



<https://doi.org/10.24245/aorl.v66i3.6768>

## Comparación de distintas técnicas de timpanoplastia endoscópica, *underlay* vs *inlay*

### Comparison of different techniques of endoscopic tympanoplasty, *underlay* vs *inlay*.

Sergio Verdiales-Lugo,<sup>1</sup> Erika María Celis-Aguilar,<sup>2</sup> Mariana Terrazas-Rubio,<sup>1</sup> Marina Martínez-Sánchez<sup>1</sup>

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** La timpanoplastia endoscópica es un procedimiento que ha ganado terreno en la cirugía otológica por ser menos invasivo, proporciona visualización de la anatomía y el padecimiento que no se logra fácilmente con la cirugía microscópica; sin embargo, es un procedimiento técnicamente más difícil.

**OBJETIVOS:** Analizar la eficacia de la timpanoplastia endoscópica en sus diferentes técnicas, así como analizar los resultados audiométricos.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo que incluyó pacientes sometidos a timpanoplastia endoscópica con técnicas *underlay* e *inlay* de enero de 2017 a diciembre de 2019; los resultados medidos fueron la mejoría auditiva corroborada por audiometría y la existencia o no de fallas en la integración del injerto.

**RESULTADOS:** Se valoraron 10 pacientes con seguimiento promedio de 234.9 días y la ganancia en el promedio de tonos puros de los pacientes con ambas técnicas fue de 6.7 dB. Dos pacientes intervenidos con técnica *underlay* tuvieron reperfusión, mientras que solo un paciente intervenido con técnica *inlay* ha tenido reperfusión hasta el momento.

**CONCLUSIONES:** Se encontraron resultados similares a los de los diversos tipos de técnicas de timpanoplastia endoscópica; se continuará con el reclutamiento de pacientes para realizar un estudio con una muestra más considerable.

**PALABRAS CLAVE:** Timpanoplastia endoscópica; otitis media.

#### Abstract

**BACKGROUND:** Endoscopic tympanoplasty is a procedure that has gained ground in otological surgery as it is lesser invasive, it provides a visualization of the anatomy and pathology that is not easily achieved with microscopic surgery; however, technically it is a more difficult procedure.

**OBJECTIVES:** To analyze the efficacy of endoscopy tympanoplasty in its different techniques, as well as to analyze the audiometric results.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective study was carried out with patients who underwent endoscopy tympanoplasty with *underlay* and *inlay* techniques from January 2017 to December 2019. The results to be measured were hearing improvement corroborated by audiometry and the presence or absence of failures in the integration of the graft.

**RESULTS:** A total of 10 patients were evaluated, with an average follow-up of 234.9 days and the gain in the pure tone average of the patients in both techniques was 6.7 dB. Two patients operated on with the *underlay* technique presented reoperation while only one of the patients operated on with the *inlay* technique has presented reoperation to date.

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

<sup>2</sup> Profesor de Otorrinolaringología, Departamento de Otorrinolaringología, Hospital Civil de Culiacán, CIDOCS, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

**Recibido:** 27 de julio 2021

**Aceptado:** 29 de julio 2021

#### Correspondencia

Erika María Celis Aguilar  
erikacelis@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Verdiales-Lugo S, Celis-Aguilar EM, Terrazas-Rubio M, Martínez-Sánchez M. Comparación de distintas técnicas de timpanoplastia endoscópica, *underlay* vs *inlay*. An Orl Mex. 2021; 66 (3): 200-206.



**CONCLUSIONS:** Similar results were found for the various types of endoscopic tympanoplasty techniques, and the recruitment of patients will continue to carry out a study with a larger sample.

**KEYWORDS:** Endoscopic tympanoplasty; Otitis media.

## ANTECEDENTES

La erradicación de la enfermedad en el oído medio, la reparación de perforación de la membrana timpánica y la restauración de audición referida como timpanoplastia fueron descritas por Wullstein y Zollner en el decenio de 1950. Desde entonces varias técnicas se han descrito utilizando diferentes materiales para el injerto.<sup>1,2,3</sup>

La técnica medial también llamada *underlay* es un procedimiento ampliamente aceptado como factible y confiable. Sin embargo, la técnica *inlay*, descrita por Eavey en 1998 usando injerto de cartílago no requiere incisión en el conducto auditivo externo y el tiempo operatorio es más corto.<sup>3,4</sup>

El endoscopio en otología comenzó a usarse para visualizar el oído medio, su uso dentro del campo quirúrgico lo reportaron por primera vez en 1993 Thomassin y McKennan; en 1997 Tarabichini describió el uso de abordaje endoscópico exclusivo.<sup>1</sup>

La timpanoplastia se realizó convencionalmente con un microscopio durante décadas. Sin embargo, la panorámica y visión angular obtenidas por el endoscopio hacen de éste un instrumento ideal para procedimientos menos invasivos en oído.<sup>1,5</sup>

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de las técnicas de timpanoplastia endoscópica

*inlay versus underlay* en términos de mejoría de parámetros audiométricos y presencia o no de fallas en la integración del injerto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes sometidos a timpanoplastia endoscopia por un solo cirujano; incluyó pacientes de 40 a 70 años de edad operados de enero de 2017 a diciembre de 2019 en el Hospital Civil de Culiacán, Sinaloa, México. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a timpanoplastia endoscópica en la institución que contaran con valoración audiométrica pre y posquirúrgica.

### Técnicas

#### *Underlay*

Bajo anestesia general y visión endoscópica se infiltra lidocaína más epinefrina al 2% en los cuatro cuadrantes del tercio externo del conducto auditivo externo, se retira el anillo fibroso de perforación de la membrana timpánica. Se realiza incisión de Lempert (desde las 6 hasta las 12, a 6 mm de annulus), se levanta el colgajo timpanomeatal y se explora el oído medio. Se toma injerto. Se pone gelfoam impregnado con ciprofloxacino en el oído medio hasta llegar al annulus. Se coloca injerto medial al annulus, se baja el colgajo timpanomeatal y se feruliza el conducto auditivo externo con gelfoam.

### Inlay

Bajo anestesia general y visión endoscópica se retira el anillo fibroso de perforación de la membrana timpánica y se explora el oído medio. Se realiza toma y preparación del injerto. Se rellena el oído medio con gelfoam impregnado con ciprofloxacino, se coloca el injerto en la perforación de la membrana timpánica y se feruliza el conducto auditivo externo con gelfoam.

### Mediciones

Para comparar la eficacia de ambas técnicas se mide el PTA3 (500, 1000 y 2000 Hz) prequirúrgico y posquirúrgico con un promedio de 5.5 meses después de la cirugía. Se valora la integridad del injerto con seguimiento promedio de 234.9 días.

### Análisis estadístico

Los datos se recolectaron en una base de datos de Excel en donde se realizó el análisis estadístico de los mismos utilizando medidas de tendencia central.

## RESULTADOS

Se incluyeron 10 pacientes. En 4 pacientes se colocó el injerto por técnica *inlay* y en 6 por técnica *underlay* (**Cuadro 1**). En todos los pacientes se usó injerto de cartílago tragal y pericondrio, en un paciente con técnica *underlay* también se utilizó fascia temporal. Todos los pacientes fueron diagnosticados con otitis media crónica, dos pacientes del grupo *underlay* y un paciente del grupo *inlay* tenían colesteatoma. Un paciente del grupo *inlay* tenía el antecedente de aticotomía un año previo. En la misma intervención quirúrgica se realizó mastoidectomía cortical a cuatro pacientes, uno del grupo *inlay* y tres del grupo *underlay*. Todos los pacientes tenían el oído seco al momento de la cirugía.

Se valoró la ganancia de PTA3 en los pacientes de ambos grupos, se obtuvo una ganancia promedio de 6.73 dB. La ganancia del grupo *inlay* fue de 4.75 dB y del grupo *underlay* fue de 8.16 dB. **Cuadro 2 y Figuras 1 y 2**

Durante el seguimiento ocurrió reperfuración puntiforme en un paciente del grupo *inlay* dos meses después de la cirugía, en el grupo *underlay* se encontró reperfuración del 10% en dos pacientes. No se reportó infección posquirúrgica en ningún caso. **Cuadro 3**

## DISCUSIÓN

La timpanoplastia es un término descriptivo que se utiliza para definir el procedimiento quirúrgico que se aplica no solo para reconstruir la membrana timpánica, sino también para tratar la enfermedad del oído medio, como la otitis media crónica, el colesteatoma y los problemas de la cadena osicular.<sup>5</sup>

No existe indicación absoluta de una técnica en particular para tratar una determinada perforación.<sup>6</sup>

Independientemente de la técnica de colocación del injerto, el éxito en el cierre de perforaciones de la membrana timpánica en manos de cirujanos experimentados es aproximadamente del 90%.<sup>6</sup>

La técnica *underlay* es un procedimiento ampliamente aceptado como factible y confiable. Es ideal para tratar perforaciones posteriores y centrales inferiores, también puede utilizarse en perforaciones totales o en casos de revisión si la hace un cirujano experimentado. Sus ventajas incluyen tiempo de curación más corto debido a una disección menor en comparación con la técnica lateral; una técnica más fácil y sencilla de dominar para el cirujano que realiza procedimientos de oído con poca frecuencia; evita restos

**Cuadro 1.** Características de la población

Paciente	Edad (años)	Sexo	Oído afectado	Técnica de injerto
1	43	Hombre	Derecho	<i>Underlay</i>
2	40	Mujer	Derecho	<i>Underlay</i>
3	52	Hombre	Derecho	<i>Underlay</i>
4	58	Mujer	Derecho	<i>Underlay</i>
5	40	Hombre	Derecho	<i>Underlay</i>
6	44	Mujer	Derecho	<i>Underlay</i>
7	66	Hombre	Derecho	<i>Inlay</i>
8	38	Hombre	Izquierdo	<i>Inlay</i>
9	70	Mujer	Izquierdo	<i>Inlay</i>
10	89	Mujer	Izquierdo	<i>Inlay</i>

**Cuadro 2.** Resultados audiométricos

Paciente	PTA3 prequirúrgico	PTA3 posquirúrgico	Ganancia
1	40	26.6	13.4
2	26.6	40	-13.4
3	53.3	55	-1.7
4	75	46.6	28.4
5	73.3	61	12.3
6	36.6	26.6	10
7	43.3	40	3.3
8	56.6	11.6	45
9	35	30	5
10	35	70	-35

epiteliales y posiblemente colesteatoma iatrogénico, así como lateralizaciones del injerto.<sup>4,6</sup>

La técnica *inlay* no requiere incisión en el conducto auditivo externo, elevación del colgajo timpanomeatal y taponamiento del oído medio o conducto auditivo externo, el tiempo operatorio es más corto y los pacientes se sienten más cómodos.<sup>2</sup> Algunos de los problemas identificados con la técnica *inlay* son ajustar el tamaño del injerto y cortar los bordes del cartílago, teniendo que pasar por una curva de aprendizaje.<sup>4</sup>

La tortuosa anatomía del oído externo y las protuberancias óseas afectan negativamente la visión microscópica y dificultan la visualización de estructuras profundas. Algunas regiones anatómicas del oído medio, particularmente el epitímpano, parte posterior del mesotímpano e hipotímpano, son más visibles a través de un endoscopio que a través de un microscopio. Por otro lado, la amplia panorámica y vistas en ángulo obtenidas por endoscopio no se ven afectadas por la tortuosa anatomía del canal auditivo externo, eliminando la necesidad de canaloplastia.<sup>1,5</sup>



**Figura 1.** Resultado posquirúrgico exitoso de timpanoplastia endoscópica con técnica *underlay*.



**Figura 2.** Resultado posquirúrgico exitoso de timpanoplastia endoscópica con técnica *inlay*.

De acuerdo con el material del injerto se ha reportado que no hay diferencia en los resultados audiológicos al comparar timpanoplastia de cartílago y timpanoplastia de pericondrio y tampoco con respecto al tamaño del cartílago

**Cuadro 3.** Complicaciones

Paciente	Complicaciones
1	Ninguna
2	Ninguna
3	Reperforación
4	Reperforación
5	Ninguna
6	Ninguna
7	Reperforación
8	Ninguna
9	Ninguna
10	Ninguna

usado. Mauri y su grupo demostraron que el cartílago no afecta la transmisión del sonido.<sup>7</sup>

Las tasas de cierre de la membrana timpánica con endoscopio van del 80 al 100%, mientras que con microscopio son del 83 al 100%. Igualmente, las tasas reportadas de integración del injerto varían del 43 al 100% y del 83 al 95.7% en timpanoplastia *inlay* y *underlay*, respectivamente.<sup>3,4</sup>

Un metanálisis realizado en 2016 comparó el uso de microscopio y endoscopio para timpanoplastia, encontró tasas similares de cierre de la membrana timpánica y resultados audiométricos; no obstante, en los cuatro estudios incluidos únicamente se utilizó técnica *underlay*, relacionando los resultados con esto, más que con los diferentes enfoques utilizados.<sup>3,4</sup>

Kim y colaboradores compararon la tasa de perforación y mejoría en el gap AO entre la técnica *unlay* e *inlay* realizada con microscopio e injerto de cartílago, sin encontrar mejoría estadísticamente significativa. Sin embargo, en el grupo *inlay* que tenía mayor porcentaje de pacientes con cirugías previas resultó con mejoría significativa en el gap AO prequirúrgico y posquirúrgico.<sup>2</sup>



Wang y Lin reportaron una tasa de integración del injerto en timpanoplastia *inlay* y *underlay* de 82.1 y 85%, respectivamente, en una muestra de 46 pacientes, usando microscopio y todos bajo anestesia local. Su tasa de perforación fue del 17.9% con la técnica *inlay* y del 15% con la técnica *underlay*. De la misma manera reportaron no obtener diferencia estadísticamente significativa en el gap AO.<sup>4</sup>

Huang y colaboradores<sup>8</sup> realizaron timpanoplastia tipo 1 en 50 pacientes por vía microscópica y en otros 50 pacientes por vía endoscópica. Se encontró recuperación de la audición y tasa de cierre de la perforación similares entre los dos grupos de pacientes.<sup>1</sup>

Mokbel y su grupo<sup>9</sup> realizaron miringoplastia de cartílago por abordaje microscópico en 40 pacientes y por abordaje endoscópico en 40 pacientes con perforación subtotal. Informaron mejores resultados auditivos en los pacientes a quienes se les hizo miringoplastia endoscópica, en comparación con los que experimentaron un abordaje microscópico.<sup>1</sup>

Un estudio retrospectivo con 131 oídos que comparó timpanoplastia endoscópica contra timpanoplastia microscópica no observó diferencia estadísticamente significativa en la mejoría de la audiometría entre los dos grupos. El umbral de conducción aérea y la brecha AO mostraron excelente mejoría; sin embargo, el umbral de conducción ósea se mantuvo sin cambios en el grupo endoscópico y microscópico. Este hallazgo puede confirmar la seguridad de ambas cirugías para el oído interno. Igualmente, no existió diferencia estadística entre la viabilidad del injerto.<sup>5</sup>

Sudhir y colaboradores<sup>10</sup> informaron un umbral de tono puro promedio preoperatorio de 46.42 dB y un umbral de tono puro promedio posoperatorio de 24.86 dB en 35 pacientes a

los que se les efectuó timpanoplastia asistida por endoscopio transcanal; también se observó captación del injerto en 30/35 pacientes; tasa de éxito aceptable para la timpanoplastia por cualquier medio.<sup>5</sup>

Bedajit y su grupo mostraron una brecha AO promedio preoperatoria de 32.67 dB y una brecha AO promedio posoperatoria de 23.43 dB en 30 pacientes a quienes se practicó timpanomastoidectomía endoscópica; el cierre de la brecha AO fue de 9.24 dB.<sup>5</sup>

García y colaboradores estudiaron a 22 pacientes en los que se realizó timpanoplastia tipo I transcanal endoscópica en la que se utilizaron como materiales de injerto cartílago tragal y pericondrio; se reportó un cierre exitoso en el 86.4% después de tres meses de la operación y mejoría significativa en el promedio de tonos puros de 23.3 dB en el preoperatorio a 13.6 dB después de la intervención.<sup>11</sup>

Furukawa y colaboradores<sup>12</sup> reportaron integración del injerto del 84% y mejoría del gap AO de 15.6 dB en el preoperatorio a 5.3 dB en el posoperatorio. En su serie, con seguimiento promedio de 9.8 meses, no se observaron complicaciones ni recurrencias de colesteatomas. Los autores informaron falta de visualización de los bordes de la perforación por microscopio en un 12% de los casos y 20% después de la denudación. Igualmente sugieren que la miringoplastia endoscópica puede ser beneficiosa en pacientes con canales auditivos estrechos, en presencia de perforaciones de la membrana timpánica anterior, en pacientes con protuberancias óseas en el canal auditivo y en casos donde los bordes de las perforaciones no pueden visualizarse fácilmente.<sup>1,7</sup>

Patel y su grupo<sup>13</sup> obtuvieron tasas de éxito muy similares en pacientes con timpanoplastia endoscópica y microscópica. También reportaron que

la principal desventaja del abordaje endoscópico fue la necesidad de operar con una sola mano, así como la necesidad de lograr hemostasia total en el canal auditivo externo.<sup>1</sup>

De acuerdo con Kanona y su grupo<sup>14</sup> para mi-ringoplastia, timpanoplastia, osiculoplastia y timpanotomía, el tiempo medio de operación fue de 85.8 y 107.8 minutos bajo el endoscopio y microscopio, respectivamente.<sup>5</sup>

## CONCLUSIONES

Éste es el primer estudio en comparar técnicas de colocación de injerto *underlay* e *inlay* en timpanoplastia endoscopia ya que estudios previos las comparan con el uso del microscopio, sin encontrar ventajas de una técnica sobre otra. Es necesario la protocolización de una serie más grande de pacientes para generar recomendaciones sobre esta técnica quirúrgica que, por ser menos invasiva, promete ser la más adecuada para los pacientes.

## REFERENCIAS

1. Akyigit A, Sakallioğlu O, Karlidag T. Endoscopic tympanoplasty. *J Otol*. 2017;12(2):62-67. doi: 10.1016/j.joto.2017.04.004.
2. Kim M, Park J, Suh M, Song C. Comparison of clinical outcomes between butterfly inlay cartilage tympanoplasty and conventional underlay cartilage tympanoplasty. *Auris Nasus Larynx* 2019; 46 (2): 167-171. doi: 10.1016/j.anl.2018.07.001.
3. Tseng C, Lai M, Wu C, Yuan S, et al. Comparison of the efficacy of endoscopic tympanoplasty and microscopic tympanoplasty: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope* 2017; 127 (8): 1890-1896. doi: 10.1002/lary.26379.
4. Wang W, Lin Y. Minimally invasive inlay and underlay tympanoplasty. *Am J Otolaryngol*. 2008; 29 (6): 363-366. doi: 10.1016/j.amjoto.2007.11.002.
5. Kuo C, Wu H. Comparison of endoscopic and microscopic tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017; 274 (7): 2727-2732. doi: 10.1007/s00405-017-4570-3.
6. Flint P, Cummings C. *Cummings otolaryngology*. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier, Saunders; 2020.
7. Mauri M, Lubianca-Neto JF, Fuchs SC. Evaluation of inlay butterfly cartilage tympanoplasty: a randomized clinical trial. *Laryngoscope* 2001; 111 (8): 1479-85. doi: 10.1097/00005537-200108000-00027.
8. Huang TY, Ho KY, Wang LF, Chien CY, Wang M. 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. doi: 10.5152/iao.2015.1011.
9. Mokbel KM, Moneir W, Elsisy H, Alsobky A. Endoscopic transcanal cartilage myringoplasty for repair of subtotal tympanic membrane perforation: A method to avoid postauricular incision. *J Otolaryngol Rhinol* 2015; 1:010.
10. Sudhir-Babu V, Sreenivasulu M. Endoscopic middle ear surgery case study. *Indian J Appl Res* 2015; 5 (3): 71-73.
11. Hunter J, O'Connell B, Rivas A. Endoscopic techniques in tympanoplasty and stapes surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 24 (5): 388-394. doi: 10.1097/MO0.0000000000000297.
12. Furukawa T, Watanabe T, Ito T, et al. Feasibility and advantages of transcanal endoscopic myringoplasty. *Otol Neurotol* 2014; 35: 140-145. doi: 10.1097/MAO.0000000000000298.
13. Patel J, Aiyer R.G, Gajjar Y, Gupta R, Raval J, Suthar P.P. Endoscopic tympanoplasty vs microscopic tympanoplasty in tubotympanic CSOM: a comparative study of 44 cases. *Int J Res Med Sci* 2015; 3 (8): 1953-1957. <https://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20150307>.
14. Kanona H, Virk JS, Owa A. Endoscopic ear surgery: a case series and first United Kingdom experience. *World J Clin Cases* 2015; 3 (3): 310-317. doi: 10.12998/wjcc.v3.i3.310.