

ORL

Volumen 16 • Número 4 • 2025

OTORRINOLARINGOLOGÍA
DOCUMENTACIÓN Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN



eISSN: 2444-7986
DOI: <https://doi.org/10.14201/orl.2025164>
<https://revistas.usal.es/index.php/2444-7986/>



Ediciones Universidad
Salamanca

EQUIPO DE REDACCIÓN

DIRECTOR

José Luis PARDAL REFOYO, SACYL, Hospital Universitario de Salamanca, España

SECRETARIA DE DIRECCIÓN

Tránsito FERRERAS FERNÁNDEZ, Universidad de Salamanca, España

CONSEJO DE REDACCIÓN

José Ignacio BENITO OREJAS, SACYL, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, España
Jaime SANTOS PÉREZ, SACYL, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, España
Ana Isabel NAVAZO-EGUÍA, SACYL, Hospital Universitario de Burgos, España
Carmelo MORALES ANGULO, Universidad de Cantabria, España
Eduardo MARTÍN SANZ, Universidad Europea de Madrid, España
Helena MARTÍN RODERO, Universidad de Salamanca, España
Pedro DIAZ DE CERIO CANDUELA, Hospital San Pedro de Logroño, España
Jorge CHAMORRO SÁNCHEZ, Universidad Pontificia de Salamanca, España
Ángel BATUECAS CALETRÍO, Universidad de Salamanca, España
Luis Ángel VALLEJO VALDEZATE, Universidad de Valladolid, España
Beatriz PARDAL PELÁEZ, Universidad de Salamanca, España

CONSEJO ASESOR

Juan José AILAGAS DE LAS HERAS, SACYL, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, España
José Luis LLORENTE PENDÁS, Universidad de Oviedo, España
Gonzalo MARTÍN HERNÁNDEZ, SACYL, Complejo Asistencial de Ávila, España
Agustín MAYO ÍSCAR, Universidad de Valladolid, España
Darío MORAIS PÉREZ, SACYL, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, España
Andrés MUNYO ESTEFAN, Universidad de la República, Uruguay
Ángel MUÑOZ HERRERA, Universidad de Salamanca, España
Carlos OCHOA SANGRADOR, SACYL, Complejo Asistencial de Zamora, España
Leonardo Elías ORDÓÑEZ ORDÓÑEZ, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia
Nicolás PÉREZ FERNÁNDEZ, Universidad de Navarra, España
Ángel RAMOS MACÍAS, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
Santiago SANTA CRUZ RUIZ, Universidad de Salamanca, España
Mariela Claudia TORRENTE AVENDAÑO, Universidad de Chile, Chile
María Jesús VELASCO GARCÍA, SACYL, Complejo Asistencial de Ávila, España
Luis LASSALETTE ATIENZA, Universidad Autónoma de Madrid, España
Raimundo GUTIÉRREZ FONSECA, Hospital Rey Juan Carlos de Móstoles, España
Ricardo BENTO, Universidade de São Paulo, Brazil
Sergio CARMONA, Instituto de Neurociencias de Buenos Aires, Argentina
Jorge CARO LETELIER, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
Roy CASIANO, University of Miami, United States
Rogelio CHARLONE GRANUCCI, Hospital Maciel de Montevideo, Uruguay
Gabriel CHARLONE GRANUCCI, Universidad de la Republica, Uruguay
Juan Armando CHIOSSONE KERDEL, Universidad Central de Venezuela
Leopoldo CORDERO, Centro de Investigaciones Otoaudiológicas, Argentina
Gustavo Ramón COSTAS RIVIEZZO, Universidad de la República, Uruguay
Marcelo D' AGOSTINO, Pan American Health Organization, Washington, United States
Ricardo D' ALBORA, Universidad de la República, Uruguay
Paul DELANO REYES, Universidad de Chile, Chile
José GRANELL NAVARRO, Hospital Universitario Rey Juan Carlos de Móstoles, España
David NOVILLO ORTIZ, Pan American Health Organization, Washington, United States

ÍNDICE

EDITORIAL

- Un autor y un libro ignorados por la otoneurología: el doctor Jaime Vera López y «La función de los conductos semicirculares-estudio experimental». Estudio crítico
Nicolás PÉREZ-FERNÁNDEZ 173

ARTÍCULOS ORIGINALES

- Cirugía del papiloma invertido nasosinusal a lo largo de dos décadas: resultados y evolución del abordaje
Juan David GUTIÉRREZ-POSSO, Aitor ZABALA-LÓPEZ-DE-MATURANA, Ana María ARANGO-MOLINA,
Jon SAGAZOLA-ODRIOZOLA, Francisco Javier SANTAOLALLA-SÁNCHEZ 187

- Autopercepción vocal tras laringectomía total: efecto de técnicas de producción vocal
Mercedes LLORENTE-SANTIAGO; Paula BAUTISTA-SÁNCHEZ 197

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- Parálisis del nervio oculomotor en lesiones aisladas inflamatorias del seno esfenoidal. Revisión sistemática
Ana RODRÍGUEZ-GARCÍA, Carmen MANZANARES LÓPEZ-RENDON, Ana MARTÍN-GONZÁLEZ,
Lucía CLEMENT-ALONSO, Sara FERNÁNDEZ-CASCÓN, Gerardo MARTÍN-SIGÜENZA 205

- Exoscopio 3D en cirugía otológica y de base de cráneo lateral. Revisión sistemática
Mireia QUER-CASTELLS, Joan REMACHA-SARDÀ, Gabriel PEDEMONTE-SARRIAS,
Alberto CODINA-AROCA, Zenaida PIÑEIRO-AGUÍN, Francisco LARROSA-DÍAZ 215

- Efecto sobre la apnea obstructiva del sueño de los fármacos para la pérdida de peso. Revisión sistemática
César Luis GONZÁLEZ-CUELLO, Gabriela BOSCO, Raimundo Andrés NAVARRO-MEDIANO,
María Gloria CÁNOVAS MOLINA, Agostina SCARCELLA, Guillermo PLAZA-MAYOR 227

CASO CLÍNICO

- Parálisis del nervio oculomotor como debut de sinusitis fúngica. Descripción de un caso
Ana RODRÍGUEZ-GARCÍA, Carmen MANZANARES-LÓPEZ-RENDON, Ana MARTÍN-GONZÁLEZ,
Lucía CLEMENT-ALONSO, Sara FERNÁNDEZ-CASCÓN, Gerardo MARTÍN-SIGÜENZA 243

- Exoscopio 3D para la descompresión del nervio facial después de fractura del hueso temporal:
informe de caso
Joan REMACHA-SARDÀ, Mireia QUER-CASTELLS, Marta SANDOVAL-PUIG, Francisco LARROSA-DÍAZ 249

TABLE OF CONTENTS

EDITORIAL

- An author and a book ignored by otoneurology: Dr. Jaime Vera López and the function of the semicircular canals – an experimental study. A critical review
Nicolás PÉREZ-FERNÁNDEZ 173
-

ORIGINAL ARTICLES

- Sinonasal inverted papilloma surgery over two decades: outcomes and evolution of practice
Juan David GUTIÉRREZ-POSSO, Aitor ZABALA-LÓPEZ-DE-MATURANA, Ana María ARANGO-MOLINA,
Jon SAGAZOLA-ODRIOZOLA, Francisco Javier SANTAOLALLA-SÁNCHEZ 187
- Vocal self-perception after total laryngectomy: effect of vocal production techniques
Mercedes LLORENTE-SANTIAGO; Paula BAUTISTA-SÁNCHEZ 197
-

REVIEW ARTICLES

- Oculomotor nerve palsy in isolated sphenoid sinus inflammatory diseases. Systematic review
Ana RODRÍGUEZ-GARCÍA, Carmen MANZANARES LÓPEZ-RENDO, Ana MARTÍN-GONZÁLEZ,
Lucía CLEMENT-ALONSO, Sara FERNÁNDEZ-CASCÓN, Gerardo MARTÍN-SIGÜENZA 205
- 3D exoscope in otology and lateral skull base surgery. Systematic review
Mireia QUER-CASTELLS, Joan REMACHA-SARDÀ, Gabriel PEDEMONTE-SARRIAS,
Alberto CODINA-AROCA, Zenaida PIÑEIRO-AGUÍN, Francisco LARROSA-DÍAZ 215
- Effect of weight-loss medications on obstructive sleep apnea. Systematic review
César Luis GONZÁLEZ-CUELLO, Gabriela BOSCO, Raimundo Andrés NAVARRO-MEDIANO,
María Gloria CÁNOVAS MOLINA, Agostina SCARCELLA, Guillermo PLAZA-MAYOR 227
-

CASE REPORT

- Oculomotor nerve palsy as the initial presentation of fungal sinusitis. A case report
Ana RODRÍGUEZ-GARCÍA, Carmen MANZANARES-LÓPEZ-RENDO, Ana MARTÍN-GONZÁLEZ,
Lucía CLEMENT-ALONSO, Sara FERNÁNDEZ-CASCÓN, Gerardo MARTÍN-SIGÜENZA 243
- 3D exoscope in facial nerve decompression after temporal bone fracture:
case report
Joan REMACHA-SARDÀ, Mireia QUER-CASTELLS, Marta SANDOVAL-PUIG, Francisco LARROSA-DÍAZ 249
-

UN AUTOR Y UN LIBRO IGNORADOS POR LA OTONEUROLOGÍA: EL DOCTOR JAIME VERA LÓPEZ Y «LA FUNCIÓN DE LOS CONDUCTOS SEMICIRCULARES-ESTUDIO EXPERIMENTAL». ESTUDIO CRÍTICO

An author and a book ignored by otoneurology: Dr. Jaime Vera López and the function of the semicircular canals – an experimental study. A critical review

Nicolás PÉREZ-FERNÁNDEZ 

Departamento de Otorrinolaringología. Clínica Universidad de Navarra-Madrid. España

Editor de sección de Revista ORL

Correspondencia: nperezfer@unav.es

Fecha de publicación: 5 de septiembre de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: El libro «La función de los conductos semicirculares: Estudio experimental», del Dr. Jaime Vera López, se inscribe en un período de notable expansión del conocimiento científico internacional. La obra aborda la fisiología vestibular desde una perspectiva experimental y cognitiva, siguiendo la línea de investigación inaugurada por Flourens y posteriormente desarrollada por diversos autores de renombre. A pesar de las limitaciones estructurales y metodológicas del contexto científico español del siglo XIX, el autor consiguió reproducir experimentos relevantes y formular aportes significativos al debate contemporáneo. En ese período, las investigaciones se centraron en dilucidar los mecanismos que permiten a los animales orientarse y desplazarse, lo que condujo al reconocimiento del papel funcional de los conductos semicirculares en el mantenimiento del equilibrio. Los experimentos con pichones, en los que la alteración mecánica de dichos conductos produjo cambios sustanciales en la locomoción, constituyen evidencia experimental clave. Nuestro trabajo sintetiza y contextualiza un trabajo científico injustamente pasado por alto, que anticipó

y profundizó cuestiones esenciales sobre la función de los conductos semicirculares como componentes fundamentales en el control postural.

PALABRAS CLAVE: oído interno; laberinto posterior; vestibular; vértigo; nistagmo; equilibrio

SUMMARY: The book *The Function of the Semicircular Canals: An Experimental Study* «La función de los conductos semicirculares: Estudio experimental» by Dr. Jaime Vera López is situated within a period of substantial advancement in international scientific knowledge. The work examines vestibular physiology from experimental and cognitive perspectives, building upon the line of inquiry initiated by Flourens and subsequently developed by other prominent scholars. Despite the structural and methodological constraints of nineteenth-century Spanish science, the author successfully replicated relevant experiments and contributed meaningfully to contemporary debates. At the time, research efforts focused on elucidating the mechanisms underlying spatial orientation and locomotion in animals, ultimately leading to the identification of the functional role of the semicircular canals in maintaining balance. Pigeon experiments, in which mechanical disruption of the canals produced marked alterations in locomotion, provided critical empirical evidence. This study synthesizes and contextualizes a research that has been unjustly overlooked, yet anticipated and advanced essential insights into the role of the semicircular canals as fundamental components in the control of posture and movement.

KEYWORDS: inner ear; posterior labyrinth; vestibular; vertigo; nystagmus; balance

INTRODUCCIÓN

El Dr. Jaime Vera López publicó en el año 1882, el resultado de sus experimentos en pichones a los que dañaba uno o varios conductos semicirculares [1]. El formato de presentación fue un libro titulado *La función de los conductos semicirculares: Estudio experimental*, que pasó al olvido directamente.

No fue referenciado por Ariza quien fue el primero que en 1877 y 1878 publicó sendos trabajos sobre la enfermedad de Ménière en España [2]; tampoco por García-Tapia en su monumental trabajo sobre la fisiología vestibular en 1918 [3]. No aparece en ninguna de las ediciones del Tratado de Otorrinolaringología del Prof. Botey. Pascual de Juan no lo cita en su tesis doctoral [4]. Y, por último, tampoco aparece en la magnífica monografía de Azoy [5]. Ni Gavilán [6], ni Bartual [7] lo citaron en sus libros en los que hacen una presentación de la fisiología vestibular didáctica y seminal en nuestro país.

Este olvido no deja de sorprender cuando se analiza la calidad del trabajo experimental del Dr. Jaime Vera y el manejo de la bibliografía actualizada

que demuestra a lo largo de todo el libro. Contrasta, y quizás lo explica con la arrolladora importancia que tuvo el Dr. Vera durante la Restauración en la cultura nacional [8], como psiquiatra [9], como político socialista [10] y por su preocupación por la medicina social [11]. Remito al lector interesado a la siguiente referencia que desgrana la vida del Dr. Vera en todas sus facetas [12].

En este trabajo analizo esta obra que se debe considerar: 1) actualizada por el momento en que se publicó, 2) rigurosa por cuanto la planificación y desarrollo de los experimentos, 3) sistemática por lo que concierne a su presentación y 4) novedosa por sus resultados.

EL AUTOR EN EL AÑO 1882

El Dr. Vera, nació en Salamanca el 20 de marzo de 1859 y falleció en Madrid el 19 de agosto de 1918.

Terminó el bachillerato en Madrid e inició la carrera de Medicina en 1873 que finalizó de manera brillante con más de 11 premios, en 1879, en la Universidad Central, en Madrid. En 1880

presentó su tesis doctoral para optar al grado de Doctor en Medicina: «*Estudio clínico de la Parálisis general progresiva de los enagenados*» (sic) la cual finalizó, firmó y localizó en su lugar de trabajo: Manicomio de Carabanchel Alto, el día 15 de junio; posteriormente la publicó prologada por el Dr. Esquerdo [13, 14]. Fue uno de los 25 firmantes del acta fundacional del Partido Socialista Obrero Español (PSOE) el día 2 de mayo de 1879 en el Bar Casa Labra y durante los primeros años muy implicado en la organización, y sistematización de las bases fundacionales del partido: en palabras de uno de sus primeros biógrafos «*el Dr. Vera se encargó de plasmar el nervio ideológico marxista del partido en 1883*» [10].

EL CONTEXTO HISTÓRICO CIENTÍFICO. OBJETIVO DEL ESTUDIO

En la Figura 1 se presenta una gráfica con el número de publicaciones (libros, artículos, documentos en general) en inglés, francés, alemán o italiano por década y de ámbito vestibular. La línea de tiempo con las publicaciones más relevantes entre la publicación de Flourens y la de Vera aparece en la Figura 2: en la parte superior los autores que replican o revisan experimentalmente los trabajos de Flourens; abajo lo de ámbito clínico y anatómico. Todos ellos buscaban demostrar la existencia de un receptor sensible para el equilibrio. Llama la atención que el Dr. Vera es uno más de varios y

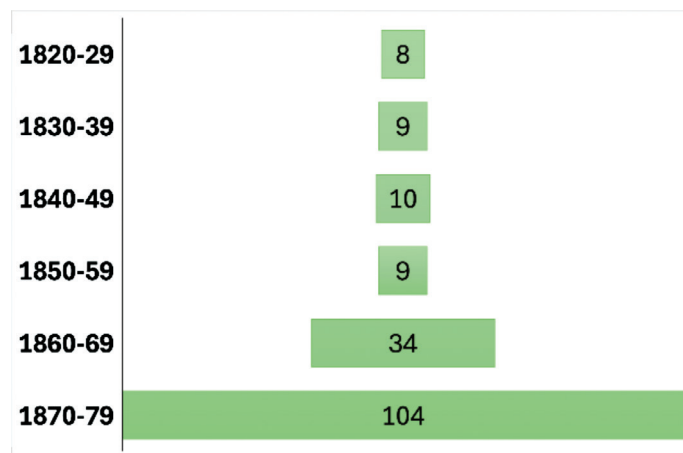


Figura 1. Publicaciones de ámbito vestibular entre 1820 y 1879

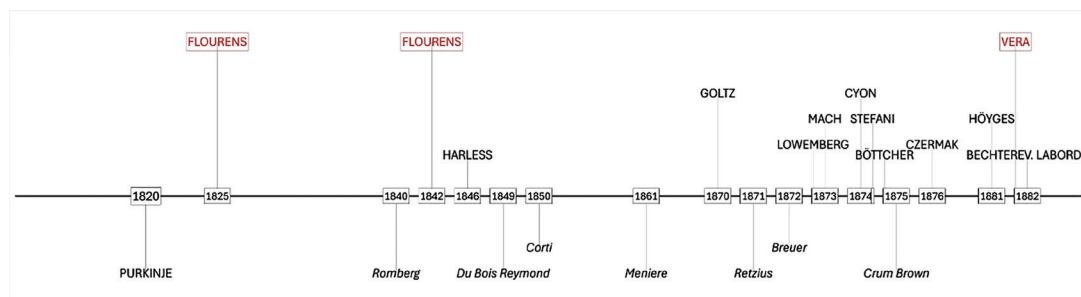


Figura 2. Línea de tiempo que refleja los autores más relevantes entre los primeros experimentos de P. Flourens y el libro de J. Vera

reconocidos fisiólogos tras los pasos de Flourens: en el entorno científico de la España del s. XIX esto debe ser considerado una proeza, máxime cuando el autor maneja a lo largo de su libro bibliografía (no referenciada) de casi todos los autores que aparecen en esa línea temporal.

Los dos trabajos originales de Flourens marcaron el inicio de la fisiología vestibular moderna. El primero realizado el 15 de noviembre de 1824, abordó los efectos para el equilibrio de la destrucción de los conductos semicirculares horizontales [15]. Más adelante extendió sus trabajos al efecto de la destrucción del resto de los canales semicirculares y publicó un trabajo extenso y con afán

demostrativo con numerosos detalles [16]. De manera resumida, en la Tabla 1 se muestran los experimentos y sus resultados de la §2, pues la §3 se centra en otros daños en el oído y hueso temporal con el objeto de apoyar el valor de la metodología seguida. Estos hallazgos complementaron los de Purkinje que unos años antes había descrito que la estimulación rotatoria en el ser humano producía efectos oculares y visuales muy concretos y semejantes a los observados por Flourens al destruir parcial o totalmente los conductos semicirculares del pichón.

Habían pasado 57 años en los que esos experimentos se repitieron de manera muy precisa con

Tabla 1. Resumen de los experimentos sobre canales semicirculares en pichones, P. Flourens

N.º	Canal(es) afectado(s)	Lado(s) destruido(s)	Efecto principal	Movimiento de la cabeza	Estado general del animal
1	CSH	Izquierdo	Leve movimiento lateral, breve.	Derecha a Izquierda	Recupera equilibrio y conducta normales rápidamente
2	CSH	#1 y luego Derecho	Pérdida del equilibrio, giros incontrolados del cuerpo	Violento, derecha a izquierda	No puede correr ni volar, evita moverse. Síntomas persistentes más de un año: reaparecen con el movimiento.
3	CSP	Izquierdo	Movimientos bruscos ocasionales de la cabeza. Fugaz	Arriba/Abajo	Mantiene el equilibrio, puede caminar y volar. caídas hacia atrás ocasionales
4	CSP	#3 y luego Derecho	Movimiento constante de la cabeza, caídas hacia atrás	Violento, arriba abajo	No puede volar, se apoya con la cabeza en el suelo apoyada en posición invertida. Cae hacia atrás. Síntomas persistentes más de un año:
5	CSP	Ambos lados (encima del cruce con el CSH)	Igual que experimento 4	Igual que 4	Igual que 4
6	CSP	Ambos lados (encima y debajo del cruce)	Movimientos aún más violentos	Igual que 4	Igual que 4, más intenso
7	CSS	Izquierdo	Leve movimiento de cabeza; volteretas hacia adelante	Arriba Abajo	Mantiene equilibrio, caídas hacia adelante ocasionales
8	CSS	#7 y luego Derecho	Movimiento brusco, pérdida de equilibrio, caídas hacia la cabeza	Violento, arriba abajo	No gira sobre sí mismo; cae hacia adelante.
9	CSH y P	Ambos	Movimiento mixto, giro ocasional sobre sí mismo	Horizontal y Vertical	Inestabilidad, giro corporal
10	CSC, H y P	Ambos	Movimientos caóticos en todas direcciones	Multidireccional	Pérdida total del equilibrio, solo descansa con cabeza apoyada

resultados similares siempre. ¿Qué aportaron de manera original los autores intermedios? El primero fue Goltz quien sostuvo que los canales semicirculares son órganos diseñados principalmente para mantener la posición del cuerpo; desarrolla la hipótesis de la presión hidrostática. El segundo Mach (con Breuer y Cum Brown) entra en pleno argumento a favor de la función dinámica de los receptores en los canales semicirculares negando al inicio y luego validando parcialmente la función estática. El tercero, E. de Cyon los presentó en su tesis doctoral en 1878 donde formula la ley precisa de todos estos experimentos: «*la sección de dos conductos semicirculares simétricos provoca oscilaciones de la cabeza en el plano de los conductos operados*». Cyon tras un período sorprendente de negación de la funcionalidad de los conductos semicirculares (CSS), sustituido por una teoría de localización en el espacio, fue el primero en concebir el laberinto como órgano sensorial para la percepción matemática del espacio, y que hoy debemos considerar una de las funciones cognitivas del sistema vestibular que es la percepción de movimiento propio y de utilidad para la segunda, que es la navegación [17], de hecho, es el que primero habla de «vértigo visual». Por último, y un año antes, Höyges, quien luego va a ser parte de la escuela Vienes (con Neumann, Alexander y Bárány) detalló los efectos en las aferencias nerviosas desde los conductos semicirculares poniendo el primer eslabón del concepto de reflejo vértigo-oculomotor y espinal. Es muy importante advertir, que todos estos autores hicieron múltiples aportaciones además de lo que resumo aquí de sus experimentos replicando los de Flourens, quien en 1842 recapituló toda su experimentación en un marco más general neurológico y otológico y en diversas especies de animales [18].

En el momento de la aparición del trabajo de Vera solo era posible concluir que el oído interno alberga un receptor que mantiene una relación funcional estrecha con el control del equilibrio corporal. La disputa se establecía en si era o no el único órgano encargado de dicha misión e incluso y en un aspecto más básico si su misión era percibir

los movimientos de rotación. En el libro del Dr. Vera, a partir del capítulo IX, esta disputa científica adquiere categoría lo cual hace de este libro algo único pues, salvo Goltz, pocos autores elevaron la interpretación de sus resultados a algo más que las respuestas alteradas derivadas de la lesión de los CSS.

¿Qué estaba ocurriendo ya en los años más cercanos y próximos? De acuerdo con Griffith entre 1880 y 1884 se publicaron 58 trabajos dedicados al sistema vestibular [19]. Destacan los 5 de Vladimir Bechterev quien en ese preciso año de 1882 publica un libro con similar título al de Vera, el de W. Kieselbach [20], otro de Laborde [21] y otros 6 más de autores como G. Retzius, y A. Politzer. Todos estos trabajos siguieron un esquema similar, no todos muestran resultados experimentales propios y hay muy diverso grado de referencia bibliográfica actualizada.

EL LIBRO: LA FUNCIÓN DE LOS CONDUCTOS SEMICIRCULARES

El documento consultado está en la Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense en Madrid. Es un libro con su encuadernado original de tapas blandas. Se editó en el Establecimiento Tipográfico de Eduardo Cuesta, en Madrid, en la calle de la Cava Alta, 5, en el año 1882 (Figura 3). El libro está en muy buen estado de conservación y tiene una dedicatoria genérica («A los investigadores que me han precedido en este trabajo») y otra particular firmada esta por el propio autor al Sr. D. Nicolás Escobar (Figura 4). El libro tiene 14 capítulos (Tabla 2) en los que sus títulos respectivos anuncian el tema. Vamos a analizarlos de manera agrupada.

CAPÍTULOS I-III

El capítulo I es una breve introducción y los capítulos II y III conforman una suerte de material y métodos.

En la introducción Vera referencia a los autores precedentes que han abordado la cuestión de la

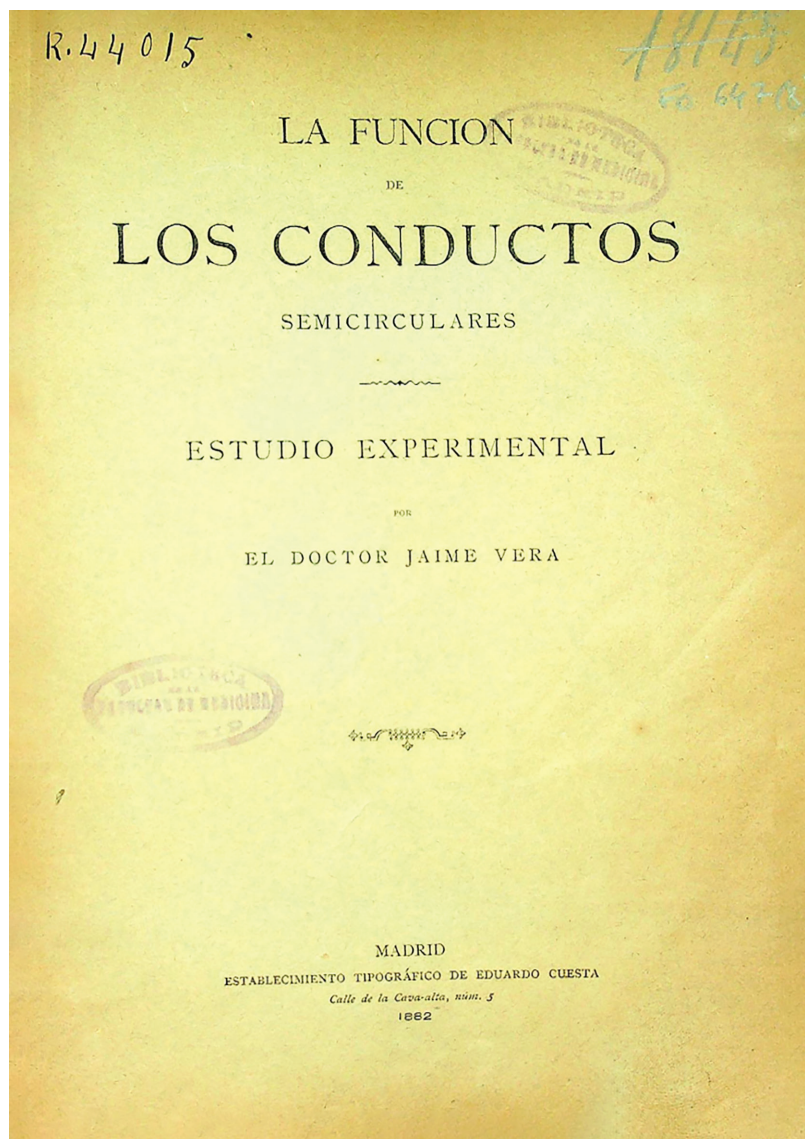


Figura 3. Portada del libro consultado en la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid

anatomía y fisiología de los conductos semicirculares (CSS). Llama la atención las referencias a un gran número de autores lo cual indica que Vera estaba al día de la bibliografía especializada en tan singular tema [17]. Hay tres con los que va a discrepar en

cuanto a la metodología: Jakob Ernst Arthur Böttcher (1831-89) que ha dejado su epónimo a las células de la membrana basilar de la primera espira coclear, profesor de anatomía patológica en la Universidad Imperial de Dorpat (hoy, Universidad de Tartu en

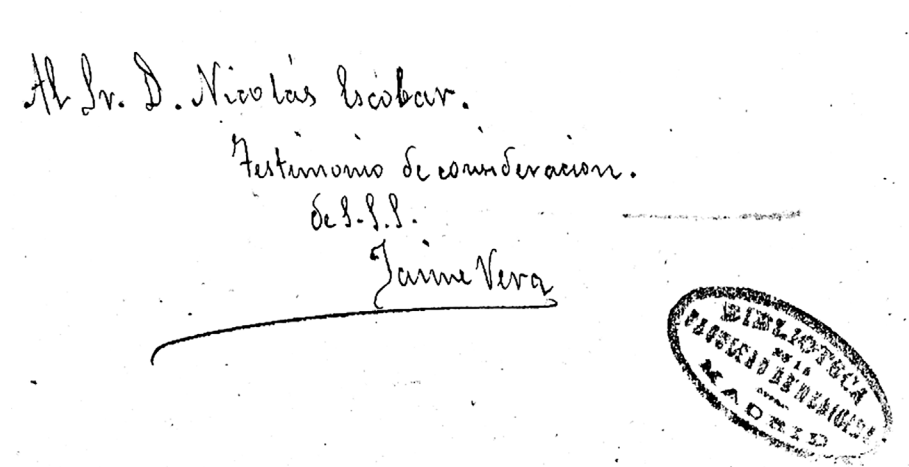


Figura 4. Dedicatoria y firma del autor en el ejemplar consultado

Tabla 2. Índice del libro tomado literalmente del ejemplar consultado

Número	Título
I	Breve preámbulo
II	Procedimiento operatorio
III	Objeciones graves que resuelven el procedimiento operatorio adoptado
IV	Lesión unilateral y bilateral de los conductos semicirculares horizontales. Conclusiones
V	Lesión unilateral y bilateral de los verticales posteriores. Conclusiones
VI	Lesión unilateral y bilateral de los verticales anteriores. Conclusiones
VII	Discusión y sistematización de los resultados experimentales
VIII	Lesión simultánea de los seis conductos semicirculares. Fenómenos de excitación. Fenómenos consecutivos debidos a la ausencia del órgano. Importancia de este último orden de fenómenos
IX	Los canales no son órganos coordinadores de los movimientos
X	Las lesiones unilaterales producen al parecer trastornos fugaces únicamente. Las lesiones obran como excitantes de los canales
XI	Curso de las lesiones. Fenómenos contingentes no sistematizados
XII	Discusión sobre el valor consciente de las excitaciones de los conductos semicirculares. Hipótesis sobre la orientación de las aves de alto vuelo
XIII	Recuerdo de la enfermedad de Ménière. Dos palabras sobre las hipótesis de Bornhardt y Laborde
XIV	Conclusiones capitales

Estonia), Benno Baginsky (1848-1919) profesor de otorrinolaringología en la Universidad de Berlín y, Jean-Baptiste-Vincent Laborde (1830-1903) jefe de prácticas de fisiología en la Universidad de París.

El procedimiento quirúrgico se presenta de manera detallada con el objeto de acceder a cada uno de los CSS y la descripción anatómica

topográfica es plenamente actual [22]. Su descripción de basa en los pasos ya descritos por Cyon que criticó la eliminación «*en masse*» con una tenaza que hacía Goltz; en esa misma época Stefani mejoró y reportó añadidos a la técnica [23]. El Dr. Vera discrepa de Laborde quien considera que es un procedimiento difícil y en el que fácilmente se

puede acceder y dañar el contenido craneal. Más adelante Vera afirma que revisó el cerebro y el cerebelo de los animales intervenidos sin observar daño en ellos contradiciendo también a Böttcher.

Laborde había descrito el método de picadura instantánea que es *«herir los conductos semicirculares sin ponerlos al descubierto y en el cual todo se fía a la casualidad»*. Por el contrario, Vera presenta su método de daño selectivo al conducto semicircular para el que usa una *«aguja fina enrojecida (sic) a la llama de alcohol»* de tal manera que expuesto el conducto *«abrimos una pequeña abertura en el canal con la punta y apagamos en su cavidad la aguja candente»*. Más adelante en defensa de su método, de sus resultados y con la autoridad de Flourens y Cyon afirmará contra los otros que *«métodos inseguros acarrearán inseguridad en las conclusiones»*.

El método anestésico utilizado es la cloroformización del animal y aporta ciertos detalles de cómo proceder (sin especificar dosis) para poder intervenir al animal fuera del estado anestésico y registrar los cambios inmediatos a la intervención.

CAPÍTULOS IV-V-VI-VII

Estos 4 capítulos representan la parte más importante del libro donde el autor muestra sus dotes de sistematización y de análisis detallado, así como el trabajo riguroso que efectuó y que se puede observar a lo largo de los experimentos que presenta. La comparación con los trabajos de Flourens y Goltz es muy interesante y se puede decir que nuestro autor ejecutó el proyecto experimental con la misma calidad que los dos anteriormente citados autores. Esto nos hace pensar en la importancia del trabajo que efectuó y sobre todo la pérdida de conocimiento cuando vemos que no prosiguió en esta línea de trabajo médico y experimental. En la Tabla 3, se presenta la sucesión resumida de sus experimentos y resultados al modo de lo presentado para Flourens que permita hacer una comparación y comprobar que Vera obtiene resultados similares a los de Flourens.

¿Qué aportó como novedoso Vera? Se puede decir que tenía una mentalidad fisiológica y funcional más acusada. No solo analiza los efectos en la postura y en la dirección de la marcha, sino que se centra y relata con mayor profusión de detalles los efectos en el vuelo del pichón. Los autores precedentes valoraron mucho la estabilidad del animal después de la intervención y poco en la marcha y muy poco en el vuelo. Vera, por su parte, insiste mucho en la importancia de la *«marcha con hostigamiento»*, reflejando la urgencia para que el animal emprenda la motilidad y, el vuelo. A este respecto hay que mencionar que tuvo colaboradores para recibir el animal cuando era impulsado a volar desde una altura y evidentemente caían al suelo o cuando les ponía un impedimento como una valla (que especifica de 6 m de altura) para reflejar la dificultad de emprender y mantener el vuelo. Por tanto, podríamos decir que está llevando a cabo un análisis de los efectos de la lesión en los CSS puesto el animal en su contexto particular.

También mencionar la importancia de los efectos en lo que el autor llamaba fase aguda y crónica, así como muy prolongada o de casi un año después de la lesión quirúrgica. Los autores precedentes también hicieron análisis y estudios en animales mantenidos en vida durante más tiempo. Lo que llama la atención en el caso de Vera es que este no fue un hecho ocasional, sino que forma parte de la metodología planteada desde el inicio de sus trabajos.

El nivel de detalle, que da la calidad del investigador, se aprecia en los casos particulares que muestra a lo largo de este y los próximos capítulos; bien por el comportamiento peculiar que habían seguido los animales o por la diferencia entre lesión y respuesta que observaba. Indica que hacía un seguimiento preciso y metódico, aunque no lo mencione explícitamente.

Es importante hacer notar la aparición a lo largo de los cuatro capítulos como el Dr. Vera utiliza frecuentemente el término de compensación para reflejar en sus propias palabras *«la recuperación funcional del animal»*. A modo de resumen a la

Tabla 3. Resumen de los experimentos sobre canales semicirculares en palomas (J. Vera)

N.º	Canal/es lesionado/s	Tipo de lesión	Condición/Efectos principales inmediatos	Efectos tardíos
1	CSH	Unilateral	Marcha. Movimientos oculares leves (nistagmo), leve desviación de la cabeza, fallos esporádicos en la pata del mismo lado	Al caminar libremente, el equilibrio es aceptable; al ser hostigado, se desvía hacia el lado operado
2	CSH	Unilateral	Vuelo. Tras ser lanzado, describe círculos hacia el lado operado; puede caer dando vueltas	La desviación es forzada y constante cuando el animal es estimulado
3	CSH	Bilateral	Movimientos persistentes de la cabeza sobre plano horizontal (“como diciendo que no”); agitación ocular prolongada	Si las lesiones son simétricas, los movimientos son menos intensos
4	CSP	Unilateral	Marcha. Desviación del cuerpo hacia atrás y hacia el lado operado, apoyándose en la cola; caída de la pata operada	
4	CSP	Unilateral	Vuelo. Al volar, desviación hacia atrás y el lado afectado, posible caída girando	Ídem
5	CSP	Bilateral	Impulso automático hacia atrás y arriba; en casos intensos, vuelta completa hacia atrás	
5	CSP	Bilateral	En el vuelo, el animal retrocede volando y cae a los pies del observador	Ídem
6	CSS	Unilateral	Desviación forzada hacia adelante y hacia el lado operado	
6	CSS	Unilateral	En el vuelo, cae volando hacia adelante y el lado afectado	Ídem
7	CSS	Bilateral	Vuelo forzado hacia adelante y abajo; caída antes de salvar obstáculos (ej. una tapia)	Se observa caída prematura sin control
8	CSS, H y P	Bilateral	Movimientos caóticos: agitación en todas direcciones, giros, pérdida del equilibrio, convulsiones, caída al suelo	Al cubrir al animal, se protege de golpes; los síntomas se atenúan tras 2-3 días
9	CSS, H y P fase crónica	Bilateral	Pérdida casi total de la locomoción (no caminan ni vuelan bien); movimientos torpes e imprecisos	Capaces de picotear o agitar alas, pero no vuelan; caminan torpemente, sin dirección clara
10	CSS, H y P a largo plazo	Bilateral	Persisten movimientos erráticos; no comen solos; falta de coordinación fina	La voluntad existe, pero no pueden ejecutar los movimientos necesarios para comer o huir con precisión

compensación se le dan 4 acepciones a lo largo del libro: 1) movimientos correctivos para mantener la postura o la orientación, 2) ajustes vestibulares dinámicos y estáticos, 3) un principio teleológico (orientación óptima) y, 4) como parte integral del sistema vestibular junto con el tono muscular.

También es muy importante y casi único la mención constante a la capacidad o implicación de la función vestibular, de los CSS, para la orientación espacial. Esto es un concepto que analizaré en siguientes capítulos.

Los trabajos del Dr. Vera complementan perfectamente a los de Flourens y Goltz, especificando en concreto el papel o el análisis de la organización motora voluntaria a la que dedica varios capítulos.

CAPÍTULOS VIII Y IX

En palabras del autor estos dos capítulos aportan una suerte de ampliación de los anteriores en el contexto motor

Vera deja claro que la estimulación o lesión de los CSS provoca en los animales una tendencia automática al movimiento en una dirección específica (adelante, atrás, derecha, izquierda). *«Esta orientación no es aleatoria, sino coordinada y adaptada, como en un reflejo fisiológico».*

Advierte que cada CSS del oído interno está vinculado a una dirección del movimiento. *«Cuando se excitan determinados CSS, el cuerpo responde con la innervación muscular necesaria para moverse en esa dirección»* y más adelante *«las lesiones en estos conductos pueden generar movimientos involuntarios, pero no desordenados por sí mismos; el desorden aparece solo si hay excitaciones contradictorias o artificiales que interfieren con la voluntad del animal».* La equivocada identidad lesión-excitación, la aclarará Ewald pasados 10 años, pero ahora, Vera interpone el oído interno en el control voluntario o involuntario de los movimientos con la siguiente hipótesis: *«si el experimentador pudiera controlar la estimulación de los CSS, podría dirigir a voluntad el movimiento del animal (por tierra o aire), sustituyendo su iniciativa por la nuestra».* El texto concluye que, en condiciones normales, el animal puede voluntariamente activar los CSS para iniciar su locomoción en la dirección deseada. Sin embargo, si los CSS estuvieran dañados, el animal pierde esta capacidad, aunque conserve su intención de moverse.

Como corolario, es preciso mencionar que, para nuestro autor, lo mismo que para el resto de sus coetáneos: 1) los CSS regulan la orientación del movimiento, 2) su excitación provoca reflejos motores coordinados, 3) la voluntad del animal normalmente armoniza con esta función y, 4) lesiones o estímulos contradictorios alteran el control locomotor. Por tanto: si se pudieran controlar artificialmente, se podría dirigir totalmente la locomoción del animal.

Hay un concepto completamente erróneo pues considera la capacidad del animal de controlar la funcionalidad del conducto semicircular; a partir de ahí la idea del reflejo vestíbulo-espal

y vestíbulo-oculomotor aparece nítidamente. De hecho, en el capítulo IX (que en mi opinión se debe de leer de manera complementaria al capítulo VII) nuestro autor va a hacer una defensa acérrima de lo que es control motor frente a las opiniones de Goltz. En ese capítulo, Vera reflexiona sobre el papel de los CSS en el control de la locomoción. Explica que, aunque un animal tenga la voluntad de moverse, si los CSS no están funcionando, el cuerpo no puede ejecutar el movimiento, ya que falta la excitación necesaria para activar los músculos desde el sistema nervioso. El Dr. Vera a continuación, cuestiona la idea de que estos conductos sean simplemente «órganos del equilibrio», como decía Goltz, según quien los canales no coordinan los movimientos directamente, sino que despiertan respuestas reflejas complejas desde el cerebelo donde realmente se organiza toda la acción muscular.

Compara nuestro autor de manera muy didáctica este proceso con otros reflejos complejos, como el vómito o la retirada de una extremidad ante un estímulo doloroso, donde la coordinación del movimiento no está en el lugar del estímulo, sino en centros más profundos del sistema nervioso. Aquí podemos ver el talante de médico que posee el Dr. Vera con una capacidad de análisis comparativo de respuestas reflejas habituales en nuestro organismo. Los anteriores autores procedían del mundo más cerrado como era la fisiología o el laboratorio y probablemente adolecen de ese análisis comparativo clínico. Señala a Lowenberg (algo totalmente novedoso) como preconizador del concepto de reflejo vestibular.

Finalmente, plantea una idea interesante: durante la locomoción, los movimientos de la cabeza estimulan los canales semicirculares, y estas señales activan los centros que controlan los músculos. Así, el movimiento del cuerpo provoca su propia regulación, es decir, la locomoción se convierte en su propio regulador a través del sistema sensorial.

En resumen, para el Dr. Vera, los conductos semicirculares no coordinan el movimiento, pero

activan el sistema nervioso que sí lo hace: son por tanto esenciales para iniciar la locomoción voluntaria pero no ejecutan la coordinación del movimiento.

CAPÍTULO X

En este capítulo el Dr. Vera plantea una pregunta original entonces: «¿cuántos canales bastan al palomo para la locomoción terrestre y aérea?» Para responderla realizó diversos experimentos dañando sistemáticamente uno o varios CSS de manera simultánea o sucesiva. Observó que, si solo un canal estaba dañado, el palomo caminaba bien, pero no volaba de forma espontánea; solo volaba para escapar del peligro y luego se posaba rápido. Lo mismo ocurría cuando se dañaban dos o tres canales de un lado. Sin embargo, cuando los canales dañados eran los mismos de ambos lados, el palomo no recuperaba la capacidad de moverse bien y según Vera «*porque le faltaban las señales necesarias para controlar el movimiento*».

El autor también discute si las lesiones actúan como estímulos para los canales o si los destruyen por completo. Él concluye que las lesiones los excitan y causan respuestas similares a las excitaciones normales, pero de forma prolongada y continua. Esto se confirma según el autor porque, a medida que la irritación de la herida desaparece, también desaparecen los fenómenos asociados.

Por último, cuenta un experimento curioso donde dos palomos con lesiones en diferentes canales reaccionaban de manera opuesta al ser lanzados al aire: uno caía hacia atrás y el otro hacia adelante y abajo. Sorprendentemente, después de varios días, ambos palomos cambiaron sus reacciones, lo que indica que los efectos de las lesiones y las excitaciones en los canales pueden variar con el tiempo.

CAPÍTULOS XI-XII

Estos son capítulos extensos y clínicos, algo inhabitual en los trabajos precedentes y obviamente

espoileado por los trabajos de Ménière y Charcot ampliamente citados en lo que queda de libro.

Fue en 1862 cuando Ménière presentó su trabajo fundamental y en 1874, Jean-Martin Charcot denominó el síndrome que mostraba estos tres síntomas como «*Maladie de Ménière*». Estamos hablando de 20 años y 8 años, respectivamente, antes de la publicación del Dr. Vera. Esto y, nuevamente nos tenemos que poner en el siglo XIX, para un no-especialista sin docencia en fisiología experimental, dedicado a la psiquiatría es estar muy al día, muy actualizado y con rigor altísimo al abordar una cuestión con la profundidad que se demuestra en todos los capítulos de esta obra.

Esta parte del libro la voy a resumir a modo de discusión de resultados y comparación de trabajos.

1. Goltz y la función refleja de los canales semicirculares. Goltz había demostrado que los canales semicirculares actúan sobre los centros motores de manera refleja, manteniendo el equilibrio y la postura. El trabajo de Vera confirma y amplía su idea: las lesiones bilaterales provocan alteraciones motoras persistentes, y las unilaterales solo generan efectos transitorios, salvo casos atípicos. Nuestro autor describe clínicamente cómo, tras lesiones específicas, aparecen torsiones de cabeza y cuello, inclinación corporal y movimientos compensatorios progresivos. Esto respalda la visión de Goltz: los canales no generan movimientos voluntarios, sino reacciones automáticas indispensables para la locomoción normal: «*La inervación consciente... es impotente para despertar la actividad necesaria para la locomoción cuando los conductos semicirculares han sido destruidos*».
2. Cyon y el «sentido del espacio». Cyon propuso que los canales semicirculares constituirían un «sentido del espacio», registrando las variaciones de orientación del cuerpo. El texto considera esta hipótesis plausible pero no comprobada. Reconoce que, anatómicamente,

- las aves con mayor capacidad de vuelo presentan canales más desarrollados, lo que sugiere una función especial en la navegación: «*Las sucesivas impresiones de los conductos semicirculares irán dejando en los centros la huella del rumbo seguido... esto explicaría el retorno de las palomas mensajeras*». Sin embargo, el Dr. Vera advierte que el «espacio» no es un objeto concreto sino un concepto, por lo que hablar de un «sentido del espacio» puede ser una metáfora más que una función sensorial directa.
3. Laborde y las bases fisiológicas de la orientación. Laborde había estudiado cómo los reflejos vestibulares influyen en la postura y el equilibrio. En este texto, su enfoque se retoma para explicar que los movimientos locomotores normales dependen del funcionamiento de los canales, y que su alteración produce fenómenos tardíos (torsiones, inclinaciones) no explicables por otras lesiones. La coincidencia con Laborde en este punto es clara (a pesar de sus discrepancias metodológicas): sin la información vestibular, el sistema motor queda desorganizado, aunque los centros nerviosos principales estén intactos.
 4. Crum Brown y el «sentido de la rotación». Crum Brown sugirió que los canales semicirculares permitían percibir la rotación del cuerpo en el espacio. El texto incorpora esta idea, pero distingue entre sensaciones posibles (rotación, vértigo) y función refleja (control automático del movimiento). Así, incluso si existiera un «sentido de la rotación», no sería la causa de los movimientos correctivos, sino un fenómeno paralelo: «*La reacción locomotora y la representación consciente serán coetáneas, pero la representación consciente no es causa de la reacción locomotora*».
 5. Mach y Breuer y las teorías mecánicas del vértigo y la orientación. El texto reconoce que sus teorías permiten entender cómo los CSS podrían producir una percepción de movimiento, pero insiste en que el vértigo subjetivo no explica los fenómenos motores observados tras las lesiones: «*Los fenómenos subjetivos del vértigo no pueden engendrar las inervaciones locomotoras que el vértigo acompaña*».
 6. Vulpian y el «vértigo auditivo». Vulpian había atribuido los trastornos locomotores a una sensación vertiginosa de origen auditivo («vértigo auditivo») El texto se distancia de esta interpretación: «*las aves lesionadas muestran movimientos automáticos y persistentes incluso sin signos claros de vértigo, lo que indica que el problema no es una sensación consciente, sino la pérdida de un mecanismo reflejo de orientación*».
- El trabajo del Dr. Vera integra estas perspectivas para proponer que:
- Los canales semicirculares son órganos reflejos indispensables para la locomoción y el equilibrio.
 - Pueden generar sensaciones (vértigo, rotación, orientación espacial), pero estas son paralelas y no causales respecto a las respuestas motoras.
 - En aves, su desarrollo podría relacionarse con funciones superiores de navegación, aunque esa hipótesis requiere pruebas experimentales.

CAPÍTULO XIII

Este complementa el anterior con la evidencia clínica, especialmente a partir de la enfermedad de Ménière, que simula el vértigo provocado por la rotación rápida. Se explica que las lesiones del laberinto causan sensaciones de rotación, impulsos locomotores involuntarios, pérdida del equilibrio y síntomas como náuseas y vómitos. Se establece una analogía funcional entre animales y humanos, señalando que, aunque en humanos el aparato vestibular está menos desarrollado en comparación con otros sentidos (táctil, visual, muscular),

sigue siendo fundamental para el equilibrio y la orientación. También se refutan teorías alternativas que consideraban a los conductos semicirculares como órganos exclusivamente de sentido muscular (Bornhardt) o meros complementos auditivos (Laborde, una vez más).

CAPÍTULO XIV

Este es un capítulo de resumen de todo lo expuesto. No es oportuno comentarlo pues de casi todo se ha hablado anteriormente. Dejo por respeto, las conclusiones de nuestro autor en la Figura 5 tomada de su libro:

«He aquí finalmente las conclusiones capitales de nuestro trabajo:

1.^a Resulta directamente de nuestros experimentos, que en las palomas, la excitación de cada uno de los conductos semicirculares despierta en

los centros la invasión de conjunto necesaria para la locomoción del animal en un sentido determinado por cada conducto semicircular.

2.^a Resulta de la interpretación rigurosa de la precedente conclusión experimental, que, en la locomoción normal de las palomas, las invaciones locomotoras adecuadas son puestas en acción por las excitaciones alternadas y sucesivas de los tres conductos semicirculares, y que el animal no posee otro medio fisiológico de provocar aquéllas invaciones.

3.^a Que no se está autorizado para afirmar que la actividad de los conductos semicirculares tenga representación consciente. Ni hoy por hoy se puede mostrar hasta qué punto pueden merecer el nombre de sentido del espacio con que Cyon los ha designado.

4.^a Como hipótesis, si las excitaciones de los conductos ó la acción de aquéllos sobre los centros nerviosos dejan huella durable, constituyendo una memoria consciente o inconsciente

Hé aquí finalmente las conclusiones capitales de nuestro trabajo:

1.^a Resulta directamente de nuestros experimentos, que en las palomas, la excitación de cada uno de los conductos semicirculares despierta en los centros la invasión de conjunto necesaria para la locomoción del animal en un sentido determinado por cada conducto semicircular.

2.^a Resulta de la interpretación rigurosa de la precedente conclusión experimental, que, en la locomoción normal de las palomas, las invaciones locomotoras adecuadas son puestas en acción por las excitaciones alternadas y sucesivas de los diferentes conductos semicirculares, y que el animal no posee otro medio fisiológico de provocar aquellas invaciones.

3.^a Que no se está autorizado para afirmar que la actividad de los conductos semicirculares tenga representación consciente. Ni hoy por hoy se puede demostrar hasta qué punto puedan merecer el nombre de *sentido del espacio* con que Cyon los ha designado.

4.^a Como hipótesis, que si las excitaciones de los conductos ó la acción de ellas sobre los centros nerviosos dejasen huella durable, constituyendo una *memoria consciente ó inconsciente de los rumbos*, tendríamos una explicación de las emigraciones de las aves, del retorno de las palomas mensajeras, y de los hechos análogos.

5.^a Que hay analogía funcional entre los conductos semicirculares de las aves estudiadas y los del hombre; pero que el grado de influencia de estos órganos en la locomoción del hombre, en los movimientos parciales de la cabeza y en su equilibrio, no está determinado positivamente.

Figura 5. Conclusiones, tomadas del ejemplar consultado

de los rumbos, tendríamos una explicación de las emigraciones de las aves, del retorno a las palomas mensajeras, y de los hechos análogos. 5.ª Que hay analogía funcional entre los conductos semicirculares de las aves estudiadas y los del hombre; pero que el grado de influencia de estos órganos en la locomoción del hombre, en los movimientos parciales de la cabeza y en su equilibrio, no está determinado positivamente.»

BIBLIOGRAFÍA

1. Vera J. La Función de los Conductos Semicirculares. Estudio Experimental. Madrid: Establecimiento Tipográfico de Eduardo Cuesta; 1882.
2. Ariza R. Escritos médicos del doctor Rafael Ariza y Espejo. Tomo III. Otología. Madrid. Establecimiento tipográfico de Enrique Teodoro; 1888, p. 419-463.
3. García-Tapia A. Las funciones del laberinto posterior y su exploración. En: Antología de los trabajos científicos del Prof. Antonio García-Tapia (Tomo II). Madrid: C. Bermejo, imp; 1946, p. 342-473.
4. De Juan P. Sobre los reflejos oculares provocados por la aspiración y compresión neumática del contenido de los conductos semicirculares y del utrículo del conejo. Rev Esp Am Laringol Otol Rinol. 1929; 1: 173-186.
5. Azoy A. El vértigo. Estudio fisiopatológico. Barcelona: Manuel Marín; 1948.
6. Gavilan Alonso C. Anatomía y fisiología del laberinto posterior. En: Laberinto Posterior-Fisiopatología. Ponencia oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología. 1963.
7. Bartual Pastor J. Semiología Vestibular. Cádiz: Unimed; 1980
8. Tuñón de Lara M. Medio siglo de la cultura española (1885-1936). Madrid: Tecnos, 1973.
9. Rahmani R. Pacheco S. Medrano J. Martínez O, Markez I, Pacheco L. Hace ya algún tiempo: Jaime Vera López (1858-1918). Un psiquiatra en los orígenes del PSOE. Norte de Salud mental. 2021; 17(65): 124-134.
10. Morato JJ. Jaime Vera y el Socialismo. Madrid: Tipografía de Torrent y Compañía; 1918.
11. León Sanz P. Profesión y asistencia médico-farmacéutica en los escritos de Jaime Vera (1859-1918). Dynamis: Acta Hispanica ad Medicinae Scientiarumque Historiam Illustrandam. 2006; 26: 169-193.
12. Pérez Landa E. Dr. Jaime Vera: médico, socialista, ser humano, un referente de nuestra convicción. Madrid: Editorial Fundación Jaime Vera; 2008.
13. Vera J. Estudio clínico de la parálisis general progresiva de los enajenados. Madrid: Moya y Plaza Editores; 1880.
14. Giménez-Roldán S. La parálisis general progresiva en 1880: Jaime Vera y su obra neuropsiquiátrica. Neurosciences and History 2016; 4: 83-93.
15. Flourens P. Expériences sur le système nerveux: faisant suite aux Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. Paris: L'Imprimerie de la Chevardière fils; 1825, p. 41-53.
16. Flourens M. Expériences sur les canaux semicirculaires de l'oreille, dans les oiseaux. Lues à l'Académie royale des Sciences, le 11 août 1828. Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut imperial de France.
17. Bartual Pastor J. Una historia Heterodoxa de la Investigación Vestibular. Cádiz: UCA y Barcelona: GAES; 2010.
18. Flourens P. Recherches experimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertebres. Paris, 1842: 438-501.
19. Griffith C.R. An historical survey of vestibular equilibration. Urbana: Univ. of Ill. Press 1922.
20. Kiesselbach, W. Zur Function der halbirkelförmigen Kanäle. Archiv f. Ohrenheilkunde. 1882; 18: 152-156.
21. Laborde M. Sur la détermination expérimentale et morphologique du rôle fonctionnel des canaux semi-circulaires. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie. 1882; 4: 413-431.
22. Illescas Landgrave A, Gómez Estrella S. Estudio morfológico el oído interno de la paloma doméstica (Columba Livia). Ciencia Veterinaria. 6-1994: 309-346.
23. Camis M, Creed RS. The physiology of the vestibular apparatus. Oxford: The Clarendon press; 1930.

SINONASAL INVERTED PAPILLOMA SURGERY OVER TWO DECADES: OUTCOMES AND EVOLUTION OF PRACTICE

Cirugía del papiloma invertido nasosinusal a lo largo de dos décadas: resultados y evolución del abordaje

Juan David GUTIÉRREZ-POSSO¹ ; Aitor ZABALA-LÓPEZ-DE-MATURANA¹ ; Ana María ARANGO-MOLINA² ; Jon SAGAZOLA-ODRIOZOLA¹ ; Francisco Javier SANTAOLALLA-SÁNCHEZ¹ 

¹ Otorhinolaryngology Department, Basurto University Hospital, Bilbao, Basque Country, Spain

² Radiology Department, Cruces University Hospital, Barakaldo, Basque Country, Spain

Correspondence: Gutierrezjuan.orl@gmail.com

Reception date: June 29, 2025

Acceptance date: September 11, 2025

Publication date: September 27, 2025

Date of publication of the issue: December 24, 2025

Conflict of interest: The authors declare no conflicts of interest

Images: The authors declare that the images have been obtained with the permission of the patients

Rights policy and self-archive: the self-archive of the post-print version (SHERPA / RoMEO) is allowed

License CC BY-NC-ND. Creative Commons Attribution-Noncommercial-NoDerivate Works 4.0 International

University of Salamanca. Its commercialization is subject to the permission of the publisher

SUMMARY: Introduction: To evaluate clinical outcomes of external versus endoscopic approaches in the treatment of sinonasal inverted papilloma (IP). Methods: A retrospective analysis was conducted on 50 patients treated between 1995 and 2018. Patients were categorized by surgical approach, external or endoscopic, and evaluated for demographics, risk factors, complications, recurrence, and disease-free survival. Statistical analysis included Kaplan–Meier survival curves and bivariate tests. Results: The external group showed a lower recurrence rate (22.7 %) compared to the endoscopic group (35.7 %), although the difference was not statistically significant ($p = 0.279$). However, the endoscopic group required more reinterventions ($p = 0.029$). Five-year disease-free survival was comparable (52.4 months vs. 48.9 months; $p = 0.60$). Aesthetic outcomes favored endoscopy ($p < 0.001$). Neoplastic transformation occurred in 8 % of cases, with no significant difference between groups. Conclusion: Both approaches offer effective long-term outcomes, but recurrence appears to be more closely associated with tumor extension than with surgical technique. These findings underscore the importance of individualized surgical planning and long-term follow-up, particularly in advanced-stage cases.

KEYWORDS: inverted papilloma; sinonasal neoplasms; endoscopic surgical procedures; external surgical procedures; recurrence

RESUMEN: Introducción: Evaluar los resultados clínicos de los abordajes quirúrgicos externo y endoscópico en el tratamiento del papiloma invertido nasosinusal (PI). Métodos: Se realizó un análisis retrospectivo de 50 pacientes tratados entre 1995 y 2018. Los pacientes fueron clasificados según el tipo de abordaje quirúrgico, externo o endoscópico, y se evaluaron variables demográficas, factores de riesgo, complicaciones, recurrencia y supervivencia libre de enfermedad. El análisis estadístico incluyó curvas de supervivencia de Kaplan–Meier y pruebas bivariadas. Resultados: El grupo externo presentó una menor tasa de recurrencia (22,7 %) frente al grupo endoscópico (35,7 %), aunque sin significación estadística ($p = 0,279$). No obstante, el grupo endoscópico requirió más reintervenciones ($p = 0,029$). La supervivencia libre de enfermedad a cinco años fue comparable (52,4 meses vs. 48,9 meses; $p = 0,60$). Los resultados estéticos favorecieron a la endoscopia ($p < 0,001$). La transformación neoplásica se observó en el 8 % de los casos, sin diferencias significativas entre los grupos. Conclusión: Ambos abordajes ofrecen resultados eficaces a largo plazo, pero la recurrencia parece estar más asociada a la extensión tumoral que al tipo de cirugía. Estos hallazgos refuerzan la importancia de una planificación quirúrgica individualizada y de un seguimiento prolongado en casos avanzados.

PALABRAS CLAVE: papiloma invertido; neoplasias nasosinuales; procedimientos quirúrgicos endoscópicos; procedimientos quirúrgicos externos; recurrencia

INTRODUCTION

Sinonasal papilloma is a rare benign epithelial neoplasm arising from Schneiderian epithelium, first described by Ward in 1854 and Bilroth in 1855 [1, 2]. Inverted papilloma (IP), the most prevalent histological subtype, is associated with a high risk of local recurrence and potential malignant transformation [3, 4]. Surgical resection remains the cornerstone of treatment, with two main approaches: external (e.g., Caldwell-Luc, lateral rhinotomy, medial maxillectomy) and endoscopic [5]. Until the early 2000s, external techniques were commonly used, particularly for tumors with lateral maxillary or frontal sinus involvement. In 1992, Waitz and Wigand introduced endoscopic resection for IP, which has since become the preferred technique in most centers due to lower morbidity and improved visualization [6].

The choice of surgical approach is largely dictated by tumor extension, anatomical complexity, and available technology. Endoscopic endonasal surgery (EES) is typically recommended for

tumors confined to the nasal cavity, ethmoid, and central maxillary sinus, while external approaches are generally reserved for lesions involving the lateral maxillary wall, frontal sinus, or those with malignancy suspicion [7, 8]. Notably, medial maxillectomy, historically performed via external routes, is now often conducted endoscopically, achieving similar oncologic outcomes with reduced morbidity [9].

Despite the evolution of surgical techniques, recurrence remains a significant clinical concern. Reported recurrence rates vary widely, ranging from 0 % to 50 %, and are influenced by tumor location, surgical completeness, and follow-up duration [10, 11]. A meta-analysis by Busquets and Hwang reported an average recurrence rate of 15 %, with lower rates in endoscopic (12 %) versus external (20 %) approaches [12]. Tumors originating in the nasal cavity show significantly lower recurrence risk [13]. Malignant transformation has also been documented, with metachronous carcinoma rates between 2.3 % and 11 %, and median survival of 126 months [14].

Several recent systematic reviews and meta-analyses support EES as the standard of care for most IP cases, reporting lower complication rates and equivalent or better control of recurrence [15–17]. Nevertheless, outcomes may be influenced by factors beyond the surgical technique itself, including institutional experience, technological availability, and the surgical era. For example, Bugter et al. reported a recurrence rate of 30 % despite endoscopic technique, while Sbrana et al. found recurrence exceeding 34 %, illustrating variability in clinical practice [18].

In this context, we present a retrospective analysis of patients treated over a 23-year period at a tertiary ENT (Ear-Nose-Throat) department, encompassing both external and endoscopic techniques. This study offers real-world insight into recurrence, complications, and disease-free survival across a technological transition in the surgical management of IP.

MATERIAL AND METHODS

Study design and setting. A retrospective study was conducted on patients diagnosed with sinonasal inverted papilloma (IP) at the ENT Department between January 1, 1995, and December 31, 2018. This tertiary-care center functions as a regional referral institution. Eligible patients were adults (≥ 18 years) who underwent surgical treatment via either an external or endoscopic approach. Exclusion criteria included high surgical risk, pregnancy, refusal of surgery, concomitant sinonasal malignancies, or follow-up shorter than five years.

Diagnosis and surgical approach. Diagnosis was based on clinical evaluation, including anterior rhinoscopy and flexible nasal endoscopy, supported by imaging studies (computed tomography [CT] and magnetic resonance imaging [MRI]) and histopathological confirmation by biopsy. The choice of surgical approach (external vs. endoscopic) was largely dictated by institutional capabilities and the available surgical technology at the time. Until

2008, all surgical procedures were performed using external approaches due to the lack of endoscopic instrumentation and training. From 2009 onward, endoscopic sinonasal surgery was progressively adopted as the institutional standard, following the acquisition of equipment and surgeon expertise. Therefore, the choice of surgical technique during the earlier years of the study was determined primarily by the historical context, not tumor staging.

Variables and data sources. Data were extracted from medical records and grouped into three categories:

- Baseline variables: age, sex, smoking status, alcohol use, occupational exposure, inhaled drug use, allergy history, use of anticoagulant or antiplatelet therapy, and comorbid sinonasal disease (e.g., chronic rhinosinusitis with or without nasal polyposis, septal deviation, inferior turbinate hypertrophy, rhinitis). Infectious history included human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis C virus (HCV), Epstein-Barr virus (EBV), and other sexually transmitted infections. Presenting symptoms included nasal obstruction, rhinorrhea, epistaxis, anosmia, and headache.
- Perioperative variables: date of diagnosis and surgery, laterality (right, left, bilateral), radiological staging according to the Krouse classification (T1–T4), with T1–T2 categorized as localized disease and T3–T4 as extensive disease; and type of surgery (Caldwell–Luc procedure, lateral rhinotomy with medial maxillectomy, Lynch frontal-ethmoidectomy, or endoscopic sinonasal resection).
- Postoperative variables: acute complications (epistaxis, orbital complications, cerebrospinal fluid leak), chronic complications (facial hypoesthesia, synechiae, septal perforation, lacrimal dysfunction, mucocoele, atrophic rhinitis), aesthetic sequelae (visible scars), recurrence (yes, no), number of recurrences, number of reinterventions, malignant

transformation, and viral markers (human papillomavirus via p16 immunohistochemistry, and EBV via EBER in situ hybridization). EBER (Epstein-Barr virus-encoded RNA) in situ hybridization is a technique used to detect latent EBV infection in tissue samples.

Statistical analysis. Statistical analysis was performed using STATA version 18. Continuous variables were summarized as means and standard deviations or medians and interquartile ranges, depending on distribution. Categorical variables were expressed as frequencies and percentages. Comparisons between groups were conducted using Student's t-test or the Mann-Whitney U test for continuous variables, and the Chi-squared test for categorical variables. Disease-free survival was analyzed using Kaplan-Meier curves and compared with log-rank tests. A p-value < 0.05 was considered statistically significant.

Study limitations. This study has several limitations. Its retrospective design introduces risks of selection and information bias, especially in earlier cases with handwritten documentation. The modest sample size reflects the rarity of IP but limits statistical power. Surgical decisions were not randomized and were strongly influenced by technological availability across treatment eras. The absence of standardized intraoperative margin control (e.g., frozen section analysis) may have affected recurrence outcomes. Finally, the limited number of events precluded multivariate analysis, restricting adjustment for potential confounding factors such as tumor extent or surgical era.

RESULTS

BASELINE OR PREOPERATIVE VARIABLES

Sex, age, and type of surgery

A sample of 50 patients with sinonasal inverted papilloma was divided into two groups based on

the surgical approach (Table 1). The first group included 22 patients treated with an external approach, including Caldwell-Luc, lateral rhinotomy for maxillectomy and/or ethmoidectomy, and Lynch frontal-ethmoidectomy. This group had a mean age of 60.73 years (SD $\pm$ 11.87), with 6 women and 16 men. The second group comprised 28 patients treated endoscopically, with a mean age of 56.36 years (SD $\pm$ 14.59), including 12 women and 16 men. While sex distribution was relatively balanced, there was a trend toward younger age in the endoscopic group.

Table 1. Distribution of Procedure Types

Procedure Type	n	Percentage (%)
External	22	44.0
Endoscopic	28	56.0
Total	50	100.0

Risk Factors

Risk factors showed no statistically significant differences between groups in terms of tobacco use ($p = 0.283$), alcohol consumption ($p = 0.137$), or occupational exposure to inhaled chemicals ($p = 0.477$). Smoking was reported by 45.5 % of the external group and 63.6 % of the endoscopic group. Alcohol use was less frequent overall, with 31.8 % in the external group and 14.3 % in the endoscopic group. Occupational exposure was noted in 13.6 % of external and 21.4 % of endoscopic patients.

Symptoms and medical conditions

Nasal obstruction was the most frequent symptom (90.0 %), slightly more prevalent in the endoscopic group (96.4 %) than in the external group (81.8 %) ($p = 0.087$). Other symptoms, including rhinorrhea (26.0 %), epistaxis (18.0 %), headache (10.0 %), and anosmia (4.0 %), showed no statistically significant differences. Allergies were significantly more frequent in the endoscopic group

(39.3 %) than in the external group (13.6 %) ($p = 0.045$). Anticoagulant or antiplatelet therapy was used by 24.0 % of patients ($p = 0.852$). Most patients (66.0 %) had no associated sinonasal condition, and no significant differences were observed in the prevalence of chronic rhinosinusitis with polyps (20.0 %), without polyps (8.0 %), or rhinitis (6.0 %) ($p = 0.616$). Infectious diseases, such as hepatitis C (8.0 %) and HIV (2.0 %), were rare and equally distributed ($p = 0.210$). There were no reports of inhaled substance use.

PERIOPERATIVE VARIABLES

Affected side and radiological classification

Most tumors in the external group were located on the left side (63.6 %), while the endoscopic group showed equal distribution between right and left sides (50.0 % each) ($p = 0.335$). The Krouse classification by surgical approach is presented in Table 2. T1 tumors were exclusively treated endoscopically, while T2 and T3 tumors were managed with both techniques. No T4 tumors were identified.

It is important to clarify that until 2008, all cases were treated externally due to the lack of endoscopic equipment and training. The implementation of endoscopic surgery after that year coincided with improved imaging and diagnostic techniques, which may have led to increased detection of localized tumors. Consequently, T1 tumors are only found in the endoscopic group. This historical shift in institutional practice should be taken into account when comparing surgical

outcomes. For stages T2 and T3, no statistically significant differences were observed between groups, suggesting that surgeon experience and technological availability also played a role in approach selection.

POSTOPERATIVE VARIABLES

Acute and chronic complications

Acute complications were rare and did not significantly differ between groups ($p = 0.803$). The majority of patients (88.0 %) had no acute complications. Epistaxis occurred in 4.0 % of cases, orbital complications in 6.0 % (7.1 % in the endoscopic group, 4.5 % in the external group), and one cerebrospinal fluid leak (2.0 %) was reported in the endoscopic group.

Chronic complications were observed in 44.0 % of patients, with no significant differences overall ($p = 0.854$). Hypoesthesia was significantly more frequent in the external group (22.7 %) compared to none in the endoscopic group ($p = 0.008$). Synechiae were more frequent in the endoscopic group (32.1 %) than in the external group (9.1 %), though this did not reach statistical significance ($p = 0.051$). Other complications such as paresthesia, septal perforation, lacrimal dysfunction, mucocoele, and atrophic rhinitis showed no significant differences. Cosmetic outcomes differed markedly: no visible scars were present in the endoscopic group, while 63.6 % of patients in the external group had paralateronasal or nasolabial scars ($p < 0.001$).

Table 2. Krouse classification distribution by surgical approach

Krouse Stage	External (n = 22)	Endoscopic (n = 28)	Total (n = 50)
T1	0 (0.0 %)	14 (50.0 %)	14 (28.0 %)
T2	13 (59.1 %)	9 (32.1 %)	22 (44.0 %)
T3	9 (40.9 %)	5 (17.9 %)	14 (28.0 %)
T4	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)
Total	22 (100 %)	28 (100 %)	50 (100 %)

Recurrence and reinterventions

Fifteen patients (30.0 %) had at least one recurrence: 5 in the external group (22.7 %) and 10 in the endoscopic group (35.7 %) ($p = 0.279$). Most patients (70.0 %) remained disease-free, with no significant difference between groups ($p = 0.320$). A breakdown of recurrence episodes is presented in Table 3.

The recurrence distribution according to Krouse stage was as follows: 2 of 14 T1 cases (14.3 %) recurred (all treated endoscopically), 7 of 22 T2 cases (31.8 %) recurred (4 external, 3 endoscopic), and 6 of 14 T3 cases (42.9 %) recurred (3 external, 3 endoscopic). No T4 tumors were observed. These data suggest a trend toward increasing recurrence with greater tumor extension.

External group: 4 patients had one recurrence, 1 had two.

Endoscopic group: 4 had one recurrence, 4 had two, 2 had three.

All 15 patients with recurrence underwent at least one reintervention. The number of reinterventions was significantly higher in the endoscopic group ($p = 0.029$). Specifically, one reintervention was needed in 30.0 % of patients, two reinterventions in 6.0 %, and three in 4.0 %.

Patients with recurrence were significantly younger (mean age 51.43 ± 15.43 years) compared to those without recurrence (60.94 ± 11.87 years,

$p = 0.024$). No significant differences were found for EBER status ($p = 0.550$), p16 positivity ($p = 0.439$), HIV or hepatitis C infection ($p = 0.550$), or Krouse stage (although T3 tumors were more frequent in the recurrence group, 46.7 % vs. 22.2 %, $p = 0.191$). Tobacco and alcohol use were also comparable between groups.

Neoplastic transformation

Neoplastic transformation occurred in 4 patients (8.0 %), with a higher proportion in the external group (13.6 %) versus the endoscopic group (3.6 %) ($p = 0.193$). All cases were squamous cell carcinoma, with no synchronous tumors reported. All malignancies were detected after the first reintervention. Two patients received curative radiochemotherapy, one died before treatment, and one received palliative care. Only one of the four transformed cases was p16-positive, despite a global p16 positivity rate of 52.0 %. Detailed data are shown in Table 4.

Survival analysis

Over 60 months of follow-up, there were 5 recurrences in the external group and 10 in the endoscopic group. Disease-free survival was not significantly different between groups. Mean disease-free survival was 52.4 months (± 16.41) for the external group and 48.9 months (± 18.11)

Table 3. Recurrences and reinterventions by surgical approach

Variable	External (n = 22)	Endoscopic (n = 28)	Total (n = 50)	p-value
Recurrences				
Yes	5 (22.7 %)	10 (35.7 %)	15 (30.0 %)	0.279
Number of Recurrences				
0	17 (77.3 %)	18 (64.3 %)	35 (70.0 %)	0.320
1	5 (18.2 %)	10 (35.7 %)	15 (30.0 %)	
2	1 (4.5 %)	4 (14.3 %)	5 (10.0 %)	
3	0 (0.0 %)	2 (7.1 %)	2 (4.0 %)	
Number of Reinterventions				
1	5 (22.7 %)	10 (35.0 %)	15 (30.0 %)	0.029
2	1 (4.5 %)	4 (14.3 %)	5 (6.0 %)	
3	0 (0.0 %)	2 (7.1 %)	2 (4.0 %)	

Table 4. Neoplastic transformation and immunohistochemical markers

Variable	External	Endoscopic	Total	p-value
Neoplastic Transformation				
Yes	3 (13.6 %)	1 (3.6 %)	4 (8.0 %)	0.193
p16 *				0.628
Negative	8 (36.4 %)	14 (50.0 %)	22 (44.0 %)	
Positive	13 (59.1 %)	13 (46.4 %)	26 (52.0 %)	
Not Performed	1 (4.5 %)	1 (3.6 %)	2 (4.0 %)	
EBER **				0.861
Negative	21 (95.5 %)	27 (96.4 %)	48 (96.0 %)	
Not Performed	1 (4.5 %)	1 (3.6 %)	2 (4.0 %)	
n	22 (44.0 %)	28 (56.0 %)	50 (100.0 %)	

*p16 tumor suppressor protein. **EBER (Epstein-Barr Virus-Encoded RNA)

Table 5. Disease-free survival analysis by surgical approach

Surgical Approach	Follow-Up Time (months)	At Risk	Failures	Survival Function	Standard Error	95 % CI (Lower, Upper)
External	60	17	5	0.7727	0.0893	(0.5374, 0.8985)
Endoscopic	60	18	10	0.6786	0.0883	(0.4732, 0.8180)

for the endoscopic group ($p = 0.60$). Survival probabilities at 60 months were 0.7727 (95 % CI: 0.5374–0.8985) for the external approach and 0.6786 (95 % CI: 0.4732–0.8180) for the endoscopic approach (Table 5). The Kaplan–Meier curve (Figure 1) showed no statistically significant difference (log-rank $p = 0.325$).

Incidence rate of recurrence

The incidence rate of recurrence was higher in the endoscopic group, at 0.011 recurrences per person-month, versus 0.005 in the external group. This corresponds to 1.17 recurrences per 100 patients per month in the endoscopic group versus 0.52 in the external group. Although the incidence rate ratio was 2.2, the difference was not statistically significant ($p = 0.089$) (Table 6).

DISCUSSION

This retrospective analysis over a 23-year period explored outcomes of sinonasal inverted

papilloma surgery, comparing external and endoscopic approaches in terms of recurrence, complications, neoplastic transformation, and disease-free survival. Our findings showed a 30.0 % overall recurrence rate, with a higher frequency in the endoscopic group (35.7 %) compared to the external group (22.7 %), although this difference was not statistically significant.

These results contrast with large series such as Chi et al., who reported a recurrence rate of 12.2 % in 574 patients undergoing endoscopic resection, emphasizing the importance of removing the tumor at its point of attachment [19]. Similarly, Ledderose et al. found a 13.9 % recurrence rate using exclusively endoscopic techniques with systematic intraoperative assessment of resection margins [20].

Conversely, other studies report rates closer to our findings. Georgalas et al. described a 33.0 % recurrence rate in a mixed cohort, especially in advanced tumors or when negative margins were not confirmed [21]. Karligkiotis et al. reported 31.4 % recurrence despite endoscopic surgery,

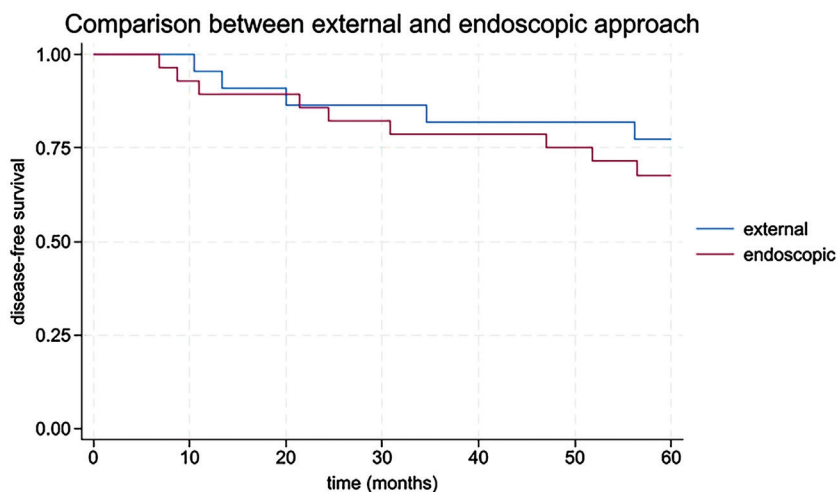


Figure 1. Kaplan-Meier curve comparing 5-year disease-free survival between external (blue line) and endoscopic (red line) surgical approaches

Table 6. Recurrence incidence rate by surgical approach

Approach	Recurrences	Months Without Recurrence	Incidence Rate (recurrences/person-month)	Incidence Rate Ratio	p-value
Endoscopic	16	1370.13	0.011	2.2	0.089
External	6	1154.55	0.005	1	

attributing this to poor visualization or complex maxillary anatomy [22].

Our study did not routinely include intraoperative frozen section analysis, which may partially explain the relatively high recurrence rate. Multiple authors emphasize the role of margin control, such as Turri-Zanoni et al. [23], who advocated for intraoperative navigation and radical resection at the tumor origin, and Sowerby et al., who found significantly reduced recurrence rates with the use of frozen section [24].

In our cohort, recurrence appeared to correlate with tumor extension rather than surgical technique. Rates were 14.3 % for T1, 31.8 % for T2, and 42.9 % for T3 tumors. Although not statistically significant, this trend suggests that Krouse stage may be more predictive of recurrence than the approach used. Notably, endoscopic techniques

were used for most reoperations, even in cases initially treated externally, reflecting institutional adaptation and the minimally invasive advantages of endoscopy.

Malignant transformation was observed in four patients (8.0 %), all squamous cell carcinomas. This aligns with published rates of 2–11 %. Notably, p16 and EBER status were not associated with transformation, suggesting limited predictive value in small cohorts.

At five years, disease-free survival was 77.3 % for the external group and 67.9 % for the endoscopic group, without significant differences. These outcomes support previous evidence showing that both techniques can offer satisfactory long-term control when appropriately indicated [25].

Overall, our findings highlight the multifactorial nature of recurrence in inverted papilloma.

While endoscopic surgery offers clear advantages in terms of morbidity, visualization, and aesthetic outcomes, recurrence risk remains substantial in extensive tumors and in the absence of margin control. Long-term follow-up and careful surgical planning remain essential. Although the endoscopic approach is widely preferred due to its minimally invasive nature, our findings suggest that recurrence is more closely linked to tumor extension rather than surgical technique alone. Notably, all T1 tumors were treated endoscopically and showed the lowest recurrence rate (14.3 %), while T3 tumors, treated via both approaches, had the highest (42.9 %). Furthermore, the choice of surgical approach in our cohort was heavily influenced by historical context: until 2008, all cases were treated externally due to technological limitations. This evolution in institutional practice reflects a common learning curve in surgical management and should be considered when interpreting outcome comparisons. These observations reinforce the importance of tumor staging in guiding surgical strategy and underscore the need for tailored long-term follow-up in advanced-stage cases.

CONCLUSIONS

The analysis found no significant differences in disease-free survival, recurrence rates, or neoplastic transformation between external and endoscopic approaches for sinonasal Inverted Papilloma. While the external approach showed slightly better 5-year survival and lower recurrence, the endoscopic approach had more multiple recurrences. Neoplastic transformation was rare in both groups. These results indicate both methods are effective, with comparable long-term outcomes, underscoring the importance of individualized treatment planning.

ACKNOWLEDGMENTS

Samples and data from patients included in this study were provided by the Basque Biobank (www.biobancovasco.bioef.eus) and were processed

following standard operating procedures with appropriate approval of the corresponding Ethical and Scientific Committees.

The content of this article comes from the doctoral thesis of Gutiérrez Posso JD “Análisis coste-efectividad entre la cirugía endoscópica nasosinusal y la cirugía mediante abordaje externo en el tratamiento del papiloma invertido nasosinusal. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). 2024. <https://addi.ehu.eus/handle/10810/73522>”.

REFERENCES

1. Bishop JA. OSPs and ESPs and ISPs, Oh My! An update on sinonasal (Schneiderian) papillomas. *Head Neck Pathol.* 2017;11(3):269–277. <https://doi.org/10.1007/s12105-017-0799-9>
2. Barnes L. Schneiderian papillomas and nonsalivary glandular neoplasms of the head and neck. *Mod Pathol.* 2002;15:279–297. <https://doi.org/10.1038/modpathol.3880524>
3. Sham CL, Woo JK, van Hasselt CA. Endoscopic resection of inverted papilloma of the nose and paranasal sinuses. *J Laryngol Otol.* 1998;112(8):758–764. <https://doi.org/10.1017/S0022215100141766>
4. Waitz G, Wigand ME. Results of endoscopic sinus surgery for the treatment of inverted papillomas. *Laryngoscope.* 1992;102(8):917–922.
5. Sauter A, Matharu R, Hörmann K, Naim R. Current advances in the basic research and clinical management of sinonasal inverted papilloma. *Oncol Rep.* 2007;17(3):495–504. <https://doi.org/10.3892/or.17.3.495>
6. Lombardi D, Tomenzoli D, Buttà L, et al. Limitations and complications of endoscopic surgery for treatment for sinonasal inverted papilloma: a reassessment after 212 cases. *Head Neck.* 2011;33(8):1154–1161. <https://doi.org/10.1002/hed.21589>
7. Lampertico P, Russell WO, Maccomb WS. Squamous papilloma of upper respiratory epithelium. *Arch Pathol.* 1963;75:293–330. <https://doi.org/10.1001/jama.1963.03700090143065>

8. Wolfe SG, Schlosser RJ, Bolger WE, et al. Endoscopic and endoscope-assisted resections of inverted sinonasal papillomas. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;131(2):174–179. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.05.011>
9. Sciarretta V, Fernandez IJ, Farneti P, et al. Endoscopic and combined external-transnasal endoscopic approach for the treatment of inverted papilloma: analysis of 110 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014;271(8):1953–1959. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2817-1>
10. Buchwald C, Franzmann MB, Tos M. Sinonasal papillomas: a report of 82 cases in Copenhagen County, including a longitudinal epidemiological and clinical study. *Laryngoscope.* 1995;105(1):72–79.
11. Busquets JM, Hwang PH. Endoscopic resection of sinonasal inverted papilloma: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134(3):476–482. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.11.038>
12. Minovi A, Kollert M, Draf W, et al. Inverted papilloma: feasibility of endonasal surgery and long-term results of 87 cases. *Rhinology.* 2006;44(3):205–210.
13. Tanvetyanon T, Qin D, Padhya T, et al. Survival outcomes of squamous cell carcinoma arising from sinonasal inverted papilloma: report of 6 cases with systematic review and pooled analysis. *Am J Otolaryngol.* 2009;30(1):38–43.
14. Goudakos JK, Blioskas S, Nikolaou A, et al. Endoscopic resection of sinonasal inverted papilloma: systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy.* 2018;32(3):167–174. <https://doi.org/10.1177/1945892418765004>
15. Yu S, Grose E, Lee DJ, et al. Evaluation of inverted papilloma recurrence rates and factors associated with recurrence after endoscopic surgical resection: a retrospective review. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2023;52(1):34. <https://doi.org/10.1186/s40463-023-00638-5>
16. Coutinho G, Marques J, Leal M, et al. Surgical outcomes of sinonasal inverted papilloma: a 17-year review. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2020;86(3):315–320. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.12.011>
17. Bugter O, Monserez DA, van Zijl FVWJ, et al. Surgical management of inverted papilloma: a single-center analysis of 247 patients with long follow-up. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;46(1):67. <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0246-7>
18. Sbrana MF, Borges RFR, Pinna FR, et al. Sinonasal inverted papilloma: rate of recurrence and malignant transformation in 44 operated patients. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021;87(1):80–84.
19. Chi W, Li Y, Ye J, et al. Endoscopic management of sinonasal inverted papilloma: analysis of 574 cases. *Am J Rhinol Allergy.* 2016;30(3):221–226.
20. Ledderose GJ, Betz CS, Stelter K, et al. Surgical management of inverted papilloma: an 11-year single institution experience. *Rhinology.* 2014;52(3):254–259.
21. Georgalas C, Fokkens WJ, Cornet M, et al. The role of endoscopic sinus surgery in the management of sinonasal inverted papilloma. *Laryngoscope.* 2010;120(12):2340–2347.
22. Karligiotis A, Turri-Zanoni M, Battaglia P, et al. Endoscopic resection of sinonasal inverted papilloma: review of 72 cases with 4-year mean follow-up. *Am J Rhinol Allergy.* 2014;28(4):382–386.
23. Turri-Zanoni M, Battaglia P, Dallan I, et al. Paranasal sinus inverted papilloma: the role of intraoperative navigation and attachment-oriented endoscopic surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015;272(11):3615–3620.
24. Sowerby LJ, Hussain Z, MacNeil SD, et al. Inverted papilloma: a retrospective review of 247 cases. *Laryngoscope.* 2014;124(6):1222–1226.
25. Suzuki M, Nakamura Y, Baba S, et al. Long-term outcomes of endoscopic sinus surgery for sinonasal inverted papilloma: a multicenter study. *Auris Nasus Larynx.*

ARTÍCULO ORIGINAL

AUTOPERCEPCIÓN VOCAL TRAS LARINGECTOMÍA TOTAL: EFECTO DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN VOCAL

Vocal self-perception after total laryngectomy: effect of vocal production techniques

Mercedes LLORENTE-SANTIAGO ; Paula BAUTISTA-SÁNCHEZ 

Universidad Pontificia de Salamanca. Departamento de Logopedia. Salamanca. España

Correspondencia: mllorentesa@upsa.es

Fecha de recepción: 9 de julio de 2025

Fecha de aceptación: 27 de septiembre de 2025

Fecha de publicación: 27 de octubre de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: La laringectomía total implica la pérdida de la fonación laríngea y afecta a la calidad de vida del paciente. Las principales técnicas de rehabilitación vocal son la voz esofágica, la prótesis fonatoria y la electrolaringe. El objetivo de este estudio fue analizar el impacto de estas técnicas en la autopercepción de la voz y de la comunicación en personas laringectomizadas. Método: Se diseñó un estudio observacional, transversal y cuantitativo. Participaron 52 personas laringectomizadas, seleccionadas mediante muestreo en bola de nieve. Se utilizó un cuestionario online autoadministrado con las versiones validadas al español del Voice Handicap Index-10 (VHI-10) y del Self-Evaluation of Communication Experiences after Laryngectomy (SECEL). Se aplicaron pruebas no paramétricas (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis y correlación de Spearman), con un nivel de significación de $p < 0,05$. Resultados: No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones del VHI-10 y SECEL en función del sexo, la edad o el tipo de técnica vocal utilizada. Sin embargo, los participantes que habían recibido tratamiento logopédico presentaron una percepción comunicativa significativamente más favorable en el SECEL ($p = 0,023$). Además, se halló una correlación positiva moderada entre las puntuaciones del VHI-10 y del SECEL ($\rho = 0,674$; $p < 0,001$). Discusión: Los resultados subrayan el impacto positivo de la intervención logopédica en la

percepción comunicativa del paciente, así como la complementariedad de los cuestionarios utilizados para evaluar las secuelas funcionales y psicosociales. Conclusiones: La rehabilitación logopédica desempeña un papel clave tras la laringectomía total. Se recomienda una atención integral que contemple la voz, la comunicación y el bienestar emocional del paciente.

PALABRAS CLAVE: voz; laringectomía; autopercepción

SUMMARY: Introduction and objective: Total laryngectomy results in the loss of laryngeal phonation and significantly affects patients' quality of life. The main vocal rehabilitation techniques include esophageal speech, tracheoesophageal prosthesis, and electrolarynx. The aim of this study was to analyze the impact of these techniques on self-perceived voice and communication in laryngectomized individuals.

Method: A cross-sectional, observational, and quantitative study was conducted. Fifty-two laryngectomized individuals participated, selected through snowball sampling. An online self-administered questionnaire was used, including the validated Spanish versions of the Voice Handicap Index-10 (VHI-10) and the Self-Evaluation of Communication Experiences after Laryngectomy (SECEL). Non-parametric tests were applied (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, and Spearman's correlation), with a significance level set at $p < 0.05$. Results: No statistically significant differences were found in VHI-10 or SECEL scores based on sex, age, or type of vocal technique used. However, participants who had received speech therapy reported significantly better communication perception on the SECEL ($p = 0.023$). A moderate positive correlation was also found between VHI-10 and SECEL scores ($\rho = 0.674$; $p < 0.001$). Discussion: The results highlight the positive impact of speech therapy on patients' communicative self-perception and support the complementary value of both questionnaires in assessing the functional and psychosocial consequences of total laryngectomy. Conclusions: speech therapy plays a key role after total laryngectomy. An integrated approach is recommended, addressing voice, communication, and the emotional well-being of the patient.

KEYWORDS: voice; laryngectomy; self-assessment

INTRODUCCIÓN

La laringectomía total, ya sea simple, ampliada o reconstructiva, representa la intervención quirúrgica más drástica sobre la laringe y constituye un profundo trauma funcional, psicológico y social para el paciente. La extirpación completa del órgano fonatorio, a menudo acompañada de resecciones en estructuras adyacentes, implica la separación anatómica y funcional de las vías respiratoria y digestiva, así como la necesidad de un traqueostoma permanente y la pérdida de la fonación laríngea. Además, en muchas ocasiones, este procedimiento va acompañado de radio y/o quimioterapia [1]. Esta situación conlleva importantes secuelas tanto para el paciente como para su

entorno familiar, afectando de forma significativa su calidad de vida [2].

Tras la intervención quirúrgica, la recuperación de la función comunicativa oral implica el uso de estructuras anatómicas alternativas para la producción de una voz alaríngea. La localización y funcionalidad de estas estructuras pueden variar en función del tipo de reconstrucción quirúrgica y de las características individuales de cada paciente [3], lo que puede influir en la forma en que perciben su propia voz [4].

La rehabilitación vocal tras la laringectomía total incluye diversas modalidades terapéuticas, que pueden clasificarse en tres grandes grupos: la voz esofágica, la prótesis fonatoria o voz traqueo-esofágica y el uso de dispositivos externos como la

electrolaringe [5-7]. La elección de uno u otro y la calidad de voz que se consiga dependerán del estado físico del paciente, sus capacidades funcionales, el acceso a recursos terapéuticos especializados y sus preferencias personales, entre otros factores [8].

La voz esofágica, consiste en el aprendizaje de una técnica que permite introducir aire en el esófago y expulsarlo controladamente para generar vibraciones en el segmento faringoesofágico, que posteriormente serán articuladas como habla. Para adquirir esta modalidad vocal, se utilizan diferentes métodos que se diferencian entre sí no solo por la dinámica del esfínter cricofaríngeo, ligeramente distinta, sino también por los resultados obtenidos en términos de agilidad y calidad comunicativa [9]:

- Método de inyección de consonantes, que se basa en la presión intraoral ejercida mediante movimientos linguales y labiales rápidos y precisos. El aire se impulsa hacia la cavidad faríngea y de ahí al esófago, generando vibración.
- Método de aspiración, que consiste en una inspiración nasal rápida seguida de una espiración oral acompañada de fonación vocálica. Progresivamente se incorporan consonantes explosivas, como /ta/, /ka/ o /pa/, para ampliar el repertorio articulatorio.
- Método de deglución o método de Gutzmann, que emplea movimientos deglutorios para introducir aire en el esófago y generar fonación posterior. Este método es particularmente útil en pacientes con menor control motor o coordinación inicial.

En los casos en los que el paciente no consigue una voz esofágica funcional, se valoran alternativas como:

- La prótesis fonatoria, un dispositivo valvular colocado quirúrgicamente entre la tráquea y el esófago que permite dirigir el aire pulmonar hacia el segmento faringoesofágico mediante la oclusión manual del traqueostoma durante

la espiración [6]. Esta modalidad suele ofrecer una calidad vocal superior y una mayor fluidez verbal frente a la voz esofágica [10].

- La electrolaringe, un generador externo de vibración que se coloca contra la piel del cuello o dentro de la cavidad oral y que permite articular el habla al acoplarse al tracto vocal [7]. Aunque suele proporcionar una calidad vocal más artificial, constituye una opción válida para pacientes con dificultades anatómicas, cognitivas o funcionales para otros métodos [11].

El éxito de la rehabilitación vocal no depende únicamente de la técnica utilizada, sino también de factores psicológicos, sociales y perceptivos. En este contexto, la autopercepción de la voz adquiere un valor clínico relevante, ya que permite evaluar el impacto funcional y emocional de la fonación alaríngea desde la perspectiva del propio paciente [12].

Entre los instrumentos disponibles para este fin, el *Voice Handicap Index* (VHI) se ha consolidado como una herramienta válida y fiable para cuantificar el impacto psicosocial de los trastornos de la voz. Esta escala tipo Likert de 30 ítems evalúa tres dominios (funcional, físico y emocional), con puntuaciones que oscilan entre 0 (nula afectación) y 120 (trastorno severo) [13]. Existen versiones abreviadas, como el *Voice Handicap Index-10* (VHI-10) [14] traducidas y validadas en español [15]. Por otro lado, el *Self-Evaluation of Communication Experiences after Laryngectomy* (SECEL) permite valorar de forma específica las alteraciones en la comunicación tras la laringectomía, con especial atención a la calidad de vida del paciente. Su versión original consta de 35 ítems organizados en dos bloques: «Sensaciones experimentadas» y «Limitaciones percibidas» [16]. La versión en español, tras una adaptación cultural, ha sido reducida a 21 ítems y validada recientemente [17].

Los objetivos de este estudio son analizar el impacto de las distintas técnicas de producción vocal en la autopercepción de la voz en personas

laringectomizadas y examinar la asociación entre la autopercepción de la alteración vocal, medida mediante el VHI-10, y el impacto psicosocial y comunicativo, evaluado con el cuestionario SECEL.

MATERIAL Y MÉTODO

PARTICIPANTES

La muestra estuvo compuesta por 52 personas laringectomizadas, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico en bola de nieve. Se incluyeron participantes mayores de 18 años, residentes en España, que hubieran sido sometidos a una laringectomía total y aceptaran participar voluntariamente. Se excluyeron aquellos que no hubieran iniciado ninguna técnica de producción vocal tras la intervención.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

De los 52 participantes, 45 eran hombres (86,5 %) y 7 mujeres (13,5 %), con una media de edad de 74,29 años. El 80,8 % había recibido tratamiento logopédico tras la intervención. En cuanto a la modalidad de producción vocal, el 73,1 % utilizaba voz esofágica, el 19,2 % prótesis fonatoria y el 7,7 % electrolaringe.

INSTRUMENTOS

Se utilizó un cuestionario autoadministrado diseñado en Google Forms, compuesto por 40 ítems de respuesta cerrada, abierta y múltiple. Incluía las versiones validadas al español del VHI-10 [15] y del SECEL [17]. Además, recogía variables sociodemográficas, técnica de producción vocal empleada y antecedentes de intervención logopédica.

PROCEDIMIENTO

Se diseñó un estudio observacional, transversal y cuantitativo. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Pontificia de

Salamanca. Se realizó una búsqueda sistemática de asociaciones de personas laringectomizadas. Tras el contacto por correo electrónico, se distribuyó un enlace al cuestionario junto con una carta informativa. El periodo de recogida de datos se extendió del 28 de febrero al 1 de abril de 2025. Una vez recogidos todos los datos se procedió al análisis de estos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron con SPSS v.30.0. Para determinar la distribución de los datos, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Dado que en los grupos analizados (según sexo, edad, rehabilitación logopédica y método de producción vocal) no se cumplió el supuesto de normalidad ($p \leq 0,05$ en Shapiro-Wilk), se optó por utilizar pruebas estadísticas no paramétricas. En concreto, se empleó la prueba U de Mann-Whitney para las comparaciones entre dos grupos (sexo y rehabilitación logopédica) y la prueba de Kruskal-Wallis para las comparaciones entre más de dos grupos (edad y método de producción de voz). El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$ para todas las pruebas. Finalmente, la relación entre las puntuaciones del VHI-10 y el SECEL se analizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

RESULTADOS

Se aplicaron pruebas no paramétricas para analizar las puntuaciones obtenidas en los cuestionarios VHI-10 y SECEL en función de distintas variables sociodemográficas y clínicas: sexo, edad, rehabilitación logopédica y método de producción de la voz, que se pueden comprobar en la Tabla 1 que se detalla a continuación.

En cuanto al sexo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ni en el VHI ($U = 106$; $p = 0,175$) ni en el SECEL ($U = 157,5$; $p = 0,427$). Respecto a la

AUTOPERCEPCIÓN VOCAL TRAS LARINGECTOMÍA TOTAL:
EFECTO DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN VOCAL
LLORENTE-SANTIAGO M Y BAUTISTA-SÁNCHEZ P

Tabla 1. Puntuaciones medias del VHI-10 y del SECEL según variables sociodemográficas y clínicas

Variables		N	Media VHI-10	DE	P	Media SECEL	DE	P
Sexo	Hombre	45	16,62	6,29	0,166	22,84	11,47	0,427
	Mujer	7	12,86	3,93		22,06	8,91	
Edad	Menos de 60 años	11	16,64	6,84	0,842	22,64	10,21	0,606
	Entre 60 y 70 años	20	16,31	5,49		24,55	12,53	
	Más de 70 años	21	15,67	6,59		21,05	10,29	
Logopedia	Sí	10	13,03	6,29	0,103	15,80	2,04	0,023*
	No	42	16,86	4,39		24,38	11,73	
Método de producción de voz	Sin prótesis fonatoria	38	16,68	6,42	0,448	23,26	11,76	0,637
	Con prótesis fonatoria	10	13,91	4,19		19,42	7,97	
	Con electro-laringe	4	16,25	6,63		26,03	11,91	

rehabilitación logopédica, tampoco se observaron diferencias significativas en el VHI ($U = 140$; $p = 0,103$), aunque sí en el SECEL, donde los participantes sin formación en logopedia obtuvieron puntuaciones significativamente más altas ($U = 112,5$, $p = 0,023$). En relación con el método de producción de voz, la prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas entre grupos en las puntuaciones del VHI ($H = 1,605$; $p = 0,448$) ni del SECEL ($H = 0,901$, $p = 0,637$). Del mismo modo, las diferencias entre los grupos de edad tampoco fueron estadísticamente significativas para ninguna de las dos escalas (VHI: $H = 0,343$; $p = 0,842$; SECEL: $H = 1,002$; $p = 0,606$).

Tabla 2. Correlación de Spearman entre las puntuaciones de VHI-10 y SECEL

	VHI-10	SECEL	p
VHI-10	1	0,674	<0,001
SECEL	0,674	1	

Además, se analizó la relación entre las puntuaciones obtenidas en los cuestionarios VHI-10 y SECEL mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados (Tabla 2) mostraron una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre ambas escalas ($r = 0,674$; $p < 0,001$).

DISCUSIÓN

Este estudio analizó el impacto de distintas técnicas de producción vocal en la autopercepción vocal y comunicativa de personas laringectomizadas, mediante los cuestionarios validados VHI-10 y SECEL. El análisis de variables sociodemográficas y clínicas aporta información relevante sobre los factores que influyen en la vivencia de la voz tras una laringectomía.

En cuanto al sexo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ni en el VHI-10 ($p = 0,166$) ni en el SECEL ($p = 0,427$), aunque

descriptivamente los hombres presentaron una mayor percepción de alteración vocal. Este resultado coincide parcialmente con estudios previos que han señalado posibles diferencias de género en la autopercepción vocal de personas laringectomizadas, vinculadas a factores culturales y al rol comunicativo [18]. Sin embargo, otras investigaciones han hallado una mayor afectación en mujeres [19], por lo que sería recomendable ampliar la muestra para explorar este aspecto con mayor profundidad y equilibrio entre sexos.

Respecto a la edad, tampoco se hallaron diferencias significativas en las puntuaciones del VHI-10 ($p = 0,842$) ni del SECEL ($p = 0,606$), algo similar a lo encontrado en otras investigaciones [20, 21]. Estos datos sugieren que la percepción subjetiva del impacto vocal y comunicativo no depende directamente de la edad, lo que podría explicarse por la capacidad de adaptación de las personas laringectomizadas a su nueva forma de comunicación, especialmente cuando cuentan con apoyo profesional [22].

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio fue la relación entre haber recibido tratamiento logopédico y una menor percepción de limitación comunicativa. Aunque no se alcanzó significación estadística en el VHI-10 ($p = 0,103$), sí se observaron diferencias significativas en el SECEL ($p = 0,023$), donde los participantes con intervención logopédica obtuvieron puntuaciones notablemente más bajas. Este resultado refuerza el papel fundamental de la logopedia no solo en la mejora de la funcionalidad vocal, sino también en el acompañamiento emocional, la restauración de la confianza comunicativa y la mejora de la calidad de vida [23].

En cuanto al tipo de técnica de producción vocal, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que utilizaban prótesis fonatoria, electrolaringe o voz esofágica (VHI-10: $p = 0,448$; SECEL: $p = 0,637$). Aun así, los usuarios de prótesis fonatoria presentaron las puntuaciones más bajas en ambas escalas, lo que podría indicar

una mejor adaptación funcional. Sin embargo, el tamaño reducido de los subgrupos y la variabilidad individual en el entrenamiento vocal podrían haber limitado la detección de efectos significativos. La literatura ofrece resultados dispares: aunque la evidencia es limitada, la mayoría de los estudios destacan ventajas, principalmente de la prótesis fonatoria, ya que ofrece altas tasas de éxito, mejora de la calidad vocal y mejora de la calidad de vida relacionada con la voz tras una laringectomía total, pero también de la voz esofágica, que evita el uso de prótesis y sus posibles complicaciones, mejorando así la calidad de vida [20, 24, 25]. En cualquier caso, la elección del método debe centrarse en las preferencias y características individuales, priorizando siempre la mejora de la calidad de vida [23, 26].

Finalmente, se halló una correlación positiva y moderada entre las puntuaciones del VHI-10 y el SECEL ($\rho = 0,674$, $p < .001$), lo que indica que a mayores niveles de autopercepción de alteración vocal (VHI-10), también se observan mayores niveles de impacto comunicativo, funcional y psicosocial (SECEL). Este resultado apoya la validez clínica y complementaria de ambos cuestionarios [17, 22], y subraya la importancia de abordar la rehabilitación de manera integral, contemplando tanto los aspectos físicos como los emocionales y sociales.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El uso de muestreo en bola de nieve puede haber introducido sesgo de selección y reducido la representatividad de la muestra. Además, no se registró el tiempo transcurrido desde la cirugía, un factor que influye directamente en la rehabilitación y en la autopercepción vocal, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela. El tamaño muestral reducido y la falta de equilibrio entre sexos constituyen restricciones adicionales, que podrían haber influido en la variabilidad de las respuestas y limitar la generalización de los hallazgos. Finalmente, al tratarse de un diseño transversal, no es posible analizar la evolución

de la autopercepción vocal y comunicativa en el tiempo, lo que pone de relieve la necesidad de futuros estudios longitudinales.

CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos y en relación con los objetivos planteados, se concluye que la vivencia vocal y comunicativa de las personas laringectomizadas está determinada por diversos factores, siendo especialmente relevante haber recibido tratamiento logopédico tras la intervención. Los participantes que accedieron a rehabilitación vocal presentaron una percepción significativamente más favorable de su voz y de su capacidad comunicativa. Además, los sujetos que utilizan prótesis fonatoria obtuvieron las puntuaciones más favorables en ambos cuestionarios, lo que sugiere una mejor adaptación funcional y comunicativa en comparación con otras técnicas, si bien las diferencias no alcanzaron significación estadística.

Asimismo, se identificó una correlación positiva moderada entre las puntuaciones del VHI-10 y del SECEL, lo que indica que una mayor percepción de alteración vocal se asocia con un mayor impacto psicosocial y comunicativo.

En conjunto, los hallazgos subrayan la necesidad de abordar las secuelas de la laringectomía desde una perspectiva integral e interdisciplinar, en la que la logopedia desempeñe un papel esencial no solo en la recuperación de la voz, sino también en el bienestar emocional y social del paciente, mediante intervenciones personalizadas y continuadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chotipanich A. Total laryngectomy: a review of surgical techniques. *Cureus*. 2021;13(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.18181>
2. Wulff NB, Højager A, Wessel I, Dalton SO, Homøe P. Health-related quality of life following total laryngectomy: a systematic review. *The Laryngoscope*. 2021;131(4):820-831. <https://doi.org/10.1002/lary.2902>
3. Hut AR, Boia ER, Para D, Iovanescu G, Horhat D, Mikša L, Chiriac M, Galant R, Motofelea AC, Balica NC. Laryngeal Cancer in the Modern Era: Evolving Trends in Diagnosis, Treatment, and Survival Outcomes. *Journal of Clinical Medicine*. 2025 May 12;14(10):3367. <https://doi.org/10.3390/jcm14103367>
4. Gutiérrez MJF, Luján AD, Rodríguez PS, Rabanal LS, Marcos CAÁ. Peculiaridades anatómicas que influyen en la voz erigmofónica. *Rev Logop Foniatr Audiol*. 2019;39(2):86-94. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2019.01.002>
5. Diedrich WM. The mechanism of esophageal speech. *Ann N Y Acad Sci*. 1968;155(1):303-317. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1968.tb56776.x>
6. Singer MI, Blom ED. An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1980;89(6):529-533. <https://doi.org/10.1177/00034894800890060>
7. Doyle PC. Foundations of voice and speech rehabilitation following laryngeal cancer. San Diego: Singular Publishing Group; 1994.
8. Baillo RF. Revisión de los modelos de producción de voz después de una laringectomía total: opciones de calidad de voz. *Revista de investigación en Logopedia*. 2011;1(2):130-145. <https://doi.org/10.5209/rlog.58712>
9. Vázquez-de-la-Iglesia F, Rey-Martínez JA, Fernández-González S, Urra-Barandiarán A. Voz esofágica. *Rev Med Univ Navarra*. 2006;50(3):56-64. <https://doi.org/10.15581/021.50.7649>
10. Mesolella M, Allosso S, D'aniello R, Pappalardo E, Catalano V, Quaremba G, et al. Subjective perception and psychoacoustic aspects of the laryngectomy voice: the impact on quality of life. *J Pers Med*. 2023;13(3):570. <https://doi.org/10.3390/jpm13030570>
11. Liu H, Ng ML. Electrolarynx in voice rehabilitation. *Auris Nasus Larynx*. 2007;34(3):327-332. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2006.11.010>
12. Maniaci A, La Mantia I, Mayo-Yáñez M, Chiesa-Estomba CM, Lechien JR, Iannella G, et al. Vocal rehabilitation and quality of life after total laryngectomy: state-of-the-art and systematic

- review. *Prosthesis*. 2023;5(3):587–601. <https://doi.org/10.3390/prosthesis5030041>
13. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, et al. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol*. 1997;6(3):66–70. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0603.66>
14. Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and validation of the Voice Handicap Index-10. *Laryngoscope*. 2004;114(9):1549–1556. <https://doi.org/10.1097/00005537-200409000-00009>
15. Núñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris-González B, Llorente-Pendás JL, Gorriiz-Gil C, Suarez-Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2007;58(9):386–392. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(07\)74954-3](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(07)74954-3)
16. Blood, G.W. Development and assessment of a scale addressing communication needs of patients with laryngectomies. *Am. J. Speech Lang Pathol*. 1993, 2, 82–90. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0203.82>
17. Villanueva E, Fernández MP, Arena G, Llorente JL, Rodrigo JP, López F, et al. Validation of “Self-Evaluation of Communication Experiences after Laryngectomy” (SECEL) questionnaire for Spanish-speaking laryngectomized patients. *Cancers (Basel)*. 2022;14(14):3347. <https://doi.org/10.3390/cancers14143347>
18. Saini J, Bakshi J, Panda NK, Sharma M, Vir D, Alnemare AK, et al. A prospective study on analysis of voice quality in head and neck cancer patients. *J Maxillofac Oral Surg*. 2025 (online):1–8. <https://doi.org/10.1007/s12663-025-02604-2>
19. Kazi R, De Cordova J, Singh A, Venkitaraman R, Nutting CM, Clarke P, Rhys-Evans P, Harrington KJ. Voice-related quality of life in laryngectomees: assessment using the VHI and V-RQOL symptom scales. *Journal of voice*. 2007 Nov 1;21(6):728–734. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.05.008>
21. Dragičević D, Jović RM, Kljajić V, Vlaški L, Savović S. Comparison of voice handicap index in patients with esophageal and tracheoesophageal speech after total laryngectomy. *Folia Phoniatr Logop*. 2020;72(5):363–369. <https://doi.org/10.1159/000502091>
21. Evans E, Carding P, Drinnan M. The voice handicap index with post-laryngectomy male voices. *Int J Lang Commun Disord*. 2009;44(5):575–586. <https://doi.org/10.1080/13682820902928729>
22. Raquel ACS, Buzaneli EP, Silveira HSL, Simões-Zenari M, Kulcsar MAV, Kowalski LP, et al. Quality of life among total laryngectomized patients undergoing speech rehabilitation: correlation between several instruments. *Clinics*. 2020;75:e2035. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e2035>
23. Pourliaka T, Panagopoulou E, Siafaka V. Voice-related quality of life after total laryngectomy: a scoping review of recent evidence. *Health Qual Life Outcomes*. 2025;23(1):6. <https://doi.org/10.1186/s12955-025-02334-6>
24. Alarcón-Cárdenas LM, Chicaiza-Tayupanta JO. Utilidad de la rehabilitación vocal postoperatoria en pacientes con cáncer de laringe. *MQRInves-tigar*. 2025;9(1):e181. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e181>
25. Antin F, Breheret R, Goineau A, Capitain O, Laccourreye L. Rehabilitation following total laryngectomy: oncologic, functional, socio-occupational and psychological aspects. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2021; 138(1):19–22. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2020.06.006>
26. Choussy, O., Badois, N., Lesnik, M., Taouachi, R., Hoffmann, C., Ghanem, W., & Dubray-Vautrin, A. (2023). Técnicas quirúrgicas de rehabilitación vocal tras laringectomía total. *EMC-Cirugía General*, 23(1), 1–12. [https://doi.org/10.1016/S1634-7080\(23\)47648-3](https://doi.org/10.1016/S1634-7080(23)47648-3)

ARTÍCULO DE REVISIÓN

PARÁLISIS DEL NERVIIO OCULOMOTOR EN LESIONES AISLADAS INFLAMATORIAS DEL SENO ESFENOIDAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Oculomotor Nerve Palsy in Isolated Sphenoid Sinus Inflammatory Diseases. Systematic Review

Ana RODRÍGUEZ-GARCÍA ; Carmen MANZANARES LÓPEZ-RENDO ; Ana MARTÍN-GONZÁLEZ ; Lucía CLEMENT-ALONSO ; Sara FERNÁNDEZ-CASCÓN ; Gerardo MARTÍN-SIGÜENZA 

Complejo Asistencial Universitario de León. Servicio de Otorrinolaringología. León. España

Correspondencia: anarguez.grc@gmail.com

Fecha de recepción: 12 de julio de 2025

Fecha de aceptación: 24 de septiembre de 2025

Fecha de publicación: 27 de septiembre de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: las enfermedades inflamatorias aisladas del seno esfenoidal engloban patologías como la sinusitis bacteriana aguda, el mucocelo y las infecciones fúngicas. Debido a la cercanía del seno con estructuras vasculares y nerviosas relevantes, su afectación puede causar complicaciones intracraneales y orbitarias. Nuestro objetivo es evaluar la prevalencia de afectación del tercer par craneal en este tipo de lesiones. Método: se realiza una revisión sistemática sobre la afectación del nervio oculomotor en las lesiones aisladas del seno esfenoidal, por dos revisores independientes utilizando cuatro bases de datos. Resultados: se obtuvieron 151 artículos en la búsqueda inicial, finalmente tras aplicar los criterios de inclusión, se seleccionan 16 artículos para la revisión sistemática. Discusión/Conclusiones: las lesiones aisladas del seno esfenoidal suelen presentarse de forma insidiosa con cefalea retroorbitaria y con alteraciones de la agudeza visual o parálisis de nervios craneales. La parálisis del nervio oculomotor es la más frecuente en las lesiones aisladas de seno esfenoidal de etiología no fúngica. El tratamiento de elección es la esfenoidotomía. La resolución de la parálisis está documentada desde los primeros días hasta 8 meses tras la cirugía.

PALABRAS CLAVE: infecciones fúngicas; sinusitis seno esfenoidal; parálisis nervio oculomotor; parálisis tercer par craneal; mucocelo seno esfenoidal

SUMMARY: Introduction and objective: isolated inflammatory diseases of the sphenoid sinus include pathologies such as acute bacterial sinusitis, mucocelo, and fungal infections. Due to the proximity of the sinus to important vascular and neural structures, its involvement can cause intracranial and orbital complications. Our aim is to evaluate the prevalence of third cranial nerve involvement in these types of lesions. Method: a systematic review of oculomotor nerve involvement in isolated sphenoid sinus lesions was conducted by two independent reviewers using four databases. Results: a total of 151 articles were retrieved in the initial search; ultimately, after applying the inclusion criteria, 16 articles were selected for the systematic review. Discussion/ Conclusions: isolated sphenoid sinus lesions usually present insidiously, with retro-orbital headache and changes in visual acuity or cranial nerve palsies. Oculomotor nerve palsy is the most common cranial nerve involvement in isolated sphenoid sinus lesions of non-fungal aetiology. The treatment of choice is sphenoidotomy. Recovery of the palsy has been documented from the first few days up to 8 months after surgery.

KEYWORDS: fungal infections; sphenoid sinusitis; oculomotor nerve palsy, third nerve palsy, sphenoid sinus mucocelo

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades inflamatorias aisladas del seno esfenoidal engloban patologías como la sinusitis bacteriana aguda, el mucocelo y las infecciones fúngicas. Debido a las relaciones anatómicas del seno esfenoidal con estructuras anatómicas relevantes como son el nervio óptico, la carótida interna y los pares craneales (III, IV y VI), su afectación puede causar complicaciones tanto intracraneales como orbitarias; e incluso la muerte, especialmente en casos de infección fúngica invasiva [1].

El diagnóstico precoz es difícil, debido a que su presentación inicial suele cursar con síntomas inespecíficos y, en muchas ocasiones las exploraciones habituales no siempre detectan la afectación esfenoidal. Podemos encontrar entre un 24 % y un 50 % de los pacientes con disminución de la agudeza visual y entre 6-12 % parálisis de la musculatura extrínseca ocular, lo que subraya la importancia del diagnóstico temprano [1, 2].

El objetivo de esta revisión es evaluar la prevalencia de afectación del nervio oculomotor en la patología aislada del seno esfenoidal por infección

fúngica (bola fúngica), sinusitis aguda esfenoidal y mucocelos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática sin meta-análisis en las bases de datos: PubMed, EMBASE®, Scopus y CINAHL, cuya búsqueda finalizó el 23 de junio de 2025. Esta revisión sigue los criterios PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis*) [20]. Los descriptores y la estrategia de búsqueda se incluyen en la Tabla 1.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes ≥ 18 años, diagnóstico clínico y/o por imagen de sinusitis fúngica esfenoidal y mucocelo del seno esfenoidal con presencia de parálisis aislada del nervio oculomotor (III pc). Estudios realizados en inglés, español o portugués. Tipos de estudio (caso clínico, series de casos, artículos originales y revisiones sistemáticas). Período de tiempo (2000-2025).

Cabe señalar que se incluyeron series de casos en las que se reportaban parálisis de otros pares craneales (como el nervio troclear o el nervio

Tabla 1. Estrategia de búsqueda y descriptores utilizados en bases de datos consultadas.

Base de datos	Estrategia y descriptores
PubMed	((("Sphenoid Sinusitis"[Mesh] OR "Sphenoid Bone"[Mesh] OR "Paranasal Sinuses"[Mesh]) OR (sphenoid*[tiab] OR sphenoiditis[tiab] OR "isolated sphenoid"[tiab] OR "sphenoid sinus"[tiab])) AND ((("Oculomotor Nerve Diseases"[Mesh] OR "Oculomotor Nerve"[Mesh] OR "Ophthalmoplegia"[Mesh] OR "Paralysis"[Mesh]) OR ("oculomotor palsy"[tiab] OR "third nerve palsy"[tiab] OR "cranial nerve III"[tiab] OR ophthalmoplegia[tiab] OR "oculomotor nerve"[tiab])) AND ((("Mycoses"[Mesh] OR "Mucocele"[Mesh]) OR ("fungal sinusitis"[tiab] OR mucocele[tiab] OR mycotic[tiab] OR aspergillosis[tiab]))
EMBASE®	(sphenoid sinusitis/exp OR 'sphenoidal sinusitis':ti,ab OR 'isolated sphenoid':ti,ab OR ('mucocele'/exp AND 'sphenoid':ti,ab)) AND ((('oculomotor nerve'/exp OR 'third nerve':ti,ab OR 'cranial nerve III':ti,ab OR 'oculomotor nerve palsy'/exp) AND ('paralysis'/exp OR 'palsy':ti,ab OR 'paresis':ti,ab))
Scopus	(Isolated AND Sphenoid OR Sphenoidal AND Sinusitis) OR "Mucocele" AND ((("Oculomotor Nerve" OR "Third-Nerve" OR "Cranial Nerve III") AND (Paralysis OR Palsy)).
CINAHL	(Isolated AND Sphenoid OR Sphenoidal AND Sinusitis) OR "Mucocele" AND ((("Oculomotor Nerve" OR "Third-Nerve" OR "Cranial Nerve III") AND (Paralysis OR Palsy))

abducens), siempre que dichos estudios contaran con casos individuales que cumplieran específicamente nuestro criterio de parálisis aislada del III par craneal.

La selección de artículos fue llevada a cabo de forma independiente por dos autores en junio de 2025, revisando títulos y resúmenes para descartar los que no cumplieran los criterios de inclusión. A continuación, se realizó la lectura completa de los textos seleccionados, eliminando aquellos que no reunían los criterios establecidos. Se muestra el proceso en la Figura 1.

Una vez seleccionados los artículos, se recopilaban datos como autor y año de publicación, tipo de estudio, edad y sexo de los pacientes, intervalo entre inicio de los síntomas y la consulta con el especialista, agudeza visual y diagnóstico oftalmológico, tratamiento realizado y evolución de la parálisis.

RESULTADOS

Se identificaron inicialmente 151 artículos en las bases de datos consultadas (PubMed, EMBASE®, Scopus y CINAHL, incluyendo 2 obtenidos de Google Scholar). Tras la eliminación de 31 duplicados, se procedió al cribado de 120 artículos mediante la lectura de títulos y resúmenes, de los cuales 99 fueron excluidos por no cumplir criterios

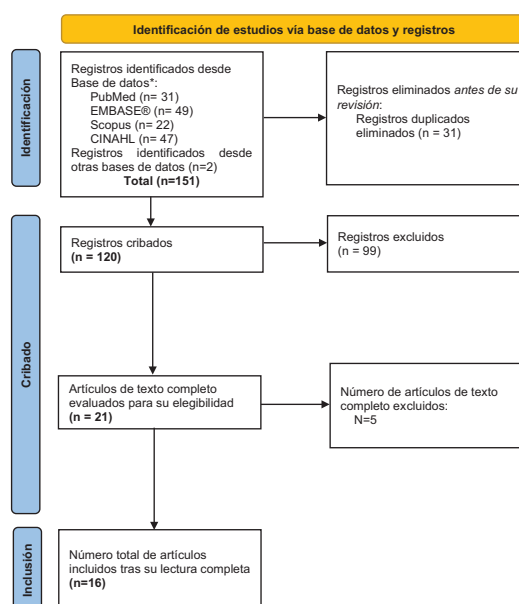


Figura 1. Diagrama PRISMA con los resultados de la búsqueda

de inclusión. Posteriormente, se seleccionaron 21 artículos para la revisión de texto completo, excluyéndose 5 por los motivos ya descritos. Finalmente, se incluyeron en la revisión un total de 16 artículos. (Figura 1).

En la Tabla 2 (Anexo 1) se muestran los datos recopilados de los artículos incluidos.

En los artículos de El Mograbi et al [2], Prepa-geran et al [3], Lee et al [4], Chen et al [5] e Ibrahim et al [6] corresponden a series de casos o artículos originales que incluyen pacientes con parálisis aislada de varios pares craneales, específicamente los pares II, III, IV, VI. En la Tabla 2 (Anexo 1) se presentan exclusivamente aquellos casos con parálisis aislada del III par craneal, excluyendo los casos que presentan parálisis combinada de varios pares.

Sturm et al [7] describen un caso cuyo diagnóstico inicial (basado en clínica y hallazgos por imagen) fue de sinusitis esfenoidal. Sin embargo, ante la ausencia de mejoría tras el tratamiento, se realizaron pruebas de imagen adicionales que revelaron un aneurisma de arteria comunicante posterior. Aunque las malformaciones vasculares constituyen un criterio de exclusión de nuestro estudio, consideramos relevante incluir este caso por tratarse de una presentación que inicialmente se enmascaró como sinusitis, cumpliendo así con los criterios de inclusión en la fase inicial del diagnóstico.

DISCUSIÓN

Las patologías inflamatorias que más comúnmente provocan lesiones aisladas en el seno esfenoidal son los mucocelos, las sinusitis y las lesiones fúngicas. Sin embargo, son muy poco frecuentes. La incidencia tanto de las sinusitis aisladas esfenoidales como de los mucocelos rondan el 1-2 % de las infecciones de senos paranasales [2, 3, 6].

Las rinosinusitis fúngicas se clasifican en invasivas o no invasivas. Entre las no invasivas se encuentra la bola fúngica, que se caracteriza por el acúmulo de conglomerados densos de hifas de hongos en las cavidades paranasales, siendo más frecuente en el seno maxilar, seguido del seno esfenoidal. Entre los agentes responsables destacan *Aspergillus* spp. Aunque también encontramos géneros distintos como *Mucor* spp, *Candida* spp. Hoy en día la etiología es desconocida. El tratamiento es quirúrgico, realizando

una esfenoidotomía y ampliación del ostium para facilitar la resección de la bola fúngica y los lavados de la cavidad [1, 8, 9].

Los mucocelos son masas encapsuladas benignas, localmente invasivas y expansivas que asientan en los senos paranasales. Más frecuentemente afectan al seno frontal (65 %), senos etmoidales (25 %), senos maxilares (10 %) y, por último, seno esfenoidal (1 %). Esta baja frecuencia de afectación del seno esfenoidal es posiblemente debido al bajo componente mucinógeno de la mucosa de dicho seno y su localización en el tracto respiratorio superior [10]. Pueden cursar con un síndrome de seno cavernoso (parálisis del III, IV, V1, V2 y VI pc $\pm$ ptosis palpebral, midriasis arrefléctica) cuando la expansión del mucocelo comprime estructuras adyacentes [2, 11, 12].

Así mismo, la bola fúngica puede provocar la formación de un mucocelo del seno esfenoidal al obstruir el drenaje y ventilación de este y suele asociarse con una inflamación mínima de la mucosa [6].

Es infrecuente que tanto la bola fúngica como los mucocelos del seno esfenoidal causen parálisis de la musculatura ocular. Dentro de las alteraciones visuales en la patología aislada del seno esfenoidal encontramos la disminución de la agudeza visual (II pc) y las parálisis de la musculatura extrínseca del ojo (III, IV y VI pc). La disminución de la agudeza visual aparece entre un 21 % [11] y hasta un 50 % según series [1] ocasionada por la afectación del nervio óptico [10]. La parálisis de la musculatura extrínseca del ojo la encontramos en un 6 %-12 % por afectación aislada o combinada de los pares craneales III, IV y VI [1, 2, 10]. El par craneal más afectado en casos de mucocelos esfenoidales de etiología no fúngica es el nervio oculomotor hasta en un 70 % de los casos [6, 10, 13, 14] sin embargo, en la rinosinusitis fúngica no invasiva, según series, el más afectado es el nervio abducens seguido del oculomotor [2, 4].

La parálisis isquémica del III par craneal, también denominada oftalmoplejía diabética,

representa la causa más frecuente de disfunción de este nervio y se asocia principalmente a microangiopatía diabética que provoca isquemia focal del nervio. Dado que las fibras parasimpáticas pupilares se localizan en la porción periférica del nervio oculomotor, las lesiones compresivas —como aneurismas de la arteria comunicante posterior o procesos tumorales— tienden a comprometer estas fibras, ocasionando paresia de la motilidad ocular junto a midriasis. Por el contrario, la parálisis oculomotora isquémica de origen microvascular suele caracterizarse por un déficit motor con preservación de la función pupilar, ya que el territorio central del nervio se ve más afectado, mientras que las fibras parasimpáticas periféricas permanecen indemnes. Sin embargo, diversos estudios han documentado afectación pupilar en aproximadamente un 14-32 % de los casos de neuropatía oculomotora de etiología isquémica microvascular, lo que indica que la integridad pupilar no constituye un criterio diagnóstico absoluto para diferenciar las causas compresivas de las isquémicas [6, 10, 13, 15].

Diversos mecanismos fisiopatológicos han sido descritos como posibles mecanismos causales de la parálisis de los nervios oculomotores III, IV y VI en el contexto de lesiones aisladas del seno esfenoidal. En el caso de la sinusitis esfenoidal, las posibles etiologías comprenden la extensión directa del proceso inflamatorio hacia el trayecto de los nervios craneales, la compresión extrínseca ocasionada por masas esfenoidales con invasión hacia estructuras adyacentes como el seno cavernoso o la fisura orbitaria superior, así como fenómenos de vasculitis o trombosis del seno cavernoso que pueden inducir isquemia e infarto del nervio. Ante la presencia de parálisis oculomotora asociada a lesiones localizadas del seno esfenoidal, es altamente recomendable descartar un proceso neoplásico. Asimismo, se ha descrito que los mucocelos esfenoidales pueden originar un cuadro clínico semejante al de una neuropatía microvascular del nervio oculomotor,

debido a la compresión de la microvasculatura que nutre al nervio, resultando en su isquemia [2, 11, 16].

Es importante descartar la trombosis del seno cavernoso (fiebre, cefalea, sinusitis, afectación oculomotora), síndrome de Tolosa-Hunt (dolor orbitario junto parálisis de los nervios III, IV y/o VI) [1] así como *pseudotumor cerebri*, meningitis criptocócica o aneurisma de la comunicante posterior [7, 17].

La esfenoidotomía (con abordaje endoscópico paraseptal/transnasal) es el tratamiento de elección. Se realiza una amplia esfenoidotomía y ampliación del ostium de drenaje del esfenoides (removiendo la pared anterior e inferior del seno) y marsupialización en caso de mucocelo y limpieza de la cavidad en casos de sinusitis fúngicas [5, 10, 15] No está indicado complementar con antifúngicos ni tópicos ni sistémicos. Su uso, se limita a casos refractarios [6].

El tratamiento con corticoides previo a la cirugía puede favorecer la propagación de la infección, sobre todo en casos fúngicos [1]. Sin embargo, en los casos que se presentan con parálisis de nervios craneales se recomienda el tratamiento con dexametasona intravenosa desde el diagnóstico e ir descendiendo gradualmente tras la cirugía [6].

Como se documenta en la Tabla 2 (Anexo 1), la resolución de la parálisis del nervio oculomotor suele ocurrir entre una semana y 8 meses desde la intervención. El tiempo de evolución de la clínica y la cirugía es importante. El único caso que no ha mejorado la parálisis fue el de una mujer que se presentó como una sinusitis esfenoidal aislada, pero tenía una aneurisma de la arteria comunicante posterior [7].

Esta revisión presenta como limitación que la evidencia se basa principalmente en series de casos, ante la falta de revisiones sistemáticas sobre el tema. Asimismo, no se incluyeron todos los casos reportados en dichas series, ya que algunos no cumplían los criterios de inclusión establecidos.

CONCLUSIONES

La parálisis del nervio oculomotor es la más frecuente en las lesiones aisladas de seno esfenoidal de etiología no fúngica [6, 13, 18]. Las lesiones aisladas del seno esfenoidal suelen presentarse de forma insidiosa con cefalea retroorbitaria y de forma menos frecuente con alteraciones de la agudeza visual o parálisis de nervios de musculatura extrínseca ocular [1, 2].

El abordaje endoscópico transnasal para realizar la esfenoidotomía, es una técnica segura y eficaz para el tratamiento de las lesiones aisladas del seno esfenoidal. La resolución de la parálisis está documentada desde los primeros días hasta 8 meses tras la esfenoidotomía [2, 5, 11, 14, 18].

BIBLIOGRAFÍA

1. Chen L, Jiang L, Yang B, Subramanian PS. Clinical features of visual disturbances secondary to isolated sphenoid sinus inflammatory diseases. *BMC Ophthalmol.* 2017;17(1):237. <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0634-9>
2. El Mograbi A, Soudry E. Ocular cranial nerve palsies secondary to sphenoid sinusitis. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2017;3(1):49–53. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2017.02.001>
3. Prepageran N, Subramaniam KN, Gopala Krishnan G, Raman R. Ocular presentation of sphenoid mucocele. *Orbit.* 2004;23(1):45–47. <https://doi.org/10.1076/orbi.23.1.45.28986>
4. Lee L, Huang C, Lee T. Prolonged visual disturbance secondary to isolated sphenoid sinus disease. *Laryngoscope.* 2004;114(6):986–990. <https://doi.org/10.1097/00005537-200406000-00006>
5. Chen K, Cao Y, Wu J, Xiang H, Huang XF, Chen B. Clinical analysis of sphenoid sinus mucocele with initial neurological symptoms. *Headache.* 2019;59(8):1270–1278. <https://doi.org/10.1111/head.13605>
6. Ibrahim M, Alquanae M, Najibullah M, Shabbir Z, Azab WA. Isolated sphenoid sinus fungal mucocoeles: A rare entity with a high propensity for causing neurological complications. *Surg Neurol Int.* 2024;15:849. https://doi.org/10.25259/SNI_849_2024
7. Sturm V, Kordic H, Leiba H, Landau K. Isolated oculomotor nerve palsy related to sinusitis? *Int Ophthalmol.* 2008;28(4):303–305. <https://doi.org/10.1007/s10792-007-9132-z>
8. Lop-Gros J, Gras-Cabrero JR, Bothe-González C, Montserrat-Gili JR, Sumarroca-Trouboul A, Massegur-Solench H. Bola fúngica sinusal: análisis de nuestra casuística. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2016;67(4):220–225. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2015.09.005>
9. Thomassin JM, Paganelli A, Michel J, Dessi P. Mucositis rinosinusal. En: *Enciclopedia médico-quirúrgica.* Elsevier Masson SAS; 2016. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(16\)77694-6](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(16)77694-6)
10. Lee JC, Park SK, Jang DK, Han YM. Isolated sphenoid sinus mucocele presenting as third nerve palsy. *J Korean Neurosurg Soc.* 2010;48(4):360–362. <https://doi.org/10.3340/jkns.2010.48.4.360>
11. Dore LA, Simão MA, Marques MC, Dias Ó. Parésia do nervo motor ocular comum em contexto de sinusite esfenoidal. *Acta Méd Port.* 2014;27(6):782–786.
12. Reyes-Rodríguez AA, García-Cázares N, Caballero-Espinoza D, et al. Síndrome de seno cavernoso secundario a mucocele esfenoidal. *Rev Mex Oftalmol.* 2015;89(3):183–188. <https://doi.org/10.1016/j.mexoft.2015.01.004>
13. Vaphiades MS, Roberson GH. Sphenoid sinus mucocele presenting as a third cranial nerve palsy. *J Neuroophthalmol.* 2005;25(4):293–294. <https://doi.org/10.1097/01.wno.0000189829.46763.41>
14. Aejumjaturapat S, Wadwongtham W. Sphenoid sinus mucocele presenting with isolated oculomotor nerve palsy. *J Med Assoc Thai.* 2001;84(9):1340–1343. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1034567>
15. Mohebbi A, Jahandideh H, Harandi AA. Sphenoid sinus mucocele as a cause of isolated pupil-sparing oculomotor nerve palsy mimicking diabetic ophthalmoplegia. *Ear Nose Throat J.* 2013;92(12):563–565. <https://doi.org/10.1177/014556131309201210>

16. Akan H, Cihan B, Çelenk Ç. Sphenoid sinus mucocele causing third nerve paralysis: CT and MR findings. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(5):342–344. <https://doi.org/10.1259/dmfr/92903178>
17. Tsai RK, He MS, Cheu CL, Sheu MM. Transient third cranial nerve palsy caused by sphenoid sinus aspergillosis. *J Neuroophthalmol.* 2008;28(3):239–240.
18. Mishra A, Patel D, Munjal VR, Patidar M. Isolated sphenoid sinus mucocele with ocular symptoms: A case series. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2022;74(S2):1109–1112. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-02176-2>
19. Kataria R, Gupta S, Chopra S, Bagaria H, Sinha VD. Mucocele of the sphenoid sinus: A rare cause of reversible 3rd nerve palsy. *Ann Indian Acad Neurol.* 2012;15(2):158–160. <https://doi.org/10.4103/0972-2327.95006>
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

ANEXO I

Tabla 2. Datos de los artículos incluidos en la revisión sistemática

Autor (año)	Tipo estudio	Edad/sexo	Clinica	Diagnóstico oftalmológico	Agudeza visual	Patología	Tratamiento	Recuperación parálisis
Tsai RK, et al. 2008 [17]	Carta al editor	78/varón	No se interviene	Parálisis completa III pc OD	20/40	Bola fúngica (aspergilosis)	Voriconazol IV 3 semanas + fluconazol via oral	No refiere
Michael S. Vaphiades, et al. 2005 [13]	Imagen clínica	90/mujer	1 mes	Parálisis III pc OI (preservación pupilar) + diplopia binocular	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 mes
Kataria R., et al. 2012 [19]	Caso clínico	60/varón	1 mes	Parálisis III pc OI (preservación pupilar) + diplopia binocular	6/18 b/1 (catarata)	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 mes
Prepagaran N., et al. 2004 [20]	Caso clínico	72/varón	2 meses	Parálisis III pc OI (preservación pupilar) + diplopia binocular	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	2 semanas
Jae Chul Lee, M.D., et al. 2010 [10]	Caso clínico	49/varón	1 mes	Parálisis III pc OD (preservación pupilar)	No consta	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 semana
Surm V., et al. 2007 [7]	Caso clínico	39/mujer	1 mes	Parálisis III pc OD (sin preservación pupilar)	No consta	Sinusitis. Aneurisma de la ACP.	Antibiótico amplio espectro + CENS (esfenoidotomía transnasal)	No mejoría
Akan H., et al. 2004 [16]	Caso clínico	64/mujer	1 mes	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 mes
Mohebbi A., et al. 2013 [15]	Caso clínico	37/mujer	1 mes	Parálisis III pc OD	20/25	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 mes
Lee, et al. 2004 [4]	Artículo original	75/mujer	10 días	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	No consta	Aspergilosis bilateral	CENS (esfenoidotomía transnasal)	2 meses
El Mograbi, et al. 2017 [2]	Artículo original	No consta	No consta	Parálisis del III pc OD	No consta	Esfenoiditis aislada derecha	Antibiótico + CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 semana
		No consta	No consta	Parálisis del III pc OI	No consta	Esfenoiditis izquierda	Antibiótico + CENS (esfenoidotomía transnasal)	2 semanas
Aeumjaturapat S., et al. 2001 [14]	Caso clínico	61/mujer	4 días	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	5 meses

PARÁLISIS DEL NERVO OCULOMOTOR EN LESIONES AISLADAS INFLAMATORIAS DEL SENO ESFENOIDAL.
REVISIÓN SISTEMÁTICA

RODRÍGUEZ-GARCÍA A, MANZANARES LÓPEZ-RENDO C, MARTÍN-GONZÁLEZ A ET AL.

Chen K., et al. 2019 [5]	Artículo original	55/mujer	2 meses	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	No consta	Esfenoiditis aislada izquierda	CENS (esfenoidotomía transnasal)	6 meses
		59/mujer	7 días	Parálisis III pc (NC)	No consta	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	2 meses
		57/varón	3 meses	Parálisis III pc (NC)	No consta	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	5,5 meses
		59/varón	6 meses	Parálisis III pc (NC)	No consta	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	8 meses
Dores LA., et al. 2014 [11]	Caso clínico	59/varón	1 semana	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	20/20	Esfenoiditis aislada izquierda	CENS (esfenoidotomía transnasal)	10 días
Ibrahim M., et al. 2024 [6]	Artículo original	73/mujer	12 meses	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	20/20	Mucocele / fungus ball	CENS (esfenoidotomía transnasal)	6 semanas
		32/varón	4 meses	Parálisis III pc OI (preservación pupilar)	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 mes
Mishra A., et al. 2022 [18]	Serie de casos	45/mujer	1 mes	Parálisis III pc OD (preservación pupilar) + diplopia binocular	OD 6/48, OI 6/12	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal)	1 día
		83/varón	1 mes	Parálisis III pc OD (sin preservación pupilar)	10/200 OD	Sinusitis fúngica esfenoidal	CENS (esfenoidotomía transnasal) + Antifúngicos postQ	Mejoría (no consta tiempo)
		33/varón	1 mes	Parálisis III pc OD	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal) + Antifúngicos postQ	Mejoría (no consta tiempo)
		32/mujer	7 días	Parálisis III pc OI (preservación pupilar) + diplopia binocular	20/20	Sinusitis esfenoidal	CENS (esfenoidotomía transnasal) + Antifúngicos postQ	Mejoría (no consta tiempo)
Chen L., et al. 2017 [1]	Artículo de revisión	62/varón	3 años	Parálisis III pc OD (preservación pupilar) + diplopia binocular	20/20	Mucocele	CENS (esfenoidotomía transnasal) + Antifúngicos postQ	Mejoría (no consta tiempo)

ARTÍCULO DE REVISIÓN

EXOSCOPIO 3D EN CIRUGÍA OTOLÓGICA Y DE BASE DE CRÁNEO LATERAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA

3D Exoscope in Otolaryngology and Lateral Skull Base Surgery. Systematic Review

Mireia QUER-CASTELLS ¹ ; Joan REMACHA-SARDÀ ² ; Gabriel PEDEMONTE-SARRIAS ¹ ; Alberto CODINA-AROCA ² ; Zenaida PIÑEIRO-AGUÍN ^{1,3} ; Francisco LARROSA-DÍAZ ^{1,4} 

¹ Servicio de Otorrinolaringología, Hospital del Mar, Barcelona. España

² Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Clínic de Barcelona. España

³ Facultad de Medicina, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona. España

⁴ Departamento de Especialidades Médico-Quirúrgicas, Facultad de Medicina, Universitat de Barcelona. España

Correspondencia: flarrosa@clinic.cat

Fecha de recepción: 2 de noviembre de 2025

Fecha de aceptación: 11 de noviembre de 2025

Fecha de publicación: 27 de noviembre de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: El exoscopio 3D se ha introducido en otología y cirugía de base de cráneo como alternativa al microscopio quirúrgico, con potenciales beneficios en visualización, ergonomía y docencia. Sin embargo, la evidencia disponible continúa siendo heterogénea. El objetivo de esta revisión sistemática es sintetizar la literatura publicada sobre el uso del exoscopio en cirugía otológica y de base de cráneo lateral, con especial énfasis en su comparación con el microscopio óptico. Método: Se realizó una revisión sistemática siguiendo la declaración PRISMA 2020. Se consultaron las bases de datos PubMed y Cochrane hasta el 25 de agosto de 2025, utilizando términos MeSH y palabras clave relacionados con *ear surgery*, *otologic surgical procedures* y *exoscope*. Se incluyeron estudios originales en inglés o español realizados en humanos, y se excluyeron reportes de un caso, estudios en cadáveres o simulación, editoriales y estudios no originales. Resultados: De 146 registros identificados, se incluyeron 20 estudios (9 cohortes retrospectivas, 4 cohortes prospectivas y 7 series de casos), con un total de 729 pacientes: 490 operados con exoscopio y 239 con microscopio. Los procedimientos más frecuentes con exoscopio fueron implantes cocleares (42 %), cirugía de oído medio crónico (37,6 %), estapedotomías (12,7 %) y

cirugía de base lateral del cráneo (7 %). Las complicaciones fueron similares entre exoscopio (3,7 %) y microscopio (5,6 %), sin diferencias significativas. Seis estudios compararon resultados auditivos sin encontrar diferencias. En ergonomía, el exoscopio mejoró de forma significativa la puntuación RULA (reducción media del 63,6 %; $p < 0,001$) y redujo la incidencia de dolor cervical. En calidad de imagen, se describió mayor luminosidad y campo visual más amplio en fases iniciales de implantes coclear y estapedotomía, aunque el microscopio resultó superior en campos quirúrgicos estrechos y de gran aumento. Discusión: La evidencia disponible sugiere que el exoscopio ofrece resultados quirúrgicos comparables al microscopio, con ventajas en ergonomía y docencia. La calidad de imagen se percibe superior en implantes cocleares y en fases iniciales de estapedotomía, aunque el microscopio sigue siendo más eficaz en campos estrechos y de gran aumento. Su principal aporte es la mejora ergonómica, con reducción objetiva de la carga musculoesquelética y menor dolor cervical. Limitaciones descritas incluyen menor nitidez en profundidad con pérdida de definición a grandes aumentos y un elevado coste. La curva de aprendizaje es corta, con progresiva reducción del tiempo quirúrgico. Conclusiones: El exoscopio 3D es un sistema de visualización seguro y eficaz en cirugía otológica y de base lateral de cráneo. Ofrece ventajas en ergonomía y visualización en campos abiertos, aunque no sustituye al microscopio. Además, puede representar una herramienta docente de gran utilidad.

PALABRAS CLAVE: exoscopio; otología; base de cráneo lateral; microscopio óptico; ergonomía; cirugía del oído

SUMMARY: Introduction and objective: The 3D exoscope has been introduced in otology and lateral skull base surgery as an alternative to the operating microscope, with potential benefits in ergonomics, teaching, and visualization. However, the available evidence remains heterogeneous. The objective of this systematic review is to synthesize the published literature on the use of the exoscope in otologic and lateral skull base surgery, with particular emphasis on comparisons with the optical microscope. Method: A systematic review was conducted according to the PRISMA 2020 statement. PubMed and Cochrane databases were searched up to August 25, 2025, using MeSH terms and keywords related to ear surgery, otologic surgical procedures, and exoscope. Original studies in English or Spanish involving humans were included, while case reports, cadaveric or simulation studies, editorials, and non-original articles were excluded. Results: Of 146 records identified, 20 studies were included (9 retrospective cohorts, 4 prospective cohorts, and 7 case series), with a total of 729 patients: 490 operated with the exoscope and 239 with the microscope. The most frequent exoscope procedures were cochlear implants (42 %), chronic ear surgery (37.6 %), stapedotomies (12.7 %), and lateral skull base surgery (7 %). Complication rates were similar between exoscope (3.7 %) and microscope (5.6 %) groups, with no significant differences. Six studies compared audiological outcomes, finding no differences. Ergonomic assessment showed a significant improvement in RULA scores (mean reduction 63.6 %; $p < 0.001$) and decreased cervical pain with the exoscope. Image quality was reported as superior in early phases of cochlear implantation and stapedotomy, while the microscope performed better in narrow and high-magnification fields. Discussion: Current evidence suggests that the exoscope provides surgical outcomes comparable to the microscope, with consistent advantages in ergonomics and teaching. Image quality is often perceived as superior in cochlear implantation and initial stapedotomy phases, although the microscope remains superior in deep and narrow fields. Reported limitations include reduced sharpness at high magnification, decreased performance in depth, and high cost. The learning curve is short, with progressive reduction in operative times. Conclusions: The 3D exoscope is a feasible, safe, and effective tool in otologic and lateral skull base surgery. It offers ergonomic and visualization advantages in open surgical fields, though it does not fully replace the microscope. Additionally, it may represent a valuable teaching instrument.

KEYWORDS: exoscope; otology; lateral skull base; operating microscope; ergonomics; ear surgery

INTRODUCCIÓN

El microscopio quirúrgico ha constituido, desde mediados del siglo XX, la herramienta de referencia en otología y cirugía de base de cráneo, gracias a su capacidad de ofrecer una imagen estable y posibilitar la disección bimanual [1]. Sin embargo, su uso exige una alineación constante con los oculares, lo que implica posturas forzadas, riesgo de fatiga musculoesquelética y limitación del campo de visión compartido con el resto del equipo [2]. En la última década han surgido alternativas en forma de exoscopios de alta resolución. Estos sistemas consisten en una cámara montada fuera del campo quirúrgico que proyecta imágenes bidimensionales o tridimensionales en un monitor frontal. La denominada técnica *heads-up* mejora la ergonomía al permitir que el cirujano mantenga una posición neutra de la columna cervical y reduzca la tensión postural [3]. Además, la visualización 3D de alta definición y la posibilidad de combinar *zoom* óptico y digital permiten un campo de trabajo más amplio y una profundidad de campo comparable, mientras que todo el personal de quirófano comparte la misma perspectiva del cirujano, lo que podría favorecer la docencia y la comunicación dentro del quirófano [4].

El uso del exoscopio se inició en neurocirugía y ha sido adoptado progresivamente en otología y neurotología, incluidos procedimientos como mastoidectomías, timpanoplastias, implantaciones cocleares, estapedotomías y cirugías de base lateral del cráneo [5-9]. La literatura disponible indica que la curva de aprendizaje es relativamente corta para cirujanos con experiencia microscópica, y que los principales beneficios se centran en la ergonomía, la libertad del posicionamiento y el potencial educativo [7]. No obstante, persisten limitaciones: la iluminación puede ser insuficiente en áreas profundas, la resolución disminuye a altos aumentos y la percepción de profundidad no alcanza la calidad del microscopio óptico. A ello se suma el elevado coste de los sistemas 3D de alta definición, lo que limita su implementación fuera de centros docentes de gran volumen [8].

En 2022, Chiang y colaboradores [10] publicaron la primera revisión sistemática específica sobre exoscopia en cirugía otológica y neurotológica, identificando seis estudios, únicamente dos comparaban directamente con el microscopio, concluyendo que el exoscopio ofrecía una seguridad, visualización y eficiencia comparable al microscopio quirúrgico con la ventaja potencial de una mayor comodidad; aunque la evidencia era aún limitada. Posteriormente, en 2023, se publicó una revisión centrada en población pediátrica por Gaffuri y colaboradores [11], pero la evidencia seguía siendo limitada en tamaño muestral y heterogénea. Desde entonces, el número de publicaciones ha aumentado notablemente, incorporando estudios de mayor tamaño muestral y evaluando los resultados funcionales y auditivos, ergonomía, costes y utilidad docente en comparación con el microscopio óptico [6, 7, 12]. Este crecimiento de la literatura justifica una actualización de la evidencia disponible. El objetivo de la presente revisión sistemática es sintetizar todos los estudios originales publicados en inglés o español que evalúan el uso del exoscopio en cirugía otológica y neurotológica, con especial énfasis en aquellos que lo comparan directamente con el microscopio quirúrgico convencional.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura cumpliendo con los puntos presentes en la declaración PRISMA 2020. Se ha realizado una extensa búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y Cochrane.

Los términos que se incluyeron en los criterios de búsqueda fueron los siguientes: «*Ear surgery OR Otolologic surgical procedures OR Skull base OR Otology OR otologic OR Neurotology OR otoneurology OR stapedotomy OR stapedectomy OR myringoplasty OR tympanoplasty OR cochlear implant OR mastoid OR mastoidectomy AND (exoscope OR 3D-exoscope OR exoscopes OR exoscopic OR VITOM OR Video-Assisted Telescope Operating Monitor)*».

Se obtuvieron 142 artículos publicados entre 2019 y 2025. La fecha de la búsqueda bibliográfica fue el 25 de agosto de 2025.

Los criterios de inclusión fueron: artículos originales publicados en inglés o español, estudios sobre el uso de exoscopia en cirugías otológicas o neurotológicas exclusivamente, realizadas en humanos. Se excluyeron estudios no originales, artículos sobre entrenamiento quirúrgico virtual o en especímenes de cadáveres, cirugías no otológicas ni de base de cráneo lateral, estudios de un caso, así como editoriales, casos en vídeo, cartas y artículos sin texto completo disponible.

Tras la eliminación de duplicados, dos autores revisaron de forma independiente los artículos y excluyeron aquellos que no cumplían los criterios de inclusión. Posterior a la selección final, se dividieron los artículos en aquellos que utilizaron el exoscopia exclusivamente y aquellos estudios que realizaron un análisis comparativo con el microscopio.

En cuanto a los procedimientos quirúrgicos, se clasificaron en: cirugías de oído medio crónico, estapedotomías, cirugía de base de cráneo lateral e implantes cocleares.

Análisis estadístico descriptivo.

RESULTADOS

Se identificaron 146 estudios según la búsqueda realizada. Tras la eliminación de duplicados, quedaron 143 registros. Se realizó una primera lectura de los resúmenes de los artículos seleccionados y se obtuvieron un total de 45 artículos. Posteriormente, se realizó una lectura del texto completo de los artículos obtenidos y se incluyeron 20 artículos que cumplían los criterios de inclusión. El proceso de selección se resume en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1). De los 20 artículos, 9 fueron estudios cohorte retrospectiva, 4 cohortes prospectiva, 7 estudios de serie de casos. De estos, 13 artículos realizan un estudio descriptivo comparativo entre pacientes operados mediante exoscopia y otro grupo de pacientes operados con microscopio (Tabla 1, Anexo 1).

Se evaluaron un total de 729 pacientes, 490 de ellos operados con exoscopia y 239 exclusivamente con microscopio. Del grupo exoscopia, las principales intervenciones quirúrgicas fueron 7 % (n=36) cirugías de base de cráneo lateral, siendo principalmente resecciones de schwannomas vestibulares (n=13) con múltiples abordajes como transpromontorial (n=1) o translaberíntico (n=8), suboccipital (n=4). Los implantes cocleares fueron 42 % (n=206). Cirugías de oído medio crónico fueron un 37,6 % (n=189), de las cuales 133 fueron timpanoplastias, 8 mastoidectomías simples y 43 timpanoplastias con mastoidectomía. Se realizaron 12,7 % (n=62) estapedotomías o estapedectomías. Los procedimientos restantes (0,7 %) fueron cirugías de oído externo como exéresis de quistes auriculares, epidermoides o canaloplastias.

En cuanto al grupo microscopio óptico; 12,9 % fueron cirugías de base de cráneo lateral (n=32). El 20,2 % fueron implantes cocleares (n=50). Cirugías de oído medio crónico representaron el 53,2 % (n=132); de las cuales 95 fueron timpanoplastias, 4 mastoidectomías simples y 33 timpanoplastias con mastoidectomía. Se realizaron un 12,9 % de estapedotomías o estapedectomías (n=32). Los procedimientos restantes (0,8 %) fueron canaloplastias (n=2).

Los dispositivos usados fueron VITOM 3D (KARL STORZ, Tuttlingen, Alemania) (n=305), ORBEYE (OLYMPUS, Tokio, Japón) (n=126), Brightmatter (BrightMatter Servo, Synaptive Medical, Ontario, Canada) (n=6), Aeos (Braun, Kronberg im Taunus, Alemania) (n=13), Synaptive Modus X Exoscope (Synaptive Medical, Toronto, Canada) (n=31) y RoboticScope 3D (BHS Technologies Ltd., Innsbruck, Austria) (n=9).

De los 490 procedimientos realizados con el exoscopia se reportaron 16 complicaciones menores (3,3 %); 4 casos de disgeusia, 7 inestabilidad, 2 paresias del nervio facial recuperadas posteriormente, 1 parálisis de cuerda vocal derecha y 2 fistulas de líquido cefalorraquídeo reparadas en el mismo acto quirúrgico. En cuanto al grupo

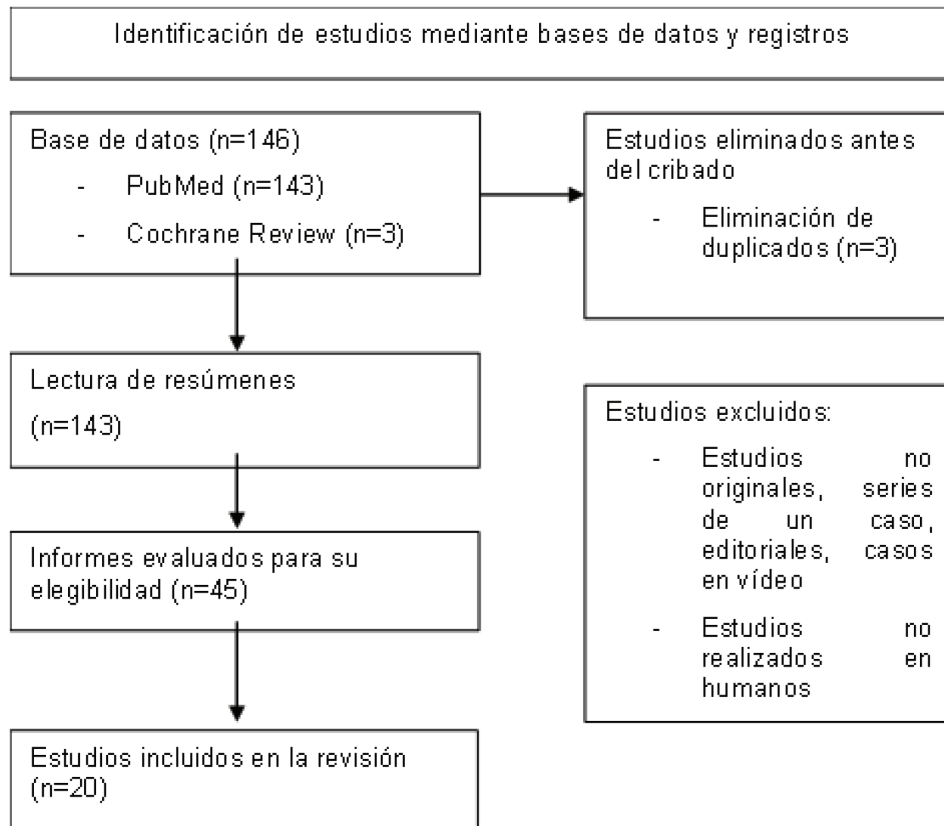


Figura 1. Exoscopio 3D en cirugía otológica y de base de cráneo lateral. Diagrama de flujo PRISMA

microscopio, se reportaron 14 complicaciones menores de 248 procedimientos (5,6 %); 4 casos de disgeusia, 7 inestabilidad, 1 dehiscencia de injerto de cartilago de la membrana timpánica, 1 exposición de duramadre de fosa media y 1 lesión de seno sigmoide. En ninguno de los estudios encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Se evaluaron los resultados auditivos en comparación con el microscopio en 6 estudios sin encontrar diferencias entre grupos.

En los estudios que evaluaron calidad de imagen y visualización, el exoscopio mostró un campo visual más amplio y mejor iluminación

que el microscopio en cirugía de schwannoma vestibular e implante coclear. La superioridad fue más evidente durante la inserción del implante (87,5 % de los cirujanos reportaron mayor luminosidad en la ventana redonda) y en fases iniciales de estapedotomía; sin embargo, en fases finales (platinotomía y colocación de prótesis) el microscopio ofreció mejor visibilidad. Globalmente, la calidad de imagen se valoró como mejor en el 48 % de los procedimientos, comparable en el 19,7 % e inferior en el 32,3 %, sin alcanzar significación estadística ($p = 0,4884$) [13-16]. En ergonomía, el exoscopio redujo la necesidad de cambios posturales y mejoró de forma objetiva la puntuación

RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) en un 63,6 % ($p < 0,001$), con menores valores en brazo, cuello y tronco. Subjetivamente, el dolor cervical fue 4,6 veces más frecuente tras cirugías con microscopio, mientras que en implante coclear con exoscopio no se reportaron molestias cervicales ni de escalares [14-17].

En 4 estudios se realizó conversión de exoscopio al microscopio en 10 casos de 490 cirugías. En 4 casos se realizó el cambio por no disponer de material (gafas compatibles con láser KTP) [18]; 4 casos por mala visualización en campo quirúrgico estrecho y necesidad de trabajar con gran aumento, un caso de resección de glomus timpánico, 1 caso de dehiscencia del bulbo de la yugular y 2 casos de timpanoplastia por colesteatoma [13, 19]. 1 caso por defecto del dispositivo, 1 caso por preferencia del cirujano ante hallazgo de anatomía aberrante del nervio facial [20].

En 14 estudios evaluaron el tiempo quirúrgico entre los procedimientos realizados con el exoscopio y el microscopio [8, 13, 16, 18, 21-29]. En 11 de 14 artículos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En el estudio de Crimi y colaboradores [16] se observó un tiempo quirúrgico inferior al microscopio en los implantes cocleares ($p = 0,007$). En 2 estudios el exoscopio mostró un tiempo significativamente superior; el tiempo quirúrgico y de preparación aumentó un 20 %, el desmontaje un 47,2 % [15, 24]. No obstante, los resultados mostraron la presencia de una curva de aprendizaje con disminución progresiva del tiempo [24]. Al final del estudio, los tiempos de cirugía del grupo exoscopio se acercaban a los resultados obtenidos con el microscopio.

DISCUSIÓN

Se ha realizado una revisión de la literatura con una evaluación de 20 artículos desde 2019 al 2025. Desde la descripción inicial del uso del exoscopio en otología por parte de Minoda y Miwa [9] en 2019, quienes presentaron dos casos de pacientes

con colesteatoma operados de mastoidectomía mediante exoscopio con buen resultado. Posteriormente, se han publicado varios estudios de un caso o serie de casos y cohortes que han aumentado en los últimos años, incrementando el tamaño muestral y se han comparado los resultados con el microscopio óptico.

En los estudios que analizaron la calidad de imagen y visualización, se observó que la calidad de la imagen fue similar o en algunos casos considerados como superior [15, 16].

Durante la cirugía de schwannoma vestibular, la claridad de la imagen y la profundidad de campo fueron consideradas superiores en la mayoría de los parámetros evaluados, salvo en la fase de la laberintectomía, donde no se observaron ventajas claras. En el caso de los implantes cocleares, la visualización con exoscopio fue valorada como superior en todos los aspectos analizados. De manera específica, un 87,5 % de los cirujanos refirió una imagen más luminosa y con un campo de visión más amplio en la región de la ventana redonda durante la inserción del implante coclear, en comparación con el microscopio. En la serie de 28 casos de implantes cocleares de Rusestky y colaboradores [14], se puntuó la calidad de imagen global con un 4,8 en la escala de Likert. La puntuación bajaba ligeramente cuando se evaluó la iluminación durante la fase de trabajo de la timpanotomía posterior. Esto concuerda con la literatura, que sugiere una pérdida en la calidad de la imagen durante procedimientos que requieren profundidad y campo quirúrgico estrecho [6, 8].

En cuanto a las estapedotomías, Wierzbicka y colaboradores [13] dividieron las cirugías por fases, en el que las primeras fases que corresponden antes del trabajo con la ventana oval, el exoscopio proporcionó una mejor visibilidad del campo quirúrgico con diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, en las fases finales, que incluyen la exéresis de la supraestructura, la platinotomía y colocación de prótesis, el microscopio mostró una visibilidad significativamente superior.

Los estudios que evaluaron la ergonomía [14-17] coincidieron en que la visualización en pantalla frontal con exoscopio resultó más cómoda y redujo la necesidad de cambios posturales, tanto en cirugía de schwannoma vestibular (100 %) como de implante coclear (70,8 %). De forma objetiva, la escala RULA mostró una mejoría significativa con el uso del exoscopio frente al microscopio en ambos procedimientos quirúrgicos ($p < 0,001$), con una reducción promedio del 63,6 % en la puntuación RULA. El análisis por áreas corporales confirmó menores valores en brazo, muñeca, cuello, tronco y extremidades inferiores. Subjetivamente, el dolor cervical postoperatorio fue 4,6 veces mayor tras operar con microscopio, y el dolor de hombro también fue más frecuente en cirugía de schwannoma vestibular. En las intervenciones de implante coclear, los cirujanos no reportaron dolor cervical, dorsal ni de hombros al emplear el exoscopio.

Uno de los beneficios más consistentes del exoscopio es la mejora ergonómica. La visualización en pantalla frontal y la libertad de movimiento del cuello permiten al cirujano trabajar con una postura más natural, reduciendo la flexión cervical prolongada propia del microscopio. Estudios con escalas objetivas como la RULA han demostrado reducciones significativas de la carga musculoesquelética, especialmente en cuello, tronco y miembros superiores, junto con una menor incidencia de dolor postoperatorio [16]. Estos resultados adquieren relevancia considerando que más del 70 % de los otorrinolaringólogos refieren algún grado de dolor cervical o dorsal asociado al uso prolongado del microscopio.

Se realizaron diversos estudios con estudiantes de medicina y residentes de otorrinolaringología que observaron cirugías otológicas realizadas con microscopio y con exoscopio, así como cirugías de cabeza y cuello. La claridad subjetiva de la imagen fue significativamente superior con el exoscopio, así como con la percepción de profundidad y mejor comprensión de la anatomía del oído medio tras visualizar una cirugía con exoscopio. Estos

resultados sugieren que el exoscopio puede ser una herramienta de gran utilidad para la docencia [29, 30].

Las limitaciones técnicas incluyen la menor calidad de imagen en campos reducidos, la pérdida de nitidez con grandes aumentos y la interferencia del sangrado intraoperatorio. La curva de aprendizaje es otro factor relevante: aunque los tiempos quirúrgicos no difieren de manera significativa en la mayoría de los estudios, se ha descrito una reducción progresiva con la experiencia, con acortamientos de entre 7 y 29 minutos en las últimas intervenciones respecto a las primeras [20]. El coste constituye también una limitación; mientras que los sistemas exoscópicos completos alcanzan aproximadamente 120.000 €, los microscopios convencionales se sitúan en torno a 47.000 € [31]. Este sobrecoste podría justificarse en centros de alto volumen y perfil docente, donde los beneficios ergonómicos y educativos compensarían la inversión inicial. Sin embargo, en la mayoría de los hospitales, el exoscopio representa actualmente un gasto adicional y una herramienta complementaria, más que un sustituto del microscopio. Se requieren estudios que determinen su coste-efectividad.

CONCLUSIONES

En conclusión, esta revisión sugiere que la aplicación del exoscopio 3D es factible, segura y eficaz en el tratamiento quirúrgico de diversas patologías otológicas, incluyendo oído externo, oído medio, mastoides y base de cráneo lateral. Puede ofrecer ventajas respecto al microscopio en ergonomía y visualización, especialmente en campos quirúrgicos abiertos, aunque no lo sustituiría por completo. Asimismo, sería una herramienta docente de gran utilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wullstein HL. Functional operations in the middle ear with split-thickness skin graft. Arch Otorhinolaryngol. 1956;167:19-35.

2. Lin ME, Zhou S, Kakeheta S, Ito T, Shibata SB. Ergonomics of Various Modalities for Ear Surgery. *OTO Open*. 2024;8:e162, <https://doi.org/10.1002/oto2.162>.
3. Krishnan KG, Scholler K, Uhl E. Application of a Compact High-Definition Exoscope for Illumination and Magnification in High-Precision Surgical Procedures. *World Neurosurg*. 2017;97:652-660, <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.09.037>.
4. Ricciardi L, Chaichana KL, Cardia A, Stifano V, Rossini Z, Olivi A, Sturiale CL. The exoscope in neurosurgery: An Innovative "Point of View". A Systematic Review of the Technical, Surgical, and Educational Aspects. *World Neurosurg*. 2019;124:136-144, <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.202>.
5. Mamelak AN, Nobuto T, Berci G. Initial clinical experience with a high-definition exoscope system for microneurosurgery. *Neurosurgery*. 2010;67:476-83, <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000372204.85227.BF>.
6. Smith S, Kozin ED, Kanumuri VV, Barber SR, Backous D, Nogueira JF, Lee DJ. Initial experience with 3-Dimensional Exoscope-Assisted Transmastoid and Lateral Skull Base Surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;160:364-7, <https://doi.org/10.1177/0194599818816965>.
7. Garneau JC, Laitman BM, Cosetti MK, Wanna GB. The use of the exoscope in lateral skull base surgery: Advantages and Limitations. *Otol Neurotol*. 2019;40:236-40, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002095>.
8. Rubini A, Di Gioia S, Marchioni D. 3D exoscopic surgery of the lateral skull base. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020;277:687-94, <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05736-7>.
9. Minoda R, Miwa T. Non-microscopic Middle Ear Cholesteatoma Surgery: A Case Report of a Novel Head-Up Approach. *Otol Neurotol*. 2019;4:777-781, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002276>.
10. Chiang H, Ledbetter L, Kaylie DM. Systematic Review of Otolgic and Neurologic Surgery Using the 3-dimensional Exoscope. *Otol Neurotol Open*. 2022;2:e024, <https://doi.org/10.1097/ONO.000000000000024>.
11. Gaffuri M, di Lullo AM, Trecca EMC, et al. High-Definition 3D Exoscope in Pediatric Otorhinolaryngology: A Systematic Literature Review. *J Clin Med*. 2023;12:6528, <https://doi.org/10.3390/jcm12206528>.
12. Di Bari M, Colombo G. Exoscope-Assisted Surgery in Otolgy and Neurology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2024;32:301-5, <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000001000>.
13. Wierzbicka M, Szyfter W, Greczka G, Gawęcki W. Otosurgery with the High-Definition Three-Dimensional (3D) Exoscope: Advantages and Disadvantages. *J Clin Med*. 2021;10:777, <https://doi.org/10.3390/jcm10040777>.
14. Rusetsky Y, Chuchueva N, Meytel I, Malyavina U, Farikov S. Exoscopic visualisation with VITOM® 3D in paediatric cochlear implantation: Preliminary results. *Clin Otolaryngol*. 2022;47:741-745, <https://doi.org/10.1111/coa.13902>.
15. Karinen E, Iso-Mustajärvi M, Dietz A. The Feasibility of the Three-Dimensional Footswitch-Operated Robotic Arm Exoscope for Cochlear Implant Surgery. *Otol Neurotol*. 2023;44:786-790, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003952>.
16. Crimi N, Spiegel JL, Ungar OJ, et al. The 3D-Robotic Exoscope Compared With the Microscope in Cochlear Implant and Translabyrinthine Surgery. *Laryngoscope*. 2025;135:2564-2573, <https://doi.org/10.1002/lary.32104>.
17. Ajmera A, Campbell RG, Lee JWY, McGinness SJ, Mukherjee P. Ergonomics of 3D-Exoscope Versus the Operating Microscope in Otolgic Surgery. *ANZ J Surg*. 2025, <https://doi.org/10.1111/ans.70278>.
18. Sooriyamoorthy T, Salau E, Ghunaim M, Vijendren A. The VITOM-3D exoscope as an alternative to the operating microscope for major ear surgery: A retrospective case-controlled study. *Clin Otolaryngol*. 2024;49:353-358, <https://doi.org/10.1111/coa.14147>.
19. Zhang BY, Ho VW, Tsai TY, Chan KC. An early report of exoscope-assisted otologic surgery. *J Chin Med Assoc*. 2023;86:523-528, <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000907>.
20. Keane E, Bhargava E, Claerhout M, et al. New Frontiers in Pediatric Cochlear Implant Surgery

- A Single Center Experience with the 3-Dimensional Exoscope. *J Int Adv Otol.* 2024;20:379-382, <https://doi.org/10.5152/iao.2024.231240>.
21. Conway RM, Fan CJ, Choi JS, Babu K, Mallany HP, Babu SC. Exoscope-Assisted Stapedotomy: Evaluation of Safety and Efficacy. *Otol Neurotol.* 2023;44:978-982, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004042>.
22. Fan CJ, Fritz CG, Lucas JC, Conway RM, Kato MG, Babu SC. Outcomes After Exoscopic Versus Microscopic Type 1 Tympanoplasty. *Otol Neurotol.* 2024;45:671-675, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004220>.
23. Fan CJ, Lucas JC, Conway RM, Kato MG, Babu SC. Outcomes After Exoscopic Versus Microscopic Ossicular Chain Reconstruction. *Otol Neurotol.* 2024;45:1135-1142, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004326>.
24. Tao HY, Morgenstern J, Müller C, et al. Prospective study of the application of a 3D exoscope system (VITOM 3D) in ear surgery compared to conventional surgical microscopes: part I - analysis of objective parameters. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2025;282:2263-2274, <https://doi.org/10.1007/s00405-024-09096-9>.
25. Colombo G, Ferreli F, Di Bari M, et al. Introducing the High-definition 3D exoscope in ear surgery: preliminary analysis of advantages and limits compared with operative microscope. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021;278:4217-4223, <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06510-w>.
26. Zhang H, Wang G, Zhang X, et al. Clinical Application of the 4K-3D Exoscope System in Cochlear Implantation. *Otol Neurotol.* 2024;45:521-528, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004184>.
27. Lee JW, Kim J, Kim H, Kong SK, Choi SW, Oh SJ. Comparison of the 3D-Exoscope and Operating Microscope in Mastoidectomy. *Otol Neurotol.* 2024;45:410-414, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004138>.
28. Kimura H, Nibu KI, Furukawa T, et al. Clinical Impact of Using an Exoscope in En Bloc Subtotal Temporal Bone Resection for Advanced Ear Cancer. *Head Neck.* 2025. <https://doi.org/10.1002/hed.28233>.
29. De Virgilio A, Costantino A, Ebm C, et al. High definition three-dimensional exoscope (VITOM 3D) for microsurgery training: a preliminary experience. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277:2589-2595, <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06014-7>.
30. Tu NC, Doerfer K, Costeloe A, Sioshansi PC, Babu S. Educational Benefit of the Three-Dimensional Exoscope Versus Operating Microscope in Otologic Surgery. *Otol Neurotol.* 2024;45:150-153, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004066>.
31. Milanesi U, Pasquariello B, Saibene AM, Felisati G, Atac M, Corbetta D. Three-dimensional exoscope-assisted laser stapedotomy: a preliminary experience. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021;278:4593-4598, <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06672-1>.
32. Kanzaki S, Takahashi S, Toda M, Yoshida K, Ogawa K. Pros and Cons of the Exoscope for Otologic Surgery. *Surg Innov.* 2021;28:360-365, <https://doi.org/10.1177/1553350620964151>.

ANEXO 1

Tabla 1. Exoscopio 3D en cirugía otológica y de base de cráneo lateral. Estudios incluidos en la revisión

Autores, año	Cita	País	Tipo de estudio	N Ex	N MO	Exoscopio	Tipo de cirugía	Complicaciones
Gameau et al., 2019	[7]	EUA	Serie de casos	12	12	VITOM 3D	6 BCL (4 craneotomías suboccipitales, 2 reparación de encefalocele (lóbulo temporal))	1 paresia facial y 1 fistula LCR
Smith et al., 2019	[6]	EUA	Serie de casos	6			6 OMC (4 mastoidectomías, 2 timpanoplastias) 3 BCL (2 craneotomías suboccipitales, 1 petrosectomía subtotal) 2 IC	
Rubini et al., 2020	[8]	Italia	Cohorte retrospectiva	11		VITOM 3D y ORBEYE	Ex: 12 BCL (1 infratemporal, 1 transcanal, 1 translaberintico, 5 petrosectomías subtotales, 2 retrolaberinticos, 1 fosa craneal media, 1 transcoclear) MO: 12 BCL (1 infratemporal, 1 transcanal, 1 translaberintico, 5 petrosectomía subtotal, 2 retrolaberinticos, 1 fosa craneal media, 1 transcoclear)	Ex: 1 parálisis de cuerda vocal
Kanzaki et al., 2021	[32]	Japón	Serie de casos	6		Brightmatter	5 OMC (timpanoplastias) 1 IC	
Milanesi et al., 2021	[31]	Italia	Cohorte retrospectiva	7	7	VITOM 3D	Ex: 7 Estapedotomías MO: 7 Estapedotomías	
Wierzbicka et al., 2021	[13]	Polonia	Serie de casos	60		VITOM 3D	30 OMC (timpanoplastias) 30 estapedotomías	
Colombo et al., 2021	[25]	Italia	Cohorte retrospectiva	13	13	VITOM 3D	Ex: 11 OMC (9 timpanoplastias con mastoidectomía, 1 mastoidectomía, 1 timpanoplastia), 2 IC MO: 11 OMC (9 timpanoplastias con mastoidectomía, 1 mastoidectomía, 1 timpanoplastia), 2 IC	Ex: 1 fistula LCR
Rusetsky et al., 2022	[14]	Rusia	Serie de casos	28		VITOM 3D	28 IC	
Conway et al., 2023	[21]	EUA	Cohorte retrospectiva	22	24	ORBEYE	Ex: 22 estapedotomías MO: 24 estapedotomías	Ex: 4 disgeusia, 6 inestabilidad, 1 paresia facial MO: 4 disgeusia y 6 inestabilidad
Zhang et al., 2024	[26]	Taiwán	Serie de casos	16		VITOM 3D	10 OMC (timpanoplastia con mastoidectomía), 3 estapedotomías, 2 BCL (petrosectomía subtotal), 1 quiste auricular, 1 quiste epidermoide	

EXOSCOPIO 3D EN CIRUGÍA OTOLÓGICA Y DE BASE DE CRÁNEO LATERAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA
 QUER-CASTELLS M, REMACHA-SARDÀ J, PEDEMONTE-SARRIAS G ET AL.

Autores, año	Cita	País	Tipo de estudio	N Ex	N MO	Exoscopio	Tipo de cirugía	Complicaciones
Karinen et al., 2023	[15]	Finlandia	Cohorte retrospectiva	13	13	Aeos	Ex: 13 IC MO: 13 IC	Ex: 1 exposición de duramadre de fosa media
Lee et al., 2024	[27]	Corea del Sur	Cohorte prospectiva	12	12	VITOM 3D	Ex: 12 OMC (timpanoplastia con mastoidectomía) MO: 12 OMC (timpanoplastia con mastoidectomía)	
Tao et al., 2025	[24]	Alemania	Cohorte prospectiva	31	31	VITOM 3D	Ex: 21 OMC (timpanoplastia), 10 IC MO: 21 OMC, 10 IC	
Fan et al., 2024	[22]	EUA	Cohorte retrospectiva	36	35	ORBEYE	Ex: 36 OMC (timpanoplastia) MO: 35 OMC (timpanoplastia)	
Fan et al., 2024	[23]	EUA	Cohorte retrospectiva	30	30	ORBEYE	Ex: 30 OMC (timpanoplastia) MO: 30 OMC (timpanoplastia)	Ex: 1 inestabilidad, 1 dehiscencia de injerto de cartilago MO: 1 inestabilidad, 1 dehiscencia de injerto de cartilago
Keane et al., 2024	[20]	Reino Unido	Serie de casos	121		VITOM 3D	121 IC	
Sooriyamoorthy et al., 2024	[18]	Reino Unido	Cohorte retrospectiva	20	20	VITOM 3D	Ex: 20 OMC (12 timpanoplastia con mastoidectomía, 8 timpanoplastia) MO: 20 OMC (12 timpanoplastia con mastoidectomía, 8 timpanoplastia)	MO: 1 exposición de duramadre de fosa media y 1 lesión de seno sigmoide
Crimi et al., 2025	[16]	Canadá	Cohorte prospectiva	31	27	Synaptive Modus X Exoscope	Ex: 7 BCL (translaberíntico), 24 IC MO: 5 BCL (translaberíntico), 22 IC	
Ajmera et al., 2025	[17]	Australia	Cohorte prospectiva	9	9	RoboticScope 3D	Ex: 3 OMC (mastoidectomía), 5 IC, 1 canaloplastia MO: 3 OMC (mastoidectomía), 3 IC, 1 estapedotomía, 2 canaloplastia	
Kimura et al., 2025	[28]	Japón	Cohorte retrospectiva	6	15	ORBEYE	Ex: 6 BCL (resección subtotal del hueso temporal) MO: 15 BCL (resección subtotal del hueso temporal)	

Ex: Exoscopio; MO: Microscopio óptico; BCL: Base de cráneo lateral; OMC: Otitis media crónica; IC: Implante coclear; LCR: Líquido cefalorraquídeo

EFFECTO SOBRE LA APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO DE LOS FÁRMACOS PARA LA PÉRDIDA DE PESO. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Effect of weight-loss medications on obstructive sleep apnea. Systematic review

César Luis GONZÁLEZ-CUELLO¹ ; Gabriela BOSCO² ; Raimundo Andrés NAVARRO-MEDIANO² ; María Gloria CÁNOVAS MOLINA³ ; Agostina SCARCELLA⁴ ; Guillermo PLAZA-MAYOR² 

¹ Servicio Andaluz de Salud. Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba, Servicio de Otorrinolaringología, España

² Servicio Madrileño de Salud. Hospital Universitario de Fuenlabrada, Servicio de Otorrinolaringología, España

³ Servicio Madrileño de Salud. Hospital Universitario de Fuenlabrada, Servicio de Endocrinología, España

⁴ Ministerio de Salud de Argentina, Hospital General de Agudos Dr. Ignacio Pirovano, Servicio de Otorrinolaringología, Buenos Aires, Argentina

Correspondencia: dr.gonzalezcuello.orl@gmail.com

Fecha de recepción: 18 de junio de 2025

Fecha de aceptación: 2 de noviembre de 2025

Fecha de publicación: 7 de noviembre de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: La apnea obstructiva del sueño (AOS) coexiste con la obesidad en hasta el 70 % de los casos, y su gravedad se correlaciona con el exceso ponderal. Se ha planteado que los fármacos aprobados para la pérdida de peso podrían reducir la carga respiratoria nocturna. El objetivo de esta revisión sistemática fue sintetizar la evidencia sobre el efecto de orlistat, fentermina-topiramato, naltrexona-bupropión, liraglutida, semaglutida y tirzepatida sobre el índice de apneas-hipopneas (IAH) y otros desenlaces respiratorios en adultos con sobrepeso u obesidad y AOS. Método: Se realizó una revisión sistemática conforme a las directrices PRISMA, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados que evaluaran alguno de los fármacos seleccionados en pacientes adultos con AOS. Resultados: De 126 registros, se incluyeron 6 estudios. No se identificaron ensayos sobre orlistat ni naltrexona-bupropión. Fentermina-topiramato redujo el IAH en 30 eventos/hora y el peso en 10,8 kg tras 28 semanas. Liraglutida (3 mg) redujo el IAH en

12,2 eventos/hora y logró una reducción $\geq 50\%$ del IAH en el 31 % de los pacientes. Tirzepatida (10–15 mg/semana) mostró las mayores reducciones del IAH (–25,3 y –29,3 eventos/hora en 52 semanas), además de pérdida de peso (–20 kg), mejora de la carga hipóxica y reducción de la presión arterial. No se encontraron estudios específicos con semaglutida. Discusión: Los resultados muestran que ciertos fármacos para la obesidad pueden generar mejoras respiratorias significativas en pacientes con AOS, lo que refuerza su valor terapéutico más allá de la pérdida de peso. Conclusiones: Liraglutida y, especialmente, tirzepatida emergen como opciones terapéuticas complementarias en el abordaje integral de la AOS asociada a la obesidad.

PALABRAS CLAVE: apnea obstructiva del sueño; obesidad; fármacos antiobesidad; tirzepatida; liraglutida

SUMMARY: Introduction and objective: Obstructive sleep apnea (OSA) coexists with obesity in up to 70 % of cases, and its severity correlates with excess body weight. It has been suggested that approved weight-loss medications could reduce nocturnal respiratory burden. The objective of this systematic review was to synthesize the evidence on the effects of orlistat, phentermine-topiramate, naltrexone-bupropion, liraglutide, semaglutide, and tirzepatide on the apnea-hypopnea index (AHI) and other respiratory outcomes in adults with overweight or obesity and OSA. Method: A systematic review was conducted in accordance with PRISMA guidelines, including randomized controlled trials evaluating any of the selected drugs in adult patients with OSA. Results: Out of 126 records, 6 studies were included. No trials were found for orlistat or naltrexone-bupropion. Phentermine-topiramate reduced AHI by 30 events/hour and body weight by 10.8 kg after 28 weeks. Liraglutide (3 mg) reduced AHI by 12.2 events/hour and achieved a $\geq 50\%$ reduction in AHI in 31 % of patients. Tirzepatide (10–15 mg/week) showed the greatest reductions in AHI (–25.3 and –29.3 events/hour at 52 weeks), along with –20 kg weight loss, improved hypoxic burden, and lowered blood pressure. No specific studies on semaglutide were found. Discussion: The findings suggest that some anti-obesity drugs can produce significant respiratory improvements in OSA patients, reinforcing their therapeutic value beyond weight loss. Conclusions: Liraglutide and, particularly, tirzepatide emerge as promising pharmacological options in the comprehensive management of OSA associated with obesity.

KEYWORDS: sleep apnea; obstructive; obesity; anti-obesity agents; tirzepatide; liraglutide

INTRODUCCIÓN

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno respiratorio del sueño caracterizado por episodios repetidos de obstrucción parcial o completa de la vía aérea superior (VAS) durante el sueño, lo que conlleva una interrupción transitoria del flujo aéreo, desaturaciones de oxígeno y fragmentación del sueño. El documento internacional de consenso de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) [1] establece como diagnóstico de AOS cuando existe un índice de apneas-hipopneas (IAH) ≥ 15 eventos por hora, predominantemente obstructivas; o un IAH ≥ 5 eventos por hora acompañado de síntomas diurnos significativos, como somnolencia excesiva, sueño no reparador, fatiga

o deterioro de la calidad de vida relacionada con el sueño, no explicables por otras causas.

La AOS es consecuencia de un desequilibrio entre las fuerzas que mantienen abierta la VAS y aquellas que favorecen su colapso durante el sueño, y la inestabilidad en el control ventilatorio propio del sueño. En un esfuerzo por explicar la heterogeneidad clínica observada en los pacientes con AOS, Eckert et al. [2] propusieron un modelo basado en rasgos fisiopatológicos medibles (clasificación PALM) que contribuyen de manera variable a la aparición y persistencia de la AOS en cada individuo. Además de las estrategias dirigidas a rasgos funcionales, la actuación sobre el componente anatómico de la AOS puede lograrse mediante la pérdida de peso, al reducir el volumen de tejido adiposo alrededor de la

VAS y al aumentar la capacidad residual funcional pulmonar afectada por la grasa visceral [1].

Se estima que entre el 60 % y el 90 % de los pacientes con AOS presentan algún grado de exceso ponderal, y que hasta el 70 % de los sujetos con obesidad mórbida cumplen criterios diagnósticos de AOS [1]. En el estudio longitudinal de Peppard et al. [3] se demostró que un aumento del 10 % en el peso corporal se asocia con un incremento del 32 % en el IAH, mientras que una pérdida de peso equivalente conlleva una reducción del IAH del 26 %. Así mismo, en el estudio prospectivo de Kline et al. [4], demostraron que la pérdida de peso ≥ 5 % se asocia con una reducción significativa del IAH.

La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) es el tratamiento de primera línea de la AOS moderada y severa; no obstante, en pacientes con obesidad, diversos factores pueden modificar su efectividad clínica y la adherencia al tratamiento [1]. La cirugía de la VAS representa una alternativa terapéutica útil en pacientes con AOS que rechazan o no toleran la CPAP. Tradicionalmente, la obesidad ha sido considerada un factor negativo

para el éxito quirúrgico, al reducir la efectividad de intervenciones centradas en tejidos blandos [5-8].

La cirugía bariátrica ha sido ampliamente estudiada como un tratamiento efectivo para la obesidad y la AOS [9-10]. Sin embargo, conlleva riesgos quirúrgicos, y requiere una adecuada valoración preoperatoria, lo que puede condicionar su accesibilidad o idoneidad en algunos pacientes.

En este contexto, los tratamientos farmacológicos para la obesidad, con o sin diabetes, han demostrado utilidad clínica (Tabla 1) para su aplicación al tratamiento de la AOS en pacientes obesos [11-19]. Es importante destacar que el tratamiento farmacológico no debe considerarse una alternativa excluyente a la CPAP, la cirugía o los dispositivos de avance mandibular (DAM), sino un complemento terapéutico dentro de una estrategia multidisciplinar. Si bien la CPAP continúa siendo el tratamiento de primera línea, su eficacia depende de la adherencia, que es subóptima en un número considerable de pacientes [1]. Al integrar estos fármacos, se puede facilitar la tolerancia y, en algunos casos, permitir su retirada.

Tabla 1. Fármacos aprobados para tratamiento de la obesidad por la *Food & Drug Administration* (FDA) y la agencia europea del medicamento (EMA)

Fármaco	Nombre comercial	Aprobación de la FDA	Aprobación de la EMA	Mecanismo principal
Orlistat	Xenical / Alli (OTC)	✓ (1999)	✓ (1998)	Inhibidor de lipasa intestinal
Liraglutida 3.0 mg	Saxenda	✓ (2014)	✓ (2015)	Agonista del receptor GLP-1
Naltrexona + Bupropión	Contrave (EE.UU.) / Mysimba (UE)	✓ (2014)	✓ (2015)	Inhibidor de recaptación de dopamina/ noradrenalina + antagonista opioide
Fentermina + Topiramato	Qsymia	✓ (2012)	✗ Nunca aprobado por la EMA por razones de seguridad.	Supresor del apetito (fentermina) + antiepiléptico (topiramato)
Semaglutida 2.4 mg	Wegovy (EEUU)/ Ozempic (UE)	✓ (2021)	✓ (2022)	Agonista del receptor GLP-1
Tirzepatida	Zepbound (EE.UU.) Monjuaro (UE)	✓ (2023) Aprobado en diciembre de 2024 para indicación de AOS.	✓ (2024)	Agonista dual GIP/GLP-1

Esta revisión sistemática tiene como objetivo evaluar la evidencia actual en la influencia de los fármacos actualmente aprobados por la FDA y la EMA (orlistat, naltrexona-bupropion, fentermina-topiramato, liraglutida, semaglutida y tirzapatida) sobre el IAH u otras variables ventilatorias en pacientes con sobrepeso u obesidad que padezcan algún grado de AOS.

MATERIAL Y MÉTODO

Esta revisión sistemática se elaboró conforme a las directrices PRISMA 2020 [20]. Los artículos potencialmente elegibles se identificaron en la base de datos electrónica MEDLINE (vía PubMed). Se diseñó una estrategia ad hoc que combinó, mediante operadores booleanos, dos bloques temáticos: el primero en relación con los fármacos de interés y el segundo en relación con la AOS (reflejados en Tabla 2), unidos por AND para recuperar estudios que abordan simultáneamente el uso de estos fármacos y

la AOS. El período de búsqueda abarcó desde el inicio de la base de datos hasta el 31 de mayo de 2025. La búsqueda no se limitó a ningún idioma ni país. El protocolo de esta revisión sistemática está registrado en PROSPERO (1074485).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se incluyeron estudios con participantes adultos con sobrepeso u obesidad que también padeciesen AOS en cualquier grado. Solo se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales de cohortes o ampliaciones de estudios previos. La intervención fue con alguno de los fármacos de interés y el control con placebo, alguno de los otros fármacos de interés, CPAP u otras terapias para la AOS y/o la pérdida de peso. Se seleccionaron aquellos estudios que midiesen el IAH u otras variables ventilatorias relacionadas con la apnea del sueño. Se excluyeron de esta revisión los ensayos clínicos de fase I, los estudios observacionales retrospectivos y las revisiones.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda para revisión sistemática sobre apnea obstructiva del sueño (AOS) y tratamiento de la obesidad

Bloque 1: AOS	
N.º	Estrategia de búsqueda
#1 AOS	("Sleep Apnea, Obstructive"[Mesh] OR "Sleep Apnea Syndromes"[Mesh] OR obstructive sleep apnea[tiab] OR obstructive sleep apnoea[tiab] OR apnea obstructiva del sueño[tiab] OR síndrome de apnea obstructiva del sueño[tiab] OR SAOS[tiab] OR SAHOS[tiab] OR SAHS[tiab] OR OSA[tiab])
Bloque 2: Fármacos aprobados para la pérdida de peso	
N.º	Estrategia de búsqueda
#2 Orlistat	("Orlistat"[Mesh] OR orlistat[tiab] OR tetrahydrolipstatin[tiab] OR "ácido litostático tetrahidrogenado"[tiab])
#3 Naltrexona + Bupropion	((("Naltrexone"[Mesh] AND "Bupropion"[Mesh]) OR naltrexone-bupropion[tiab] OR bupropion-naltrexone[tiab] OR (naltrexone[tiab] AND bupropion[tiab]) OR naltrexona[tiab] OR bupropiona[tiab] OR contrave[tiab])
#4 Fentermina + Topiramato	((("Phentermine"[Mesh] AND "Topiramate"[Mesh]) OR phentermine-topiramate[tiab] OR qsymia[tiab] OR (phentermine[tiab] AND topiramate[tiab]) OR fentermina[tiab] OR topiramato[tiab])
#5 Liraglutida	("Liraglutide"[Mesh] OR liraglutide[tiab] OR liraglutida[tiab] OR saxenda[tiab] OR victoza[tiab])
#6 Semaglutida	("Semaglutide"[Mesh] OR semaglutide[tiab] OR semaglutida[tiab] OR Wegovy[tiab] OR Ozempic[tiab])
#7 Tirzepatida	("Tirzepatide"[Mesh] OR tirzepatide[tiab] OR tirzepatida[tiab] OR Mounjaro[tiab] OR LY3298176[tiab])
Combinación final	#1 AND (#2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7)

SELECCIÓN DE ESTUDIOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

Tras la eliminación de duplicados de registros, se realizó un análisis inicial de los títulos y resúmenes, y los registros potencialmente elegibles se evaluaron a texto completo. Para los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión, se extrajo la información relevante.

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

La búsqueda en la base de datos identificó 126 registros. Tras la eliminación de 37 duplicados,

se examinaron 105 estudios en cuanto a título; tras eliminar los registros por título, se examinaron 23 registros en cuanto a resumen. Se evaluó el texto completo de los 7 estudios restantes.

RESULTADOS

Se incluyeron 6 estudios en la presente revisión, siguiendo los criterios de inclusión mencionados. El proceso de selección de estudios se muestra en la Figura 1.

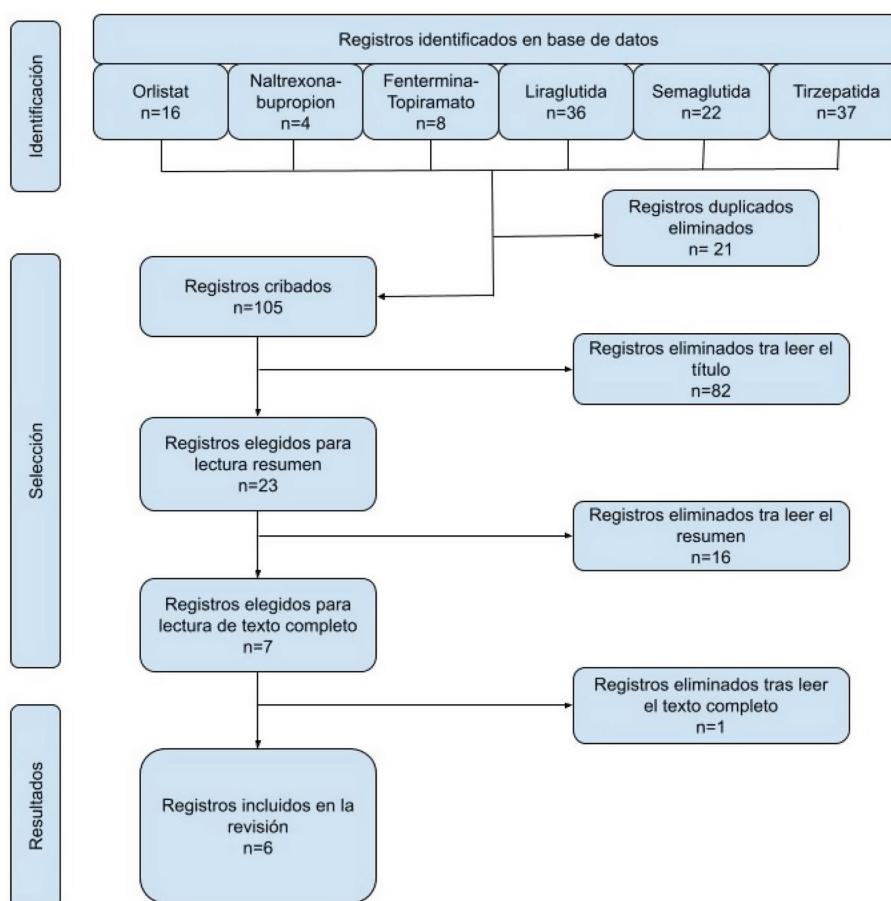


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Las principales características de los estudios incluidos se resumen en la Tabla 3 (ver Anexo 1).

DISCUSIÓN

FÁRMACOS UTILIZADOS PARA LA REDUCCIÓN DE PESO

Orlistat

Orlistat es un inhibidor de la lipasa gastrointestinal que reduce la absorción de grasa que se ingiere en la dieta. No se han encontrado estudios que valoren este medicamento en variables relacionadas con la AOS.

NALTREXONA-BUPROPIÓN

La combinación de bupropión y naltrexona actúa sobre el sistema central de regulación del apetito, concretamente en las neuronas pro-opiomelanocortina (POMC) del núcleo arcuato del hipotálamo, que promueven la saciedad. No se han encontrado estudios que valoren este medicamento en variables relacionadas con la AOS.

FENTERMINA-TOPIRAMATO

La combinación de fentermina y topiramato de liberación prolongada está solo aprobada por la FDA para el tratamiento de la obesidad en adultos. Fentermina actúa sobre las neuronas POMC, promoviendo la saciedad y suprimiendo el apetito; mientras el topiramato potencia el efecto anorexígeno de la fentermina.

El estudio de Winslow et al. [21] evaluó específicamente el efecto de esta combinación farmacológica sobre la AOS en 45 adultos con obesidad y AOS moderada a severa que no utilizaban tratamiento con CPAP. Tras 28 semanas, el IAH disminuyó de 44 a 14 eventos/hora en el grupo tratado, mientras que en el grupo placebo se redujo de 45 a 27 eventos/hora. La saturación media de oxígeno nocturno aumentó en +2,1 % en el grupo tratado frente a +0,7 % con placebo. El tratamiento también mostró

beneficios significativos en diversos parámetros polisomnográficos, como el índice de perturbación respiratoria, índice de hipopneas; mientras que el índice de desaturación, la saturación mínima y el índice de arousals no mostraron diferencias significativas. En cuanto a la calidad del sueño, se observó una mejora significativa en la puntuación del *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) frente a placebo. No se encontraron diferencias significativas en la *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) ni en la mayoría de los dominios del cuestionario SF-36.

En conjunto, la combinación de fentermina y topiramato ha demostrado eficacia no solo en la reducción de peso, sino también en la mejoría objetiva y subjetiva de la AOS en adultos con obesidad. No obstante, estos resultados provienen de estudios con una muestra limitada y una duración relativamente corta, lo que condiciona la solidez de la evidencia.

ANÁLOGOS DEL RECEPTOR GLP-1 (LIRAGLUTIDA Y SEMAGLUTIDA)

Los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1), inicialmente desarrollados para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, han demostrado una eficacia significativa en la reducción ponderal, a través de mecanismos que incluyen la estimulación de la saciedad y la disminución de la ingesta calórica, entre otros. Su acción se basa en la mimetización del GLP-1 endógeno, una incretina que actúa sobre receptores específicos en el sistema nervioso central.

La eficacia específica de liraglutida en pacientes con AOS se evaluó en el ensayo SCALE Sleep Apnea [22]. En este ensayo de 32 semanas, que incluyó a 359 adultos con obesidad y AOS moderada o grave que no usaban tratamiento con CPAP, liraglutida produjo una reducción significativa del IAH en comparación con placebo (12,2 vs. 6,1 eventos/hora). Un 5,4 % de los tratados con liraglutida dejó de cumplir criterios diagnósticos de AOS, frente

al 1,2 % en el grupo placebo. Además, el 31,5 % de los tratados alcanzó una reducción ≥ 50 % del IAH frente al 21,7 % con placebo. En los parámetros relativos a la arquitectura del sueño y la saturación nocturna de oxígeno, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas respecto a placebo. Aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ESS ni en la mayoría de los dominios del cuestionario SF-36, se detectaron mejoras significativas a favor de liraglutida en el dominio de “salud general” del SF-36 y en el dominio de “nivel de actividad” del *Functional Outcomes of Sleep Questionnaire* (FOSQ).

Jiang et al. [23] evaluaron la eficacia de liraglutida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y AOS severa en tratamiento con CPAP. En este ensayo de 3 meses de duración. La administración de liraglutida resultó en una reducción significativa del IAH, que pasó de $31,0 \pm 7,3$ a $26,1 \pm 7,1$ eventos/hora ($p < 0,001$), mientras que el grupo control no mostró cambios significativos ($30,1$ a $31,6$). Asimismo, la saturación mínima de oxígeno nocturna mejoró significativamente en el grupo liraglutida (de 80,3 % a 83,4 %).

En el ensayo de O'Donnell et al. [24], aparte de medir variables relativas a la aterosclerosis, compararon liraglutide (1,8 mg/día), CPAP y su combinación sobre variables polisomnográficas. El IAH disminuyó significativamente en todos los grupos, con reducciones de 12 eventos/hora en cada uno de los grupos. Los parámetros relativos a la saturación nocturna de oxígeno mejoraron significativamente solo en los grupos que incluían CPAP. No hubo diferencias significativas en el tiempo total de sueño (TST).

En cuanto a semaglutida, este análogo de GLP-1 ha demostrado una eficacia notable en la reducción ponderal [25]; no obstante, ninguno de los ensayos de la serie STEP ha evaluado específicamente los efectos de semaglutida en pacientes con AOS, y no hay estudios publicados que investiguen de forma directa la eficacia de semaglutida

sobre el IAH u otras variables relacionadas con la AOS.

Estas observaciones refuerzan el potencial de esta clase farmacológica como herramienta terapéutica integral en pacientes con obesidad y trastornos respiratorios del sueño, si bien se requiere mayor evidencia para establecer su eficacia directa en el tratamiento de la AOS.

TIRZEPATIDA

La tirzepatida es un agonista dual de los receptores del péptido insulínico dependiente de glucosa (GIP) y del GLP-1, clasificada como twincretina. Esta combinación permite una acción sinérgica sobre el control del apetito, la homeostasis glucémica y el vaciamiento gástrico, entre otros.

El programa SURMOUNT-OSA [26] ha evaluado el uso de tirzepatida en el tratamiento de la AOS asociada a obesidad. Este programa incluye dos ensayos clínicos, el primero con pacientes con AOS sin tratamiento con CPAP y, el segundo, tratados con CPAP, con una duración de 52 semanas. El desenlace primario en ambos estudios fue la reducción del IAH en 25,3 y 29,3 eventos/h frente a 5,3 y 5,5 eventos/h con placebo en el ensayo 1 y 2, respectivamente. Las reducciones relativas del IAH fueron del 50,7 % y 58,7 %, respectivamente. Entre los resultados secundarios preespecificados, se observaron mejoras en la proporción de pacientes con una reducción del IAH ≥ 50 % (61,2 % sin CPAP y 72,4 % con CPAP), así como aquellos que alcanzaron un IAH < 5 o entre 5–14 eventos/hora con una puntuación en la escala de somnolencia de Epworth ≤ 10 (42,2 % y 50,2 %, respectivamente), frente a proporciones considerablemente menores en los grupos placebo. En ambos ensayos, se observaron también mejoras clínicamente significativas en desenlaces autorreportados relacionados con el sueño, evaluados mediante los cuestionarios PROMIS-SD y PROMIS-SRI.

Recientemente, Beccuti et al. [27] propusieron una interpretación fisiopatológica y pronóstica alternativa

de los resultados del programa SURMOUNT-OSA, centrada en el impacto de tirzepatida sobre la carga hipóxica del sueño (*hypoxic burden*, HB) y su relación con el riesgo cardiovascular. A diferencia del IAH, la HB cuantifica de manera integrada la frecuencia, duración e intensidad de las desaturaciones asociadas a eventos respiratorios, y se expresa como área bajo la curva de desaturación en %-min/h. Su cálculo, basado únicamente en registros de oximetría y eventos respiratorios, también facilita su aplicación en estudios de sueño domiciliarios tipo III, ampliando su utilidad clínica [28]. En los ensayos SURMOUNT-OSA, la tirzepatida logró reducciones medias de HB de 95,2 %-min/h (ensayo 1, sin CPAP) y 100,3 %-min/h (ensayo 2, con CPAP), en comparación con reducciones mucho menores en los grupos placebo. Estas reducciones trasladaron a los participantes desde el quintil más alto de riesgo cardiovascular (Q5) hacia quintiles intermedios (Q3–Q4). Basándose en modelos de regresión multivariable previamente validados, los autores estimaron que esta reducción de HB podría traducirse en una disminución

relativa del riesgo cardiovascular de entre un 30 % y un 35 %.

Por tanto, tirzepatida representa una opción terapéutica de elevada eficacia en el abordaje de la AOS asociada a obesidad. En conjunto, estos hallazgos respaldan el papel potencial de la tirzepatida como intervención multifuncional en pacientes con AOS y obesidad. Aun así, se requiere investigación adicional a largo plazo que evalúe su impacto sobre desenlaces cardiovasculares duros y mortalidad para definir con precisión su rol en la práctica clínica.

DISCUSIÓN SOBRE LA EVIDENCIA

La evidencia actual respalda que la pérdida de peso inducida mediante tratamiento farmacológico se asocia de forma consistente con una reducción significativa del IAH en pacientes con AOS y obesidad, como se puede observar en Figura 2.

En los ensayos SCALE Sleep Apnea (liraglutida) [22] y SURMOUNT-OSA (tirzepatida) [26, 29],

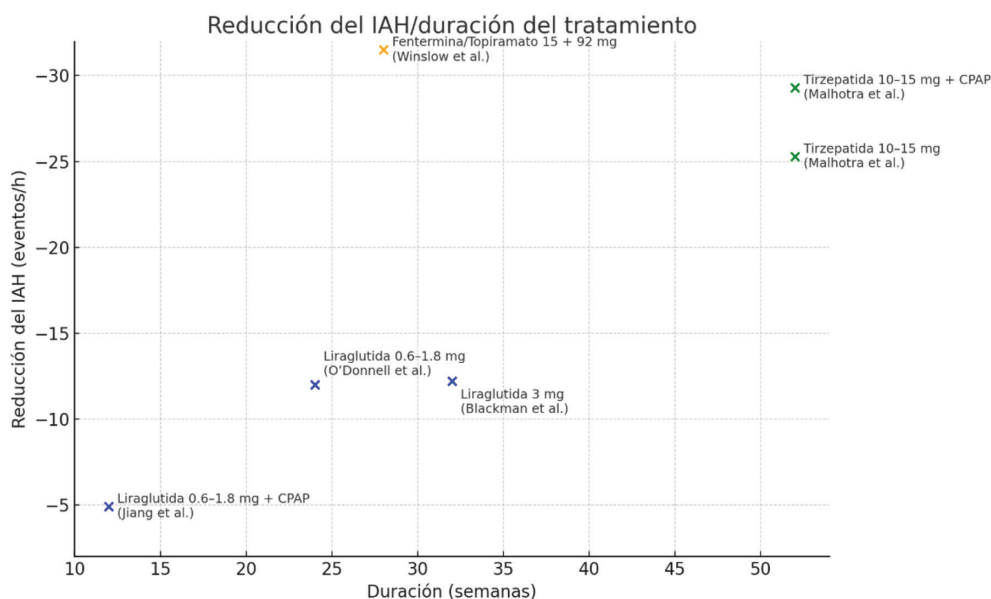


Figura 2. Reducción del IAH y duración del tratamiento

se lograron reducciones medias del IAH de 12.2 eventos por hora y más de 20 eventos por hora, respectivamente. Cabe destacar que en el estudio SURMOUNT-OSA, un 43 % de los pacientes alcanzó un IAH <15, umbral considerado compatible con AOS leve. En cuanto a semaglutida, aunque no existen ensayos específicos en pacientes con AOS, su efecto sustancial sobre la pérdida de peso sugiere un posible beneficio indirecto sobre la AOS. Aunque estos fármacos presentan efectos adversos gastrointestinales leves a moderados, generalmente son bien tolerados [30, 31].

La combinación de fentermina/topiramato ha sido el único tratamiento que ha contado con un ensayo clínico diseñado para evaluar específicamente el impacto en el IAH y otras variables relacionadas con la AOS, obteniendo una reducción media de 17 eventos por hora [21]. No obstante, su perfil de seguridad plantea preocupaciones relevantes dado el riesgo de efectos adversos cardiovasculares, neurológicos y psiquiátricos, como insomnio, alteraciones del estado de ánimo y deterioro cognitivo [32].

Por otro lado, aunque orlistat y la combinación naltrexona-bupropion han demostrado eficacia en

la pérdida de peso, no se ha evaluado su impacto directo sobre variables respiratorias relacionadas con la AOS, como el IAH. Por tanto, en caso de considerar la utilización de farmacoterapia para la pérdida de peso en pacientes con AOS, estos agentes deberían reservarse como opciones de segunda línea [33] (ver Tabla 4).

Diferentes recientes metaanálisis han analizado estos resultados, especialmente sobre los análogos del receptor GLP-1, tanto en pacientes con AOS como sin ella [34-40]. Pese a la gran ayuda que aportan estos fármacos, se ha señalado que parte del peso perdido con estos fármacos corresponde a masa magra, lo que ha generado preocupación sobre sus efectos en la composición corporal [41, 42]. Es por ello que no debe olvidarse que la base del tratamiento de la obesidad sigue siendo la modificación de los hábitos de vida, en particular una dieta equilibrada y ejercicio físico regular [1, 43, 44]. Además, se ha observado que la interrupción del tratamiento farmacológico conlleva una recuperación sustancial del peso corporal [25, 29], lo que enfatiza la importancia de las intervenciones sobre el estilo de vida. En comparación con otras alternativas terapéuticas, como la cirugía bariátrica, que

Tabla 4. Farmacoterapia aprobada para el tratamiento de la obesidad en el contexto de España. Guía Española GIRO 2024 [33]

Fármaco	Diferencia vs placebo (%)	% pacientes con ≥10 % pérdida de peso al año	Efectos secundarios frecuentes	Contraindicaciones principales
Orlistat (3×120 mg/día, oral)	2,9 %	26 % (vs. 14 % con placebo)	Heces blandas y aceitosas, aumento de deposiciones, flatulencias.	Colestasis, síndromes de malabsorción, embarazo, intento de concepción, lactancia.
Liraglutida (3,0 mg/día, sc)	-5,7 % (IC 95%: -6,3; -5,1)	33,1 % (vs. 10,6 % con placebo)	Náuseas, vómitos, estreñimiento, diarrea (inicio del tratamiento).	Cáncer medular de tiroides, síndrome MEN2, embarazo, intento de concepción, lactancia.
Semaglutida (2,4 mg/semana, sc)	-14,4 % (IC 95%: -15,3; -13,6)	74,8 % (vs. 11,8 % con placebo)	Náuseas, vómitos, estreñimiento, diarrea (inicio del tratamiento).	Iguals a liraglutida
Tirzepatida (5-10 mg/semana, sc)	-13,5 % a -18,9 % (según dosis)	90,1 % (vs. 13,5 % con placebo)	Náuseas, diarrea, posible hipoglucemia si uso conjunto con sulfonilureas o insulina.	Embarazo, mujeres fértiles sin anticoncepción, hipersensibilidad, lactancia.

consiguen mayores reducciones del IAH y pérdidas de peso más duraderas, la farmacoterapia ofrece una alternativa menos invasiva y más accesible [45]. También estos fármacos podrían mejorar la selección de candidatos y los resultados posquirúrgicos en pacientes con AOS candidatos a cirugía [46].

Por otra parte, existe controversia acerca de sus potenciales efectos secundarios [40, 47-52], especialmente sobre la eventual, aunque rara, pérdida de visión, asociada a algunos de estos fármacos [53-56].

Además, en los últimos años se están desarrollando nuevos agentes con mecanismos de acción hormonales más potentes y sinérgicos. Muchos de estos compuestos han demostrado pérdidas de peso superiores al 15–20 % del peso corporal en ensayos clínicos en población obesa [57, 58], niveles que en estudios previos se han correlacionado con mejoras clínicamente significativas en el IAH [22]. No obstante, solo dos de estos fármacos cuentan actualmente con ensayos en marcha que incluyen esta población: Retatrutida (un agonista triple GIP/GLP-1/glucagón) [59] y Orforglipron (agonista oral del receptor GLP-1) [60].

CONCLUSIONES

En conclusión, los fármacos para la pérdida de peso, especialmente liraglutida y tirzepatida, representan una herramienta eficaz y complementaria en el tratamiento de la AOS asociada a la obesidad. Su impacto va más allá del descenso ponderal, logrando mejoras respiratorias, metabólicas y cardiovasculares. En este nuevo paradigma terapéutico, los fármacos para la pérdida de peso no son el destino final, sino una poderosa vía hacia una respiración más estable, un metabolismo más sano y una mejor calidad de vida de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mediano O, González Mangado N, Montserrat JM, Alonso-Álvarez ML, Almendros I, Alonso-Fernández A, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):52–68. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2021.03.017>
2. Eckert DJ, White DP, Jordan AS, Malhotra A, Wellman A. Defining phenotypic causes of obstructive sleep apnea: identification of novel therapeutic targets. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):996–1004. <https://doi.org/10.1164/rccm.201303-0448OC>
3. Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA*. 2000;284(23):3015–3021. <https://doi.org/10.1001/jama.284.23.3015>
4. Kline CE, Burke LE, Sereika SM, Imes CC, Rockette-Wagner B, Mendez DD, et al. Bidirectional relationships between weight change and sleep apnea in a behavioral weight loss intervention. *Mayo Clin Proc*. 2018;93(9):1290–1298. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.04.026>
5. He M, Yin G, Zhan S, Xu J, Cao X, Li J, et al. Long-term efficacy of uvulopalatopharyngoplasty among adult patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Sleep Med*. 2020;16(4):587–594. <https://doi.org/10.5664/jcsm.8292>
6. Du AL, Tully JL, Curran BP, Gabriel RA. Obesity and outcomes in patients undergoing upper airway surgery for obstructive sleep apnea. *PLoS One*. 2022;17(8):e0272331. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272331>
7. Nunes HDSS, Vaz de Castro J, Favier V, Carsuzaa F, Kim MHR, Mira FA, Meccariello G, Vicini C, De Vito A, Lechien JR, Chiesa Estomba C, Maniaci A, Iannella G, Cammaroto G. Predictors of Success of Pharyngeal Surgery in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Narrative Review. *J Clin Med*. 2023;12(21):e6773. <https://doi.org/10.3390/jcm12216773>
8. Messineo L, Bakker JP, Cronin J, Yee J, White DP. Obstructive sleep apnea and obesity: A review of epidemiology, pathophysiology and the effect of weight-loss treatments. *Sleep Med Rev*. 2024;78:e101996. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2024.101996>
9. Wyszomirski K, Walędziak M, Różańska-Walędziak A. Obesity, bariatric surgery and

- obstructive sleep apnea—A narrative literature review. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(7):1266.
10. Plaza-Mayor G, O'Connor-Reina C, Baptista-Jardin PM, Marco-Garrido A, Carrasco-Llatas M, Martínez-Ruiz de Apodaca P. Tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño más allá de lo habitual: traqueotomía y ciguría bariátrica. *Revista ORL* 2023, e30979. <https://doi.org/10.14201/orl.30979>
 11. Horner RL. Targets for obstructive sleep apnea pharmacotherapy: principles, approaches, and emerging strategies. *Expert Opin Ther Targets*. 2023;27(7):609–626. <https://doi.org/10.1080/14728222.2023.2240018>
 12. Le KDR, Le K, Foo F. The Impact of Glucagon-like Peptide 1 Receptor Agonists on Obstructive Sleep Apnoea: A Scoping Review. *Pharmacy (Basel)*. 2024 Jan 8;12(1):11. <https://doi.org/10.3390/pharmacy12010011>
 13. Papaetis GS. GLP-1 receptor agonists, SGLT-2 inhibitors, and obstructive sleep apnoea: can new allies face an old enemy? *Arch Med Sci Atheroscler Dis*. 2023;8:e19–e34. Published 2023 Feb 28. <https://doi.org/10.5114/amsad/161170>
 14. Nobre ML, Sarmento ACA, de Oliveira PF, Wanderley FF, Diniz Júnior J, Gonçalves AK. Pharmacological treatment for obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Clinics (Sao Paulo)*. 2024;79:e100330. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2024.100330>
 15. Lin R, Yan W, He M, Liu B, Su X, Yi M, Zhang Y. The benefits of hypoglycemic therapy for patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2024 Mar 15. <https://doi.org/10.1007/s11325-024-03015-2>
 16. Dragonieri S, Portacci A, Quaranta VN, Carratu P, Lazar Z, Carpagnano GE, Bikov A. Therapeutic Potential of Glucagon-like Peptide-1 Receptor Agonists in Obstructive Sleep Apnea Syndrome Management: A Narrative Review. *Diseases*. 2024;12(9):224. <https://doi.org/10.3390/diseases12090224>
 17. El-Solh AA, Gould E, Aibangbee K, Jimerson T, Hartling R. Current perspectives on the use of GLP-1 receptor agonists in obesity-related obstructive sleep apnea: a narrative review. *Expert Opin Pharmacother*. Published online December 6, 2024. <https://doi.org/10.1080/14656566.2024.2437525>
 18. Sevenscan B, Steenackers N, van Laar ADE, Lucio SP, Buyse B, Kalkanis A, Testelmans D, Van der Schueren B. Evaluating the potential of metabolic drugs in obstructive sleep apnea and obesity: a narrative review. *J Clin Sleep Med*. 2025 Mar 21. <https://doi.org/10.5664/jcsm.11682>
 19. Mediano O, Masa JF. Impact of Glucagon-Like Peptide-1 Analogues in the Treatment of Obstructive Sleep Apnoea: A Pro/Con Debate. *Arch Bronconeumol*. 2025;S0300-2896(25)00088-2
 20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
 21. Winslow DH, Bowden CH, DiDonato KP, McCullough PA. A randomized, double-blind, placebo-controlled study of an oral, extended-release formulation of phentermine/topiramate for the treatment of obstructive sleep apnea in obese adults. *Sleep*. 2012;35(11):1529–1539. <https://doi.org/10.5665/sleep.2204>
 22. Blackman A, Foster GD, Zammit G, et al. Effect of liraglutide 3.0 mg in individuals with obesity and moderate or severe obstructive sleep apnea: the SCALE Sleep Apnea randomized clinical trial. *Int J Obes (Lond)*. 2016;40(8):1310–1319. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.52>
 23. Jiang W, Li W, Cheng J, et al. Efficacy and safety of liraglutide in patients with type 2 diabetes mellitus and severe obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2023;27(4):1687–1694. <https://doi.org/10.1007/s11325-022-02768-y>
 24. O'Donnell C, Crilly S, O'Mahony A, O'Riordan B, Traynor M, Gitau R, McDonald K, Ledwidge M, O'Shea D, Murphy DJ, Dodd JD, Ryan S. CPAP but Not GLP1-mediated Weight Loss Improves Early Cardiovascular Disease in Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Proof-of-Concept Study. *Ann Am Thorac Soc*. 2023 Dec 14. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202309-821OC>
 25. Rubino D, Abrahamsson N, Davies M, et al. Effect of continued weekly subcutaneous semaglutide

- vs placebo on weight loss maintenance in adults with overweight or obesity: the STEP 4 randomized clinical trial. *JAMA*. 2021;325(14):1414–1425. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.3224>
26. Malhotra A, Grunstein RR, Fietze I, et al. Tirzepatide for the treatment of obstructive sleep apnea and obesity. *N Engl J Med*. 2024;391(13):1193–1205. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2404881>
27. Beccuti G, Bioletto F, Parasiliti-Caprino M, et al. Estimating cardiovascular benefits of tirzepatide in sleep apnea and obesity: insight from the SURMOUNT-OSA trials. *Curr Obes Rep*. 2024;13:739–742. <https://doi.org/10.1007/s13679-024-00592-x>
28. Azarbarzin A, Sands SA, Stone KL, et al. The hypoxic burden of sleep apnoea predicts cardiovascular disease-related mortality: the Osteoporotic Fractures in Men Study and the Sleep Heart Health Study. *Eur Heart J*. 2019;40(14):1149–1157.
29. Aronne LJ, Sattar N, Horn DB, et al. Continued treatment with tirzepatide for maintenance of weight reduction in adults with obesity: the SURMOUNT-4 randomized clinical trial. *JAMA*. 2024;331(1):38–48. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.26724>
30. Liu J, Shi S, Liang Z, Zhang Y, Liu J. The efficacy and safety of tirzepatide in patients with diabetes and/or obesity: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2025;18(5):576. <https://doi.org/10.3390/ph18050576>
31. Karimi A, Ghafouri M, Moradzadeh R, Nikfar S, Abdollahi M. Semaglutide versus liraglutide in overweight or obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Pharmacol*. 2025;16:e1249352. <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1249352>
32. Gadde KM, Allison DB, Ryan DH, Peterson CA, Troupin B, Schwiens ML, et al. Effects of low-dose, controlled-release, phentermine plus topiramate combination on weight and associated comorbidities in overweight and obese adults (CONQUER): a randomised, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet*. 2011;377(9774):1341–1352.
33. Lecube A, Azcona C, Azriel S, Baile JI, Barreiro E, Blay G, et al. 2ª edición Guía Española GIRO: guía española del manejo integral y multidisciplinar de la obesidad en personas adultas. Barcelona: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO); 2024. Disponible en: <https://www.seedo.es/index.php/guia-giro>
34. Yanovski SZ, Tsai AG, Apovian CM, Aronne LJ, Kushner RF, Wadden TA, et al. Emerging pharmacotherapies for obesity: a systematic review and meta-analysis of phase 2 and phase 3 randomized clinical trials. *JAMA*. 2024;331(12):1135–1149. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.1135>
35. Li M, Lin H, Yang Q, et al. Glucagon-like Peptide 1 Receptor Agonists for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea: a meta-analysis. *Sleep*. Published online November 29, 2024. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsae280>
36. Kow CS, Ramachandram DS, Hasan SS, Thiruchelvam K. Efficacy and safety of GLP-1 receptor agonists in the management of obstructive sleep apnea in individuals without diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized, placebo-controlled trials. *Sleep Med*. 2025;129:40–44. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2025.02.010>
37. Altobaishat O, Farid Gadelmawla A, Balbaa E, Turkmani M, Abouzid M. Safety and efficacy of glucagon-like peptide-1 receptor agonists in patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Clin Respir J*. 2025;12(1):e2484048. <https://doi.org/10.1080/20018525.2025.2484048>
38. Yang R, Zhang L, Guo J, Wang N, Zhang Q, Qi Z, Wu L, Qin L, Liu T. Glucagon-like Peptide-1 receptor agonists for obstructive sleep apnea in patients with obesity and type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *J Transl Med*. 2025;23(1):389. <https://doi.org/10.1186/s12967-025-06302-y>
39. Papageorgiou SN, Konstantinidis I, Papadopoulou AK, Apostolidou-Kiouti F, Avgerinos I, Pataka A, Eliades T, Tsapas A, Haidich AB. Comparative efficacy of non-pharmacological interventions

- for adults with sleep apnea: A systematic review and network meta-analysis. *Sleep Med.* 2025;128:130-138. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2025.02.008>
40. Dutta D, Jindal R, Raizada N, Nagendra L, Kamrul HA, Sharma M. Efficacy and Safety of Glucagon Like Peptide-1 Receptor Agonism Based Therapies in Obstructive Sleep Apnoea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Indian J Endocrinol Metab.* 2025;29(1):4-12. https://doi.org/10.4103/ijem.ijem_365_24
41. Chavez AM, Carrasco Barria R, León-Sanz M. Nutrition support whilst on glucagon-like peptide-1 based therapy. Is it necessary? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2025;28(4):351-357. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000001130>. PMID: 40401903
42. Ryan DH. New drugs for the treatment of obesity: do we need approaches to preserve muscle mass? *Rev Endocr Metab Disord.* 2025 May 5. <https://doi.org/10.1007/s11154-025-09967-4>
43. Machado AM, Guimarães NS, Bocardi VB, et al. Understanding weight regain after a nutritional weight loss intervention: systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr ESPEN.* 2022;49:138-153. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.03.024>
44. Flore G, Preti A, Carta MG, et al. Weight maintenance after dietary weight loss: systematic review and meta-analysis on the effectiveness of behavioural intensive intervention. *Nutrients.* 2022;14(6):e1259. <https://doi.org/10.3390/nu14061259>
45. Alnagar A, Sinha Y, Ahmad AN, Ahmed A, Noormohamed MS. Bariatric surgery and GLP-1/GIP medications for the treatment of obstructive sleep apnoea: a comprehensive review. *Curr Obes Rep.* 2025;14:48. <https://doi.org/10.1007/s13679-025-00640-0>
46. Cheong RCT, Pang KP. Neoadjuvant GLP-1 Receptor Agonists in Sleep Surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* Published online January 2, 2025. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2024.4593>
47. Samms RJ, Sloop KW. A Contemporary Rationale for Agonism of the GIP Receptor in the Treatment of Obesity. *Diabetes.* 2025 Jun 16;dbi240026. <https://doi.org/10.2337/dbi24-0026>
48. Campbell JE, Drucker DJ. Therapeutic Targeting of the GIP Receptor-Revisiting the Controversies. *Diabetes.* 2025 Jun 16;db250393. <https://doi.org/10.2337/db25-0393>
49. Rosenkilde MM, George JT, Véniant MM, Holst JJ. GIP Receptor Antagonists in the Pharmacotherapy of Obesity: Physiologic, Genetic, and Clinical Rationale. *Diabetes.* 2025 Jun 16;dbi240027. <https://doi.org/10.2337/dbi24-0027>
50. Almohaileb FI, le Roux CW, Crotty M. Why do patients with obesity discontinue glucagon-like peptide 1 analogues? *Diabetes Obes Metab.* 2025 Jun 16. <https://doi.org/10.1111/dom.16531>
51. Salvador J. GLP-1-based medications: Mechanisms involved in obesity treatment. *Med Clin (Barc).* 2025;165(1):e107035. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2025.107035>
52. Salvador R, Moutinho CG, Sousa C, Vinha AF, Carvalho M, Matos C. Semaglutide as a GLP-1 Agonist: A Breakthrough in Obesity Treatment. *Pharmaceuticals (Basel).* 2025;18(3):399. <https://doi.org/10.3390/ph18030399>
53. Liu L, Shi H, Xie M, Sun Y, Nahata MC. The Efficacy and Safety of Tirzepatide in Patients with Diabetes and/or Obesity: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Pharmaceuticals (Basel).* 2025;18(5):668. <https://doi.org/10.3390/ph18050668>
54. Katz BJ, Lee MS, Lincoff NS, Abel AS, Chowdhary S, Ellis BD, Najafi A, Nguyen J, Seay MD, Warner JEA. Ophthalmic Complications Associated with the Antidiabetic Drugs Semaglutide and Tirzepatide. *JAMA Ophthalmol.* 2025;143(3):215-220. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2024.6058>
55. Lakhani M, Kwan ATH, Mihalache A, Popovic MM, Nanji K, Xie JS, Feo A, Rabinovitch D, Shor R, Sadda S, Sarraf D, Hurley B, Margolin EA, Kertes PJ, Chaudhary V, Muni RH. Association of Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists with Optic Nerve and Retinal Adverse Events: A Population-Based Observational Study Across 180 Countries. *Am J Ophthalmol.* 2025

- May 16;277:148-168. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2025.05.007>
56. Shor R, Mihalache A, Noori A, Shor R, Kohly RP, Popovic MM, Muni RH. Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists and Risk of Neovascular Age-Related Macular Degeneration. *JAMA Ophthalmol.* 2025:e251455. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2025.1455>
57. Yanovski SZ, Tsai AG, Apovian CM, Aronne LJ, Kushner RF, Wadden TA, et al. Emerging pharmacotherapies for obesity: a systematic review and meta-analysis of phase 2 and phase 3 randomized clinical trials. *JAMA.* 2024;331(12):1135–1149. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.1135>
58. Sidrak WR, Kalra S, Kalhan A. Approved and emerging hormone-based anti-obesity medications: a review article. *Indian J Endocr Metab.* 2024;28(5):445–460. https://doi.org/10.4103/ijem.ijem_442_23
59. Jastreboff AM, et al. Retatrutide, a GIP/GLP-1/glucagon receptor triple agonist, in adults with obesity. *N Engl J Med.* 2023;389(2):197–208. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2301970>
60. ClinicalTrials.gov. Study of Orforglipron in Participants with Obesity and Obstructive Sleep Apnea. Identifier NCT06060144. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2023 [citado 25 abr 2025]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT06060144>

ANEXO 1

Tabla 3. Características de los estudios obtenidos tras el proceso de selección

Autor (Año)	Nombre del ensayo	Diseño/Fase	Población de pacientes	Tamaño de la muestra	Intervención	Comparador	Duración	Reducción del IAH	Reducción de peso	Otros parámetros polisomnográficos
Winslow et al. (2012)	—	Fase 2; aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	Adultos 30–65 a, IMC 30–40 kg/m ² , AOS moderada-grave sin CPAP	45 (22 activo, 23 placebo)	Fentermina 15 mg + topiramato-ER 92 mg/día + LEARN	Placebo + LEARN	28	–31,5 ev/h (vs –16,6)	–10,8 kg (vs –4,9 kg)	RDI –20,7; hipopneas –26,3; SatO ₂ media +2,1 %; mínima +6,1 %; arousals –19,5
Blackman et al. (2016)	SCALE Sleep Apnea	Fase 3; aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	Adultos 18–64 a, IMC ≥30, AOS moderada-grave, sin CPAP, no diabéticos	359 (180 liraglutida, 179 placebo)	Liraglutida 3 mg SC/día + dieta –500 kcal + ejercicio	Placebo + estilo de vida	32	–12,2 ev/h (vs –6,1)	–5,3 kg (vs –1,5 kg)*	↑ SatO ₂ mínima/media, ↓ ODI y %T<90; sin cambios en arquitectura del sueño
Jiang et al. (2023)	—	Aleatorizado, prospectivo, controlado, no ciego	Adultos 18–75 a, DM2 y AOS grave (IAH >15) en CPAP	90 (45 liraglutida, 45 control)	Liraglutida 0,6>1,8 mg SC/día + CPAP	CPAP solo	12	–4,9 ev/h (vs +1,5)	–2,1 kg/m ² IMC (vs –0,1) (no hay datos en kg)	SatO ₂ mínima +3,1 %; PAS –5,6 mmHg; sin cambio en función cardíaca
O'Donnell et al. (2024)	—	Prueba de concepto; aleatorizado, paralelo, abierto, 3 brazos	Adultos 18–60 a, IMC 30–40, AOS moderada-grave, sin DM	30 (10 CPAP, 10 liraglutida, 10 comb.)	CPAP; liraglutida 0,6>1,8 mg; CPAP + liraglutida	Sin placebo; comparación entre brazos activos	24	Lir –12; CPAP –45; Comb. –43 ev/h	CPAP y comb. ↓ ODI y TST90; ↑ SpO ₂ mínima +10 %	
Malhotra et al. (2024)	SURMOUNT-OSA 1	Fase 3; aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	Adultos con IMC ≥30, AOS moderada-grave, no tratados con CPAP	234 (114 tirzepatida, 120 placebo)	Tirzepatida 10–15 mg/sem SC + dieta + ejercicio	Placebo + mismo estilo de vida	52	–25,3 ev/h (vs –5,3)	–20,3 kg (vs –1,9 kg)	↓ HB –95,2 %-min/h; ↓ PAS –9,5 mmHg; ↓ hsCRP; ↑ PROMIS-SRL, PROMIS-SD
Malhotra et al. (2024)	SURMOUNT-OSA 2	Fase 3; aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	Adultos con IMC ≥30, AOS moderada-grave en tratamiento CPAP estable	235 (120 tirzepatida, 115 placebo)	Tirzepatida 10–15 mg/sem SC + dieta + ejercicio	Placebo + mismo estilo de vida	52	–29,3 ev/h (vs –5,5)	–21,1 kg (vs –2,7 kg)	↓ HB –103,0 %-min/h; ↓ PAS –7,6 mmHg; ↓ hsCRP; ↑ PROMIS-SRL, PROMIS-SD
Beccuti et al. (2024)	—	Comentario científico sobre SURMOUNT-OSA	—	—	Tirzepatida (análisis de datos ya publicados)	—	—	—	—	Realísis centrado en reducción de hypoxic burden y estimación indirecta de ↓ riesgo cardiovascular (hasta –30 %)

AOS: apnea obstructiva del sueño; a: años; IMC: índice de masa corporal; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; DM2: diabetes mellitus tipo 2; ev/h: eventos por hora (equivalente al índice de apneas-hipopneas, IAH); ER: liberación prolongada (extended release); HB: hypoxic burden (carga hipóxica, expresada en %-min/h); hsCRP: proteína C reactiva ultrasensible (high-sensitivity C-reactive protein); LEARN: intervención conductual estructurada basada en lifestyle, exercise, attitudes, relationships, nutrition; ODI: índice de desaturación de oxígeno (oxygen desaturation index); PAS: presión arterial sistólica; RDI: índice de trastornos respiratorios (respiratory disturbance index); SatO₂ mínima/media: saturación mínima/media de oxígeno durante el sueño; SC: subcutáneo; TST90 o %T<90: porcentaje del tiempo total de sueño con saturación de oxígeno por debajo del 90 %

CASO CLÍNICO

PARÁLISIS DEL NERVIIO OCULOMOTOR COMO DEBUT DE SINUSITIS FÚNGICA. DESCRIPCIÓN DE UN CASO

Oculomotor Nerve Palsy as the Initial Presentation of Fungal Sinusitis. A Case Report

Ana RODRÍGUEZ-GARCÍA ; Carmen MANZANARES-LÓPEZ-RENDÓ ; Ana MARTÍN-GONZÁLEZ ; Lucía CLEMENT-ALONSO ; Sara FERNÁNDEZ-CASCÓN ; Gerardo MARTÍN-SIGÜENZA 

SACYL. Hospital Universitario de León. Servicio Otorrinolaringología. León. España

Correspondencia: anarguez.grc@gmail.com

Fecha de recepción: 25 de marzo de 2025

Fecha de aceptación: 19 de mayo de 2025

Fecha de publicación: 29 de mayo de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: la parálisis aislada del III par craneal como manifestación inicial de una sinusitis fúngica es muy poco frecuente. Mediante la descripción de un caso queremos ayudar en el diagnóstico y favorecer la sospecha clínica, evitando la demora diagnóstica. Descripción: Se presenta un paciente varón de 84 años que acude por presentar cefalea hemicraneal derecha de un mes de evolución con ptosis palpebral derecha de dos días de evolución. En la exploración se evidencia una parálisis incompleta del III pc con función pupilar conservada. En las pruebas de imagen se visualiza la ocupación del seno esfenoidal derecho con erosión del septo intersinusal y extensión al seno contralateral por material compatible con mucocoele e hiperostosis ósea. Se realiza esfenoidotomía derecha y el paciente recupera la movilidad de la musculatura extrínseca ocular y la ptosis. Discusión/Conclusiones: mostrar el proceso diagnóstico-terapéutico, así como la evolución de nuestro paciente, para ayudar al diagnóstico de dicha patología.

PALABRAS CLAVE: infecciones fúngicas; sinusitis seno esfenoidal; parálisis nervio oculomotor; descripción de un caso

SUMMARY: Introduction and objective: isolated third cranial nerve palsy as the initial manifestation of fungal sinusitis is extremely rare. By describing this case, we aim to aid in diagnosis and raise clinical suspicion, preventing diagnostic delays. Case description: We present the case of an 84-year-old male patient who presented with right hemicranial headache persisting for one month and right eyelid ptosis evolving over two days. Clinical examination revealed incomplete third cranial nerve palsy with preserved pupillary function. Imaging studies showed occupation of the right sphenoid sinus with erosion of the intersinus septum and extension to the contralateral sinus, suggesting a mucocele with associated bone hyperostosis. The patient underwent right sphenoidotomy, leading to the recovery of extraocular muscle mobility and resolution of ptosis. Discussion/Conclusions: we aim to highlight the diagnostic and therapeutic process, as well as the patient's clinical evolution, to facilitate the recognition and diagnosis of this condition.

KEYWORDS: fungal infections; sphenoid sinusitis; oculomotor nerve palsy; case report

INTRODUCCIÓN

La rinosinusitis fúngica se clasifica en invasiva o no invasiva; entre las formas no invasivas, destacan la bola y la sinusitis fúngica alérgica [1]. La bola fúngica se caracteriza por acumulación de hifas densas, más frecuente en el seno maxilar y, en menor medida, en el esfenoidal. Los agentes causantes más comunes son *Aspergillus spp.*, aunque también pueden ser *Mucor spp.* o *Candida spp.* La presentación clínica de las mismas suele ser insidiosa y poco específica. Los síntomas más frecuentemente descritos son: cefalea retroorbital, seguida de la localización occipital; clínica visual (diplopía, disminución agudeza visual, ptosis...) y/o congestión nasal, rinorrea y drenaje purulento [1-4].

En casos severos, donde el seno afectado sea el esfenoidal, debido a la localización cercana de éste a estructuras anatómicas relevantes como el seno cavernoso, nervio óptico, arteria carótida interna y los pares craneales III, IV, VI; puede ocasionar complicaciones severas tanto intracraneales como orbitarias [5-7]. Su tratamiento es quirúrgico, con extracción del material y lavado de la cavidad sinusal. Se debe mejorar la ventilación del seno realizando una apertura del ostium, para así prevenir recurrencia [1-4, 7].

La parálisis del nervio oculomotor en el contexto de una sinusitis esfenoidal ha sido

documentada principalmente en reportes de casos aislados y en pequeñas series de casos, con una frecuencia que varía entre el 9.5% [8] y el 18% [5]. Estas cifras se obtienen de cohortes pequeñas, con tamaños muestrales que oscilan entre 17 y 21 pacientes.

Nuestro objetivo es describir un caso poco frecuente de sinusitis esfenoidal fúngica complicada con parálisis del III PC ipsilateral para facilitar la sospecha clínica. Para la elaboración de este artículo, se siguieron las pautas CARE destinadas a la publicación de casos clínicos.

DESCRIPCIÓN

Se presenta el caso de un varón de 84 años que acude al Servicio de Urgencias por presentar cefalea hemicraneal derecha de un mes de evolución con empeoramiento progresivo la última semana acompañado en los últimos días de ptosis palpebral derecha. Es un paciente pluripatológico con diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial e insuficiencia renal estadio 3B con nefroangioesclerosis. No refiere antecedentes quirúrgicos ni traumatismos previos. No se recogieron antecedentes familiares ni psicosociales de relevancia para el caso actual.

La exploración oftalmológica revela una parálisis del III PC derecho incompleta con función pupilar conservada, es decir, restricción de la supra,

infra y levoversión del ojo derecho (OD), exotropía OD y ptosis completa del párpado superior derecho (Figura 1). La motilidad ocular extrínseca del ojo izquierdo era normal. La exploración otorrinolaringológica mediante nasofibroscopia no objetiva hallazgos significativos. La tomografía computarizada (TC) muestra una ocupación ipsilateral del seno esfenoidal derecho con expansión del mismo y aumento de densidad en su interior, con dudosa erosión y extensión hacia el seno cavernoso. Se decide ingreso para completar estudio, administración intravenosa de corticoide (dexametasona 4mg/12 horas). La resonancia magnética (RM) confirmó la ocupación del seno esfenoidal derecho con erosión del septo intersinusal y extensión al seno contralateral por material compatible con mucocoele e hiperostosis ósea, sugestivo de inflamación crónica (Figura 2). No se identificaron barreras diagnósticas durante el proceso asistencial (tanto pruebas de imagen como intervención quirúrgica).

En el diagnóstico diferencial de cefalea junto a parálisis incompleta del III PC encontramos desde una hemorragia subaracnoidea por aneurisma roto hasta parálisis isquémica de origen microvascular

(característica de pacientes diabéticos), tumoración del seno cavernoso, fistula de LCR, trombosis... Sin embargo, al presentar pruebas compatibles con ocupación esfenoidal, se contempló patología aislada del mismo, como el mucocoele o la sinusitis fúngica [2].

Al finalizar la pauta de dexametasona, con una duración de 11 días, mejoró la cefalea, sin embargo, ante la persistencia de la parálisis del III PC, se decide realizar una esfenoïdotomía derecha, evidenciando ocupación del seno esfenoidal con material necrótico sugestivo de bola fúngica (Figura 2). Tras la extracción de la misma, se envían muestras para microbiología y anatomía patológica y se realizan lavados del seno. No se complementó el tratamiento ni con antifúngicos ni antibióticos. El paciente evoluciona favorablemente sin complicaciones postoperatorias tras la intervención y es dado de alta a los 3 días. El estudio microbiológico no detectó crecimiento de gérmenes, pero el análisis histológico fue compatible con *Rhizopus* o *Mucor*. En revisiones posteriores, el paciente recuperó totalmente la movilidad del III PC y la ptosis (Figura 3).

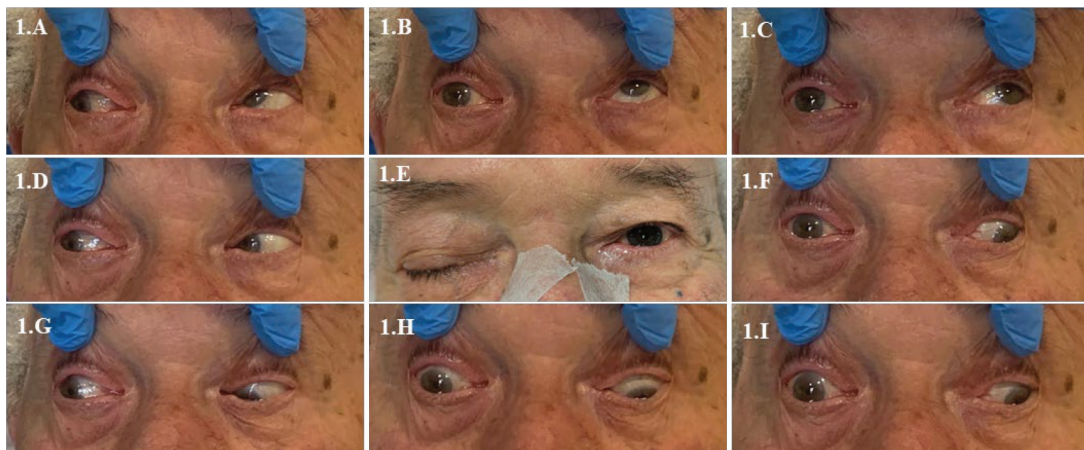


Figura 1. Movimientos oculares al ingreso. Se presentan las 9 posiciones de la mirada. A – dextro-supravisión, B – supravisión, C – levosupravisión, D – dextrovisión, E – posición primaria de la mirada, F – levoversión, G – dextro-infraversión, H – infraversión, I – levoinfraversión.

PARÁLISIS DEL NERVO OCULOMOTOR COMO DEBUT DE SINUSITIS FÚNGICA.
DESCRIPCIÓN DE UN CASO
RODRÍGUEZ-GARCÍA A, MANZANARES-LÓPEZ-RENDO C, MARTÍN-GONZÁLEZ A ET AL.

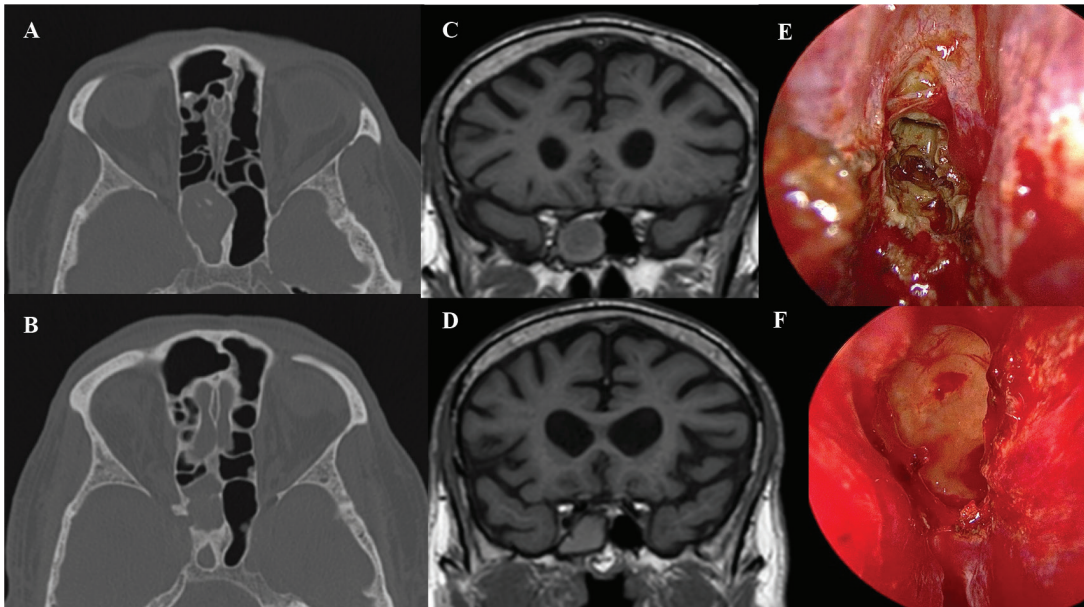


Figura 2. Imágenes de TC (cortes axiales) Se visualizan calcificaciones en seno esfenoidal derecho (A) y dehiscencia de la pared lateral del seno (B). Imágenes de RM (cortes coronales) (C y D). Imágenes intraoperatorias de esfenoidotomía derecha. Se visualiza seno esfenoidal derecho ocupado por material denso fúngico (E) y tras la limpieza del mismo (F).

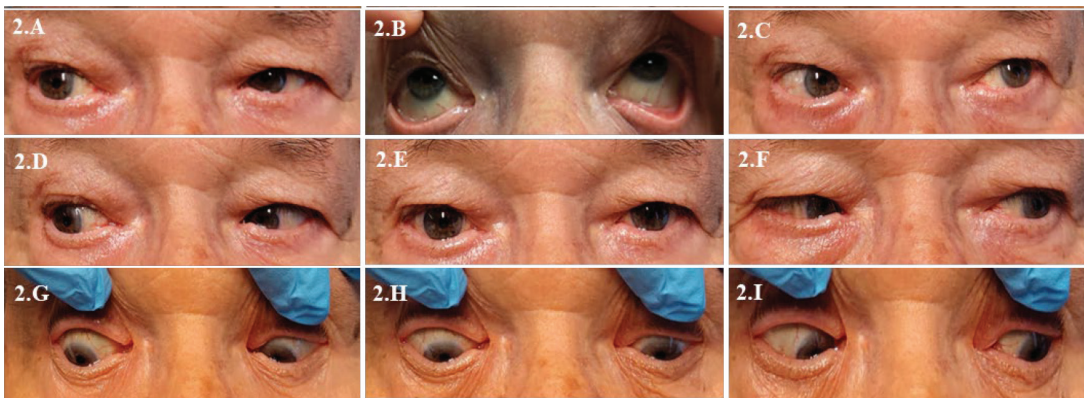


Figura 3. Movimientos oculares tras la intervención (2). Se presentan las 9 posiciones de la mirada. A – dextro-supraversion, B – supraversion, C – levosupraversion, D – dextroversion, E – posición primaria de la mirada (con ptosis del ojo derecho), F – levoversion, G – dextro-infraversion, H – infraversion, I – levoinfraversion.

DISCUSIÓN

Las lesiones aisladas del seno esfenoidal son poco frecuentes (2-3%). Entre las causas inflamatorias encontramos mucocelos, sinusitis y lesiones fúngicas. Éste se encuentra próximo a estructuras anatómicas relevantes pudiendo causar complicaciones intracraneales y orbitarias graves [2].

Es infrecuente que las bolas fúngicas o los mucocelos en el seno esfenoidal causen parálisis de la musculatura ocular. Las alteraciones visuales en patología esfenoidal aislada tienen una prevalencia del 21%, pero en casos de parálisis extrínseca del ojo (III, IV y VI PC) desciende a 6-12%. El PC más afectado suele ser el VI (76%) debido a su localización medial en el seno cavernoso y proximidad con el seno esfenoidal [5, 9-12].

La clínica presentada por el paciente, cefalea y parálisis del III PC, es una complicación descrita, aunque poco habitual, en casos de rinosinusitis fúngicas no invasivas con afección del seno esfenoidal. Las manifestaciones radiológicas características en la TC son la ocupación hipodensa del seno con microcalcificaciones, así como esclerosis, engrosamiento de las paredes o erosión. La RM no forma parte del estudio estándar en la evaluación de una bola fúngica, sin embargo, se reserva para casos de sospecha de afección orbitaria y neurológica [1, 13].

Distintas hipótesis se han propuesto para explicar la parálisis de los nervios III, IV y VI en el contexto de sinusitis esfenoidal. Entre ellas, la extensión directa del proceso inflamatorio al nervio, la compresión por una masa esfenoidal extendida al seno cavernoso o fisura orbitaria superior, y la vasculitis o trombosis del seno cavernoso, que causan infarto isquémico del nervio. Además, es aconsejable descartar un proceso neoplásico ante lesiones aisladas del seno esfenoidal cuando se presentan con parálisis de los nervios III, IV o VI [5, 11].

En el presente caso, la hipótesis más plausible es la extensión directa del proceso inflamatorio con infección de la vaina del nervio, dado que, tras la

limpieza y adecuada ventilación del seno esfenoidal, el paciente recuperó la función completa del III par craneal en el transcurso de un par de semanas. Los hongos identificados en el estudio anatomopatológico (*Mucor* spp. y *Rhizopus* spp.) presentan un marcado tropismo vascular, con capacidad para invadir rápidamente el tejido, provocando una intensa reacción inflamatoria local que puede derivar en trombosis y necrosis tisular. No obstante, las comorbilidades del paciente —como la diabetes mellitus y la edad avanzada— constituyen factores de riesgo para desarrollar un cuadro clínico similar (cefalea intensa y parálisis del III par craneal). Aunque estos factores pueden haber contribuido a un estado de inmunosupresión y favorecido la aparición de una sobreinfección aguda, no consideramos la parálisis diabética como la causa etiológica en este caso.

El III PC es un nervio motor y parasimpático que inerva el músculo elevador del párpado, recto medial, recto superior, recto inferior y oblicuo inferior. La parálisis aguda se manifiesta con diplopía binocular y ptosis palpebral, mientras que la parálisis crónica suele ser indolora. En lesiones isquémicas, el dolor puede ser moderado. La etiología más frecuente de parálisis aislada del III PC con preservación pupilar es la oftalmoplejía diabética. La preservación de la función pupilar se debe a la afectación de la porción central del nervio respetando las fibras parasimpáticas periféricas [10]. Cursa con buen pronóstico y la tasa de recuperación suele ser del 70% entre 1-3 meses [13]. Sin embargo, consideramos que con una mejoría tan clara tras la cirugía es más probable la sobreinfección aguda de una bola fúngica

En la bibliografía encontramos distintos casos de afectación del III PC, ya sea por sinusitis esfenoidal [5, 11, 14] o por mucocelos [9, 10]. Incluso un caso de sobreinfección de un mucocelo con una bola fúngica [15].

La principal limitación de este caso radica en la ausencia de un cultivo positivo; no obstante, el diagnóstico etiológico fue confirmado mediante el

análisis patológico y en los hallazgos intraoperatorios. No se han considerado necesarias pruebas de imagen postoperatorias debido a la evolución clínica favorable y las revisiones sucesivas en consulta, que evidencia en la nasofibroscopia un seno esfenoidal aireado y sin signos de patología.

CONCLUSIONES

Este caso subraya la necesidad de incluir la patología infecciosa aislada del seno esfenoidal en el diagnóstico diferencial de parálisis del III par craneal con función pupilar conservada, especialmente en pacientes de edad avanzada con comorbilidades asociadas (HTA, DM). Dada su baja frecuencia en la literatura, este caso busca facilitar una sospecha diagnóstica precoz y un tratamiento adecuado.

El paciente otorgó su consentimiento informado por escrito para la publicación de este caso, incluyendo las imágenes y datos clínicos presentados en este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

1. J-M Thomassin, A, Paganelli, J, Michel, P, Dessi. Micosis rinosinusales. En: Enciclopedia médico-quirúrgica. Elsevier Masson SAS.; 2016.
2. Martin TJ, Smith TL, Smith MM, Loehrl TA. Evaluation and Surgical Management of Isolated Sphenoid Sinus Disease. Arch Otolaryngol Neck Surg. 1 de diciembre de 2002;128(12):1413.
3. Lop-Gros J, Gras-Cabrerizo JR, Bothe-González C, Montserrat-Gili JR, Sumarroca-Trouboul A, Massegur-Solench H. Bola fúngica sinusal: análisis de nuestra casuística. Acta Otorrinolaringológica Esp. julio de 2016;67(4):220-225.
4. Ledderose GJ, Braun T, Betz CS, Stelter K, Leunig A. Functional endoscopic surgery of paranasal fungus ball: clinical outcome, patient benefit and health-related quality of life. Eur Arch Otorhinolaryngol. octubre de 2012;269(10):2203-2208.
5. El Mograbi A, Soudry E. Ocular cranial nerve palsies secondary to sphenoid sinusitis. World J Otorhinolaryngol - Head Neck Surg. marzo de 2017;3(1):49-53.
6. Van Alyea OE. Sphenoid sinus: anatomic study, with consideration of the clinical significance of the structural characteristics of the sphenoid sinus. Arch Otolaryngol - Head Neck Surg. 1 de agosto de 1941;34(2):225-253.
7. Castelnuovo P, Pagella F, Semino L, Bernardi FD, Delù G. Endoscopic treatment of the isolated sphenoid sinus lesions.
8. Sethi DS. Isolated Sphenoid Lesions: Diagnosis and Management. Otolaryngol Neck Surg. mayo de 1999;120(5):730-736.
9. Reyes-Rodríguez AA, García-Cázares N, Caballero-Espinoza D, Castro-Palos JS, Arreola-Rosales RL, Escanio-Cortés ME. Síndrome de seno cavernoso secundario a mucocèle esfenoidal. Rev Mex Oftalmol. julio de 2015;89(3): 183-188.
10. Lee JC, Park SK, Jang DK, Han YM. Isolated Sphenoid Sinus Mucocèle Presenting as Third Nerve Palsy. J Korean Neurosurg Soc. 2010;48(4):360.
11. Dorés LA, Simão MA, Marques MC, Dias Ó. Parésia do Nervo Motor Ocular Comum em Contexto de Sinusite Esfenoidal. Acta Médica Port. 30 de diciembre de 2014;27(6):782-786.
12. Chen L, Jiang L, Yang B, Subramanian PS. Clinical features of visual disturbances secondary to isolated sphenoid sinus inflammatory diseases. BMC Ophthalmol. diciembre de 2017;17(1):237.
13. Lee DH, Yoon TM, Lee JK, Joo YE, Park KH, Lim SC. Invasive Fungal Sinusitis of the Sphenoid Sinus. Clin Exp Otorhinolaryngol. 2014;7(3):181.
14. Tsai RK, He MS, Cheu CL, Sheu MM. Transient Third Cranial Nerve Palsy Caused by Sphenoid Sinus Aspergillosis. J Neuroophthalmol. septiembre de 2008;28(3):239-240.
15. Reis-Rego Â, Pinto A, Almeida E Sousa C. Fungus ball within a mucocèle of the sphenoid sinus: A rare entity. Acta Otorrinolaringológica Esp. septiembre de 2020;71(5):326-327.

CASO CLÍNICO

EXOSCOPIO 3D PARA LA DESCOMPRESIÓN DEL NERVIIO FACIAL DESPUÉS DE FRACTURA DEL HUESO TEMPORAL: INFORME DE CASO

3D exoscope in facial nerve decompression after temporal bone fracture: case report

Joan REMACHA-SARDÀ ¹; Mireia QUER-CASTELLS ¹; Marta SANDOVAL-PUIG ^{1,2}; Francisco LARROSA-DÍAZ ^{1,2}

¹ Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Clínic de Barcelona, España

² Departamento de Especialidades Médico-Quirúrgicas, Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona, España

Correspondencia: flarrosa@clinic.cat

Fecha de recepción: 9 de abril de 2025

Fecha de aceptación: 8 de julio de 2025

Fecha de publicación: 22 de julio de 2025

Fecha de publicación del fascículo: 24 de diciembre de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción: Las fracturas del hueso temporal pueden asociarse a parálisis del nervio facial, complicación que requiere intervención especializada. Tradicionalmente, la visualización se realiza con microscopio o endoscopio; sin embargo, el exoscopio 3D es una tecnología emergente en cirugía otológica. Objetivo: Presentar el primer caso documentado de descompresión del nervio facial tras fractura de hueso temporal utilizando un exoscopio 3D como sistema de visualización. Descripción del caso: Mujer de 70 años con parálisis facial izquierda diferida tras fractura longitudinal del hueso temporal. Ante fracaso del tratamiento conservador y evidencia de degeneración neural superior al 90 % en electroneurografía, se realizó descompresión quirúrgica de la tercera porción del nervio mediante abordaje transmastoides y uso de exoscopio 3D. La cirugía permitió la preservación de la audición y la integridad de la cadena osicular. La paciente experimentó recuperación funcional progresiva, alcanzando la movilidad facial completa a los dos meses postoperatorios. Conclusiones: El exoscopio

3D mostró excelente calidad de imagen y ergonomía, facilitando la precisión de la descompresión del nervio facial. Esta técnica representa una alternativa prometedora para mejorar los resultados en casos de parálisis facial secundaria a fractura del hueso temporal.

PALABRAS CLAVE: fractura de hueso temporal; parálisis facial; descompresión del nervio facial; exoscopio 3D; informe de caso

SUMMARY: Introduction: Fractures of the temporal bone may be associated with paralysis of the facial nerve, a complication that requires specialized intervention. Traditionally, visualization is done with a microscope or endoscope; however, the 3D exoscope is an emerging technology in otologic surgery. Objective: To present the first documented case of facial nerve decompression after temporal bone fracture using a 3D exoscope as a visualization system. Case description: A 70-year-old woman with delayed left facial paralysis after longitudinal fracture of the temporal bone. In view of the failure of conservative treatment and evidence of neural degeneration greater than 90 % in electroneurography, surgical decompression of the third portion of the nerve was performed using a transmastoid approach and the use of a 3D exoscope. The surgery allowed the preservation of hearing and the integrity of the ossicular chain. The patient experienced progressive functional recovery, reaching full facial mobility at two months postoperatively. Conclusions: The 3D exoscope showed excellent image quality and ergonomics, facilitating the precision of facial nerve decompression. This technique represents a promising alternative to improve outcomes in cases of facial paralysis secondary to temporal bone fracture.

KEYWORDS: temporal bone fracture; facial palsy; facial nerve decompression; 3D exoscope; case report

INTRODUCCIÓN

Las fracturas del hueso temporal ocurren entre el 14 % y el 22 % de las fracturas de cráneo. Las descripciones tradicionales de estas fracturas, longitudinales vs. transversales, se correlacionan mal con los hallazgos clínicos, por lo que actualmente existe una tendencia a clasificarlas en función de la integridad de la cápsula ótica [1-4]. Alrededor del 7 % al 10 % de las fracturas del hueso temporal se acompañan de parálisis periférica del nervio facial, ya sea por edema, sección o compresión ósea [1-3]. La descompresión quirúrgica del VII CN ha demostrado eficacia en algunos de estos casos [2, 3]. Por otra parte, la experiencia previa de otros autores sugiere que el exoscopio 3D es una excelente óptica intraoperatoria para la cirugía de la base del cráneo lateral [5-7]. Sin embargo, la utilización del exoscopio 3D como sistema de visualización para la descompresión del nervio facial no ha sido reportada previamente en la literatura. El objetivo de este trabajo es transmitir la

experiencia de los autores en la descompresión post traumática del nervio facial utilizando visión exoscópica 3D, así como abrir el debate sobre los sistemas de visualización en cirugía otológica.

DESCRIPCIÓN

Información del paciente. Una mujer de 70 años fue remitida en marzo de 2021 a nuestro servicio de urgencias por haber sufrido un traumatismo craneoencefálico y presentar, de forma diferida, una parálisis del nervio facial izquierdo.

Hallazgos clínicos. Parálisis facial izquierda.

Calendario. La parálisis apareció 24 horas después del traumatismo y progresó hasta un grado VI (escala de House-Brackmann) en dos días. Dado que el tratamiento conservador con dosis altas de esteroides fracasó, se planificó una descompresión quirúrgica precoz a los 12 días del inicio de la parálisis.

Evaluación diagnóstica. La audición y el equilibrio estaban preservados. La membrana

timpánica estaba intacta. La tomografía computarizada al ingreso reveló una fractura longitudinal del hueso temporal sin afectación de la cápsula ótica (Figura 1). La electroneurografía

(ENG) realizada a los 4 días del debut de la parálisis, mostró una pérdida de activación mayor del 90 % en el lado izquierdo, comparado con el derecho.

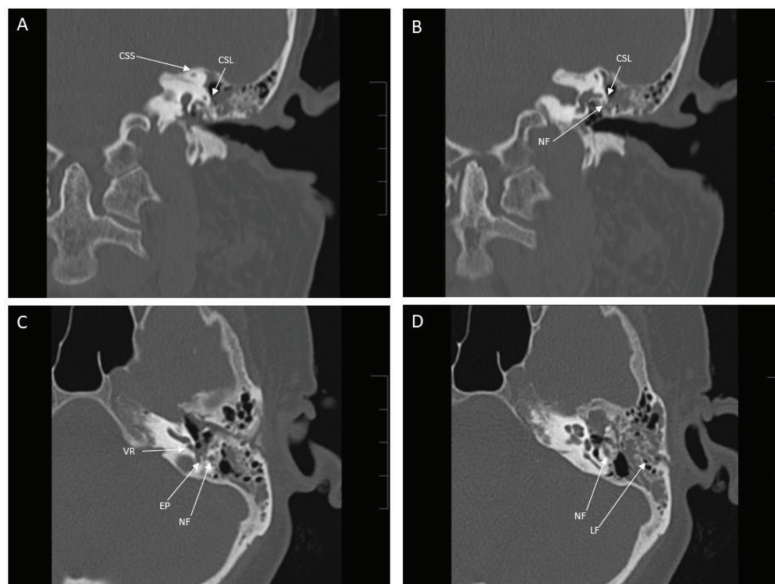


Figura 1. Imágenes de tomografía computarizada de fractura del hueso temporal: (A) vista coronal que muestra hemorragia dentro de las celdas mastoideas; (B) vista coronal al nivel de la porción horizontal del nervio facial; (C) vista axial, porción vertical del nervio facial; (D) vista axial a nivel de la segunda rodilla del nervio facial. Se muestra la línea de fractura. SSC: Canal semicircular superior; LSC: Canal semicircular lateral; NF: Nervio facial; RW: Ventana redonda; PE: Eminencia piramidal FL: Línea de fractura

Intervención terapéutica. La cirugía se realizó bajo anestesia general. Una incisión retroauricular con elevación del colgajo subcutáneo permitió la exposición completa de la línea de fractura. El fresado, siguiendo en profundidad la línea de fractura, se realizó bajo aumento utilizando el Vitom® 3D-HD (Karl Storz, Tuttlingen, Alemania). Se realizó mastoidectomía y timpanotomía posterior, lo que permitió una descompresión ósea de 180° de los segmentos afectados: la segunda rodilla y la porción vertical del nervio facial mostraron hematoma y edema. No fue necesario descomprimir la porción timpánica por lo que se pudo preservar la integridad de la cadena osicular (Figura 2).

Seguimiento y resultados. El postoperatorio de la paciente transcurrió sin complicaciones. Fue dada de alta 72 horas después de la cirugía e inició tratamiento rehabilitador. Doce días después de la cirugía, la función del nervio facial mejoró hasta el grado IV. Al mes de seguimiento, presentaba una parálisis de grado II y alcanzó una recuperación completa a los 2 meses de la cirugía.

DISCUSIÓN

El presente estudio ilustra una descompresión de la tercera porción del nervio facial realizada con éxito bajo aumento de exoscopio 3D. La cirugía

EXOSCOPIO 3D PARA LA DESCOMPRESIÓN DEL NERVI0 FACIAL DESPUÉS DE FRACTURA
DEL HUESO TEMPORAL: INFORME DE CASO

REMACHA-SARDÀ J, QUER-CASTELLS M, SANDOVAL-PUIG M ET AL.

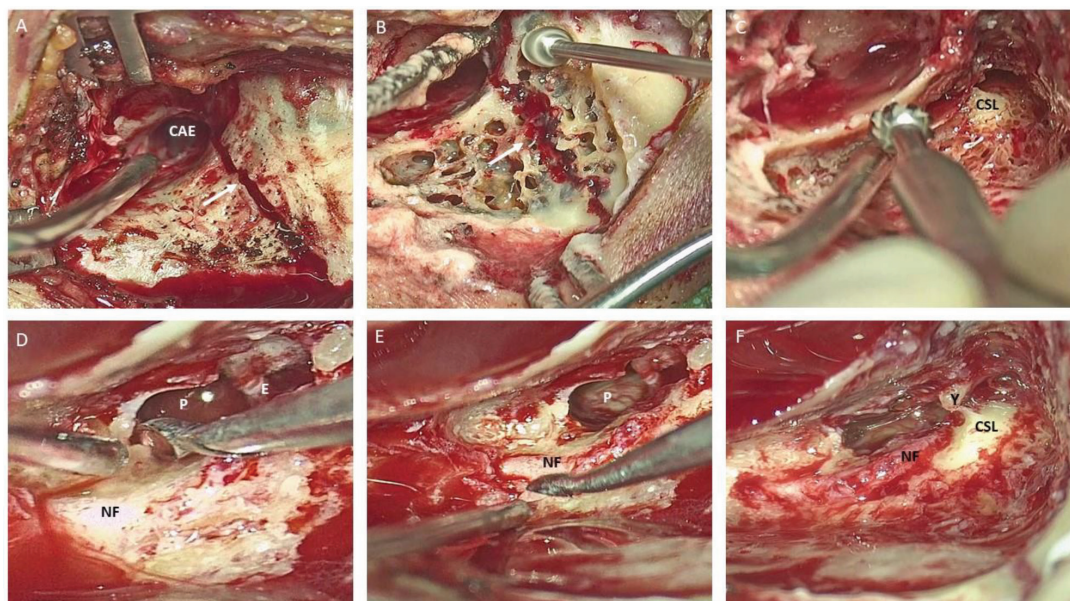


Figura 2. Imágenes 2D intraoperatorias con exoscopio 3D: A) Flecha apuntando a la línea de fractura en la pared ósea posterior del conducto auditivo externo; B) Mastoidectomía siguiendo la línea de fractura en profundidad; C) Canal semicircular lateral y yunque identificados; D) Porción vertical del nervio facial identificada; Timpanotomía posterior; E) Se retira la cubierta ósea de la porción vertical del nervio facial mediante cureta; F) Segunda rodilla del nervio facial mostrando edema y hematoma tras la apertura del Falopio. EAC: conducto auditivo externo; LSC: canal semicircular lateral; NF: nervio facial; P: promontorio; S: estribo; I: yunque

puede ser una opción válida en la parálisis grave del nervio facial cuando fracasa el tratamiento conservador. Sin embargo, las indicaciones quirúrgicas así como la ventana para intervenir, no han sido bien establecidos [3, 4, 8-10]. Se aconseja revisar quirúrgicamente los pacientes con parálisis completa e inmediata y ser conservador en las incompletas o diferidas [4]. Se recomienda realizar ENG seriadas entre los días 4 y 14 después del inicio de la parálisis [10]. En pacientes que presentan una degeneración neural superior al 90 %, se aconseja realizar electromiografía (EMG) para descartar la presencia de unidades motoras activas. La descompresión del nervio facial está indicada si la degeneración neural en ENG es superior al 90 % y/o los potenciales de regeneración en la prueba EMG están ausentes [4, 9, 10]. Además, la evidencia radiográfica de lesión

penetrante del nervio, incluida la transección franca, son también indicaciones para la exploración quirúrgica [4, 10]. En cuanto al momento para intervenir, de acuerdo con el metanálisis de Xie et al [8], los mejores resultados se lograrían realizando la descompresión dentro de las primeras dos semanas después del inicio de la parálisis. En su estudio, el 33,6 % de los pacientes (40/119) lograron una recuperación perfecta (grado I). Se obtuvieron buenos resultados (grados I-II) en el 94 % (17/18) y el 63,4 % (64/101) de los casos intervenidos en las primeras 2 semanas y después de dos semanas, respectivamente, siendo la diferencia estadísticamente significativa. Estos resultados son comparables con nuestros hallazgos. Xu et al [9] analizaron retrospectivamente a 80 pacientes sometidos a descompresión subtotal del nervio facial. La buena tasa de recuperación

fue significativamente mayor cuando la cirugía se realizó dentro del primer mes en comparación con la cirugía realizada después de los 3 meses. A pesar de que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos <1 mes (84,2 %), 1-2 meses (73,15 %) y 2-3 meses (66,7 %), se concluyó que la descompresión debe realizarse lo antes posible. Sin embargo, esta recomendación podría extenderse a 1 o incluso 2 meses después del debut de la parálisis en caso de que la cirugía estuviera inicialmente contraindicada por otros motivos [9].

En cuanto a los sistemas de visualización en cirugía otológica, la descompresión del nervio facial, independientemente de su abordaje, se ha realizado habitualmente utilizando el microscopio binocular convencional. Solo más recientemente, Marchioni et al. [11] publicaron la utilización del endoscopio para la descompresión transcanal del geniculado y segunda porción del facial. Hasta donde sabemos, no hay informes de procedimientos de descompresión del nervio facial asistidos por visualización de exoscopio 3D. Según la experiencia de los autores, la nueva tecnología 3D ofreció una excelente calidad de imagen y percepción de profundidad, lo que habría permitido realizar un procedimiento más preciso [5, 6]. Además, la posición de trabajo con la cabeza hacia arriba mejoró la ergonomía de los cirujanos, hecho que debe destacarse [5, 6]. El exoscopio permite una posición más erguida, con mejores ángulos cervicales y de tronco y menor riesgo de enfermedad músculo esquelética [5]. Los autores utilizan el exoscopio de forma habitual en abordajes retroauriculares para cirugía de mastoides (p.e. colesteatoma, implantes cocleares y abordajes translaberínticos) desde 2021 hasta la actualidad.

CONCLUSIONES

En conclusión, el exoscopio 3D demostró ser una excelente herramienta para la descompresión de la tercera porción del nervio facial después de

una fractura del hueso temporal y mostró el potencial para mejorar la precisión del procedimiento y, en consecuencia, los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rajati M, Pezeshki Rad M, Irani S, Khorsandi MT, Motasaddi Zarandy M. Accuracy of high-resolution computed tomography in locating facial nerve injury sites in temporal bone trauma. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 271:2185-9, <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2709-4>.
2. Ricciardiello F, Mazzone S, Longo G, et al. Our Experience on Temporal Bone Fractures: Retrospective Analysis of 141 Cases. *J Clin Med.* 2021; 10:201, <https://doi.org/10.3390/jcm10020201>.
3. Diaz RC, Cervenka B, Brodie HA. Treatment of Temporal Bone Fractures. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2016; 77:419-29, <https://doi.org/10.1055/s-0036-1584197>.
4. Lassaletta L, Morales-Puebla JM, Altuna X, et al. Parálisis facial: guía de práctica clínica de la Sociedad Española de ORL. 2020; 71:99-118, <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2018.12.004>.
5. Lin ME, Zhou S, Kakeheta S, Ito T, Shibata SB. Ergonomics of Various Modalities for Ear Surgery. *OTO Open.* 2024; 8:e162, <https://doi.org/10.1002/oto2.162>.
6. Garneau JC, Laitman BM, Cosetti MK, Hadjipayanis C, Wanna G. The Use of the Exoscope in Lateral Skull Base Surgery: Advantages and Limitations. *Otol Neurotol.* 2019; 40:236-240, <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002095>.
7. Remacha J, Navarro-Díaz M, Larrosa F. Experience with three-dimensional exoscope-assisted surgery of giant mastoid process osteoma. *J Laryngol Otol.* 2022; 136:875-7, <https://doi.org/10.1017/S0022215121004588>.
8. Xie S, Wu X, Zhang Y, Xu Z, Yang T, Sun H. The timing of surgical treatment of traumatic facial paralysis: a systematic review. *Acta Otolaryngol.* 2016; 136:1197-200, <https://doi.org/10.1080/00016489.2016.1201862>.
9. Xu P, Jin A, Dai B, Li R, Li Y. Surgical timing for facial paralysis after temporal bone trauma.

EXOSCOPIO 3D PARA LA DESCOMPRESIÓN DEL NERVIO FACIAL DESPUÉS DE FRACTURA
DEL HUESO TEMPORAL: INFORME DE CASO

REMACHA-SARDÀ J, QUER-CASTELLS M, SANDOVAL-PUIG M ET AL.

- Am J Otolaryngol. 2017; 38:269-71, <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2017.01.002>.
10. Andresen NS, Sun DQ, Hansen MR. Facial nerve decompression. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2018; 26:280-5, <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000478>.
 11. Alicandri-Ciufelli M, Fermi M, Di Maro F, Soloperto D, Marchioni D, Presutti L. Endoscopic facial nerve decompression in post-traumatic facial palsies: pilot clinical experience. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2020; 277:2701-2707, <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05997-7>.