



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Trabajos originales

Estudio retrospectivo de 544 timpanoplastias con cartílago y pericondrio: resultados anatómicos y funcionales

A retrospective study of 544 tympanoplasty with cartilage and perichondrium: anatomical and functional results

*Silvia Matarredona-Quiles**, *Noelia Ortega-Beltrán***, *Miguel Martín-Arroyo****, *José Manuel Tamarit-Conejeros*****, *Virginia Murcia-Puchades******, *Francisco Pons-Rocher******, *José Dalmau-Galofre******

* Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1122-2509>

** Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2975-8467>

*** Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7827-8991>

**** Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8159-6648>

***** Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1471-1361>

***** Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6574-1550>

***** Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0225-6109>

Forma de citar: Matarredona-Quiles S, Ortega-Beltrán N, Martín-Arroyo M, Tamarit-Conejeros JM, Murcia-Puchades V, Pons-Rocher F, Dalmau-Galofre J. Estudio retrospectivo de 544 timpanoplastias con cartílago y pericondrio: resultados anatómicos y funcionales. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2023;51(4): 285-290. DOI.10.37076/acorl.v50i4.725

Correspondencia:

Silvia Matarredona-Quiles

E-mail: silvia.matarredona@gmail.com

Dirección: Hospital Lluís Alcanyis, Carrer Xàtiva, Km 2, 1.ª planta (Servicio Otorrinolaringología), 46800 Xàtiva, Valencia.

Teléfono: +34 659872208

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 23 de enero de 2023

Evaluado: 12 de Diciembre de 2023

Aceptado: 13 de Diciembre de 2023

Palabras clave (DeCS):

Timpanoplastia, myringoplastia, cartilago, audiometría.

Key words (MeSH):

Tympanoplasty, myringoplasty, cartilage, audiometric.

RESUMEN

Introducción: el cierre de las perforaciones timpánicas se realiza con diferentes materiales, entre ellos el cartilago y el pericondrio. En este estudio se compararon los resultados anatómicos y funcionales obtenidos con ambos materiales, y se evaluaron posibles factores asociados con los buenos resultados. **Material y métodos:** estudio retrospectivo en pacientes intervenidos de timpanoplastia sin mastoidectomía entre el 1 de enero de 2001 y el 31 de diciembre de 2018. **Resultados:** se incluyeron 544 timpanoplastias. En la mayoría se utilizó cartilago (78,5 %) y en el resto pericondrio. El cartilago se utilizó con mayor frecuencia en los menores de 18 años ($p=0,001$), perforaciones totales y subtotales ($p=0,000$) y timpanoplastias secundarias y terciarias ($p=0,008$). No hubo diferencias en el tiempo de seguimiento ($15,68 \pm 22,18$ meses frente al $12,86 \pm 14,9$ meses, $p=0,169$). La tasa de éxito anatómico fue mayor en el grupo de cartilago, sin diferencias en los resultados auditivos (82 % con cartilago y 78,3 % con pericondrio). El éxito anatómico se relacionó con la técnica utilizada para la reconstrucción con cartilago, mientras que los resultados auditivos se asociaron significativamente con el estado de la mucosa del oído medio y la cadena de huesecillos en el momento de la cirugía y el éxito anatómico posquirúrgico. **Conclusiones:** con el cartilago se consiguieron mejores resultados anatómicos que con el pericondrio, sin diferencias a nivel funcional. Sin embargo, los resultados funcionales empeoraron si había patología a nivel del oído medio y en ausencia de restauración anatómica.

ABSTRACT

Introduction: Different materials are used to close tympanic perforations. This study aimed to compare anatomical results obtained with cartilage and perichondrium and evaluate factors associated with successful results. **Material and method:** Retrospective study of patients who underwent tympanoplasty without mastoidectomy between January 1, 2001, and December 31, 2018. Demographic data, ear pathology, surgical intervention, and anatomical and functional results were collected. **Results:** 544 tympanoplasty were included. Cartilage was the most used (78.5%). Cartilage was used more frequently in children under 18 years ($p = 0.001$), to reconstruct total and subtotal perforations ($p = 0.000$) and in secondary and tertiary tympanoplasty ($p = 0.008$). Follow-up time did not differ between the two groups (15.68 ± 22.18 months vs. 12.86 ± 14.9 months, $p = 0.169$). The anatomical success rate was higher in the cartilage group, with no significant differences in hearing outcomes (82% with cartilage and 78.3% with perichondrium). Anatomical success was related to the technique used for cartilage reconstruction (monoblock or palisade). Hearing results were significantly associated with the state of middle ear mucosa at the time of surgery, the state and mobility of the ossicle chain, and post-surgical anatomical success. **Conclusions:** Cartilage achieved better anatomical results than perichondrium. Both materials were comparable on a functional level. However, the functional results worsen if there is pathology of the middle ear (mucosa or chain of ossicles) and anatomical restoration is not achieved.

Introducción

La timpanoplastia es uno de los procedimientos quirúrgicos más comunes de la otorrinolaringología. Esta intervención consiste en reparar la membrana timpánica y, en los casos que lo precisen, reconstruir la cadena de huesecillos. Su principal objetivo es restaurar anatómicamente la membrana timpánica y la cadena de huesecillos, y secundariamente proporcionar buenos resultados en la audición.

Los materiales más utilizados para el cierre de las perforaciones son el cartilago, el pericondrio, la fascia y la grasa. La elección del injerto dependerá de la experiencia y las preferencias del cirujano. Durante años el injerto con fascia del temporal ha sido el más utilizado con excelentes resultados, excepto en el caso de disfunción de la trompa de Eustaquio, otitis media adhesiva o en perforaciones subtotales, en las que se ha preferido el cartilago (1). Con la experiencia, el cartilago ha demostrado ser un material fiable para evitar

reperforaciones y retracciones timpánicas (2), además de conseguir buenos resultados funcionales (2, 3). Estudios previos muestran que los resultados obtenidos con cartílago son comparables a los de la timpanoplastia con fascia (4-6). El pericondrio es un material que confiere mayor firmeza que la fascia, aunque menor que el cartílago. Estudios previos que han comparado el pericondrio con la fascia muestran que los resultados anatómicos y funcionales son similares (7, 8). Si bien no encontramos trabajos que comparen los resultados obtenidos con cartílago y pericondrio.

Por ello se decidió realizar un estudio retrospectivo con el objetivo de comparar nuestros resultados en el uso de la técnica de timpanoplastia con injerto de cartílago frente al injerto con pericondrio en un período de 18 años. Como objetivos secundarios se pretendió evaluar posibles factores asociados con el éxito anatómico y funcional.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo con un total de 586 timpanoplastias realizadas durante el período del 1 de enero de 2001 al 31 de diciembre de 2018. La intervención fue realizada por un equipo de cuatro cirujanos y diferentes médicos internos residentes. Se incluyeron pacientes con otitis media crónica con perforación timpánica a los que se les realizó una timpanoplastia sin mastoidectomía. Se excluyeron aquellos con un seguimiento tras la cirugía inferior a los 3 meses. También se excluyeron las timpanoplastias en las que se utilizó como injerto un material que no fuese cartílago o pericondrio.

Se recogieron los siguientes datos de los pacientes: edad, sexo, oído intervenido, tamaño de la perforación y estado de la patología del oído medio, antecedente de timpanoplastia previa, audiometría prequirúrgica y posquirúrgica, material utilizado para la reconstrucción de la membrana y, en su caso, de la cadena de huesecillos, técnica de timpanoplastia utilizada, vía de abordaje, tipo de anestesia, resultado anatómico durante el seguimiento posquirúrgico y tiempo de seguimiento.

El tamaño de la perforación de la membrana timpánica se clasificó en total (100 %), subtotal (>50 %) y menores del 50 % (7). En cuanto al estado del oído medio, se tuvo en cuenta la descripción de la patología que se hizo en el momento de la intervención quirúrgica considerando si había supuración o no, el estado de la mucosa del oído medio y el estado de la cadena de huesecillos.

Los pacientes incluidos en el estudio se asignaron al grupo de pericondrio o de cartílago en función del injerto que se utilizó para la reconstrucción. En el centro del estudio se utiliza como injerto principalmente el cartílago sin pericondrio, y en segundo lugar el pericondrio, según la experiencia o preferencias del cirujano. Son anecdóticos el uso de otros materiales como la fascia o la grasa, por lo que las timpanoplastias con estos tejidos se excluyeron del estudio. El cartílago y el pericondrio se obtienen del trago en los casos

de abordaje transcanal y de la fosita navicular de la concha en los casos de abordaje retroauricular. En cuanto a la técnica para colocar el cartílago, la mayoría de cirujanos de oído de nuestro centro prefieren la técnica en empalizada. La vía de abordaje más utilizada es la transcanal y, siempre que sea posible, mediante anestesia local. Solo se realizan las timpanoplastias con anestesia general en caso de niños o de abordaje retroauricular.

Se definió como éxito anatómico el cierre de la perforación timpánica en el momento del fin de seguimiento. Las pequeñas dehiscencias fueron consideradas como fracaso de la reconstrucción. El éxito funcional aceptado fue la reducción del umbral diferencial audiométrico (UDA) por debajo de 20 dB (9). El valor del UDA se calculó realizando la media de las frecuencias 500, 1000, 2000 y 4000 Hz.

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM® Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)® versión 24.0 para OS X®. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva (media, desviación estándar, mediana, frecuencia, ratios, mínimo, máximo). Para la comparación entre ambos grupos de datos cuantitativos, si la distribución era normal se utilizó la prueba T de Student; en caso de las variables que no se ajustaban a una distribución normal se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Para comparar los datos cualitativos se utilizaron la prueba de Chi-cuadrado y la de Fisher-Freeman-Halton. Se consideró un valor de p significativo menor a 0,05.

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, el presente estudio se ajusta a la definición de estudio retrospectivo, y se considera una investigación “sin riesgo” dado su carácter retrospectivo. No requirió la realización de consentimiento informado y fue presentado al comité de ética del Hospital Universitario Doctor Peset, quienes dieron el aval para su desarrollo y ejecución.

Resultados

En el período analizado se realizaron un total de 544 timpanoplastias que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. En el 78,5 % de los casos se utilizó el injerto con cartílago y en el resto solo pericondrio. En la **Tabla 1** se muestran las características epidemiológicas, clínicas y patológicas de ambos grupos. La distribución por sexo en ambos grupos no difiere. La edad media fue significativamente menor en el grupo de injerto con cartílago, al dividirlos por grupos de edad (<18 años, >18 años) se vio que el cartílago se utilizó con mayor frecuencia en los menores de 18 años que el pericondrio (91,2 % frente al 75,9 %, p=0,001). El cartílago se utilizó con mayor frecuencia para reconstruir perforaciones subtotalet o totales. La patología del oído medio (otorrea, patología mucosa, disrupción cadena, fijación cadena) en el momento de la intervención fue comparable en ambos grupos. En la audiometría prequirúrgica lo más frecuente fue la hipoacusia de transmisión en ambos grupos.

Tabla 1. Características epidemiológicas, clínicas y patológicas en las timpanoplastias con cartílago frente al pericondrio

	Cartílago (n=427) % Media ± DE	Pericondrio (n=117) % Media ± DE	p
Oído			
Derecho	55,3	55,6	0,956
Izquierdo	44,7	44,4	
Sexo			
Varón	45,2	43,6	
Mujer	54,8	56,4	0,756
Edad (años)	38,4 ± 16,8	45,1 ± 14,1	0,000
Tamaño perforación			
Total	4,5	1,7	0,000
Subtotal	38	8,6	
<50 %	57,6	89,6	
Patología oído medio			
Otorrea	2,6	5,3	0,118
Patología mucosa caja	6,8	7,5	0,779
Disrupción cadena	11,9	8,9	0,352
Cadena fija	8,1	8,9	0,793
Audición prequirúrgica			
Hipoacusia transmisión	75,7	73,1	
UDA	27,38 ± 14,6	30,55 ± 15,81	0,032

DE: desviación estándar.

Elaborada por los autores Silvia Matarredona-Quiles y Noelia Ortega-Beltrá.

En la **Tabla 2** se muestran las características de la técnica quirúrgica para cada grupo. El injerto con cartílago se utilizó con mayor frecuencia en timpanoplastias secundarias y terciarias que el de pericondrio. En ambos grupos se utilizó con mayor frecuencia la vía de abordaje transcanal y la técnica Underlay. El porcentaje de reconstrucción de la cadena de huesecillos no fue significativamente diferente entre ambos grupos. En el grupo de cartílago, el material más utilizado para reconstruir la cadena fue el cartílago (76,5 %), seguido de prótesis de reemplazamiento oscilar total (TORP) (11,8 %), prótesis de reemplazamiento oscilar parcial (PORP) (8,8 %) y yunque remodelado (3 %); mientras que en el grupo de pericondrio, los materiales más usados fueron PORP (50 %), cartílago (33,3 %) y yunque remodelado (1,7 %). [Nota: por favor confirmar que sea el término correcto]

El tiempo de seguimiento fue similar en ambos grupos, 15,68 ± 22,18 meses frente a 12,86 ± 14,9 meses (p=0,169). Durante este seguimiento, la tasa de éxito anatómico fue mayor en el grupo de cartílago. Sin observarse diferencias en la tasa de reintervención (6 % cartílago, 5,9 % no cartílago, p=0,981). El éxito funcional se logró en el 82 % de los casos intervenidos con cartílago y en el 78,3 % de los casos de injerto con pericondrio, sin diferencias significativas. Estos resultados se muestran en la **Tabla 3**.

Tabla 2. Técnica quirúrgica en la timpanoplastia con cartílago frente al pericondrio

	Cartílago (n=427) %	Pericondrio (n=117) %	p
Timpanoplastia			
Primaria	87,1	95,7	0,008
Secundaria	11,5	3,6	
Terciaria	1,4	0,7	
Vía abordaje			
Transcanal	91,1	99,1	0,003
Retroauricular	8,9	0,9	
Anestesia			
Local	76,3	97,4	0,000
General	23,7	2,6	
Técnica			
Underlay	89,8	96,6	0,022
Overlay	10,2	3,4	
Reconstrucción cadena	7,8	5,9	0,467

Elaborada por los autores Silvia Matarredona-Quiles y Miguel Martín-Arroyo.

Tabla 1. Características epidemiológicas, clínicas y patológicas en las timpanoplastias con cartílago frente al pericondrio

	Cartílago (n=427) % Media ± DE	Pericondrio (n=117) % Media ± DE	p
Éxito anatómico	90,9	75,7	0,001
Resultado auditivo UDA posquirúrgico	15,92 ± 17,8	19,09 ± 19,69	0,121
Frecuencia cierre UDA Completo (UDA <10 dBs)	51	51,8	0,639
Parcial (UDA 10-20 dBs)	31	26,5	

dBs: decibelios.

Elaborada por la autora Silvia Matarredona-Quiles.

Discusión

La elección de la técnica de timpanoplastia va a depender de las preferencias y experiencia del cirujano, pero también de las características del paciente y de la perforación timpánica. Múltiples estudios han comparado los resultados de las timpanoplastias con diferentes materiales, pero en la revisión de la literatura que realizamos no encontramos trabajos que comparasen cartílago y pericondrio. Por este motivo, y al tratarse de los materiales más utilizados en nuestro centro, se realizó este estudio incluyendo las timpanoplastias con cartílago y pericondrio.

En este trabajo, la tasa de éxito anatómico fue mayor en las timpanoplastias con cartílago, con tasas de 90,9 % de éxito frente al 75,7 % con pericondrio, cifras similares a las descritas en la literatura (alrededor del 92 % para las timpanoplastias con cartílago (4) y del 85 % con pericondrio

(10)). En metaanálisis previos también se ha demostrado la superioridad del cartílago para conseguir el cierre de las perforaciones timpánicas al compararlo con otros materiales como la fascia (11). Además, teniendo en cuenta que en este estudio se incluyen las pequeñas dehiscencias como fracaso en el resultado anatómico, lo cual no se especifica en estudios previos, podemos considerar que los resultados con ambos tejidos son buenos a pesar de que por ejemplo se alejen al 100 % de cierres con cartílago de algunos autores (12). Los resultados anatómicos con cartílago fueron mejores que con el pericondrio a pesar de que el cartílago se prefirió en los casos de perforaciones más grandes (totales y subtotales), al igual que lo descrito en la literatura (1). Se realizaron más timpanoplastias retroauriculares y con anestesia general en el grupo de cartílago probablemente porque al tratarse de perforaciones más grandes, en algunos casos, los bordes no serían controlables mediante la vía transcanal. También se prefirió el cartílago en los menores de 18 años, ya que, como se ha descrito en estudios previos, tiene la ventaja de mejorar el cierre a largo plazo de la membrana timpánica en la población infantil (13).

En cuanto al resultado funcional, no se han observado diferencias significativas en el cierre del UDA ni en el UDA medio entre los dos grupos. Esto reafirma lo ya observado por Dornhoffer y colaboradores (10), ya que a pesar de lo que cabría esperar por las características de grosor y rigidez del cartílago, está ampliamente demostrado que la ganancia auditiva es comparable entre el injerto de cartílago, fascia o pericondrio (1-4, 13, 14).

Finalmente, se realizó un análisis estadístico en busca de asociaciones significativas entre las variables estudiadas y el éxito anatómico o audiométrico. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la técnica utilizada para la reconstrucción con cartílago (monobloque o empalizada) y el éxito anatómico, y es mayor en el cartílago en monobloque (86,9 % frente al 70,4 %, $\text{Chi}^2=0,002$). El cartílago en empalizada se utilizó con mayor frecuencia en perforaciones de mayor tamaño que en monobloque, ya que el 86,8 % de las perforaciones totales o subtotales fueron cerradas con cartílago en empalizada y el 13,2 % restante con cartílago en monobloque ($\text{Chi}^2=0,000$). El éxito auditivo se asoció significativamente con la ausencia de patología de la mucosa del oído medio en el momento de la cirugía, la integridad de la cadena de huesecillos y su movilidad, y con el éxito anatómico posquirúrgico.

Varios estudios han analizado diferentes factores que podrían influir en el éxito anatómico y auditivo de las timpanoplastias. En un estudio retrospectivo reciente se relacionó el éxito auditivo con la ausencia de elevación de colgajo timpanomeatal, sin observar factores relacionados con el éxito anatómico (15). Un estudio prospectivo en 837 pacientes relacionó la ausencia de otorrea en el momento de la cirugía con un mayor éxito anatómico (16). En este estudio, las asociaciones observadas fueron diferentes a las de estudios previos, ya que se relacionó el éxito anatómico con la técnica

empleada en la colocación del cartílago (monobloque o empalizada), y el auditivo con la patología de la mucosa y la cadena de huesecillos en el momento de la cirugía y con el éxito en la reconstrucción de la membrana timpánica. El mayor éxito anatómico obtenido en nuestro estudio con la técnica de cartílago en monobloque en comparación con la de empalizada probablemente se deba a que el cartílago en monobloque lo utilizamos en perforaciones de menor tamaño que cuando lo usamos en empalizada. En nuestro centro, la mayoría de las timpanoplastias se realizan *underlay* con levantamiento del colgajo timpanomeatal; por tanto, la relación entre el estado de la cadena de huesecillos y el éxito auditivo podría coincidir con los resultados obtenidos por Lagos y colaboradores, ya que su relación entre el éxito auditivo y la no elevación de colgajo timpanomeatal podría deberse a que las timpanoplastias sin elevación de colgajo timpanomeatal se corresponden con las que no presentaban daño en la cadena de huesecillos y, por ello, con la reconstrucción de la membrana se consigue corregir el defecto de conducción del sonido (15).

La principal limitación de este estudio es que es retrospectivo, por lo que algunos datos no estaban registrados. Otra limitación es el tiempo de seguimiento, si bien el tiempo medio se aproxima a los tiempos recomendados (alrededor de un año), solo se excluyeron aquellos pacientes con un seguimiento inferior a los 3 meses; por esta razón, se incluyeron pacientes con períodos de seguimiento inferior al año en los cuales es posible que ocurriesen reperfóraciones posteriormente o que, por el contrario, la cirugía fuese un éxito y por ese motivo los pacientes abandonasen el seguimiento. Por último, en este estudio se excluyeron las timpanoplastias con fascia y con grasa, ya que el uso de estos injertos es anecdótico en nuestro centro y el número de casos poco representativo para realizar un análisis.

Conclusión

En este estudio se compararon los resultados de la timpanoplastia con cartílago y pericondrio. Según los resultados, con el cartílago se consiguieron mejores resultados anatómicos que con el pericondrio, sobre todo cuando se trataba de perforaciones de gran tamaño. A nivel funcional, ambos materiales fueron comparables a pesar de lo que cabría esperar por la mayor rigidez y grosor del cartílago. La patología a nivel del oído medio (mucosa o cadena de huesecillos) y la ausencia de restauración anatómica se relacionaron con un peor resultado funcional. Se precisan de estudios prospectivos aleatorizados que corroboren dichos resultados.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de autoría

JDG, PPR y VMP contribuyeron en la concepción y diseño del estudio. SMQ, NOB, MMA y JMTC contribuyeron en la revisión de las historias clínicas y la recogida de datos. SMQ escribió el primer borrador del manuscrito. JMTC, NOB y MMA participaron en la escritura de algunas secciones del artículo. Todos los autores contribuyeron en la revisión y lectura del manuscrito y aprobaron la última versión del manuscrito.

Consideraciones éticas

El presente estudio se clasifica dentro de la categoría “Investigación sin riesgo” según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, puesto que se trata de un estudio retrospectivo en el que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables. No requirió la realización de consentimiento informado y fue presentado al Comité de Ética del Hospital Universitario Doctor Peset, quienes dieron el aval para su desarrollo y ejecución.

REFERENCIAS

- Iacovou E, Vlastarakos PV, Papacharalampous G, Kyrodimos E, Nikolopoulos TP. Is cartilage better than temporalis muscle fascia in type I tympanoplasty? Implications for current surgical practice. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(11):2803–13. doi: 10.1007/s00405-012-2329-4
- Mohamad SH, Khan I, Hussain SSM. Is cartilage tympanoplasty more effective than fascia tympanoplasty? A systematic review. *Otol Neurotol*. 2012;33(5):699-705. doi: 10.1097/MAO.0b013e318254fbc2
- Gerber MJ, Mason JC, Lembert PR. Hearing results after primary cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope*. 2000;110(12):1994–9. doi: 10.1097/00005537-200012000-00002
- Jalali MM, Motasaddi M, Kouhi A, Dabiri S, Soleimani R. Comparison of cartilage with temporalis fascia tympanoplasty: A meta-analysis of comparative studies. *Laryngoscope*. 2017;127(9):2139-48. doi: 10.1002/lary.26451
- Jeffery C, Shillington C, Andrews C, Ho A. The palisade cartilage tympanoplasty technique: A systematic review and meta-analysis. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;46(1):48. doi: 10.1186/s40463-017-0225-z
- Amorós Sebastián LI, Murcia Puchades V, Dalmau Galofre J, Carrasco Llatas M, López Mollá C, López Martínez R. Timpanoplastia con cartilago: 3 Años de experiencia. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2002;53(8):578-82. doi: 10.1016/s0001-6519(02)78351-9
- Özdamar K, Sen A. Comparison of the anatomical and functional success of fascia and perichondrium grafts in transcanal endoscopic type I tympanoplasty. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;48(1):67. doi: 10.1186/s40463-019-0386-z
- Cayir S, Kayabasi S, Hizli O. Is type I tympanoplasty effective in elderly patients? Comparison of fascia and perichondrium grafts. *Acta Otolaryngol*. 2019;139(9):734-8. doi: 10.1080/00016489.2019.1633018
- Yegin Y, Çelik M, Koç AK, Küfeciler L, Elbistanlı MS, Kayhan FT. Comparison of temporalis fascia muscle and full-thickness cartilage grafts in type I pediatric tympanoplasties. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(6):695-701. doi: 10.1016/j.bjorl.2015.12.009
- Dornhoffer JL. Hearing results with cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope*. 1997;107(8):1094-99. doi: 10.1097/00005537-199708000-00016
- Yang T, Wu X, Peng X, Zhang Y, Xie S, Sun H. Comparison of cartilage graft and fascia in type I tympanoplasty: systematic review and meta-analysis. *Acta Otolaryngol*. 2016;136(11):1085-90. doi: 10.1080/00016489.2016.1195013
- Neumann A, Schultz-Coulon HJ, Jahnke K. Type III tympanoplasty applying the palisade cartilage technique: A study of 61 cases. *Otol Neurotol*. 2003;24(1):33-7. doi: 10.1097/00129492-200301000-00008
- Nicholas BD, O'Reilly RC. Is cartilage preferable to fascia myringoplasty in children? *Laryngoscope*. 2010;120(11):2136-7. doi: 10.1002/lary.21006
- Lyons SA, Su T, Vissers LE, Peters JP, Smit AL, Grolman W. Fascia compared to one-piece composite cartilage-perichondrium grafting for tympanoplasty. *Laryngoscope*. 2016;126(7):1662-70. doi: 10.1002/lary.25772
- Lagos A, Villarreal P, García-Huidobro F, Delgado V, Huidobro B, Caro J, et al. Tympanoplastias: factores asociados al resultado anatómico y auditivo. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(4):219-24. doi: 10.1016/j.otorri.2019.07.003
- Andersen SA, Aabenhus K, Glad H, Sørensen MS. Graft Take-Rates After Tympanoplasty. *Otol Neurotol*. 2014;35(10):e292–7. doi: 10.1097/MAO.0000000000000537