

# CIRUGÍA ENDOSCÓPICA DE OÍDO



Carlos Cenjor Español

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© 2018 Carlos Cenjor Español, Asociación Madrileña de Otorrinolaringología

Diseño y maquetación: ERGON. C/ Arboleda, 1. 28221 Majadahonda (Madrid)

ISBN: 978-84-17194-39-0

Depósito Legal: M-20376-2018

## **Hander Acosta Díaz**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

## **Felipe Ahumada Alarcón**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

## **Ignacio Alcalá Rueda**

*MIR de ORL. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

## **Gabriel Álvarez Curro**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

## **Ignacio Aristegui Torrano**

*FEA. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario de Móstoles. Móstoles (Madrid)*

## **María Alejandra Ayala Mejías**

*FEA. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Central de la Cruz Roja San José y Santa Adela. Madrid*

## **Lucía Báguena Campos**

*MIR de ORL. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

## **José Carlos Casqueiro Sánchez**

*FEA. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Severo Ochoa de Leganés. Leganés (Madrid)*

### **Carlos Cenjor Español**

*Jefe del Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid  
Hospital General de Villalba-Quirón Salud (Madrid)  
Hospital Universitario Infanta Elena-Quirón Salud. Madrid*

### **Araly H. Chacón Uribe**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Francisco J. Cogolludo Pérez**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Adela Cordero Devesa**

*FEA. Sección de Otolología.  
Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid*

### **Luis Cubillos del Toro**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Infanta Elena-Quirón Salud. Madrid*

### **Gonzalo Díaz Tapia**

*Jefe de Sección. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital General de Villalba-Quirón Salud. Madrid*

### **Alberto Encinas Vicente**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **David Escobar Montatixe**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Laura García Pérez**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Fernando González Galán**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Manuel González-Juliao**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Rocío González Márquez**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Infanta Elena. Valdemoro (Madrid)*

### **Francisco Guerra Blanco**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **María José Hernández García**

*Jefe de Sección. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Infanta Elena-Quirón Salud. Madrid*

### **Isabel Herrera Herrera**

*Médico Adjunto. Servicio de Radiología.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Jessica Horna Castiñeiras**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Julia Montoya Bordón**

*Médico Adjunto. Servicio de Radiología.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Cristina Ordóñez González**

*Médico Adjunto. Servicio de Radiología.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **David Pérez Pérez**

*Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Cristian Ruminot Lehmann**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital General de Villalba-Quirón Salud. Madrid*

### **Jeanette Sáenz Piñones**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Jaime Sanabria Basart**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Álvaro Sánchez Barrueco**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid  
Hospital General de Villalba-Quirón Salud. Villalba (Madrid)*

### **Jessica Santillán Coello**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital General de Villalba-Quirón Salud. Villalba (Madrid)*

### **Beatriz Sobrino Guijarro**

*Médico Adjunto. Servicio de Radiología.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Eduard Teixeira de Freitas**

*MIR de ORL. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **Miguel Vaca González**

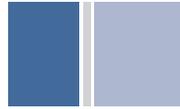
*FEA. Sección del Otología.  
Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid*

### **Virginia Vasallo García**

*Médico Adjunto. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*

### **José Miguel Villacampa Auba**

*Jefe Asociado. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial.  
Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz-Quirón Salud. Madrid*



The diffusion around the world of endoscopic technique for the treatment of ear diseases is a demonstration of the validity of the technique.

The work produced in the last ten years by a strong international group has allowed besides the diffusion of the technique, also a refinement of the same up to apply it also in areas beyond the middle ear.

The Spanish School with the decisive contribution of Prof Carlos Cenjor, has always represented a global reference point. Now, with the publication of this book, complete, clear and very practical, we are witnessing a further impulse towards a growing diffusion of endoscopic ear surgery.

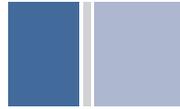
I am very happy with this important work both for the friendship and affection that binds me to the Spanish colleagues, and because it is a very useful tool for all those who deal with ear surgery and who have an open mind towards innovations.

Congratulations to all the authors for the tremendous work done that will remain forever in the history of otology.

**Livio Presutti**



# Prefacio



Quiero agradecer a la Junta Directiva de la AMORL la oportunidad que nos han dado de actualizar el conocimiento y poder divulgar las posibilidades que la endoscopia aporta en la cirugía del oído.

Hace más de 20 años que inicié la aplicación de la endoscopia a la cirugía de oído, tras la actualización que Thomassin realizó a finales de la década de 1980, desde entonces un largo recorrido ha sido realizado y otros colegas en el extranjero han potenciado también estas técnicas, como el IWGEES (*International Working Group in Endoscopic Ear Surgery*) destacando a Livio Presutti, Danielle Marchioni, Muaz Tarabachi o Flavio Nogueira, entre otros.

En España, aparte de mi propia trayectoria aplicándola en todas las técnicas quirúrgicas tanto en oído medio como base de cráneo y ángulo pontocerebeloso, hay que destacar al Dr. J.C. Casqueiro que empuja estas técnicas con ilusión en los últimos años.

Hablamos de una posibilidad más a añadir al armamentario de la cirugía otológica, que puede emplearse en colaboración con otras técnicas o únicamente, sin ser excluyente, además es un proceso dinámico, ligado al desarrollo tecnológico y es seguro que de la mano de la robótica abrirá nuevas páginas en la cirugía del oído.

Agradezco el amplio apoyo por parte mis compañeros en el grupo Quirón Salud, sin los cuales hubiera sido imposible sacar esta tarea adelante, tanto en ORL como diagnóstico por imagen y a los colaboradores también de la Comunidad de Madrid en los Hospitales: HU Severo Ochoa, Hospital Central de la Cruz Roja, HU de Móstoles y HU Ramón y Cajal.

Espero que el presente trabajo estimule, sobre todo a los jóvenes especialistas y MIR, a profundizar en las técnicas endoscópicas para la cirugía otológica.

**Carlos Cenjor**



<b>1.</b>	Historia.....	1
	<i>F. González Galán, C. Ruminot Lehmann, J. Horna Castiñeiras</i>	
<b>2.</b>	Materiales necesarios.....	5
	<i>J. Santillán Coello, A. Sánchez Barrueco, G. Díaz Tapia</i>	
<b>3.</b>	Anatomía endoscópica del oído.....	11
	<i>E. Teixeira de Freitas, V. Vasallo García, J. Sáenz Piñones</i>	
<b>4.</b>	Evaluación radiológica de la patología y cirugía del oído.....	21
	<i>J. Montoya Bordón, C. Ordóñez González, I. Herrera Herrera, B. Sobrino Guijarro</i>	
<b>5.</b>	Indicaciones de cirugía endoscópica del oído.....	35
	<i>L. García Pérez, F.J. Cogolludo Pérez, A. Encinas Vicente</i>	
<b>6.</b>	Cómo empezar con la cirugía endoscópica de oído medio.....	41
	<i>A. Cordero Devesa, M. Vaca González</i>	
<b>7.</b>	Generalidades en endoscopia de oído.....	51
	<i>F. Ahumada Alarcón, G. Álvarez Curro, H. Acosta Díaz</i>	
<b>8.</b>	Timpanoplastia y reconstrucción osicular endoscópica.....	57
	<i>J.C. Casqueiro Sánchez, M.A. Ayala Mejías, I. Aristegui Torrano</i>	
<b>9.</b>	Cirugía estapedial endoscópica.....	69
	<i>M. González-Juliao, J. Sanabria Basart, L. Báguena Campos, J.M. Villacampa Auba, C. Cenjor Español</i>	

<b>10.</b>	Bolsas de retracción .....	81
	<i>D. Pérez Pérez, A.H. Chacón Uribe, R. González Márquez, J.M. Villacampa Auba, C. Cenjor Español</i>	
<b>11.</b>	Tratamiento del colesteatoma endoscópico.....	89
	<i>F. Guerra Blanco, M.J. Hernández García, L. Cubillos del Toro, C. Cenjor Español</i>	
<b>12.</b>	Abordaje endoscópico del ángulo pontocerebeloso (APC) y otros abordajes de base de cráneo lateral .....	103
	<i>I. Alcalá Rueda, D. Escobar Montatixe, J.M. Villacampa Auba, C. Cenjor Español</i>	

F. González Galán, C. Ruminot Lehmann, J. Horna Castiñeiras

Ya desde su misma concepción, uno de los principales retos de la cirugía otológica fue la correcta visualización del oído medio. El relato de cómo se ha llegado a la cirugía endoscópica de oído actual debemos entenderlo como una concatenación de múltiples eventos aparentemente independientes, tanto médicos como tecnológicos, que han permitido alcanzar el estatus del que hoy disfruta dicha técnica quirúrgica.

Los orígenes remotos de la endoscopia nos sitúan en el 1806, cuando el alemán de ascendencia italiana Philipp Bozzini presenta en Viena el Lichtleiter, un instrumento que constaba de una óptica, una vela como fuente luminosa y un segmento mecánico adaptable a una abertura corporal y que es considerado el primer endoscopio conocido que tendrá aplicaciones para la visualización de la vejiga, el recto y la faringe<sup>(1)</sup>.

Sin embargo, no fue hasta la llegada de la bombilla de Thomas Edison en 1879 cuando Max Nitze aplicó esta revolucionaria fuente de luz a su cistoscopio preexistente. Pronto cirujanos de todas las áreas médicas comenzaron a adaptar estos novedosos instrumentos a sus áreas de trabajo; así, en 1901, Hirschmann utilizó un cistoscopio modificado para la exploración de los senos paranasales, convirtiéndose en el padre de la cirugía endoscópica nasosinusal.

Esta corriente europea de avances tecnológicos tuvo su impronta en el catalán de origen francés Ricardo Botey, quien trasladó muchos de dichos avances a la otorrinolaringología española; así, en 1914, describe en su *Tratado de Otorrinolaringología*<sup>(2)</sup> la exploración de los recesos del oído medio mediante espejos y lupas.

La invención de la televisión por John Logie Baird en 1926 sentó las bases del gran salto de la endoscopia. Influenciado por este descubrimiento, el físico inglés Harold H. Hopkins patenta en 1960 su endoscopio de varillas (*rod lens optical*), logrando un campo de visión más amplio y una definición mucho más detallada en un diámetro de óptica mucho más pequeño al sustituir las lentes por barras. De forma paralela en América el gastroenterólogo Basil Hirschowitz presenta el 16 de mayo de 1957 en Colorado su fibroscopio capaz de transmitir imágenes a través de fibras de vidrio flexibles.

Fueron estos descubrimientos los que precipitaron la determinación de Karl Storz para la creación de la fuente de luz fría. Karl Storz quien, junto con su padre, fundó la compañía *Karl Storz Company* en 1945 en una pequeña localidad alemana llamada Tuttlingen, era una

de las pocas compañías que fabricaba instrumentos destinados a la otorrinolaringología, tales como las gafas lupa de Wullstein y Lempert (*magnifying eyeglasses*) y dos tipos de luces frontales (*Swiss Luscher light* y *modified german Kirstein light*).

En 1960 Storz acude a un congreso en Holanda donde queda fascinado por el gastroscopio flexible presentado por Hirschowitz. Pero no fue hasta 1965 cuando Hopkins presenta su lente en el salón Photokina bajo la atenta mirada de uno de los asistentes: Karl Storz; quien pronto ve el potencial de incluir esta tecnología al sistema del endoscopio de varillas; ese mismo año patentan la idea de transmisión de luz fría a través de una fibra óptica<sup>(3)</sup>.

Gracias a estos avances tecnológicos, la endoscopia comienza a aplicarse de forma mayoritaria en muchas de las disciplinas médicas y quirúrgicas. Sin embargo, en cirugía de oído, la aparición del endoscopio no supuso el cambio de paradigma como ocurrió en el de la cirugía de nariz y senos, donde la posibilidad de abordajes mínimamente invasivos caló pronto, llegando a desplazar casi por completo al microscopio, ya que aportaba mejor acceso y visión de las estructuras endonasales.

De esta forma se estableció una gran aceptación del microscopio en la cirugía otológica, ya que daba al cirujano la ventaja de un gran campo visual, la binocularidad, percepción de profundidad, así como la posibilidad de trabajar a dos manos.

Sin embargo, en la microscopia existían importantes limitaciones en la visualización de áreas como *sinus timpani*, receso atical y receso tubárico que frecuentemente requerían abordajes ampliados. En este sentido es importante la aportación de Jako (1966)<sup>(3)</sup> y Zini (1967)<sup>(4)</sup> quienes, siguiendo conceptualmente a Botey, concibieron el uso de microespejos de acero inoxidable para investigar el área sinusal del tímpano (microtimpanoscopia). Este sistema, que refleja la luz del microscopio de operación, fue útil en manos expertas, pero no fue confiable para la erradicación de las lesiones epidérmicas en este sitio.

Pionero en adentrarse en el campo de la endoscopia de oído fue Mer<sup>(5)</sup>, quien en el año 1967 realizó descripciones de hallazgos endoscópicos en cadáveres humanos y gatos a través de perforaciones timpánicas iatrógenas, convirtiéndose así en el primero en usar la endoscopia en el oído medio. Jean Marquet utiliza en 1975 un endoscopio rígido de 1,7 mm para exploración del oído medio en cirugía.

Tras largos años en los que el microscopio dominó la cirugía del oído medio, fue en los años 80 cuando comenzó un incipiente interés por la exploración de las cavidades timpánicas mediante endoscopia. Nomura<sup>(6)</sup>, en 1982, describe la utilización de su *needle endoscope*, una lente en varilla de 1mm, incluido en un endoscopio de 2,2 mm de diámetro que incorpora fibras de vidrio con luz fría. Mediante este endoscopio consigue fotografiar el oído medio bien a través de una perforación preexistente o tras miringotomía, realizándolo tanto en la consulta o como ayuda visual durante la cirugía. Poco después, en 1983, Kanzaki<sup>(7)</sup> apuntó la utilidad de la endoscopia en la vigilancia de las cavidades posteriores del oído medio en pacientes operados de colesteatoma. Mediante anestesia local y a través de una incisión retroauricular, hacía uso del endoscopio para la valoración de la recidiva colesteatomatosa.

Consciente de los avances que la endoscopia estaba comenzando a tomar en el campo otológico, la compañía Karl Storz desarrolla para Wullstein, en 1984, un dispositivo que llamaron ototimpanoscopio. Este dispositivo constaba de dos endoscopios que permitían el paso a través de la perforación bajo control visual; sin embargo, la necesidad del uso de las dos manos para su funcionamiento imposibilitaba cualquier tipo de aplicación terapéutica.

Basado en el ototimpanoscopio de Storz, Jean Marc Thomassin, en 1984, comienza a usar un sistema endoscópico de 2,7 mm y 70° para la evaluación preoperatoria de los pacientes con colesteatoma y su resección con ayuda endoscópica. Gracias a esta experiencia, el grupo de Thomassin desarrolla en 1988 un sistema de videomonitoreo del área retro y epitimpánica adaptando una cámara al endoscopio.

Su experiencia endoscópica desde 1985 a 1991 es publicada en 1993<sup>(8)</sup>, donde asevera la validez de la endoscopia como complemento indispensable a la cirugía con otomicroscopio para visualizar la enfermedad residual y como opción al *second look* quirúrgico. Este *second look* se realizaba mediante abordaje combinado tanto retroauricular como transtimpánico, introduciendo en una incisión retroauricular un endoscopio para la resección de las posibles perlas en la zona ático-antro-mastoidea y posteriormente ayudándose de microendoscopia transtimpánica en caja de 2,7 mm y 70 grados para completar la exploración. Este sistema endoscópico obtuvo una ratio de recidiva del 5,5%, resultados similares a los que Mc Kennan<sup>(9)</sup> obtuvo ese mismo año utilizando un sistema de evaluación endoscópica retroauricular de las recidivas colestatomatosas.

Pero la utilidad de la endoscopia en oído no se limitó a la evaluación de recidivas de colesteatoma, ya en 1992 Ahmed El-Guindy<sup>(10)</sup> publica desde Egipto su miringolastia completamente endoscópica y en 1994 Poe y Bottril<sup>(11)</sup> describieron la utilidad de la realización de la endoscopia de oído medio en el diagnóstico de fistulas perilinfáticas. Su estudio se realizó bajo anestesia general y con ayuda del nuevo endoscopio de Storz de 1,9 mm. Evidenciaron así discrepancias entre la observación endoscópica y la observación realizada al levantar el colgajo timpanomeatal.

No obstante, no fue hasta finales de los 90 del siglo pasado, cuando la endoscopia de oído comenzó a sustituir a la microscopia de forma completa. Tarabichi<sup>(12)</sup>, en 1997, publicó con muy buenos resultados el manejo quirúrgico completamente endoscópico del paciente con colesteatoma, dejando atrás la necesidad del microscopio para la cirugía del oído.

La generalización de la endoscopia de oído se hace patente a partir de año 2000 cuando autores de todas partes del mundo comienzan a publicar su experiencia en el campo de la endoscopia en el oído aportando nuevos usos por encima del control de las recidivas colestatomatosas. Entre ellos, Seiji Kakehata<sup>(13)</sup>, quien tenía experiencia en la evaluación de bolsas de retracción aticales mediante endoscopia, publica en 2004 la exploración de la hipoacusia transmisiva a través de una mínima miringotomía realizada con láser para la exploración de la caja timpánica y cadena de huesecillos, dando una alternativa a la timpanotomía exploradora. Otras aplicaciones de la endoscopia como las descritas por Badr-El-Dine<sup>(14)</sup> y Jacques Magnan

en 2002 para el abordaje mínimamente invasivo del ángulo pontocerebeloso en el espasmo facial completan las posibilidades de aplicación de la endoscopia en la cirugía del oído.

Múltiples autores como Muaaz Tarabachi, Livio Presutti y Dnielle Marchioni potencian en los últimos años el desarrollo de esta materia.

En 2014 sale la primera edición del tratado de cirugía endoscópica de oído por Livio Presutti y Danielle Marchioni, obra de referencia en esta materia en la que se detallan todas las posibilidades de la endoscopia en oído y ángulo pontocerebeloso<sup>(16)</sup>.

El evidente avance de la endoscopia en la cirugía de oído ha precipitado, en las últimas décadas la formación de un grupo de expertos, muchos de ellos citados previamente. Este grupo internacional de endoscopia de oído IWGEES en sus siglas en inglés representa la definitiva consolidación de la endoscopia en el ámbito de la otología en nuestros días y un marco para la mejora y el avance de la misma.

## BIBLIOGRAFÍA

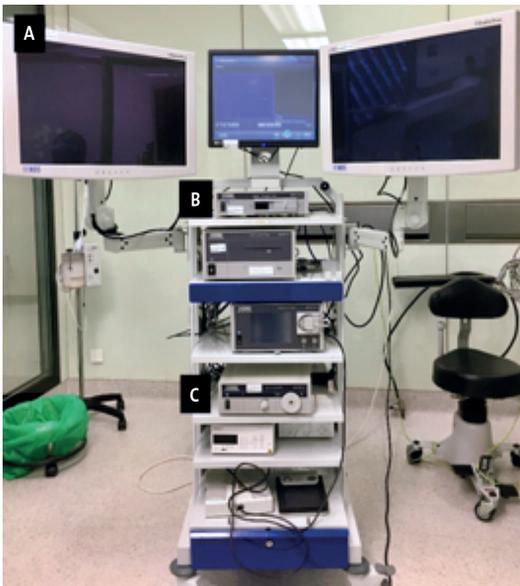
1. Prevedello DM, Doglietto F, Jane Jr JA, Jagannathan J, Han J, Laws Jr ER. History of endoscopic skull base surgery: its evolution and current reality. *J Neurosurg.* 2007; 107(1): 206-13.
2. Botey R. Tratado de otorrinolaringología para médicos y estudiantes, 2ª ed. Barcelona: Salvat y Cª; 1914.
3. Thomassin JM. The history and development of Endoscopic Ear Surgery (EES). *J Laryngol Otol.* 2016; 130(53): S46.
4. Jako GJ. The posterior bony ear canal wall and the antrum threshold angle in conservative middle ear surgery. *Laryngoscope.* 1966; 76(7): 1260-76.
5. Zini C. Indirect microtympanoscopy. *Revue de laryngologie-otologie-rhinologie.* 1967; 88(9): 736.
6. Mer SB, Derbyshire AJ, Brushenko A, Pontarelli DA. Fiberoptic endoscopes for examining the middle ear. *Arch Otolaryngol.* 1967; 85(4): 387-93.
7. Nomura Y. Endoscopic photography of the middle ear. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1982; 90(4): 395-8.
8. Kanzaki J. Postoperative aural attico-anthroscopy for cholesteatoma. *ORL.* 1983; 45(5): 290-6.
9. Thomassin JM, Korchia D, Doris JMD. Endoscopic-guided otosurgery in the prevention of residual cholesteatomas. *Laryngoscope.* 1993; 103(8): 939-43.
10. Mckennan KX. Endoscopic 'second look' mastoidoscopy to rule out residual epitympanic/mastoid cholesteatoma. *Laryngoscope.* 1993; 103(7): 810-4.
11. El-Guindy A. Endoscopic transcanal myringoplasty. *J Laryngol Otol.* 1992; 106(6): 493-5.
12. Poe DS, Bottrill ID. Comparison of endoscopic and surgical explorations for perilymphatic fistulas. *Am J Otol.* 1994; 15(6): 735-8.
13. Tarabichi M. Endoscopic management of acquired cholesteatoma. *Am J Otol.* 1997; 18(5): 544-9.
14. Kakehata S, Futai K, Kuroda R, Shinkawa H. Office-based endoscopic procedure for diagnosis in conductive hearing loss cases using otoscan laser-assisted myringotomy. *Laryngoscope.* 2004; 114(7): 1285-9.
15. Badr-El-Dine M, El-Garem HF, Talaat AM, Magnan J. Endoscopically assisted minimally invasive microvascular decompression of hemifacial spasm. *Otol Neurotol.* 2002; 23(2): 122-8.
16. Presutti L, Marchioni D. *Endoscopic Ear Surgery: Principles, indications and techniques*, 1ª ed. Thieme; 2014.

# Materiales necesarios

*J. Santillán Coello, A. Sánchez Barrueco, G. Díaz Tapia*

El desarrollo tecnológico ha permitido que se desarrollen equipos endoscópicos especiales y *microinstrumentos* específicos para las necesidades de la cirugía endoscópica de oído. Ello proporciona un mejor control de los límites de la patología y permite el acceso a recesos anatómicos previamente inalcanzables o de difícil acceso (como, por ejemplo, el seno timpánico, receso facial, receso epitimpánico anterior u otros como ángulo pontocerebeloso).

El cirujano debe estar en una posición de trabajo cómoda durante la intervención dado que se requiere una sujeción prolongada del endoscopio. Debe tenerse en cuenta que, incluso cuando la planificación de una cirugía otológica es de inicio exclusivamente endoscópica, el microscopio debe suponer una parte esencial del entorno quirúrgico.



**FIGURA 1.** Torre de control de video. **A)** Pantalla plana. **B)** Unidad de control de cámara. **C)** Fuente de luz fría.

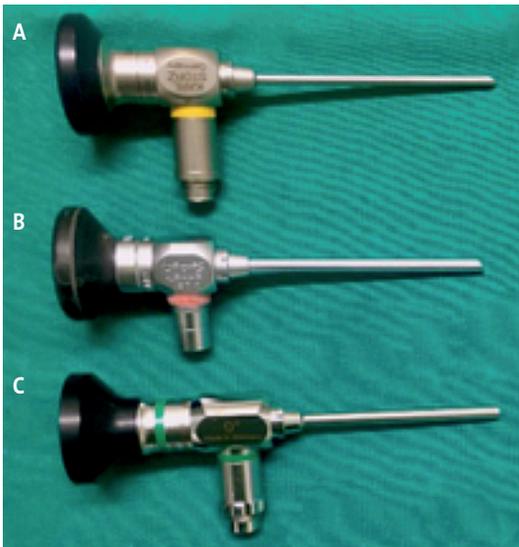
El paciente se coloca en decúbito supino con la posición otológica habitual. El microscopio se ubica en el campo estéril listo para ser utilizado cuando sea necesario. La torre endoscópica con el monitor se instala frente al cirujano, a nivel de sus ojos.

## ENDOSCOPIOS RÍGIDOS

El sistema de visión utilizado en la cirugía endoscópica de oído consta de un endoscopio rígido (también llamado óptica), una fuente de luz que trasmite a través del propio endoscopio y un sistema de cámara-grabación que se conecta al endoscopio (Fig. 1).

Los endoscopios disponibles para cirugía otológica tienen angulaciones de  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $70^\circ$ ; diámetros de 2,7, 3 o 4 mm; y longitudes de 6, 11 y 18 cm (Figs. 2 y 3).

Desde el inicio de la endoscopia de oído, la elección de la longitud y grosor de la óptica han sido motivo de debate. Por regla general, a mayor diámetro de endoscopio, mayor es el campo visual y mayor la iluminación del campo quirúrgico, por lo que un endoscopio largo



**FIGURA 2.** Endoscopios rígidos. **A)**  $70^\circ$  de angulación, 3 mm de diámetro, 6 cm de longitud. **B)**  $30^\circ$  de angulación, 4 mm de diámetro, 6 cm de longitud. **C)**  $0^\circ$  de angulación, 4 mm de diámetro, 6 cm de longitud.



**FIGURA 3.** Endoscopio  $30^\circ$  de angulación, 3 mm de diámetro, 11 cm de longitud.

de mayor diámetro suele ser de elección. La única limitación de los endoscopios de mayor diámetro es la eventual incapacidad de penetrar lo suficiente en la cavidad timpánica como para poder inspeccionar el antro mastoideo o la exploración de recesos con ópticas anguladas.

Las angulaciones más utilizadas son las de 0 y 30 grados, las cuales permiten una valoración de la mayor parte de las estructuras de la caja timpánica, aunque en ocasiones puede ser necesario el uso de la óptica de 45 grados. Los endoscopios de 70 grados requieren una amplia experiencia y pueden resultar desorientadores en manos poco entrenadas, por lo que se recomiendan específicamente para la exploración de estructuras de difícil acceso como un *sinus tympani* de gran profundidad. Las ópticas anguladas permiten una rotación en sentido horario o antihorario (sin movilizar la cámara) siguiendo el eje longitudinal, para completar una adecuada visualización de las estructuras del oído.

Los últimos avances han permitido el desarrollo de ópticas de 3 mm gran angular, las cuales permiten imágenes similares a las de una de 4 mm con un menor diámetro de endoscopio.

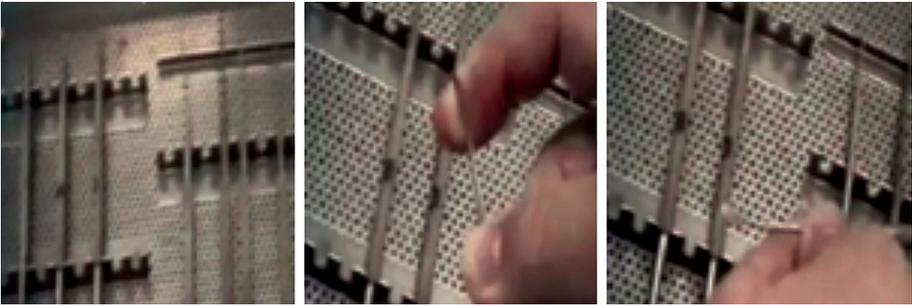
Las ópticas pequeñas de 2,7-3 mm de diámetro y 11 cm de longitud se utilizan principalmente para la documentación en consulta y no se recomiendan para la cirugía de oído. Estas ópticas limitan considerablemente el campo visual y la iluminación, lo que favorece la desorientación. Además, su escasa longitud hace que contacten ambas manos en la entrada del conducto auditivo externo, con la consecuente dificultad para manipular instrumentos con la mano hábil.

La cámara digital acoplada al endoscopio, debe ser de alta definición de 3 *chips*. La razón para tal especificación radica en la tendencia al *red out* en las cámaras de 1 *chip*. Este enrojecimiento de todo el campo visual suele ocurrir cuando el sangrado es excesivo; lo que lleva a una saturación de la cámara dificultando la identificación de las estructuras anatómicas y consecuentemente el acto quirúrgico. Por el contrario, las cámaras de 3 *chips* están dotadas de 1 *chip* para cada color primario, lo que evita la saturación de la cámara cuando un color predomina sobre el otro.

## INSTRUMENTOS ESTÁNDARES DE LA CIRUGÍA OTOLÓGICA

Además de los instrumentos propios de la cirugía endoscópica, este abordaje utiliza instrumentos comunes al abordaje microscópico (Fig. 4).

- Disectores de tejidos blandos, tijeras grandes y pequeñas.
- Retractores autoestáticos de mastoides.
- Manejo de los tejidos blandos: bisturíes, fórceps y electrocauterio, tanto monopolar como bipolar.
- Instrumentos para trabajo óseo: micromotores rectos y curvos, juego de tungsteno y diamante, de diferentes tamaños; escoplo y martillo, periostótomo.
- Instrumentos de irrigación y succión.



**FIGURA 4.** Set de instrumental para cirugía otológica.

- Micropinzas y microtijeras rectas y anguladas; microganchos de diferentes ángulos y longitudes; agujas o pinchos rectos y curvos, bisturí triangular, lenticular (de Rossen) o de hoz. Elevadores o espátulas de Rossen. Curetas de diferentes tamaños.

### INSTRUMENTOS ESPECÍFICOS DE LA CIRUGÍA ENDOSCÓPICA

El desarrollo de la cirugía endoscópica de otros campos, como, por ejemplo, el área nasosinusal, ha permitido la innovación en tecnologías específicas como las fuentes de luz de xenón, cámaras y monitores de alta resolución; que poco a poco han ido aplicándose a la cirugía endoscópica de oído.

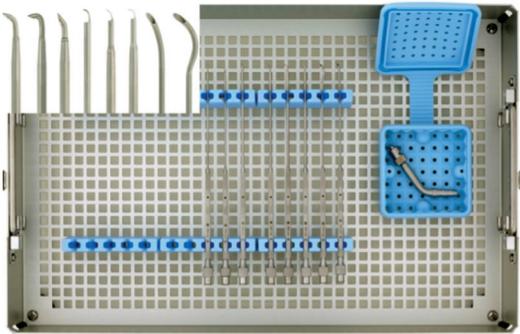
El desarrollo de instrumentos especiales para la cirugía endoscópica de oído se ha llevado de manera especialmente activa por el Grupo Internacional de Trabajo sobre Cirugía Endoscópica de Oído (*International Working Group on Endoscopic Ear Surgery*). Principalmente se buscó como objetivo el desarrollo de instrumentos adaptados y refinados para alcanzar ejes más largos con curvaturas simples o dobles y micropuntas más pequeñas.

Esta curvatura extra resulta esencial para permitir al instrumento alcanzar las cavidades más profundas y ocultas, además de permitir la extracción de material inalcanzable a través de una visión rectilínea.

La incorporación de succión en el eje del instrumento se considera una de las modificaciones más importantes dado que permiten al cirujano trabajar en un campo limpio y sin sangre (Fig. 5). Además, en los momentos en que se empañe la óptica, esta puede limpiarse mediante lavados fisiológicos en solución que serán aspirados constantemente, sin perder la fluidez de los gestos quirúrgicos.

Los instrumentos específicos desarrollados incluirían:

- Disectores de eje curvo y ganchos afilados.
- Cánulas de aspiración curvadas.
- Curetas curvadas.
- Pinzas con una longitud de trabajo de 10 cm.



**FIGURA 5.** Aspirador recto con puntas anguladas.

- Instrumentos con succión en su parte distal, facilitando la disección con una mano mientras que en la otra mano se sostiene el endoscopio (aspirador despegador, bisturí redondeado con aspirador, etc.) (Fig. 5). Existen diferentes modelos, pero es de destacar el desarrollado por Giuseppe Panetti, consta de una extremidad distal operatoria, un mango con orificio de control de succión y una extremidad proximal provista de conexión *Luer-Lock*.

A pesar de estas modificaciones, la similitud entre los instrumentos de succión endoscópica de nuevo diseño y los instrumentos otológicos clásicos hacen posible que todos los cirujanos trabajen de forma sencilla, contribuyendo así a un uso más amplio del procedimiento endoscópico.

## INSTRUMENTOS DE DISECCIÓN ESPECÍFICOS

Actualmente, varios fabricantes ofrecen dissectores específicos para EES. Estos dissectores específicos de la EES no son necesarios para iniciar la EES, pero son útiles a medida que el cirujano adquiere una mayor competencia con esta nueva técnica. La bandeja de instrumentos otológica básica es suficiente para la mayoría de EES. En particular, el disector House-Crabtree y el cuchillo para juntas incudostapedial House 20, así como una cureta de estribo afilada, son instrumentos específicos que resultan esenciales para disección EES.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Badr-El-Dine M, James AL, Panetti G, Marchioni D, Presutti L, Nogueira JF. Instrumentation and technologies in endoscopic ear surgery. *Otolaryngol Clin N Am.* 2013; 46(2): 211-25.
2. Golub JS. Building an endoscopic ear surgery program. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016; 24(5): 395-401.
3. Kozin ED, Kiringoda R, Lee DJ. Incorporating endoscopic ear surgery into your clinical practice. *Otolaryngol Clin N Am.* 2016; 49(5): 1237-51.



# Anatomía endoscópica del oído

*E. Teixeira de Freitas, V. Vasallo García, J. Sáenz Piñones*

## INTRODUCCIÓN

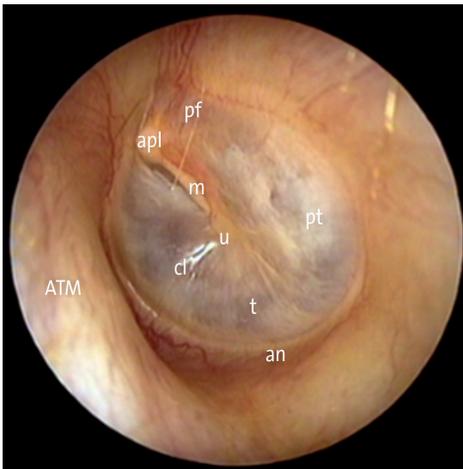
Desde la aparición de la endoscopia la visión de la anatomía del oído ha cambiado, aunque evidentemente siguen existiendo las mismas estructuras anatómicas, las perspectivas visuales y panorámicas para la exploración y cirugía del oído sobre todo el medio, han supuesto un gran avance.

## OÍDO EXTERNO

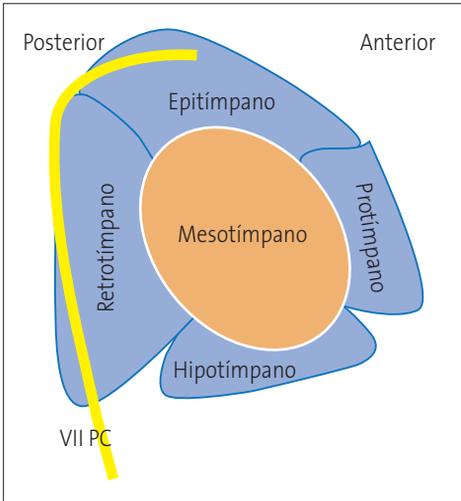
Formado principalmente por tres estructuras:

- Pabellón auricular.
- Conducto auditivo externo (CAE).
- Membrana timpánica o tímpano (límite entre oído externo y medio).

En la exploración endoscópica lo que nos interesa, fundamentalmente, es el tímpano<sup>(1)</sup>.



**FIGURA 1.** Imagen obtenida con endoscopio de o<sup>o</sup> oído izquierdo. (*t*: tímpano; *u*: umbus; *m*: manubrio o mango del martillo; *apl*: apófisis lateral del martillo; *pf*: pars flácida; *pt*: pars tensa; *ATM*: articulación temporomandibular; *an*: annulus; *cl*: cono luminoso).



**FIGURA 2.** Oído medio.

## OÍDO MEDIO

La anatomía del oído medio es muy compleja debido al importante número de estructuras que en ella se encuentran, tiene diferentes regiones o cavidades: en el centro encontramos el mesotímpano, en la parte anterior el protímpano, en la posterior el retrotímpano, en la superior el epitímpano y en la inferior el hipotímpano; además de tener las paredes lateral (o membrana timpánica) y la medial o laberíntica<sup>(2)</sup>.

### Mesotímpano

Es la cavidad central de la caja del tímpano y la más grande. Limitada por el promontorio medialmente y por la pars tensa timpánica lateralmente.

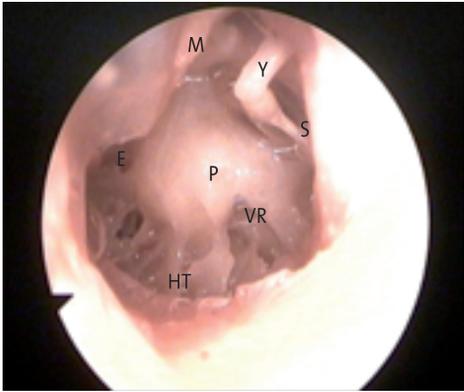
En una visión endoscópica con óptica de 0° podemos visualizar annulus, promontorio (que corresponde con el relieve que hace la base de la cóclea), martillo, yunque, ventana redonda, cuerda del tímpano, alguna celda hipotimpánica.

### Retrotímpano

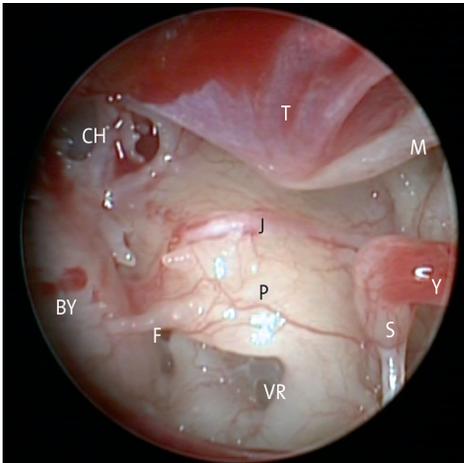
Es una región bastante compleja que se encuentra en la parte posterior de la caja timpánica. Desde 2009, los trabajos de Marchioni y cols. sobre anatomía endoscópica del oído medio han sugerido una nueva nomenclatura y clasificación de estructuras de acuerdo a aspectos prácticos<sup>(3,4)</sup>. Estos autores definen un retrotímpano superior e inferior.

#### *Retrotímpano superior*

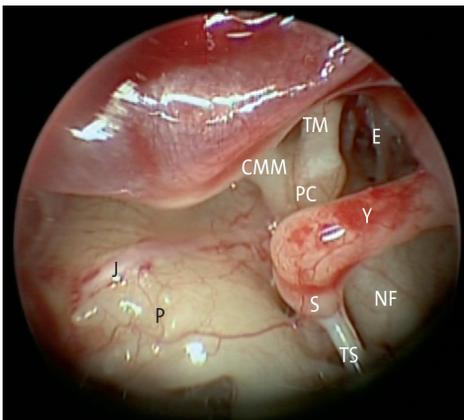
Es la parte más compleja e importante, en la que podemos encontrar cuatro espacios o pequeñas cavidades<sup>(2,4,6)</sup>:



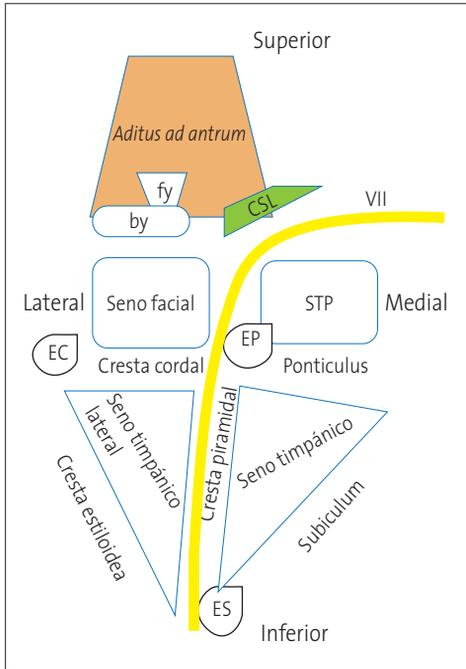
**FIGURA 3.** Visión endoscópica de mesotímpano con óptica 0° de oído izquierdo. (*P*: promontorio; *Y*: yunque; *S*: estribo; *M*: martillo; *HT*: hipotímpano; *VR*: ventana redonda; *E*: trompa de Eustaquio).



**FIGURA 4.** Visión endoscópica de mesotímpano con óptica 0° de oído izquierdo con paciente en decúbito supino (posición quirúrgica). (*P*: promontorio; *J*: nervio de Jacobson; *Y*: yunque; *S*: estribo; *M*: martillo; *HT*: hipotímpano; *T*: colgajo timpanomeatal; *VR*: ventana redonda; *F*: finiculus; *BY*: bulbo yugular; *CH*: celdas hipotimpánicas anteriores).



**FIGURA 5.** Visión con óptica 30° de oído izquierdo con paciente en decúbito supino (posición quirúrgica). (*P*: promontorio; *J*: nervio de Jacobson; *Y*: yunque; *S*: estribo; *TS*: tendón del estribo; *E*: epítimpano; *CMM*: canal del músculo del martillo; *TM*: tendón del martillo; *PC*: promontorio coclear; *NF*: nervio facial).



**FIGURA 6.** Esquema del retrotímpano<sup>(2)</sup>. (STP: seno timpánico posterior; EP: eminencia piramidal; EC: eminencia cordal; by: incudal buttress; fy: fosa del yunque, CSL: canal semicircular lateral; ES: eminencia estiloidea; VII: nervio facial).

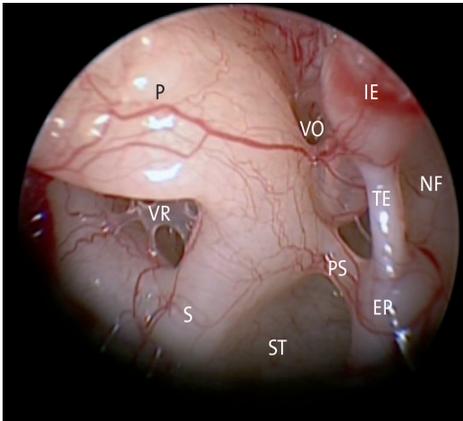
- Dos ellas mediales al nervio facial y eminencia piramidal, que son el seno timpánico y el seno posterior timpánico. Estos dos senos en su conjunto forman el seno timpánico propiamente dicho, y están separados por un puente óseo o ponticulus (que se extiende desde el proceso piramidal al promontorio).  
El seno timpánico es el más grande de las cavidades del retrotimpánico y sus límites son: superiormente el ponticulus y la eminencia piramidal; inferiormente el subiculum (que es una cresta que se extiende desde la eminencia estiloidea hasta el borde posterior del nicho de la ventana redonda) y eminencia estiloidea; medialmente se encuentra el laberinto.
- Los otros dos espacios laterales al N. facial que son el seno facial (en la zona superior) y seno timpánico lateral (en la zona inferior), separados ambos por la “cresta cordal”. La suma de estos dos senos (facial y timpánico lateral) forman el receso facial.

### **Retrotímpano inferior**

Es la parte del retrotímpano más desconocida por su mala accesibilidad por los procedimientos tradicionales microscópicos, sobre todo estudiado por disección anatómica<sup>(4,5)</sup>.

Compuesto por:

- *Seno subtimpánico*, que es el espacio que se extiende desde el subiculum superiormente y finiculus inferiormente, se encuentra medial y posterior con respecto a la eminencia



**FIGURA 7.** Visión con óptica 30° de retrotímpano izquierdo con paciente en decúbito supino (posición quirúrgica). (*P*: promontorio; *VR*: ventana redonda; *VO*: ventana oval; *IE*: articulación incudoestapedia; *TE*: tendón del estribo; *PS*: ponticulus; *S*: subiculum; *ST*: sinus timpani; *EP*: eminencia piramidal; *NF*: nervio facial).

estiloidea, formando un espacio profundo del retrotímpano por debajo del seno timpánico.

- *Finiculus*, es el puente óseo que va desde pilar anterior de la ventana redonda hacia el suelo del hipotímpano donde se encuentra el bulbo de la yugular, y es el límite de separación entre el retrotímpano e hipotímpano.
- *Subiculum*, es la cresta ósea que va desde el pilar posterior de la ventana redonda hacia el complejo estiloideo posteriormente.

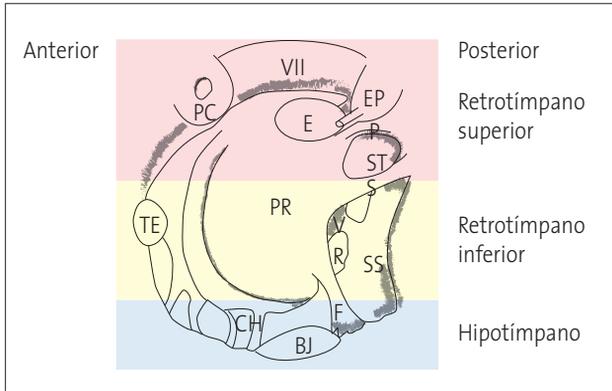
### Hipotímpano

El hipotímpano es un espacio en forma de luna creciente localizado en la porción inferior de la caja timpánica. Se encuentra debajo de un plano horizontal delimitado por el borde inferior del annulus al borde inferior del promontorio coclear<sup>(2)</sup>. Puede medir entre 1 a 5 mm<sup>(5)</sup>. Gracias a la visión angulada proporcionada por la endoscopia moderna es un espacio muy accesible.

Limita anteriormente con el canal de la arteria carótida interna, posteriormente con la porción del proceso estiloideo y el segmento vertical del canal del nervio facial; externamente con el hueso timpánico; medialmente con la porción inferior del promontorio y parte del hueso petroso.

De gran importancia corresponde su límite inferior: formado por una fina lámina de hueso que separa la cavidad del bulbo yugular<sup>(2)</sup>. Aquí se encuentra el orificio del canal timpánico que da lugar a la emergencia del nervio de Jacobson (rama del IX par craneal) y la arteria timpánica inferior<sup>(5)</sup>.

Hay que recordar que el bulbo yugular puede presentar diversas variantes anatómicas con respecto a su proyección hacia la cavidad timpánica, lo cual puede reducir o desaparecer por completo el espacio hipotimpánico. Valorar este aspecto preoperatoriamente para evitar posibles lesiones del bulbo yugular durante el abordaje de la cavidad timpánica.

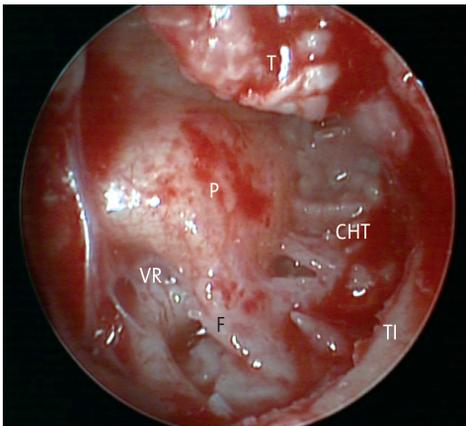


**FIGURA 8.** Esquema de retrotímpano e hipotímpano de un oído izquierdo. (VII: nervio facial; EP: eminencia piramidal; E: estribo; PC: proceso cocleariforme; P: ponticulus; PR: promontorio; S: subiculum; VR: ventana redonda; ST: seno timpánico; SS: seno subtimpánico; F: finiculus; BJ: bulbo de la yugular; CH: celdas hipotimpánicas).

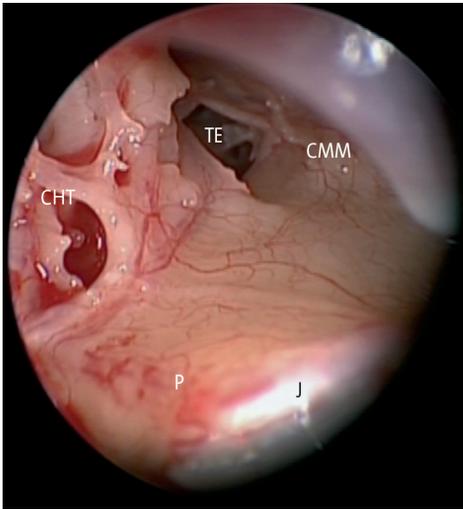
El hipotímpano contiene 2 grupos de celdas<sup>(2)</sup>:

- Celdas hipotimpánicas: presentes en la pared medial e inferior del hipotímpano, las cuales se pueden extender por debajo del laberinto y llegar a las celdas del ápex petroso (tracto infralaberíntico).
- Celdas retrofaciales: que se extienden del tracto mastoideo central, medial al nervio facial y drenan en el espacio hipotimpánico.

El hipotímpano está separado del retrotímpano inferior por una estructura llamada *finiculus*. Si el *finiculus* presentara forma de puente (60% de pacientes adultos y 90% de niños)<sup>(4)</sup>, pudiera representar una vía de diseminación del colesteatoma del nicho de la ventana redonda hacia las celdas hipotimpánicas infracocleares y de allí al ápex petroso<sup>(3,4)</sup>.



**FIGURA 9.** Visión endoscópica de hipotímpano con óptica 30° de oído derecho con paciente en decúbito supino (posición quirúrgica). (P: promontorio; CHT: celdas hipotimpánicas; T: colgajo timpanomeatal; VR: ventana redonda; F: finiculus; TI: reborde inferior de hueso timpánico).



**FIGURA 10.** Visión endoscópica de protímpano con óptica 30° de oído izquierdo con paciente en decúbito supino (posición quirúrgica). (*P*: promontorio; *CHT*: celdas hipotimpánicas anteriores; *TE*: trompa de Eustaquio; *CMM*: canal del músculo del martillo; *J*: nervio de Jacobson).

### Protímpano

El protímpano corresponde a la porción ósea de la trompa de Eustaquio y es el espacio aéreo que se localiza anterior al mesotímpano. Este espacio confluye con el epitímpano superiormente, con el hipotímpano inferiormente y la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio anteriormente.

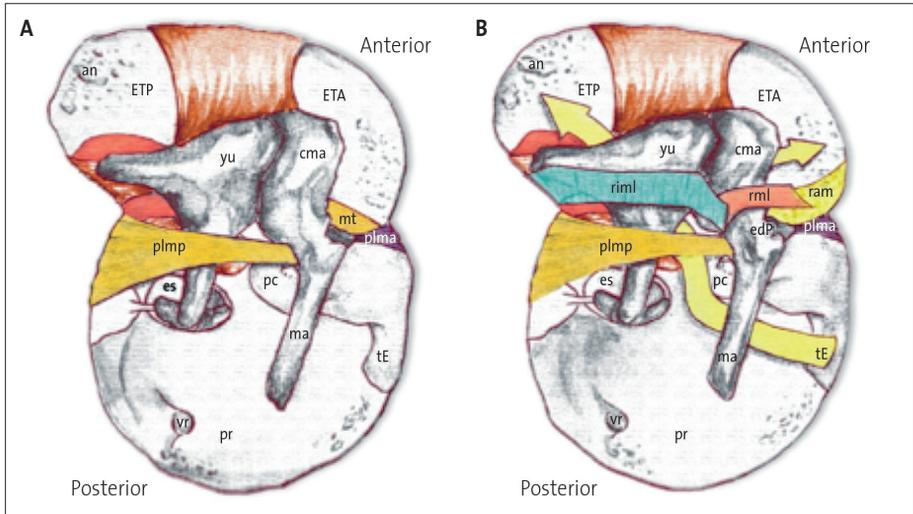
Esta zona es de difícil visualización con el microscopio. Sin embargo, con la llegada de la endoscopia de oído está ganando relevancia debido a su fácil visualización con los endoscopios angulados<sup>(7)</sup>. Aunque la patología crónica del oído afecta en raras ocasiones a esta zona, aquí se encuentran estructuras relevantes, como la arteria carótida que discurre superior y medial a la apertura de la troma de Eustaquio cuyo cobertura ósea pudiese ser gruesa o estar neumatizada con las celdillas protimpánicas. Asimismo, hay que mencionar el músculo tensor junto con su canal, los cuales son el límite superior del protímpano.

El protímpano tiene dos principales tipos de conformación sujetos a la apariencia que se obtiene de la zona anterior con endoscopia de 30°: cuadrangular (la más frecuente) y triangular<sup>(8)</sup>.

### Epitímpano

Corresponde a la porción neumatizada del hueso temporal superior al mesotímpano, siendo sus límites: anterior: la raíz del arco cigomático; superior: el *tegmen tympani*; lateral: el hueso timpánico y nervio cuerda del tímpano y medial: la pared ósea que lo separa de la fosa geniculada donde yace el ganglio geniculado.

Considerando la existencia del “diafragma epitimpánico” conformado por los ligamentos maleolares anterior y lateral, ligamento posterior incudal y los pliegues mucosos del



**FIGURA 11.** Rutas de ventilación del oído medio (derecho en este caso). (yu: yunque; ma: martillo; cma: cabeza del martillo; es: estribo; pc: proceso cocleariforme; ETA: espacio epitimpánico anterior; ETP: espacio epitimpánico posterior; pr: promontorio; tE: trompa de Eustaquio; vr: ventana redonda; edP: espacio de Prussak; rml: repliegue incudomaleolar lateral; plmp: pliegues ligamentosos maleolares posteriores; plma: pliegues ligamentosos maleolares anteriores).

músculo tensor e incudomaleolar posterior, se puede dividir al epitímpano en dos espacios separados: espacio epitimpánico posterior, más grande y que en cuyo interior se encuentra la articulación incudo-maleolar y espacio epitimpánico anterior, más pequeño y que tiene un rol importante en el desarrollo de colesteatomas<sup>(9)</sup>. La demarcación de estos dos espacios está representada por la cresta transversa o *cog*.

La porción lateral del epitímpano posterior está a su vez subdividida en dos espacios por el pliegue incudomaleolar lateral: el ático superior lateral y el ático inferior lateral. Este último se encuentra en un plano más inferior al diafragma epitimpánico, por lo que se ventila a través del mesotímpano.

- El ático superior lateral junto con el ático medial conforman el denominado *ático superior* o unidad superior, que se comunica con el mesotímpano a través del istmo timpánico y a posterior se abre al *additus ad antrum*. La unidad superior se ventila a través del istmo timpánico y su límite superior es el tegmen tympani y el inferior, la segunda porción del nervio facial<sup>(3)</sup>.
- La unidad inferior es el espacio de Prussak, dividido por el pliegue del ligamento lateral maleolar de la unidad superior y cuya ventilación se realiza a través del mesotímpano. El epitímpano se ventila a través del istmo timpánico, a diferencia del mesotímpano e hipotímpano que se ventilan a través de la trompa de Eustaquio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. de Cummings FH. Anatomy of the temporal bone, external ear, and middle ear. Cap. 127. En: Otolaryngology Head and Neck Surgery, 6ª ed (2015). 2015. p. 1986-97.
2. Mansour. Comprehensive and clinical anatomy of the middle ear. Capítulos 2, 3, 4. Berlín: Springer; 2013.
3. Preyer S. Endoscopic ear surgery – a complement to microscopic ear surgery. HNO. 2017; 65 (Suppl 1): 29-34.
4. Marchioni D, Alicandri-Ciufelli M, Pothier DD, Rubini A, Presutti L. The round window region and contiguous areas: endoscopic anatomy and surgical implications. Eur Arch Otolaryngol. 2015; 272: 1103-12.
5. Libro virtual de formación de ORL. Capítulo 2. Bases anatómicas del oído y hueso temporal. SEORL.
6. Tarabichi M, Marchioni D, Presutti L, Flávio J. Endoscopic transcanal ear anatomy and dissection. Otolaryngol Clin N Am. 2013; 46: 131-54.
7. Jufas N, Marchioni D, Tarabichi M, Patel N. Endoscopic anatomy of the protympanum. Otolaryngol Clin N Am. 2016; 49: 1107-19.
8. Djerić D, Savić D. Anatomical variations and relations of bony portion of the eustachian tube. Acta Otolaryngol. 1985; 99 (5-6): 543-50.
9. Marchioni D, Molteni G, Presutti L. Endoscopic anatomy of the middle ear. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2011; 63 (2): 101-13.



# Evaluación radiológica de la patología y cirugía del oído

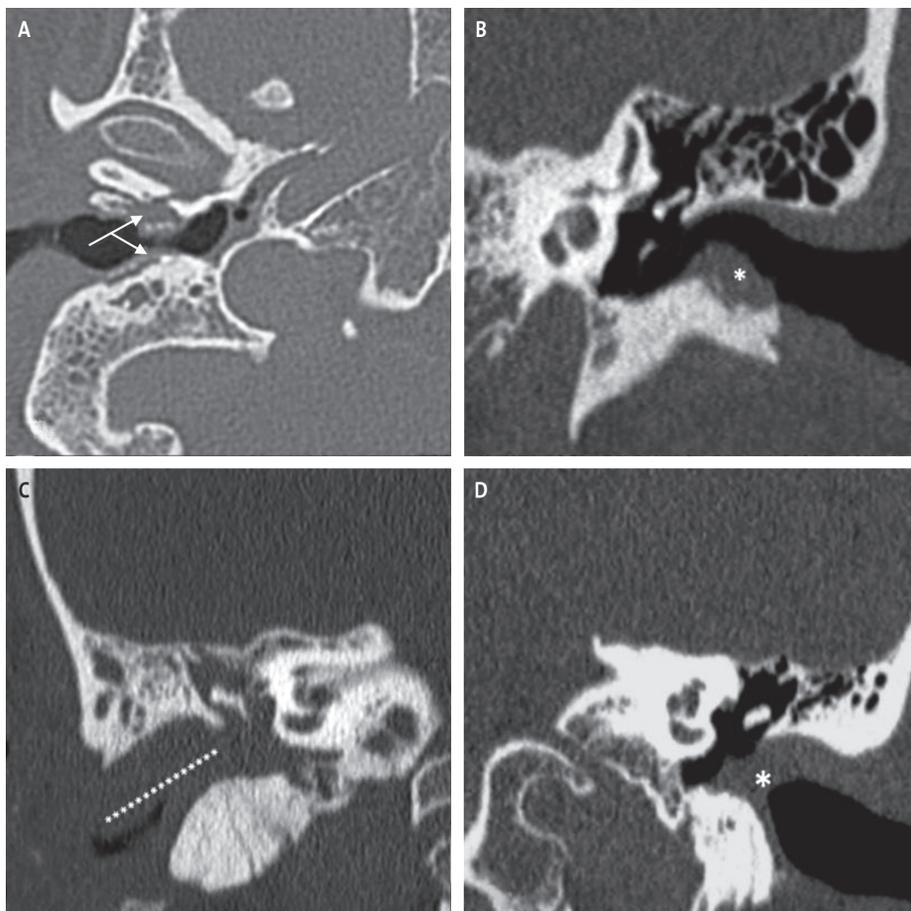
J. Montoya Bordón, C. Ordóñez González, I. Herrera Herrera,  
B. Sobrino Guijarro

## HIPOACUSIA DE CONDUCCIÓN

La tomografía computarizada (TC) de alta resolución juega un papel esencial en el estudio de esta patología y debe ser siempre guiada por los hallazgos clínicos y otoscópicos<sup>(1)</sup>. La resonancia magnética (RM), por el contrario, será necesaria únicamente en el estudio de determinadas enfermedades:

### Patología del conducto auditivo externo (CAE)

La mayoría de las alteraciones del oído externo se diagnostican clínicamente, si bien existen entidades en las que la TC es de gran ayuda: la valoración radiológica de la **atresia auris** se basa en determinar el grado de estenosis del CAE, del componente óseo o membranoso de la misma y de las alteraciones asociadas que puedan existir (desarrollo de membrana timpánica y de la cavidad del oído medio, malformaciones de la cadena osicular y transcurso del nervio facial)<sup>(1)</sup>. La **fibrosis medial del CAE** o atresia adquirida se visualiza en TC como un engrosamiento de densidad de partes blandas, con forma de semiluna, sobre la membrana timpánica, que ocupa el CAE (Fig. 1). Suele ser bilateral, al igual que ocurre con la **queratosis obturans**, en la que se ve la luz del CAE ocupado por material queratósico, que remodela las paredes óseas, sin erosiones (Fig. 1). La **exostosis de CAE** suele ser bilateral y simétrica, en TC se presenta como un crecimiento óseo de base amplia que reduce la luz, mientras que el **osteoma** suele ser un hallazgo incidental, asintomático, que se ve como una proyección ósea, de base estrecha unilateral y solitaria. El **colesteatoma** del CAE aparece en pacientes de edad más avanzada con otalgia y otorrea<sup>(2)</sup>, en los que identifica una lesión focal de partes blandas en la luz del CAE, con crecimiento submucoso y erosión ósea, característicamente asocia la presencia de pequeños fragmentos óseos de tamaño milimétrico (Fig. 1). En cuanto a los tumores malignos, el **carcinoma escamoso** es el más frecuente, en TC se ve como una masa de partes blandas con erosión ósea, que se debe diferenciar del colesteatoma. El diagnóstico diferencial entre ambos es posible mediante RM con secuencia de difusión no eco planar: el colesteatoma se detecta como un foco de marcada hiperseñal, mientras que el carcinoma muestra señal intermedia. La **otitis externa maligna** es una infección severa producida casi siempre por *Pseudomonas*



**FIGURA 1.** TC de diversa patología del CAE. **A)** Axial: otitis externa maligna con erosiones óseas (flechas) en pared anterior y posterior que traducen osteomielitis. **B)** Coronal: colesteatoma, lesión de partes blandas (\*) sobre pared inferior, con erosión ósea acompañante y pequeños fragmentos óseos. **C)** Coronal: *queratosis obturans*, ocupación completa del CAE (\*\*\*\*\*) sin erosiones. **D)** Coronal: fibrosis medial del CAE, se objetiva engrosamiento fibroso en forma de semiluna (\*) sobre membrana timpánica, ocupando el CAE.

*aeruginosa*, que afecta a pacientes inmunodeprimidos. Esta entidad debe ser estudiada siempre mediante TC y RM. En la TC se visualiza el aumento de partes blandas producida por la infección y también erosiones óseas, que traducen osteomielitis (Fig. 1). La RM es necesaria para detectar la extensión de osteomielitis en la base del cráneo y para identificar la presencia de abscesos.

## Patología de oído medio

La **otomastoiditis aguda** no precisa generalmente de pruebas de imagen, estas solo son necesarias cuando se complican con otomastoiditis coalescente o con formación de abscesos. La TC en la **otomastoiditis coalescente** muestra ocupación del oído medio y mastoides por el material infeccioso, reabsorción de las paredes óseas de las celdillas y erosiones de la cortical mastoidea. Si se sospecha un **absceso de Bezold** tendremos que realizar una TC del cuello con contraste intravenoso, para valorar si existe una colección con extensión hacia el cuello. Si se sospecha extensión de la infección al compartimento intracraneal, se debe realizar una RM con contraste intravenoso, para descartar la existencia de tromboflebitis del seno sigmoide, empiema epidural, meningitis o absceso parenquimatoso.

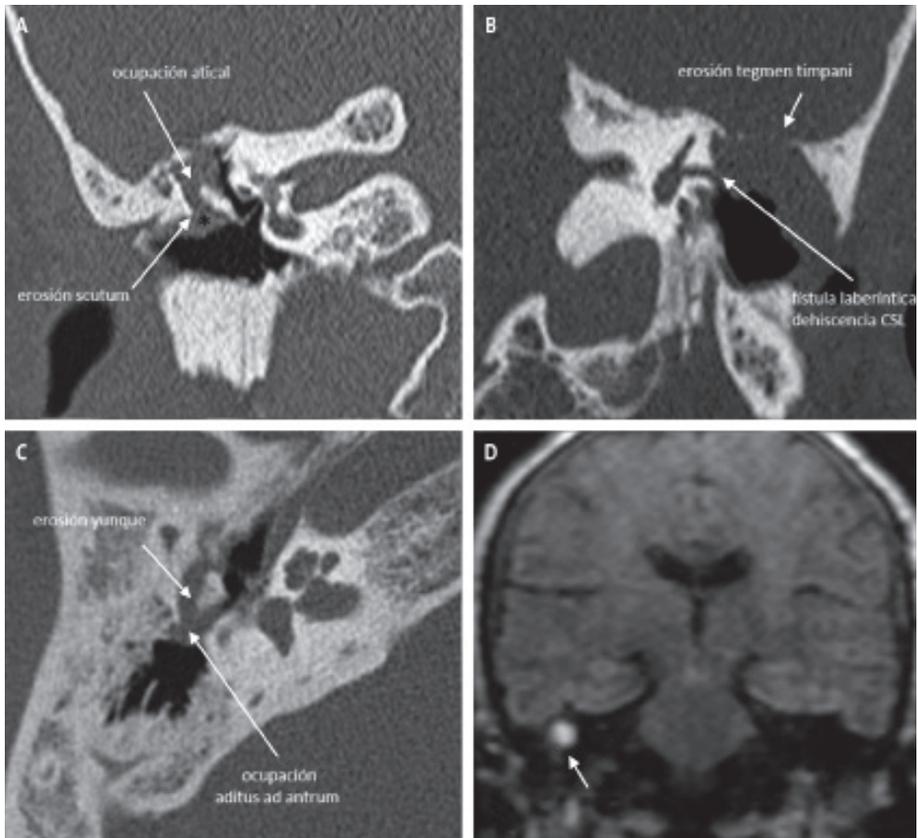
La **otitis media crónica** se estudia mediante TC, ya que es capaz de valorar las ocupaciones timpanomastoideas, detecta las erosiones de la cadena osicular y las complicaciones que se derivan de esta patología: en la otitis media crónica **atelectásica/adhesiva** existe retracción de la membrana timpánica, contactando con el yunque y el promontorio coclear, con reducción de espacio del oído medio. La **timpanoesclerosis** se identifica como focos de calcificación en la cavidad del oído medio, en superficies osiculares o en la membrana timpánica (mirigoesclerosis).

El estudio del **colesteatoma** por imagen se realiza con TC y RM<sup>(3)</sup>: la TC valora con gran precisión las partes neumatizadas del hueso temporal ocupadas por el mismo y también las erosiones que produce. Detecta la ocupación del espacio de Prussak, ático, recesos mesotimpánicos posteriores y mastoides. Las erosiones más frecuentes se visualizan en *scutum* y cadena osicular y las menos frecuentes, pero más graves, son las de la pared ósea del canal semicircular lateral y del tegmen tímpani (Fig. 2). La RM con secuencia de difusión no eco planar permite la detección del colesteatoma a partir de 2-3 mm de tamaño, se ve como un foco de marcada hiperseñal (Fig. 2). Tiene una muy alta sensibilidad y especificidad, por lo que es útil tanto en el estudio prequirúrgico, como en el oído operado, permite diferenciar la recidiva colesteatomatosa de cualquier otra causa de ocupación otomastoidea<sup>(4)</sup>, por lo que es capaz de evitar la cirugía de revisión. La RM con secuencias convencionales y contraste intravenoso sirve para la detección de posibles complicaciones intracraneales del colesteatoma.

El **granuloma de colesterol** se puede diferenciar de otras causas de ocupación del oído medio por presentar en resonancia magnética una característica hiperseñal en secuencia T1<sup>(5)</sup>, esta señal solamente se podría confundir con sangre o grasa.

La **otoesclerosis fenestral** es la más frecuente<sup>(6)</sup>, suele ser bilateral y se detecta mediante TC como un área focal de radiolucencia en la región de la *fissula ante fenestram* (a pesar de ser de pequeño tamaño se ve muy bien porque la cápsula ótica está densamente osificada).

Las **fracturas longitudinales** producen hemotímpano y disrupción de la cadena osicular<sup>(7)</sup>, se estudian con TC para determinar el trayecto de fractura y las estructuras anatómicas implicadas.

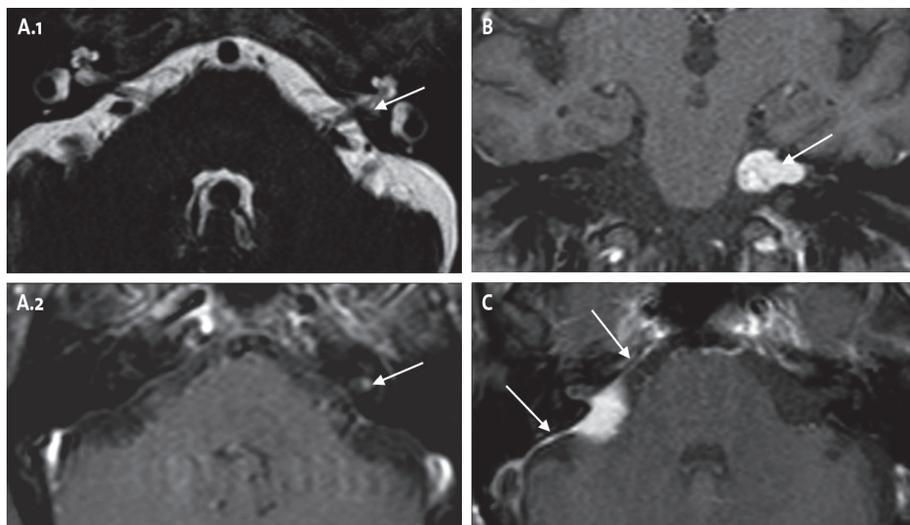


**FIGURA 2.** Imágenes de diferentes colesteatomas. **A)** y **B)** Imágenes coronales de TC con ocupaciones u erosiones características (\*) espacio de Prussak. **C)** Imagen axial de TC. **D)** RM con secuencia de difusión no eco planar, se ve el colesteatoma (flecha) como un foco de hiperseñal en el oído medio derecho.

### HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL

La pérdida auditiva neurosensorial puede producirse por un amplio rango de patologías que afectan a la cóclea, VIII par craneal y el trayecto auditivo central, que incluye las estructuras laberínticas óseas y membranosas, el conducto auditivo interno (CAI), ángulo pontocerebeloso, tronco encefálico, tálamo y lóbulo temporal. Su aparición es una causa común de indicación de estudio por imagen<sup>(8)</sup>. Tanto la TC como la RM son de utilidad en el diagnóstico etiológico, si bien la RM suele ser la prueba de imagen inicial.

La causa más frecuente es la presbiacusia, que no tiene correlación con alteraciones radiológicas, por lo que las pruebas de imagen se realizan para descartar un diagnóstico alternativo y potencialmente tratable.



**FIGURA 3. A)** Schwannoma milimétrico intracanalicular izquierdo (flechas continuas), marcadamente hipointenso en secuencias 3D potenciadas en T2 (**A.1**), demostrado con mayor claridad tras la administración de contraste intravenoso (**A.2**). **B)** Schwannoma con imagen extensión intracanalicular y en la cisterna del ángulo pontocerebeloso, observándose la imagen característica en “cono de helado” (flecha). **C)** Meningioma en APC derecho contactando con el CAI y que asocia realce dural tras la administración de contraste (flechas).

### Protocolo de imagen

- La **RM** suele incluir secuencias T1, FLAIR, T2 y secuencia de difusión axial eco planar (b 1000) de todo el cráneo para excluir patología intracranial. El estudio con más detalle del laberinto membranoso y trayecto cisternal e intracanalicular del VIII par craneal requiere de una secuencia muy potenciada en T2 y de alta resolución (3D-CISS, FIESTA o DRIVE), que se incluye en el estudio de rutina. Si existe una alta sospecha de patología subyacente se puede completar el estudio con secuencias T1 axial y coronal tras la administración de gadolinio intravenoso.
- La **TC**, multidetector o del haz cónico es el estudio de elección para la valoración de las estructuras óseas.

### Patología tumoral

El **schwannoma vestibular** es el tumor más frecuente en el ángulo pontocerebeloso (APC) y la causa más común de hipoacusia neurosensorial con diagnóstico por imagen<sup>(9)</sup>. Puede localizarse exclusivamente en el CAI o extenderse al APC, dando una imagen de “cono de helado” (Fig. 3). Es menos frecuente la existencia de schwannomas laberínticos, con origen en vestíbulo o cóclea. Son lesiones bien definidas, con ávido realce postcontras-

te. Si son bilaterales habría que sospechar neurofibromatosis tipo II. El **meningioma** es la segunda tumoración del APC, puede presentar realce dural, estar parcialmente calcificado y suele presentar una localización excéntrica al CAI (Fig. 3). El **tumor del saco endolinfático** se localiza en la región retrolaberíntica, presenta una imagen heterogénea, lítica e irregular, con componente quístico, hemorrágico y muy vascularizado, la mayoría son esporádicos, aunque un pequeño porcentaje se observa en el contexto de la enfermedad de von Hippel-Lindau. Otras tumoraciones que también pueden causar hipoacusia neurosensorial son los **quistes aracnoideos**, isointensos con el líquido cefalorraquídeo (LCR) en todas las secuencias de RM; **quistes epidermoides**, similares al LCR en la mayoría de las secuencias, excepto en FLAIR (donde no suprimen la señal como el LCR) y en difusión (donde presentan restricción y menor coeficiente de difusión aparente que el LCR); y **metástasis**, entre otros.

### Patología infecciosa/inflamatoria

La laberintitis es la infección/inflamación del espacio peri/endolinfático del oído interno. Puede ser debida a una extensión directa desde el oído medio o desde las meninges y rara vez por vía hematógena. En el estadio agudo y fibroso, se observa en RM una pérdida de la hipersignal T2 normal y realce de las estructuras laberínticas, sin correlación en estudio de TC. En fases tardías, la osificación del laberinto membranoso se evidencia en la TC, siendo la zona más comúnmente afectada la escala timpánica del giro basal coclear.

### Patología traumática

La TC con reconstrucciones multiplanares es la prueba de elección tanto en las fracturas transversales como longitudinales, siendo importante diferenciar si existe afectación de la cápsula ótica<sup>(10)</sup>.

### Patología congénita

Aproximadamente en un 20% de la hipoacusia neurosensorial congénita se demuestran hallazgos en las pruebas de imagen. La causa más frecuente es la dilatación del acueducto vestibular. En la evaluación con TC son diagnósticos unos diámetros mayores a 1,9 mm en el opérculo y mayores a 0,9 mm en la zona media. En RM las secuencias T2 muestran una dilatación del ducto y saco endolinfático y es importante, especialmente en la población pediátrica, considerar la ausencia de radiación de esta técnica. Otras anomalías son las displasias laberínticas que incluyen un amplio espectro de afectación vestibular y coclear, y la hipoplasia/aplasia del nervio coclear que se valora adecuadamente en las secuencias de alta resolución T2 por RM.

### VÉRTIGO

Puede ser de causa central o periférica. El origen central incluye la afectación del córtex y núcleos vestibulares, cerebelo, tronco encefálico y médula espinal, por lo que

podrían ser originados por infarto cerebeloso (requiere estudio con RM craneal incluyendo estudio de difusión axial eco planar), disección/oclusión de arterias del sistema vertebrobasilar (requieren la realización de angio-RM o angio-TC), lesiones tumorales o desmielinizantes (protocolo específico de RM cerebral con contraste intravenoso)<sup>(11)</sup>. El origen periférico es el más frecuente y es secundario a afectación del sistema vestibular, incluyendo canales semicirculares, nervio vestibular, utrículo y sáculo. Las causas más comunes de vértigo periférico son el vértigo posicional benigno, neuritis vestibular, laberintitis, enfermedad de Ménière y otras menos frecuentes como dehiscencia del canal semicircular o fistulas laberínticas. Muchas de las causas de vértigo no posicional pueden evaluarse mediante RM.

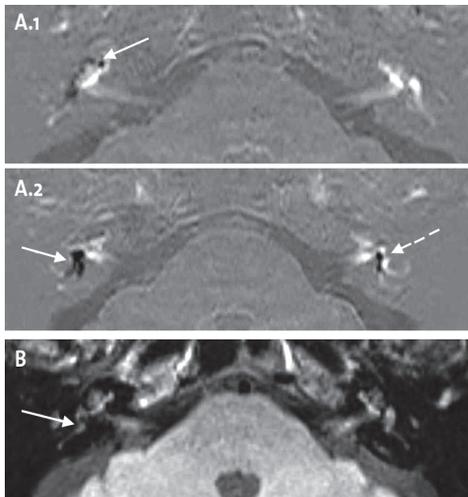
### Enfermedad de Ménière

Caracterizado por episodios de vértigo, fluctuación en la pérdida auditiva, acúfenos y plenitud auditiva, si bien su diagnóstico clínico puede ser complicado. Se asocia con una dilatación del espacio endolinfático, hidrops, aunque este hallazgo tiene una prevalencia en la población del 6%, por lo que estas dilataciones deben interpretarse dentro del adecuado contexto clínico.

La RM de 3T es la prueba de imagen de elección<sup>(12)</sup>, al proporcionar una mejor relación señal-ruido y junto con la utilización de una antena de superficie y con suficiente número de canales, permite una mejor resolución espacial. Los primeros estudios se realizaron con secuencias 3D-FLAIR y con administración intratimpánica de gadolinio que producía realce a las 24 horas del espacio perilinfático, permitiendo su diferenciación del hidrops endolinfático, sin realce. En la actualidad se prefiere la administración intravenosa 4 horas antes de la realización de la RM que consigue asimismo realce del espacio perilinfático, y presenta como ventajas una administración más sencilla, permite la valoración y comparación de ambos oídos y es independiente de la permeabilidad de la ventana redonda<sup>(13)</sup>. La introducción de la secuencia 3D-real inversión-recuperación (Fig. 4) proporciona una mejor diferenciación del espacio perilinfático-endolinfático y de las estructuras óseas adyacentes. Hay varias clasificaciones semi-cuantitativas que diferencian el hidrops moderado del grave. En la región vestibular la realización de la ratio entre el espacio endolinfático respecto al total del espacio vestibular, donde se considera moderada una ratio del 34-50% y grave la de más del 50%. En cuanto al hidrops coclear se clasifica como moderado cuando la escala media es de menor volumen que la escala vestibular y grave cuando la escala media es mayor que la escala vestibular (Fig. 4).

### Dehiscencia del canal semicircular superior

Como mejor se evalúa es con TC de alta resolución con reformateos oblicuos, paralelos (Pöschl) y perpendiculares (Stenvers) al canal, que disminuyen los falsos positivos y aumentan la especificidad. Se observa una ausencia de la cobertura ósea del canal



**FIGURA 4.** Mujer de 76 años con hipoacusia neurosensorial derecha moderada y probable enfermedad e Ménière. Se realiza estudio con contraste intravenoso administrado 4 horas antes de la realización de la RM en equipo de 3T y con antena de 32 canales. **A)** Secuencia 3D real inversión-recuperación donde se muestra la dilatación endolinfática coclear, hidrops grado I (**A.1**) y afectación vestibular (flecha continua), mientras que el lado izquierdo (**A.2**) presenta una morfología normal con diferenciación del utrículo y sáculo (flecha discontinua). **B)** En la secuencia FLAIR-3D estos hallazgos son menos evidentes.

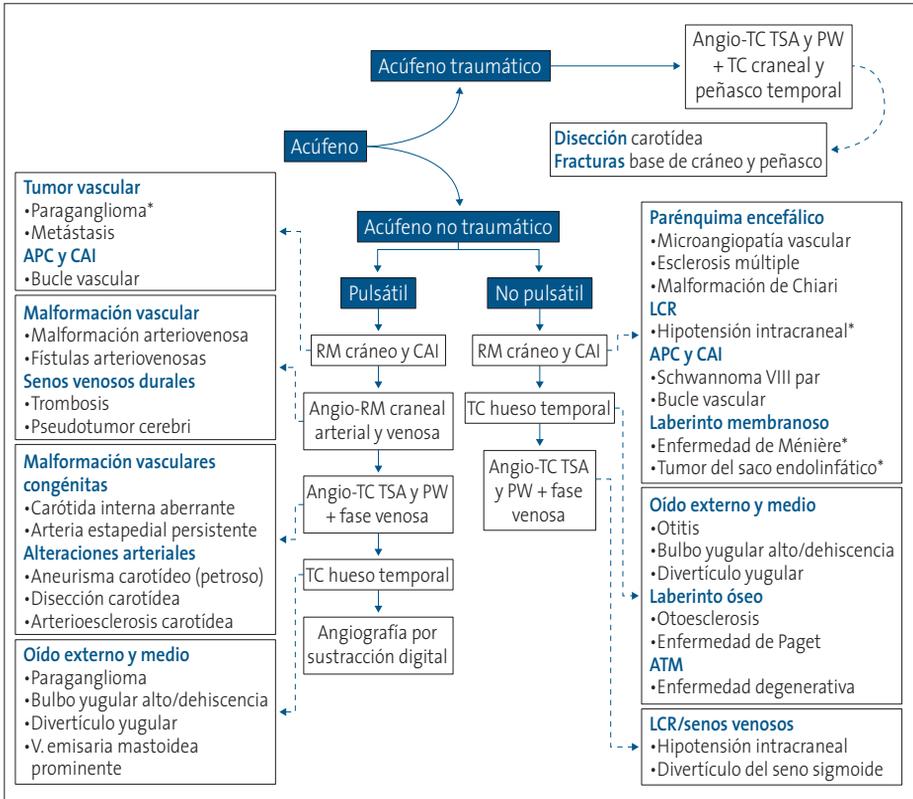
que lo separe de la fosa craneal medial. Es más frecuente que la dehiscencia del canal posterior o lateral.

## ACÚFENOS

Los acúfenos pueden ser provocados por gran número de patologías, algunas de las cuales se estudian mediante imagen<sup>(14)</sup>. Se clasifican en acúfeno pulsátil, frecuentemente producido por flujo no laminar, de causa vascular o neoplásica y acúfeno no pulsátil, que resulta de disfunción en cualquier punto a lo largo de la vía auditiva ascendente. El protocolo de imagen variará, por lo tanto, dependiendo de la patología que se sospeche en cada momento. Si el acúfeno es **pulsátil**, se debe hacer una RM de cráneo y CAI en primer lugar, si esta es negativa, complétese estudio mediante angio-RM intracraneal, si de nuevo fuera negativa, realizar angio-TC de troncos supraaórticos, por último y si todas las pruebas anteriores fueran negativas, estaría indicada la realización de TC de hueso temporal. Si el acúfeno es **no pulsátil**, se debe comenzar igualmente por hacer una RM morfológica de cráneo y CAI y, si esta fuera negativa, una TC de hueso temporal, dejando los estudios angiográficos como último recurso. Se propone el siguiente algoritmo de pruebas de imagen, atendiendo al tipo de acúfeno (Fig. 5).

## IMPLANTE COCLEAR

Las pruebas de imagen tienen un papel fundamental en la evaluación prequirúrgica, intraoperatoria y postquirúrgica de pacientes con implante coclear (IC)<sup>(15)</sup>. Disponemos de distintas técnicas para estas valoraciones: radiografía simple (RX), TC, *Cone Bean* CT (CBCT)

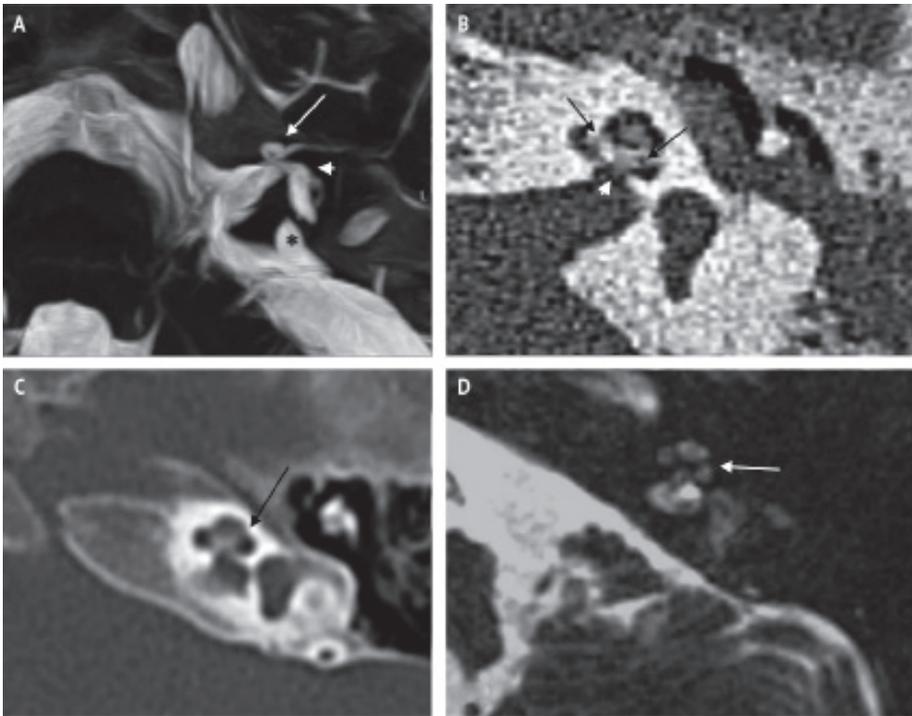


**FIGURA 5.** Algoritmo de estudio del acúfeno mediante imagen. Angio-TC TSA y PW: angiografía por TC de troncos supraaórticos y polígono de Willis. Las patologías reseñadas con asterisco precisarán protocolos específicos de RM con contraste intravenoso. (*Esquema modificado de: Stanton CL. Imaging interpretation of temporal bone studies in a patient with tinnitus a systematic approach. Neuroimag Clin N Am. 2016*).

y RM. Hay que recordar que el CBCT es una técnica que utiliza radiación ionizante igual que el TC pero, debido a su forma de adquisición mediante un haz de rayos X de morfología cónica, permite reducir la dosis de radiación y el artefacto producido por el metal, lo que será muy útil en el estudio postquirúrgico de pacientes con IC, sobre todo en niños. La principal desventaja es la mala valoración de las partes blandas<sup>(16,17)</sup>.

En los últimos años, se están usando secuencias avanzadas de RM, como la imagen de tensor de difusión (DTI) e imagen funcional (RMf) para estudiar posibles alteraciones en la vía auditiva (no visibles en estudios morfológicos) que puedan ser un factor pronóstico en la evolución de los pacientes<sup>(18,19)</sup>.

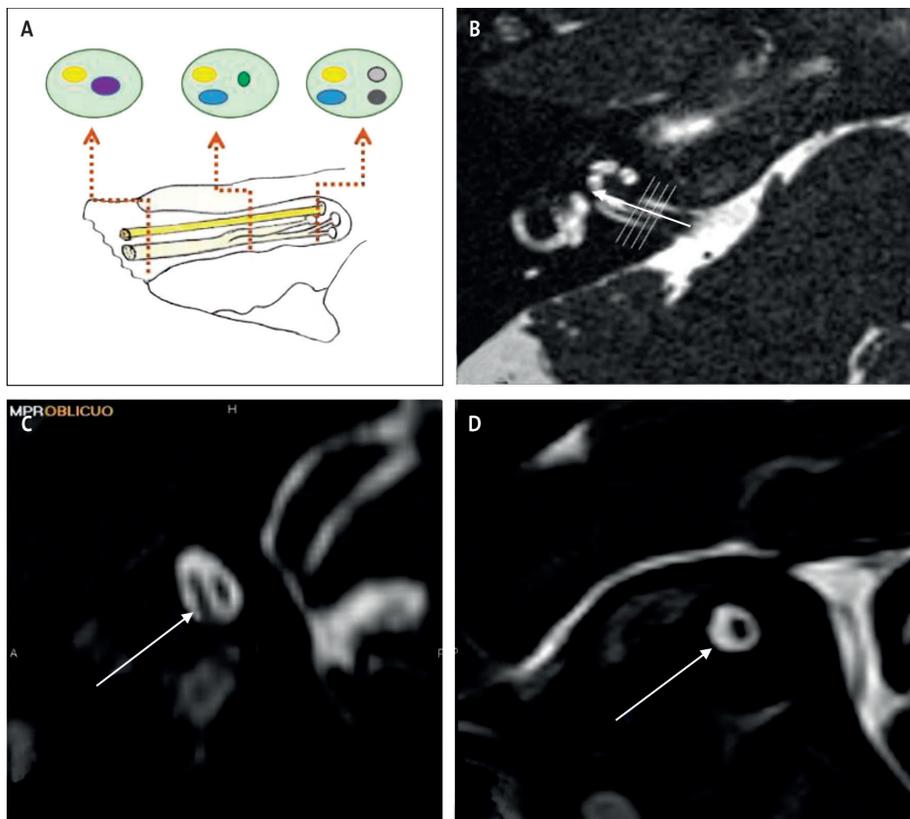
Las pruebas de imagen las realizaremos durante distintas fases con finalidades diferentes:



**FIGURA 6.** Hallazgos relevantes prequirúrgicos. **A)** RM, imagen axial de alta resolución en T2, colapsada en máxima intensidad de proyección, que ilustra una partición bilateral incompleta tipo II (clásica malformación de Mondini) con 1,5 vueltas de la cóclea (flecha), dilatación vestibular (cabeza de flecha) y del acueducto vestibular (\*). **B)** Imagen axial de TC de oído que muestra osificación parcial de la cóclea (flechas) con apertura coclear normal (cabeza de flecha). **C)** y **D)** TC y RM de un niño de 11 meses con meningitis otógena, que presenta un estudio de TC normal (flecha negra) y RM tres días después, donde se observa una laberintitis membranosa parcheada (flecha blanca).

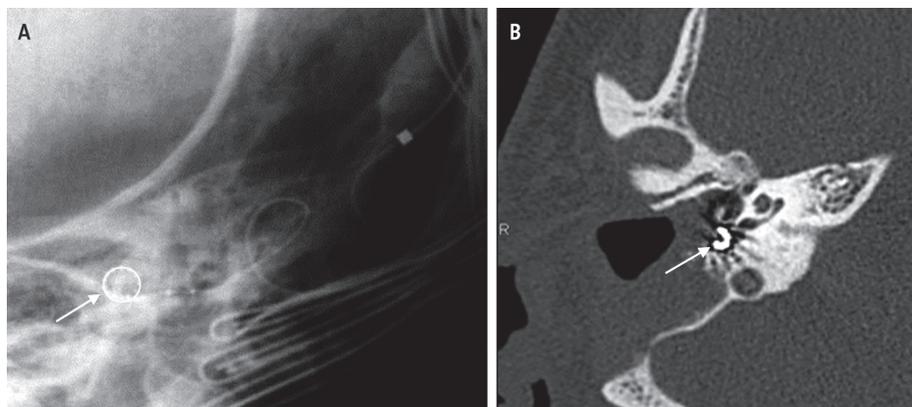
### Prequirúrgica

El objetivo es seleccionar a los pacientes candidatos a IC y obtener información anatómica relevante que permita al cirujano elegir el tipo de dispositivo, la técnica más adecuada y el oído más apropiado para colocar el IC<sup>(20)</sup>. Aunque en la literatura no hay consenso sobre el protocolo de imagen que debemos usar, recomendamos la realización de TC y RM, ya que cada una de ellas nos va a aportar información diferente<sup>(21)</sup>. Utilizamos la TC para la valoración de la anatomía ósea del hueso temporal<sup>(22)</sup>, siendo importante la evaluación del grado de neumatización de las celdillas mastoideas, el canal del nervio facial, la morfología de la ventana redonda, el calibre del acueducto vestibular y del conducto auditivo interno (< 2,5 mm implica ausencia del nervio vestibulococlear) y la morfología, longitud y permeabilidad de la cóclea (únicamente podremos diagnosticar la fase de laberintitis osificante) (Fig. 6).



**FIGURA 7.** Imagen del nervio coclear. **A)** Dibujo de la anatomía normal de los nervios en el CAI: facial (amarillo), vestibulococlear (morado), coclear (azul), vestibular (verde), ramas vestibulares superior e inferior (grises). **B)** RM axial secuencia de alta resolución T2, las líneas blancas muestran el plano necesario para obtener una imagen oblicua sagital al CAI (flecha). **C)** Imagen oblicua sagital del CAI que muestra el nervio coclear en una posición normal anterior e inferior (flecha). **D)** Imagen oblicua sagital del CAI que ilustra un nervio coclear imperceptible en paciente con hipoacusia congénita neurosensorial.

Mediante la RM no podemos valorar las estructuras óseas, pero realizamos una detallada evaluación del oído interno (Fig.6), fundamentalmente del nervio coclear y de la permeabilidad de la cóclea. Usamos una secuencia muy potenciada en T2 y de alta resolución para valorar el calibre del nervio coclear, comparándolo con el resto de los nervios del CAI (en el 90% de los casos es mayor que el nervio vestibular y en el 64% igual al nervio facial) y también con el nervio coclear contralateral (Fig. 7). Con la RM tenemos una resolución espacial limitada y un nervio coclear extremadamente pequeño puede aparecer ausente, por lo que siempre se deben realizar pruebas de estimulación eléctrica complementarias



**FIGURA 8.** Valoración postquirúrgica. **A)** Radiografía de Stenvers con posición correcta del electrodo. **B)** Imagen axial de TC de oído derecho que muestra una extrusión del dispositivo, quedando alojado en el oído medio.

para confirmar la presencia de activación nerviosa<sup>(23)</sup>. La RM es superior a la TC en la valoración de la permeabilidad coclear, ya que diagnostica estadios precoces de la afectación (laberintitis fibrosante) y defectos parcheados de repleción de perilinfina (Fig. 6), hallazgos que pueden limitar y dificultar la colocación del IC<sup>(20,22)</sup>. Con la RM también podremos valorar la presencia de anomalías asociadas en el parénquima cerebral y descartar la presencia de tumoraciones, sobre todo en adultos.

### Intraoperatoria

En este caso el objetivo es controlar, durante la cirugía, la posición del electrodo y confirmar su localización final intracoclear. Dependiendo de la disponibilidad de los centros usaremos la radiografía simple, la fluoroscopia (permite obtener imágenes de RX en 3D) o la TC/CBCT portátil. Actualmente se pueden usar sistemas de navegación mediante TC intraoperatorios, fundamentalmente en caso de malformaciones vestibulococleares complejas<sup>(15)</sup>.

### Postquirúrgica

Durante el postquirúrgico inmediato necesitamos las pruebas de imagen para comprobar radiológicamente la integridad y la adecuada localización del implante y también como estudio de base para comparaciones futuras. Usaremos la RX, mediante las proyecciones de Stenvers o transorbitaria (Fig. 8), y en casos determinados la TC/CBCT: por ejemplo, la no adecuada valoración del electrodo en las RX, sospecha de mala colocación, complicaciones o ausencia de adecuada respuesta auditiva (Fig. 8). La TC/CBCT postquirúrgica se puede realizar para valorar los resultados de la cirugía y la posición intracoclear del IC (rampa timpánica

o vestibular) aunque no es recomendado de forma rutinaria debido al aumento de la dosis de radiación y el complejo postprocesado de la imagen<sup>(15,24)</sup>.

Las complicaciones derivadas de la cirugía del IC son poco frecuentes (< 1%) pudiendo encontrar infecciones (meningitis, infecciones de la herida quirúrgica), fistulas de LCR, vértigo y acúfenos, estimulación facial y migración del dispositivo<sup>(22)</sup>. En estos casos valoraremos la realización de estudios de TC para comprobación del dispositivo, o de RM en casos de sospecha de afectación del parénquima cerebral.

La realización de estudios de RM tras la colocación del IC es posible en la mayoría de los dispositivos actuales para 1,5 T y en algún modelo para 3T<sup>(25)</sup>. Antes de la realización del estudio hay que valorar la posibilidad de usar técnicas de imagen alternativas (TC o ecografía) y el riesgo/beneficio de la prueba. En caso de decidir la realización de RM se deben estudiar las recomendaciones específicas de cada dispositivo para ejecutar el estudio. Los problemas en la realización de la RM derivan del dispositivo en sí, que puede desplazarse y producir dolor, y de su interacción con el campo magnético que genera una inhomogeneidad y un artefacto local que limita la valoración de la imagen<sup>(25)</sup>. Para evitar el movimiento del dispositivo se realiza un vendaje compresivo del componente externo, teniendo en cuenta que la presencia de dolor tras la realización del estudio puede traducir desplazamiento. Para evitar el artefacto local realizamos protocolos de estudio específicos usando secuencias que permitan disminuir el tamaño del artefacto (STIR, DIXON, técnicas de reducción del artefacto metálico...) y valorar una mayor cantidad de parénquima cerebral.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Subramanian M, Chawla A, Chokkappan K, Lim T, Shenoy J, ChinGuanPeh W. High-resolution computed tomography imaging in conductive hearing loss: what to look for? *Current Problems in Diagnostic Radiology*. 2017; 47(2): 119-24.
2. Baráth K, Huber A, Sämpfli P, Varga Z, Kollias S. Neuroradiology of cholesteatomas. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2011; 32(2): 221-9.
3. Nemzek WR, Swartz JD. Temporal bone: inflammatory disease. En: Som P (ed.). *Head and neck imaging*, 4th ed. Mosby; 2003. p. 1173-229.
4. Lingam R, Nash R, Majihthia A, Kalan A, Arvind S. Non-echoplanar diffusion weighted imaging in the detection of post-operative middle ear cholesteatoma: navigating beyond the pitfalls to find the pearl. *Insights Imaging*. 2016; 7(5): 669-78.
5. Hoa M, House J, Linthicum F, Go J. Petrous apex cholesterol granuloma: pictorial review of radiological considerations in diagnosis and surgical histopathology. *J Laryngol Otol*. 2013; 127(4): 339-48.
6. Curtin HD. Imaging of conductive hearing loss with a normal tympanic membrane. *Am J Roentgenol*. 2016; 206(1): 49-56.
7. Manzón M, Pont E, Albertz N, Carreles-Polo J, Más-Estellés F. Imagen de la hipoacusia postraumática. *Radiología*. 2018; 60(2): 119-127.
8. Eshetu T, Aygun N. Imaging of the temporal bone: a symptom-based approach. *Semin Roentgenol*. 2013; 48:52-67.

9. Juliano AF, Ginat DT, Moonis G. Imaging review of the temporal bone: Part I. Anatomy and inflammatory and neoplastic processes. *Radiology*. 2013; 269(1):17-33.
10. Juliano AF, Ginat DT, Moonis G. Imaging review of the temporal bone: Part II. Traumatic, postoperative and noninflammatory nonneoplastic conditions. *Radiology*. 2015; 276(3):655- 72.
11. Giesemann A, Hofmann E. Some remarks on imaging of the inner ear: options and limitations. *Clin Neuroradiol*. 2015; 25 (Suppl 2): 197-203.
12. Lingam RK, Connor SEJ, Casselman JW, Beale T. MRI in otology: applications in cholesteatoma and Ménière's disease. *Clinical Radiol*. 2018; 73(1): 35-44.
13. Naganawa S, Kawai H, Taoka T, Sone M. Improved 3D-real Inversion Recovery: A robust imaging technique for endolymphatic hydrops after intravenous administration of gadolinium. *Magn RESON Med Sci*. 2018; 7: 1-4.
14. Stanton CL, Fatterpekar GM. Imaging Interpretation of Temporal Bone Studies in a Patient with Tinnitus A Systematic Approach. *Neuroimag Clin N Am*. 2016; 26: 207-25.
15. Aschendorff A. Imaging in cochlear implant patients. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2011; 10: Doc07.
16. Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009; 30(6): 1088-95.
17. Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009; 30(6): 1285-92.
18. Huang L, Zheng W, Wu C, Wei X, Wu X, Wang Y, et al. Diffusion tensor imaging of the auditory neural pathway for clinical outcome of cochlear implantation in pediatric congenital sensorineural hearing loss patients. *PLoS One*. 2015; 10(10): e0140643.
19. Seifritz E, Di Salle F, Bilecen D, Radü E, Scheffler K. Auditory system: functional magnetic resonance imaging. *Neuroimaging Clin N Am*. 2001; 11(2): 275-96.
20. Young J, Ryan M, Young N. Preoperative imaging of sensorineural hearing loss in pediatric candidates for cochlear implantation 1. *RadioGraphics*. 2014; 34(5): 133-49.
21. Mackeith S, Joy R, Robinson P, Hajioff D. Pre-operative imaging for cochlear implantation: magnetic resonance imaging, computed tomography, or both? *Cochlear Implants Int*. 2012; 13(3): 133-6.
22. Witte RJ, John M, Lane I, Driscoll C, Lundy L, Bernstein M, et al. Pediatric and adult cochlear implantation. *RadioGraphics*. 2003; 23(5): 1185-200.
23. Glastonbury CM, Davidson HC, Harnsberger HR, Butler J, Kertesz TR, Shelton C. Imaging findings of cochlear nerve deficiency. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2002; 23(4): 635-43.
24. Vogl TJ, Tawfik A, Emam A, Naquib NN, Nour-Eldin A, Burck, et al. Pre-, intra and post- operative imaging of cochlear implants. *Fortschr Röntgenstr*. 2015; 187: 980-9.
25. Edmonson H, Carlson M, Patton A, Watson R. Imaging and cochlear implants with retained internal magnets: reducing artifacts near highly inhomogeneous magnetic fields. *RadioGraphics*. 2018; 38(1): 94-106.

# Indicaciones de cirugía endoscópica del oído

5

L. García Pérez, F.J. Cogolludo Pérez, A. Encinas Vicente

## INTRODUCCIÓN

La utilización de la endoscopia ha supuesto el gran avance en la cirugía de oído mínimamente invasiva en los últimos 30 años. Su desarrollo ha sido posible por los avances técnicos (cámaras de alta definición, desarrollo de ópticas más largas).

## VENTAJAS

Permite explorar zonas del oído ocultas al microscopio. Esto ha permitido “redefinir” una nueva anatomía quirúrgica del oído útil para la aplicación de la endoscopia.

Ha permitido desarrollar el concepto de cirugía endoscópica funcional del oído con tres pilares: evitar la mastoidectomía sistemática, mantener sana la mayor parte de la mucosa, y restaurar la conexión de los distintos espacios timpánicos y mastoideos (permitiendo la ventilación adecuada de la caja).

La cirugía endoscópica de oído aborda la patología a través de los accesos naturales, como el CAE. Se reduce al mínimo el número de incisiones externas. Permite resolver la patología quirúrgica con un mínimo trabajo sobre partes blandas.

Permite el abordaje transcanal en casos complicados para el uso del microscopio como en la cirugía del colesteatoma, ya que ofrece mejor control y más directo de la caja timpánica (la mayor parte de recurrencias de colesteatomas tras cirugía suceden en caja). La endoscopia elimina puntos ciegos en el CAE y permite ver directamente CAE, membrana timpánica y caja. Permite la exposición de estructuras difíciles de ver con el microscopio (*sinus tympani*, receso facial, hipotímpano, espacio epitimpánico anterior).

Como cirugía mínimamente invasiva permite disminuir los tiempos quirúrgicos y la morbilidad (menos trauma en los tejidos), lo que acorta los tiempos postoperatorios. Menos dolor postoperatorio, menos requerimiento de anestesia (la intervención puede realizarse con anestesia local o general, con mascarillas laríngeas). Abordaje especialmente ventajoso para niños.

Tiene menos requerimiento de material que el utilizado en las técnicas clásicas. Exige como material específico la utilización de ópticas rígidas largas y gruesas, adaptadas al oído, que dan mayor iluminación y permiten un mayor campo visual. Al igual que en el abordaje microscópico, es posible utilizar láser, micromotor, electrocoagulación, etc.

Los resultados quirúrgicos de la cirugía endoscópica son equiparables a los que ofrecen los abordajes con microscopio.

## DESVENTAJAS

Se consigue peor control del sangrado activo durante la cirugía que al realizar técnicas con microscopio (vulnerable al fenómeno de enrojecimiento de la imagen).

Existe una limitación en la extensión de la lesión abordable (p. ej., no se utiliza en colestatomas muy grandes, sí está indicada para aquellos epitimpanicos laterales a la cadena y/o mesotimpánicos).

Con la endoscopia se pierde la visión estereoscópica (3D) que ofrece el microscopio y, por tanto, la sensación de profundidad. Además, no se pueden realizar manipulaciones utilizando las dos manos a la vez, al tener una ocupada en el sostenimiento de la óptica. Ambos hechos se solventan con un mayor conocimiento de la anatomía y con una adecuada curva de aprendizaje que permitan aumentar la precisión de las actuaciones.

## TIMPANOPLASTIA TIPO I (MIRINGOPLASTIA)

### Indicaciones

Las indicaciones de la cirugía endoscópica son similares a las de la cirugía con el microscopio. Al igual que en esta última será necesario tener en cuenta una serie de factores previos a la intervención<sup>(1)</sup>.

- La edad del paciente. No se recomienda la cirugía endoscópica en menores de 6 años. Las dimensiones limitadas del conducto auditivo externo (CAE) hacen que sea particularmente complicado llevarla a cabo.
- Estado de la perforación y del oído medio. El caso ideal será el de aquellos oídos sin infección ni inflamación y con perforaciones no marginales.
- Función tubárica. Si la función tubárica no es adecuada, será más recomendable considerar la cirugía tradicional con microscopio y el uso de injertos más rígidos o reforzados (trago o concha auricular).
- Estudio del CAE. Se deberá evaluar la presencia de patología como infección, inflamación, eccema u osteomas, que podrían condicionar tanto la cirugía como los resultados postoperatorios.

### Ventajas de la miringoplastia endoscópica

Mejor exposición en conductos estrechos o angulados sin necesidad de ampliar el campo quirúrgico<sup>(2)</sup>.

- Permite una visión completa del oído: margen anterior de la perforación, ático, hipotímpano, cadena osicular...<sup>(3)</sup>.
- El endoscopio permite una mayor magnificación.

- Permite cirugías menos agresivas y más funcionales, con menores incisiones cutáneas, menor pérdida de pelo, menos sangrado y dolor<sup>(4)</sup>.
- Menores efectos secundarios perioperatorios, como náuseas o vómitos<sup>(2)</sup>.
- La cirugía endoscópica es más corta que la microscópica en manos entrenadas<sup>(2)</sup>.
- Similares resultados en el cierre timpánico en el abordaje endoscópico y el microscópico<sup>(2,3)</sup>.
- Recuperaciones auditivas similares en los dos abordajes<sup>(2)</sup>.

### **Desventajas de la miringoplastia endoscópica**

- Es una cirugía complicada en manos de cirujanos poco experimentados, con una curva de aprendizaje relativamente larga.
- El abordaje endoscópico se hace a una sola mano, ya que mientras una mano sujeta el endoscopio la otra sujeta el aspirador y los otros instrumentales. Por eso no es infrecuente que el conducto se llegue a bloquear con el material y el endoscopio se manche de sangre, requiriendo limpiezas frecuentes del mismo<sup>(2,5)</sup>.
- La imagen del endoscopio es en dos dimensiones, por lo que en ocasiones es difícil tener una buena percepción de profundidad.

## **ABORDAJE ENDOSCÓPICO DE COLESTEATOMA**

### **Indicaciones**

- Colesteatomas primarios o secundarios que afecten el antro, meso, epi o hipotímpano, sin afectación del antro o la mastoides<sup>(6)</sup>.
- Retracción selectiva atical.
- Retracción selectiva de la pars tensa.
- Puede utilizarse como procedimiento complementario de una cirugía microscópica para asegurarse de la completa eliminación de la patología<sup>(7)</sup>.

### **Contraindicaciones**

- Colesteatoma con afectación mastoidea.
- Fístula del conducto semicircular lateral.
- Dehiscencia o fístula en la duramadre.
- CAE estrecho.

### **Ventajas (similares a las descritas en la miringoplastia)**

- Disminuye la incidencia de colesteatoma residual<sup>(8)</sup>.
- Disminuye la morbilidad de la intervención al requerir menos fresado<sup>(9)</sup>.

### **Desventajas**

- Requiere de cirujanos muy experimentados.
- No se puede abordar la mastoides únicamente con la técnica endoscópica.

## CIRUGÍA ESTAPEDIAL

### Indicaciones

Las indicaciones de la cirugía estapedial endoscópica son las mismas que las de la técnica microscópica<sup>(1,12)</sup>.

- Hipoacusia de transmisión uni o bilateral con gap aéreo-óseo de 30dB y con buena reserva coclear demostrada en una audiometría tonal.
- Sospecha de malformación estapedial con hipoacusia de transmisión estable demostrada.
- Cirugías de revisión.

### Contraindicaciones

- Mal estado general.
- Oídos únicos.
- Focos de otosclerosis activos.
- Vértigo o acufeno intratable.

### Ventajas de la cirugía estapedial endoscópica frente a la microscópica

- Campo de visión amplio: la zona más estrecha del CAE es la determinante en el campo de visión microscópica en la cirugía de oído medio, el campo de visión se amplía mucho en la cirugía endoscópica haciéndose casi de 360°. Las relaciones entre las distintas estructuras del oído medio se valoran además mucho mejor con el endoscopio y se dispone de mayor capacidad de ampliación de las mismas simplemente acercando el endoscopio. Esto es especialmente útil en caso de malformaciones osiculares o dehiscencias del facial<sup>(11)</sup>.
- Preservación pared posterior del CAE y cuerda del tímpano: en la cirugía microscópica suele ser preciso rebajar la pared posterior del CAE, con el riesgo para la lesión del nervio cuerda del tímpano que eso supone, a la hora obtener una adecuada visibilidad y manipulabilidad de la ventana oval y estribo. En la cirugía endoscópica es mucho menor el número de casos en que esta maniobra es precisa, lo que supone un mejor resultado funcional del sentido del gusto postoperatorio<sup>(11)</sup>.
- Visibilidad de la supraestructura del estribo: en la cirugía microscópica no es posible visualizar directamente la crura anterior del estribo por lo que su luxación es una maniobra ciega.

### Desventajas de la cirugía estapedial endoscópica frente a la microscópica

- Visión en profundidad: el microscopio permite una visión en profundidad que el endoscopio solo permite aproximar mediante el desplazamiento de la óptica<sup>(10)</sup>.
- Bimanualidad: con la técnica endoscópica solo disponemos de una mano quirúrgica.
- Curva de aprendizaje: la técnica endoscópica requiere un entrenamiento quirúrgico amplio, especialmente en casos anatómicamente difíciles.

## CIRUGÍA DE CAI Y APC

La endoscopia permite el acceso mínimamente invasivo a áreas en las que el abordaje extenso abierto exigiría sacrificar estructuras o generar secuelas y especialmente permite, en algunos abordajes, acceder a áreas ocultas a la visión microscópica antes de generar lesiones irreversibles, mejorando la preservación de funciones en determinadas circunstancias.

Fundamentalmente tendremos tres niveles de actuación:

Primero:

- Schwannoma vestibular: permite en los abordajes retrosigmoideos o retrolaberínticos acceder tras un mínimo nivel de fresado del poro acústico del CAI a visualizar el fondo del mismo y mediante instrumentación adecuada, limpiar restos del fondo del conducto con preservación de VII y VIII par en su segmento coclear<sup>(13)</sup>.
- Existe un abordaje mínimamente invasivo transcloclear endoscópico, desarrollado para schwannomas del fondo del CAI, si bien permite por un mínimo abordaje la resección del schwannoma, obliga a resecar parcialmente la cóclea por lo que la preservación auditiva es inviable así como una posible implantación coclear para recuperación funcional en el futuro<sup>(14)</sup>.

Segundo: granuloma de colesterol y afectaciones de la punta del peñasco:

- Mediante abordaje mínimamente invasivo hipotimpánico si el triángulo anatómico situado entre el golfo de la yugular, la arteria carótida interna y la cóclea lo permiten, puede abrirse una ventana que accede en línea recta hacia la punta del peñasco y que tendrá utilidad en algunos granulomas de colesterol de ese nivel, ya que la erosión que el proceso provoca se sitúa muy cerca del acceso del área hipotimpánica<sup>(15)</sup>.

Tercero: descompresiones microvasculares:

- Descompresiones microvasculares VII y V par: mediante abordaje mínimamente invasivo descrito por J. Magnan, retrosigmoideo desde el área de la vena emisaria mastoidea, acceso directo al CAI con posibilidad de controlar compromisos microvasculares que incluso en abordajes abiertos estarían ocultos por el paquete VII-VIII y trabajar para realizar la descompresión de los mismos<sup>(16)</sup>.
- Descompresión del V par: en neuralgias esenciales en las que se demuestra un compromiso vascular del V par como posible causa, mediante abordaje retrosigmoideo puede plantearse una actuación similar a la anterior. Esta técnica con microscopio, descrita por Janetta, inició el tratamiento de los compromisos microvasculares<sup>(17)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Presutti L, Marchioni D. Endoscopic Ear Surgery. Principles, indications and techniques. Ed. Thieme; 2014.
2. Huang TZ, Ho KY, Wang LF, Chien CY, Wang HM. A comparative study of endoscopic and microscopic approach type 1 tympanoplasty for simple chronic otitis media. J Int Adv Otol. 2016; 12(1): 28-31.

3. Furukawa T, Watanabe T, Ito T, Kubota T, Kakehata S. Feasibility and advantages of transcanal endoscopic myringoplasty. *Otol Neurotol*. 2014; 35: e140-5.
4. Aoki K. Advantages of endoscopically assisted surgery for attic cholesteatoma. *Diagn Ther Endosc*. 2001; 7: 99-107.
5. Harugop AS, Mudhol RS, Godhi RA. A comparative study of endoscope assisted myringoplasty and microscope assisted myringoplasty. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008; 60(4): 298-302.
6. Presutti L, Gioacchini FM, Alicandri-Ciufelli M, Villari D, Marchioni D. Results of endoscopic middle ear surgery for cholesteatoma treatment: a systematic review. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2014; 34(3): 153-7.
7. Badr-el-Dine M. Value of ear endoscopy in cholesteatoma surgery. *Otol Neurotol*. 2002; 23(5): 631-5.
8. Thomassin JM, Khorchia D, Doris JM. Endoscopic guided otosurgery in the prevention of residual cholesteatomas. *Laryngoscope*. 1993; 103(8): 939-43.
9. Youseff TF, Poe DS. Endoscope-assisted second stage tympanomastoidectomy. *Laryngoscope*. 1997; 107(10): 1341-4.
10. Isaacson B, Hunter JB, Rivas A. Endoscopic stapes surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2018; 51(2): 415-28.
11. Iannella G, Marcotullio D, Re M, Manno A, Pasquariello B, Angeletti D, et al. Endoscopic vs Microscopic approach in stapes surgery: advantages in the middle ear structures visualization and Trainee's point of view. *J Int Adv Otol*. 2017; 13(1): 14-20.
12. Sproat R, Yiannakis C, Iyer A. Endoscopic stapes surgery: a comparison with microscopic surgery. *Otol Neurotol*. 2017; 38(5): 662-6.
13. McKennan KX. Endoscopy of the internal auditory canal during hearing conservation acoustic tumor surgery. *Am J Otol*. 1993; 14(3): 259-62.
14. Presutti L, Nogueira JF, Alicandri-Ciufelli M, Marchioni D. Beyond the middle ear: endoscopic surgical anatomy and approaches to inner ear and lateral skull base. *Otolaryngol Clin N Am*. 2013; 46: 189-200.
15. Marchioni D, Alicandri-Ciufelli M, Mattioli F, Nogeira JF, Tarabichi M, Villari D, et al. From external to internal auditory canal: surgical anatomy by an exclusive endoscopic approach. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013; 270(4): 1267-75.
16. Girard N, Poncet M, Caces F, Tallon Y, Chays A, Martin-Bouyer P, et al. Three-dimensional MRI of hemifacial spasm with surgical correlation. *Neuroradiology*. 1997; 39(1): 46-51.
17. Møller AR, Jannetta PJ. Microvascular decompression in hemifacial spasm: intraoperative electrophysiological observations. *Neurosurgery*. 1985; 16(5): 612-8.

# Cómo empezar con la cirugía endoscópica de oído medio

6

*A. Cordero Devesa, M. Vaca González*

## INTRODUCCIÓN

La introducción del microscopio quirúrgico marcó un hito en la práctica de la Otología, permitiendo el desarrollo de la cirugía de oído medio y mastoides hasta alcanzar los conceptos actuales. El otólogo debe estar familiarizado con el uso de este instrumento, puesto que es en este ámbito en el que va a desarrollar gran parte de su práctica habitual, tanto diagnóstica como quirúrgica.

Hasta la fecha, la Otología ha definido sus conceptos teóricos y prácticos bajo la perspectiva del microscopio. Sin embargo, aún a día de hoy siguen existiendo ciertas limitaciones de la microcirugía otológica que no se han logrado salvar ni siquiera con los avances tecnológicos de los últimos años. En ese sentido, destacan las dificultades para la exposición y visualización de determinadas regiones anatómicas debido a las características del campo visual que la visión microscópica proporciona al cirujano.

La endoscopia, como técnica de visualización, ha estado presente en la práctica otorrinolaringológica desde hace varias décadas. El desarrollo tecnológico que en los últimos años han experimentado los endoscopios ha permitido conseguir ópticas de un diámetro pequeño, y con una excelente definición y luminosidad. En definitiva, una gran calidad de imagen como para poder aplicar las técnicas de cirugía endoscópica al ámbito quirúrgico de la Otología.

El uso del endoscopio permite exponer aquellos espacios que no son visibles con el microscopio, superando de esta forma su principal limitación. Además, por las características de las ópticas se puede practicar una cirugía mínimamente invasiva que evita en muchos casos incisiones retroauriculares. Finalmente, la endoscopia, en combinación con las técnicas de visualización actuales, facilita la docencia al compartir el cirujano experto y en formación el mismo campo de visión.

Esta técnica presenta, no obstante, algunos inconvenientes. Algunos derivan de la ausencia de visión en tres dimensiones y la necesidad de manejar el endoscopio con una mano. Esto implica que el cirujano deba estar familiarizado con los espacios reducidos que se van a abordar, y manejar el endoscopio de forma precisa para evitar complicaciones. Otros inconvenientes se derivan de la necesidad de trabajar con un material específico que facilite

la manipulación de estructuras en los espacios que se van a exponer con este abordaje y su distinta perspectiva. Este material en muchas ocasiones es diferente del que se emplea en cirugía convencional, en particular con diferentes angulaciones o características, y requiere que el cirujano se acostumbre a su manipulación. Globalmente, todos estos motivos implican que la cirugía endoscópica de oído medio posea una curva de aprendizaje más larga y difícil que la microcirugía otológica tradicional.

El desarrollo práctico de la docencia en cirugía otológica es uno de los mayores retos de los programas de formación de nuestra especialidad a lo largo de todo el mundo. Por una parte, con la mejora de las condiciones sanitarias ha disminuido el número de pacientes que requieren estos procedimientos y, por tanto, las oportunidades docentes con casos reales. Además, los requerimientos de ocupación de quirófano y la propia seguridad del paciente hacen difícil en muchas ocasiones la dedicación a la docencia.

Es por ello imprescindible la realización de cursos de disección en cadáver para aprender la anatomía del hueso temporal y las diferentes técnicas quirúrgicas, especialmente en el caso de los procedimientos más complejos. Lamentablemente, el alto coste de este tipo de cursos disminuye mucho su disponibilidad, y la dificultad de acceso a huesos temporales humanos en los que poder practicar crea la necesidad de encontrar otros modelos.

Para intentar superar estos inconvenientes, a lo largo de las últimas décadas se han utilizado numerosos modelos animales (cobayas, ratas, ratones, gatos...). Estos modelos permiten practicar diversas intervenciones con una similitud con el cuerpo humano y fiabilidad variables. En general, existen una serie de limitaciones prácticas derivadas de su disponibilidad y, en muchos de ellos, su escaso tamaño que impide la utilización del material microquirúrgico que usamos habitualmente. De todos estos modelos, el modelo ovino es uno de los más aceptados para la práctica experimental de la cirugía otológica y, como veremos, también es aplicable al desarrollo de las destrezas necesarias para la práctica en cirugía endoscópica de oído medio.

## MODELO OVINO PARA LA PRÁCTICA DE LA CIRUGÍA ENDOSCÓPICA

El modelo ovino ha sido descrito en múltiples ocasiones como una buena opción para la práctica de distintas cirugías de oído medio. Es fácil de adquirir (es posible comprarlos a bajo precio en cualquier carnicería), y presenta una gran similitud con el oído medio humano. Además, este modelo tiene la ventaja de que al tratarse de un tejido fresco la manipulación es muy similar al tejido *in vivo*.

No obstante, existen algunas pequeñas diferencias con respecto al oído medio humano. Entre ellas destaca el tamaño y disposición del conducto auditivo externo (CAE), que pueden condicionar algunos problemas de exposición. También hay que señalar que no existe muro del ático, y que el acceso a través del CAE se realiza directamente al ático, que es de menor tamaño que en el humano. Considerando la cadena de huesecillos, la cabeza del martillo es

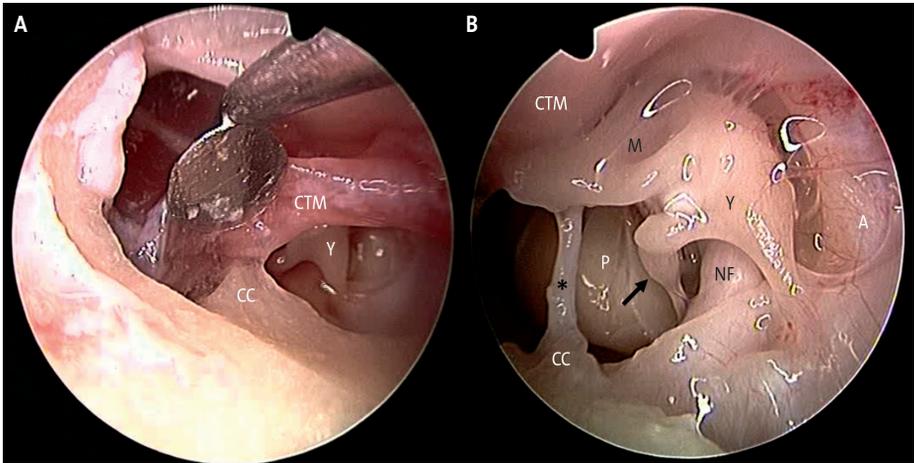


**FIGURA 1.** Oído izquierdo de modelo ovino. Membrana timpánica, tras realización de canaloplastia. Oído izquierdo. (PF: *pars flácida*; PT: *pars tensa*; MM: *mango del martillo*).

más aplanada y la rama larga del yunque es muy corta, prácticamente igual que el equivalente de la apófisis corta. Estas diferencias, sin embargo, no impiden la práctica de numerosos procedimientos otológicos, como el levantamiento del colgajo timpanomeatal (CTM), la realización de canaloplastias, miringoplastias, reconstrucciones osiculares o estapedectomías.

Considerando la práctica para la cirugía endoscópica de oído medio, el CAE de la oveja es muy estrecho, con un diámetro de entre 3 y 4 mm. Esto puede dificultar la introducción del instrumental y de la óptica al mismo tiempo, incluso empleando ópticas finas de 2,7-3 mm. Por este motivo, requiere la realización de una canaloplastia en todos los casos, que puede llevarse a cabo previamente con el microscopio o también de forma endoscópica (Fig. 1). A continuación, expondremos los procedimientos de cirugía endoscópica de oído medio que pueden practicarse en este modelo:

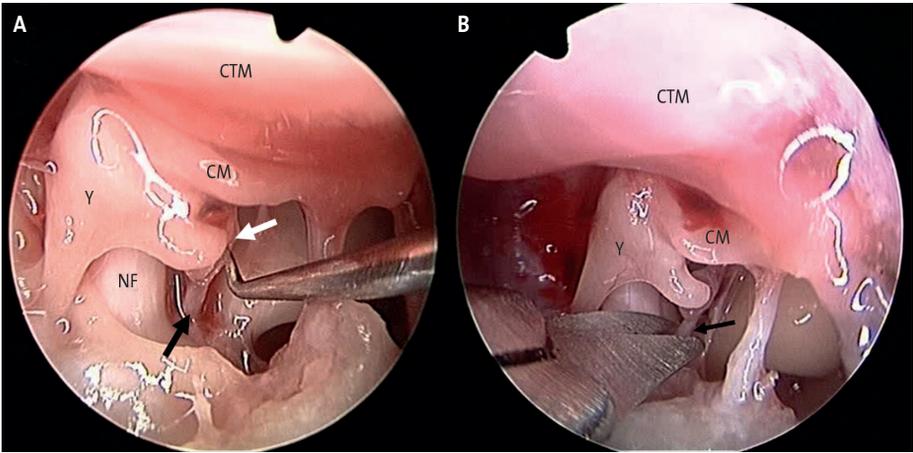
- **Levantamiento del colgajo timpanomeatal:** realizaremos una incisión de base medial en la región posterosuperior, teniendo como límite inferior la cresta cordal, muy prominente y visible en la oveja. El levantamiento del colgajo presenta una cierta dificultad, ya que la región de la membrana timpánica a la que tendremos acceso carece de *anulus* y presenta menor tensión. Esta membrana se corresponde con la pars flácida, que ocupa el tercio superior de la misma y da acceso al ático y al mesotímpano superior, en donde encontraremos la cadena osicular (Fig. 2). La rotura del colgajo es una posible complicación cuando realizamos este paso quirúrgico.
- **Resección de la cresta cordal:** aunque no es imprescindible, se recomienda la resección de la cresta cordal, con el fin de aumentar el espacio de acceso al oído medio. Esto nos sirve, además de para trabajar más cómodamente, para practicar la realización de la escotadura y de la aticotomía, pasos quirúrgicos que suelen ser necesarios en la estapedectomía u osiculoplastias y en la cirugía del colesteatoma, respectivamente.



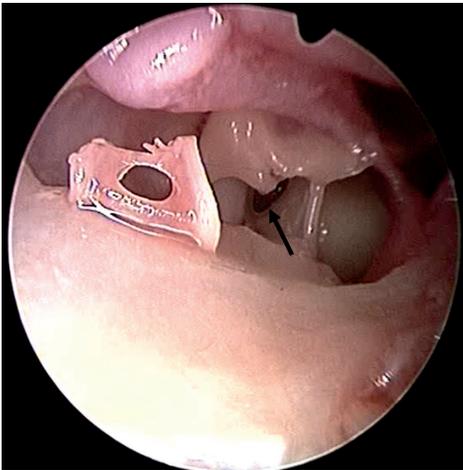
**FIGURA 2.** Oído izquierdo de modelo ovino. **A)** Levantamiento de colgajo timpanomeatal. **B)** Tras levantamiento del colgajo, exponiendo ático y mesotimpano superior. (CTM: colgajo timpanomeatal; A: ático; CC: cresta cordal; P: promontorio; flecha negra: articulación incudostapedial; asterisco: cuerda del tímpano; Y: yunque; M: martillo; NF: nervio facial).

La principal complicación en este punto es la posible dislocación de la articulación incudomaleolar.

- **Miringoplastia:** podemos practicar el cierre de perforaciones de distintos tamaños y localizaciones, ya que somos nosotros mismos los que las creamos. Esto permite ajustar la complejidad del procedimiento a la mayor o menor experiencia del aprendiz.
- **Estapedectomía:** la estapedectomía es una intervención que conlleva una serie de pasos quirúrgicos muy establecidos. Los resultados funcionales suelen ser excelentes en manos expertas, pero también puede tener complicaciones importantes, como la cofosis. Debido a este riesgo, y porque es uno de los procedimientos otológicos en los que se precisa una mayor destreza, la estapedectomía es uno de los últimos procedimientos que se realizan en los programas de formación de residentes, y también en la práctica endoscópica. Esta intervención se puede practicar en el modelo ovino empleando la endoscopia. A continuación, exponemos las dificultades que encontramos en este contexto:
  - La cabeza del estribo tiene una forma ovalada, con un mayor diámetro anteroposterior, que ocupa el mismo espacio que el resto de la supraestructura. Esto dificulta la visión de la crura posterior, haciendo recomendable el uso de endoscopios angulados (Fig. 3).
  - El estribo en la oveja está móvil, ya que no tiene otosclerosis. Por ello la sección de la crura posterior puede conllevar una extracción accidental de toda la supraestructura, o el hundimiento de la misma en la ventana oval (Fig. 4).

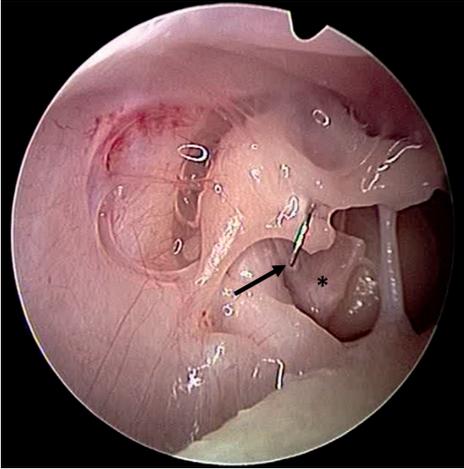


**FIGURA 3.** Oído derecho de modelo ovino. **A)** Desarticulación incudoestapedia. **B)** Sección del tendón del estribo. (CTM: colgajo timpanomeatal; CM: cabeza del martillo; Y: yunque; NF: nervio facial; flecha negra: tendón del estribo; flecha blanca: articulación incudoestapedia).



**FIGURA 4.** Oído derecho de modelo ovino. Extracción accidental de estribo completo. (Flecha negra: ventana oval).

- En caso de conseguir la extracción de la supraestructura dejando la platina *in situ*, esta se encontrará igualmente móvil, lo cual dificulta la realización de la hemiplatinectomía. La disponibilidad de un láser puede facilitar notablemente estos pasos quirúrgicos y disminuir la tasa de complicaciones.
- La colocación de la prótesis y, sobre todo, su cierre en la rama larga del yunque, es también más difícil que en los humanos, al ser la apófisis larga más corta y encontrarse muy próxima a la cabeza del martillo (Fig. 5).



**FIGURA 5.** Oído derecho de modelo ovino. Tras la colocación de pericondrio cubriendo la hemiplastinectomía (asterisco), y prótesis de estapedectomía tipo pistón (flecha negra) en rama larga del yunque.

Se ha demostrado la utilidad de este modelo animal para el entrenamiento en esta cirugía, encontrando una mejoría en la realización de ciertos pasos quirúrgicos (sección de la crura posterior, extracción de la supraestructura del estribo) y disminuyendo el tiempo quirúrgico y la tasa de complicaciones. El hecho de realizar esta cirugía en la oveja, que presenta una serie de dificultades añadidas, hace que luego sea más fácil su realización en pacientes.

- **Osiculoplastias:** podemos practicar la extracción del yunque, previa desarticulación incudoestapedia e incudomaleolar, la transposición del yunque (previo tallado del mismo), la colocación de distintas prótesis...
- **Epitimpanoplastia:** calcularemos el tamaño y forma de la pieza de cartílago necesaria para cubrir la región epitimpánica, paso importante tras la realización de las amplias aticotomías que con frecuencia son necesarias realizar en la cirugía endoscópica del colesteatoma.

## CÓMO EMPEZAR LA PRÁCTICA CLÍNICA DE LA CIRUGÍA ENDOSCÓPICA

### Práctica en la consulta

La práctica diaria en la consulta de Otología constituye un excelente ámbito para comenzar el entrenamiento en el manejo de la endoscopia. El emplear rutinariamente la otoendoscopia para la exploración, en lugar de la otoscopia convencional u otomicroscopia, permite adquirir habilidades básicas que luego resultan indispensables para la cirugía.

Con la exploración en la consulta se puede aprender el manejo básico de las ópticas, los diferentes campos que otorgan las ópticas de 0°, 30° o 45°, y su disposición en el CAE para facilitar la exposición. Además, se puede practicar la introducción de la óptica sin contactar con las paredes del CAE. Este punto es particularmente importante en las ópticas anguladas.



**FIGURA 6.** Procedimiento en consulta. Extracción endoscópica de tapón de cerumen, oído izquierdo.

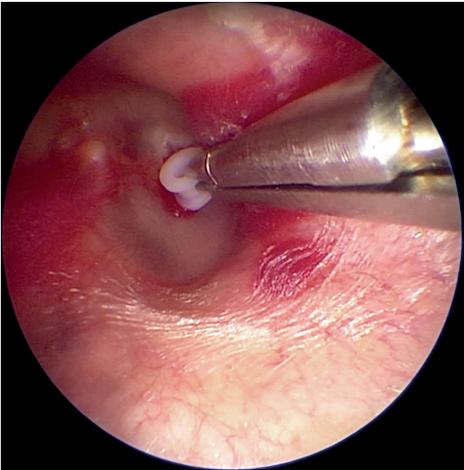
Si bien en la consulta solo supone evitar molestias a los pacientes, dominar la introducción de la óptica en el campo durante la cirugía evita potenciales lesiones y el tener que limpiarla frecuentemente, lo cual acorta los tiempos quirúrgicos.

En la consulta también es recomendable comenzar con determinados procedimientos sencillos bajo visión endoscópica. La **extracción de tapones** de cerumen o cuerpos extraños permiten desarrollar destreza en la manipulación de los instrumentos con una mano, con el problema de espacio que supone el endoscopio introducido en el CAE. De esta forma se reproducen en parte las condiciones que posteriormente van a existir en el quirófano. Es interesante intentar retirar los tapones mediante tracción con ganchitos y con aspiración, tratando de modificar a la vez la posición de la óptica para simular las condiciones que pueden aparecer en una cirugía (Fig. 6).

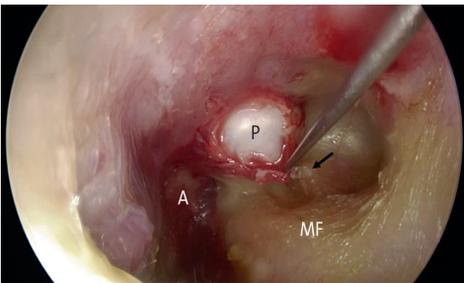
Otro procedimiento con el que se puede practicar en consulta es la **inyección intratimpánica** de corticoides. Si bien el manejo de la aguja puede resultar difícil en algunos casos y expone al paciente a molestias adicionales por pinchazos inadvertidos en el conducto, constituye un excelente escenario para practicar y adquirir destreza en el control de la profundidad de campo con el endoscopio.

### **Práctica en el quirófano**

A la hora de iniciar nuestra práctica en cirugía endoscópica de oído medio es de vital importancia ser conscientes de la curva de aprendizaje. Se debe comenzar por casos con patología banal en los que emplear las técnicas endoscópicas esté exento de riesgos para el paciente, además de ser casos técnicamente asequibles para el punto de aprendizaje en el que nos encontremos.



**FIGURA 7.** Procedimiento en quirófano. Colocación endoscópica de drenaje transtimpánico, oído derecho.



**FIGURA 8.** Procedimiento en quirófano. Extracción endoscópica de perla de colesteatoma en cavidad de vaciamiento, oído derecho. (*P*: perla de colesteatoma; *flecha negra*: estribo; *A*: ático; *MF*: muro del facial).

La inserción de **drenajes transtimpánicos** es una intervención ideal para comenzar el aprendizaje. En este ámbito se puede practicar tanto la profundidad de campo aportada por el endoscopio como la manipulación y aspiración *in vivo*. Especialmente en los primeros casos, es posible que nos encontremos con algún sangrado escaso de la pared del CAE producido al apoyar el endoscopio. Esta pequeña complicación aporta una oportunidad para practicar el manejo y la disposición de las ópticas en las condiciones en las que se desarrollan muchas de las intervenciones más complejas (Fig. 7).

Otra pequeña intervención muy interesante para iniciar la práctica de la manipulación con el endoscopio es la **extirpación de perlas de colesteatoma**. Aquí se pueden desarrollar destrezas básicas como las incisiones, el desarrollo de pequeños colgajos o incluso la manipulación y colocación de injertos en aquellos casos que lo requieran. Los casos de perlas en cavidades de timpanoplastia aportan además la ventaja de un campo amplio en el que se puede mover el endoscopio con facilidad (Fig. 8).

A medida que se desarrollan las destrezas básicas podremos plantear la realización de procedimientos más complejos. Al principio, es importante tener presente el endoscopio como complemento a la cirugía microscópica. De esta manera se puede comenzar utilizándolo para la exploración del oído medio en intervenciones que se van a llevar a cabo con cirugía convencional. Posteriormente, se puede emplear la endoscopia para la realización de algunos pasos quirúrgicos concretos, como el levantamiento del CTM o la colocación de injertos en las miringoplastias. Finalmente, y cuando el cirujano se encuentre cómodo, podrá llevar a cabo el procedimiento de forma íntegra, aumentando la complejidad de las intervenciones en función de los avances en su curva de aprendizaje.

A la hora de abordar el **primer caso** de cirugía de oído medio hay que tener presentes algunas consideraciones. Por una parte, es básico que el cirujano domine la intervención empleando el microscopio, por si finalmente surge algún problema y no puede completarse con el endoscopio. Además, al principio, se deben seleccionar los casos cuidadosamente para que resulten favorables. En ese sentido, para cirujanos diestros los oídos izquierdos suelen resultar más fáciles que los derechos debido a la disposición del endoscopio e instrumentos. Inicialmente se deben buscar casos con conductos auditivos externos amplios y sin irregularidades que dificulten la manipulación.

También es importante asegurarse de que los primeros casos presentan patología inactiva, que resulta más sencilla de abordar que los casos con otorrea activa, granulomas etc. En ese sentido, las retracciones timpánicas y miringoplastias para tratar perforaciones pequeñas constituyen un buen campo para comenzar. El colesteatoma es una patología en la que la cirugía endoscópica presenta una gran ventaja con respecto al microscopio. No obstante, no debemos olvidar que se trata de lesiones que pueden acarrear complicaciones por sí solas o por la cirugía y que, por tanto, no deben asumirse hasta que no existan una experiencia y destreza adecuadas. La cirugía de la otosclerosis es un ámbito en el que existe cierta controversia con respecto a la utilidad de la cirugía endoscópica. En cualquier caso, al tratarse de una intervención delicada en la que potencialmente podemos generar secuelas irreversibles, se desaconseja su desarrollo hasta las últimas fases de la curva de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gocer C, Eryilmaz A, Genc U, Dagli M, Karabulut H, Iriz A. An alternative model for stapedectomy training in residency program: sheep cadaver ear. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007; 264(12): 1409-12.
- Cordero A, del mar Medina M, Alonso A, Labatut T. Stapedectomy in sheep: an animal model for surgical training. *Otol Neurotol.* 2011; 32(5): 742-7.
- Cordero A, Benítez S, Reyes P, et al. Ovine ear model for fully endoscopic stapedectomy training. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015; 272(9): 2167-74.
- Anschuetz L, Bonali M, Ghirelli M, Mattioli F, Villari D, Caversaccio M, et al. An Ovine Model for Exclusive Endoscopic Ear Surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017; 143(3): 247-52.

- Pothier DD. Introducing endoscopic ear surgery into practice. *Otolaryngol Clin North Am.* 2013; 46(2): 245-55.
- Chen Y, Wen L, Hu P, Qiu J, Lu L, Qiao L. Endoscopic intratympanic methylprednisolone injection for treatment of refractory sudden sensorineural hearing loss and one case in pregnancy. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010; 39(6): 640-5.
- Glub JS. Building an endoscopic ear surgery program. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016; 24(5): 395-401.

# Generalidades en endoscopia de oído

7

F. Ahumada Alarcón, G. Álvarez Curro, H. Acosta Díaz

La cirugía endoscópica del oído se ha convertido últimamente en un tema de interés en la otología. Existe un número cada vez mayor de publicaciones relacionadas y sus indicaciones son cada vez más amplias.

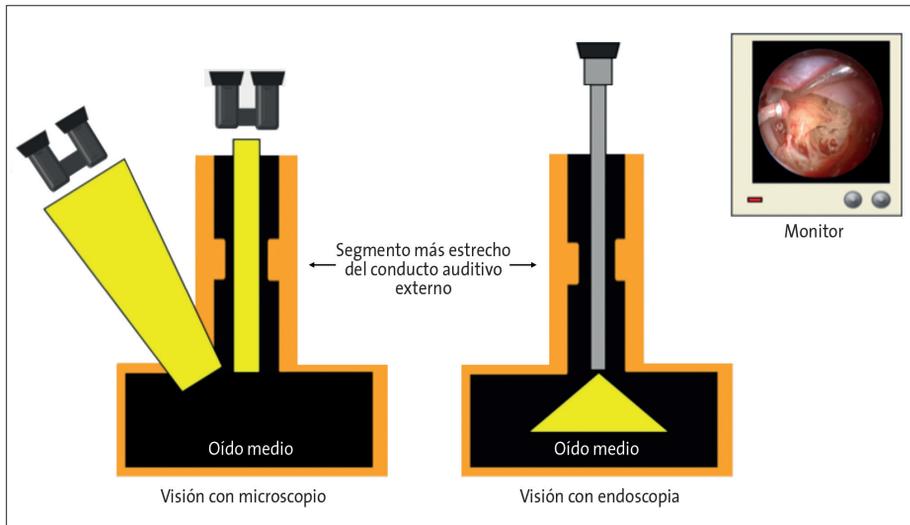
Inicialmente, la endoscopia se utilizó como un complemento del microscopio, con fines diagnósticos, permitía la visualización de las cavidades del oído medio a través de abordajes transtimpánicos o transmastoideos. Es así como los primeros estudios sobre la aplicación de endoscopios en la cirugía del oído medio se centraron en la microanatomía del oído medio. En la década de los noventa, los investigadores comprobaron la aplicación de los endoscopios como una herramienta de observación útil, en los procedimientos de colesteatoma, para evaluar la enfermedad residual o recurrente<sup>(1-3)</sup>.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

La endoscopia tiene algunas ventajas sobre la visión microscópica, que incluyen un ángulo de visión más amplio, visualización de espacios profundos y estructuras ocultas como, por ejemplo: el *sinus tympani*, el receso facial o receso epitimpánico anterior, por otro lado, permiten al cirujano realizar más procedimientos quirúrgicos vía transcanal, reduciendo la necesidad de incisiones retroauriculares y evitando la morbilidad asociada. Pero también hay que considerar algunas de sus desventajas actuales, que incluyen la pérdida de percepción de profundidad y visión binocular, la inevitable técnica quirúrgica con una sola mano y la necesidad de un campo lo más exangüe posible. La visión que obtenemos con la microscopia transcanal está determinada por el espacio más angosto del conducto auditivo externo, en cambio la visión endoscópica estará determinada por la punta distal del endoscopio (Fig. 1). Todo ello debemos tenerlo en cuenta a la hora de iniciarnos en la endoscopia quirúrgica del oído.

## VISIÓN ENDOSCÓPICA DEL OÍDO EN CONSULTA

Puede ser de utilidad, para comenzar a familiarizarnos con el procedimiento, iniciarnos en tareas en consulta con el endoscopio, como visualización de bolsas de retracción, perforacio-



**FIGURA 1.** La visualización transcanal del microscopio estará determinada por el espacio más estrecho del conducto auditivo externo, en cambio, la visión de la endoscópica se saltará este obstáculo y estará definida por su punta distal.



**FIGURA 2.** Visualización en consulta con endoscopia de 0° de una perforación timpánica de oído derecho y una retracción timpánica de un oído izquierdo.

nes timpánicas, retracciones timpánicas (Fig. 2) o limpieza de tapones de cerumen, teniendo en cuenta de no tocar con la cámara, las paredes del conducto auditivo externo (CAE), ya que el paciente se encuentra sin anestesia y provocarán dolor y movimientos involuntarios.

## DIFICULTADES INICIALES Y CURVA DE APRENDIZAJE

En el abordaje transcanal de la cirugía endoscópica de oído, el trabajo sobre los tejidos blandos, como levantar el colgajo timpanomeatal y su consecuente sangrado puede provocar, en cirujanos novatos, un grado de frustración que lo lleve a realizar conclusiones apresuradas sobre el procedimiento, superado este punto, las ventajas obtenidas en relación al campo visual y la exploración, son mayores. Es fundamental a la hora de iniciarse en esta técnica contar con las recomendaciones de cirujanos más experimentados<sup>(4)</sup>, quienes nos orientarán de manera fiable hacia una curva de aprendizaje más sólida; es esencial, por otro lado, realizar prácticas en huesos temporales, a través de cursos o práctica en laboratorio, para ir adquiriendo confianza y destrezas quirúrgicas.

## MIS PRIMEROS CASOS

En esta técnica, la mano no dominante es la que se utiliza para sostener el endoscopio y la mano dominante se utiliza para realizar las tareas delicadas de la cirugía, puede resultar extraño el manejo al principio, pero con la práctica se logrará obtener un manejo eficiente de esta modalidad.

Al comenzar con la cirugía endoscópica del oído, es mejor realizarlo con cirugías que probablemente van a ir bien y que, por otro lado, se presten al enfoque endoscópico, recomendamos, además, comenzar con el oído izquierdo para cirujanos diestros y oídos derechos para el cirujano zurdo. Iniciarse con procedimientos menos complejos como, por ejemplo, colocación de drenajes transtimpánicos, inyecciones de corticoides transtimpánicos o miringoplastias; sería imprudente comenzar con la endoscopia con procedimientos como un colesteatoma avanzado. Cuando se inicie en la cirugía endoscópica del oído, no espere realizar un caso de principio a fin con esta técnica, a medida que se gana experiencia, haga menos con el microscopio y más con el endoscopio<sup>(5)</sup>.

## PREPARACIÓN DEL PACIENTE

En caso de paciente que presente vellos en la porción externa del CAE que dificulten la visión, puede ser de utilidad recortarlos con tijeras curvas, bajo guía endoscópica, así garantizamos la eliminación atraumática. Las vellosidades mancharán la lente del endoscopio y requerirá de una limpieza constante. Ayudará en la hemostasia al levantar el colgajo timpanomeatal, la aplicación de un anestésico local (lidocaína, mepivacaína, bupivacaína, ultracaína) con un vasoconstrictor, puede utilizar lidocaína al 1% con epinefrina 1:10.000 por ejemplo, con una aguja doblada de calibre 27. Las bolitas de algodón empapadas en epinefrina también pueden ser útiles para colocar en el canal para controlar las hemorragias. Informar al anestesiólogo de la aplicación de estas sustancias y al equipo de instrumentación quirúrgica para evitar dejarlos en el CAE una vez concluida la cirugía. Al igual que la cirugía otológica

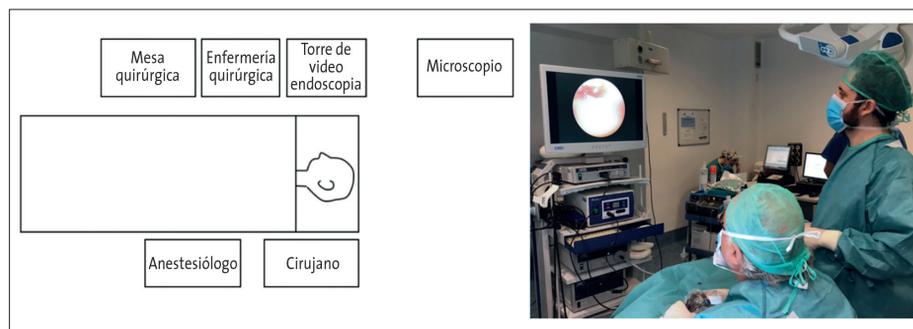
estándar, es fundamental establecer una comunicación fluida con el anestesiólogo para, de ser posible, mantener las tensiones arteriales bajas durante la cirugía.

## EL CIRUJANO

El cirujano debe estar en una posición de trabajo cómoda durante la sujeción prolongada del endoscopio. Al igual que en la cirugía otológica estándar, es recomendable utilizar una silla que tenga apoyabrazos. Incluso cuando se planifica una cirugía endoscópica exclusiva de oído, el microscopio es una parte esencial del entorno quirúrgico. La presencia de monitoreo de vídeo continuo permite que el anestesiólogo, la enfermera y otros, observen y sigan los procedimientos de la cirugía. Las grabaciones también se pueden utilizar con fines docentes o didácticos.

El paciente se coloca en decúbito supino sobre la mesa de la sala de operaciones en la posición otológica normal. El microscopio se coloca en el campo estéril listo para ser utilizado siempre que sea necesario. La torre endoscópica se coloca directamente frente al cirujano mientras el monitor está nivelado con los ojos del cirujano<sup>(6)</sup>. Debido a que el cirujano no mira hacia el ocular del endoscopio y, en cambio, mira directamente hacia la pantalla de vídeo, la alineación correcta de estos componentes es esencial para mantener al cirujano orientado al campo quirúrgico y para garantizar una posición de trabajo cómoda (Fig. 3).

Disponemos de una amplia variedad de endoscopios, longitud y angulaciones, recomendamos iniciarnos con la visión endoscópica de 0 y 30°, así evitamos la iatrogenia que pudiéramos provocar mayores angulaciones, los endoscopios con un ángulo mayor, como los 70°, es más complejo el trabajo con ellos y solo se utilizarán para la inspección en lugares limitados como, por ejemplo, el seno timpánico, su uso lo dejaremos para manos más expertas o cuando tengamos mayor experiencia en esta cirugía.



**FIGURA 3.** Configuración del quirófano en la cirugía endoscópica de oído. El cirujano debe estar en frente de la torre de vídeo endoscopia.

Varios estudios que han demostrado la posibilidad de altas temperaturas en el oído medio asociadas con la energía radiante del endoscopio. Se recomienda mantener la potencia de la fuente de luz en no más del 50% y una distancia segura (> 5 mm) de las estructuras del oído interno. Además, debemos extraer con frecuencia el endoscopio del oído medio y la aplicación simultánea de succión e irrigación es esencial para enfriar el espacio del oído medio<sup>(7-9)</sup>.

Por último, recomendamos realizar cursos de cirugía endoscópica de oído, El Grupo de Trabajo Internacional sobre Cirugía Endoscópica del Oído ([www.iwgees.org](http://www.iwgees.org)) ofrece cursos en todo el mundo, por otro lado, a nivel nacional, contamos con excelentes cursos para mejorar nuestras habilidades técnicas, en el inicio de la cirugía endoscópica de oído.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Thomassin J, Korchia D, Doris J. Endoscope-guided otosurgery in the prevention of residual cholesteatomas. *Laryngoscope*. 1993; 103: 939-43.
2. Yung M. The use of rigid endoscopes in cholesteatoma surgery. *J Laryngol Otol*. 1994; 108: 307-9.
3. Rosenberg S, Silverstein H, Hoffer M, et al. Use of endoscopes for chronic ear surgery in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995; 121: 870-2.
4. Pothier DD. Introducing endoscopic ear surgery into practice. *Otolaryngol Clin North Am*. 2013; 46(2): 245-55.
5. Elliott D, Kozin ED, Kiringoda R, Lee DJ. Incorporating endoscopic ear surgery into your clinical practice. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016; 49(5): 1237-51.
6. Presutti L, Marchioni D. *Endoscopic Ear Surgery. Principles, Indications, and Techniques*. Stuttgart: Thieme; 2015.
7. Aksoy F, Dogan R, Ozturan O, et al. Thermal effects of cold light sources used in otologic surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015; 272: 2679-87.
8. Kozin E, Lehmann A, Carter M, et al. Thermal effects of endoscopy in a human temporal bone model: implications for endoscopic ear surgery. *Laryngoscope*. 2014; 124: E332-9.
9. MacKeith S, Frampton S, Pothier D. Thermal properties of operative endoscopes used in otorhinolaryngology. *J Laryngol Otol*. 2008; 122: 711-4.



# Timpanoplastia y reconstrucción osicular endoscópica

*J.C. Casqueiro Sánchez, M.A. Ayala Mejías, I. Arístegui Torrano*

## INTRODUCCIÓN

La timpanoplastia es la intervención quirúrgica que reconstruye el sistema tímpano-osicular y que busca restaurar el mecanismo de transmisión del sonido en el oído medio. De acuerdo con Fisch<sup>(1)</sup>, incluye técnicas como la miringoplastia, canalplastia, meatoplastia, y osiculoplastia.

La miringoplastia es la técnica utilizada para la reconstrucción exclusivamente de la membrana timpánica.

La regularización del conducto auditivo externo (CAE) o canalplastia puede ser precisa en casos de conductos estrechos (población pediátrica) o exóstosis marcadas, y cuando la perforación timpánica a reparar es anterior. Esta última indicación no es tan necesaria desde la introducción de los abordajes endoscópicos, pues en la mayoría de los casos permiten visualizar y controlar estas perforaciones sin necesidad de regularizar el CAE.

La meatoplastia es la técnica que busca ensanchar el meato auditivo externo cartilagenoso en proporción al conducto óseo. Al realizar abordajes endoscópicos, sigue vigente el mismo criterio para su indicación: es imprescindible tras una canalplastia para adaptar bien los tejidos blandos al nuevo calibre del conducto óseo.

En cuanto a la osiculoplastia, es la técnica mediante la que se restaura la conducción del sonido desde la membrana timpánica hasta el oído interno.

El objetivo principal de la timpanoplastia es erradicar la enfermedad subyacente que altera el complejo tímpano-osicular y, en el caso de que la enfermedad no esté activa, reparar las secuelas que dicha enfermedad haya provocado. El siguiente objetivo es restaurar la aireación de la caja timpánica y reconstruir la transmisión del sonido.

## CLASIFICACIÓN

Aunque a lo largo de los años se han descrito varias clasificaciones, la más comúnmente utilizada y la que seguimos nosotros, que es la descrita por tos<sup>(2)</sup>:

- Miringoplastia. Cierre de la membrana timpánica con cadena osicular normal y sin ningún otro procedimiento en el oído medio.

- Timpanoplastia tipo 1. Cuando al final de la intervención se preserva una cadena osicular intacta. Incluye miringoplastia, pero requiere actuaciones en el oído medio, por ejemplo, resolver retracciones timpánicas, retirar adherencias o incluso extirpar colesteatomas de oído medio que no afectan al ático.
- Timpanoplastia tipo 2. Osiculoplastia en casos de alteraciones de la cadena, pero con presencia del estribo móvil.
- Timpanoplastia tipo 3. Osiculoplastia en casos de cadena ausente o severamente dañada, con platina móvil.
- Timpanoplastia tipo 4. No se realiza propiamente osiculoplastia como tal, apoyando directamente el injerto sobre la platina móvil.
- Timpanoplastia tipo 5A. Fenestración del semicircular lateral en casos de ausencia de cadena con platina fija.
- Timpanoplastia tipo 5B. Platinectomía. El nicho de la ventana oval se sella con tejido fibroso o grasa.

En nuestra práctica habitual realizamos mediante abordaje endoscópico tanto miringoplastias como timpanoplastias tipo 1, 2 y 3.

## ABORDAJES

Clásicamente los abordajes quirúrgicos al oído medio se clasifican como:

1. Abordaje endocanal (transcanal en la terminología anglosajona): que se realiza exclusivamente a través del CAE bien sea mediante un espéculo de oído, o bien con un rinoscopio. El abordaje endoscópico entra en este apartado al ser puramente endocanal.
2. Abordaje endaural: se realiza una incisión de descarga entre la raíz del hélix y el trago, y posteriormente se utilizan retractores autostáticos para ensanchar el meato del CAE. Generalmente con este abordaje se obtiene un mejor control de las perforaciones anteriores.
3. Abordaje retroauricular: se realiza mediante una incisión retroauricular y rechazando el pabellón y los tejidos blandos anteriormente. Asociando una canaloplastia se obtiene un control completo del margen anterior de la membrana timpánica.

El abordaje endoscópico, a pesar de ser un abordaje exclusivamente endocanal y gracias a la visión de amplio campo que el endoscopio genera, permite un control completo del margen anterior timpánico, sin necesidad de descargas o incisiones retroauriculares (Fig. 1). Tan solo en algunos casos precisará de una canalplastia previa.

## Técnicas utilizadas en abordaje endoscópico

Debido a la limitación que provoca el trabajo a una sola mano, la técnica que se viene utilizando por la mayoría de los autores es la técnica medial. En esta técnica la posición del injerto se realiza medial a la remanente timpánica o al *annulus fibrosus* timpánico.



**FIGURA 1.** Comparativa de la visualización de una perforación marginal anterior mediante abordaje endocanal microscópico (A), retroauricular (B) y endocanal endoscópico (C).

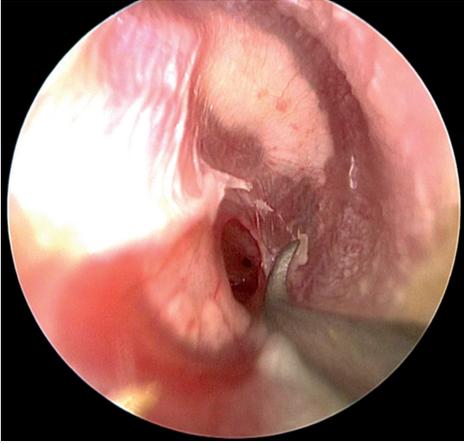
En cuanto al material utilizado como injerto, se puede utilizar grasa periumbilical (fundamentalmente en perforaciones pequeñas), cartílago con pericondrio tragal (es nuestro injerto de elección en la mayoría de los casos), y fascia temporal (para perforaciones totales).

### **Técnicas sin colgajo timpanomeatal**

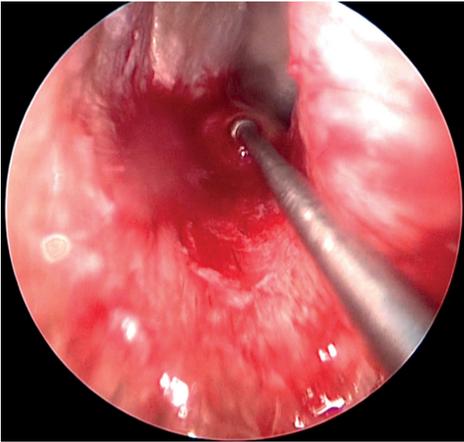
El injerto en este tipo de miringoplastia se coloca a través de la perforación por debajo de la membrana timpánica, habitualmente sin poder visualizar en su totalidad la caja timpánica o la cadena osicular. Generalmente utilizamos esta técnica en perforaciones pequeñas inferiores o perforaciones anteriores.

#### ***Perforación inferior pequeña - Injerto de grasa periumbilical***

El borde de la perforación se refresca o se eleva el epitelio queratinizado del borde de la perforación con un elevador de Chobaut (Fig. 2). También se puede utilizar un punzón o una aguja curva, y posteriormente unas micro-pinzas curvas con dientes para extirpar el borde de la perforación. Es importante retirar la mucosa de la cara medial de la membrana timpánica en contacto con la perforación.



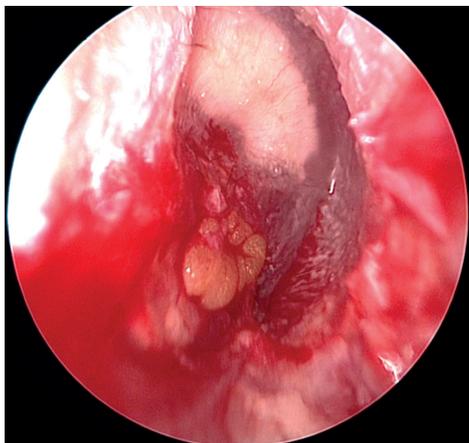
**FIGURA 2.** Técnica medial sin colgajo timpanomeatal. Se reavivan bordes de la perforación.



**FIGURA 3.** Se introduce el injerto a través de la perforación.

La obtención del injerto se hace mediante una incisión de 1 cm por dentro del ombligo previa infiltración con anestésico local con adrenalina. Se disecciona el tejido celular subcutáneo con unas tijeras de punta fina hasta alcanzar la grasa periumbilical. Preferimos la obtención de la grasa de este campo y no del lóbulo del pabellón, debido al mínimo impacto estético que genera, y porque, por regla general, esta grasa es más compacta. Posteriormente, el injerto se introduce a través de la perforación, posicionándose fácilmente con el palpador abotonado (Fig. 3).

En este caso no es preciso rellenar la caja con material reabsorbible tipo Spongostan®, debido a que el injerto quedará encajado en la perforación a modo de reloj de arena o tapón de champagne (Fig. 4).



**FIGURA 4.** Injerto posicionado encajado en la perforación.

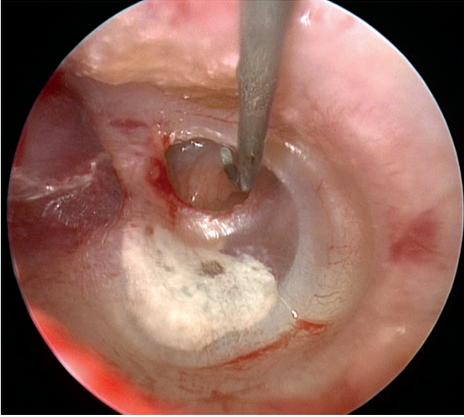


**FIGURA 5.** Perforación anterior.

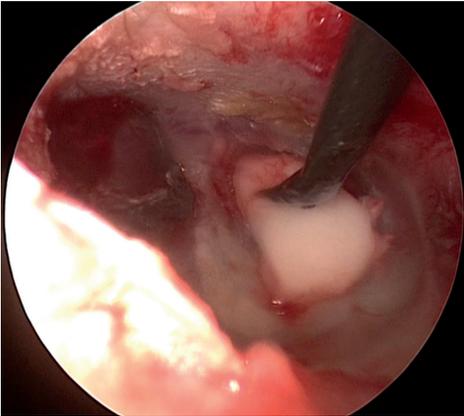
### ***Perforación anterior - injerto de cartilago y pericondrio tragal***

Como ya hemos comentado previamente, reavivaremos los márgenes de la perforación (Fig. 5).

La caja timpánica se rellena firmemente con Spongostan®, y el injerto de cartilago tragal con su pericondrio se coloca encajado bajo el margen anterior de la perforación sobre el Spongostan® (Fig. 7). Después se empuja la parte posterior del cartilago hasta que queda encajado en posición (Fig. 8). En ocasiones es preciso rotar el injerto una vez posicionado medial a la membrana timpánica para adaptar mejor la forma convexa del cartilago tragal a los remanentes timpánicos.



**FIGURA 6.** Se retira la mucosa medial en los márgenes de la perforación.



**FIGURA 7.** Utilizamos un elevador para empujar el injerto a través de la perforación.



**FIGURA 8.** Cartílago en posición medial a la membrana timpánica.



**FIGURA 9.** Perforación subtotal con epitelio queratinizado en márgenes.

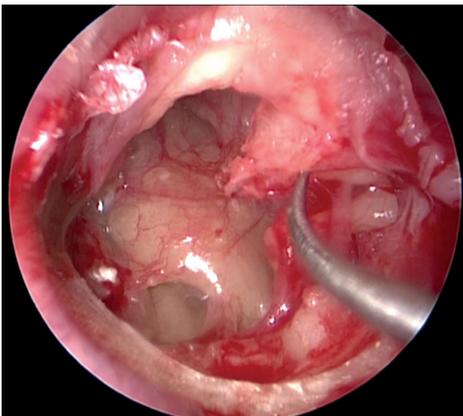
### Técnicas con colgajo timpanomeatal

Las perforaciones inferiores amplias, perforaciones subtotales, perforaciones totales y perforaciones posteriores se abordan levantando un colgajo timpanomeatal. La ventaja en estos casos es la posibilidad de inspeccionar la totalidad de la caja timpánica (Fig. 9).

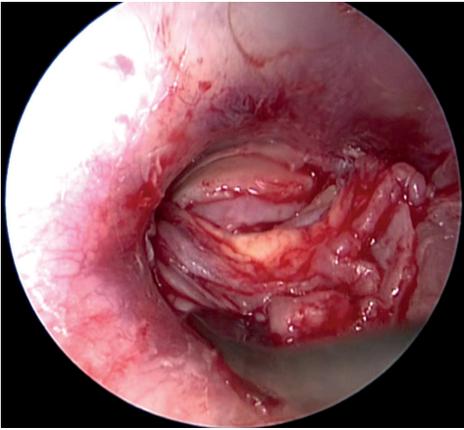
#### *Perforación subtotal – injerto de cartilago con pericondrio tragal*

Se realiza una incisión arciforme de la piel del conducto auditivo externo extendiéndola por delante del mango del martillo hasta la porción inferior del *annulus* (Fig. 10). El colgajo debe realizarse al menos a 3 mm del *annulus* timpánico.

Es importante reseñar que, debido a la visión de amplio campo que el endoscopio genera, en ocasiones las dimensiones del colgajo timpanomeatal se sobrevaloran, resultando en



**FIGURA 10.** Colgajo timpanomeatal posterior amplio desde las 11 h a 6 h.



**FIGURA 11.** Injerto amplio de cartílago tragal con pericondrio.

colgajos muy cortos cercanos al *annulus* timpánico. Por este motivo recomendamos que, al menos al principio, se midan las distancias con instrumentos de dimensiones conocidas como, por ejemplo, el bisturí de Rosen. En muchas ocasiones (perforaciones posteriores o inferiores amplias, o cuando el colgajo quede muy corto) es preferible realizar la técnica de puerta batiente descrita por Palva<sup>(3)</sup>, en la que se secciona el colgajo y se rechazan superior e inferiormente los colgajos resultantes. Nos facilitará la colocación de un injerto amplio. Como ya se ha mencionado, es importante escarificar los márgenes de la perforación y el mango del martillo. Además, la mucosa de la caja cercana a los márgenes de la perforación también debe ser reseca. Se coloca luego un injerto combinado de cartílago y pericondrio tragal, encajando el cartílago por debajo del sulcus timpánico óseo anterior y con el pericondrio medial al martillo y apoyado en el margen óseo posterior del CAE (Fig. 11).

Rellenaremos la caja con Spongostan® para dar soporte al injerto como siempre.

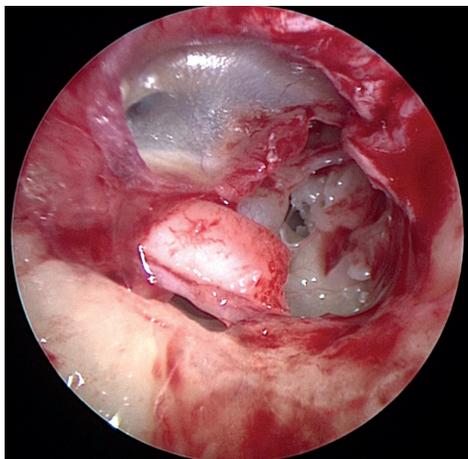
### Osiculoplastia

En los casos en los que el estribo esté presente (timpanoplastia tipo 2) recurriremos a las interposiciones, colocando cartílago o una prótesis entre el estribo y la membrana timpánica, o a las transposiciones, fundamentalmente del yunque sobre el estribo.

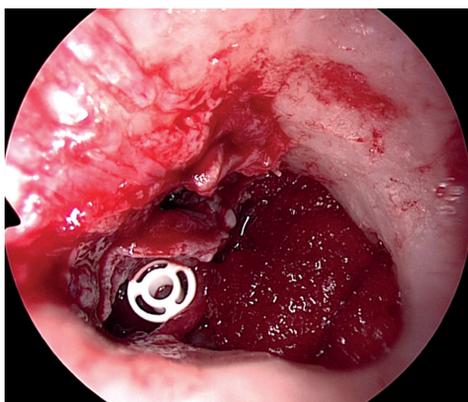
En las interposiciones, utilizamos en la mayoría de los casos material autólogo, colocando cartílago tragal sobre la cabeza del estribo (Fig. 12), con buen resultado.

Autores como Kakehata y cols.<sup>(4)</sup> presentan también buenos resultados con cartílago por interposición y columelización mediante abordaje endoscópico con mejora media de 27dB y GAP vía aérea-vía ósea residual de 11dB.

Tan solo recurrimos a una prótesis parcial cuando exista colesteatoma entre las cruras o en torno al estribo, para poder diferenciar el colesteatoma en el TC en caso de una recurrencia/residuo durante el seguimiento (Fig. 13).



**FIGURA 12.** Interposición de cartílago sobre estribo.



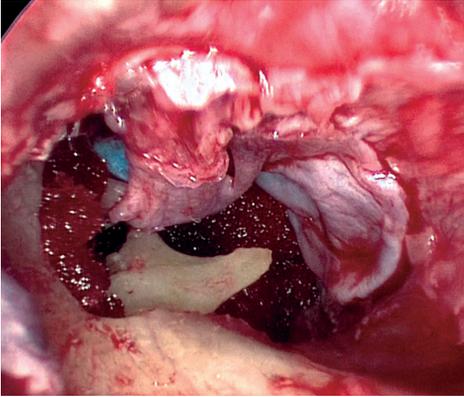
**FIGURA 13.** Prótesis parcial de hidroxiapatita sobre estribo móvil en un caso de colesteatoma. Se ha rellenado previamente a su colocación la ático-aditotomía con Spongostan®.

Cuando disponemos del yunque, preferimos realizar una transposición sobre el estribo, pues los resultados funcionales son muy buenos, y el riesgo de extrusión es prácticamente nulo (Fig. 14).

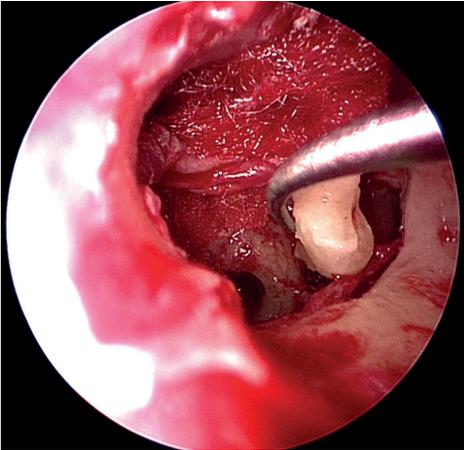
En los casos en que el estribo está ausente o severamente dañado (timpanoplastia tipo 3), recurriremos a la columelización entre la platina móvil y los remanentes tímpanicos.

En algún caso hemos utilizado el yunque para dicha columelización, con resultados dispares sobre todo a largo plazo (Fig. 15).

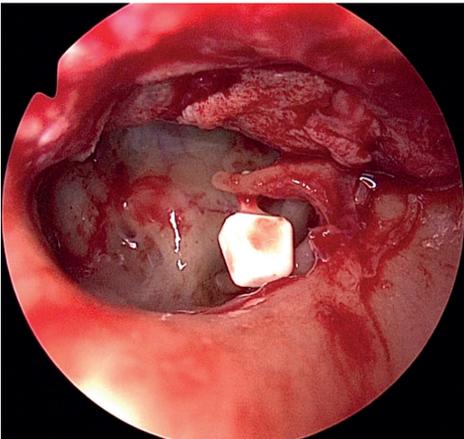
Es sabido que el pronóstico funcional en estos casos es peor comparado con la timpanoplastia tipo 2, pero en nuestra experiencia, ciertos tipos de columelizaciones funcionan mejor que otros. Solemos utilizar prótesis de hidroxiapatita, más concretamente la de Gol-



**FIGURA 14.** Transposición de yunque sobre estribo.



**FIGURA 15.** Yunque columelizado. En este caso la visión endoscópica permite controlar el correcto posicionamiento de la prótesis en la platina.



**FIGURA 16.** Prótesis de Goldenberg posicionada en platina y anclada al mango del martillo.

denberg cuya cabeza presenta una prolongación para el mango del martillo, lo que favorece la estabilidad de la prótesis y disminuye el riesgo de extrusión (Fig. 16).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fisch U, May JS, Linder T. Tympanoplasty, Mastoidectomy, and Stapes Surgery. Stuttgart; New York: Thieme; 2007.
2. Tos M. Manual of Middle Ear Surgery. Vol 1. Approaches, myringoplasty, ossiculoplasty and tympanoplasty. Stuttgart; New York: Thieme; 1993.
3. Palva T. Reconstruction of the ear canal and middle ear in chronic otitis. Acta Otolaryngol. 1964; 57 (suppl 188): 228-33.
4. Kakehata S, Futai K, Sasaki A, Shinkawa H. Endoscopic transtympanic tympanoplasty in the treatment of conductive hearing loss: early results. Otol Neurotol. 2006; 27(1): 14-9.



# Cirugía estapedial endoscópica

M. González-Juliao, J. Sanabria Basart, L. Báguena Campos,  
J.M. Villacampa Auba, C. Cenjor Español

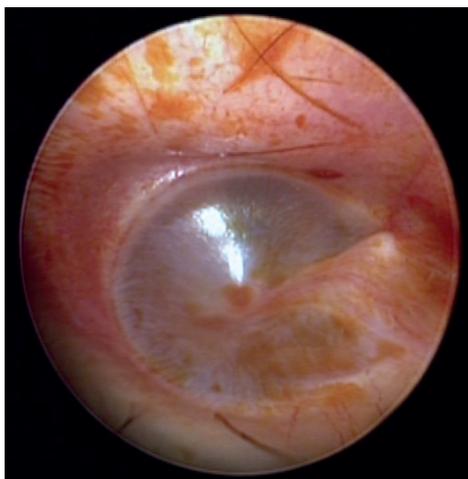
## INTRODUCCIÓN

En 1952, Rosen<sup>(1)</sup> introduce la movilización del estribo como técnica para el manejo de la otosclerosis. Otras técnicas han sido descritas en la misma época para el tratamiento de esta patología, incluyendo la fenestración del canal semicircular lateral (CSL).

La primera cirugía de interposición realizada por M. Portmann (1958) seguida por JJ Shea con pistón abren la época actual de la cirugía estapedial: estapedectomía y estapedotomía<sup>(2)</sup>, todo ello desde la aparición del microscopio quirúrgico y en especial de la presentación del microscopio binocular Zeiss en 1953.

La primera vez en describirse el uso de un endoscopio para visualizar el oído medio y sus estructuras es en 1967, por Mer y cols.<sup>(3)</sup>. En las últimas dos décadas hemos visto un incremento en la utilización del endoscopio para la cirugía otológica, conocida en la literatura inglesa como *Transcanal Endoscopic Ear Surgery* (TESS).

Actualmente la TESS no es exclusiva para la cirugía estapedial sino que también es útil en timpanoplastias, cirugía del colesteatoma, osculoplastias y otras patologías del oído medio e incluso algunas técnicas del ápex petroso y CAI del oído interno<sup>(4-7)</sup> (Fig. 1).



**FIGURA 1.** Imagen de CAE y membrana timpánica.

## VENTAJAS

- Campo visual más amplio, magnificado e iluminado, optimizando la visibilidad de estructuras anatómicas y sus variantes<sup>(8)</sup>.
- Posibilidad de visualizar mejor la platina y, en algunos casos, puede disminuir el tamaño, o, incluso, evitar la escotadura postero-superior<sup>(9)</sup>.
- Disminuye el riesgo de estiramiento o sección de la cuerda del tímpano gracias a su mejor visualización del oído medio, lo que podría disminuir la disgeusia postoperaotora<sup>(9)</sup>.
- La técnica endoscópica es al menos tan eficaz como la técnica con microscopio.
- En CAEs estrechos o muy curvos, podría evitar abordajes endopreauriculares o retroauriculares.

## DESVENTAJAS

- Cirugía a “una sola mano” por el uso del endoscopio.
- Falta de sensación de profundidad en el campo operatorio, lo que dificulta el trabajo sobre la platina y la colocación de la prótesis.
- El calor emitido por el endoscopio podría ser lesivo para las estructuras del oído medio, aunque hasta la fecha, no se han reportado lesiones significativas. Esto puede minimizarse con el uso de luces tipo LED y endoscopios de 3 mm<sup>(10)</sup> o menos (1,7 mm).

El uso del endoscopio no descarta el microscopio dentro del quirófano, ya que el cirujano debe estar preparado para convertir una cirugía endoscópica de oído en una cirugía convencional con microscopio, en casos con excesivo sangrado o cuando se tengan dudas en cuanto a la profundidad de la platina debido al uso del endoscopio.

Aunque se han desarrollado instrumentos específicos para la cirugía endoscópica de oído, esta se puede realizar con instrumental de cirugía otológica convencional.

## CONSIDERACIONES PERIOPERATORIAS

Endoscopio de 7, 11 o 14 cm con el menor diámetro posible, con buen sistema de visualización y registro, angulación de la óptica de 0° y 30°.

Debido a la particularidad de la cirugía endoscópica para otosclerosis, en la que se deben realizar todos los movimientos técnicos con una sola mano, la hemostasia adquiere un papel muy importante en este tipo de técnica. Con algo de entrenamiento y práctica, los tiempos de realización de las operaciones estapediales se igualan entre procedimientos tradicionales con microscopía y los más modernos con endoscopia.

Se trata de una técnica que puede realizarse bajo anestesia local y sedación o anestesia general.

Como ya se ha demostrado plenamente en la CENS, la anestesia general intravenosa produce menor vasodilatación cuando es comparada con la anestesia inhalatoria<sup>(11)</sup>, resul-

tando en una reducción de la presión arterial media y de la frecuencia cardíaca, reduciendo así el gasto cardíaco, lo que se traduce en un menor sangrado y una mejor visibilidad en el campo operatorio.

El cabecero de la mesa debe incorporarse entre 15° y 30° para facilitar el retorno venoso, a su vez que se extiende la cabeza para aumentar la exposición de la platina y la ventana oval.

Debe infiltrarse con anestesia local el meato auditivo y el CAE con una solución de anestésico local con vasoconstrictor (p. ej., adrenalina de 1:100.000), 10 minutos antes de iniciar la cirugía.

Para la hemostasia del colgajo timpanomeatal pueden utilizarse bolas de algodón estéril empapadas en una solución de adrenalina de 1:1.000.

La intensidad en la fuente de luz debe ser adecuada para una buena visualización, asegurándonos también una baja temperatura de la luz.

## CONSIDERACIONES INTRAOPERATORIAS

El endoscopio proporciona un campo visual amplio y magnificado, incluso en CAE's estrechos, cuando se compara con el espéculo de oído.

La cirugía estapedial con endoscopio requiere los mismos pasos que cuando se practica con microscopio, con unas pequeñas modificaciones.

### Técnica quirúrgica

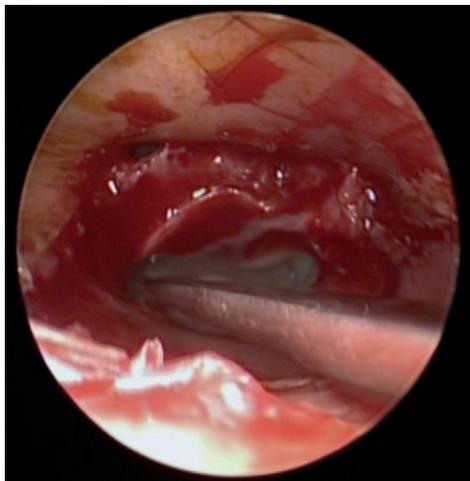
Se realiza una incisión lateral y paralela al annulus desde las 12 hasta las 6 del reloj, con sus respectivas incisiones de descarga. El sangrado del colgajo puede controlarse con las bolas de algodón empapadas en adrenalina 1:1.000, usándolas también para la elevación del colgajo, hasta exponer el cuello y el mango del martillo, visualizando la parte posterior y superior del mesotímpano. Esta maniobra podemos considerarla con un **bajo nivel de complejidad**, aunque hemos de estar atentos a nivel del sulcus para levantar el annulus timpánico junto con el colgajo, para evitar perforaciones. **Complejidad media** (Fig. 2).

Separamos la cuerda del colgajo en caso de adherencias, inicialmente sin sacarla de su canal.

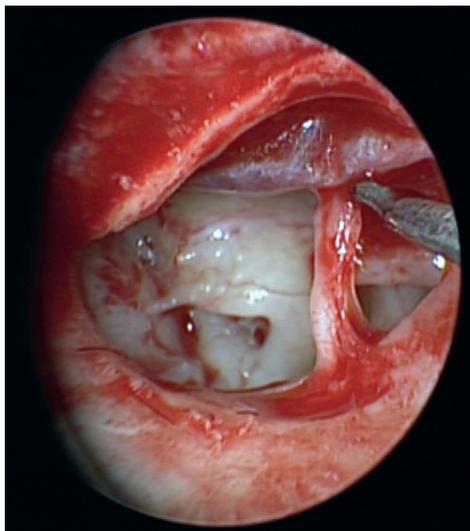
Con el endoscopio de 0° es posible visualizar el nicho de la ventana oval, el nervio facial y la eminencia piramidal, en la mayoría de los casos sin necesidad de escotadura. A pesar de ello, en algunos casos se requiere una escotadura para mejorar el acceso del instrumental y el trabajo sobre la platina.

En caso de no visualizar correctamente deberemos realizar escotadura postero-superior, si es con cureta mediante movimiento rotatorio hacia lateral, con control del instrumento para evitar lesiones del CAE, apoyado sobre el canal de la cuerda de tímpano.

En caso de tener que movilizar la cuerda, suavemente y hacia superior, evitando estiramientos. Este paso podemos considerarlo de **complejidad media** (Fig. 3).



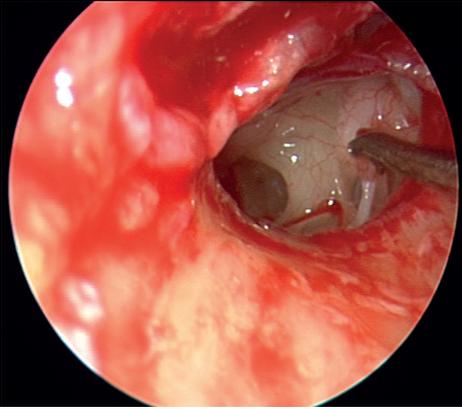
**FIGURA 2.** Incisión y despegamiento de colgajo.



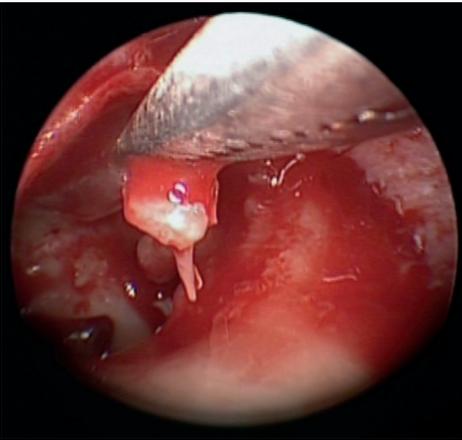
**FIGURA 3.** Manejo de cuerda de tímpano.

Debe comprobarse el grado de movilidad de la cadena, especialmente fijación estapedial a ventana y eliminar bridas que fijen la misma (incudotimpánicas o incudomaleolares...). Este paso es de **baja complejidad** (Fig. 4).

La sección del tendón y de la crura posterior del estribo puede realizarse con microtijeras o con un disparo de láser y luxación de crura anterior y supraestructura del estribo hacia promontorio. **Complejidad media** (Fig. 5).



**FIGURA 4.** Palpación cadena.



**FIGURA 5.** Extracción de superestructura del estribo.

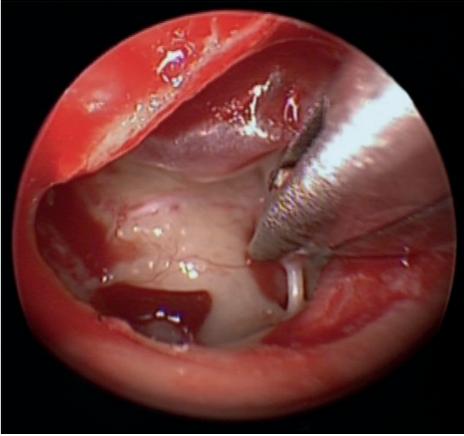
Se procede a desarticular cuidadosamente el estribo con un gancho angulado en su punta o con un Rosen pequeño. Hay riesgo de luxación del yunque. **Complejidad alta** (Fig. 6).

Extracción de supraestructura de estribo. **Complejidad baja** (Fig. 7).

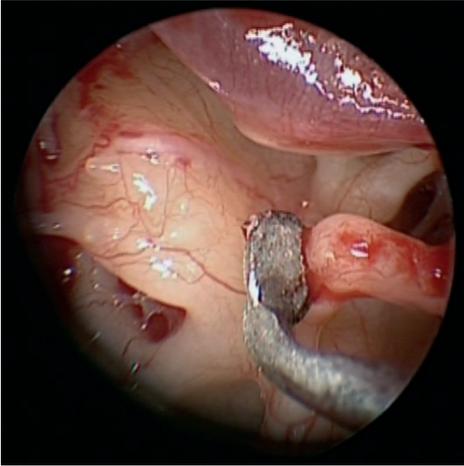
Una vez expuesta la platina, puede realizarse una estapedotomía o una estapedectomía.

Para el primer caso puede utilizarse un disparo de láser o el micromotor con la fresa de 0,7 mm. En el tercio posterior de la platina que es el que tiene mayor profundidad hacia el fondo del vestíbulo evitando el sáculo.

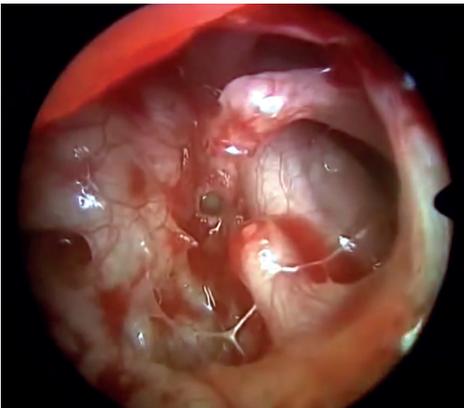
En caso de estapedectomía, tanto parcial por hemiplatinectomía posterior o total, en algunos casos pueden precisar de injerto de vena o pericondrio para sellar la ventana. Estos procedimientos se consideran de **complejidad alta** (Fig. 8).



**FIGURA 6.** Sección de tendón y crura posterior.



**FIGURA 7.** Desarticulación incudo-estapedial.



**FIGURA 8.** Platinotomía.

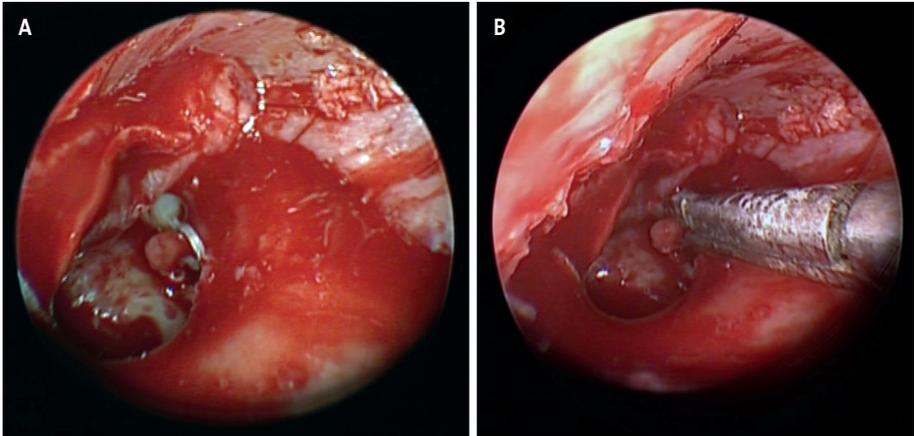


FIGURA 9. A) Colocación de prótesis. B) Pinza de McGee.

La prótesis de estapedectomía más utilizada en nuestro medio es el tipo pistón, de platino/teflón que se ancla a la rama larga del yunque y que debe ser ajustada con una pinza McGee. Otras prótesis utilizadas son las de teflón autocerrables o las recientes termocerrables, que simplifican la maniobra. Esta fase del procedimiento se considera de **complejidad alta**. El riesgo más importante sería la caída de la prótesis al vestibulio o la realización de aspiración de líquido perilinfático (Fig. 9).

Una vez colocada y ajustada, podría evaluarse el juego de ventanas movilizándolo el martillo para confirmar el ajuste adecuado de la prótesis. Es en estos pasos en los que la endoscopia supone una gran ayuda por la visión de la colocación de la prótesis y su movilidad en la platina.

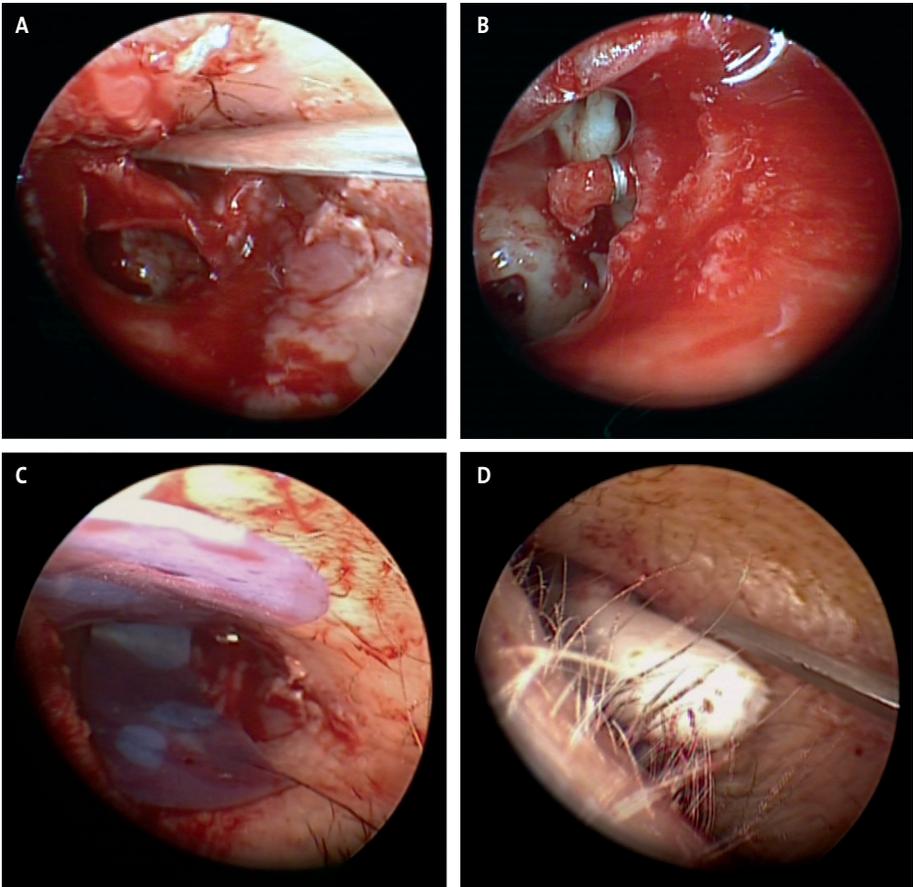
Termina la cirugía con reposición del colgajo timpanomeatal y taponamiento, procedimientos de **complejidad baja** (Fig. 10).

### Cirugía de revisión

En los casos de precisarse revisión, la endoscopia permite un abordaje mínimamente invasivo para visionar la causa del mal funcionamiento, si bien el diagnóstico por imagen ya nos informa suficientemente. Asimismo, permite realizar la nueva intervención o cirugía combinada con microscopio si esto nos da más seguridad terapéutica (Fig. 11).

### RESULTADOS AUDIOLÓGICOS

Numerosos autores han reportado excelentes resultados con la cirugía estapedial endoscópica que no difieren de los obtenidos con el uso del microscopio<sup>(7)</sup>.



**FIGURA 10. A)** Reposición del colgajo. **B)** Colgajo colocado. **C)** Silastic en CAE. **D)** Colocación de tapo-  
namiento.

No suelen darse alteraciones de las sensaciones gustativas al no tener que manipular el nervio cuerda del tímpano.

La incidencia de platina flotante durante la cirugía estapedial se ha observado entre el 2-6% en las series consultadas.

En 2011 Nogueira Junior y cols.<sup>(12)</sup>, reportaron que en sus estapedotomías fue posible visualizar la ventana oval, el nervio facial y la eminencia piramidal sin necesidad de realizar escotadura, utilizando un endoscopio de 0°, en 8 de 15 pacientes intervenidos y en 12 de 15 pacientes utilizando el endoscopio de 30°. Esto se tradujo en menor manipulación de la cuerda del tímpano, necesaria en tan solo 3 de 15 pacientes. También mencionaron el aumento de la dificultad para posicionar la prótesis correctamente.



**FIGURA 11.** Estapedotomía, revisión lateralizada.

Sarkar y cols.<sup>(13)</sup> en 2012, reportaron 30 pacientes de estapedotomías endoscópicas, con un GAP preoperatorio medio de 41,5 dB, que consiguieron reducir hasta 10,1 dB a los 3 meses postoperatorios. El 93% de los casos redujeron su GAP hasta 15 dB.

Migirov y Wolf<sup>(14)</sup>, reportaron 8 casos consecutivos de estapedotomías endoscópicas sin necesidad de escotadura, utilizando un micro motor curvo con fresa de diamante de 0,5 mm de diámetro.

En el estudio más largo de cirugías estapediales en un mismo cirujano hasta la fecha, Sproat y cols.<sup>(15)</sup> compararon 34 pacientes con estapedotomías endoscópicas con otras 47 estapedotomías con microscopio, del mismo cirujano.

No se encontraron diferencias en los resultados postoperatorios audiológicos entre los grupos por tipo de prótesis utilizada.

El 79% de los casos, en ambos grupos, obtuvieron un cierre de su GAP hasta una pérdida menor de 10 dB.

Hunter y cols.<sup>(4)</sup> reportaron 50 pacientes con cirugía endoscópica estapedial, en centros otológicos de referencia, realizando tres técnicas diferentes: estapedotomía láser, estapedotomía con micromotor y estapedectomía láser.

El 94% de los casos requirieron manipulación de la cuerda del tímpano, siendo necesaria la sección en 12% de los casos.

Cuando se analizaron las diferentes técnicas, cada una de ellas demostró una mejoría significativa del GAP aéreo, aunque no se demostraron diferencias significativas entre ellas.

## COMPLICACIONES

Pocas se han documentado. En 2014 Naik y Nemade<sup>(16)</sup> reportan una luxación de yunque.

Dursun y cols.<sup>(17)</sup> reportaron perforaciones timpánicas en un 9,7%, dos pacientes con parálisis facial temporal por la infiltración. También un paciente con un Gusher, que se controló con la colocación de la prótesis, injerto autólogo y drenaje lumbar.

Kojima y cols. informan de un 11,4% de disgeusia en su cohorte de estapedotomías con microscopio mientras que ninguna disgeusia fue reportada en los pacientes con endoscopia.

En cuanto al mareo y vértigo postoperatorio, Surmelioglu y cols.<sup>(18)</sup> no encontraron diferencias entre el grupo de estapedotomías con microscopio y los del endoscopio, aunque la disgeusia se observó en el 33% de las estapedotomías con microscopio, mientras que solo el 4,5% lo presentó en el grupo del endoscopio.

## CONCLUSIONES

- La cirugía endoscópica para la otosclerosis es una buena alternativa para manejar esta patología.
- El uso del endoscopio proporciona un campo visual más amplio y magnificado que el obtenido con un espéculo y el microscopio.
- Las principales desventajas de la técnica endoscópica, incluyen la dificultad de operar con una sola mano, la colocación y fijación de la prótesis sobre la platina y la falta de percepción de profundidad.
- Entre un 56 y un 86,7% de los pacientes intervenidos consiguieron obtener un cierre de sus GAP aéreos hasta menos de 10 dB de pérdida auditiva.
- No hay conocimiento de lesiones al nervio facial permanentes.
- La incidencia de mareo postoperatorio es comparable a la producida con la técnica convencional.
- Se demostró una reducción en la aparición de disgeusia en la técnica endoscópica al compararla con el uso del microscopio, posiblemente por la mejor visualización del oído medio con el endoscopio.
- Permite en algunos casos no tener que realizar aticotomía y manipular la cuerda del tímpano.
- Es una alternativa a la cirugía con microscopio, que no excluye a esta ni mucho menos, con resultados comparables pero que precisa una curva de entrenamiento previa en cirugía endoscópica de oído. **No debe iniciarse la práctica de cirugía endoscópica de oído con este procedimiento.**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rosen S. Mobilization of the stapes to restore hearing in otosclerosis. *N Y State J Med.* 1953; 53(22): 2650-3.
2. Lempert J. An analytical survey of the evolutionary development of the fenestration operation. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1950; 59(4): 988-1019.

3. Mer SB, Derbyshire AJ, Brushemko A, et al. Fiberoptic endoscopes for examining the middle ear. *Arch Otolaryngol.* 1967; 85(4): 387-93.
4. Hunter JB, Zuniga MG, Sweeney AD, et al. Pediatric endoscopic cholesteatoma surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016; 154(6): 1121-7.
5. Marchioni D, Alicandri-Ciuffelli M, Rubini A, et al. Exclusive endoscopic transcanal transpromontorial approach: a new perspective for internal auditory canal vestibular schwannoma treatment. *J Neurosurg.* 2017; 126(1): 98-105.
6. Ozgur A, Dursun E, Erdivanli OC, et al. Endoscopic cartilage tympanoplasty in chronic otitis media. *J Laryngol Otol.* 2015; 129(11): 1073-7.
7. Tarabichi M. Endoscopic middle ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1999; 108(1): 39-46.
8. Bennett ML, Zhang D, Labadie RF, et al. Comparison of middle ear visualization with endoscopy and microscopy. *Otol Neurotol.* 2016; 37(4): 362-6.
9. Hunter JB, Rivas A. Outcomes following endoscopic stapes surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2016; 49(5): 1215-25.
10. Dundar R, Bulut H, Guler OK, et al. Oval window temperature changes in an endoscopic stapedectomy. *J Craniofac Surg.* 2015; 26(5): 1704-8.
11. Kelly EA, Gollapudy S, Riess ML, et al. Quality of surgical field during endoscopic sinus surgery: a systematic literature review of the effect of total intravenous compared to inhalational anesthesia. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2013; 38(2): 157-60.
12. Nogueira Junior JF, Martins MJ, Aguiar CV, et al. Fully endoscopic stapes surgery (stapedotomy): technique and preliminary results. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011; 77(6): 721-7.
13. Sarkar S, Banerjee S, Chakravarty S, et al. Endoscopic stapes surgery: our experience in thirty two patients. *Clin Otolaryngol.* 2013; 38(2): 157-60.
14. Migirov L, Wolf M. Endoscopic transcanal stapedotomy: how I do it. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013; 270(4): 1547-9.
15. Sproat R, Yiannakis C, Iyer A. Endoscopic stapes surgery: a comparison with microscopic surgery. *Otol Neurotol.* 2017; 38(5): 662-6.
16. Naik C, Nemade S. Endoscopic stapedotomy: our view point. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016; 273(1): 37-41.
17. Dursun E, Uzgur A, Terzi S, et al. Endoscopic transcanal stapes surgery: our technique and outcomes. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Dert.* 2016; 26(4): 201-6.
18. Surmelioglu O, Ozdemir S, Tarkan O, et al. Endoscopic versus microscopic stapes surgery. *Auris Nasus Larynx.* 2017; 44(3): 253-7.
19. Isaacson B, Hunter JB, Rivas A. Endoscopic stapes surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2018; 51(2): 415-28.
20. Presutti L, Marchioni D. Endoscopic ear surgery. Thieme; 2014. p. 294-303.



# Bolsas de retracción

D. Pérez Pérez, A.H. Chacón Uribe, R. González Márquez,  
J.M. Villacampa Auba, C. Cenjor Español

El término bolsa de retracción timpánica hace referencia a una invaginación o depresión de esta membrana desde su posición natural. Es una patología común en las consultas de Otorrinolaringología y su fisiopatología se cree que es multifactorial<sup>(1,2)</sup>: debilidad constitucional de la *pars* flácida timpánica debido a la ausencia de capa fibrosa, alteración del intercambio gaseoso en el oído medio en relación con procesos inflamatorios crónicos (otitis media con efusión y disfunción tubárica), bloqueo de las rutas de ventilación de la región epitimpánica, alteraciones histológicas de la membrana timpánica que conducen a cambios en sus propiedades viscoelásticas.

## CLASIFICACIÓN Y ESTADIAJE

Las bolsas de retracción son clasificadas en base a tres criterios<sup>(1)</sup>:

- **Topográfico:** alude a la ubicación de la retracción, ya sea en la *pars* tensa o flácida (Figs. 1 a 3). La localización podría ser más específica al describir el cuadrante involucrado.



**FIGURA 1.** Retracción de la *pars* flácida auto-limpiable.



**FIGURA 2.** Amplia retracción de la *pars flaccida* autolimpiable. (\*: *articulación incudomaleolar*).



**FIGURA 3.** Retracción de la *pars tensa* autolimpiable. Nótese la ausencia de rama larga de yunque y la fijación a estructuras del oído medio. (\*: *supraestructura del estribo*; ☆: *tendón del músculo del estribo*; flecha negra: *2ª porción del nervio facial*).

- **Cuantitativo:**

- Su *dimensión*, ya sea parcial o generalizada. Habitualmente la retracción completa (o atelectasia) no es denominada bolsa de retracción, a menos que algún área específica se encuentre más retraída.
- La *profundidad de la bolsa*, atendiendo a su control con otoscopia u otomicroscopia. La aparición del endoscopio en el entorno clínico ha supuesto un nuevo criterio para la descripción y clasificación de las bolsas de retracción.

- **Cualitativo:** en relación con el comportamiento de la retracción.

- *Capacidad de autolimpieza:* la pérdida de autolimpieza se considera un criterio para pre-colesteatoma o colesteatoma.

- *Erosión ósea*: puede manifestarse como adelgazamiento y/o erosión de la rama larga del yunque (Fig. 3), supraestructura del estribo, erosión del *scutum*.
- Existencia de *fijación a estructuras del oído medio* (Fig. 3).

Desde 1976 hasta 2007 se han descrito 12 sistemas de estadiaje diferentes<sup>(2)</sup> (*Sadé, Tos, Charancon, Gersdorff, Dornhoffer, Borgstein...*). A pesar de que estos sistemas son ampliamente utilizados, están siendo cuestionados por la falta de correlación directa con las prioridades en el manejo terapéutico<sup>(2,3)</sup>. Entre las objeciones que reciben destacan las siguientes:

- Existen diferencias de fiabilidad apreciables en la evaluación intra e inter-observador (más destacables en retracciones de la *pars* flácida).
- Ausencia de validación para su uso con otoscopia convencional, microscopia y otoendoscopia.
- Fiabilidad insatisfactoria cuando se aplican a imágenes endoscópicas<sup>(3)</sup>.
- No permiten la monitorización de pequeños cambios en la bolsa de retracción (profundidad, tamaño, adherencia o erosión ósea).
- No proporcionan una distinción adecuada entre los factores asociados y la hipoacusia transmisiva, la erosión osicular o la formación temprana de colesteatoma.

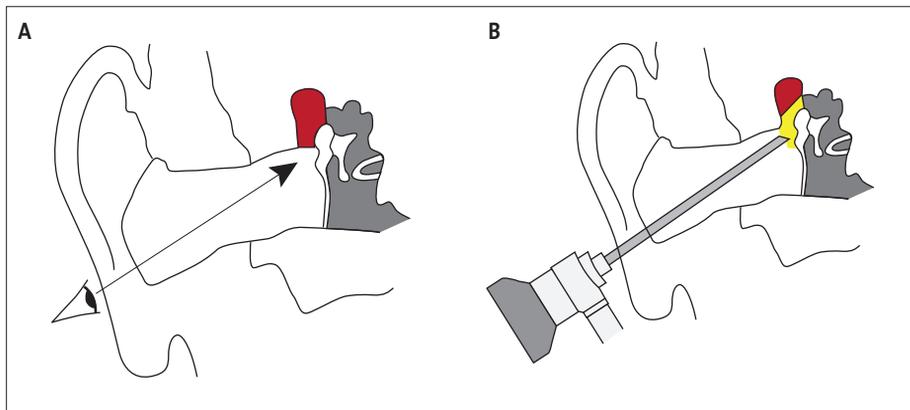
## TRATAMIENTO

En la decisión terapéutica (observación-vigilancia, tratamiento médico o quirúrgico) intervienen varios factores, entre los que destacan la estabilidad/progresión de la retracción, el acúmulo de descamación, la existencia o acentuación de la hipoacusia, la persistencia de factores de riesgo (p. ej., disfunción tubárica crónica).

Aunque se han descrito múltiples tratamientos, en la actualidad continúa sin existir un consenso unificado de esta patología (indicaciones, momento adecuado y opciones terapéuticas). Así, en una revisión *Cochrane* de 2010<sup>(4)</sup> se incluyen 2 ensayos controlados aleatorizados. En el primero de los cuales no hay ningún beneficio estadísticamente significativo de la timpanoplastia con injerto de cartílago vs la observación en la progresión de la enfermedad ni en el resultado auditivo; el segundo estudio no mostró ningún beneficio adicional de la colocación de tubos de drenaje en comparación con la timpanoplastia con cartílago sola con respecto al resultado auditivo. Por lo tanto, concluyen que actualmente no hay evidencia significativa que respalde o refute el papel de la cirugía en el manejo de las retracciones timpánicas.

## UTILIDAD DE LA ENDOSCOPIA EN CONSULTA

Tradicionalmente el seguimiento de las bolsas de retracción se ha realizado mediante otoscopia convencional y otomicroscopia. Esta última permite una visión binocular (proporciona percepción de la profundidad de campo) y la posibilidad de trabajar con las dos



**FIGURA 4.** Visión de bolsa de retracción atical con microscopio (A) vs otoendoscopio de 30° (B).

manos; en contraposición, presenta puntos ciegos que impiden la adecuada visualización del campo explorado (Fig. 4).

Los recientes avances en el desarrollo de la endoscopia rígida y flexible ofrecen ventajas sobre la otomicroscopia<sup>(5)</sup>. El uso de endoscopio en consulta permite evaluar de manera más detallada las características de las bolsas de retracción, determinando su extensión y profundidad, descartando la posibilidad de colesteatoma, y aportando información relevante de cara a una posible programación quirúrgica. Además, las pequeñas diferencias evolutivas de la retracción son más fácilmente monitorizables. *Kakehata*<sup>(6)</sup> sugiere la reevaluación de las bolsas de retracción, preferiblemente con microendoscopio rígido, dado que la extensión puede ser subestimada con otomicroscopia.

El auge progresivo de este instrumental en la clínica ha hecho que algunos de los sistemas de estadiaje más recientes ya recojan el uso de endoscopio como criterio evaluativo<sup>(7)</sup>.

Para exploración y evaluación clínica de las bolsas de retracción contamos están disponibles varias herramientas<sup>(5)</sup>:

- *Otoendoscopio rígido*. Es el instrumental más utilizado. Posee un diámetro externo de 1,7-1,9 mm; existen varias angulaciones diferentes, siendo las más usadas 0°, 30° y 70°.
- *Videoscopio digital* (equipado con chips de vídeo distales). Ofrece una mayor resolución óptica, contraste y diferenciación de colores. Dispone de una punta flexible con un ángulo de visión de 90°, que permite el control de toda la membrana timpánica. Su diámetro externo (3,2 mm o 3,9 mm) supone una limitación para las retracciones aticales con un orificio muy pequeño.
- *Microendoscopio rígido*. Tiene una longitud de 50 mm, con su extremo distal angulado a 45° y un diámetro externo de 1,0 mm. Es utilizado para explorar el fondo de las retrac-

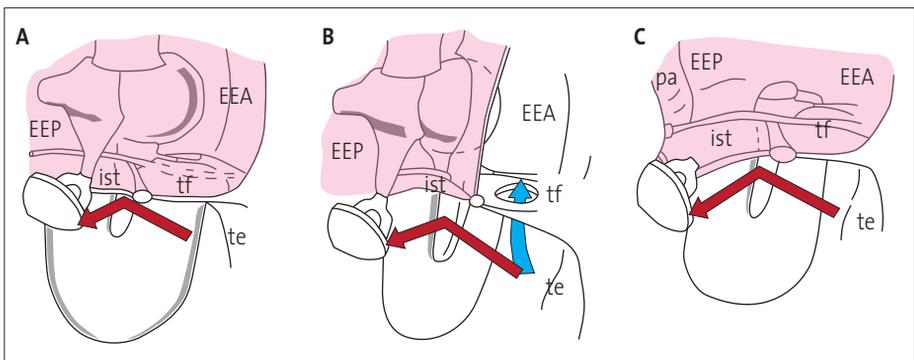
ciones de la *pars* flácida (especialmente útil en aquellas con un orificio externo muy reducido).

En contrapartida, la endoscopia tiene el inconveniente de la restricción de la percepción de profundidad de campo y la limitación de uso de una sola mano para ejecutar cualquier procedimiento.

## UTILIDAD DE LA ENDOSCOPIA EN QUIRÓFANO

En la patología que nos atañe, la utilización del endoscopio es especialmente relevante en la región atical, donde el endoscopio nos permite plantear abordajes mínimamente invasivos, no obstante, en la *pars tensa* es también factible la cirugía con endoscopio si bien el microscopio quirúrgico nos permite acceder con toda garantía. El principio en el que se fundamenta la cirugía es la restauración de las vías de ventilación fisiológicas del epítimpano, siendo el istmo timpánico (*tympanic isthmus*) su piedra angular y el pliegue tensor (*tensor fold*) una vía accesoria. En relación con sus variantes anatómicas, *Marchioni*<sup>(9)</sup> describe 3 tipos diferentes de bloqueo de ventilación epítimpánicos (Fig. 5):

- *Tipo A*: bloqueo del istmo asociado a un pliegue tensor completo.
- *Tipo B*: bloqueo del istmo asociado a un bloqueo atical vertical, consistente en un pliegue mucoso con una orientación vertical que separa el espacio epítimpánico anterior del espacio epítimpánico posterior con o sin un pliegue tensor completo.
- *Tipo C*: epidermización completa del ático causada por un bloqueo del istmo, un bloqueo completo del antro y una epidermización del área del pliegue tensor, que genera la exclusión del mesotímpano del espacio epítimpánico y la mastoides.



**FIGURA 5.** Clasificación de los bloqueos de ventilación epítimpánicos en correlación con los hallazgos endoscópicos. Oído izquierdo (visión medial a lateral). (EEA: espacio epítimpánico anterior; EEP: espacio epítimpánico posterior; ist: istmo; te: trompa de Eustaquio; tf: pliegue tensor; pa: pliegue antral).



**FIGURA 6.** Colgajo timpanomeatal.

En las bolsas de retracción atical, la cirugía asistida por endoscopio proporciona las siguientes ventajas<sup>(8)</sup>:

- Mejor visualización del espacio epitimpánico anterior y posible preservación de la cadena osicular si la patología afecta al epitímpano anterior.
- Evaluación del diafragma epitimpánico y el istmo timpánico.
- Restauración de la ventilación fisiológica desde el protímpano al epitímpano y la cavidad mastoidea, a través de la apertura del istmo timpánico y el pliegue tensor.
- Abordaje mínimamente invasivo sin incisión retroauricular.
- Preservación de la cavidad mastoidea y su mucosa (dada su demostrada participación en la homeostasis del oído medio).

Las complicaciones son similares a los abordajes microscópicos y están en relación con las estructuras anatómicas implicadas.

Se contemplan las siguientes indicaciones quirúrgicas: retracción epitimpánica auto-limpiable y visible endoscópicamente, pero que empeora en el seguimiento y la retracción epitimpánica no autolimpiable, que no es visible con un endoscopio de 45°.

De una forma esquemática los pasos quirúrgicos que se efectúan son los siguientes<sup>(8)</sup>:

1. Colgajo timpanomeatal (de 3 a 9, según las agujas del reloj) (Fig. 6).
2. Extirpación selectiva de la bolsa de retracción (Fig. 7).
3. Valoración endoscópica de la mucosa del oído medio y las rutas de ventilación (se utilizan endoscopios de 15 cm de longitud y 3 mm de diámetro, con angulaciones de 0 y 45°).
4. Restauración de las rutas de ventilación y timpanoplastia. En base a la presencia de tejido patológico, las variantes del pliegue tensor e istmo y la situación de la cadena osicular, se describen 3 tipos de timpanoplastias diferentes:
  - *Timpanoplastia tipo 1*: indicada en sujetos con un patrón de ventilación atical tipo A y con una articulación de cadena osicular normal.



**FIGURA 7.** Extirpación selectiva de la bolsa de retracción.

- *Timpanoplastia tipo 2:* indicada en sujetos con un patrón de ventilación atical tipo A con erosión de la cadena osicular, o en sujetos con patrón tipo B con o sin erosión de la cadena osicular.
  - *Timpanoplastia tipo 3:* indicada en sujetos con patrón tipo C, que presentan una amplia epidermización del epítímpano y el antro con un bloqueo del istmo. Este abordaje permite crear un oído medio bien ventilado excluyendo epítímpano y mastoides de la caja timpánica.
5. Para la reconstrucción podemos emplear en los abordajes mínimamente invasivos materiales de proximidad como el cartílago y pericondrio del trago, aptos tanto para reconstrucción de la pared del CAE como para reconstrucción tímpano osicular, también el cartílago de concha auricular o fosa navicular son útiles.

## CONCLUSIONES

- Las bolsas de retracción timpánicas son una patología con un probable origen multifactorial.
- Actualmente no existe un sistema de estadificación unificado; de ello deriva (entre otros motivos) la falta de evidencia respecto a su manejo terapéutico óptimo.
- El uso de la endoscopia en consultas externas ofrece ventajas sustanciales en la evaluación de las bolsas de retracción (frente a la otomicroscopia tradicional).
- La cirugía asistida por endoscopio es especialmente útil en las bolsas de retracción atical; su principio cardinal es la restauración de las vías de ventilación fisiológicas de la región epítimpánica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alper C, Olszewska E. Assessment and management of retraction pockets. *Otolaryngol Pol.* 2017; 71(1): 1-21.

2. Alzaharani M, Saliba I. Tympanic membrane retraction pocket staging: is it worthwhile? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 271(6): 1361-8.
3. James AL, Papsin BC, Trimble K, Ramsden J, Sanjeevan N, Bailie N, et al. Tympanic membrane retraction: An endoscopic evaluation of staging systems. *Laryngoscope.* 2012; 122(5): 1115-20.
4. Nankivell PC, Pothier DD. Surgery for tympanic membrane retraction pockets. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2010; (7): CD007943.
5. Kakehata S. Endoscopic diagnosis and follow-up of retraction pockets and cholesteatomas. En: Presutti L, Marchioni D. *Endoscopic ear surgery principles. indications, and techniques.* Stuttgart: Thieme; 2014. p. 113-9.
6. Kakehata S, Hozawa K, Futai K, Shinkawa H. Evaluation of attic retraction pockets by microendoscopy. *Otol Neurotol.* 2005; 26(5): 834-7.
7. Bours AF, Decat M, Gersdorff M. Our classification of tympanic retraction pockets. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1998; 52(1): 25-8.
8. Marchioni M, Molteni G, Presutti L. Exclusively endoscopic treatment of severe attic retraction and epitympanic cholesteatoma. En: Presutti L, Marchioni D. *Endoscopic ear surgery principles. indications, and techniques.* Stuttgart: Thieme; 2014. p. 185-220.
9. Marchioni D, Alicandri-Ciufelli M, Molteni G, Genovese E, Presutti L. Endoscopic tympanoplasty in patients with attic retraction pockets. *Laryngoscope.* 2010; 120(9): 1847-55.

# Tratamiento del colesteatoma endoscópico

11

*F. Guerra Blanco, M.J. Hernández García, L. Cubillos del Toro, C. Cenjor Español*

El colesteatoma es un tumor benigno de células de queratina que provoca destrucción local habitualmente en el oído medio y debe ser tratado de forma quirúrgica.

Su localización y extensión son variables y la técnica quirúrgica debe adaptarse según estos parámetros dentro de un estudio de imagen preoperatorio adecuado.

Hemos dividido este capítulo según la localización del colesteatoma.

## **COLESTEATOMA CON EXTENSIÓN ANTRAL**

La timpanoplastia abierta microscópica tradicional era la aceptada como una de las posibles cirugías para la erradicación del colesteatoma atical; no obstante, presenta aspectos negativos en cuanto a la calidad de vida del paciente: retención de secreciones con limpiezas periódicas, inconveniencia de la entrada de aire y agua en el conducto auditivo externo (restricción para actividades y deportes acuáticos), entre otros inconvenientes.

### **Técnica transcanal endoscópica para abordaje antral**

Se trata de una técnica donde el cirujano sigue el colesteatoma de forma centrífuga, desde la cavidad timpánica hasta el antro.

### **Ventajas**

Frente a la mastoidectomía clásica transcortical esta técnica evita la resección de gran cantidad de hueso y mucosa sana; frente a una técnica transcanal, la endoscopia evita una incisión retroauricular necesaria en ocasiones para una mejor visualización con microscopio; esta incisión conlleva la sección del nervio occipital menor y ramas del nervio auricular mayor causando pérdida sensitiva de la región auricular, así como del músculo auricular posterior, que puede resultar en una protrusión del pabellón auricular. Es una técnica similar a la mastoidectomía a la demanda, pero con la salvedad de que la técnica endoscópica también evita incisiones en la porción cartilaginosa del conducto auditivo externo.

## Indicaciones

- Colesteatomas epitimpánicos con extensión al antro mastoideo y/o celdas periantrales, especialmente en casos de mastoides ebúrneas.
- Segundos tiempos quirúrgicos, donde se ha demostrado la eficacia identificando restos de colesteatoma en comparación con técnicas clásicas.

## Contraindicaciones

Extensión de la enfermedad a mastoides propiamente dicha, sobre todo en presencia de buena neumatización mastoidea.

## Nuevas indicaciones

A pesar de las contraindicaciones clásicas las indicaciones se han ido ampliando recientemente gracias a mejoras en la técnica incluyendo la elevación de colgajos transmeatales amplios, plastia del *escutum*, o la introducción de sistemas de vídeo de alta definición así como fresas curvadas o curetas de hueso de ultrasonidos, facilitando el acceso a colesteatomas con extensión mastoidea.

## Resumen de la técnica

Tras el diseño y levantamiento de un colgajo timpanomeatal que abarque desde las 2 hasta las 7 horas en la esfera del reloj, se accede a la cavidad timpánica y se desprende el tímpano por completo de la cadena osicular mediante la resección del ligamento maleolar anterior, exponiendo así de forma amplia el protímpano y el ático.

A continuación, se valora la conservación de la cadena osicular en función de la localización del colesteatoma; en caso de que el ático y mesotímpano medial se encuentren afectados o exista erosión de los huesecillos estos deben ser retirados.

La extracción del yunque permite además identificar el canal semicircular lateral y el nervio facial en su segunda porción y así poder fresar de forma segura el ático y la pared posterior de la caja timpánica. De esta forma crearemos una confluencia entre el antro mastoideo y la cavidad timpánica en sí, habiendo derribado el *escutum* y la parte postero-superior del CAE.

Ahora el colesteatoma se extrae preferiblemente con ópticas de 45° para una mejor visualización y se comprueba la ausencia de restos en la cavidad creada.

En cuanto a la reconstrucción de la cavidad según la cavidad obtenida al final de la resección del colesteatoma, la técnica endoscópica permite dos tipos de reconstrucciones:

1. Creación de dos cavidades: una áticoantral que se deja abierta al CAE y otra una minicavidad timpánica que está separada del ático por interposición del cartilago o fascia temporal que se apoya en la parte más craneal de la membrana timpánica.
2. Reconstrucción del defecto de la pared lateral del CAE con hueso cortical; este se puede colocar de dos maneras:

- En un solo segmento: el fragmento de hueso se ajusta al tamaño del defecto y la cavidad aticoantral se rellena de *gelfoam* para soporte del injerto óseo.
- En empalizada: se utilizan varios fragmentos óseos a modo de *puzzle*. En este caso la región aticoantral y el epítimpano se obliteran con músculo temporal para dar soporte al injerto.

### Complicaciones

Las complicaciones intraoperatorias posibles son el daño directo del nervio facial y del canal semicircular lateral, cadena de huesecillos y *tegmen*.

En el posoperatorio puede aparecer parálisis facial transitoria, retracción de injerto de hueso de reconstrucción o perforación del neotímpano.

### Comparación con la técnica microscópica clásica

El estudio prospectivo más reciente que compara la cirugía del colesteatoma atical mediante técnica microscópica (mastoidectomía cerrada) o exclusivamente endoscópica (transcanal) revela que esta última es una técnica comparable en cuanto a los siguientes hallazgos posoperatorios: audiometría, éxito del injerto, alteraciones del gusto, sensación vertiginosa. No obstante, sí parece haber diferencias en cuanto al tiempo de curación y dolor posoperatorio, que presenta mejores datos en el abordaje endoscópico.

### *Mejoría en las tasas de erradicación del colesteatoma y prevención de residuos*

El estudio sistemático más reciente que trata la cirugía de oído medio endoscópica muestra una mejor identificación de residuos de colesteatoma en cirugía primaria con uso de endoscopia y, por tanto, mejoría en las tasas de enfermedad residual, así como en las cirugías de revisión donde el endoscopio se muestra eficaz en comparación a la cirugía microscópica tradicional.

## COLESTEATOMA RETROTIMPÁNICO

El retrotímpano está localizado en la zona posterior del oído medio y en él se localizan numerosas estructuras anatómicas de importancia. Las más significativas son el receso facial, el seno timpánico y el seno subtimpánico.

El receso facial está bordeado por el *annulus* lateralmente y por el nervio facial medialmente. Es la zona que fresamos habitualmente en la timpanotomía posterior. Normalmente está dividido en dos partes por un puente óseo denominado la cresta cordal.

El seno timpánico está localizado medial al nervio facial y su extensión es variable. Está delimitada inferiormente por el subículo y se divide en dos por el pontículo. La zona superior del seno timpánico se denomina seno timpánico posterior. La visión directa de esta región es imposible en muchos casos y requiere experiencia por parte del cirujano.

El seno sub timpánico está delimitado superiormente por el subículo e inferiormente por el finículo. Está delimitado anteriormente por la ventana redonda y posteriormente por el nervio facial.

### Ventajas

La endoscopia concretamente en esta región muestra una magnífica efectividad para el control de la enfermedad y con la angulación de óptica adecuada y el instrumental correcto podemos erradicar cualquier colesteatoma de esta zona.

Además, tiene la ventaja de un abordaje mínimamente invasivo y evitamos la necesidad de retirar el hueso mastoideo para el abordaje de estos espacios.

En senos timpánicos muy profundos el abordaje retroauricular del seno timpánico obliga a un fresado subfacial con mayor riesgo de lesión neural por lo que la iatrogenia *a priori* con el uso del endoscopio es claramente menor.

### Contraindicaciones

La única contraindicación para este procedimiento por vía endoscópica son las malformaciones de oído externo o los conductos extremadamente pequeños.

### Riesgos

Un colesteatoma que asienta en el retrotímpano presenta varios riesgos fundamentales: la posibilidad de colesteatoma residual, el alto riesgo de discontinuidad osicular y la posible lesión del nervio facial. Por ello una buena exposición de esta zona es vital para un adecuado éxito quirúrgico.

### Técnica quirúrgica

Se realiza una infiltración de la pared posterior del conducto auditivo externo con una solución de mepivacaína al 2% con adrenalina diluida. Iniciaremos la intervención con una óptica de 0 grados. Se realiza incisión de la piel a medio centímetro del *annulus*, se eleva el colgajo timpanomeatal con incisión de la mitad posterior timpánica. Se everta el colgajo sobre el mango del martillo. Evaluamos con la óptica de 0 la extensión del colesteatoma, la afectación osicular y las relaciones con el nervio facial.

Si el yunque está parcialmente erosionado se recomienda la retirada del osículo para facilitar las maniobras quirúrgicas. Si la cadena está íntegra habrá que ser extremadamente cuidadoso en la disección y exéresis del colesteatoma.

Para el control del seno timpánico será importante conocer su profundidad previa en las imágenes preoperatorias. Podemos cambiar a ópticas de 30 o 45 grados a partir de aquí para el control es esa profundidad desde una mejor visión. Algunos autores recomiendan para senos timpánicos profundos cambiar la posición para la introducción del endoscopio desde el lado contralateral del paciente, girando la cama 30 grados hacia el cirujano y obteniendo una imagen

en espejo de la anatomía del retrotímpano. Nosotros no la practicamos y simplemente movilizamos la inserción de la fuente de luz de la óptica según el punto en el que deseamos trabajar.

La resección del colesteatoma debe hacerse con instrumental curvo de medial a lateral y de inferior a superior. Si tenemos una afectación por el colesteatoma por debajo del pontículo este deberá retirarse mediante fresado o curetaje.

Si el colesteatoma invade el seno subtimpánico el fresado o curetaje por debajo del finículo puede conllevar sangrado abundante de la arteria timpánica inferior. De todas formas, esta anatomía no es la predominante.

Tras la exéresis completa debemos hacer una revisión del resto de espacios del oído medio para descartar colesteatoma residual.

Si hay invasión por colesteatoma del seno timpánico posterior y este es profundo la maniobra se vuelve muy delicada, debemos cortar el tendón del estribo y resecar la pirámide con precaución de no lesionar el nervio facial, de forma que podamos introducir un aspirador curvo para resecar el colesteatoma residual de dicho espacio.

Si el estribo se encuentra afectado se intentará una resección del colesteatoma cuidadosa y si no fuera posible se realizará resección de las cruras para confirmar la exéresis completa del tumor.

Si existe discontinuidad osicular podemos realizar una osiculoplastia con el yunque extraído o con cartílago tragal o conchal extraído previamente y colocado sobre el estribo. También podemos corregir en el mismo tiempo defectos timpánicos previos a la intervención o iatrogénicos durante la misma.

Al final de la intervención colocamos una lámina de silicona para prevenir sinequias y guiar la cicatrización cutánea además de una esponja para facilitar la aplicación de gotas antibióticas profilácticas.

En cualquier técnica podemos realizar timpanoplastias y reconstrucción de cavidades con los materiales habituales.

## TÉCNICA COMBINADA

El número de colesteatomas susceptibles de tratamiento endoscópico exclusivo en circunstancias habituales depende de la experiencia del cirujano y los medios técnicos disponibles, no obstante, la mayor indicación de la endoscopia quirúrgica de oído corresponde a las técnicas combinadas, es decir, utilizar la experiencia del cirujano para utilizar con la mayor eficiencia los medios a su alcance.

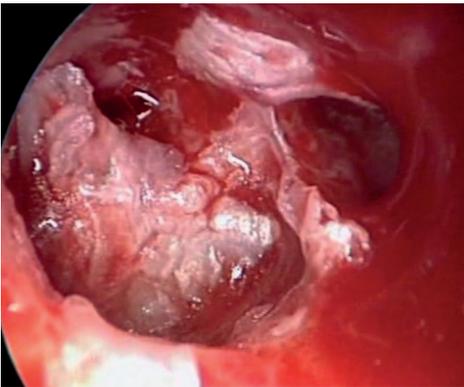
La técnica combinada quiere decir que utilizaremos el microscopio como herramienta principal en la cirugía, tanto en abordajes endoaurales como retroauriculares y el endoscopio, como complemento para visualizar con seguridad todas las áreas ocultas y resecar los restos de colesteatoma y enfermedad, posteriormente volveremos al microscopio para terminar el procedimiento.

## COLESTEATOMAS ESPECIALES

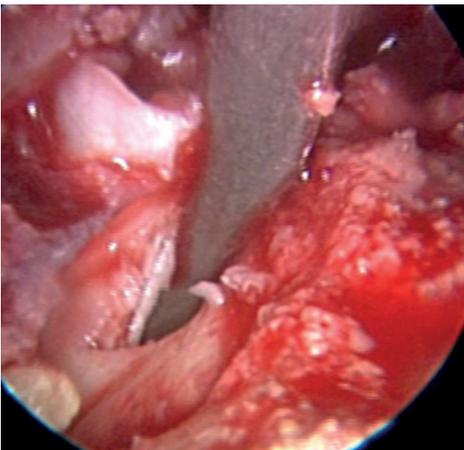
Los colesteatomas extensos, infiltrantes y que invaden espacios retrolaberínticos o hacia punta de peñasco, pueden exigir abordajes combinados y es en estos casos en los que la endoscopia es fundamental para prevenir las recidivas. Existen casos muy concretos en los que para marsupializar un granuloma de colesterol de la punta del peñasco y evitar una cirugía amplia y destructiva, si el espacio entre región hipotimpánico, el golfo de la yugular y la arteria carótida interna los permite, podemos hacer un abordaje limitado con exposición del granuloma, aspiración del mismo dejando una comunicación hacia el oído medio.

### Cuidados postquirúrgicos

El paciente puede ser dado de alta el mismo día de la intervención tras la buena evolución postquirúrgica y acudir de nuevo a realizar la retirada de la esponja y una primera evaluación de la intervención a la semana de la misma.



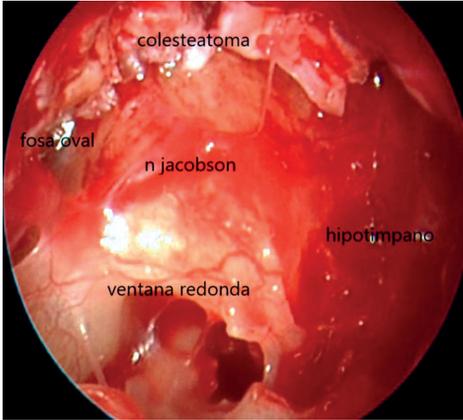
**FIGURA 1.** Colesteatoma mesotimpánico.



**FIGURA 2.** Extracción de colesteatoma.

Deberá evitar esfuerzos físicos intensos, cambios bruscos de presión en los oídos y evitar la entrada de agua en el oído intervenido.

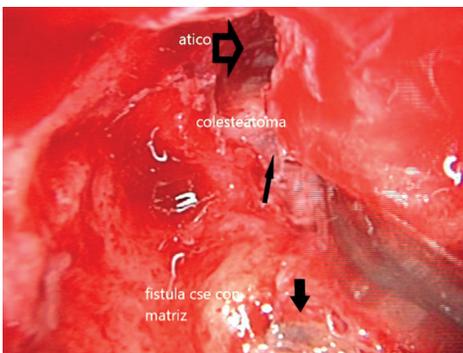
Con la resonancia con difusión actual no creemos necesaria la realización de un segundo tiempo quirúrgico excepto que exista sospecha de enfermedad residual.



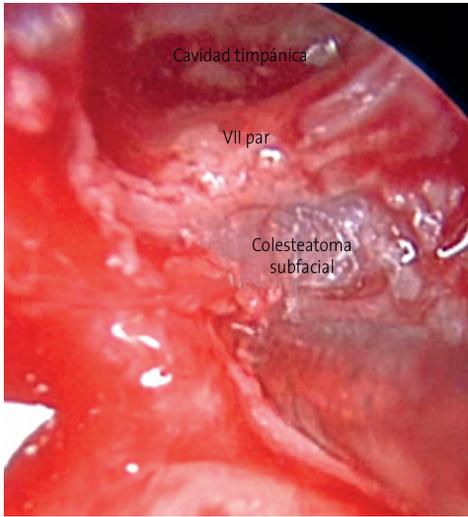
**FIGURA 3.** Resto colesteatoma epitimpánico.



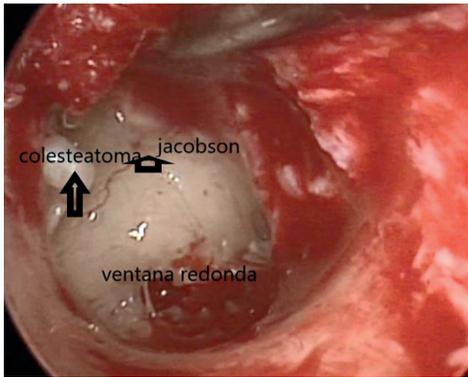
**FIGURA 4.** Resto de colesteatoma atical.



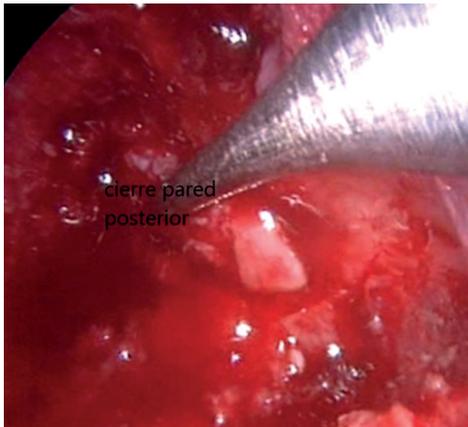
**FIGURA 5.** Volesteatoma sobre fístula cse.



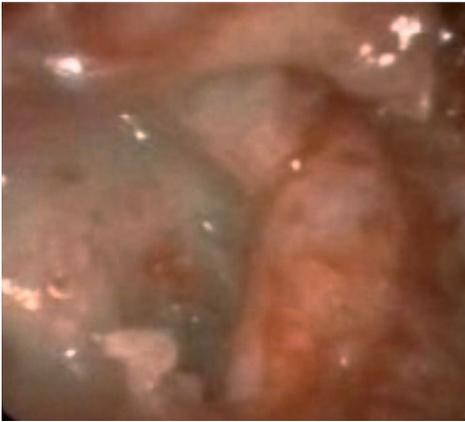
**FIGURA 6.** Resto colesteatoma.



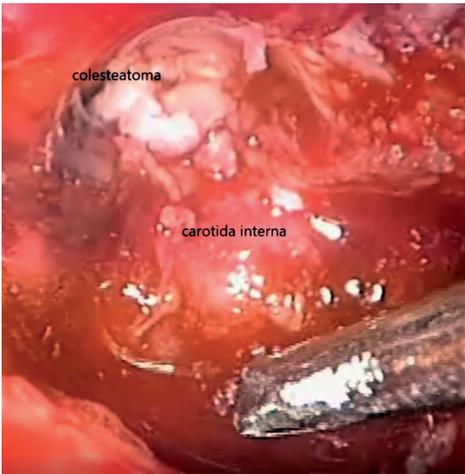
**FIGURA 7.** Colesteatoma de fosa incudis.



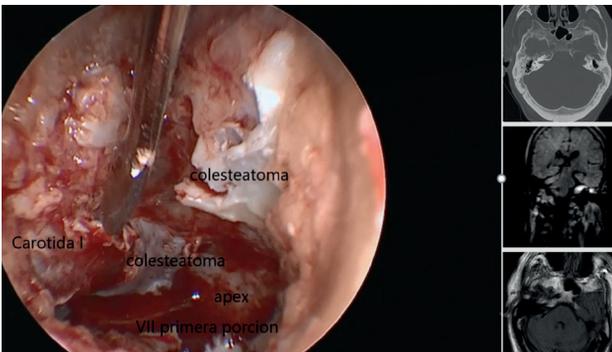
**FIGURA 8.** Reconstrucción pared posterior.



**FIGURA 9.** 2ª porción facial y platina.



**FIGURA 10.** Resto colesteatoma supracarotídeo.



**FIGURA 11.** Colesteatoma carótida interna.

## CIRUGÍA COMBINADA ENDOSCÓPICA MICROSCÓPICA DE OÍDO MEDIO PARA COLESTEATOMA

### Consideraciones generales

A pesar de que son bien conocidas las ventajas del abordaje endoscópico –el abordaje quirúrgico mínimamente invasivo que preserva el hueso mastoideo y la mucosa epitimánica y mastoidea; la visualización directa del tímpano, la cadena osicular, la cuerda del tímpano, el séptimo par craneal y la ventana redonda y oval la exposición amplia de la región retro-timpánica tanto medial como lateralmente– hay ciertas contraindicaciones para el uso del abordaje exclusivamente endoscópico. Por ejemplo, si el colesteatoma afecta a la cavidad mastoidea no es posible controlarlo y retirarlo solo con el abordaje transcanal por lo que se recomienda el uso del microscopio combinado con el endoscopio. También, un conducto externo estrecho o malformaciones del oído externo pueden suponer dificultades anatómicas para el uso exclusivo del endoscopio.

Las indicaciones quirúrgicas para el abordaje combinado se deben determinar en cada caso y en muchos de ellos se puede incluso decidir intraoperatoriamente dependiendo de la extensión real de la patología en particular de la afectación mastoidea. Incluso cirujanos que prefieren el uso del endoscopio no deben descartar el cambio del procedimiento a la técnica microscópica si es preciso. El uso de las técnicas combinadas comparada con la del uso exclusivo del microscopio proporciona algunas ventajas, principalmente evita la timpanotomía posterior salvo en casos excepcionales y es posible preservar la cadena osicular en más casos.

Las técnicas combinadas incluyen:

1. Abordaje endoscópico y microscópico combinado. Cuando la cirugía ha comenzado como un abordaje transcanal endoscópico de la cavidad timpánica para eliminar la patología de la caja y del antro mastoideo y continúa con una mastoidectomía microscópica para eliminar la patología en el antro y en las celdas mastoideas.
2. Abordaje microscópico asistido con el endoscopio. Cuando la cirugía con microscopio clásica se realiza con una técnica abierta o cerrada y después de esta cirugía el endoscopio se introduce en la cavidad para buscar y eliminar enfermedad del residual.

### Abordaje endoscópico/microscópico combinado

#### Indicaciones

Colesteatoma atical tipo C 2a con extensión posterior a la mastoides, dehiscencia del canal semicircular lateral, dehiscencia dural del *tegmen* de la mastoides que necesita ser reparado.

El abordaje combinado comienza con la técnica endoscópica transcanal lo que ayudará a eliminar la enfermedad del oído medio definiendo los márgenes anteriores superiores e inferiores y empujando el colesteatoma dentro del antro; el siguiente paso es una mastoidectomía con antrostomía microscópica manteniendo la integridad de la pared posterior del canal auditivo externo eliminando la patología de la mastoides hasta que se una con

el saco de colesteatoma previamente aislado. Seguidamente se reseca el colesteatoma en bloque con el control sistemático de la cavidad, vigilando el retrotímpano, protímpano y epitímpano utilizando ópticas de 0 y 45 grados.

Para finalizar, en la eliminación del colesteatoma la exploración endoscópica transmastoides antral permite la vista del ático anterior y de la porción superior del repliegue del tensor del tímpano, eliminando este repliegue, lo que garantiza la comunicación directa entre el epitímpano y el protímpano.

### **Ventajas**

Mejor control de la enfermedad en la cavidad timpánica mediante el uso del endoscopio y la posibilidad de mantener la integridad de la pared posterior del canal auditivo externo.

Estudio más fácil y mejor comprensión de los mecanismos fisiopatológicos subyacentes al colesteatoma.

Preservación de la mucosa antral y periantral, cuando es posible, manteniendo una homeostasis apropiada del oído medio en el período postoperatorio.

La técnica quirúrgica endoscópica es la misma que la explicada previamente. La exploración se realiza con ópticas de 45°, 15 cm de longitud y 3 mm de diámetro.

Es posible obtener la evaluación en el momento de la extensión de la enfermedad, evaluando el retrotímpano, protímpano, epitímpano, hipotímpano y la evaluación de la cadena osicular. Puede ser posible preservar la articulación normal de la cadena si el colesteatoma se extiende al epitímpano anterior y ático lateral sin afectar al ático medial; de otra forma será necesario eliminar la cadena antes de la disección del colesteatoma. El colesteatoma se empuja de anterior a posterior y de inferior a superior hacia el antro mastoideo.

Una vez realizado el abordaje endoscópico del colesteatoma en el ático y el antro se realiza la mastoidectomía tradicional, comenzando la cirugía con una incisión retroauricular, creando un colgajo de músculo temporal, se identifica la fascia temporal y se expone el hueso mastoideo. La mastoidectomía cortical se realiza usando fresa y se identifican los límites clásicos: la dura de la fosa de media y el seno sigmoideo se esqueletizan y se expone el ángulo *sino dura*. La pared posterior del canal auditivo externo se esqueletiza y se preserva. La disección sigue hasta las celdas periantrales, se identifican el canal semicircular lateral y la fosa del yunque para exponer el antro mastoideo en el cual está el colesteatoma. El colesteatoma previamente disecado se elimina cuidadosamente, evitando fresar la región antral e intentando mantener la mucosa íntegra.

Una vez que ha sido eliminado, se exploran la cavidad mastoidea y la cavidad timpánica utilizando una óptica de 30 o 45 grados buscando enfermedad residual, la cual se puede eliminar si se encuentra.

Adicionalmente, usando una óptica de 45 con acceso transmastoides, puede visualizarse la cara superior del repliegue del tensor del tímpano y se puede eliminar con un gancho creando una buena comunicación entre el protímpano y el ático anterior.

Cuando es necesario el *scutum* se refuerza con un injerto de cartílago de la concha auricular y se sutura la incisión retroauricular.

La reconstrucción se realiza a través del canal externo endoscópicamente. Se evalúa la necesidad de osiculoplastia y la plastia se realiza en el mismo tiempo o puede ser programada para un año después.

## **Abordaje con microscopio asistido con endoscopio en la técnica de canal *wall up***

### **Indicaciones**

Colesteatoma que afecta el ático y a la cavidad timpánica con extensión posterior a la mastoide, con integridad de la pared posterior del canal auditivo externo y ausencia de defectos del *scutum*.

La timpanoplastia con microscopio sigue siendo el procedimiento estándar para la mayoría de los cirujanos. El abordaje microscópico asistido con endoscópico consiste en el abordaje microscópico tradicional transcanal manteniendo la integridad de la pared posterior del canal auditivo externo seguido de los pasos endoscópicos que tienen un papel exploratorio para regiones inaccesibles de otra forma como son el retrotímpano, el ático anterior y el hipotímpano. Y, si se encuentra colesteatoma residual dentro de estos espacios, puede ser eliminado endoscópicamente.

En el abordaje microscópico la integridad de la pared posterior del canal auditivo externo evita una buena visualización del retrotímpano lateral y del medial, de los recesos retro timpánicos lateral y medial, del epitímpano anterior particularmente, la dificultad de visualizar el ático anterior está aumentado cuando la cadena osicular se deja en su sitio. Por esta razón la introducción de un endoscopio puede ser de ayuda.

### **Ventajas**

El uso del endoscopio permite la exposición directa de todos los recesos retrotimpánico sin riesgo para el nervio facial y el laberinto. Este acceso evita la necesidad de la timpanotomía posterior microscópica, la cual solo permite la exploración de los compartimentos laterales del retrotímpano y del receso facial sin ningún control real de los compartimentos mediales.

El uso de endoscopios de 0 y 45 grados con acceso transmastoides permite la exploración del ático anterior y la integridad de la cadena osicular, permitiendo la visualización de la cara superior del repliegue del tensor del tímpano y su eliminación.

### **Técnica quirúrgica**

Ya hemos visto anteriormente cómo se aborda el retrotímpano y todos sus espacios con el endoscopio, de forma que controlen estos y se elimine toda la enfermedad. Cuando se afecta el protímpano y la región de la trompa de Eustaquio la visualización microscópica de esta zona puede tener importantes limitaciones. En estos casos la exploración endoscópica ayuda a identificar restos de colesteatoma.

Se identifica el proceso cocleariforme y el canal del tensor del tímpano. Si no se encuentran fragmentos de colesteatoma a este nivel debido a la variabilidad anatómica de las celdillas el cirujano procederá con disectores angulados moviéndolos de superior a inferior. Debe tener especial cuidado para eliminar las celdas peritubáricas con microfresas por la relación de esta región con la arteria carótida. Atención especial al receso supratubárico, por la patología residual a este nivel. El receso supratubárico puede ser muy profundo, corriendo superiormente al canal del tensor del tímpano.

Una de las ventajas de usar el endoscopio en combinación con el microscopio en la timpanoplastia cerrada es la posibilidad de exponer el ático anterior y el área del repliegue del tensor del tímpano. La eliminación de este permitirá una ventilación adecuada entre el protímpano y el ático anterior, sin necesidad de la eliminación de grandes cantidades de hueso. La óptica de 45 se introduce dentro del antro después de la mastoidectomía ayudando a la visualización de la cara del repliegue del tensor del tímpano y así eliminar este con instrumentos apropiados. Este procedimiento simplificaría la maniobra de fresado microscópico que de otra manera sería necesaria para visualizar el ático anterior y al mismo tiempo minimizar los riesgos para la cadena.

### **Abordaje microscópico endoscópico asistido en técnica canal *wall down***

#### **Indicaciones**

- Colesteatoma en el ático timpánico con extensión posterior a las celdas mastoideas.
- Colesteatoma con erosión de la pared posterior del canal auditivo externo, fístula del canal semicircular lateral, colesteatoma que afecta a ático y mastoides con ampliación del *scutum* que compromete la posible reconstrucción.
- Colesteatoma asociado a la disfunción de la trompa de Eustaquio.

#### **Ventajas**

La técnica microscópica abierta se realiza mediante la eliminación de la pared posterior del canal auditivo externo con la fresa en asociación con las celdas mastoideas y la esqueletización de la fosa craneal media y el seno sigmoideo. Se obtiene una cavidad timpánica residual pequeña, con el epitímpano exteriorizado al conducto.

Además, el uso del endoscopio en la técnica abierta puede ayudar al cirujano a identificar la matriz del colesteatoma en áreas escondidas aquellas como el sinus tímpano profundo y a comprender la posible patología del colesteatoma.

El uso del endoscopio en la técnica abierta también se recomienda para la exploración de la parte más anterior del protímpano. Si se encuentra patología residual, el endoscopio puede ayudar a eliminarla con el uso de ópticas anguladas e instrumentos curvos apropiados.

La anatomía peculiar del sinus timpánico y del sinus timpánico posterior en relación a la segunda rodilla y el tercer segmento del nervio facial evitan la exploración microscópica del tímpano. Esto es especialmente significativo para la neumatización del sinus timpánico

posterior el cual puede ser más o menos profundo y extenderse posteriormente sobre la porción mastoidea del nervio facial. El abordaje endoscópico puede ser puramente exploratorio o si la matriz está presente a nivel del retro tímpano puede ser una función quirúrgica para la eliminación del colesteatoma.

### **Desventajas**

Rotura de la mastoides y el ático y su exteriorización al canal auditivo externo: estas condiciones necesitan una meatoplastia amplia con consecuencias estéticas desagradables y alteraciones funcionales que limitan la calidad de vida del paciente y que requieren limpiezas periódicas de la cavidad mastoidea y que a menudo inhabilitan para la práctica de deportes acuáticos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Marconi D, Mattioli F, Villar D, Presutti L. Endoscopic treatment of colesteatoma with antral extension. En: Presutti L, Marchioni D, eds. Endoscopic ear surgery. Principles, indications and techniques. Stuttgart: Thieme; 2015. p. 243-61.
- Alicandri-Ciufelli M, Marchioni D, Kakehata S, Presutti L, Villari D. Endoscopic management of attic cholesteatoma: long-term results. *Otolaryngol Clin North Am.* 2016; 49(5): 1265-70.
- Imai T, Nishiike S, Oshima K, Tanaka H, Tsuruta Y, Tomiyama Y. The resected area of the posterior wall of the external auditory canal during transcanal endoscopic ear surgery for cholesteatoma. *Auris Nasus Larynx.* 2017; 44(2): 141-6.
- Kozin ED, Gulati S, Kaplan AB, Lehmann AE, Remenschneider AK, Landegger LD, et al. Systematic review of outcomes following observational and operative endoscopic middle ear surgery. *Laryngoscope.* 2015; 125(5): 1205-14.
- Magliulo G, Iannella G. Endoscopic versus microscopic approach in attic cholesteatoma surgery. *Am J Otolaryngol.* 2018; 39(1): 25-30.
- Marconi D, Mattioli F, Villar D, Presutti L. Exclusive endoscopic treatment of retrotympanic cholesteatoma. En: Presutti L, Marchioni D, eds. Endoscopic ear surgery. Principles, indications and techniques. Stuttgart: Thieme; 2015. p. 222-40.

# Abordaje endoscópico del ángulo pontocerebeloso (APC) y otros abordajes de base de cráneo lateral

12

*I. Alcalá Rueda, D. Escobar Montatixe, J.M. Villacampa Auba, C. Cenjor Español*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los avances tecnológicos y la aparición de nuevo instrumental han permitido un mejor abordaje apoyado en el uso de endoscopia. Se ha evolucionado desde una filosofía que enfocaba el abordaje de esta localización como “el rayo de luz que atraviesa el bosque” a la posibilidad de poder sentirnos situados en el mismo ángulo pontocerebeloso y observar con detalle las estructuras anidadas en él.

La endoscopia nos permite realizar procedimientos mínimamente invasivos y solucionar determinadas patologías como son la descompresión microvascular, el abordaje de la punta del peñasco transótico para granulomas de colesteros en casos muy concretos y la resección de patologías y tumores del fondo del CAI, en todos estos casos es fundamental una adecuada selección del caso, una curva de aprendizaje suficiente y un conocimiento de los pros y contras de cada técnica en relación al paciente.

Por otra parte, las potenciales complicaciones en procedimientos a este nivel pueden ser catastróficas.

Hemos de entender que la utilización de la endoscópica en el abordaje de la base de cráneo lateral, así como del APC tiene su lugar, en la mayoría de las ocasiones, como elemento complementario al resto de instrumentos, no siendo ni peor ni mejor que estos.

Actualmente, los endoscopios (en toda su variedad de ángulos) están siendo utilizados para el abordaje del oído interno y de todo el resto del hueso temporal, así como de la base de cráneo lateral y APC.

## CLASIFICACIÓN

En cuanto a los tipos de abordajes, podríamos definir de forma sistemática dos tipos<sup>(2)</sup>:

1. Abordaje exclusivamente endoscópico:
  - *Retrosigmoideo.*
  - *Subtemporal.*
  - *Transcanal.*

## 2. Abordaje combinado microscopio-endoscopio<sup>(2)</sup>:

- *Infralaberíntico.*
- *Translaberíntico.*
- *Transóptico.*

En este capítulo nos centraremos en aquellos abordajes que nos vayan a permitir un acceso adecuado a la región del APC.

## **Abordaje exclusivamente endoscópico<sup>(3)</sup>**

### ***Retrosigmoideo***

#### *Indicaciones*

El abordaje retrosigmoideo endoscópico permite un acceso mínimamente invasivo al APC y a las regiones del foramen magno y petroclival. Está indicado para cirugía de tumores como schwannomas o meningiomas y patología neurovascular que afecta a los pares craneales V-XII (Fig. 1).

#### *Técnica quirúrgica*

Bajo monitorización de los pares craneales, así como del tronco del encéfalo, se realiza una incisión retroauricular de unos 3 cm para conseguir abordar el cráneo de forma subperióstica. Tras realizar una craneotomía en la confluencia entre el seno sigmoideo y el transversal, se realiza una incisión dural y el drenaje del líquido cefalorraquídeo. Bajo las condiciones anestésicas adecuadas, se produce entonces una retracción espontánea del cerebelo, permitiendo un paso estrecho entre la parte más posterior del hueso petroso y el cerebelo, que debemos aprovechar para la introducción del endoscopio (preferiblemente de una óptica de 2,7 mm y 0°), que nos permitirá acceder al APC y con ello a las siguientes estructuras, dependiendo de la patología que nos ocupe:

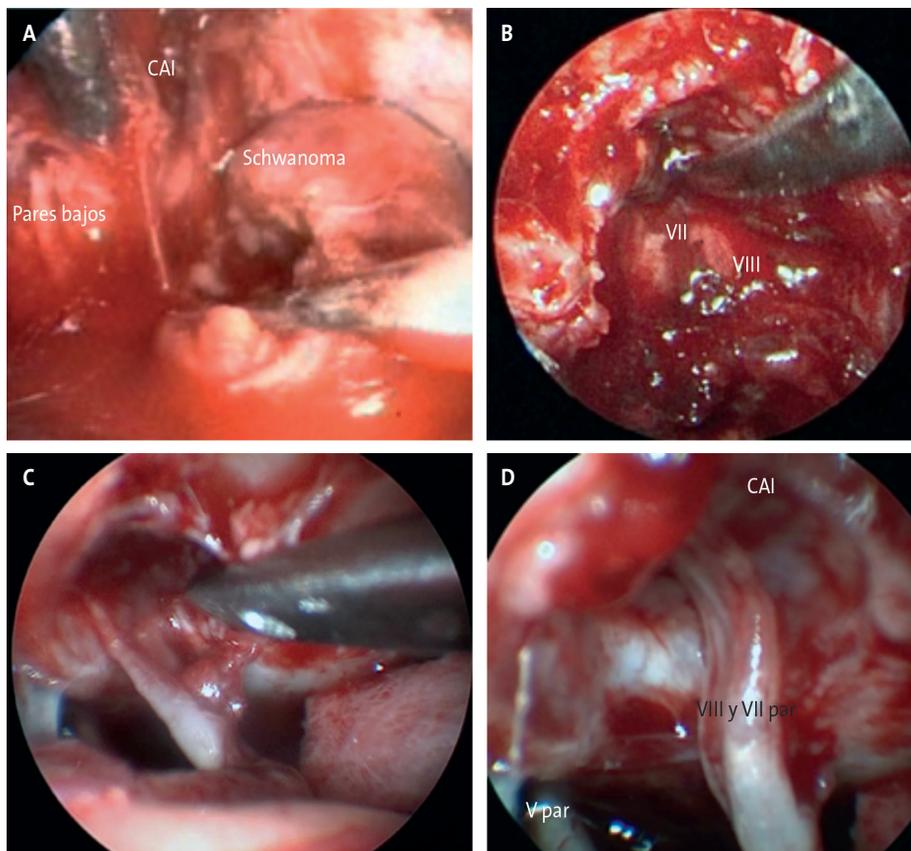
- Venas emisarias y tentoriales.
- Porción petrosa del hueso temporal.
- Pares craneales bajos.
- Paquete estatoacústico.
- Foramen yugular.
- Conducto auditivo interno (CAI) (Fig. 2).

Para proceder al cierre en todos estos abordajes, deberemos asegurar un adecuado sellado para evitar futuras fístulas de LCR.

### ***Subtemporal<sup>(3)</sup>***

#### *Indicaciones*

El abordaje subtemporal endoscópico permite el acceso a una serie de estructuras de la fosa craneal media, además del abordaje del CAI. A diferencia del abordaje subtemporal clásico que suponía una retracción agresiva del lóbulo temporal con las consecuencias que



**FIGURA 1.** Abordaje retrosigmoideo. **A)** Schwannoma iniciando resección; **B)** Limpieza fondo de CAI con exposición de VII y VIII; **C)** Final limpieza; **D)** CAI libre de tumor.

ello conlleva, el abordaje endoscópico permite un acceso mínimamente invasivo a las regiones petroclival, supraselar y paraselar, así como al seno cavernoso y al ala medial del esfenoides.

### *Técnica quirúrgica*

Bajo monitorización neurofisiológica intraoperatoria se realiza una incisión preauricular de unos 3 cm por delante del trago, disecando a través de la fascia temporal superficial y el músculo hasta llegar al plano subperióstico del hueso temporal separando las capas superficial y profunda de dicha fascia del arco zigomático. El fresado de la raíz zigomática hacia la región del arco en el plano superficial y de la región basal del temporal permite la incisión en la duramadre temporal, abriendo el camino para la introducción del endoscopio en la región subtemporal a lo largo del suelo de la fosa craneal media. En ese momento,



**FIGURA 2.** Liberación de compromiso microvascular de AICA con VIII par. Visión microscópica. Compárese con la visión obtenida en la figura 1 con endoscopio.

obtenemos una visión panorámica que va desde el ala esfenoidal en la región anterior hasta la región petroclival posteriormente.

### **Transcanal<sup>(4)</sup>**

#### *Indicaciones*

La indicación de esta técnica está limitada a la patología del ápex petroso y del CAI, permitiendo una extensión limitada a las regiones coclear, vestibular y pericarotídea. Si la patología afecta a la región mastoidea entonces necesitaremos el apoyo del microscopio.

#### *Técnica*

Tras un abordaje transcanal endoscópico con una óptica de 0° y una meatotomía amplia, es fundamental la localización de la carótida en la región cercana de la trompa de Eustaquio. La retirada de los osículos permite una mejor visualización de la porción timpánica del nervio facial y del ganglio geniculado tras el fresado del proceso cocleariforme y del canal del tensor del tímpano. Desde allí, y esqueletonizando las siguientes estructuras: carótida petrosa, nervio petroso mayor (paralelo a la arteria carótida), ganglio geniculado, cóclea y vestíbulo, y fundus del CAI, es posible un abordaje de estas, pudiendo elegir en ese momento entre un abordaje transvestibular o transcoclear en función de la localización de la patología a tratar.

### **Abordaje combinado microscópico-endoscópico**

#### *Infralaberíntico*

#### *Indicaciones*

Permite únicamente el abordaje de lesiones localizadas de forma inferior al laberinto evitando una pérdida auditiva.

### *Técnica*

Tras una mastoidectomía amplia, la introducción del endoscopio a través del receso retrofacial permite la identificación de la duramadre del CAI en la región más superior del campo, así como de la arteria carótida. El uso de la óptica de 45° es especialmente interesante en este caso para observar las zonas menos accesibles.

### ***Translaberíntico***

#### *Indicaciones*

La utilización de este abordaje está especialmente indicada en el caso de lesiones (en su mayoría, colesteatoma) con afectación del CAI.

### *Técnica*

El propósito del endoscopio en este abordaje se fundamenta en el acceso a la región del ganglio geniculado y la primera porción del nervio facial con una menor manipulación de esta y por tanto con un mejor resultado funcional. También permite abordar la duramadre en casos de afectación de la misma.

### ***Transótico(s)***

#### *Indicaciones*

Permite la exéresis de grandes masas que afecten a la totalidad del hueso petroso y provoquen una hipoacusia. Con él podemos controlar la región petroclival y la arteria carótida clival y petrosa. Está especialmente indicado para lesiones situadas medial y anterior a la carótida vertical e inferior y medial a la carótida horizontal.

### *Técnica*

Tras una mastoidectomía amplia con fresado del promontorio y apertura de la cóclea y se obtiene un acceso magnífico a nivel pericarotídeo. Se requiere tanto una obliteración de la trompa de Eustaquio como un cierre del CAE.

## **DISCUSIÓN**

En la cirugía del APC, la endoscopia es una herramienta útil para controlar visualmente las referencias anatómicas quirúrgicas y como un complemento al microscopio durante la resección de un tumor y de esta manera asegurar su completa extirpación. Permite un control adecuado del trayecto de estructuras neurovasculares completas como en el caso de descompresiones microvasculares.

Como lo reportó Perneczky y cols., el endoscopio aumenta la intensidad de la luz mientras se aproxima a un objeto, permite una representación clara de los detalles en un primer plano y amplía el ángulo de visualización<sup>(6)</sup>. Un control visual más cercano de todas las

estructuras neurovasculares del APC, junto con la posibilidad de visión de ángulos ocultos, ofrecen al cirujano la posibilidad de construir mentalmente un esquema anatómico de la anatomía de la región explorada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cappabianca P, Cavallo LM, Esposito F, de Divitiis E, Tschabitscher M. Endoscopic examination of the cerebellar pontine angle. *Clin Neurol Neurosurg.* 2002; 104(4): 387-91.
2. Presutti L, Nogueira JF, Alicandri-Ciuffelli M, Marchioni D. Beyond the middle ear: endoscopic surgical anatomy and approaches to inner ear and lateral skull base. *Otolaryngol Clin North Am.* 2013; 46(2): 189-200.
3. Shahinian HK, Kabil MS, eds. *Endoscopic skull base surgery: a comprehensive guide with illustrative cases.* Totowa, NJ: Humana Press; 2008. p. 193.
4. Presutti L, Marchioni D. *Endoscopic ear surgery: principles, indications, and techniques.* Stuttgart: Thieme; 2015. p. 403.
5. Xia Y, Zhang W, Li Y, Ma X, Liu Q, Shi J. The transotic approach for vestibular schwannoma: indications and results. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017; 274(8): 3041-7.
6. Perneckzy A, Fries G. Endoscope-assisted brain surgery: Part 1-Evolution, basic concept, and current technique. *Neurosurgery.* 1998; 42: 219-25.