles causas de éstas. De igual manera, ayudará a determinar la disminución en la calidad de vida de los sujetos afectados que hoy se sabe que repercute en su seguridad y en su vida laboral, social y emocional.

Con base en esto pueden implementarse acciones específicas, como iniciar con protocolos



de rehabilitación olfatoria (en los que se han usado aceites esenciales) que hoy día se conoce como el único tratamiento exitoso para tratar la hiposmia y así aumentar la calidad de vida en pacientes con estos trastornos.<sup>18</sup>

En el Instituto se cuenta con los recursos y materiales necesarios para llevar a cabo esta investigación. De igual manera, contamos con una afluencia de pacientes constante y suficiente para reunir una muestra adecuada para cumplir con los objetivos de nuestro estudio.

El objetivo general de este estudio es desarrollar y estandarizar una prueba de tamizaje de alteraciones olfatorias utilizando cuatro aceites esenciales comerciales en el Instituto Nacional de Rehabilitación de la Ciudad de México en un periodo de 6 meses y compararlo con la percepción subjetiva de estas alteraciones en la población estudiada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio clínico, observacional, descriptivo, prolectivo y analítico que de marzo a agosto de 2021 incluyó una muestra a conveniencia de todos los participantes que reunieron los criterios de inclusión durante un periodo de seis meses.

Se incluyeron sujetos mayores de 18 años, que firmaron el consentimiento informado y se eliminaron los que no completaran la prueba de aceites esenciales.

Previo consentimiento informado, se realizaron encuestas a personas en las salas de espera del hospital, que acudieron a consulta de cualquier especialidad del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra de la Ciudad de México; se les preguntaron aspectos demográficos, comorbilidades (enfermedades neurodegenerativas, traumatismo craneoencefálico, infecciones de vías aéreas superiores y

alteraciones metabólicas), afecciones nasales, tabaquismo, realización de ejercicio y alteraciones subjetivas del olfato (hiposmia-anosmia); se les aplicó nuestra prueba olfatoria con cuatro aceites esenciales: limón, canela, naranja y café, por las características del aroma a naranja que los participantes confundían con limón, por ser del mismo grupo aromático y ser percibido con menor frecuencia que el limón, se optó por sustituir el aroma de naranja por chocolate (droguería local) que es otro aroma común para los mexicanos.

### Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición

De todos los participantes se capturaron variables demográficas: edad, sexo, fecha de nacimiento, comorbilidades: enfermedades neurodegenerativas, traumatismo craneoencefálico, infecciones de vías aéreas superiores y alteraciones metabólicas, afecciones nasales, tabaquismo, realización de ejercicio y alteraciones subjetivas del olfato (hiposmia-anosmia).

Para evaluar la función olfatoria se aplicó la prueba de aceites esenciales a cada participante.

### Aceites esenciales

Se usaron aceites esenciales comerciales (Bienat<sup>®</sup>) elegidos por disponibilidad, calidad y precio accesible, independientemente del grado de concentración del aroma: limón (código EAN 7502282820022), naranja (código EAN 7502282820060), canela (código EAN 7500463453939) y café (7502282822170), esto por estar entre los aromas más comunes para la población mexicana, así como ser usados en la mayor parte de las pruebas existentes para realizar tamizaje de hiposmia. Asimismo, se ha observado que la canela es de los aromas que tienen mayor sensibilidad para detectar alteraciones olfatorias.

### Descripción de la técnica de aplicación de aceites esenciales

Previo a realizar la prueba a los pacientes deberán tenerse preparadas cinco tiras de papel filtro de 3 cm de largo x 0.5 cm de ancho. Debe colocarse una gota o 10 µL con micropipeta, de los cuatro diferentes aceites esenciales en el extremo de cada tira de papel para cada aroma, en una de estas tiras se coloca una gota de agua que funcionará como control.

Posteriormente se le indicará al paciente que huela la primera tira de papel y que indique cuál olor es el que se le está presentando, así como la intensidad a la que lo percibe, esto con cada uno de los aromas presentados, cada aroma debe presentarse con una separación de tiempo de 10 segundos y el orden de presentación de cada aroma puede variar entre los pacientes, el aroma control se presentó de manera aleatoria y diferente en cada realización de la prueba.



Si el paciente no logra identificar de manera espontánea y libre el olor que se le está exponiendo, el médico que está realizando la prueba deberá proporcionarle cuatro opciones diferentes por cada tira, entre ellas la respuesta correcta. Con esto, el paciente debe seleccionar la opción a la que más se asemeja lo que percibe y además señalar la intensidad con la que la percibe: no percibe aroma, lo percibe leve, moderado, intenso.

Si no hubo necesidad de proporcionarle al paciente las opciones, se considera que el paciente contestó al “primer intento” (debe ser la respuesta correcta). Si se comentaron las opciones para ese frasco, automáticamente se considera “segundo intento”. **Figura 1**

La interpretación de esta prueba será únicamente si el paciente identificó de manera correcta o incorrecta cada aroma, por tanto, la puntuación

Instrucciones aplicación prueba de olfato con aceites esenciales

- El examinador tendrá 4 frascos con aceites de diferentes aromas, cada uno de ellos con una etiqueta debajo del mismo.
- Deberá abrir el frasco y con una micropipeta tomar 10 microlitros del líquido o bien con un gotero aplicar una gota y vaciar el contenido en un extremo de un papel filtro para cada aroma.
- Para el papel filtro núm. 5 se colocará una gota o 10 microlitros de agua natural.
- El paciente deberá inhalar el aroma acercando a su nariz el papel a no menos de 2 cm de distancia de ambas narinas.
- El orden de presentación de los aromas puede ser aleatorio y se deberá esperar 10 segundos entre cada aroma.

- El paciente deberá indicar el aroma que crea que se le está presentando.
- Si el paciente no responde nada, podrá darle las siguientes opciones para solo un intento más, si no responde de manera adecuada se contará como incorrecto.

Frasco 1 Limón Mango Hierbabuena Cebolla	Frasco 2 Nuez Palomitas Guayaba Canela	Frasco 3 Chocolate Uva Cereza Gas	Frasco 4 Alcohol Café Coco Plátano	Frasco 5 Tierra mojada Rosa Gasolina Jabón
--	--	---	--	--

- El examinador deberá capturar los datos de la siguiente forma.
- 1, aroma elegido o no percibe aroma, en el 1ro o 2do intento.
- 2, aroma elegido o no percibe aroma, en el 1ro o 2do intento.
- 3, aroma elegido o no percibe aroma, en el 1ro o 2da intento.
- 4, aroma elegido o no percibe aroma, en el 1na o 2do intento.
- 5, aroma elegido o no percibe aroma, en el 1ro o 2do intento.
- Para cada aroma especificar si el paciente tuvo nula percepción, leve, moderada o intensa.

**Figura 1.** Instrucciones para aplicar la prueba de olfato con aceites esenciales.

final fluctúa entre 0 y 4. Como punto de corte para establecer un diagnóstico olfatorio se fijó lo siguiente: 0 puntos = anosmia, 1 y 2 puntos = hiposmia, 3 y 4 puntos = normosmia. Esto se fijó así, puesto que se encontró una gran diferencia de proporción de las puntuaciones 2 y 3, ya que el 16.5% de los participantes (n = 104) obtuvo 2 puntos y 38.5% (n = 243) obtuvo 3 puntos, es así que, de tomarse como punto de corte para normosmia que los pacientes acertaran en todas



las opciones aumentaba a más del doble la proporción de alteraciones olfatorias en la muestra (del 22 al 60.6%). **Figura 2**

Para capturar los resultados se llenó un formulario electrónico disponible en un celular, tableta o computadora.

Las pruebas de olfato fueron aplicadas por residentes de Otorrinolaringología y de Audiología quienes fueron capacitados por los investigadores por medio de un video explicativo para asegurar la correcta aplicación de la prueba.

### Análisis estadístico

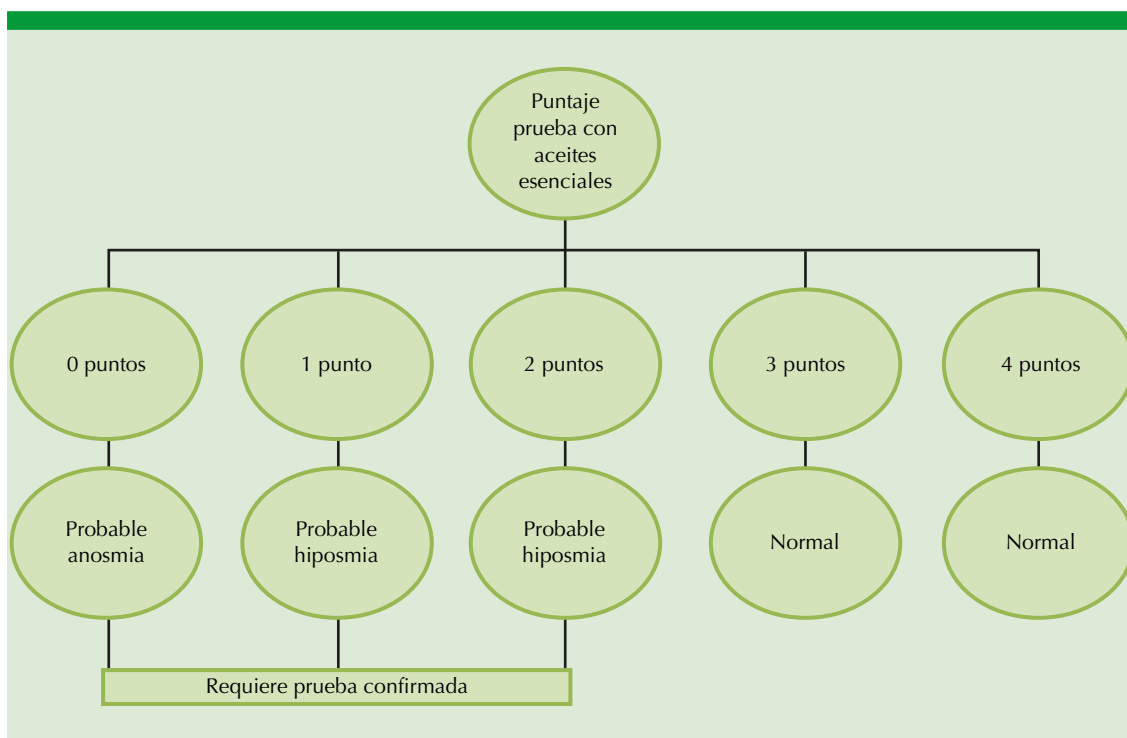
En primera instancia se realizó estadística descriptiva, utilizando promedios para variables cuantitativas y porcentajes o proporciones para

las variables cualitativas. Para el análisis de asociación entre variables se utilizaron las pruebas de correlación de Spearman para variables cuantitativas y la prueba exacta de Fisher o  $\chi^2$  para variables categóricas; para las diferencias entre grupos se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney.

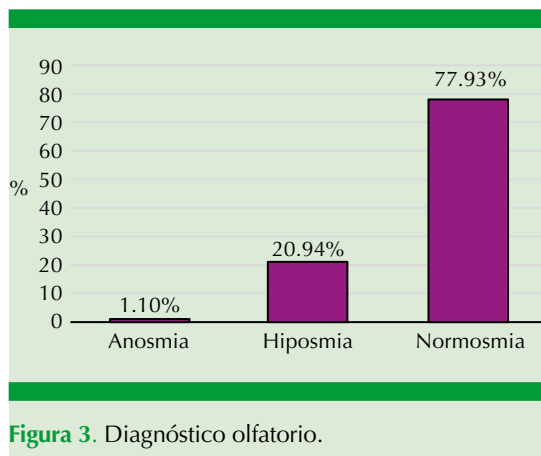
### RESULTADOS

Se realizaron 630 pruebas de olfato de las que 234 se realizaron en hombres y 396 en mujeres, con intervalo de edad de 18 a 89 años y media de edad de 43.42 años. **Figura 3**

Respecto al diagnóstico olfatorio se encontró una proporción de alteraciones olfatorias del 22% (n = 139) y un 78% (n = 491) de los participantes manifestó normosmia, de estos pacientes



**Figura 2.** Interpretación de prueba de olfato con aceites esenciales.



**Figura 3.** Diagnóstico olfatorio.

12.9% (n = 18) reportaba alteraciones olfatorias subjetivas, 66.6% de ellos<sup>12</sup> tenía síntomas sugerentes de infecciones de vías aéreas superiores, el 55.5%<sup>10</sup> tenía factores de riesgo de hiposmia, como alteraciones nasales: rinitis alérgica, sinusitis, desviación septal, tabaquismo y el 50%<sup>9</sup> tenía comorbilidades, como diabetes mellitus, hipertensión arterial, asma y obesidad por citar las más frecuentes.

En las **Figuras 4, 5 y 6** se muestra el rendimiento de la prueba según cada aroma, porcentaje de respuestas correctas, intensidad percibida e intentos necesarios para elegir un aroma, respectivamente. El aroma que obtuvo mayor proporción de respuestas correctas fue el limón y el que obtuvo más respuestas incorrectas fue el café, este mismo aroma fue el que se percibió con menor intensidad de todos, la canela fue percibida de manera más intensa; sin embargo, los participantes requerían ayuda en mayor proporción con opciones para acertar en su elección. Los participantes no percibieron el frasco control en un 75.7% y el resto de los casos requirió opciones para elegir un aroma.

Por último, se realizó un análisis de asociación entre variables para determinar los factores que se relacionan con las alteraciones olfatorias

detectadas mediante la prueba con aceites esenciales. **Cuadro 1**

Del total de variables analizadas solo el índice total de comorbilidades fue significativamente más alto en el grupo de pacientes con alteraciones olfatorias respecto del grupo de pacientes con olfacción normal. **Figura 7**

Al comparar la proporción de participantes que referían alteraciones subjetivas de la olfacción con los resultados obtenidos con la prueba con aceites esenciales se demostró que no existe consistencia entre ambas, detectando una proporción significativamente mayor de pacientes con alteraciones olfatorias con la prueba de aceites esenciales: 53 (8.4%) vs 139 (22%); no puede hacerse análisis de sensibilidad y especificidad de la prueba debido a que aún no se cuenta con una prueba olfatoria que represente el patrón de referencia. **Figura 8**

## DISCUSIÓN

Los aromas iniciales en este proyecto fueron limón, canela, naranja y café; sin embargo, al realizar las pruebas con los pacientes, notamos que al tener dos aromas de un mismo grupo (cítrico), las respuestas de los pacientes no se orientaban al olor que se les presentaba y se confundían entre el limón y la naranja, incluso llegaron a mencionar otros aromas cítricos que no se encontraban en nuestras opciones, además, la mayoría de los participantes requerían opciones para poder elegir el aroma a naranja. Por lo anterior, se decidió intercambiar el olor de naranja por otro aceite esencial totalmente diferente al limón y al resto de los aromas, así que se incluyó el olor a chocolate, que también es un aroma familiar para la población mexicana.

El aroma a café fue en el que con mayor frecuencia los participantes erraban (n = 235, 37.3%) y que percibían en menor proporción (n = 60,

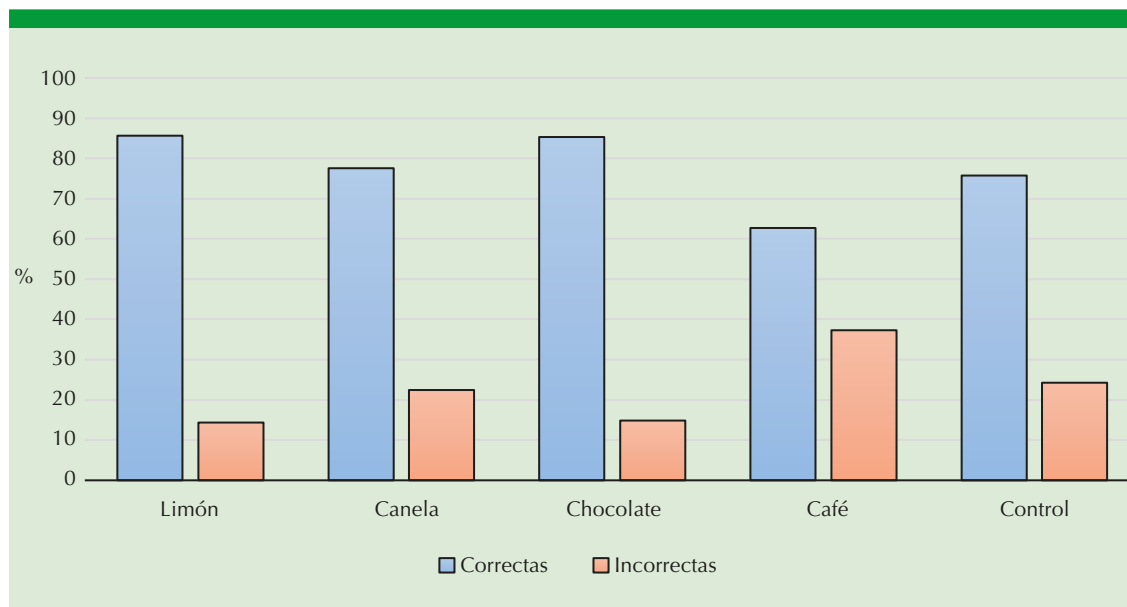


Figura 4. Porcentaje de aciertos por aroma.

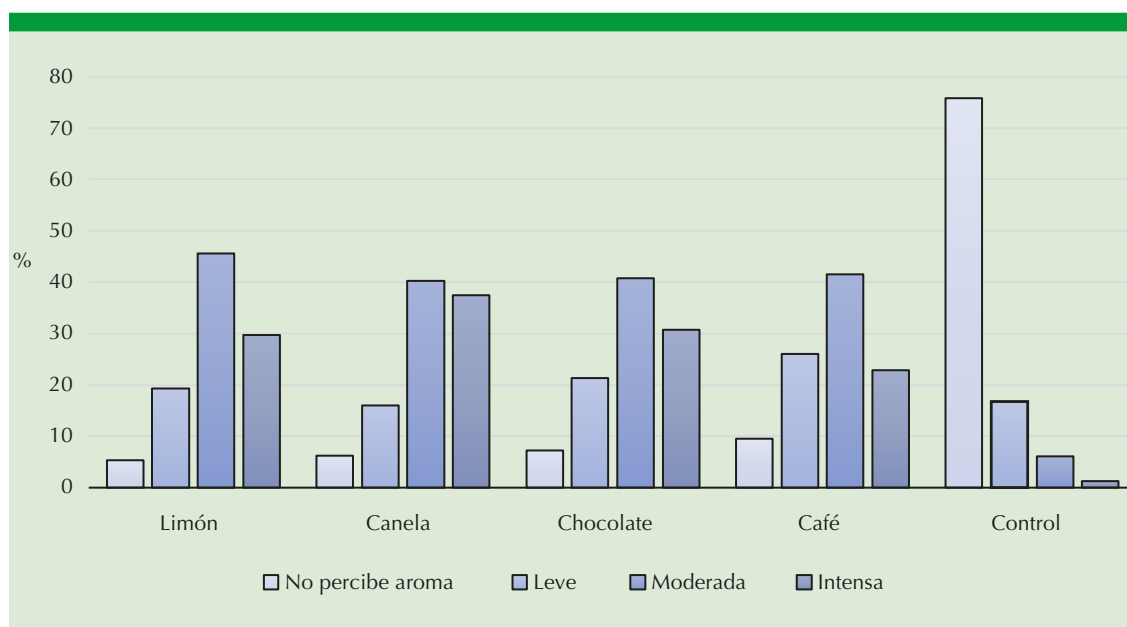
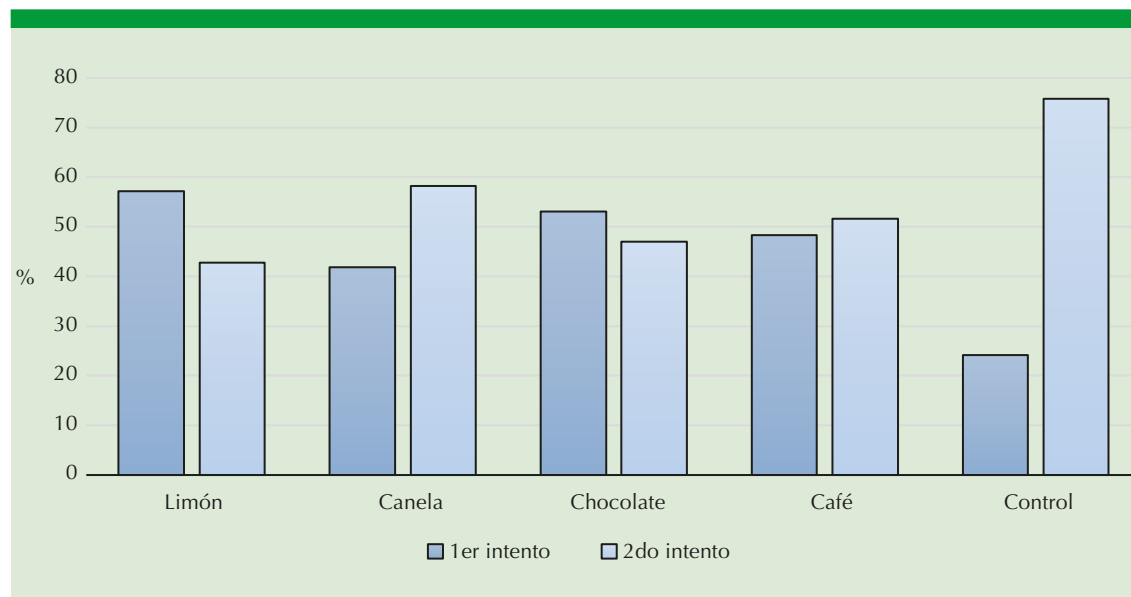


Figura 5. Porcentaje de intensidades percibidas por aroma.





**Figura 6.** Intentos realizados para elegir aroma.

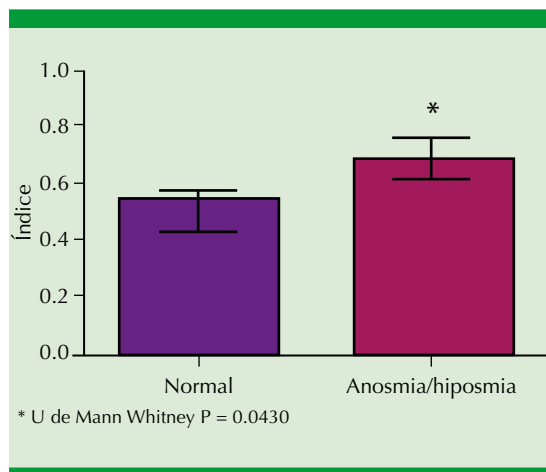
**Cuadro 1.** Asociación de variables con alteraciones olfatorias y su significación estadística

Variable	Prueba estadística	Valor de p
Sexo	Prueba exacta de Fisher	0.3723
Edad	U de Mann-Whitney	0.2451
Edad	Spearman	0.0794
Sobrepeso-obesidad	Prueba exacta de Fisher	0.4179
Diabetes mellitus	Prueba exacta de Fisher	1.000
Hipertensión	Prueba exacta de Fisher	0.3522
Alteraciones nasales	Prueba exacta de Fisher	0.1938
Tabaquismo	Prueba exacta de Fisher	0.4183
Ejercicio regular	Prueba exacta de Fisher	0.9226
Número de síntomas respiratorios	U de Mann-Whitney	0.6952
Índice de riesgo de hiposmia-anosmia	U de Mann-Whitney	0.9803
Índice de comorbilidades	U de Mann-Whitney	0.0430

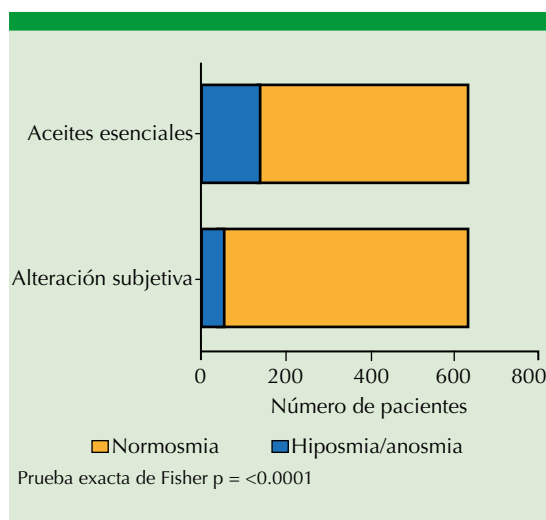
9.5%); el frasco que los pacientes percibieron con mayor intensidad fue el que contenía el aceite de canela ( $n = 236$ , 37.4), pero no logaban identificarlo de primera intención, puesto que el 58.2% ( $n = 344$ ) requirió opciones para contestar ante este aroma. Creemos que los aromas se comportaron de esta manera porque el café

es algo dulce y la canela huele muy intenso, hecho que puede confundir a los participantes al momento de identificar estos aromas.

Vennemann y colaboradores, en un estudio poblacional, calculó la prevalencia de alteraciones olfatorias según estratificaciones de edad y en-



**Figura 7.** Índice de comorbilidades y su asociación con las alteraciones olfatorias.



**Figura 8.** Alteraciones olfatorias subjetivas y su asociación con las pruebas de olfato.

contró una prevalencia de hiposmia-anosmia del 20% en sujetos de 45 a 54 años, esto valorado por la prueba *Sniffin Sticks*, está proporción de alteraciones olfatorias se asemeja a la encontrada en nuestra población (22%) para la edad promedio de la misma.

Lostch, en una población con causas identificables de hiposmia-anosmia, encontró una prevalencia del 93.5% y en controles una prevalencia del 8%, hecho que contrasta con lo encontrado en nuestro estudio, esto puede deberse a que estos sujetos eran totalmente sanos y los de nuestra población sí tenían comorbilidades.

La proporción de alteraciones subjetivas del olfato en los pacientes con una prueba de olfato de aceites esenciales alterada en nuestro estudio fue muy pequeña y sin asociación estadísticamente significativa, por lo que no podemos basarnos únicamente en el criterio del paciente para determinar que tenga o no estas alteraciones, es decir, el componente subjetivo no concuerda con la prueba objetiva, por lo que es necesario realizar una prueba de tamizaje objetiva con el propósito de detectar el mayor número de pacientes.

Respecto a la asociación de la existencia de comorbilidades con las alteraciones olfatorias, esto puede explicarse porque la vía aérea permanece en un estado inflamatorio en el caso de la rinitis alérgica o asma o, incluso, por las alteraciones neuropáticas que existen en ciertas enfermedades, como la diabetes mellitus, por citar un ejemplo.

En este protocolo se describe la técnica y las características de una nueva prueba de tamizaje para identificar alteraciones de olfato en la población mexicana utilizando aceites esenciales de distinto grupo, ésta es una prueba accesible respecto a costo (700 pesos mexicanos = 33 dólares para realizar 700 pruebas) y con tiempo de realización de 5 minutos. Pudimos reportar los resultados obtenidos y describimos el comportamiento de la prueba, además, identificamos las fortalezas de cada aroma y su capacidad para detectar hiposmia y anosmia en los pacientes. Es necesario que esta técnica sea validada al compararse con otras que ya lo estén, como las pruebas de la Universidad de Pensilvania (UPSIT) o *Sniffin sticks* para que el uso de aceites esen-

ciales como prueba de tamizaje de alteraciones olfatorias se considere útil, confiable y objetivo en nuestra población.

## CONCLUSIONES

Sugerimos que cada otorrinolaringólogo tenga en su consultorio estos cuatro aromas y realice la prueba aquí planteada una vez validada para identificar qué pacientes requieren una prueba confirmatoria de alteraciones olfatorias, orientar su protocolo de estudio a determinar la causa de las mismas e iniciar un tratamiento para mejorar la calidad de vida de sus pacientes.

## REFERENCIAS

- Vennemann MM, Hummel T, Berger K. The association between smoking and smell and taste impairment in the general population. *J Neurol* 2008; 255 (8): 1121-1126. <https://doi.org/10.1007/s00415-008-0807-9>.
- Bramerson A, Johansson L, Ek L, Nordin S, Bende M. Prevalence of olfactory dysfunction: the Skovde population-based study. *Laryngoscope* 2004; 114 (4): 733-737. doi: 10.1097/00005537-200404000-00026.
- Murphy C, Schubert CR, Cruickshanks KJ, Klein BEK, Klein R, Nondahl DM. Prevalence of olfactory impairment in older adults. *JAMA* 2002; 288 (18): 2307-231. doi: 10.1001/jama.288.18.2307.
- Reiter ER, DiNardo LJ, Costanzo RM. Effects of head injury on olfaction and taste. *Otolaryngol Clin North Am* 2004; 37 (6): 1167-1184. doi: 10.1016/j.otc.2004.06.005. doi: 10.1016/j.otc.2004.06.005.
- Hummel T, Welge-Lüssen A. Taste and smell. An update. *Adv Otorhinolaryngol*. Basel, Karger, 2006; 63: 84-98. doi:10.1159/000093748.
- Sheraton M, Deo N, Kashyap R, Surani S. A review of neurological complications of COVID-19. *Cureus* 2020; 12 (5): e8192. doi: 10.7759/cureus.8192.
- Imam SA, Lao WP, Reddy P, Nguyen SA, Schlosser RJ. Is SARS-CoV-2 (COVID-19) postviral olfactory dysfunction (PVOD) different from other PVOD? *WJORL* 2020; 5: 2. doi: 10.1016/j.wjorl.2020.05.004.
- Zou YM, Lu D, Liu LP, Zhang HH, Zhou YY. Olfactory dysfunction in Alzheimer's disease. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2016; 12: 869-875. doi: 10.2147/NDT.S104886.
- Rodríguez-Violante M, Ospina-García N, Pérez-Lohman C, Cervantes-Arriaga A. Spotlight on olfactory dysfunction in Parkinson's disease. *J Parkinsonism Restless Legs Syndrome* 2017; 7: 33-41. doi: 10.2147/JPRLS.S125390.
- Pinto JM, Wroblewski KE, Kern DW, Schumm LP, McClintock MK. Olfactory dysfunction predicts 5-year mortality in older adults. *PLoS ONE* 2014; 9 (10): e107541. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107541>.
- Hummel T, Nordin S. Olfactory disorders and their consequences for quality of life. *Acta Oto-Laryngologica* 2005; 125: 116/121. doi: 10.1080/00016480410022787.
- Carrillo B, Carrillo V, Astorga A, Hormachea D. Diagnóstico en la patología del olfato: Revisión de la literatura. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2017; 77: 351-360. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-48162017000300351>.
- Gascón-Rubio MC. Tesis doctoral. Análisis de la utilidad de la Olfatogustometría mediante BAST-24 en la población diabética y su relación con la función renal. Universidad del país Vasco; 2012.
- Sorokowska A, Oleszkiewicz A, Minovi A, Günther C, Hummel T. Fast screening of olfactory function using the Q-Sticks Test. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2019; 81 (5-6): 245-251. doi: 10.1159/000500559.
- Lotsch J, Ultsch A, Hummel T. How many and which odor identification items are needed to establish normal olfactory function? *Chemical Senses* 2016; 00: 1-6. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjw006>.
- Severiano-Pérez P, Cadena-Aguilar AA, Vargas-Chanes D, Guevara-Guzmán R. Questionnaire on Mexicans' familiarity with odor names: odors familiarity. *J Sensory Studies* 2012; 27: 277-285.
- Castillo-López IY, Govea-Camacho LH, Rodríguez-Torres IA, Recio-Macías DA, et al. Olfactory dysfunction in a Mexican population outside of COVID-19 pandemic: Prevalence and associated factors (the OLFAMEX Study). *Curr Allergy Asthma Rep* 2020; 20: 78. doi: 10.1007/s11882-020-00975-9.
- Pekala K, Chandra R, Turn J. Efficacy of olfactory training in patients with olfactory loss: a systematic review and meta-analysis. *Int Forum Allergy Rhinol* 2016; 6 (3): 299-307. doi: 10.1002/alr.21669.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7503>

# Manifestaciones otológicas de pacientes con granulomatosis con poliangeítis en una unidad médica de alta especialidad

## Otological manifestations of patients with granulomatosis with polyangiitis in a high specialty medical unit.

Beatriz Flores-Meza,<sup>1</sup> Juan Antonio González-Armas,<sup>1</sup> Guillermo Piña-Urbe,<sup>1</sup> Reyna Bustamante-González<sup>2</sup>

### Resumen

**OBJETIVO:** Determinar las manifestaciones otológicas de pacientes con granulomatosis con poliangeítis.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo, transversal, analítico y observacional de las manifestaciones otológicas, de nariz y garganta en pacientes con granulomatosis con poliangeítis, realizado de julio a noviembre de 2019 en el Centro Médico Nacional La Raza, Ciudad de México.

**RESULTADOS:** Se evaluaron 20 pacientes con el diagnóstico de granulomatosis con poliangeítis, 12 mujeres y 8 hombres, de 53 años de edad en promedio. Las manifestaciones otológicas fueron: plenitud auricular (14/20), acúfeno (12/20) e hipoacusia (11/20).

**CONCLUSIONES:** La edad promedio de afectación de la granulomatosis con poliangeítis fue la quinta década de la vida, tuvo predominio en mujeres; todos los pacientes tuvieron manifestaciones otorrinolaringológicas, destacaron diversos grados de hipoacusia en la mitad de la población. Hay asociaciones significativas de manifestaciones del oído interno y medio. La exploración completa otorrinolaringológica es importante para el control y limitación de secuelas producidas por esta enfermedad.

**PALABRAS CLAVE:** Granulomatosis con poliangeítis; hipoacusia; acúfeno.

### Abstract

**OBJECTIVE:** To determine the otological manifestations of patients with granulomatosis with polyangiitis.

**MATERIALS AND METHODS:** A descriptive, cross-sectional, analytical and observational study of the otological, nose and throat manifestations in patients with granulomatosis with polyangiitis, done from July to November 2019 at National Medical Center La Raza, Mexico City.

**RESULTS:** Twenty patients with the diagnosis of granulomatosis with polyangiitis, 12 women and 8 men, mean age of 53 years, were evaluated. Otological manifestations were: aural fullness (14/20), tinnitus (12/20) and hearing loss (11/20).

**CONCLUSIONS:** Average age of granulomatosis with polyangiitis involvement was the fifth decade of life, predominantly in women, all patients presented otorhinolaryngological manifestations, highlighting different degrees of hearing loss in half of the population. There are significant associations of inner and middle ear manifestations. The complete otorhinolaryngological examination is important for the control and limitation of sequelae produced by this disease.

**KEYWORDS:** Granulomatosis with polyangiitis; Hearing loss; Tinnitus.

<sup>1</sup> Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital General Dr. Gaudencio González Garza.  
<sup>2</sup> Servicio de Reumatología, Hospital de Especialidad Dr. Antonio Fraga Mouret. Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional La Raza, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 26 de enero 2022

**Aceptado:** 23 de febrero 2022

### Correspondencia

Beatriz Flores Meza  
betifloresmeza@gmail.com

### Este artículo debe citarse como:

Flores-Meza B, González-Armas JA, Piña-Urbe G, Bustamante-González R. Manifestaciones otológicas de pacientes con granulomatosis con poliangeítis en una unidad médica de alta especialidad. An Orl Mex 2022; 67 (1): 73-81.

## ANTECEDENTES

Descrita por primera vez por Klinger en 1931 en un paciente como una rinosinusitis destructiva, asociada con nefritis y vasculitis diseminada, la granulomatosis con poliangeítis se consideró una variante de poliarteritis nodosa. En 1939 el patólogo alemán Friedrich Wegener la definió como una afección distinta. Aunque esta enfermedad originalmente fue descrita como generalizada y rápidamente fatal, en la actualidad es aceptada como una forma localizada. En 1954 Goodman y Churg introdujeron el término de granulomatosis de Wegener y describieron las características clínico-patológicas, estableciendo así los primeros criterios de diagnóstico: a) granulomas de vía aérea superior, b) vasculitis necrotizante y c) glomerulonefritis. En 2011 el Colegio Americano de Reumatología, la Sociedad Americana de Nefrología y la Asociación Europea contra el Reumatismo, en conjunto y con el objetivo de evitar epónimos y caracterizar más su aspecto clínico-patológico, a cada vasculitis, deciden proponer el nombre de granulomatosis con poliangeítis.<sup>1</sup>

La granulomatosis con poliangeítis es una enfermedad sistémica que afecta de forma primaria la vía aérea superior y baja, así como los riñones. Es una afección relativamente poco común, que se caracteriza por vasculitis granulomatosa y necrotizante de vasos de pequeño y mediano calibre y la existencia de anticuerpos anticitoplasma de neutrófilos (ANCA) en el suero, como se definió en la conferencia del consenso de Chapel Hill 2012. Esta enfermedad tiene un amplio espectro de manifestaciones clínicas por lo que es un reto diagnóstico en la clínica médica. Abarca un espectro amplio de expresiones, desde las comunes manifestaciones respiratorias y síntomas neurológicos hasta las infrecuentes complicaciones cardíacas. El consiguiente retraso en el diagnóstico y tratamiento pertinente puede llevar a discapacidad a largo plazo o a

la muerte debido a una rápida progresión de la enfermedad.<sup>2</sup>

En 2012 la revisión de las definiciones de vasculitis del consenso de Chapel Hill definió a la granulomatosis con poliangeítis con una inflamación granulomatosa necrotizante de las vías respiratorias superiores e inferiores, con vasculitis necrotizante en vasos de pequeño y mediano tamaño en cualquier localización. La glomerulonefritis necrotizante es común pero no esencial para su definición.<sup>3</sup>

El Colegio Americano de Reumatología (ACR) define y clasifica respecto a otras vasculitis a la granulomatosis con poliangeítis con base en la existencia de dos o más de los siguientes cuatro criterios: 1) inflamación nasal u oral: úlceras orales, con o sin dolor o secreción nasal purulenta o hemorrágica; 2) alteraciones de la radiografía de tórax: nódulos, cavitación o infiltrados no migratorios ni fugaces; 3) alteraciones en el sedimento urinario: microhematuria (más de 5 hematíes por campo) o cilindros hemáticos; 4) inflamación granulomatosa en la biopsia: inflamación granulomatosa dentro de la pared de una arteria o en la región perivascular o extravascular de una arteria o arteriola. La sensibilidad y especificidad de estos criterios son del 88.2 y 92%, respectivamente.<sup>3</sup>

La incidencia anual de la granulomatosis con poliangeítis es de aproximadamente 2.4-11.3 casos por cada millón de habitantes sin predilección de sexo.<sup>2</sup> La edad de inicio de los síntomas tiene amplia distribución, con un pico de incidencia entre 41 y 68 años de edad, y es muy raro que ocurra en la niñez y en los adultos jóvenes.<sup>4</sup> Existe una significativa alta prevalencia de granulomatosis con poliangeítis entre la población caucásica, especialmente en sujetos del noreste de Europa, en comparación con la población de Asia y África, estas variaciones pueden atribuirse a diferencias en la geografía, ambientales y a



factores genéticos.<sup>5</sup> Los síntomas constitucionales (astenia, adinamia, fiebre, pérdida de peso, hiporexia/anorexia) son comunes (50%), pero no específicos.<sup>3</sup> El daño de la vía aérea superior ocurre en el 75 al 90% de los casos; las manifestaciones pulmonares sobrevienen en el 65 al 85%; alteraciones renales como glomerulonefritis en el 60 al 75% de los pacientes; el daño oftalmológico se asocia en el 15 al 50%; otros hallazgos son los dermatológicos, como ulceraciones, vesículas o petequias.<sup>6,7</sup>

Se han descrito al menos dos fenotipos de la enfermedad, localizada y sistémica. La primera se manifiesta principalmente en síntomas otorrinolaringológicos, limitados a las vías respiratorias superiores, por lo regular los síntomas son recurrentes y resistentes a tratamiento, éstos parecen ocurrir con mayor frecuencia en pacientes del sexo femenino y jóvenes. Las formas sistémicas pueden manifestarse a través de daño renal, hemorragia intraalveolar o daño de al menos un órgano vital o de un órgano no vital. A menudo la forma sistémica es más grave, pero la recaída es menos común. Sin embargo, la evolución de una forma localizada a una forma difusa y viceversa es posible durante el transcurso de la enfermedad. Las pruebas de laboratorio muestran anticuerpos anticitoplasma de neutrófilos tipo c (c-ANCA) en el 90% de las formas sistémicas, mientras que solo está presente en el 50 al 80% de las formas localizadas. Es probable que estos dos fenotipos tengan distinto proceso fisiopatológico. Las formas localizadas son más granulomatosas con mayor presencia de linfocitos Th1, en contraposición a las formas difusas que muestran mayor vasculitis y presencia preferente de linfocitos Th2.<sup>3,8</sup>

La causa de la granulomatosis con poliangéitis es un amplio complejo multifactorial como resultado de contribuciones inmunológicas, ambientales y la predisposición genética de los

individuos. La predisposición genética entre los pacientes con granulomatosis con poliangéitis es de carácter heterogéneo y puede resultar en una variación genética en la presentación de los antígenos mediada por el antígeno leucocitario humano (HLA), una regulación inmunitaria defectuosa y una estructura y función anormal del antígeno blanco.<sup>2,9</sup>

La causa se desconoce, aunque en su patogenia se acepta la participación del sistema inmunitario por una respuesta anómala. Se ha asociado desde una infección por *Staphylococcus aureus*, exposición de cocaína, sílice u otros tóxicos. Asimismo, ciertos fármacos se han implicado en su aparición.<sup>4,10</sup> Se sintetizan anticuerpos contra el citoplasma de los neutrófilos específicos frente a la proteinasa 3 (c-ANCA), encontrando un aumento en la susceptibilidad a la proteinasa-3 ANCA con ciertas variantes genéticas.<sup>2,11,12</sup>

De acuerdo con Takagi y colaboradores, un estudio transversal analítico calculó un riesgo relativo de granulomatosis con poliangéitis para familiares de primer grado de 1.56.<sup>12</sup>

Mahr y su grupo encontraron variantes respecto a la escala de Birmingham usada para clasificar el grado de actividad de la enfermedad, por lo que no existen criterios para diagnosticarla.<sup>13</sup> El diagnóstico de esta enfermedad es una combinación de criterios clínicos, serología positiva para c-ANCA y evidencia histopatológica de vasculitis necrotizante.<sup>10,11,14</sup>

En la actualidad el tratamiento de elección de esta enfermedad incluye la asociación de glucocorticoides y ciclofosfamida, existe una fase del tratamiento de inducción-remisión y otra de mantenimiento.<sup>2,15</sup>

Las manifestaciones clínicas otorrinolaringológicas se manifiestan en un 70 a 100% al momento del diagnóstico.<sup>3,15</sup> De éstas, la cavidad nasal y



los senos paranasales son el sitio más común de afectación, según la serie varía entre el 64 y el 80% de los pacientes.<sup>10</sup> Puede ocurrir solo daño nasal en aproximadamente el 50%, la mucosa del septum y los cornetes son los de mayor afectación en forma de costras, edema y friabilidad de mucosa, mismos que se observan a la exploración física. Las perforaciones septales o nariz en silla de montar, un hallazgo tardío de la enfermedad, se observan en el 10 al 25% de los pacientes. La rinosinusitis crónica ocurre en la mitad de los casos. Los síntomas incluyen obstrucción nasal, algia y plenitud facial, cacosmia, rinorrea, epistaxis y epífora.<sup>8,16,17</sup>

La manifestación más común de la cavidad oral es la hiperplasia gingival (encía en frambuesa). El edema y la ulceración en laringe se observa en el 25% de los pacientes. La estenosis subglótica, un signo de mal pronóstico, se encuentra en aproximadamente el 23% de los casos. Lagos y colaboradores, en un estudio observacional y descriptivo, concluyeron que esta última puede ser la primera manifestación de la enfermedad en el 1 al 6% de los pacientes.<sup>6,18,19</sup>

La asociación otológica con granulomatosis con poliangeítis varía mucho de acuerdo con las series, desde un 19 al 61% de los casos.<sup>12</sup> La afectación del oído puede ser ocasionalmente el primer y único signo de enfermedad. La hipoacusia es la primera manifestación de enfermedad otológica en la granulomatosis con poliangeítis,<sup>10</sup> se manifiesta en forma de otitis media crónica, otitis media serosa, presencia de tejido granulomatoso franco en el oído medio y mastoides, y puede extenderse al nervio facial y el oído interno.<sup>6,20</sup>

El oído externo raramente se ve afectado en la granulomatosis con poliangeítis. La existencia ocasional de úlcera cutánea en la región retroauricular, inicialmente mal diagnosticada como pericondritis o neoplasia, se ha reportado en

algunas series. El eritema, edema y el aumento de la sensibilidad del conducto auditivo externo se parecen a los observados en la pericondritis recidivante. El conducto auditivo externo puede estar ocupado por tejido necrotizante. Algunos pacientes sufren otitis externa que no responde a los manejos tópicos convencionales.<sup>21</sup>

El oído medio es el sitio otológico afectado con más frecuencia, seguido por la cóclea y el nervio auditivo. Se piensa que la otitis media serosa, ya sea unilateral o bilateral, es secundaria a la ulceración de la nasofaringe. La miringocentesis permite la obtención de líquido espeso de color amarillento y observar la inflamación de la mucosa del oído medio.<sup>21</sup>

La hipoacusia neurosensorial es poco frecuente y su causa aún sigue siendo desconocida. Podría estar relacionada con depósito de complejos autoinmunitarios en la cóclea, vasculitis de la cóclea vasa vasorum, o infiltrado granulomatoso en el nervio coclear. La hipoacusia puede progresar rápidamente en el curso de días a semanas y puede estar acompañada de acúfeno. Incluso el acúfeno se ha manifestado de forma inicial un mes previo a la aparición de la hipoacusia neurosensorial bilateral con pérdida de 80-90 dB. Esto es de gran importancia porque la hipoacusia podría ser indicador de actividad de granulomatosis con poliangeítis, ya que se ha observado disminución de ésta durante el tratamiento.<sup>21</sup>

En ausencia de un tratamiento adecuado y temprano, el pronóstico es fatal, con supervivencia media de 5 meses tras el inicio de la afección renal y con mortalidad del 90% en dos años.<sup>18</sup>

Yegin y su grupo, en un estudio transversal analítico, concluyeron que la fase inicial de la enfermedad es el periodo decisivo para la mortalidad con base en el daño acumulado a órganos vitales al momento del diagnóstico.<sup>22</sup>



Aunado a los criterios de clasificación de la enfermedad, el índice de actividad BVAS (por las siglas en inglés de *Birmingham Vasculitis Activity Score*) es útil para evaluar el grado de actividad clínica y paraclínica de la enfermedad y con ello apoyar en la toma de decisión de las opciones de tratamiento.<sup>23</sup>

Es por este motivo que la intención de este estudio es determinar la frecuencia de las manifestaciones otológicas en pacientes con granulomatosis con poliangéitis y relacionarlas con hallazgos audiométricos al aplicar un instrumento elaborado para agilizar la exploración física y análisis de los resultados audiológicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de serie de casos, descriptivo, transversal, analítico, prolectivo y observacional, realizado de julio a noviembre de 2019 en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social, en la Ciudad de México.

Se realizó un estudio de las manifestaciones otológicas, así como de nariz y garganta en pacientes con granulomatosis con poliangéitis que fueron enviados a valoración por el servicio de Reumatología confirmado con base en los puntos establecidos por el *American College of Rheumatology*. Se llevó a cabo interrogatorio, exploración física, evaluación auditiva y de función tubaria.

La muestra fue no probabilística, consecutiva por conveniencia.

### Análisis estadístico

Se realizaron estadística descriptiva, medidas de tendencia central y de asociación tipo  $\chi^2$  con valor p menor de 0.05, con uso del programa SPSS V19.

## Consideraciones éticas

El estudio se apegó a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

## RESULTADOS

Se evaluaron 20 pacientes con media de edad de 53 años, con intervalo de 30 y 75 años; 12 mujeres y 8 hombres, sin antecedentes heredo-familiares de granulomatosis con poliangéitis. De los 20 pacientes 12 se encontraron con enfermedad activa de acuerdo con los criterios del *Birmingham Vasculitis Activity Score*.

Los pacientes se evaluaron de acuerdo con un interrogatorio dirigido a síntomas otorrinolaringológicos, así como una exploración direccionada hacia la búsqueda de signos y cambios locales en la vía área superior con insistencia en las alteraciones otológicas.

Las manifestaciones nasosinusales fueron variadas, predominaron la alteración en olfato en 14/20 pacientes, seguida por obstrucción nasal (13/20), descarga posterior (10/20) y algia facial (10/20). Solo en 6 de 20 pacientes se encontró perforación septal de los que 5 tuvieron deformidad en silla de montar. A la exploración con endoscopia rígida se observó como principal hallazgo patológico costras en 7/20 pacientes, solo en un paciente se observó descarga por meato medio. **Cuadros 1 y 2**

En la exploración e interrogatorio de alteraciones faringolaríngeas el principal síntoma fue la faringodinia en 13/20 pacientes, seguido por disfonía (8/20) y odinofagia (7/20). En la exploración física se encontró en 5/20 pacientes estridor bifásico; sin embargo, solo en 2/20 se confirmó estenosis subglótica y tenían traqueotomía. Las manifestaciones otológicas más frecuentes fueron: plenitud aural (14/20), acúfeno (12/20) e hipoacusia (11/20) y las menos frecuentes fueron

**Cuadro 1.** Síntomas y signos nasales (n = 20)

	Núm. de pacientes
Obstrucción nasal	13
Alteración en la olfacción	14
Descarga posterior	11
Plenitud facial	10
Rinorrea	8
Perforación septal	6
Nariz en silla de montar	5

**Cuadro 2.** Endoscopia nasal (n = 20)

	Frecuencia
Normal	10
Costras	7
Úlceras	1
Daño estructural	1
Sinusitis	1

parálisis facial (6/20) y vértigo e inestabilidad postural (5/20). Se realizó una evaluación de audiometría y timpanometría con un total de 40 oídos. El tipo más común fue la hipoacusia mixta en 10/20 oídos, la pérdida superficial (8/20) fue la más frecuente. De los 20 pacientes 12 tuvieron alteración en las curvas timpanométricas, de éstos, 8 tuvieron curvas tipo As y B de Jerger y 4 curva tipo C. En la microotoscopia 16 de los 40 oídos mostraron alteraciones en la membrana timpánica (MT): 15/40 opacidad de la membrana timpánica y solo en un oído se encontraron niveles hidroaéreos. **Cuadro 3**

Se realizó análisis con  $\chi^2$  de las distintas variables otológicas y su asociación con la actividad de la enfermedad con valores mayores a 0.05 en todas las variables otológicas. Se aplicó la prueba de  $\chi^2$  en búsqueda de una asociación entre la parálisis facial y el resto de manifestaciones que sugieren afectación del oído interno, encontrando relación con la existencia de vértigo-inestabilidad postural y la hipoacusia con la plenitud aural

**Cuadro 3.** Signos y síntomas otológicos (n = 20)

	Oídos
Plenitud aural	14
Acúfeno	12
Hipoacusia	11
Otalgia	6
Vértigo-inestabilidad	5
Parálisis facial	5
Otorrea	1
Otorragia	1

con significación estadística con valor p menor de 0.05.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con Bongu Grygiel y colaboradores, la granulomatosis con poliangeítis tiene un amplio espectro de manifestaciones clínicas, que la convierten en un reto diagnóstico para el médico. Abarca desde manifestaciones comunes respiratorias y síntomas neurológicos, hasta las infrecuentes complicaciones cardíacas. El consiguiente retraso en el diagnóstico y tratamiento pertinente puede llevar a discapacidad a largo plazo o a la muerte debido a una rápida progresión de la enfermedad.<sup>2</sup>

La incidencia anual de la granulomatosis con poliangeítis es de aproximadamente 2.4-11.3 casos por cada millón de habitantes sin predilección de sexo.<sup>2</sup> La caracterización de nuestra población fue de predominio femenino en un 60%. Según Mohammad y su grupo, la edad de inicio de los síntomas tiene amplia distribución, con un pico de incidencia entre 41 y 68 años de edad;<sup>4</sup> el promedio de aparición en nuestra población de estudio fue de 53 años con un límites de 30 hasta 75 años, con mayor rango de amplitud.

Los reportes internacionales consideran que el daño de la vía aérea superior ocurre en el 75 al 90% de los casos; las manifestaciones pulmona-



res sobrevienen en el 65 al 85%; las alteraciones renales, como glomerulonefritis, del 60 al 75% de los pacientes; el daño oftalmológico se asocia en el 15 al 50%; otros hallazgos son los dermatológicos, como ulceraciones, vesículas o petequias.<sup>6,7</sup> Nosotros detectamos afectación de las vías aéreas superiores en todos los pacientes.

Las manifestaciones clínicas otorrinolaringológicas ocurren en el 70 al 100% de los pacientes al momento del diagnóstico.<sup>3,15</sup> De éstas, la cavidad nasal y los senos paranasales son el sitio más común de afectación, según la serie varía entre el 64 y el 80% de los pacientes;<sup>10</sup> en nuestra serie síntomas otorrinolaringológicos afectaron a todos los pacientes.

La manifestación más común de la cavidad oral es la hiperplasia gingival, nuestra población la reportó en un 25%. El edema y ulceración en laringe se observa en el 25% de los pacientes;<sup>18</sup> en nuestra muestra, el hallazgo fue de inflamación en un 15%, úlceras en la laringe de un 5% y disfonía en el 40%. La estenosis subglótica, como signo de mal pronóstico, se encuentra aproximadamente en el 23% de casos, en este estudio se observó en un 10% (2/20).

El daño del oído puede ser ocasionalmente el primer y único signo de enfermedad, la hipoacusia es la primera manifestación de enfermedad otológica en granulomatosis con poliangeítis.<sup>10</sup> Puede manifestarse en forma de otitis media crónica, otitis media serosa, tejido granulomatoso franco en el oído medio y mastoides que puede extenderse al nervio facial y al oído interno.<sup>6,20</sup> En nuestra serie de 40 oídos estudiados, 17 mostraron hipoacusia desde superficial a profunda. El oído medio es la porción afectada con más frecuencia, seguido por la cóclea y el nervio auditivo. Se piensa que la otitis media serosa, ya sea unilateral o bilateral, es secundaria a la ulceración de la nasofaringe.<sup>21</sup> En nuestros es-

tudios realizados de los 40 oídos, 28 refirieron plenitud aural y se corroboraron alteraciones de la movilidad timpánica en 23. La hipoacusia neurosensorial es poco frecuente, de origen desconocido, se cree que podría estar relacionada con depósito de complejos autoinmunitarios en la cóclea, vasculitis de la cóclea vasa vasorum o infiltrado granulomatoso en el nervio coclear. La hipoacusia puede agravarse rápidamente en el curso de días a semanas y puede estar acompañada de acúfeno. Incluso el acúfeno se ha manifestado de forma inicial un mes previo a la aparición de la hipoacusia neurosensorial bilateral con pérdida de 80-90 dB. Esto es de gran importancia porque la hipoacusia podría ser un indicador de actividad de granulomatosis con poliangeítis, ya que se ha observado alivio de ésta durante el tratamiento.<sup>21</sup> En este estudio, encontramos al acúfeno como manifestación del oído interno en el 60% de nuestros estudios, así como una asociación estadísticamente significativa entre la parálisis facial y vértigo y entre hipoacusia y plenitud aural con valor p menor de 0.05 para ambas, lo que apoyaría la relación de las manifestaciones en la granulomatosis con poliangeítis y el daño del oído interno con el depósito de complejos autoinmunitarios y afectación del oído medio con alteraciones de la trompa de Eustaquio.

Al interrogatorio dirigido sobre los síntomas otológicos, nuestros pacientes refirieron al inicio de su enfermedad acúfeno e hipoacusia, esta última con mayor frecuencia, disminuyendo con la administración del tratamiento farmacológico por parte de su médico reumatólogo.

En nuestra serie no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la actividad de la enfermedad y manifestaciones otológicas, en este caso posiblemente se debe al tamaño de la muestra y a la baja incidencia de esta enfermedad.

## CONCLUSIONES

La edad promedio de aparición de la granulomatosis con poliangiitis fue la quinta década de la vida. Predominó en el sexo femenino. Todos los pacientes estudiados tenían numerosas manifestaciones otorrinolaringológicas, en cerca de la mitad de nuestra población de estudio destacaron distintos grados de hipoacusia. Se encontró asociación significativa con las manifestaciones de oído medio e interno. La hipoacusia podría ser un indicador de actividad de granulomatosis con poliangiitis, ya que los pacientes refieren alivio de ésta durante el tratamiento médico.

Es importante realizar un estudio completo y exploración de oído, nariz y garganta al inicio de la enfermedad, lo que ayudaría al adecuado control y tratamiento de potenciales secuelas, principalmente las auditivas, que son las primeras en ocurrir de acuerdo con nuestros hallazgos.

## REFERENCIAS

- Bosch J, Ma C, Cid R, Solas R, Selva A, Cervera R. Vasculitis. En: Farreras V, Rozman C, editores. Medicina interna. 2012; 1032-1048.
- Bongu Grygiel-Górniak, Nattakarn Limphaibool, Katarzyna Perkowska, Mariusz Puszczewicz. Clinical manifestations of granulomatosis with polyangiitis: key considerations and major features. *Postgraduate Medicine* 2018; 130 (7): 581-596. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00325481.2018.1503920>.
- Comarmond C, Cacoub P. Granulomatosis with polyangiitis (Wegener): Clinical aspects and treatment. *Autoimmun Rev* 2014; 13 (11): 1121-1125. doi: 10.1016/j.autrev.2014.08.017.
- Mohammad AJ, Jacobsson LTH, Mahr AD, Sturfelt G, Segelmark M. Prevalence of Wegener's granulomatosis, microscopic polyangiitis, polyarteritis nodosa and churg-strauss syndrome within a defined population in southern sweden. *Rheumatology (Oxford)* 2007; 46: 1329-1337. doi: 10.1093/rheumatology/kem107
- Kobayashi S, Fujimoto S. Epidemiology of vasculitides: differences between Japan, Europe and North America. *Clin Exp Nephrol* 2013; 17: 611-614. doi: 10.1007/s10157-013-0813-9.
- Rasmussen N. Management of the ear, nose and throat manifestations of Wegener granulomatosis: an otorhinolaryngologist's perspective. *Curr Opin Rheumatol* 2001; 13 (1): 3-11. doi: 10.1097/00002281-200101000-00002.
- Yi ES, Colby TV. Wegener's granulomatosis. *Semin Diagn Pathol* 2001; 18 (1): 34-46.
- Gubbels S, Barkhuizen A, Hwang P. Head and neck manifestations of Wegener's granulomatosis. *Otolaryngol Clin North Am* 2003; 36 (4): 685-705.
- Lyons PA, Rayner TF, Trivedi S, Holle J, et al. Genetically distinct subsets within ANCA associated vasculitis. *N Engl J Med* 2012; 367: 214-223. DOI: 10.1056/NEJMoa1108735.
- Greco A, Marinelli C, Fusconi M, Macri G, Gallo A, De Virgilio A et al. Clinic manifestations in granulomatosis with polyangiitis. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2015; 29 (2): 151-159. doi: 10.1177/0394632015617063.
- Lutalo P, D'Cruz D. Diagnosis and classification of granulomatosis with polyangiitis (aka Wegener's granulomatosis). *J Autoimmun* 2014; 48 (1): 94-98. doi: 10.1016/j.jaut.2014.01.028.
- Takagi D, Nakamaru Y, Maguchi S, Furuta Y, Fukuda S. Otolgic manifestations of Wegener's granulomatosis. *Laryngoscope* 2002; 112 (9): 1684-1690. doi: 10.1097/00005537-200209000-00029.
- Mahr A, Neogi T, Lavalley M, Davis J, Hoffman G, Mccune W, et al. Assessment of the item selection and weighting in the Birmingham Vasculitis Activity Score for Wegener's granulomatosis. *Arthritis Rheum* 2008; 59 (6): 884-891. <https://dx.doi.org/10.1002%2Fart.23707>.
- Cartin-Ceba R, Peikert T, Specks U. Pathogenesis ANCA associated vasculitis. *Curr Rheumatol Rep* 2012; 14 (6): 481-493. doi: 10.1007/s11926-012-0286-y.
- Koldingsnes W, Nossent J. Baseline features and initial treatment as predictors of remission and relapse in Wegener's granulomatosis. *J Rheumatol* 2003; 30 (1): 80-88.
- Weiner M, Mein S, Mohammad AJ, Hruskova Z, Tanna A, Bruchfeld A et al. Outcome and treatment of elderly patients with ANCA-associated vasculitis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015; 10 (7): 1128-1135. doi: 10.2215/CJN.00480115.
- Kamali S, Erer B, Artim-Esen B, Gul A, Ocal L, Konice M et al. Predictors of damage and survival in patients with Wegener's granulomatosis: Analysis of 50 patients. *J Rheumatol* 2010; 37 (2): 374-378. doi: 10.3899/jrheum.090387.
- Marian V, Gnadhi A, Newlands S. Rheumatologic, granulomatous, and other systemic diseases affecting the head and neck. En: Johnson J, Rosen C, editores. *Bailey's Head and Neck Surgery*. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2014; 267-295.
- Lagos A, Heider C, Araya M, San Martín J. Estenosis subglótica en pacientes con granulomatosis con poliangiitis. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2016; 76 (2): 184-192.
- McCaffrey T, McDonald T, Facer G, DeRemee R. Otolgic manifestations of Wegener's granulomatosis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1980; 88 (5): 586-593. <https://doi.org/10.1177%2F019459988008800512>.



21. Wierzbicka M, Szyfter W, Puszczewicz M, Borucki L, Bartochowska A. Otologic symptoms as initial manifestation of Wegener granulomatosis: Diagnostic dilemma. *Otol Neurotol* 2011; 32:996-1000. doi: 10.1097/MAO.0b013e31822558fd.
22. Yegin E, Can M, Yilmaz N, Aydin S, Yavuz S, Tuglular S, et al. Activity and damage in granulomatosis with polyangiitis. *Int J Rheum Dis* 2013; 16 (1): 61-71. doi: 10.1111/1756-185x.12022.
23. Cañas C, Jiménez C, Restrepo J, Rondón F, Peña M, Rojas C, et al. Evaluación de la actividad de las vasculitis. *AMC* 1998; 23 (4): 162-174.





<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.5257>

## Sitios de obstrucción en síndrome de apnea obstructiva del sueño evaluada con la escala VOTE y la influencia en la selección quirúrgica multinivel

### Sites of obstruction in obstructive sleep apnea syndrome evaluated with VOTE scale and influence on multilevel surgical selection.

Cecilia Valencia-Gallegos,<sup>1</sup> Nancy Elizabeth Aguilar-Muñoz<sup>2</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Describir y comparar los sitios de obstrucción en la vía aérea superior observados por endoscopia sin y bajo sedación usando la escala VOTE y valorar su influencia en la selección de procedimientos quirúrgicos en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño operados de cirugía multinivel.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo, transversal, observacional y analítico de pacientes sometidos a cirugía multinivel de enero de 2013 a marzo de 2020.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 32 pacientes. El grado de obstrucción fue significativamente más grave en prácticamente todos los tipos y las localizaciones evaluadas en las endoscopias bajo sedación. El plan quirúrgico inicial se modificó después de la endoscopia bajo sedación en 21/32 pacientes. Esta diferencia fue estadísticamente significativa.

**CONCLUSIONES:** La endoscopia bajo sedación es un estudio dinámico, barato, seguro y fácil de realizar, ayuda a la identificación de verdaderos sitios, tipos y grado de obstrucción, que podrían ser infravalorados durante una endoscopia normal. El plan quirúrgico inicial se modifica en un porcentaje importante después de realizar la endoscopia bajo sedación debido a una visualización más certera.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome de apnea obstructiva del sueño; endoscopia; sueño.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To describe and compare the sites of obstruction in the upper airway observed by endoscopy without and under sedation using the VOTE scale and assess its influence on the selection of surgical procedures in patients with obstructive sleep apnea syndrome who underwent multilevel surgery.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective, cross-sectional, analytical observational study of patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing multilevel surgery from January 2013 to March 2020.

**RESULTS:** Thirty-two patients were included. The degree of obstruction was significantly more severe in practically all types and locations evaluated in the endoscopy under sedation. The initial surgical plan was modified after endoscopy under sedation in 21/32 patients. This difference was statistically significant.

**CONCLUSIONS:** Endoscopy under sedation is a dynamic, inexpensive, safe and easy to perform study, it helps to identify the true sites, types and degree of obstruction,

<sup>1</sup> Médico residente de tercer año.

<sup>2</sup> Médico adscrito.

Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 1 de febrero 2021

**Aceptado:** 6 de febrero 2022

#### Correspondencia

Cecilia Valencia Gallegos  
ceciliavance\_227@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Valencia-Gallegos C, Aguilar-Muñoz NE. Sitios de obstrucción en síndrome de apnea obstructiva del sueño evaluada con la escala VOTE y la influencia en la selección quirúrgica multinivel. An Orl Mex 2022; 67 (1): 82-90.



which could be underestimated during a normal endoscopy. The initial surgical plan is modified in a significant percentage after performing the endoscopy under sedation due to a more accurate visualization.

**KEYWORDS:** Obstructive sleep apnea syndrome; Endoscopy; Sleep.

## ANTECEDENTES

El síndrome de apnea obstructiva del sueño se considera un problema de salud pública,<sup>1</sup> afecta al 6% de las mujeres y al 13% de los hombres causando morbilidad y mortalidad elevadas.<sup>2</sup> El patrón de referencia para el diagnóstico es la polisomnografía, pero no señala los sitios de obstrucción.<sup>3</sup> La endoscopia sin sedación sirve para evaluar variantes anatómicas<sup>4</sup> y puede realizarse la maniobra de Müller modificada para la observación de algunos patrones de obstrucción. Sin embargo, las observaciones en el paciente despierto no reflejan adecuadamente el sitio de obstrucción ni el grado de colapso durante el sueño. Es más efectivo confirmar el sitio al observar el movimiento dinámico, como puede realizarse en la endoscopia bajo sedación.<sup>5</sup> Croft y Pringle introdujeron la técnica de la endoscopia bajo sedación o *Drug Induce Sleep Endoscopy* (DISE) en 1991.<sup>6</sup> La endoscopia bajo sedación ha tenido aumento en el interés clínico y científico, ya que ayuda a localizar sitios y patrón de obstrucción<sup>7</sup> no identificables en pacientes despiertos o con uso de otras pruebas, permitiendo un mejor abordaje clínico y quirúrgico, con mejores y más efectivos resultados. La endoscopia bajo sedación se contraindica en caso de alergia a los medicamentos administrados como sedantes (propofol, midazolam, dexmedetomidina), embarazo, riesgo médico alto por comorbilidades significativas,<sup>4</sup> ASA 4, vía aérea extremadamente

difícil, índice de apnea-hipopnea mayor de 70, índice de masa corporal mayor de 35,<sup>8</sup> estos últimos porque no son aptos para la cirugía.<sup>9</sup> Una de las clasificaciones más usadas es la escala VOTE (38.6%) porque es simple y relativamente exhaustiva,<sup>8</sup> ya que incorpora las 4 mayores estructuras que contribuyen a la obstrucción de vía aérea en los pacientes: velofaríngea, orofaringe, base de la lengua y epiglotis, aunque también toma en consideración otras áreas que pueden estar implicadas, como la nariz, la nasofaringe y el resto de la laringe.<sup>7</sup> En la escala se clasifica de 0-50% no obstrucción o leve, 50-75% parcial (con vibración), 75-100% completa (colapso).<sup>3</sup> El colapso puede ser anteroposterior, lateral o concéntrico.<sup>7</sup> La CPAP (*continuous positive airway pressure*) es el patrón de referencia en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño, pero en caso de intolerancia en su uso, que se produce en el 50% de los pacientes<sup>10</sup> o en síndrome de apnea obstructiva del sueño leve-moderado existe como alternativa la cirugía.<sup>11</sup> El factor más importante al determinar apropiadamente el tipo de cirugía es el sitio de obstrucción.<sup>5</sup> La información sobre el cambio en el plan quirúrgico al realizar endoscopia bajo sedación es escasa, las cifras son variables, desde el 40% hasta el 78%, sin estudios efectuados en nuestra población.<sup>12</sup>

El objetivo de este estudio es describir y comparar los sitios de obstrucción en la vía aérea

superior observados por endoscopia sin y bajo sedación usando la escala VOTE y valorar su influencia en la selección de procedimientos quirúrgicos en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño operados de cirugía multinivel.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, transversal, observacional analítico, realizado a través de la búsqueda y revisión de expedientes de pacientes del Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello con diagnóstico de síndrome de apnea obstructiva del sueño por polisomnografía y tratados con cirugía multinivel del 1 de enero de 2013 al 31 de marzo de 2020 en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, de edad igual o mayor a 18 años, y consentimiento informado en expediente de endoscopia bajo sedación y procedimientos quirúrgicos de cirugía multinivel y con endoscopias sin y bajo sedación adecuadamente reportadas en archivo clínico, permitiendo la plena identificación de sitios, tipo y grados de obstrucción. Se excluyeron los pacientes con expediente incompleto. Las variables obtenidas fueron: edad, sexo, índice de masa corporal, índice de apnea-hipopnea, índice de Epworth, cirugía multinivel planeada durante endoscopia en consultorio, cirugía multinivel realizada posterior a llevar a cabo endoscopia bajo sedación en quirófano. También se revisaron los archivos en los que se describieron los sitios y el grado de obstrucción identificados en las endoscopias bajo sedación de acuerdo con la escala VOTE: Velo del paladar, orofaringe, base de lengua y epiglotis, indicando si la obstrucción es anteroposterior, lateral o concéntrica, con escala del 0 al 2, que indica 0: sin obstrucción, 1: con obstrucción parcial (vibración), 2: con obstrucción completa (colapso). Se aplicaron todos los aspectos éticos correspondientes en investigación.

## Estadística

Los datos se analizaron utilizando los programas Prism® (GraphPad®, Estados Unidos), versión 8, para Windows® y SPSS® (IBM®, Estados Unidos), versión 25, para Windows®. Se utilizó estadística descriptiva para los datos generales de la población en estudio. Para el análisis de la distribución de las frecuencias, se usó la prueba de Shapiro-Wilk como estadístico de normalidad.

Las variables cuantitativas con distribución normal se reportaron en media y desviación estándar ( $\pm$ ), mientras que las variables cuantitativas con distribución no normal se reportaron en mediana y rango intercuartílico (RIC). Las variables categóricas se describieron en porcentajes e intervalos de confianza (IC) del 95% como medida de variabilidad de las frecuencias.

Se usó la prueba t de Student para analizar la diferencia de medias para dos muestras independientes, para las medianas se usó la U de Mann Whitney y la  $\chi^2$  o la prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas politómicas y dicotómicas, respectivamente.

Para evaluar la correlación entre el grado, tipo o sitio de obstrucción de la vía aérea con las características clínicas y sociodemográficas de los participantes, se usó la prueba  $\rho$  de Spearman en el contraste entre variables cuantitativas no paramétricas, la prueba  $\tau$ -b de Kendall entre variables ordinales con un mismo número de categorías y la prueba  $\tau$ -C de Kendall cuando éstas fueron disímiles. Todos los análisis fueron a dos colas y los valores  $p$  menores de 0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

## RESULTADOS

Se incluyeron 32 pacientes, de los que 4 eran del sexo femenino. La mediana de la edad del grupo fue de 55 años (RIC 34.3-60.8), de 63 años (RIC



54-66.8) en mujeres y de 54.5 años (RIC 30.8-60) en hombres. No obstante, esta diferencia no fue estadísticamente significativa (U de Mann Whitney 25,  $p = 0.0795$ ).

La media del índice de masa corporal (IMC) fue de  $28.3 \pm 4.1 \text{ kg/m}^2$ ; 7/32 pacientes tenían peso normal, 15/32 sobrepeso, 8/32 obesidad grado I y 2/32 obesidad grado II. De acuerdo con la escala de Epworth (ESS, por sus siglas en inglés), 4/32 no tenían somnolencia, 6/32 somnolencia leve, 13/32 moderada y 9/32 grave. El instrumento tuvo una media de  $12.1 \pm 4.7/24$  puntos. La mediana del índice de apnea-hipopnea (IAH) fue de 29 (15.3-58.8). Con base en éste, 8 pacientes se clasificaron con SAHOS leve, 9/32 moderado y 15/32 grave.

El contraste del tipo y grado de obstrucción en la vía aérea superior observada a través de endoscopia, en función de la ausencia o presencia de sedación, en el velo del paladar, la orofaringe, la base de la lengua y en la epiglotis se muestra en los **Cuadros 1 al 4**, respectivamente. El grado de obstrucción fue significativamente más grave en prácticamente todos los tipos y las localizaciones evaluadas en las endoscopias bajo sedación ( $p < 0.05$ ).

El sitio más frecuente y con mayor grado de obstrucción fue el velo del paladar, con endoscopia bajo sedación se observó obstrucción completa anteroposterior en el 93.8% de los casos, lateral en el 40.6% y concéntrica en el 59.4%.

Los planes quirúrgicos realizados, en función de los resultados de las endoscopias con sedación, se muestran en los **Cuadros 5 y 6**, respectivamente. En 21/32 pacientes, el plan quirúrgico inicial se modificó. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $\chi^2$  de Pearson 256.333,  $p < 0.0001$ ).

La cirugía multinivel más planeada en 8/32 pacientes y al final realizada en 6 de ellos incluyó los procedimientos de amigdalectomía palatina, radiofrecuencia en cornetes inferiores, rinoseptoplastia y uvulopalatofaringoplastia.

Al analizar la correlación entre el grado, tipo o sitio de obstrucción de la vía aérea con las características clínicas y sociodemográficas de los participantes, se encontró que el grado de obstrucción anteroposterior de la base de la lengua se relacionó directamente con el índice de masa corporal de los participantes (prueba  $\tau$ -c de Kendall 0.278,  $p = 0.049$ , **Figura 1**). En el resto de las variables no se encontraron asociaciones entre las variables estadísticamente significativas ( $p > 0.05$  en todos los casos).

## DISCUSIÓN

El síndrome de apnea obstructiva del sueño afecta al 19% de la población general de los que el 80% son hombres,<sup>13</sup> principalmente entre 40 y 60 años.<sup>2</sup> En nuestro estudio los pacientes del sexo masculino con síndrome de apnea obstructiva del sueño a los que se les practicó cirugía

**Cuadro 1.** Grado de obstrucción del velo del paladar, observada a través de endoscopia, en función de la ausencia o presencia de sedación entre los seleccionados (n = 32)

Tipo de obstrucción	Grado de obstrucción		Valor de p
	Sin sedación	Con sedación	
Anteroposterior	1 ausente, 17 parcial, 14 completa	1 ausente, 1 parcial, 30 completa	< 0.0001*
Lateral	3 ausente, 26 parcial, 3 completa	1 ausente, 18 parcial, 13 completa	0.0040*
Concéntrica	7 ausente, 18 parcial, 7 completa	3 ausente, 10 parcial, 19 completa	< 0.0001*

\* Valor estadísticamente significativo.

**Cuadro 2.** Grado de obstrucción de la orofaringe, observada a través de endoscopia, de acuerdo con la ausencia o presencia de sedación entre los participantes (n = 32)

Tipo de obstrucción	Grado de obstrucción		Valor de p
	Sin sedación, núm.	Con sedación, núm.	
Anteroposterior	3 ausente, 26 parcial, 3 completa	16 parcial, 16 completa	0.050
Lateral	5 ausente, 23 parcial, 4 completa	2 ausente, 14 parcial, 16 completa	0.0020*
Concéntrica	7 ausente, 22 parcial, 3 completa	3 ausente, 17 parcial, 12 completa	0.0010*

\* Valor estadísticamente significativo.

**Cuadro 3.** Grado de obstrucción de la base de la lengua, observada a través de endoscopia, con base en la ausencia o presencia de sedación entre los participantes (n = 32)

Tipo de obstrucción	Grado de obstrucción		Valor de p
	Sin sedación, núm.	Con sedación, núm.	
Anteroposterior	6 ausente, 23 parcial, 3 completa	5 ausente, 13 parcial, 14 completa	< 0.0001*
Lateral	14 ausente, 18 parcial	15 ausente, 14 parcial, 3 completa	< 0.0001*
Concéntrica	18 ausente, 14 parcial	18 ausente, 11 parcial, 3 completa	< 0.0001*

\* Valor estadísticamente significativo.

**Cuadro 4.** Grado de obstrucción de la epiglotis, observada a través de endoscopia, a partir de la ausencia o presencia de sedación entre los participantes (n = 32)

Tipo de obstrucción	Grado de obstrucción		Valor de p
	Sin sedación, núm.	Con sedación, núm.	
Anteroposterior	18 ausente, 13 parcial, 1 completa	16 ausente, 9 parcial, 7 completa	< 0.0001*
Lateral	24 ausente, 8 parcial	22 ausente, 8 parcial, 2 completa	< 0.0001*
Concéntrica	28 ausente, 4 parcial	25 ausente, 6 parcial, 1 completa	< 0.0001*

\* Valor estadísticamente significativo.

multinivel alcanzan un 87.5% contra 12.5% de pacientes del sexo femenino. Con mediana de edad concordante con la bibliografía de 55 años (RIC 34.3-60.8).

Existe controversia entre diferentes publicaciones, ya que algunas mencionan buena concordancia entre el estudio endoscópico con y sin sedación, mientras que otras refieren que existen diferencias significativas.<sup>14</sup> En este estudio se observó que el grado de obstrucción fue significativamente más grave en toda la vía

aérea cuando se evaluó con endoscopia bajo sedación ( $p < 0.05$ ). Esto se genera por el balance dinámico de las fuerzas en la vía aérea superior, que es totalmente diferente al estar despierto y al estar dormido. La vía aérea es un fino balance entre el tamaño del contenedor, que es el esqueleto craneofacial, y los componentes, que son los tejidos blandos, como las amígdalas, el paladar, las paredes laterales faríngeas y la base de la lengua. El contenedor óseo puede evaluarse con métodos radiológicos, pero el tejido blando y la luz de la vía aérea deben evaluarse con

**Cuadro 5.** Planes quirúrgicos propuestos previo a la endoscopia con sedación entre los seleccionados del estudio (n = 32)

Procedimientos propuestos	Núm.	IC del 95% de la proporción
AMG + RFC + RSP + UPFP	8	11.5-43.4%
RFC + RSP + UPFP	6	7.2-36.4%
GSM + RFC + UPFP	4	3.5-29.0%
AMG + GSM + RFC + RSP + UPFP	3	2.0-25.0%
AMG + RFC + RSP	2	0.1-20.8%
RFC + RSP	2	0.1-20.8%
RFC + UPFP	2	0.1-20.8%
AMG + RSP	1	0.1-16.2%
AMG + PFP + RFC + RSP	1	0.1-16.2%
GSM + PP + RFC + RSP	1	0.1-16.2%
RFC	1	0.1-16.2%
UPFP	1	0.1-16.2%

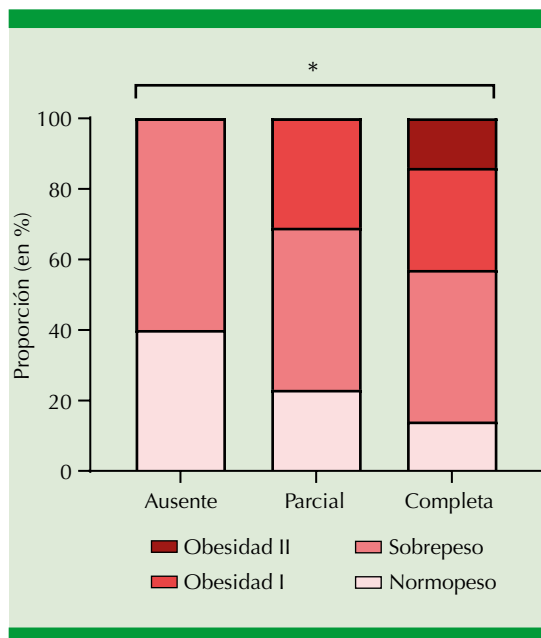
AMG: amigdalectomía palatina; GSM: glosectomía media; PFP: palatofaringoplastia; PP: palatoplastia; RFC: radiofrecuencia en cornetes; RSP: rinoseptoplastia; UPFP: uvulopalatofaringoplastia.

**Cuadro 6.** Planes quirúrgicos realizados posteriores a la endoscopia con sedación entre los participantes del estudio

Procedimientos propuestos	Núm.	IC del 95% de la proporción
AMG + RFC + RSP + UPFP	6	7.2-36.4%
RFC + RSP + UPFP	5	5.3-32.8%
AMG + RFC + UPFP	4	3.5-29.0%
RFC	2	0.1-20.8%
RFC + RSP	2	0.1-20.8%
AMG + GSM + RFC + RSP + UPFP	1	0.1-16.2%
AMG + GSM + RFC + UPFP	1	0.1-16.2%
AMG + RFC	1	0.1-16.2%
AMG + RFC + RSP	1	0.1-16.2%
AMG + RFC + UPFP + VVP	1	0.1-16.2%
AMG + RFC + UVP	1	0.1-16.2%
EFP + EGP + RFC + VVP	1	0.1-16.2%
PP + RFC + RSP + UVP	1	0.1-16.2%
RFC + RSP + VVP	1	0.1-16.2%
RFC + UPFP	1	0.1-16.2%
RFC + UPFP + VVP	1	0.1-16.2%
RSP + UPFP	1	0.1-16.2%
UPFP	1	0.1-16.2%

AMG: amigdalectomía palatina; EFP: esfinteroplastia; EGP: epiglottoplastia; GSM: glosectomía media; PFP: palatofaringoplastia; PP: palatoplastia; RFC: radiofrecuencia en cornetes; RSP: rinoseptoplastia; UPFP: uvulopalatofaringoplastia; UVP: uvulectomía parcial; VVP: valvuloplastia.





**Figura 1.** Distribución de los participantes de acuerdo con su grado de obstrucción anteroposterior de la base de la lengua y su clasificación del índice de masa corporal.

endoscopia y debe localizarse no solo el sitio de obstrucción, sino la estructura anatómica específica que lo causa.<sup>13</sup>

Hay que resaltar que no existen indicaciones estandarizadas sobre cuándo y cómo realizar la endoscopia bajo sedación. Se recomienda hacerla en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño leve, cuyo tratamiento elegido no sea CPAP o moderado-severo con intolerancia a CPAP, para identificar la razón de la intolerancia<sup>15</sup> o para buscar otras alternativas, como la cirugía.<sup>2</sup> La endoscopia bajo sedación también se utiliza en pacientes ya operados previamente que no tuvieron buena respuesta.<sup>7</sup>

El sitio más frecuente y con mayor grado de obstrucción es el velo del paladar, tanto en este estudio como en la bibliografía existente; sin

embargo, en nuestra población el mayor grado de obstrucción se encontró en la dirección anteroposterior en un 93.8%, y en la bibliografía el más frecuente es el concéntrico en el 50% de los casos.<sup>16</sup>

En cuanto a los parámetros clínicos y socio-demográficos valorados de los pacientes y las asociaciones entre ellos y la endoscopia bajo sedación, también hay mucha variabilidad, en algunos estudios se encuentran asociaciones, pero no son estadísticamente significativas,<sup>13</sup> razón por la cual es importante valorarlo en nuestra población mexicana. En nuestro estudio 15/32 pacientes tenían sobrepeso al momento de la intervención quirúrgica. Respecto a Epworth, el porcentaje más alto de 40.6% se observó en el grupo de somnolencia moderada. La mediana del índice de apnea-hipopnea (IAH) fue de 29, ligeramente menor a la reportada en otros estudios con IAH de 35,<sup>17</sup> aunque coincidiendo en que el porcentaje más alto de los pacientes tiene un síndrome de apnea obstructiva del sueño calificado como severo por IAH; 46.9% de los pacientes de este estudio vs 51-59% de los de otras investigaciones.<sup>17</sup> En nuestro estudio solo hubo asociación significativa entre el grado de obstrucción anteroposterior de la base de la lengua con el IMC de los participantes, a mayor IMC mayor grado de obstrucción anteroposterior. Lo anterior muestra que, con excepción del caso anterior, la edad, el sexo, el IMC y el IAH no correlacionan de manera significativa con la gravedad de la somnolencia, ni con el tipo o grado de obstrucción.

En la cirugía influye principalmente el sitio de obstrucción y los factores del cirujano, como su adiestramiento, preferencias y el tipo de equipo con el que se cuenta.<sup>4</sup>

La cirugía más comúnmente reportada en intervenciones multinivel es la uvulopalatofaringoplastia introducida por Fujita en 1981,<sup>10</sup>



en nuestro estudio igualmente fue la más realizada, pero en conjunto con amigdalectomía palatina, radiofrecuencia en cornetes inferiores y rinoseptoplastia en el 18.8%, ya que al tratar la obstrucción nasal se mejora también la permeabilidad de la vía aérea al lograr mayor estabilización de la misma y evitar colapsos a otros niveles.<sup>18</sup>

La información sobre el cambio en el plan quirúrgico que puede ocasionar realizar una endoscopia bajo sedación es escasa y no proveniente de México. Las cifras son variables, se menciona que los planes quirúrgicos cambian en un rango que va desde el 40 hasta el 78%.<sup>13</sup> Nosotros reportamos modificación al plan quirúrgico inicial en 21/32 pacientes posterior a realizar la endoscopia bajo sedación, lo que fue estadísticamente significativo.

La investigación de la endoscopia bajo sedación como herramienta en la toma de decisiones de tratamiento preoperatorio requiere más estudio, además, no existe un método patrón de referencia para determinar el sitio de obstrucción.<sup>19</sup> Sin embargo nuestros resultados muestran de manera estadísticamente significativa que realizar una endoscopia bajo sedación antes de la cirugía aumenta el nivel de obstrucción en la vía aérea superior en población mexicana, lo que podría pasar inadvertido en una endoscopia tradicional por ser menos semejante al sueño fisiológico, pudiendo ocasionar malos resultados posquirúrgicos, afectando las expectativas y calidad de vida del paciente y requiriendo mayores presiones en el CPAP o reintervenciones quirúrgicas que elevarían el costo de la atención. Por lo que derivado de este estudio puede ampliarse la investigación, con mayor número de pacientes e incluir otras variables, como el éxito quirúrgico obtenido después de realizar procedimientos planeados con base en los resultados de la endoscopia bajo sedación.

## CONCLUSIONES

Se realizan más cirugías multinivel en pacientes del sexo masculino con edad de 34.3-60.8 años. La endoscopia bajo sedación es un estudio dinámico, barato, seguro, fácil de realizar y es el que más se asemeja al sueño fisiológico, lo que ayuda a la identificación de verdaderos sitios, tipos y grado de obstrucción, que podrían ser infravalorados durante una endoscopia normal. El plan quirúrgico inicial se modifica en el 65.6% después de realizar la endoscopia bajo sedación debido a una visualización más certera. Solo se observa correlación entre mayor IMC y mayor grado de colapso anteroposterior a nivel de base de lengua, las variables sociodemográficas restantes no influyen de manera significativa en la gravedad de la somnolencia, ni en el tipo o grado de obstrucción.

## REFERENCIAS

1. Salama S, Kamel E, Omar A, Makhoulouf H, Farghaly S. Role of sleep endoscopy in obstructive sleep apnea syndrome. *Egypt J Chest Dis Tuberculosis* 2013; 62: 467-473. DOI: 10.1016/j.ejcdt.2013.07.014.
2. Lechner M, Wilkins D, Kotecha B. A review on drug-induced sedation endoscopy - Technique, grading systems and controversies. *Sleep Med Rev* 2018; 41: 141-148. DOI: 10.1016/j.smr.2018.02.001.
3. Zabala S, Amado S, Gempeler F. Fibronasalarinoscopia en el diagnóstico de síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev Fac Med* 2017; 5: 97-100. DOI: 10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59560.
4. Beng K, De Vito A, Vicini C. Drug-Induced Sleep Endoscopy in Treatment Options Selection. *Sleep Med Clin* 2019 14: 33-40. DOI: 10.1016/j.jsmc.2018.11.001.
5. Jung E, Hoon J. Meta-analysis of obstruction site observed with drug-induced sleep endoscopy in patients with obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2019; 129: 1235-1243. DOI: 10.1002/lary.27320.
6. Reza M, Zarrinkamar M, Sadegh M, Alimardani M, et al. Drug induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea. *Tanaffos* 2018; 17(2): 122-126.
7. Park D, Kim J, Heo S. Obstruction patterns during drug-induced sleep endoscopy vs natural sleep endoscopy in patients with obstructive sleep apnea. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2019; 145: 730-734. DOI: 10.1001/jamaoto.2019.1437

8. Flores J, Villanueva S, Macías H, Sánchez E. Dexmedetomidina en la evaluación endoscópica de sueño inducido en apnea obstructiva del sueño. *An Orl Mex* 2016; 61 (3): 190-197.
9. Bharathi M, Prasad J, Satish K. Drug-induced sleep endoscopy as a selection tool for surgical management of obstructive sleep apnoea syndrome: Our personal experience. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2017; 69 (3): 313-318. DOI: 10.1007/s12070-017-1113-6
10. Ferguson M, Magill J, Kotecha B. Narrative review of contemporary treatment options in the care of patients with obstructive sleep apnoea. *Ther Adv Respir Dis* 2017; 11 (11): 411-423. DOI: 10.1177/1753465817736263.
11. Bosco G, Perez-Martin N, Morato M, Racionero M, et al. Nasal surgery may improve upper airway collapse in patients with obstructive sleep apnea: a drug-induced sleep endoscopy study. *J Craniofacial Surg* 2020; 31: 68-71. DOI: 10.1097/SCS.0000000000005865.
12. Kim J, Kim D, Kim S, Mun S, et al. Does drug-induced sleep endoscopy predict surgical success of limited palatal muscle resection in patients with obstructive sleep apnea? *Auris Nasus Larynx* 2018; 45: 1027-1032. DOI: 10.1016/j.anl.2018.01.005.
13. Pang KP, Baptista PM, Olszewska E, Braverman I. Does drug-induced sleep endoscopy affect surgical outcome? A multicenter study of 326 obstructive sleep apnea patients. *Laryngoscope* 2020; 130: 551-555. DOI: 10.1002/lary.27987.
14. Salamanca F, Constantini F, Bianchi A, Amaina T, et al. Identification of obstructive sites and patterns in obstructive sleep apnoea syndrome by sleep endoscopy in 614 patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2013; 33: 261-266.
15. Vallejo A, Zabala S, Amado S. Tratamiento quirúrgico por otorrinolaringología en el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev Fac Med* 2017; 65: 109-14.
16. Rabino A, Castillo M, Benfatto N, Fernández P, et al. Endoscopia del sueño inducida por medicamentos en pacientes con síndrome de apneas e hipoapneas del sueño. *Rev FASO* 2018; 25: 50-55.
17. Green KK, Kent DT, D'Agostino MA, Hoff PT, et al. Drug-induced sleep endoscopy and surgical outcomes: A multicenter cohort study. *Laryngoscope* 2019; 129: 761-770. DOI: 10.1002/lary.27655.
18. Magliulo G, Iannella G, Ciofalo A, Polimeni A, et al. Nasal pathologies in patients with obstructive sleep apnoea. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2019; 39: 250-256. doi: 10.14639/0392-100X-2173.
19. Bergeron M, Lee DR, DeMarcantonio MA, Kandil A, et al. Safety and cost of drug-induced sleep endoscopy outside the operating room. *Laryngoscope* 2019; 00: 1-5. DOI: 10.1002/lary.28397.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.7373>

## Dimensiones tomográficas del cuerpo vestibular nasal en relación con obstrucción nasal en adultos

### Relationship between the computer tomographic dimensions of the nasal vestibular body with nasal obstruction in adults.

Luis Gerardo Vargas-Cárdenas,<sup>1</sup> Fernando Juan Ramírez-Oropeza,<sup>2</sup> Enrique Girón-Archundia,<sup>2</sup> Omar Gómez-Monterrosas,<sup>3</sup> Juan Antonio Lugo-Machado<sup>4</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Determinar la asociación entre el tamaño tomográfico del cuerpo vestibular nasal y la obstrucción nasal en adultos.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio observacional analítico, retrospectivo de casos y controles, efectuado en el Hospital Ángeles de Puebla, México, que incluyó pacientes adultos a los que se les solicitó una tomografía simple de nariz; se incluyó un grupo que refirió obstrucción nasal y otro grupo control sin obstrucción nasal; se midió el área del cuerpo vestibular por tomografía en formato digital, en cortes coronales y se compararon los resultados de ambos grupos, así como la existencia o no de rinitis con o sin tratamiento.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 23 pacientes de los que se recolectó la información del expediente clínico. Del total de pacientes, 10 eran hombres y 13 mujeres. La edad promedio fue de  $28.8 \pm 10.2$  años; 10 pacientes refirieron síntomas de rinitis. Se encontró una correlación positiva moderada entre la obstrucción nasal y el ancho del cuerpo vestibular nasal ( $R = 0.79$ ,  $p < 0.001$ ) y entre la obstrucción nasal y el largo del cuerpo vestibular nasal ( $R = 0.77$ ,  $p < 0.001$ ).

**CONCLUSIONES:** Se encontró relación entre el tamaño del cuerpo vestibular y la obstrucción nasal, esta información nos proporciona una valiosa herramienta diagnóstica preoperatoria en estos pacientes; se requieren estudios complementarios más extensos para aclarar este tema con mayor certeza.

**PALABRAS CLAVE:** Obstrucción nasal; rinitis; tomografía.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To determine the association between the nasal vestibular body's tomographic size and the presence of nasal obstruction in adults.

**MATERIALS AND METHODS:** An observational, analytic, retrospective case-control study was done at the Hospital Angeles de Puebla, Mexico, from August to December, 2020. Adult patients with a simple tomography image of the nose were included. A group that reported nasal obstruction was compared with a control group without nasal obstruction. Digital tomography coronal slices measured the vestibular body in both groups. The results of both were compared, as well as the presence or not of rhinitis with or without treatment.

**RESULTS:** Twenty-three patients were included (10 men and 13 women), for whom a clinical file was collected. The average age was of  $28.8 \pm 10.2$  years. Ten patients reported symptoms corresponding to rhinitis. A moderate positive correlation was found between nasal obstruction and the vestibular body width ( $R = 0.79$ ,  $p < 0.001$ ),

<sup>1</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello. Miembro del curso de alta especialidad en rinología y cirugía facial.

<sup>2</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello. Profesor adjunto del curso de alta especialidad en rinología y cirugía facial. Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>3</sup> Asesor experto metodológico.

<sup>4</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello, subespecialista en Otorrinolaringología pediátrica. Profesor adjunto del servicio de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello, Centro Médico Nacional del Noroeste, Obregón, Sonora, México.

**Recibido:** 26 de enero 2022

**Aceptado:** 6 de febrero 2022

#### Correspondencia

Luis Gerardo Vargas Cárdenas  
drvarcar.orlmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Vargas-Cárdenas LG, Ramírez-Oropeza FJ, Girón-Archundia E, Gómez-Monterrosas O, Lugo-Machado JA. Dimensiones tomográficas del cuerpo vestibular nasal en relación con obstrucción nasal en adultos. An Orl Mex 2022; 67 (1): 91-98.

as well as between nasal obstruction and the length of the nasal vestibular body ( $R = 0.77$ ,  $p < 0.001$ ).

**CONCLUSIONS:** This study shows a relationship between the vestibular body with nasal obstruction. This information provides a valuable preoperative diagnostic tool in these patients. Longer complementary studies are required to elucidate this issue with greater certainty.

**KEYWORDS:** Nasal obstruction; Rhinitis; Tomography.

## ANTECEDENTES

El área valvular nasal es un sitio de gran importancia en cuanto a la adecuación de volúmenes que se inspira y en la calidad de la ventilación que es percibida por cada individuo, habiéndose ya estudiado las diferentes cuestiones físicas que juegan un papel importante en esta zona, como el principio de Bernoulli, el efecto Venturi o la ley de Poiseuille; es de suma importancia la armónica y dinámica función de las válvulas nasales y sus diferentes estructuras que las componen.

Rollin y Palhazi dividen en tres las áreas valvulares nasales que son compuestas por estructuras dinámicas: 1) externa, 2) vestibular y 3) interna. La válvula nasal externa está compuesta por esas estructuras que forman y proyectan la apertura de la fosa nasal, como la columela, el tabique caudal, los pies de crura, tejido blando del anillo alar y lóbulo alar; la válvula nasal interna tiene dos partes: la más estrecha, conocida como válvula interna propiamente dicha, y el área valvular, que se encuentra entre el cornete inferior y el tabique; la válvula vestibular se sitúa en medio de la externa e interna, la causa más común de obstrucción aquí es el colapso alar lateral y el abultamiento vestibular, este último es el elemento central de esta investigación.<sup>1</sup>

El primer reporte que se obtuvo en una revisión de la bibliografía que nombra a los cuerpos nasales fue el de Bojsen-Moller y Fahrenkrug de Dinamarca en 1971, en el que describen que en los humanos en posición vertical, la conducción aérea en la cavidad nasal muestra ciclos alternantes, esto asociado con la vasodilatación y vasoconstricción vascular del tejido cavernoso nasosinusal; a estas variaciones se les denominaron ciclo nasal y se aprecian en el 80% de las personas. La fisiología del ciclo nasal se encuentra solamente en humanos; sin embargo, esta función del ciclo también se observa en animales, como gatos y conejos.<sup>2</sup>

La obstrucción nasal es una queja común, con muchas causas posibles.<sup>3</sup> La válvula nasal interna, originalmente descrita por Mink en 1903, está formada por cuatro componentes principales: el tabique nasal caudal, la cabeza del cornete inferior, el caudal borde del cartílago lateral superior y el piso nasal en la apertura piriforme.<sup>4</sup> La válvula interna es la región crítica de resistencia máxima al flujo de aire en la cavidad nasal y la obstrucción nasal es inversamente proporcional al volumen de la cavidad en esta área.<sup>5</sup> Dentro de esta área crítica de fisiología nasal, en un subconjunto de pacientes, un tejido anatómico dinámico dentro de la nariz puede notarse que en el vestíbulo se

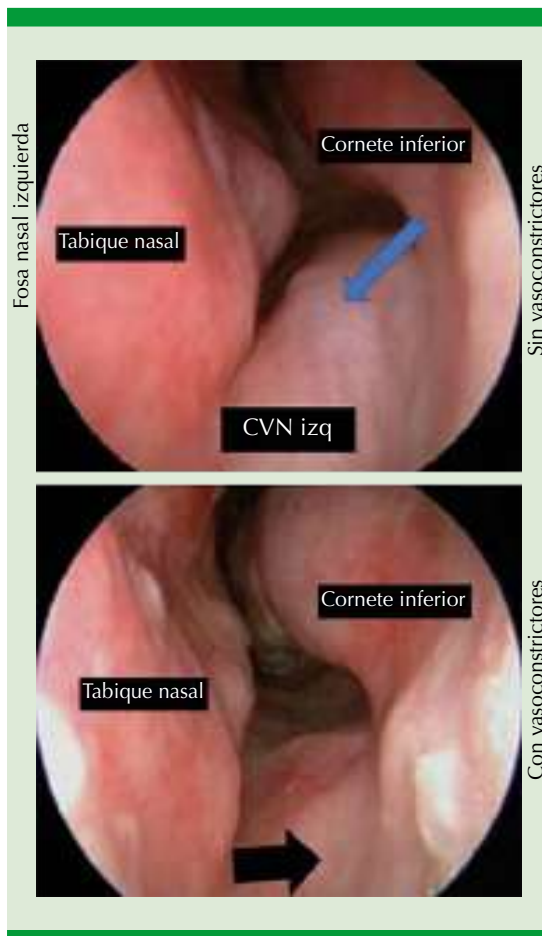


denomina cuerpo vestibular nasal. Se propone el término cuerpo vestibular nasal, con referencia a la estructura análoga de tejidos blandos en el tabique nasal superior denominado cuerpo septal nasal.<sup>6</sup> El cuerpo vestibular nasal surge del borde inferior-lateral de la nariz en el vestíbulo y la región de la válvula nasal interna y es adyacente a la región anterior a la cabeza del cornete inferior, por tanto, es razonable que el cuerpo vestibular nasal puede ser un componente en la obstrucción nasal que experimentan algunos pacientes, se describe por algunos clínicos como Locketz, como un montículo de tejido blando dinámico y retráctil con la administración de vasoconstrictores tópicos nasales (**Figura 1**) que,

en algunos casos, puede estar hipertrofiado y posibilitar obstrucción; sin embargo, puede ser un desafío identificarlo<sup>4</sup> debido a la facilidad con que desviaciones septales, hipotrofia de cornetes y en la misma exploración física con rinoscopia se puede ocultar, todo lo anterior hace del cuerpo vestibular nasal una estructura poco considerada y fácilmente pasada por alto. Para evaluarla de manera intencionada debe buscarse descongestión nasal, específicamente localizada.<sup>4,7</sup> La falta de reconocimiento de este cuerpo de inflamación dinámica puede afectar los resultados de las intervenciones quirúrgicas estándar para tratar la obstrucción nasal.<sup>8</sup>

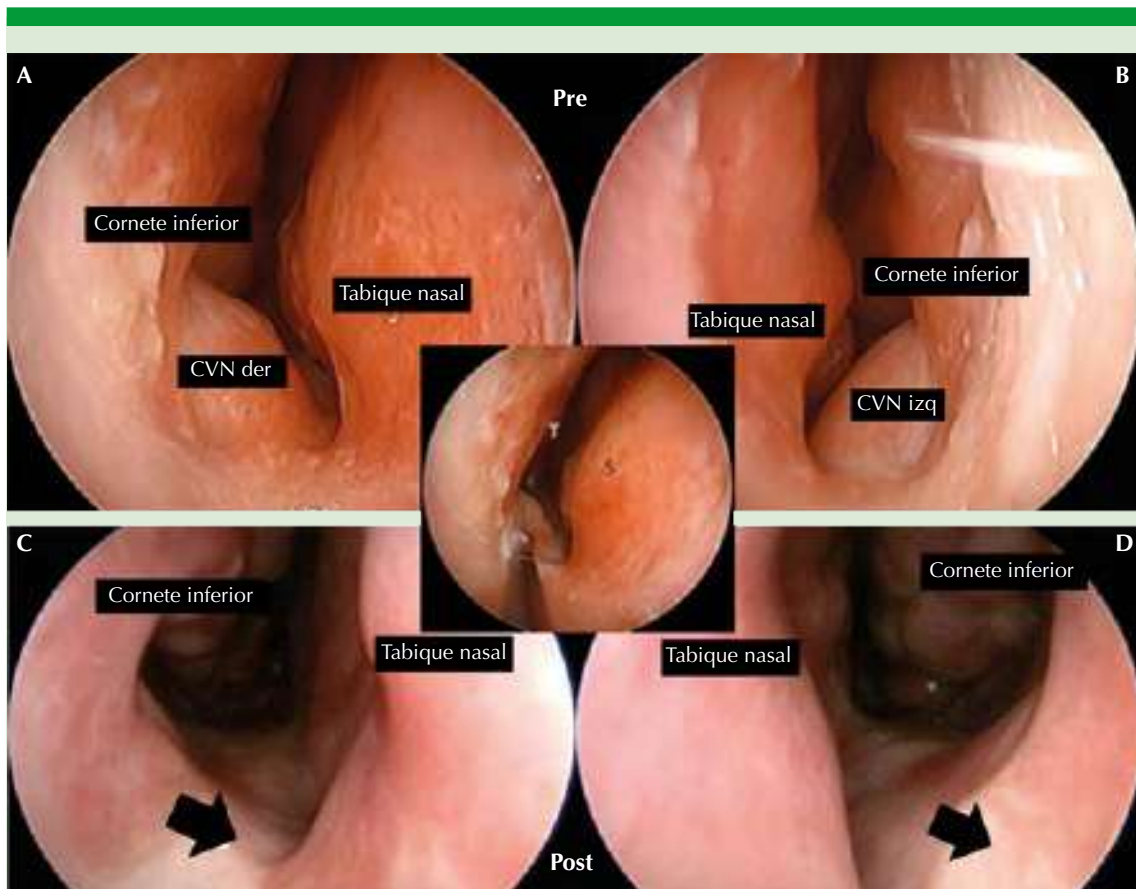
La hipertrofia del cuerpo vestibular nasal puede estar implicada en la obstrucción nasal persistente. Locketz y su grupo describen los beneficios derivados de la reducción con radiofrecuencia del cuerpo vestibular nasal (**Figura 2**) en pacientes con obstrucción nasal resistente a manejo quirúrgico con técnicas habituales, como septoplastia y turbinoplastia, ya sea con anestesia local en consultorio o en quirófano.

En la actualidad la obstrucción nasal es un tema que debe ser bien comprendido de manera integral por el especialista en esta área, como el otorrinolaringólogo, y más aún por los que realizan adiestramiento adicional en la porción nasal, ya que un mal manejo o la exclusión de algún sitio anatómico a tratar en cirugía podrá ser la causa de un resultado insatisfactorio, en especial de las áreas valvulares nasales, que, con pequeños cambios anatómicos en sus áreas, pueden tener gran efecto en la respiración final. Este estudio está enfocado en especial en el área valvular vestibular nasal, en específico en el cuerpo vestibular nasal, que es una estructura dinámica de reciente descripción que ha sido foco de estudios en los que se observa que pudiera tener un beneficio adicional en la ventilación nasal, si es que esta estructura es reducida quirúrgicamente; sin embargo, debido a su descripción reciente, no existe alguna herramienta con la que se mida



**Figura 1.** Cuerpo vestibular nasal.<sup>4</sup>





**Figura 2.** Ablación por radiofrecuencia en el tratamiento de la hipertrofia del cuerpo vestibular nasal. **A y B.** Vestíbulo nasal con obstrucción del cuerpo vestibular nasal derecho prequirúrgico (cuerpo vestibular nasal derecho e izquierdo). **C y D.** Reducción de tamaño de la obstrucción del cuerpo vestibular nasal derecho (cuerpo vestibular nasal derecho e izquierdo) después de la cirugía. Cuando la obstrucción nasal puede atribuirse de manera confiable a la hipertrofia del cuerpo vestibular nasal, puede recurrirse al tratamiento quirúrgico mediante ablación por radiofrecuencia para reducir este tejido blando y, por tanto, aliviar la obstrucción nasal.<sup>4,8</sup>

o se observe de manera sistemática tal estructura, lo que pudiera servir en la planeación quirúrgica a futuro. Por lo anterior expuesto, se realizó la siguiente cuestión: ¿Existe relación entre el tamaño tomográfico del cuerpo vestibular nasal y la obstrucción nasal en adultos?

Por lo que el objetivo principal de este estudio es determinar la asociación entre el tamaño

tomográfico del cuerpo vestibular nasal y la obstrucción nasal en adultos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional analítico, retrospectivo de casos y controles, efectuado en la clínica de Cirugía facial y cosmetología de Puebla, México, de agosto a diciembre de 2020 en el que



se incluyeron pacientes mayores de 18 años de edad que acudieron a la clínica y como parte de su evaluación se les solicitó una tomografía simple de nariz y senos paranasales utilizando un método de muestreo no probabilístico y secuencial para la captación de los pacientes. El tamaño de muestra se calculó *a priori*, con tamaño del efecto  $q$  de 0.9, con probabilidad de error tipo alfa de 0.05 y probabilidad de error 1-beta de 0.08 y  $z$  crítica de 1.64, se requirieron 32 pacientes divididos en grupos de 23. Al ser un estudio piloto y no tener bibliografía previa mexicana, se realizó un muestreo consecutivo en pacientes y expedientes que cumplieron los criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años que acudieron a valoración y se les solicitó una TAC simple de nariz y senos paranasales, que se obtuviera en formato digital, y que contaran con expediente clínico completo. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con alteraciones en la anatomía nasal, como fracturas nasales, pólipos nasales, cirugías nasales previas, tumores nasales o labio y paladar hendido y se eliminaron del estudio los que en su tomografía no contaron con cortes suficientes para medir el cuerpo vestibular nasal.

Las variables principales fueron el tamaño en milímetros del cuerpo vestibular nasal en dos medidas (altura y base) y la existencia o no de obstrucción nasal referida en el expediente clínico, como variables adicionales se investigó en el expediente la existencia o no de datos de rinitis, la administración de medicamentos contra rinitis, edad y sexo.

Se obtuvo el estudio tomográfico en formato digital de cada paciente y se envió el archivo a un colaborador externo especialista en radiología e imagen que midió el área del cuerpo vestibular nasal en el programa RadiAnt DICOM Viewer 2020.2 en computadora; el investigador

otorrinolaringólogo también hizo la medición; ambas mediciones debían ser equiparadas para ser validadas en cortes coronales en dimensiones longitudinal y anteroposterior de ambas fosas nasales. **Figura 3**

### Consideraciones éticas

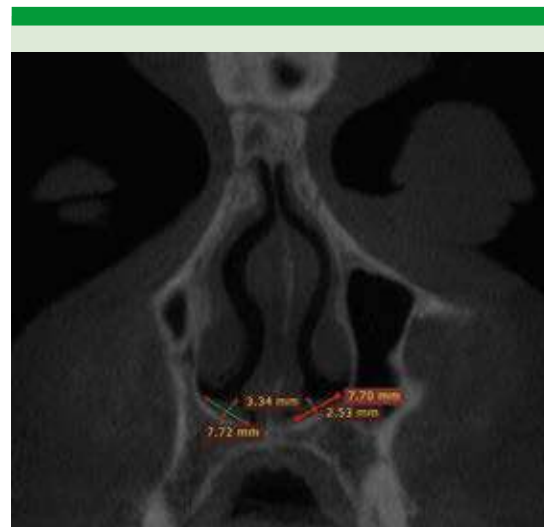
No hubo ningún problema ético durante la realización de este estudio.

### Análisis estadístico

Se obtuvieron medidas de tendencia central y se informaron con desviación estándar como medida de dispersión. Se realizó correlación de Spearman para evaluar los resultados.

## RESULTADOS

Se captaron 32 pacientes para evaluación nasal en el periodo de estudio y 23 pacientes cumplieron los criterios de selección para este estudio.



**Figura 3.** Corte coronal con medición del cuerpo vestibular nasal.

Las características demográficas se muestran en el **Cuadro 1**.

### Resultados recabados en el expediente clínico

En este estudio se formaron dos grupos principales, el grupo de casos, conformado por pacientes que referían en el expediente clínico algún tipo de obstrucción nasal ( $n = 16$ ) y un grupo control conformado por pacientes que no referían ningún problema funcional nasal ( $n = 7$ ), además del total de pacientes, 12 mostraron algún tipo de desviación septal en la tomografía.

En cuanto a la rinitis, 10/23 pacientes refirieron manifestar síntomas durante el interrogatorio y 13/23 pacientes negaron síntomas rinítics, de los 10 que sí refirieron rinitis, solo 6 mencionaron estar recibiendo algún tipo de medicamento para tratarla: 2 pacientes recibían loratadina vía oral, 2 mometasona nasal, uno fluticasona nasal y otro más montelukast vía oral.

De los 10 pacientes que refirieron problemas rinítics, 9 mencionaron padecer obstrucción nasal, mientras que de los 12 pacientes que tuvieron algún tipo de desviación septal en la tomografía, 10 refirieron obstrucción nasal.

Los resultados de las mediciones se muestran en el **Cuadro 2** y se comparan en la **Figura 4**.

Debido a que no encontramos normalidad en nuestra muestra se realizó estadística no paramétrica y correlación de Spearman.

**Cuadro 1.** Principales características demográficas de los pacientes

Sexo, núm.	Total, 23	Masculino, 10	Femenino, 13
Edad (promedio $\pm$ desviación estándar)	28.8 $\pm$ 10.2	33 $\pm$ 16.05	25.3 $\pm$ 12.20

**Cuadro 2.** Promedio de mediciones en milímetros en cada situación

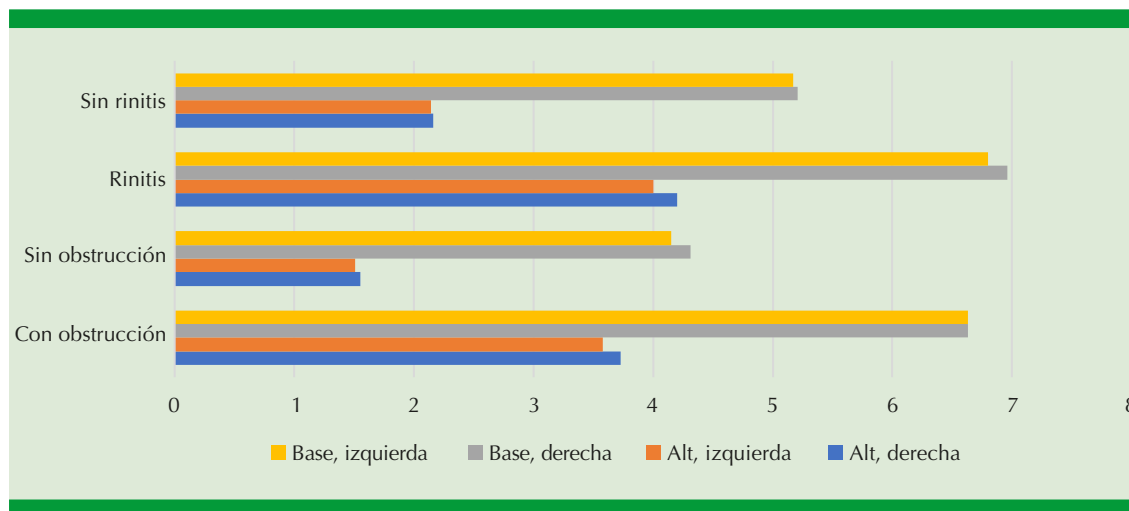
Promedio en mm	Altura derecha	Base derecha	Altura izquierda	Base izquierda
General	3.8	5.9	2.95	5.88
Obstrucción	3.78	6.63	3.58	6.63
Sin obstrucción	1.55	4.31	1.51	4.15
Rinitis	4.2	6.96	4	6.8
Sin rinitis	2.16	5.21	2.14	5.17
Tratamiento	3.96	6.76	3.75	6.56
Sin tratamiento	4.55	7.25	4.37	7.15

Se muestra el promedio general de ambas mediciones de la base y de la altura de ambos lados del cuerpo vestibular nasal y posteriormente se desglosa el promedio de estas mediciones cuando el paciente tiene obstrucción o cuando no la refiere, también se colocan los valores de los pacientes con cuadro de rinitis y los que no y, entre éstos, los que reciben tratamiento (con esteroides nasales o antihistamínico) y los que no.

Se encontró una correlación positiva moderada entre la obstrucción nasal y el ancho del cuerpo vestibular nasal ( $R = 0.79$ ,  $p < 0.001$ ) y la obstrucción nasal y el largo del cuerpo vestibular nasal ( $R = 0.77$ ,  $p < 0.001$ ). Sin embargo, solo hubo una correlación débil y no significativa entre el grado de obstrucción y los pacientes con rinitis ( $R = 0.39$ ,  $p = 0.06$ ).

## DISCUSIÓN

En 2020 Ibrahim y su grupo realizaron un estudio en el que se incluyeron dos grupos de pacientes con obstrucción nasal resistente: 25 pacientes en el grupo con cuerpo vestibular nasal valorado por endoscopio de visión directa y a los que se realizó reducción de dichos cuerpos con radiofrecuencia y otro grupo con pacientes que también tenían cuerpo vestibular nasal, pero no se les realizó reducción de tal estructura con radiofrecuencia; el estudio arrojó como resultado que la reducción de esta estructura con radiofrecuencia ayuda a disminuir la obstrucción nasal



**Figura 4.** Comparación en mm de medidas del cuerpo vestibular nasal.

Se muestra la comparación de las dos medidas realizadas de la base y la altura de ambos cuerpos vestibulares nasales, observándose una clara preponderancia a mayores volúmenes en pacientes que refieren obstrucción nasal, así como en pacientes que refieren síntomas de rinitis.

resistente, lo que coincide con nuestro estudio que resultó en asociación entre el aumento de tamaño de dicho cuerpo vestibular nasal y la obstrucción nasal.

En 2016 Locketz propuso el término cuerpo vestibular nasal, con referencia a la estructura análoga de tejidos blandos en el tabique nasal superior denominado cuerpo septal nasal. Describe que el cuerpo vestibular nasal surge del borde inferior-lateral de la nariz en el vestíbulo y la región de la válvula nasal interna, y es adyacente a la región anterior a la cabeza del cornete inferior, por tanto, hace referencia a que el cuerpo vestibular nasal puede ser un componente en la obstrucción nasal que experimentan algunos pacientes, además, lo describe como un montículo de tejido blando dinámico y retráctil con la administración de vasoconstrictores tópicos nasales que, en algunos casos, puede estar hipertrofiado y posibilitar obstrucción, deducciones que son comparables con los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Por otra parte, ciertos autores, descriptivos de la anatomía y fisiología nasal, como Rollin y Palhazi en su libro titulado *Rhinoplasty: An anatomical and clinical atlas* en 2018, hacen referencia a la importancia de los cambios milimétricos de las áreas valvulares, tanto la válvula vestibular (donde se encuentra el cuerpo vestibular nasal), la válvula nasal interna y la válvula nasal externa, resaltan que cambios mínimos en el tamaño de estas áreas pueden conllevar un efecto importante en el flujo nasal. Por tal motivo, evaluar cada parte de estas estructuras es muy importante.

El objetivo a futuro de esta línea de estudio es demostrar que, con base en el análisis tomográfico, puede tomarse una decisión y tratar el cuerpo vestibular nasal para obtener resultados respiratorios más óptimos posterior a una cirugía de nariz, así como realizar una clasificación en la que por tamaño pudiera establecerse qué paciente es apto o no a un tratamiento de dicha área.

## CONCLUSIONES

La importancia de este estudio radica en otorgar un herramienta diagnóstica a los cirujanos nasales que evalúe si un paciente pudiera llegar a requerir un tratamiento adicional en dicha zona; como ya se menciona en estudios previos, el cuerpo vestibular nasal puede ser blanco de tratamiento con radiofrecuencia para disminuir su tamaño, como lo son los cornetes inferiores; sin embargo, se pasa por alto en la mayor parte de las ocasiones, debido a la localización de dicha zona o al dinamismo que muestra, por lo que puede no ser considerada en la mayor parte de las cirugías.

Se concluye que el tamaño del cuerpo vestibular nasal puede medirse por tomografía y se relaciona directamente con la obstrucción nasal, asimismo, es posible que exista un vínculo entre los síntomas de rinitis con aumento de su tamaño; sin embargo, consideramos que es necesario realizar estudios más extensos para poder aclarar este tema y esto abre muchas posibilidades de investigación a futuro.

## REFERENCIAS

1. Rollin KD, Palhazi P. Rhinoplasty: An anatomical and clinical atlas. 1<sup>st</sup> ed. Cham, Switzerland. Springer International Publishing, 2018.
2. Bojsen-Moller F, Fahrenkrug J. Nasal swell-bodies and cyclic changes in the air passage of the rat and rabbit nose. *J Anat* 1971; 110 (Pt 1): 25-37.
3. Locketz GD, Teo NW, Walgama E, Humphreys IM, Nayak J V. The nasal vestibular body: anatomy, clinical features, and treatment considerations. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* 2016; 273 (3): 777-81. doi: 10.1007/s00405-015-3868-2.
4. André RF, Vuyk HD. Nasal valve surgery; our experience with the valve suspension technique. *Rhinology* 2008; 46 (1): 66-9.
5. Kjærgaard T, Cvanarova M, Steinsvåg SK. Does nasal obstruction mean that the Nose is obstructed? *Laryngoscope* 2008; 118 (8): 1476-81. doi: 10.1097/MLG.0b013e318173a025.
6. Elwany S, Salam SA, Soliman A, Medanni A, Talaat E. The septal body revisited. *J Laryngol Otol* 2009; 123 (3): 303-8. doi: 10.1017/S0022215108003526.
7. Ibrahim N, Tyler MA, Borchard NA, Rathor A, Nayak JV. Nasal vestibular body treatment for recalcitrant nasal obstruction. *Int Forum Allergy Rhinol* 2020; 10 (3): 388-94. doi: 10.1002/alr.22463.
8. Duque-Parra JE, Barco-Ríos J, Vélez-García JF. El nervio craneal cero (nervio terminal): una visión interdisciplinaria entre la neuroanatomía y la neurofisiología. *Archivos de Medicina (Col)* 2016; 16 (1): 178-182. <https://doi.org/10.30554/archmed.16.1.271.2016>.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.5866>

# Aplasia del seno maxilar

## Maxillary sinus aplasia.

Carlos A Carrasco-Rueda,<sup>1</sup> Ilan Vinitzky-Brener,<sup>2</sup> Eduardo Rodríguez-Colín<sup>3</sup>

### Resumen

**ANTECEDENTES:** La aplasia del seno maxilar se define como falla total en el desarrollo del seno, lo que representa una condición extremadamente rara y condiciona anomalías en el crecimiento y conformación del macizo facial, provocando alteraciones estéticas y en ocasiones ventilatorias.

**CASO CLÍNICO:** Paciente de 19 años con hipoplasia en la región nasomaxilar, enofthalmos, distopia e hipoplasia de la nariz que fue diagnosticado por tomografía con aplasia del seno maxilar.

**CONCLUSIONES:** La aplasia del seno maxilar es una afectación rara; sin embargo, conlleva generalmente alteraciones estéticas y funcionales para el paciente. Los médicos especialistas en la atención de alteraciones craneofaciales deben estar familiarizados con esta enfermedad para establecer el diagnóstico oportuno y hacer una planificación adecuada del tratamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Seno maxilar.

### Abstract

**BACKGROUND:** The aplasia of the maxillary sinus can be defined as a total failure in the development of the sinus, which represents an extremely rare condition and will be associated with abnormalities in the growth and conformation of the facial complex, causing aesthetic and sometimes ventilatory alterations.

**CLINICAL CASE:** A 19-year-old patient with hypoplasia in the nasomaxillary region, enophthalmos, dystopia and hypoplasia of the nostrils which was diagnosed by tomography with aplasia of the maxillary sinus.

**CONCLUSIONS:** The aplasia of the maxillary sinus is a rare condition; however, it generally entails aesthetic and functional alterations for the patient. Specialists in the care of craniofacial alterations must be familiar with this disease to make a timely diagnosis and adequate treatment planning.

**KEYWORDS:** Maxillary sinus.

<sup>1</sup> Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Jefe del servicio de Estomatología.

<sup>2</sup> Profesor en la Universidad Anáhuac México. Especialista en Cirugía oral y Maxilofacial, Servicio de Cirugía Maxilofacial.

<sup>3</sup> Pasantes de servicio social de la carrera de Cirujano dentista. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 25 de junio 2021

**Aceptado:** 29 de noviembre 2021

### Correspondencia

Ilan Vinitzky Brener  
ilanvinitzky@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Carrasco-Rueda CA, Vinitzky-Brener I, Rodríguez-Colín E. Aplasia del seno maxilar. An Orl Mex 2022; 67 (1): 99-103.



## ANTECEDENTES

El seno maxilar inicia su crecimiento en la pared lateral de la zona etmoidal en la cápsula nasal en el tercer mes de vida intrauterina. Es el primero de los senos paranasales en aparecer. La cavidad maxilar es identificable en la semana 16 de gestación.<sup>1</sup>

El seno maxilar normalmente es el mayor de los senos paranasales, con volumen aproximado de 6-8 cm<sup>3</sup>, aunque su tamaño varía dependiendo del individuo y su edad. Éste ocupa la mayor parte del cuerpo maxilar.<sup>2</sup>

La aplasia del seno maxilar se define como falla en el desarrollo del seno, lo que representa una condición extremadamente rara.<sup>2</sup> Fue reportada por primera vez por Morgagni en 1972.<sup>3</sup> La causa precisa es incierta, aunque se ha sugerido que se relaciona con anomalías en el desarrollo intrauterino o reducción en la ventilación nasal debido a sinusitis en el primer año de vida.<sup>4</sup> También se han descrito como posibles causas radiación, infecciones, traumatismos y enfermedades sistémicas, como talasemia, cretinismo y granulomatosis de Wegener. Asimismo, se han asociado síndromes, como craniosinostosis, osteodisplasia, síndrome de Down y síndrome congénito del primer arco.<sup>5</sup> El antro ausente puede condicionar un crecimiento maxilar anormal, con consecuencias estéticas, como aplanamiento o hipoplasia en la región nasomaxilar (o ambos), del tejido blando que recubre el maxilar superior, la nariz y el borde superior del labio (pliegue nasolabial); su progresión afecta el ángulo de la cavidad oral, ocasiona desviación del tabique y punta nasal, alteración de áreas periorbitarias, desarrollando enoftalmos, hipotálamos o distopia (o los tres), entre otras alteraciones.<sup>4</sup> El crecimiento de las estructuras pansinusales influye en el crecimiento global del macizo facial. Asimismo, es importante reconocer la enfermedad y hacer diagnósticos diferenciales

con otras afecciones, como el síndrome de Parry-Romberg, en el que la penetración es variable y progresiva y las características clínicas podrían asemejarse a la aplasia del seno maxilar.

En radiografías simples se observa únicamente opacidad en el seno afectado, por lo que la aplasia del seno maxilar puede confundirse con otras enfermedades, como sinusitis crónica o tumores del seno maxilar; para establecer el diagnóstico adecuado se requiere una tomografía computada o una tomografía de haz cónico, utilizando cortes finos y ventana para hueso donde se confirmará la ausencia completa del seno maxilar y pueden delinearse las anomalías estructurales de la fosa nasal. Es importante no confundir esta enfermedad con la hipoplasia severa del seno maxilar en la que pueden haber vestigios del seno afectado.<sup>5,6</sup>

Geraghty y Dolan describieron criterios diagnósticos tomográficos de hipoplasia del seno maxilar, como: 1) alargamiento vertical de la órbita; 2) posición lateral del canal infraorbitario; 3) fosa canina elevada; 4) alargamiento de la fisura orbitaria superior; 5) alargamiento de la fisura pterigopalatina.<sup>1</sup>

## CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 19 años de edad que fue remitido al servicio de Cirugía maxilofacial del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de la Ciudad de México por el Departamento de ortodoncia de la clínica dental universitaria para valoración por asimetría facial. El paciente estaba en su cuarto año de tratamiento ortodóntico con el objetivo de realizar ortodoncia camuflaje. El paciente no refirió antecedentes médicos de relevancia, incluidos antecedentes quirúrgicos o traumáticos. A la exploración física observamos al paciente neurológicamente íntegro, cráneo normocefálico, adecuada inserción del cabello, tenía distopia a expensas de enoftalmos del ojo



izquierdo, hipoplasia de la fosa nasal, desviación de la punta nasal a la izquierda, implantación baja del pabellón auricular izquierdo y depresión en la región infraorbitaria ipsilateral (**Figura 1**), perfil con pseudoprognatismo a expensas de hipoplasia maxilar, canteamiento maxilar, sin alteraciones en la región de ATM con adecuados movimientos mandibulares. Intraoralmente tenía mal oclusión clase III de Angle, sobremordida negativa y mal posición dental. En la tomografía computada con cortes finos y ventana para hueso se observó en los cortes coronales un alargamiento de la órbita izquierda, así como ausencia completa del seno maxilar izquierdo, desviación del tabique nasal e hiperplasia del cornete inferior izquierdo; en los cortes axiales se corroboró aplasia del seno maxilar izquierdo y en reconstrucción 3D se observó en la vista anterior depresión de la pared anterior del hueso maxilar. **Figura 2**

La estereolitografía evidenció las alteraciones descritas. **Figura 3**

Se planeó realizar tratamiento quirúrgico con la colocación de injerto autólogo para aumento del volumen en la región anterior del maxilar y de forma simultánea cirugía ortognática bimaxilar



**Figura 1.** Fotografía frontal y frontal con sonrisa donde se observa asimetría e hipoplasia de la región nasomaxilar.

para corrección de canteamiento maxilar, ajuste de la oclusión dentaria y armonización orofacial.

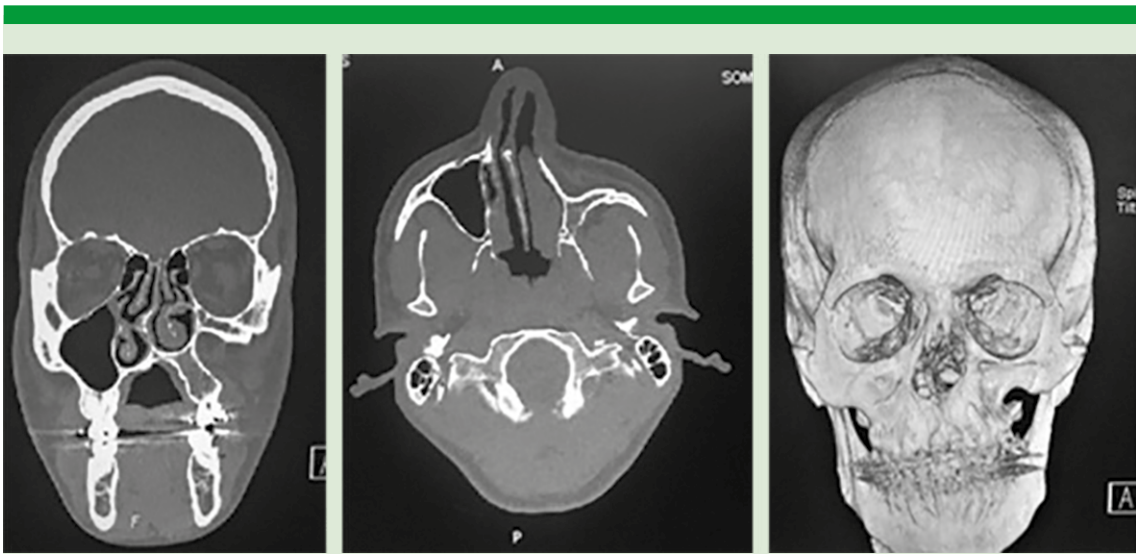
## DISCUSIÓN

La aplasia del seno maxilar es una anomalía congénita poco frecuente. Existen pocos casos reportados en la bibliografía, por lo que consideramos relevante la comunicación de este caso.

El examen tomográfico es eficaz para detectar hallazgos incidentales en el área maxilofacial,<sup>7</sup> el seno maxilar es uno de los lugares más frecuentes.<sup>8</sup> La mayoría de los casos de aplasia del seno maxilar reportados se encontraron al realizar estudios de imagen por otros motivos. En el caso comunicado las características clínicas sugerían una alteración esquelética evidente, lo que se corroboró con los estudios de imagen y cumplieron con los criterios de la clasificación de Geraghty y Dolan que, aunque es una clasificación de hipoplasia, puede adaptarse a las características de la aplasia del seno maxilar.

El tamaño, la localización y la uni-bilateralidad de la concha bullosa se correlacionan con la existencia de hipoplasia maxilar, especialmente en cuanto a la existencia, medialización o lateralización de la apófisis unciforme.<sup>9</sup>

La apófisis unciforme puede estar desplazada lateralmente en algunos casos de hipoplasia del seno maxilar. Cuando esto ocurre, la pared lateral nasal tiende a lateralizarse por debajo del cornete medio.<sup>9</sup> Cuando la afectación del seno maxilar tiene lugar en la infancia, antes de la edad de 10 años, suele haber ausencia de apófisis unciforme y un mínimo vestigio de seno maxilar, lo que le permite a la órbita crecer. Cuando sucede durante la adolescencia, generalmente se relaciona con enfermedad nasosinusal inflamatoria u obstructiva, como desviación septal o sinusitis crónica.<sup>10</sup>



**Figura 2.** Corte coronal, axial y reconstrucción 3D que muestra la aplasia del seno maxilar izquierdo.



**Figura 3.** Estereolitografía de macizo facial que muestra la hipoplasia en la región nasomaxilar e infraorbitaria.

Bolger y colaboradores relacionan la severidad de la hipoplasia del seno maxilar con la falta de desarrollo del proceso unciforme y escasa

definición del pasaje del infundíbulo, en este caso debido a que se trataba de una aplasia, no existía el desarrollo del infundíbulo.<sup>11</sup>

## CONCLUSIONES

El seno maxilar participa de forma importante en el desarrollo normal del maxilar y en consecuencia de otros huesos faciales. La aplasia del seno maxilar es una afectación poco frecuente; sin embargo, cuando ocurre conlleva generalmente alteraciones estéticas y funcionales para el paciente. Los médicos especialistas en la atención de alteraciones craneofaciales deben estar familiarizados con esta alteración para establecer el diagnóstico de manera oportuna y hacer una planificación adecuada del tratamiento.

## Responsabilidades éticas. Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.



## REFERENCIAS

1. Chrcanovic BR, Freire-Maia B. Maxillary sinus aplasia. *Oral Maxillofac Surg* 2010; 14 (3): 187-91. doi: 10.1007/s10006-009-0200-6.
2. Steier L, Steier G, Dođramaci EJ, Rossi-Fedele G. Maxillary sinus unilateral aplasia as an incidental finding following cone-beam computed (volumetric) tomography. *Aust Endod J* 2014; 40 (1): 26-31. doi: 10.1111/aej.12001.
3. Blanton PL, Biggs NL. Eighteen hundred years of controversy: the paranasal sinuses. *Am J Anat* 1969; 124 (2): 135-47. doi: 10.1002/aja.1001240202.
4. Erdem T, Aktas D, Erdem G, Miman MC, Ozturan O. Maxillary sinus hypoplasia. *Rhinology* 2002; 40 (3): 150-3.
5. Jafari-Pozve N, Sheikh M, Ataie-Khorasgani M, Jafari-Pozve S. Aplasia and hypoplasia of the maxillary sinus: A case series. *Dent Res J (Isfahan)* 2014; 11 (5): 615-7.
6. Güven DG, Yilmaz S, Ulus S, Subaşı B. Combined aplasia of sphenoid, frontal, and maxillary sinuses accompanied by ethmoid sinus hypoplasia. *J Craniofac Surg* 2010; 21 (5): 1431-3. doi: 10.1097/SCS.0b013e3181ecc2d9.
7. Milczuk HA, Dalley RW, Wessbacher FW, Richardson MA. Nasal and paranasal sinus anomalies in children with chronic sinusitis. *Laryngoscope*. 1993; 103 (3): 247-52. doi: 10.1288/00005537-199303000-00002.
8. Baykara M, Erdoğan N, Öztürk M, Erkan M Maxillary sinus aplasia. *Turk J Med Sci* 2002; 32: 273-275.
9. Plaza G, Ferrando J, Martel J, Toledano A, De los Santos G. Maxillary sinus hypoplasia. *Acta Otorrinolaringol* 2001; 52 (2): 122-128.
10. Bassiouny A, Newlands WJ, Ali H, Zaki Y. Maxillary sinus hypoplasia and superior orbital fissure asymmetry. *Laryngoscope* 1982; 92 (4): 441-8. doi: 10.1288/00005537-198204000-00014.
11. Bolger WE, Woodruff WW Jr, Morehead J, Parsons DS. Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinata process hypoplasia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 103 (5 [Pt 1]): 759-65. doi: 10.1177/019459989010300516.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.5524>

## Cierre primario en tres planos en un paciente con herida penetrante en laringe

### Primary 3-layer wound closure in a patient with penetrating external laryngeal trauma.

Luis Ramón Albavera-Giles,<sup>1</sup> Elizabeth Bacilio-Rodríguez<sup>2</sup>

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** El trauma laríngeo es una lesión infrecuente, en Estados Unidos la incidencia es de 1 por cada 30,000 pacientes. La importancia del diagnóstico y tratamiento oportuno radica en la morbilidad y mortalidad de la afección causada por obstrucción de la vía aérea.

**CASO CLÍNICO:** Paciente masculino de 59 años, ingresado en junio de 2020 con diagnóstico de herida penetrante de cuello más lesión traumática de laringe por objeto punzocortante e infección por SARS-CoV-2 asintomática en una unidad hospitalaria de tercer nivel en la Ciudad de México, que recibió tratamiento en un único procedimiento quirúrgico con cierre primario de la herida en tres planos y traqueostomía, con evolución favorable con retiro de cánula de traqueostomía 9 días posteriores al procedimiento y egreso del servicio con pruebas de función laríngea conservada por fibrolaringoscopia y faringoesofagograma.

**CONCLUSIONES:** El trauma laríngeo es una afección que amerita una evaluación inmediata independientemente de los padecimientos concomitantes del paciente por su alto potencial de letalidad al poner en riesgo la seguridad de la vía aérea.

**PALABRAS CLAVE:** Laringe; traqueostomía.

#### Abstract

**BACKGROUND:** Laryngeal trauma is infrequent; in the United States of America the incidence is 1 in 30,000 patients. The importance of an early diagnosis and treatment lies in the morbidity and mortality of the damage caused by airway obstruction.

**CLINICAL CASE:** A 59-year-old male patient admitted in June 2020 with diagnosis of penetrating external laryngeal trauma plus asymptomatic SARS-CoV-2 infection in a tertiary care center in Mexico City, who received treatment in a single surgical procedure with a primary 3-layer wound closure and tracheostomy, with favorable evolution and removal of the tracheostomy cannula 9 days after the procedure and discharge from the service with laryngeal function preserved demonstrated by laryngoscopy and pharyngoesophagogram.

**CONCLUSIONS:** Laryngeal trauma is a condition that deserves an evaluation independently of the concomitant conditions of the patient, due to its high potential for lethality by compromising the safety of the airway.

**KEYWORDS:** Larynx; Tracheostomy.

<sup>1</sup> Residente de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

<sup>2</sup> Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México.

**Recibido:** 29 de marzo 2021

**Aceptado:** 3 de febrero 2022

#### Correspondencia

Luis Ramón Albavera Giles  
ramon.albavera93@gmail.com

#### Este artículo debe citarse como:

Albavera-Giles LR, Bacilio-Rodríguez E. Cierre primario en tres planos en un paciente con herida penetrante en laringe. An Orl Mex 2022; 67 (1): 104-109.





## ANTECEDENTES

El trauma laríngeo es una lesión infrecuente, rara vez se encuentra como lesión aislada. En Estados Unidos su incidencia es de 1 por cada 30,000 pacientes.<sup>1</sup> La importancia del diagnóstico y el tratamiento temprano radica en la prevención de complicaciones, como obstrucción de la vía aérea, hemorragia y aspiración de sangre.<sup>2</sup> La mortalidad por trauma laríngeo se relaciona directamente con la permeabilidad de la vía aérea, alcanzando en el ámbito prehospitalario hasta el 80%.<sup>3</sup> Si se realiza un adecuado manejo de la vía aérea y de la lesión laríngea, la mortalidad disminuye hasta el 2%. A largo plazo las complicaciones son obstrucción crónica de la vía aérea (15-17%) y afectación de la voz (21-25%).<sup>4</sup>

Cada lesión laríngea es única y debe tratarse de manera particular. Existen cinco grupos de trauma laríngeo definidos por la Clasificación de Schaefer-Furhman,<sup>5</sup> basadas en la gravedad del daño:

*Grupo 1:* hematoma endolaríngeo menor sin fractura detectable.

*Grupo 2:* edema, hematoma, disrupción mucosa menor sin cartílago expuesto, fracturas no desplazadas.

*Grupo 3:* edema masivo, disrupción mucosa, cartílago expuesto, inmovilidad vocal, fractura desplazada.

*Grupo 4:* disrupción anterior de la laringe, fracturas inestables, dos o más fracturas lineales, lesiones mucosas severas.

*Grupo 5:* separación laringotraqueal completa.

Los grupos 1 y 2 ameritan evaluación con fibrolaringoscopia y seguimiento estrecho, los

pacientes de los grupos 3, 4 y 5 ameritan evaluación y manejo en quirófano.<sup>5</sup>

Las indicaciones de manejo quirúrgico abierto son fracturas laríngeas desplazadas, fracturas inestables o conminutas, separación laringotraqueal, desarticulación de la comisura anterior, y disrupción de la mucosa extensa.<sup>6</sup> El punto decisivo en el manejo del trauma laríngeo es mantener una vía aérea segura, ya sea por intubación endotraqueal, cricotiroidotomía o traqueostomía.<sup>1</sup>

El objetivo de este trabajo es comunicar el caso de un trauma laríngeo secundario a lesión por arma punzocortante y el manejo de urgencia ideado y realizado en una unidad hospitalaria de tercer nivel en la Ciudad de México con éxito en la función laríngea y calidad de vida del paciente, además de mencionar las implicaciones en el tratamiento y evolución por ser diagnosticado con infección por SARS-CoV-2.

## CASO CLÍNICO

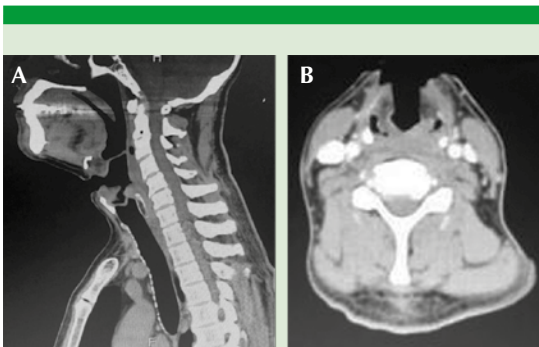
Paciente masculino de 59 años sin comorbilidades que acudió al servicio de urgencias enviado de una unidad hospitalaria de segundo nivel de atención con diagnóstico de herida penetrante en el cuello. Inició su padecimiento actual dos días previos a su ingreso con herida penetrante en el cuello, secundaria a autolesión con arma blanca (cuchillo) como intento de suicidio, acudió a múltiples valoraciones (médico particular, hospital de segundo nivel y hospital de traumatología) donde realizaron aseo de la herida y se trasladó a tercer nivel para manejo definitivo de la vía aérea. Al interrogatorio refirió disfonía y salida de líquido seroso a través de la herida. A la exploración física se encontró al paciente consciente, orientado, saturando al 96%, sin datos de dificultad respiratoria, se observó el cuello con herida anterior de aproximadamente 4 cm en el tercio medio cervical (**Figura 1**), que afectaba la piel, el tejido subcutáneo, la fascia





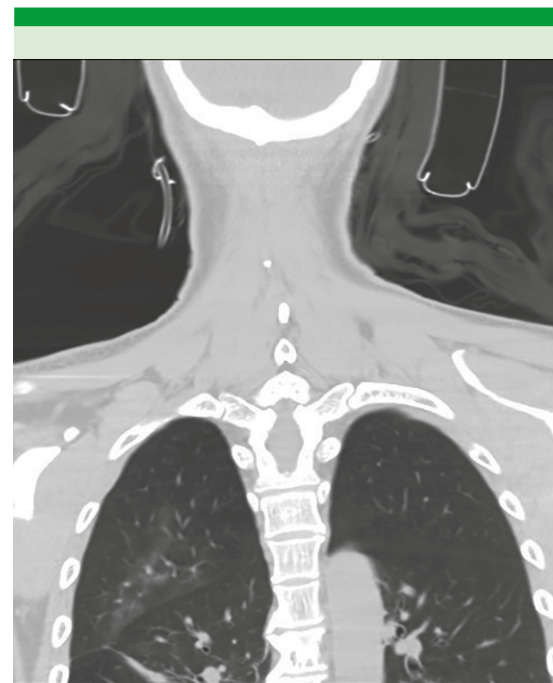
**Figura 1.** Herida penetrante en el tercio medio cervical con apertura de la laringe a nivel de la membrana tirohioidea.

superficial, el platisma, los músculos pretiroideos y la membrana tirohioidea, exponiendo la vía aérea, herida en la vía aérea (membrana tirohioidea) de 1.5 x 2.5 cm. No se palpó enfisema subcutáneo en el cuello. La tomografía contrastada de cuello y tórax evidenció solución de continuidad a nivel de la membrana tirohioidea de aproximadamente 19 mm de longitud sin causar lesión de cartílago tiroides, hueso hioides u otra estructura laríngea, además de evidenciar edema de bandas ventriculares (**Figura 2**); a nivel

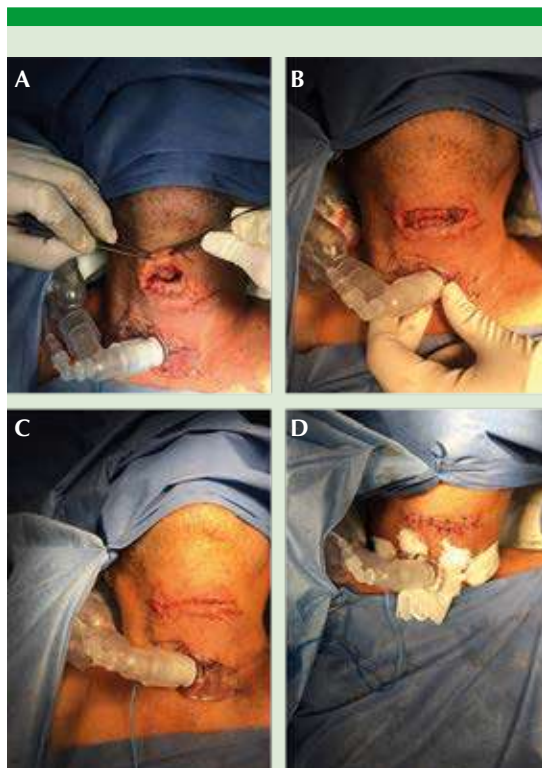


**Figura 2.** Tomografía computada de cuello, en fase contrastada, cortes sagital (A) y axial (B), en la que se observa solución de continuidad en la membrana tirohioidea y edema supraglótico en bandas ventriculares.

torácico se observó lesión de aspecto de vidrio deslustrado de localización basal derecha (**Figura 3**). Se realizó traqueostomía para asegurar la vía aérea más aseo quirúrgico con cierre primario de la herida penetrante como tratamiento definitivo. La técnica que se utilizó para el cierre de la herida implicó el manejo sobre tres planos: muscular pretiroideo, subplatismal y piel realizando colgajos y aproximando los extremos de la herida (**Figura 4**) con suturas absorbibles (poliglactina 910 2-0) los primeros dos planos y sutura no absorbible (nylon 3-0) para el último plano. Durante los 6 días de hospitalización se administró tratamiento antibiótico vía intravenosa con clindamicina y ceftriaxona, con evolución adecuada y se mantuvo con dieta a través de sonda nasogástrica con tolerancia adecuada durante cuatro días, iniciando dieta vía oral al quinto día al comprobar tolerancia con prueba



**Figura 3.** Tomografía computada de tórax, corte coronal, con imágenes en vidrio deslustrado en el pulmón derecho.



**Figura 4.** Imágenes transquirúrgicas secuenciales. **A.** Vía aérea asegurada con traqueostomía. **B.** Cierre del primer plano (muscular pretiroideo). **C.** Cierre del segundo plano (subplatysmal). **D.** Cierre del tercer plano (piel).

de azul de metileno vía oral negativa y verificar que no existía fuga de alimento a través de la herida en el cuello. Por el hallazgo al ingreso en la tomografía de tórax, se autorizó por el servicio de Infectología la prueba de PCR en exudado nasal y faríngeo para SARS-CoV-2 que fue positivo cuatro días después del procedimiento quirúrgico; sin embargo, el mismo servicio autorizó el egreso con vigilancia estrecha en domicilio al no padecer síntomas. Posterior a su egreso el paciente acudió a la consulta externa a las dos semanas para realizar fibrolaringoscopia (que se difirió durante su internamiento por el diagnóstico de infección por SARS-CoV-2),

que evidenció únicamente banda ventricular derecha ligeramente edematizada, por lo que se decidió la decanulación del paciente además del retiro de puntos de la herida cervical. Se verificó función fonatoria adecuada. Se solicitó como último estudio un faringoesofagrama para valorar la deglución, que mostró ausencia de fístula faringocutánea. Por la evolución adecuada se decidió su egreso definitivo del servicio de Cirugía de cabeza y cuello.

## DISCUSIÓN

El trauma laríngeo se divide por el mecanismo de la lesión en trauma interno y trauma externo, este último se divide en trauma contuso y penetrante.<sup>2</sup> La lesión penetrante puede ser causada por arma de fuego o arma blanca. La baja incidencia de este padecimiento se debe a que la laringe está protegida superiormente por la mandíbula, inferiormente por el esternón, los músculos esternocleidomastoideos lateralmente y la columna cervical posteriormente.<sup>2</sup> La lesión laríngea se exagera por el proceso de calcificación, que inicia durante la tercera década de la vida y afecta mayormente a hombres. La exploración y el manejo inicial del trauma laríngeo debe ser parte de la atención primaria y secundaria de acuerdo con el Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS).<sup>7</sup> La prioridad es establecer una vía aérea segura con protección de la columna cervical y a menudo se necesita realizar una traqueostomía de emergencia con anestesia local. La intubación endotraqueal no es el método preferido de control de la vía aérea en trauma laríngeo, porque puede exacerbar la lesión laríngea y precipitar la obstrucción total de la vía aérea.<sup>8</sup> Si se llevó a cabo intubación endotraqueal, ésta debe convertirse en la oportunidad más próxima (no más de 24 horas) a una traqueostomía para prevenir lesiones laríngeas a largo plazo.<sup>9</sup> No se permite ninguna manipulación del cuello hasta que la columna cervical se haya asegurado.

En un paciente con estridor y dificultad respiratoria a su ingreso debe procederse a traqueostomía. Si la vía aérea está estable, se procede a una nasofibrolaringoscopia flexible.<sup>2</sup> En un número menor de pacientes, las lesiones inesperadas que invaden (traspasan) la vía aérea se identifican en esta etapa y entonces se procede a realizar traqueostomía.<sup>10</sup> Existen otras lesiones que se identificarán por tomografía computada y procederán a traqueostomía.

Los pacientes con heridas más significativas requieren intervención quirúrgica. El tiempo óptimo de intervención es tema de debate, pero se recomienda que las reparaciones sean dentro de las primeras 12 horas de aparición y deberá tratarse de evitar retrasos mayores de 24 horas.<sup>11</sup> El retraso en la intervención puede llevar a formación de tejido de granulación y formación de cicatrices que pueden convertirse en estenosis laríngea.<sup>2</sup>

El paciente del caso comunicado tenía factores de riesgo importantes de trauma laríngeo, como ser del sexo masculino y ser mayor de 30 años. La atención definitiva del paciente sobrepasó las 48 horas desde el trauma, por lo que al momento de la revisión ya tenía tejido de granulación y edema que hizo más complicado el cierre de la herida durante el procedimiento quirúrgico.

Según la clasificación de Schaeffer-Furhman<sup>5</sup> de trauma laríngeo, se consideró al paciente en el grupo 3, al tener disrupción mucosa importante y exposición del cartílago, por lo que el tratamiento quirúrgico fue el indicado. A pesar de que el paciente llegó sin datos de dificultad respiratoria, era de vital importancia en ese momento asegurar la vía aérea por riesgo de hacer una estenosis en la zona que pusiera en riesgo la vida, por lo que la traqueostomía pasó a ser el paso primordial en el manejo del paciente. El segundo punto importante en el manejo fue el

cierre de la herida en la membrana tirohioidea, en la bibliografía no existe una técnica específica para el cierre de la misma, únicamente se sugiere utilizar suturas absorbibles en un plano horizontal;<sup>8</sup> sin embargo, el tejido de la membrana se encontraba desvitalizado, por tanto, se ideó una estrategia para el procedimiento cerrando por planos con colgajos sobre la membrana, los tres planos fueron muscular pretiroideo, subplatismal y piel, el primero fue el más complicado por las características de los tejidos en ese momento y tal vez el paso que fue fundamental para el cierre permanente de la laringe. El cierre por planos se realizó con puntos simples comenzando por el centro de la herida y extendiéndose hacia los bordes laterales, se usaron suturas absorbibles en el primer y segundo planos y suturas no absorbibles para el último plano que era la piel.

Como se ha revisado en la bibliografía y se ha mencionado anteriormente, al asegurar la vía aérea es de suma importancia realizar una nasofibrolaringoscopia para descartar lesiones internas;<sup>2</sup> sin embargo el paciente del caso fue diagnosticado con infección por SARS-CoV-2, por lo que el procedimiento no pudo realizarse al momento del ingreso ni los primeros días de su hospitalización por el alto riesgo de contagio que implica ese estudio, cabe mencionar que, de haber realizado este procedimiento de manera temprana, la decanulación pudo haber ocurrido tempranamente.

En cuanto a la función deglutoria, lo ideal es realizar un faringoesofagograma después de los 5 días del procedimiento para asegurar que no exista daño faríngeo o esofágico de manera objetiva y así poder iniciar la dieta vía oral de manera segura; sin embargo, por la infección mencionada, se difirió el procedimiento y se inició dieta con una prueba de trago de azul de metileno vía oral negativa y vigilancia del patrón deglutorio del paciente los primeros días.



A pesar del retraso en los estudios mencionados debido al diagnóstico de infección por SARS-CoV-2, el pronóstico del paciente fue favorable para la función laríngea, pues las funciones de fonación, protección y respiración se conservaron y no requirió ningún otro manejo quirúrgico. La infección por SARS-CoV-2 se clasificó como leve, lo que implicó que el pronóstico y el manejo del paciente no fueran modificados significativamente.

## CONCLUSIONES

El trauma laríngeo es una afección que amerita evaluación inmediata independientemente de los padecimientos concomitantes del paciente, por su alto potencial de letalidad al poner en riesgo la seguridad de la vía aérea. En el caso de nuestro paciente el objetivo principal era asegurar la vía aérea con una traqueostomía a pesar de no mostrar insuficiencia respiratoria aguda por el riesgo de complicaciones de forma inmediata y a largo plazo, el cierre de la herida laríngea se realizó en el mismo procedimiento quirúrgico y se verificó el éxito del mismo con pruebas objetivas semanas después. La infección por SARS-CoV-2, al categorizarse como leve, limitó la decanulación y el inicio de la dieta vía oral de forma temprana al no poder realizar una fibrolaringoscopia y faringoesofagroma, respectivamente en los primeros 5 días después del procedimiento; sin embargo esto no modificó el pronóstico del paciente a largo plazo.

## REFERENCIAS

1. Ortiz A, Barahona AS, Araya C, Zamorano S. Trauma laríngeo externo y fractura de cartílago tiroideos: revisión de la literatura. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2019; 79 (4): 465-472. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162019000400465>.
2. Flint P, Guri S, Reza S. Laryngeal and esophageal trauma. En: *Cummings otolaryngology head & neck surgery*. 6<sup>th</sup> ed: Canada: Elsevier; 2010: 970-981.
3. Hernández E, Loyola U, Betancourt M, Gómez N. Control de daños en trauma penetrante de cuello: abordaje multidisciplinario. *Cir. Gen* 2012; 34 (2): 138-142.
4. Poncela M, Díez L, Martín F, Rodríguez R, Escapa J. Traumatismo laringotraqueal. Descripción de un caso. *Rev Orl* 2016; 7 (2): 107-111.
5. Brenmann J, Richard G, Donald P. Resident manual of trauma to the face, head and neck. 1<sup>st</sup> ed. New York: American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery Foundation; 2012.
6. Kim JP, Cho SJ, Son HY, Park JJ, Woo SH. Analysis of clinical feature and management of laryngeal fracture: recent 22 case review. *Yonsei Med J* 2012; 53 (5): 992-998. doi: 10.3349/ymj.2012.53.5.992.
7. ATLS, Advanced Trauma Life Support Program For Doctors. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2004.
8. Moonsamy P, Sachdeva UM, Morse CR. Management of laryngotracheal trauma. *Ann Cardiothorac Surg* 2018; 7 (2): 210-216. doi: 10.21037/acs.2018.03.03.
9. Shaker K, Winters R, Jones EB. Laryngeal injury. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing* 2021; 8 (2): 13-21.
10. Thevasagayam M, Pracy P. Laryngeal trauma: a systematic approach to management. *Trauma* 2005; 7 (2): 87-94. <https://doi.org/10.1191%2F1460408605ta336oa>.
11. Myssiorek M, Soliman A. Laryngeal trauma: External approaches. *Operative Techniques Otolaryngology-Head Neck Surgery* 2020; 31 (4): 317-323. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2020.10.009>.



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i1.5466>

## Hemangioma capilar lobular nasal en el embarazo

### Intranasal lobular capillary hemangioma in pregnancy.

Inés Pastor-Basterra, José Miguel Teba-Luque

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** El hemangioma capilar lobular es una lesión vascular benigna que puede aparecer en la piel y en las mucosas de cualquier parte del cuerpo humano. Aparece con relativa frecuencia en mujeres embarazadas, la cavidad nasal es una localización poco frecuente, donde puede provocar insuficiencia respiratoria nasal y epistaxis de repetición.

**CASO CLÍNICO:** Paciente femenina de 35 años de edad que se encontraba en su tercer trimestre de embarazo e inició con la aparición de una masa de aspecto vascular en la fosa nasal derecha de crecimiento rápido que llegó a ocupar todo el vestíbulo nasal. Esta lesión le provocaba epistaxis de repetición e insuficiencia respiratoria nasal. Se realizó exéresis completa de la lesión un mes después del parto con el resultado anatómopatológico de hemangioma capilar lobular.

**CONCLUSIONES:** El hemangioma capilar lobular nasal es una lesión que puede ser origen de epistaxis de repetición en mujeres embarazadas, su tratamiento de elección es la exéresis una vez que ha tenido lugar el parto.

**PALABRAS CLAVE:** Hemangioma capilar lobular; granuloma piógeno; epistaxis; embarazo; tumor nasal.

#### Abstract

**BACKGROUND:** Lobular capillary hemangioma is a benign vascular lesion that can occur on both skin and mucosa anywhere in the human body. It often affects pregnant women and, if located in the nasal cavity, can cause nasal respiratory failure and recurrent epistaxis, although this location is not common.

**CLINICAL CASE:** A 35-year-old female patient in her last three months of pregnancy began to suffer from a rapid growth of a vascular nature in her right nostril that covered the entire nasal vestibule. The injury caused nasal respiratory failure and recurrent epistaxis. Total excision was performed one month after childbirth, with histopathology result of lobular capillary hemangioma.

**CONCLUSIONS:** Nasal lobular capillary hemangioma is an injury that may origin recurrent epistaxis in pregnant women. Once childbirth has taken place, the best treatment is resection.

**KEYWORDS:** Lobular capillary hemangioma; Pyogenic granuloma; Epistaxis; Pregnancy; Nasal tumor.

Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello, médico adjunto, Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Infanta Cristina, Parla, Madrid.

**Recibido:** 11 de marzo 2021

**Aceptado:** 6 de febrero 2022

#### Correspondencia

Inés Pastor Basterra  
seni1974@hotmail.es

#### Este artículo debe citarse como:

Pastor-Basterra I, Teba-Luque JM. Hemangioma capilar lobular nasal en el embarazo. An Orl Mex 2022; 67 (1): 110-113.





## ANTECEDENTES

El hemangioma capilar lobular es una lesión vascular adquirida, benigna, que crece en tejidos como la piel y las mucosas.<sup>1</sup> Aunque se denomina también granuloma piógeno (debido a que en el pasado se pensó que esta lesión era una reacción granulomatosa a una infección), el término científico correcto de esta enfermedad es hemangioma capilar lobular.<sup>2</sup>

Suele aparecer como una lesión única de coloración rojiza, pediculada y muy friable. Dentro de las mucosas, la cavidad oral es el lugar más frecuente de asentamiento de estas lesiones, la localización en la fosa nasal es poco frecuente.<sup>3</sup> Cuando aparece en la cavidad nasal el lugar más frecuente es el área de Kiesselbach seguido de la cabeza del cornete inferior.

El origen del hemangioma capilar lobular es incierto. Entre los factores implicados en la etiopatogenia más comúnmente propuestos está el traumatismo y los factores hormonales. La introducción digital nasal de forma habitual y el taponamiento nasal son acciones traumáticas que pueden jugar un papel en la etiopatogenia del hemangioma lobular capilar nasal. Por otro lado, estas lesiones se ven con relativa frecuencia en mujeres embarazadas, en este caso las encías representan la ubicación más frecuente.<sup>2</sup>

En general, es más frecuente en mujeres que en hombres; sin embargo, en la población pediátrica la incidencia es mayor en niños que en niñas.<sup>2,4</sup>

En cuanto a la histología, está constituido por lóbulos celulares separados por un estroma fibromixoide que contiene numerosos vasos de pared fina. Estos vasos interlobulares dan vasos nutricios que entran en los lóbulos y son típicamente de localización central. El epitelio

de revestimiento a menudo está atrófico o ulcerado.<sup>2</sup>

## CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 35 años, en la semana 37 de su embarazo, sin antecedentes personales de interés que acudió al servicio de urgencias por la aparición de una masa de rápido crecimiento localizada en la fosa nasal derecha. Era una lesión que ocupaba todo el vestíbulo nasal, de superficie lisa y coloración rojiza, muy friable y que no le provocaba dolor (**Figura 1**). La paciente había tenido días antes episodios de epistaxis de alivio espontáneo.

En la exploración, aunque la masa ocupaba todo el vestíbulo nasal, era de consistencia elástica, lo que permitía moverla y deprimirla parcialmente, objetivándose que era pediculada y se asentaba en el área de Kiesselbach de la fosa nasal derecha. La fosa contralateral estaba libre, al igual que el cavum.

Se tomó una biopsia que provocó un sangrado que no cedía con la aplicación de nitrato de plata, precisando finalmente un taponamiento nasal.

El resultado de la biopsia se informó como compatible con fragmentos de granuloma piógeno ulcerado.

El parto ocurrió a las tres semanas de la primera consulta y la exéresis de la lesión se realizó al mes del parto.

La cirugía se practicó bajo anestesia general, se resecó la lesión completa y el pericondrio donde se asentaba ésta. **Figura 2**

El resultado anatomopatológico de la pieza extirpada confirmó el diagnóstico de hemangioma capilar. **Figura 3**





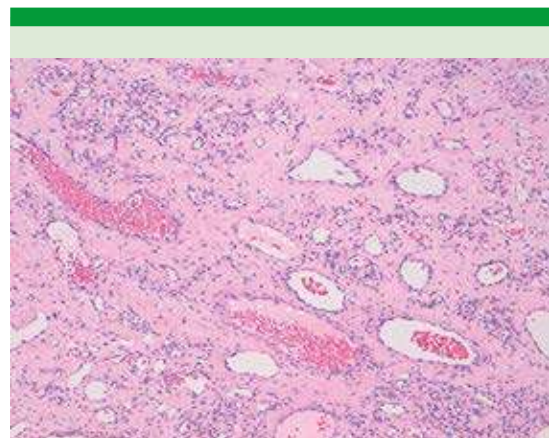
**Figura 1.** Lesión de coloración rojiza, que ocupa todo el vestíbulo nasal de la fosa derecha.

## DISCUSIÓN

En términos clínicos, el hemangioma capilar lobular nasal se manifiesta como una lesión vascular pediculada de localización más habi-



**Figura 2.** Pieza quirúrgica.



**Figura 3.** Proliferación vascular, con vasos de pequeño tamaño y pared fina, sobre un estroma predominantemente fibroso (HE 10x).

tual en el área de Kiesselbach que se desarrolla rápidamente en un periodo de pocas semanas y tiende a ulcerarse y sangrar. La mayoría de los pacientes con hemangioma capilar lobular tendrá síntomas de epistaxis y obstrucción nasal, como fue el caso de nuestra paciente.<sup>5,6</sup>

El diagnóstico es normalmente clínico, basado en la historia y en los hallazgos exploradores.



No obstante, es conveniente tomar una biopsia para confirmar el diagnóstico. En los casos en los que la biopsia es pequeña y superficial hay posibilidad de confusión diagnóstica porque la estructura lobular característica de esta lesión puede no estar presente en la muestra recogida.<sup>3</sup>

Normalmente no es necesario completar el estudio con una prueba de imagen tipo tomografía computada o resonancia magnética nuclear, pero puede haber casos en los que la lesión es profunda, de difícil acceso o es de gran tamaño y la tomografía computada o la resonancia magnética nuclear pueden ser de utilidad para el diagnóstico y para la planificación de la cirugía. En la resonancia magnética nuclear se ve una masa unilateral hipointensa en T1 e hiperintensa en T2, con marcado realce tras la administración de contraste.<sup>7</sup> En la tomografía computada se visualiza una masa homogénea que capta contraste de forma intensa.<sup>8</sup> En nuestro caso, al estar ubicada la lesión en el tabique anterior era de fácil acceso, de forma que se tomó una biopsia y se realizó la cirugía sin pedir previamente prueba de imagen.

El diagnóstico diferencial incluye: tejido de granulación, pólipo angiomatoso, sarcoma de Kaposi, angiofibroma nasofaríngeo juvenil y hemangiopericitoma.<sup>9</sup>

El tratamiento recomendado es el quirúrgico y en pacientes embarazadas debe esperarse a que finalice el embarazo. En el caso comunicado, la intervención se realizó un mes después del parto. Los cambios hormonales posparto disminuyen el tamaño de la tumoración y el sangrado, lo que permite mejores resultados en el tratamiento quirúrgico.<sup>10</sup> Es importante realizar una resección completa de la lesión para evitar recidivas. En este caso se extirpó también la zona de pericondrio donde estaba implantada la lesión.

## CONCLUSIONES

El hemangioma capilar lobular nasal es una lesión benigna que hay que tener en cuenta en el diagnóstico diferencial de tumores nasales. El tratamiento recomendado es la exéresis completa, no solo para confirmar el diagnóstico, sino porque clínicamente suele producir epistaxis de repetición y si alcanza un tamaño grande también produce insuficiencia respiratoria nasal.

## REFERENCIAS

1. Wollina U, Langner D, França K, Gianfaldoni S, Lotti T, Tchernev G. Pyogenic granuloma - a common benign vascular tumor with variable clinical presentation: new findings and treatment options. *Open Access Maced J Med Sci* 2017; 5 (4): 423-426. doi: 10.3889/oamjms.2017.111.
2. Mills SE, Cooper PH, Fechner RE. Lobular capillary hemangioma: the underlying lesion of pyogenic granuloma. A study of 73 cases from the oral and nasal mucous membranes. *Am J Surg Pathol* 1980; 4 (5): 470-9.
3. Andrikopoulou M, Chatzistamou I, Gkilas H, Vilaras G, Sklavounou A. Assessment of angiogenic markers and female sex hormone receptors in pregnancy tumor of the gingiva. *J Oral Maxillofac Surg* 2013; 71 (8): 1376-81. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.03.009>.
4. Bhaskar G, Jacoway J. Pyogenic granuloma. Clinical features, incidence, histology and retreatment: report of 242 cases. *Oral Surg* 1966; 24: 391-398.
5. Nayac DR, Bhandarkar AM, Shivamurthy A, Joy J. Intranasal lobular capillary haemangioma. *BMJ Case Reports* 2014. doi:10.1136/bcr-2014-207196.
6. Patil P, Singla S, Mane R, Jagdeesh K. Nasal lobular capillary hemangioma. *J Clin Imaging Sci* 2013; 3: 40. doi: 10.4103/2156-7514.119134.
7. Puxeddu R, Berlucchi M, Ledda GP, Parodo G, Farina D, Nicolai P. Lobular capillary hemangioma of the nasal cavity: a retrospective study on 40 patients. *Am J Rhinol* 2006; 20 (4): 480-484. doi: 10.2500/ajr.2006.20.2878.
8. Lee DG, Lee SK, Chang HW, Kim JY, et al. CT features of lobular capillary hemangioma of the nasal cavity. *AJNR Am J Neuroradiol* 2009; 31 (4): 749-754. DOI: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A1908>.
9. Zukerberg LR, Rosenberg AE, Randolph G, Pilch BZ, Goodman ML. Solitary fibrous tumor of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Am J Surg Pathol* 1991; 15 (2): 126-130. doi: 10.1097/00000478-199102000-00004.
10. Delbrouck C, Chamiec M, Hassid S, Ghanooni R. Lobular capillary Haemangioma of the nasal cavity during pregnancy. *J Laryngol Otol* 2011; 125 (9): 973-7. <https://doi.org/10.1017/S0022215111001654>.

# Normas de publicación

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES SOBRE LA FORMA DE PRESENTAR SUS MANUSCRITOS

*Anales de Otorrinolaringología Mexicana* es la revista médica de difusión oficial de la Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello A.C. La edición electrónica es publicada y distribuida por Nieto Editores; se puede descargar en versión española en la dirección <http://www.smorlccc.org.mx/revistas.html>, <http://www.nietoeditores.com.mx> y en [www.otorrino.org.mx](http://www.otorrino.org.mx). Todas las contribuciones originales serán evaluadas antes de ser aceptadas por revisores expertos designados por los Editores.

Ésta publica cuatro números por año e incluye artículos que cubren todas las áreas de la otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello y especialidades afines. Artículos de investigación médica que pueden ser publicados como artículos originales, editoriales, reportes preliminares, metanálisis, casos clínicos con aportaciones nuevas o de interés particular, artículos de revisión, educación médica, cartas al editor, originales e inéditos.

Todos los manuscritos se enviarán por el sistema de envío electrónico, dirigidos a la Directora-Editora Dra. Luz Arcelia Campos Navarro al correo electrónico: [lucycampos@prodigy.net.mx](mailto:lucycampos@prodigy.net.mx) y a [revista.aom@smorlccc.org](mailto:revista.aom@smorlccc.org); los manuscritos son evaluados por el comité editorial y el sistema de revisión por pares.

Los manuscritos deben ir acompañados de una carta en la que se especifique el tipo de artículo que se envía, que es original y que no ha sido previamente publicado, total o parcialmente, ni está siendo evaluado para su publicación en otra revista. Todos los autores de las aportaciones originales deberán confirmar la **aceptación de la cesión de estos derechos y declaración de intereses** al enviar el manuscrito a través del sistema de gestión en línea.

Los manuscritos aceptados serán propiedad de la Revista y no podrán ser publicados en parte o completos sin la autorización por escrito de *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*. Por el simple hecho de que el (los) autor (es) someta el texto de su trabajo a consideración para su publicación en *Anales de Otorrinolaringología Mexicana* acepta todas las modificaciones de tipo editorial que los Editores de la revista juzguen necesarias. La responsabilidad de las ideas expresadas en los artículos, así como de la posible infracción a los derechos de autor de terceros, recae exclusivamente en el (los) autor (es) que firma (n) el trabajo.

### TIPO DE ARTÍCULOS

#### Artículos de investigación original

Éste es un estudio de investigación no publicado (clínico o experimental), de interés en el área médica o quirúrgica que describe los resultados originales, con información y aportaciones evaluadas críticamente. Éste debe presentarse con el siguiente orden para su evaluación: Página de título, Resumen, Introducción, Material y método, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, tablas y figuras. El manuscrito no debe exceder en su totalidad de 20 cuartillas, 7 figuras o tablas y máximo 30 referencias.

#### Informes preliminares

Son informes breves y definidos que presentan hallazgos novedosos o relevantes, cuya estructura a presentar es similar a la de artículos originales, resaltando la información relevante, nueva o de interés de forma concisa con una explicación del evento incluida. Límite de palabras: 2,600, 3 tablas o figuras y máximo 20 referencias.

#### Artículos de revisión

Su objetivo primordial es emitir información actualizada sobre un tema específico por un experto en el campo. Suele ser por invitación de los editores. Los autores no invitados pueden presentar manuscritos, donde es recomendable se anexe la revisión acompañada de una lista de sus propios trabajos publicados en el campo que confirma su experiencia en el área. Debe ser conciso e incluir avances científicos, controversias en el campo a tratar, puntos de vista del experto siempre y cuando se encuentren fundamentados. Debe contener un máximo de 7,000 palabras.

#### Cartas al editor

Deben estructurar: texto, referencias, reconocimientos. Deben tener un máximo de 500 palabras y 5 referencias.

#### Casos clínicos

Se publican artículos con temas específicos que pudiesen ser de ayuda a los clínicos en la toma de decisiones clínicas o de investigación. Debe presentarse: Título, Nombre(s) completo(s) del autor(es), Resumen en español e inglés, palabras clave. Resumen clínico, subtemas y su desarrollo o análisis crítico, Conclusión, Referencias. Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico, la posología y vías de administración se indicarán conforme la nomenclatura internacional.

#### PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

Estructure el manuscrito en este orden: página del título, resumen en español e inglés, texto, agradecimientos, referencias, tablas, figuras y leyendas de figuras.

#### Requisitos técnicos

1. Doble espacio en todo el manuscrito en formato Word, letra times new roman de 12 puntos. 2. Iniciar cada sección del manuscrito en página aparte. 3. Seguir la siguiente secuencia: página del título (inicial), resumen en español e inglés incluidas las palabras clave; texto, agradecimientos, referencias, cuadros (cada uno en una página por separado), pies o epígrafes de las ilustraciones (figuras). 4. Las ilustraciones (fotografías sin montar) deben ser mayores a 360 ppm (alta definición) en formato TIF o JPG. Éstas **NO** deben insertarse en el archivo de texto.

#### Secciones

- Título.** Debe incluir el título exacto, en español e inglés; los nombres completos del o los autores y sus afiliaciones institucionales. **Los editores de la revista Anales de Otorrinolaringología Mexicana se reservan el derecho de modificar el título cuando se considere apropiado.** Incluir el (la) autor (a) de correspondencia con nombre, dirección, teléfono y correo electrónico. Si se presentó en alguna reunión científica, deberá expresarse en forma completa el nombre de la reunión, la fecha y el lugar en que se realizó. Declaraciones de descargo de responsabilidad o fuente (s) del apoyo recibido en forma de subvenciones, equipo, medicamentos, si las hay.
- Resumen.** Incluir resumen estructurado máximo de 250 palabras. Indicar objetivo, tipo de estudio, material y métodos, resultados con los hallazgos principales y conclusiones clave, seguido de cuatro a seis palabras clave (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>). No debe contener citas bibliográficas. El resumen se acompañará con una versión en idioma inglés, idéntico al de la versión en español.
- Introducción.** Expresar el propósito del artículo y resume el fundamento lógico del estudio u observación. Mencione las referencias estrictamente pertinentes.
- Material y método.** Describa claramente qué tipo de estudio es, la población de estudio y la forma como se seleccionaron los sujetos observados o de experimentación (pacientes o animales de laboratorio, incluidos los controles). Debe especificar el periodo en el que se hizo el estudio. Identifique las características importantes de los sujetos. Los métodos, aparatos (nombre y dirección del fabricante entre paréntesis), intervenciones y procedimientos con detalles suficientes para que otros investigadores puedan reproducir los resultados. Proporcione referencias de métodos utilizados, medicamentos o equipos y los métodos estadísticos. Consideraciones éticas.
- Aspectos éticos.** Cuando se informe sobre experimentos en seres humanos, señale si los procedimientos que se siguieron estuvieron de acuerdo con las normas éticas del comité (institucional o regional) que supervisa la experimentación en seres humanos y con la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1983. No use el nombre, las iniciales, ni el número de clave hospitalaria de los pacientes, especialmente en el material ilustrativo. Cuando dé a conocer experimentos con animales, mencione si se cumplieron las normas de institución o cualquier ley nacional sobre el cuidado y uso de los animales de laboratorio.
- Estadística.** Describa los métodos estadísticos con detalles suficientes para que el lector versado en el tema que tenga

acceso a los datos originales pueda verificar los resultados presentados. Cuando sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con indicadores apropiados de error o incertidumbre de la medición (por ejemplo, intervalos de confianza). No dependa exclusivamente de las pruebas de comprobación de hipótesis estadísticas, tales como el uso de los valores de p, que no transmiten información cuantitativa importante. Analice la elegibilidad de los sujetos de experimentación. Dé los detalles del proceso de aleatorización. Describa la metodología utilizada para enmascarar las observaciones (método ciego). Informe sobre las complicaciones del tratamiento. Especifique el número de observaciones. Señale las pérdidas de sujetos de observación (por ejemplo, las personas que abandonan un ensayo clínico).

7. **Resultados.** Presente los resultados en sucesión lógica dentro del texto, cuadros e ilustraciones. No repita en el texto datos de cuadros o ilustraciones; enfátice o resuma tan solo las observaciones importantes.
8. **Discusión.** Haga hincapié en los aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No repita información. Explique el significado de los resultados y sus limitaciones, incluyendo sus consecuencias para investigaciones futuras. Relacione las observaciones con otros estudios pertinentes. Establezca el nexo de las conclusiones con los objetivos de estudio evitando hacer afirmaciones generales y extraer conclusiones que no estén completamente respaldadas por los datos. Proponga nuevas hipótesis cuando haya justificación para ello, pero identificándolas claramente como tales; las recomendaciones, cuando sea apropiado.
9. **Conclusiones.** Resaltar los puntos importantes obtenidos del estudio o investigación.
10. **Agradecimientos.** Si se considera pertinente.
11. **Referencias.** Éstas son responsabilidad de los autores. Las referencias deberán enumerarse con números arábigos consecutivamente siguiendo el orden en que se mencionan por primera vez en el texto. El número aparecerá entre paréntesis. Las referencias citadas solamente en cuadros o ilustraciones se numerarán siguiendo una secuencia establecida por la primera mención que se haga en el texto de ese cuadro o esa figura en particular.

Use el formato de los Requisitos uniformes estilo de Vancouver que utiliza la U. S. National Library of Medicine en el Index Medicus. Nótese: Número de referencia sin guión, no comas ni puntos excepto para separar con comas cada autor. Con puntos, solo se separa autores y título. Solo minúsculas excepto letra inicial tras el punto y letra inicial de nombres propios. Sin punto final después de la cita.

#### Ejemplos de citas en revistas periódicas

- **Articular ordinario de revista:** 1. Vega KJ, Pina J, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreaticobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3. Más de seis autores: 1. Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year followup. *Br J Cancer* 1996;73:1006-12.
- **Autor corporativo:** 1. The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996; 164:282-4 • No se indica el nombre del autor: 1. Cancer in South Africa (editorial). *S. Afr Med J* 1994;84:15 • Suplemento de un número 1. Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol* 1996;23(1 supl 2):89-97.
- **Parte de un número** 1. Poole GH, Mills SM. One hundred consecutive cases of flap lacerations of the leg in ageing patients. *N Z Med J* 1994;107 (986 Pt 1):377-8.
- **Indicación del tipo de artículo, según corresponda** 1. Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [carta]. *Lancet* 1996;347: 1337.

#### Libros y monografías

- **Individuos como autores** 1. Rigsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2<sup>nd</sup> ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.
- **Directores (editores) o compiladores como autores** 1. Norman JJ, Redfern SJ, editores. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
- **Una organización como autor y editor** 1. Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid program. Washington (DC): The Institute; 1992.
- **Capítulo de libro** 1. Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. En: Laragh JH, Brenner BM, editores. Hypertension: patho-

physiology, diagnosis and management. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Raven Press; 1995:465-78.

- **Actas de conferencias o congresos** 1. Kimura J, Shibusaki H, editores. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.
- **Artículo publicado en actas de conferencias o congresos** 1. Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. En: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editores MEDINFO 92. Proceedings of the 7<sup>th</sup> World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland, Amsterdam: NorthHolland; 1992:1561-5.
- **Tesis** 1. Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington Univ.; 1995. Otros trabajos publicitarios.
- **Artículo de periódico** 1. Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. *The Washington Post* 1996 Jun 21; Sect. A:3 (col 5).
- **Diccionario y referencias similares** 1. Stedman's medical dictionary, 26th . ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. Apraxia; p. 119-20.
- **Obras clásicas** 1. The Winter's Tale: act 5, scene 1, lines 13-16. The complete works of Williams Shakespeare. London: Rex; 1973.
- **Trabajos inéditos** 1. Leshner AI. Molecular mechanism of cocaine addiction. *N Engl J Med*. En prensa 1997.
- 12. **Cuadros o tablas.** Numérelas consecutivamente con números arábigos, siguiendo el orden en que se citan por primera vez en el texto y asigne un título breve a cada uno. Las explicaciones irán como notas al pie y no en el encabezado. Explique todas las abreviaturas no usuales que se utilizaron en cada cuadro. Identifique las medidas estadísticas de variación, como la desviación estándar y el error estándar de la medida. No trace líneas horizontales ni verticales en el interior de los cuadros. Cerciórese de que cada cuadro sea citado en el texto. Los cuadros o tablas deben enviarse en un formato editable (word o excel) y no deberán insertarse en el texto como imagen.

13. **Ilustraciones (Figuras).** Deberán ser a color y numerarse con números arábigos. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana* no se responsabiliza de pérdida de las ilustraciones y no serán regresadas al autor excepto si el trabajo no se publicase. No se aceptarán los letreros trazados a mano. Las letras, números, y símbolos deberán ser claros, y uniformes en todas las ilustraciones y de tamaño suficiente para que sigan siendo legibles. Los títulos y explicaciones detalladas se incluirán en los pies o epígrafes, no sobre las propias ilustraciones. **NO** debe repetirse la misma información en cuadros y figuras. Se optará por publicar el o la que muestre la información de manera más completa.

Si se utilizan fotografías de personas, éstas no deberán ser identificables o de lo contrario, habrá que anexar un permiso por escrito para poder usarlas (véase protección de los derechos del paciente a la privacidad). Si una figura ya fue publicada, se dará a conocer la fuente original y se presentará la autorización por escrito que el titular de los derechos de autor (*copyright*) concede para reproducirla. Este permiso es necesario, independientemente de quien sea el autor o la editorial, a excepción de los documentos del dominio público.

**Unidades de medida.** Las medidas de longitud, talla, peso y volumen se expresarán en unidades del sistema métrico decimal (metro, kilogramo, litro) o en sus múltiplos y submúltiplos. Las temperaturas deberán registrarse en grados Celsius. Los valores de presión arterial se indicarán en milímetros de mercurio. Todos los valores hepáticos y de química clínica se presentarán en unidades del sistema métrico decimal y de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**Abreviaturas y símbolos.** Utilice solo abreviaturas ordinarias (estándar). Evite abreviaturas en el título y resumen. Cuando se use por primera vez una abreviatura, ésta irá precedida del término completo (a menos que se trate de una unidad de medida común).

#### REFERENCIAS

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *N Engl J Med* 1997; 336: 309-15 Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos uniformes para manuscritos destinados a revistas biomédicas. *An ORL Mex* 1998 volumen 43, número 2. Todo el texto de estas Instrucciones es una adaptación condensada del artículo citado; los ejemplos mencionados son los mismos usados en dicha cita.





# Instrucciones para los autores

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Los abajo firmantes estamos conformes con lo mencionado en los incisos previos, como en el tipo de crédito asignado en este artículo:

- TÍTULO DEL ARTÍCULO

---

---

---

- NOMBRE COMPLETO DEL AUTOR O AUTORES

---

---

---

---

---

---

- LOS AUTORES CERTIFICAN QUE SE TRATA DE UN TRABAJO ORIGINAL, QUE NO HA SIDO PREVIAMENTE PUBLICADO NI ENVIADO PARA SU PUBLICACIÓN A OTRA REVISTA. MANIFIESTAN QUE NO EXISTE CONFLICTO DE INTERESES CON OTRAS INSTANCIAS.

- TAMBIÉN ACEPTAN QUE, EN CASO DE SER ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN EN ANALES DE OTORRINOLARINGOLOGÍA MEXICANA, LOS DERECHOS DE AUTOR SERÁN TRANSFERIDOS A LA REVISTA.

- NOMBRE Y FIRMA DE TODOS LOS AUTORES:

NOMBRE

FIRMA

<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

- VISTO BUENO (NOMBRE Y FIRMA) DE AUTORIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ EL TRABAJO:

NOMBRE

FIRMA

<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

LUGAR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_