



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Investigación científica y artículos originales

Cirugía endoscópica de oído: aplicaciones Endoscopic Surgery of the Ear: Applications

José Antonio Rivas, MD*, Laura E. García, MD**, César A. Tamayo, Biol., Esp.***,
Víctor H. Forero, MD, Ms****

* Profesor titular, Universidad Militar Nueva Granada. Departamento de Investigación, Clínica José A. Rivas, Bogotá, D. C., Colombia.

** Estudiante de especialidad en Otolología, Universidad Militar Nueva Granada. Departamento de Investigación, Clínica José A. Rivas, Bogotá, D. C., Colombia.

*** Departamento de Investigación, Clínica José A. Rivas, Bogotá, D. C., Colombia.

**** Director Departamento de Investigación, Clínica José A. Rivas, Bogotá, D. C., Colombia.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: Febrero 21 de 2013

Revisado: Marzo 18 de 2013

Aceptado: Marzo 27 de 2013

Palabras clave:

endoscopia, oído medio, otología

Key words:

endoscopy, middle ear, otology

RESUMEN

La tecnología de endoscopia, de uso común en cirugía de senos paranasales, ha ganado espacio en otología, en especial para procedimientos de oído crónico mediante abordaje transcanal mínimamente invasivo. En la actualidad, los endoscopios de cuerpo rígido permiten nuevas aplicaciones en la visualización de la anatomía y patología del oído medio, que no es fácil obtener con microscopio. Del mismo modo, su aplicación se puede extender a cirugías neurotológicas. En el presente estudio realizamos una breve descripción de la utilización más común de los endoscopios en cirugía otológica.

ABSTRACT

The endoscopy technology, commonly used in nasal sinus surgery, has gained acceptance in otology specially for chronic ear procedures through transcanal approach minimally invasive. Rigid endoscopes allow new applications in middle ear anatomy and pathology view that is no easy to obtain with microscope. In the same way, its application can be extended to neurotological surgeries. In the present document, we make a brief description of the most common uses of endoscopes in otological surgery.

Correspondencia:
José Antonio Rivas
Clínica José A. Rivas
Av. Cr. 19 No. 100-88
Bogotá, D. C., Colombia
investigacion@clinicarivas.com

Introducción

Los instrumentos de endoscopia, de amplio uso en diagnóstico y cirugía de nariz y senos paranasales, han sido acondicionados y progresivamente utilizados para efectuar procedimientos quirúrgicos en el oído.

Mediante el microscopio quirúrgico se obtienen imágenes con notable magnificación, pero siempre con visión en línea recta desde el lente objetivo, lo que hace que muchos recesos profundos no puedan ser visualizados de manera directa, obligando al cirujano, en no pocas ocasiones, a tomar medidas adicionales para expandir la exposición. Los endoscopios brindan ventaja inmediata y superan la limitada visualización de campo del microscopio, gracias a lentes especiales, algunos de ellos angulados, ubicados en el extremo del instrumento, lo cual favorece realizar procedimientos mínimamente invasivos, con la consecuente reducción de morbilidad y optimización de tiempos quirúrgicos.

De la misma manera en la que la introducción del microscopio en los procedimientos quirúrgicos ha permitido notables avances en la cirugía otológica, facilitando a los cirujanos de oído obtener una visión casi completa del hueso temporal, el uso de endoscopios posibilita otros enfoques y renovadas perspectivas, que están en proceso de expansión y aceptación con el apoyo de modernas tecnologías para captura de imágenes en fotografía y video. Sin duda, el uso de endoscopios ha abierto nuevas oportunidades para la cirugía mínimamente invasiva del hueso temporal.

El objetivo del presente artículo es describir brevemente las aplicaciones de la tecnología endoscópica en cirugía otológica.

Antecedentes

Entre las primeras experiencias neuroquirúrgicas descritas en las que se utilizó el endoscopio, se citan los intentos de Doyen en 1917 (1) para abordar lesiones en el ángulo pontocerebeloso, los cuales se abandonaron durante más de 80 años, y fueron retomados en forma gradual en los años 90. A partir de allí, junto con la utilización del microscopio, las técnicas endoscópicas tomaron impulso, de tal suerte que en los años iniciales del presente siglo se informa de las primeras cirugías realizadas totalmente con ayuda endoscópica (2, 3).

Las primeras publicaciones que describen el uso de endoscopios en procedimientos de otología comienzan a finales de los años 60, cuando se emplearon fibroscopios para examinar la cavidad del oído medio y el orificio de la trompa de Eustaquio, a través de microperforaciones de la membrana, y más tarde mediante miringotomía, naturalmente con limitaciones de diverso orden, entre ellas la deficiente resolución de imagen. Después, en los años 70 y comienzos de los 80, gracias a los avances en la tecnología de fibra óptica, se lograron nuevas exploraciones de la anatomía de la rinofaringe, y a través de la trompa de Eustaquio, al oído medio. Además de fibroscopios se utilizan endoscopios de cuerpo rígido, de diámetros de 1,7 mm para exploraciones

transtimpánicas. En años recientes ha aumentado el uso de endoscopios, especialmente en cirugía de oído crónico, lo cual ha permitido disminuir en gran medida la incidencia de colesteatoma recidivante.

Tecnología óptica e instrumentación

Actualmente la tecnología de la endoscopia ofrece variedad de equipos ópticos, que incluyen endoscopios de cuerpo rígido con diferente longitud de los componentes ópticos, que van desde 11 a 18 cm, con diámetros de 1,9, 2,7, 3 y 4 mm, que permiten visión con diferentes ángulos, como se muestra en la figura 1. Sin embargo, en los sistemas con los diámetros más pequeños aún persisten limitaciones en cuanto a resolución de imágenes. También se dispone de endoscopios flexibles o fibroscopios, que emplean tecnología de fibra óptica, aunque por ahora se prefieren los de cuerpo rígido, por su mejor resolución de imágenes. Las nuevas generaciones de endoscopios rígidos, que utilizan el Índice de Gradiente (GRIN) de los lentes de refracción, ya se acercan al muy pequeño diámetro que manejan sistemas de fibroscopios. Estos instrumentos ópticos se complementan con su respectivo cable de fibra óptica, que provee la iluminación desde la fuente de luz al propio campo quirúrgico, la cual se recomienda que sea de halógeno o xenón.

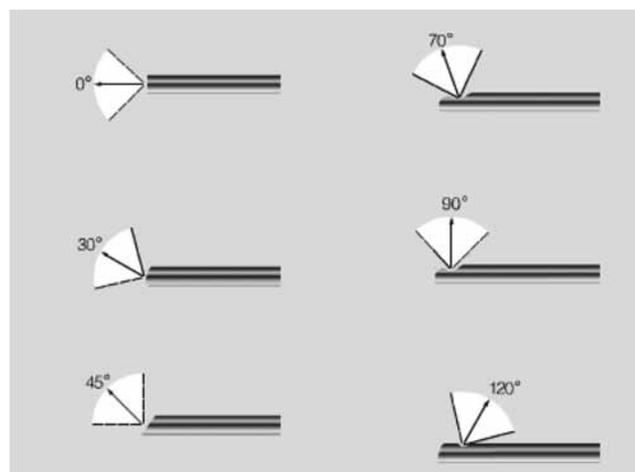


Figura 1. Ángulos de visual disponibles con endoscopios de cuerpo rígido.

Paralela al desarrollo de los sistemas ópticos y de fuente de luz para los endoscopios se observa la miniaturización de los sistemas de cámaras de video, que también pueden ser acoplados a los endoscopios para obtener las imágenes en alta resolución, a través de un monitor especialmente diseñado para esta. La miniaturización de los sistemas de cámaras CCD (*Charge-Coupled Device*, Dispositivo de Carga Acoplada) ha progresado lo suficiente, al punto de que estas pueden ser colocadas en el extremo distal de un endoscopio flexible de hasta 3,1 mm de diámetro, conocido como “endoscopio chip-tip”, y así se elimina la necesidad de la fibra óptica o sistemas de lentes largos. Estas cámaras permiten

visualizar imágenes con resolución similar a las obtenidas con endoscopios rígidos, y en la medida que lleguen a ser más pequeñas desempeñarán un papel cada vez más importante en la cirugía endoscópica.

Sin embargo, las imágenes por endoscopio tienen la desventaja de la distorsión esférica, conocida como “vista de ojo de pescado”, y la restricción de profundidad de campo que se logra con el microscopio binocular (4, 5).

Aplicaciones

Examen transtimpánico del oído medio. La visualización con endoscopio a través de una membrana timpánica perforada, primero, y posteriormente mediante una miringotomía en membrana timpánica intacta, dieron inicio al uso de los endoscopios en otología (6).

Actualmente se usan otoscopios para el examen de rutina de la apariencia externa de la membrana timpánica. También es posible pasar un endoscopio a través de una membrana timpánica perforada, para efectuar una exploración limitada de la cavidad del oído medio. Este procedimiento se ha utilizado para revisar la anatomía de los espacios y las vías de ventilación (7, 8, 9) (figura 2), y se puede realizar en el consultorio con endoscopios de 1,7 a 1,9 mm de diámetro; además, está indicado para las siguientes situaciones:

- Descartar fistula perilinfática en casos de vértigo o después de reparación (10).
- Examen de la ventana redonda antes o por falla de terapia transtimpánica de esteroides o gentamicina.
- Hipoacusia conductiva, estado de la cadena osicular (11).
- Masa en oído medio.
- Sospecha de colesteatoma, granulaciones de membrana timpánica.
- Descartar colesteatoma recurrente.

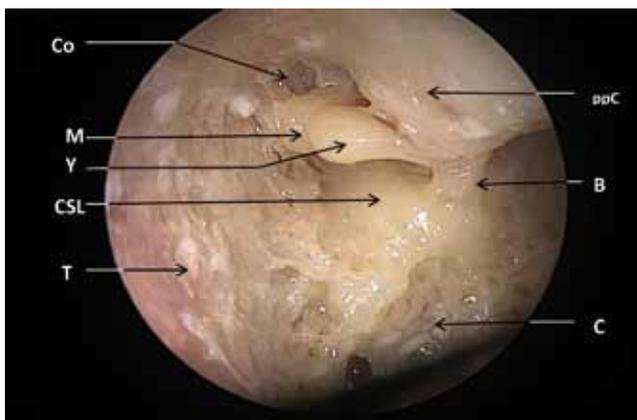


Figura 2. Vista endoscópica de la anatomía del ático. ppC, pared posterior del CAE; B, butress; C, celdas mastoideas; T, tegmen tympani; CSL, canal semicircular lateral; Y, yunque; M, martillo; Co, cog.

También se han utilizado microendoscopios para evaluar la posibilidad de infiltrar medicamentos a la cóclea a través de la ventana redonda (6). Cuando el procedimiento se realiza por entre una membrana timpánica intacta, se aplica solución

tópica de fenol sobre la membrana, a fin de anestesiarse y cauterizar para obtener un campo libre de sangrado. El tamaño de la incisión debe ser suficiente para que pase sin problema la punta del endoscopio. Se sugiere colocar solución antiempañante sobre el lente de la punta del endoscopio y evitar su contacto con alguna superficie del oído medio. Además del uso de endoscopios de 0 grados, se utilizan otros con lentes angulados, para explorar áreas con posibles patologías.

Para realizar la exploración de oído medio con endoscopio se recomienda comenzar la visualización de manera directa sobre el ocular de de este, de forma que se tenga control directo del dispositivo mientras se habitúa respecto a las distancias y las variaciones en la imagen. Eventualmente se le puede adaptar una cámara de video, agregando un peso adicional al dispositivo, y se requiere acoplar a los giros de la cámara para coordinar con los movimientos de la mano y el ojo. A medida que se gana experiencia, los cirujanos habituados a practicar los procedimientos quirúrgicos con endoscopio prefieren el uso de la cámara de video y realizar las operaciones con ayuda de un monitor de imagen de alta resolución.

El endoscopio se puede pasar a través de un espéculo, que protege el conducto auditivo externo (CAE), o directamente por entre el CAE; este y el eje óptico del dispositivo se controlan con la mano no dominante mediante movimientos finos. Las observaciones a través de la membrana timpánica pueden realizarse con diferentes angulaciones del lente, para aprender a reconocer los recesos y salientes anatómicos del oído medio.

Cirugía de oído medio. Una vez que se ha ganado experiencia en la exploración endoscópica del oído medio, se pueden realizar procedimientos quirúrgicos para controlar patologías confinadas en la cavidad timpánica. Una de las principales aplicaciones de los endoscopios en cirugía otológica está en los procedimientos para patologías del oído medio, como colesteatoma confinado al ático (confirmado radiológicamente) y cirugía de otosclerosis (figuras 3 y 4).

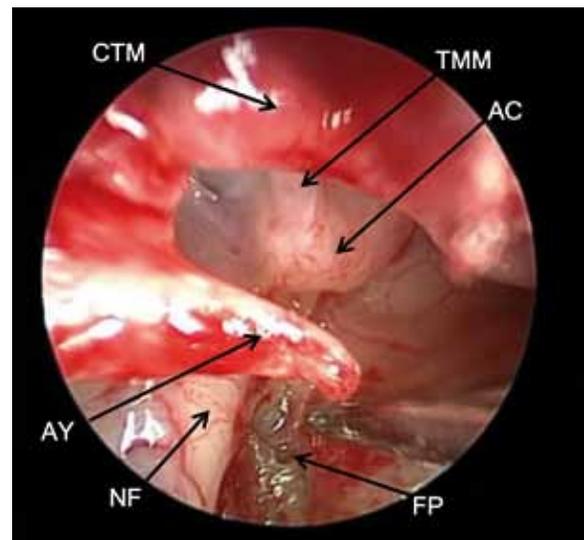


Figura 3. Abordaje endoscópico en cirugía de estribo en un oído derecho. CTM, colgajo tímpano-meatal; TMM, tendón del músculo del martillo; AC, apófisis cocleariforme; AY, apófisis larga del yunque; NF, nervio facial; FP, fenestra en platina.

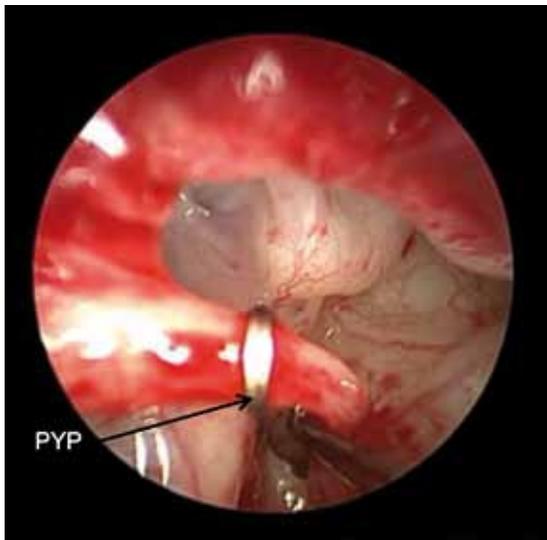


Figura 4. PYP, vista endoscópica de una prótesis de Pt-Ti entre el yunque y la platina.

La cirugía para erradicación de patología confinada en el oído medio (figura 5) se puede realizar de forma mínimamente invasiva con la ayuda de endoscopios, lo que permite hacer una inspección detallada de la localización de la patología y después la resección de la misma (12). De igual forma, una vez que se ha logrado la extirpación del colesteatoma, con endoscopios de diferente angulación es posible revisar los recesos, en busca de colesteatoma residual que pudiera provocar más tarde una recidiva de dicha patología. El uso intraoperatorio del endoscopio brinda un mejor control sobre la patología y permite su erradicación (13, 14, 15, 16).

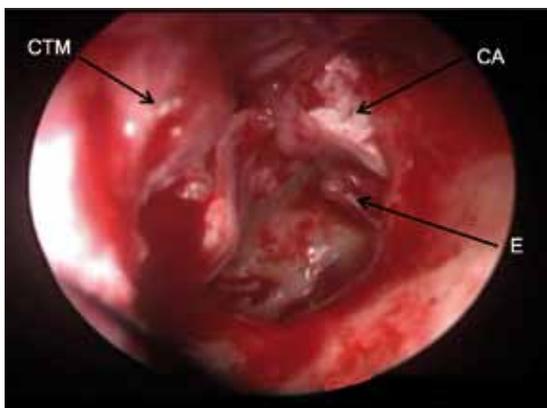


Figura 5. Vista endoscópica en abordaje transcanal para resección de un colesteatoma en un oído izquierdo. CTM, colgajo timpanomeatal; CA, colesteatoma atical; E, estribo.

Cirugía de oído interno y ángulo pontocerebeloso (APC). Desde que se están utilizando endoscopios para la exploración y cirugía del oído, el interés también se ha dirigido hacia la posibilidad de visualizar las estructuras del oído interno. Actualmente se han logrado imágenes del interior de la cóclea mediante un miniendoscopio al que se le ha adaptado una cámara digital, pero la resolución de las imágenes obtenidas aún no es satisfactoria, aunque ya se sugiere

su uso para evaluar el interior de la cóclea en pacientes con implante coclear (17). Los principios de cirugía mínimamente invasiva también aplican en el abordaje a patologías del APC y ápex petroso (figuras 6 y 7). Es así como se describe el uso de endoscopios para revisar la posición de la esponja de teflón en cirugía de descompresión microvascular del nervio facial, en casos de espasmo hemifacial (18, 19, 20, 21). Para la resección de colesteatomas extensos que invaden la porción petrosa del hueso temporal hasta el ápex, reportamos el uso de endoscopios como ayuda para explorar el APC y revisar patología residual (figuras 8 y 9).

No se conocen publicaciones que mencionen el uso de endoscopios en cirugía otológica en Colombia. En nuestra práctica, desde hace cinco años utilizamos endoscopios de 1,9, 2,7 y 4 mm de diámetro con eje óptico de 18 cm, y recientemente de 3 mm de diámetro con eje óptico de 14 cm, en procedimientos de timpanoplastia tipos I y II, colesteatomas aticales diagnosticados por imaginología, estapedectomías y estapedotomías, tumores del oído medio y cirugía neurotológica.

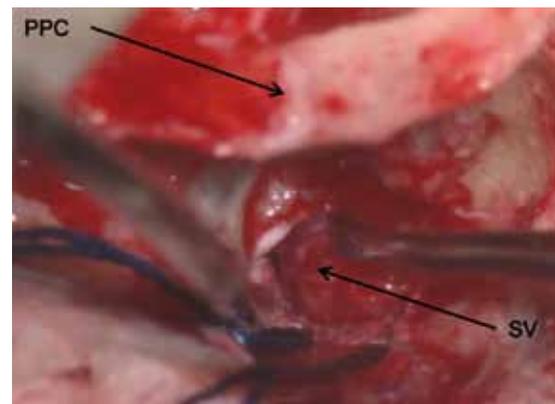


Figura 6. Cirugía de resección de schwannoma vestibular en un oído izquierdo. Vista microscópica. PPC, pared posterior del CAE. SV, schwannoma vestibular.

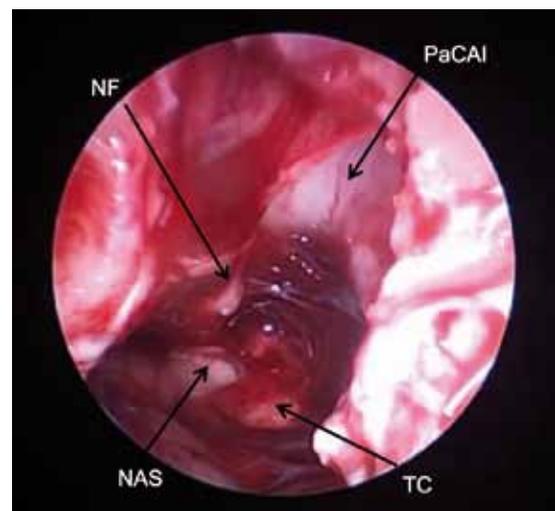


Figura 7. Vista endoscópica del APC a nivel del nervio acústico, al que se le ha resecaado un schwannoma vestibular. NF, nervio facial; TC, tallo cerebral; NAS, nervio acústico seccionado; PaCAI, pared anterior del conducto auditivo interno.

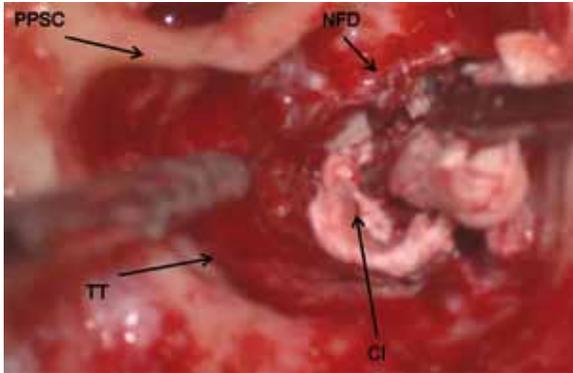


Figura 8. Visión con microscopio en un caso de colesteatoma extenso hacia el ápex petroso en un oído derecho. PPSC, pared posterosuperior del CAE; NFD, nervio facial descendente; TT, tegmen tympani; C, colesteatoma en ápex petroso.

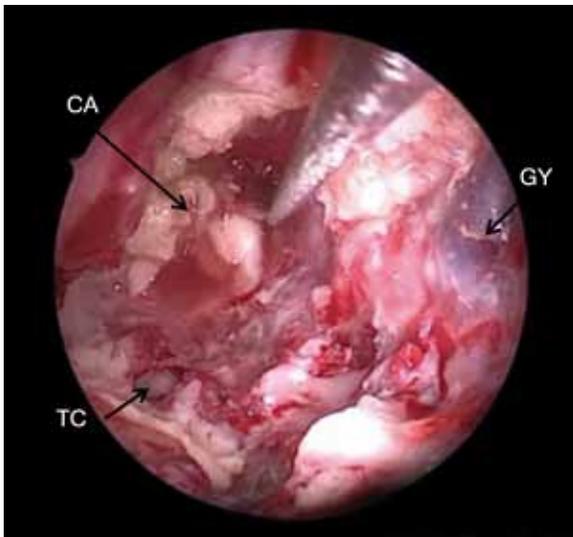


Figura 9. Vista endoscópica durante resección de colesteatoma en ápex petroso. CA, colesteatoma en ápex; GY, golfo yugular; TC, tallo cerebral.

Discusión

Actualmente, la tecnología de los endoscopios es de amplio uso en cirugía de senos paranasales (SPN), por parte de los otorrinolaringólogos especializados en rinología. Sin embargo, su introducción como herramienta de ayuda operatoria no fue fácil, y al comienzo hubo resistencia de los cirujanos que realizaban procedimientos en SPN sin ayuda de endoscopios. Pero a medida que se fue advirtiendo su utilidad, y con los avances en la tecnología óptica y de miniaturización de cámaras de video, hoy día casi es imposible hablar de cirugía de SPN sin el uso de los endoscopios.

En otología, los endoscopios se utilizan sobre todo durante la exploración física del CAE y de la membrana timpánica, con sistemas especialmente diseñados, denominados otoscopios. Los equipos de endoscopia que por lo común se usan en cirugía de nariz, es decir, de 3 y 4 mm de diámetro con ejes ópticos de 16 y 18 cm, con angulación de los lentes de 0, 30, 45 y 70 grados, se han venido empleando para perfeccionar las técnicas de

cirugía del oído con estos sistemas ópticos. Ya se mencionó que el fundamento para el uso de endoscopios en cirugía otológica radica en la imposibilidad de visualizar, mediante el microscopio operatorio, los recesos y espacios, hecho que sí se logra con endoscopio, en especial con lentes angulados. La cirugía endoscópica también se considera mínimamente invasiva, ya que es posible acceder a las estructuras del oído medio mediante un abordaje transcanal, sin necesidad de efectuar canaloplastias. Desde hace más de quince años hemos venido realizando las cirugías de timpanoplastia tipos I y II con microscopio, pero en el 75% de los casos debemos hacer canaloplastias óseas, las cuales no son necesarias con los endoscopios.

Es importante señalar que, como con cualquier nuevo dispositivo o instrumento quirúrgico, es necesario considerar los aspectos de seguridad cuando se realiza cirugía con endoscopio. Con este dispositivo hay que tener en cuenta que al utilizar una fuente de luz, el eje óptico se puede calentar, y eventualmente producir lesiones de carácter térmico en las delicadas estructuras del oído; por esto, se aconsejan las fuentes de luz fría con baja intensidad, y además enfriar la punta del endoscopio con solución desempañante. También es importante tener en cuenta el diámetro y la longitud del endoscopio con el que se trabaja, para evitar lesionar alguna estructura del oído con la punta del eje óptico o al tratar de visualizar en un espacio muy estrecho, por el cual no pase el diámetro del instrumento.

Como es lógico, con la introducción o adaptación de nuevo instrumental en los procedimientos quirúrgicos, el uso de endoscopios en cirugía otológica incluye tanto ventajas como desventajas. Sin duda, la mayor ventaja del endoscopio es su capacidad de exploración de recesos que no es posible visualizar con microscopio, lo que a su vez le da una mayor capacidad de observación detallada de estructuras por aproximación. Otra de las ventajas es su fácil transporte y relativo bajo costo, especialmente para centros de reducida capacidad en recursos, ya que el valor de un endoscopio puede estar alrededor de US\$2.000, y el de un microscopio quirúrgico en ocasiones llega a los US\$90.000. Sin embargo, también se debe mencionar que el uso del endoscopio limita al cirujano a utilizar una sola mano al efectuar los procedimientos; igualmente, por ser un sistema monoocular, hay restricción en la profundidad de campo que se tiene con la visión binocular del microscopio. El desarrollo de la cirugía endoscópica de oído requiere de un periodo de aprendizaje, que puede ser extenso, e ir a la par con el desarrollo del instrumental, así como viene sucediendo con la cirugía endoscópica de senos paranasales.

Si bien, en comparación con el microscopio, los equipos endoscópicos ofrecen una mejor visión de las estructuras anatómicas a corta distancia, hace falta entrenamiento constante y habituación a la forma en que estas aparecen en el campo operatorio.

Conclusiones

Indudablemente, la tecnología de la endoscopia para uso en cirugía otológica está ganando aceptación en todo el mundo,

aunque, en opinión del autor, no reemplaza al microscopio, y la considera un complemento del mismo en el momento actual. Aun así, es indiscutida su utilidad en cirugía del oído medio, en especial para el tratamiento de colesteatoma confinado a la cavidad timpánica.

El endoscopio permite realizar procedimientos mínimamente invasivos, con lo cual se reduce la morbilidad y el tiempo quirúrgico, siempre que se cuente con suficiente entrenamiento y habilidad creciente.

Es una tecnología de más fácil adquisición y mantenimiento, que facilitaría la atención en centros con recursos limitados.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

REFERENCIAS

- Doyen E. *Surgical therapeutics and operative techniques*, vol. 1. London: Balliere, Tindall, and Cox; 1917, pp. 599-602.
- Eby JB, Cha ST, Shahinian HK. Fully endoscopic vascular decompression of the facial nerve for hemifacial spasm. *Skull Base*, 2001; 11: 189-97.
- Jarrahay R, Eby JB, Cha ST, et al. Fully endoscopic vascular decompression of the trigeminal nerve. *Minim Invasive Neurosurg*, 2002; 45: 32-5.
- Poe D. Endoscope-Assisted Ear Surgery. En: Gulya AJ, Minor LIB, Poe D (Eds.). *Glasscock-Shambaugh Surgery of the Ear*. 6th Ed. Shelton: People's Medical Publishing House-USA, 2010; pp. 359-368.
- Tarabichi M, Marchioni D, Presutti L, Pothier D, Nogueira JF. *Transcanal Endoscopic Management of Cholesteatoma*. Schramberg: Straub Druck-Medien AG, 2012; pp. 22-60.
- Hiraumi H, Nakagawa T, Ito J. Efficiency of a transtympanic approach to the round window membrane using a microendoscope. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2009; 266: 367-371.
- Marchioni D, Piccini A, Alicandri-Ciufelli M, Presutti L. Endoscopic Anatomy and Ventilation of the Epitympanum. *Otolaryngol Clin N Am*, 2013; 46: 165-178.
- Marchioni D, Mattioli F, Alicandri-Ciufelli M, Molteni G, Masoni F, Presutti L. Endoscopic evaluation of middle ear ventilation route blockage. *American Journal of Otolaryngology-Head and Neck Medicine and Surgery*, 2010; 31: 453-466.
- Tarabichi M, Marchioni D, Presutti L, Nogueira JF, Pothier D. Endoscopic Transcanal Ear Anatomy and Dissection. *Otolaryngol Clin N Am*, 2013; 46: 131-154.
- Poe DS, Bottrill ID. Comparison of Endoscopic and Surgical Explorations for Perilymphatic Fistulas. *Am J Otol*, 1994; 15 (6): 735-738.
- Tarabichi M, Ayache S, Nogueira JF, Al Qahtani M, Pothier DD. Endoscopic Management of Chronic Otitis Media and Tympanoplasty. *Otolaryngol Clin N Am*, 2013; 46: 155-163.
- James AL. Endoscopic Middle Ear Surgery in Children. *Otolaryngol Clin N Am*, 2013; 46: 233-244.
- Takehata 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.
- El-Meselaty K, Badr-El-Dine M, Mandour M, Mourad M, Darweesh R. Endoscope affects decision making in cholesteatoma surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003; 129: 490-496.
- Nogueira JF, Mattioli F, Presutti F, Marchioni D. Endoscopic Anatomy of the Retrotympanum. *Otolaryngol Clin N Am*, 2013; 46: 179-188.
- Marchioni D, Villari D, Mattioli F, Alicandri-Ciufelli M, Piccini A, Presutti L. Endoscopic Management of Attic Cholesteatoma. A Single-Institution Experience. *Otolaryngol Clin N Am*, 2013; 46: 201-209.
- Tarabichi M. Endoscopic management of cholesteatoma: Long-term results. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000; 122: 874-881.
- Kahrs LA, McRackan TR, Labadie RF. Intracochlear visualization – comparing established and novel endoscopy techniques. *Otol Neurotol*, 2011 December; 32 (9): 1590-1595.
- Badr-El-Dine M, El-Garem HF, Talaat AM, Magnan J. Endoscopically Assisted Minimally Invasive Microvascular Decompression of Hemifacial Spasm. *Otol Neurotol*, 2002; 23: 122-128.
- 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.
- Mattox DE. Endoscopy-assisted surgery of the petrous apex. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004; 130: 229-241.