

Cartílago en isla frente a fascia temporal en la perforación de membrana timpánica de alto riesgo

Carmen Lucía Durán-Padilla,^a Jaime Martínez-Chávez,^b Norma Amador-Licona,^c Texar Alfonso Pereyra-Nobara^d

Cartilage island versus temporalis fascia in high-risk tympanic perforation

Background: The tympanoplasty for high-risk tympanic membrane perforation is a challenge. It is necessary to compare the most useful and feasible surgical technics in our environment for these patients. The objective was to compare the cartilage island tympanoplasty for the treatment of high-risk tympanic membrane perforations versus the use of temporalis fascia.

Methods: Randomized controlled clinical trial in 69 patients of ten years or older, diagnosed with high-risk tympanic membrane perforation in a third level hospital. The MERI index was determined and an initial audiometry was obtained. 7, 30 and 60 days after the tympanoplasty the tympanic graft integrity was evaluated. The audiometry was only repeated at 60 days.

Results: 69 patients were included, 33 received cartilage island (group 1) and 36 temporalis fascia (group 2). 93.9% was the success rate for group 1 at 30 and 60 days and 83.3% for group 2 ($p = 0.17$). Hearing improvement was neither different between groups (33.1 vs. 33.6 dB; $p = 0.88$), for group 1 and 2, respectively.

Conclusion: No difference in morphological and audiological outcomes using cartilage island tympanoplasty or temporalis fascia for the treatment of high-risk tympanic membrane perforation was found.

Keywords Palabras clave

Tympanoplasty Timpanoplastía

Cartilage Cartílago

Fascia Fascia

Tympanic membrane perforation Perforación de la membrana timpánica

Las perforaciones de la membrana timpánica se presentan frecuentemente como secuelas de infecciones del oído medio o después de eventos traumáticos con elevada incidencia de cierre espontáneo.¹ La timpanoplastía es un procedimiento quirúrgico empleado para erradicar la infección crónica del oído medio y para reestablecer la audición en oídos infectados.² Sin embargo, existe un grupo de pacientes que presentan un riesgo mayor de falla en la realización de la timpanoplastía para el cierre de perforaciones.^{3,4}

Se han hecho varios estudios para determinar los factores que pueden ocasionar un resultado desfavorable en las timpanoplastías, como el de Chrobok *et al.*, quienes encontraron la asociación de un índice de MERI (Middle Ear Risk Index) alto con peor pronóstico postquirúrgico, entre otros factores.⁵ Diversos materiales han sido empleados para reemplazar la membrana timpánica severamente dañada, entre ellos piel, fascia, venas, pericondrio y duramadre, sin que se hayan obtenido resultados muy favorables.⁶ Tanto la fascia como el pericondrio, que son los materiales más usados para la timpanoplastía, han demostrado que presentan atrofia y falla en el postoperatorio.^{1,7}

Actualmente se ha incrementado el uso de cartílago para reemplazo de membrana timpánica, ya que por su rigidez resiste más la reabsorción y retracción, aun con la persistencia de presiones negativas.^{2,6,7} Particularmente se prefiere este tipo de injertos en pacientes con alto riesgo de falla, como los pacientes con perforaciones recurrentes, con perforaciones totales, o con membranas timpánicas severamente atelectásicas.^{1,2,7} Existen también diferentes técnicas para la aplicación de injertos de cartílago en las timpanoplastías, como la técnica en empalizada, el cartílago en isla y el cartílago en escudo. La timpanoplastía con cartílago en isla se puede emplear en pacientes con perforaciones subtotales, oídos con atelectasia y pacientes con timpanoplastías fallidas.²

En un estudio realizado en esta unidad en el año 2012 (estudio en el que se comparó la eficacia en el cierre de perforaciones timpánicas con el uso de car-

^aServicio de Otorrinolaringología, Hospital General de Zona 2, Instituto Mexicano del Seguro Social, Aguascalientes, Aguascalientes, México

^bServicio de Otorrinolaringología

^cDivisión de Educación e Investigación en Salud

^dDirección de la División de Educación e Investigación en Salud

^{b,c,d}Centro Médico Nacional del Bajío, Instituto Mexicano del Seguro Social, León, Guanajuato, México

Comunicación con: Texar Alfonso Pereyra-Nobara

Correo electrónico: texar.pereyra@imss.gob.mx

Introducción: la timpanoplastía para la perforación timpánica de alto riesgo es un reto. Es necesario comparar las técnicas más útiles y factibles en nuestro medio para estos pacientes. El objetivo fue comparar la timpanoplastía con cartílago en isla para tratamiento de perforación de membrana timpánica de alto riesgo frente al uso de fascia temporal.

Métodos: ensayo clínico aleatorizado y controlado en 69 pacientes mayores de 10 años, con perforación timpánica de alto riesgo en un hospital de tercer nivel. Se estadió el índice MERI (Middle Ear Risk Index) y se realizó audiometría inicial. A los 7, 30 y 60 días

postoperatorios se valoró integración del injerto. La audiometría se repitió solo a los 60 días.

Resultados: de los 69 pacientes, 33 recibieron cartílago en isla (grupo 1) y 36 fascia temporal (grupo 2). La tasa de éxito en el grupo 1 fue de 93.9% a los 30 y 60 días y de 83.3% en el grupo 2 ($p = 0.17$). Tampoco fue diferente la ganancia auditiva entre los grupos: 33.1 frente a 33.6 dB, en los grupos 1 y 2, respectivamente ($p = 0.88$).

Conclusión: no hay diferencia en los resultados morfológicos y audiométricos con timpanoplastía con cartílago en isla frente a fascia temporal en el tratamiento de perforaciones timpánicas de alto riesgo.

Resumen

tílago y con el uso de fascia temporal), se obtuvo un éxito de 58.8% en el cierre de perforaciones timpánicas con el uso de injerto de fascia temporal y de 94.2% con injertos de cartílago en empalizada.⁸

Con el uso de injertos de cartílago se tiene la preocupación de que afecten adversamente la audición.^{2,6} Sin embargo, diversos estudios no han encontrado diferencias significativas en las ganancias auditivas de grupos tratados con timpanoplastía con fascia y timpanoplastía con cartílago en isla.⁹

Otros estudios han encontrado que las propiedades acústicas del injerto de cartílago en isla son comparables a los injertos de fascia. En 2010, Han obtuvo ganancias auditivas importantes con GAP promedio de 10.42 dB en pacientes con patología severa de oído medio.³

Otra propiedad de los injertos de cartílago es que se nutren mediante difusión, sin requerir vascularización importante. Esto hace que el injerto sea más resistente a las infecciones y genera una buena incorporación de este a la membrana timpánica.^{3,9,10}

El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de la timpanoplastía con cartílago en isla en el tratamiento de la perforación de membrana timpánica de alto riesgo frente al uso de fascia temporal.

Métodos

Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado y aleatorizado en pacientes con perforaciones de membrana timpánica de alto riesgo (perforación subtotal, perforación recurrente, atelectasia u otorrea persistente), que acudieron al servicio de Otorrinolaringología del Centro Médico Nacional del Bajío de enero a diciembre de 2015.

Se incluyeron en el estudio los pacientes con edades entre los 10 y los 75 años, de ambos géneros, con perforaciones de membrana timpánica subtotales,

recurrentes o con atelectasias. Se excluyeron aquellos pacientes con infección activa de oído medio y pacientes con colesteatoma de oído medio.

Se calculó un tamaño de muestra de 40 pacientes por grupo de estudio, con un alfa de 0.05, una potencia del 80%, una tasa de asignación entre los grupos de 5 y una cola. Se realizó muestreo no probabilístico por disponibilidad de casos, asignando a los pacientes a cada grupo mediante una tabla de números aleatorios.

En la consulta inicial se invitó a los pacientes a participar en el estudio y se obtuvo su consentimiento informado. Se realizó otoscopia bajo microscopio para identificar la presencia de atelectasias de oído medio y perforaciones de membrana timpánica, así como el porcentaje de las mismas. Se determinó también el puntaje del Índice de Riesgo de Oído Medio (MERI, del inglés Middle Ear Risk Index) con base en la historia clínica y la exploración física y radiológica de los pacientes. Se registraron estos parámetros en la hoja de recolección de datos. Se realizó también audiometría inicial y se registró el Promedio de Tonos Puros (PTA, del inglés Pure Tone Average) en la hoja de recolección de datos.

Se asignó el grupo al paciente según el método mencionado y se registró en la hoja de recolección de datos. Los pacientes fueron intervenidos con la técnica de timpanoplastía con cartílago en isla o timpanoplastía con fascia temporal como sigue:

- Para la timpanoplastía con fascia temporal se colocó al paciente en decúbito supino, bajo anestesia general e intubación orotraqueal, se infiltró lidocaína con epinefrina al 1:100 000 en los cuatro cuadrantes del conducto auditivo externo (CAE) y la región retroauricular. Bajo visión microscópica, se visualizó la membrana timpánica (MT) a través del CAE, así como la mucosa del oído medio. Se inició el procedimiento realizando incisiones a las seis y a las 12 con bisturí de hoz, y posteriormente se unieron en la pared posterior del CAE con cuchi-

llo de Rosen a 2 y 10 mm del anillo timpánico y se elevó el colgajo desde el hueso, hasta quedar un colgajo libre de piel. Se retiró el anillo fibroso de la perforación con pica angulada y pinzas de Caimán, se desepitelizó el remanente de la membrana timpánica de forma circunferencial hasta elevar por completo el epitelio, el cual se retiró de la perforación. Para la toma del injerto de fascia temporal, se realizó una incisión con bisturí hoja No. 15 paralela a la línea temporal de aproximadamente 3 cm en piel y tejido celular subcutáneo. Se disecó con pinzas Kelly hasta encontrar la fascia temporal, se realizó la incisión, la disección y el retiro de la fascia en forma ovalada de 2 × 2.5 cm aproximadamente para extenderla y ponerla a secar. Posteriormente se suturó la herida con nylon 4-0 con puntos simples. Se midió la perforación y se recortó el injerto 5 mm más grande que esta medida. Se colocó Gelfoam en la caja timpánica y el injerto preparado de forma lateral. Una vez corroborada la posición del injerto, se reposicionó el colgajo vascular sobre el injerto para estabilizarlo, y se colocó Gelfoam lateral al injerto y un algodón en la concha, con lo que se dio por terminado el acto quirúrgico.

- Para la timpanoplastia con cartilago en isla con el paciente se utilizó anestesia general o anestesia local y sedación. La técnica fue semejante a la timpanoplastia con fascia en la preparación del remanente timpánico. Para obtener el injerto del trago, se realizó una incisión con hoja de bisturí No. 15, en la zona medial del trago aproximadamente 2 mm por debajo del borde lateral del trago, desde la piel hasta encontrar el pericondrio. Posteriormente se disecó con tijera de iris, se tomó la piel del trago con un gancho para piel para abordar y disecar la cara anterior del cartilago, se retiró un fragmento de aproximadamente 1 × 1 cm con la tijera de iris, incluyendo el pericondrio de ambos lados. Una vez extraído, elevamos el pericondrio del lado convexo del cartilago. Posteriormente con un cuchillo de rosen se cortó de forma circular el tamaño de la perforación, se cortó y se retiró el cartilago en una porción triangular, correspondiente al cuadrante que quedó en contacto con la cadena osicular, por lo que quedó un colgajo de pericondrio en el borde posterior del cartilago. Se suturó la herida de trago con nylon 5-0. Se colocó Gelfoam en caja para conseguir una superficie más homogénea en el fondo de la perforación y el injerto en isla, lateral al remanente o annulus; luego se colocó el disco de cartilago en el lugar de la perforación, se acomodó con pica y se verificó que estuviera en una posición adecuada. El injerto de pericondrio se colocó sobre la pared posterior del CAE. Se recolocó el colgajo de piel sobre el injerto de pericondrio en la pared

posterior del CAE. Se colocó Gelfoam en el CAE lateral al injerto y algodón en el CAE.

Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico, los pacientes fueron ingresados con medicamentos y medidas generales utilizados convencionalmente en cirugía de oído. Al día siguiente se egresaron con las medidas generales, antibiótico e información de los datos de alarma.

Las cirugías fueron realizadas por equipos con al menos uno de los investigadores. Se agendaron visitas para revisión a los 7, 30 y 60 días posteriores a la cirugía, en los cuales se determinó la presencia de otorrea, la integración de la membrana timpánica y el tamaño de perforaciones residuales en los casos correspondientes. Adicionalmente, en la visita de los 60 días se realizó una audiometría de control y se registró el PTA final. Se determinó la ganancia auditiva en todos los pacientes, a partir de establecer una diferencia entre el PTA inicial y el final.

En relación con el análisis estadístico, para comparar el grupo de timpanoplastia con cartilago en isla con el de timpanoplastia con fascia temporal se usó la prueba *t* de Student o *U* de Mann Whitney para variables continuas según la distribución de los datos. Para la comparación de proporciones utilizamos chi cuadrada. En todo caso se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. El análisis se efectuó con el programa STATISTICA, versión 11.0.

Los procedimientos llevados a cabo en el estudio se apegaron a las normas éticas, al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y a la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como a los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 69 pacientes con perforaciones de membrana timpánica de alto riesgo (33 en el grupo de timpanoplastia con cartilago en isla o grupo 1 y 36 en el grupo de timpanoplastia con fascia temporal, grupo 2). No se observó diferencia en la distribución del género entre grupos; sin embargo, predominó el género femenino. No hubo predominancia del oído afectado ni diferencia entre los grupos. El tamaño de la perforación en la evaluación inicial fue cercano al 50% para ambos grupos. El único parámetro con diferencia significativa entre los grupos fue el índice MERI, el cual representó mayor riesgo de falla en la cirugía para el grupo de timpanoplastia con cartilago en isla. (cuadro I).

En la primera valoración postquirúrgica a los siete días se encontraron dos pacientes con otorrea; uno en

cada grupo de estudio. Y con respecto a la integración del injerto no fue posible la valoración en la mayoría de los casos en ambos grupos, por la presencia de material de curación en el conducto auditivo.

A los 30 días se encontraron siete pacientes con otorrea, cuatro del grupo 1 y tres en el grupo 2; mientras que en la última valoración a los 60 días se presentaron dos casos de otorrea, uno en cada grupo de estudio. La tasa de éxito fue semejante entre los grupos a los 30 y a los 60 días y no se encontró diferencia significativa entre los grupos con respecto a la integración del injerto (figura 1) ni en la audiometría (cuadro II). Sin embargo, se observó mejoría en la audición en cada grupo con respecto al estado prequirúrgico, la cual resultó estadísticamente significativa: para el grupo 1, de 50.2 dB a 33.1 dB ($p < 0.0001$) y para el grupo 2, de 46.9 dB a 33.6 dB ($p = 0.001$).

Al realizar las cirugías no se encontraron complicaciones graves en ninguno de los grupos; un paciente del grupo de timpanoplastía con fascia temporal presentó un granuloma, el cual incidió en que se le revisara el oído medio. En algunos pacientes del grupo de timpanoplastía con cartílago en isla se observó una otorrea hialina escasa, referida por el paciente solo como oído húmedo. Los casos de otorrea infecciosa encontrados en nuestro trabajo fueron tratados con antibióticos tópicos y hubo remisión de los cuadros a los ocho días de tratamiento; no se encontró relación de esta otorrea con los casos de falla en la cirugía.

Discusión

Las perforaciones de membrana timpánica de alto riesgo representan un reto especial para el cirujano, dado que el éxito de las técnicas quirúrgicas tradicionales (con injerto de fascia o pericondrio) no ha sido del todo favorable en estos pacientes. Diversos factores locales del oído medio, como las presiones negativas constantes, inflamación crónica persistente y flujo vascular disminuido, condicionan que una perforación de membrana timpánica no sane adecuadamente.¹¹

Aunque no se encontró una diferencia significativa en los resultados de la timpanoplastía con cartílago sobre la timpanoplastía con fascia, se encuentran muy buenos resultados con el cierre de la mayoría de las perforaciones y en los casos no exitosos aun se observó disminución en el tamaño de la perforación. Los resultados obtenidos en nuestro estudio prospectivo son similares a los reportados en la literatura, la cual está conformada principalmente por estudios retrospectivos con revisiones de gran número de casos, o de revisiones sistemáticas que incluyen algunos estudios aleatorizados con otras técnicas de timpanoplastía con cartílago. En 2012, Lee realizó una revisión de casos

Cuadro I Distribución de los pacientes con perforación de membrana timpánica de alto riesgo previa a la realización de timpanoplastía con cartílago en isla o con fascia temporal

	Isla (n = 33)	Fascia (n = 36)	p
Género			0.92
Mujer	25	27	–
Hombre	8	9	–
Oído			0.18
Derecho	22	18	
Izquierdo	11	18	
	Media ± DE	Media ± DE	
Edad (en años)	36.3 ± 15.7	41.5 ± 14.5	0.16
Perforación inicial (%)	52.5 ± 31.0	55.0 ± 25.4	0.72
PTA inicial (en dB)	50.2 ± 17.1	46.9 ± 16.8	0.42
MERI	4.0 ± 2.0	2.9 ± 1.4	0.008

DE = desviación estándar; PTA = Pure Tone Average (promedio de tonos puros); MERI = Middle Ear Risk Index (índice de riesgo de oído medio)

de timpanoplastía con fascia y con cartílago en isla en pacientes con granulomas de oído medio, con una tasa de éxito de 91% para la técnica de fascia temporal y 100% para la técnica de cartílago en isla, sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa en estos resultados ($p = 0.617$).⁴ Altuna *et al.* también reportaron en 2012 una tasa similar de éxito (92%) con timpanoplastías con cartílago en isla en una revisión de 60 casos de perforaciones recidivantes durante seis años.¹⁰

En 2010, Dornhoffer reportó una revisión de 1000 timpanoplastías, de las cuales 215 fueron de alto riesgo,

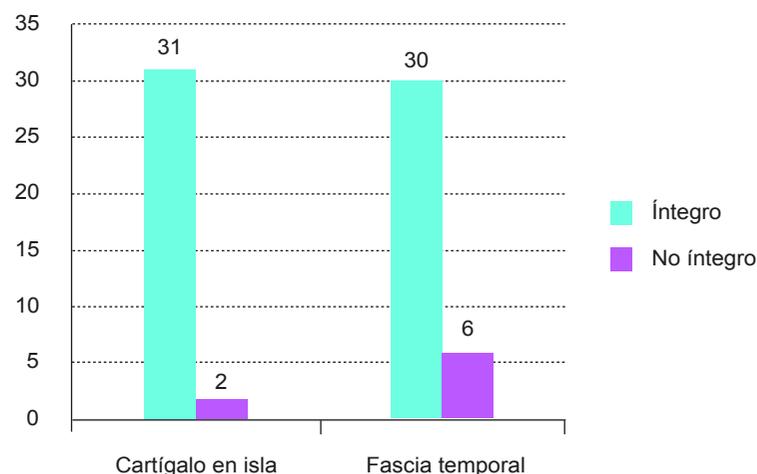


Figura 1 Resultados postquirúrgicos de la integración del injerto a los 60 días, de pacientes con perforaciones de membrana timpánica de alto riesgo, intervenidos con técnica de timpanoplastía con cartílago en isla o timpanoplastía con fascia temporal, expresados en n ($p = 0.17$)

Cuadro II Resultados postquirúrgicos de pacientes con perforación de membrana timpánica de alto riesgo según la técnica quirúrgica de timpanoplastia con cartílago en isla o timpanoplastia con fascia temporal

	Isla (n = 33)		Fascia (n = 36)		p
	n	%	n	%	
Integración a 7 días	–	–	–	–	–
Integración a 30 días	31	93.9	30	83.3	0.17
Integración a 60 días	31	93.9	30	83.3	0.17
	Media ± DE		Media ± DE		
PTA final (en dB)	33.1 ± 14.8		33.6 ± 16.2		0.88
Ganancia auditiva (en dB)	17.1 ± 14.3		13.2 ± 13.1		0.24

DE = desviación estándar; PTA = Pure Tone Average (promedio de tonos puros)

con una tasa de reperfusión 4.2%; en 98 casos de atelectasia encontró reperfusión en 1% con la técnica de cartílago en isla en ambos grupos.⁷ Mohamad *et al.*, también en 2012, en una revisión sistemática de estudios aleatorizados y de revisiones de casos, encontraron una tasa global de éxito de la timpanoplastia de un 80%; sus hallazgos muestran mejores resultados con injertos compuestos de cartílago-pericondrio.⁹

En cuanto a los resultados audiológicos, ambos grupos demostraron una mejoría en la audición con diferencia estadísticamente significativa con respecto al estado prequirúrgico, tal como lo había reportado Lee en su revisión de casos (de 45 dB a 31 dB para fascia temporal y de 42 dB a 28 dB, $p < 0.05$). Al igual que en nuestro trabajo, Lee no encontró diferencia significativa en la ganancia auditiva entre los grupos de estudio.⁴ Gerber *et al.* hicieron una revisión de casos para determinar resultados auditivos en sus timpanoplastias primarias y no encontraron diferencia significativa al comparar la fascia temporal con el cartílago como materiales de injerto.¹²

Tal como se muestra en nuestro trabajo, y contrario a lo que en teoría debería ocurrir, la evidencia muestra que las timpanoplastias con cartílago no presentan resultados audiométricos inferiores a la timpanoplastia con fascia temporal, factor que ha sido limitante en su uso por varios centros otológicos.^{3,7}

El predominio del género femenino en nuestro estudio no parece tener un significado clínico; el único estudio que también reportó este hallazgo es la revisión de Altuna de 122 casos de timpanoplastias con cartílago en isla, quien reportó que un 68% de mujeres conformaron su muestra.¹³ Consideramos que este predominio del género femenino puede deberse a una

tendencia mayor de este a buscar atención médica y no tiene implicaciones en los resultados obtenidos en el presente trabajo.

El único parámetro con diferencia significativa entre los grupos fue el índice de MERI, que resultó más alto en el grupo de la timpanoplastia con cartílago en isla, lo cual representó un mayor riesgo de falla en la cirugía para dicho grupo. Este índice no se emplea de manera rutinaria por nuestro servicio; se incluyó en este trabajo para considerar su posible utilidad como predictor del resultado de la cirugía otológica. Un valor de MERI más alto en el grupo de timpanoplastia con cartílago en isla no representó mayor riesgo de falla en la cirugía para dicho grupo, ya que presenta una tasa más alta de éxito quirúrgico que el grupo de timpanoplastia con fascia, aunque no fue significativa.

Si bien Chobrok *et al.* establecieron en 2009 que el índice de MERI podría considerarse como un factor predictor de fracaso al analizar los resultados audiológicos después de hacer una timpanoplastia,⁵ en nuestro trabajo no encontramos resultados audiológicos menos favorables en el grupo de isla, el cual presentó un MERI más alto. Por lo tanto, no encontramos una utilidad del MERI como predictor del resultado morfológico ni audiológico en las timpanoplastias y no recomendamos su uso rutinario para tal efecto.

Entre las limitaciones que presenta nuestro estudio, una de las principales es que la muestra presentada es inferior a la calculada inicialmente, esto debido a que no se presentaron suficientes pacientes en el tiempo límite establecido para la realización del estudio. Otra limitante es el tiempo de seguimiento de nuestros pacientes, ya que se ha observado que la fascia temporal tiende a retraerse y adelgazarse con el paso del tiempo y podría mostrar resultados inferiores a los iniciales en un seguimiento de un año o más, sobre todo en perforaciones grandes como las incluidas en este trabajo.¹ Por el contrario, el cartílago ha demostrado que sobrevive periodos prolongados y resiste presiones negativas de oído medio.¹ Incluso provee estabilidad en casos en los cuales el anillo fibroso está perdido, por lo que previene su lateralización.²

El último trabajo publicado que compara la efectividad de la timpanoplastia con fascia y con cartílago-pericondrio es una revisión sistemática publicada en 2015 por Lyons *et al.*, quienes concluyen que no hay superioridad del cartílago sobre la fascia temporal para el cierre de perforaciones de membrana timpánica ni en los resultados audiométricos.¹⁴

Se requieren estudios aleatorizados que incluyan a más pacientes y que tengan seguimiento por periodos prolongados de tiempo para establecer de manera definitiva la superioridad del cartílago en isla sobre la fascia temporal como materiales para timpanoplastias en

pacientes con perforaciones de membrana timpánica de alto riesgo. Una opción que hay que considerar es la de echar a andar una base de datos prospectiva, como la propuesta por Andersen en su trabajo en Dinamarca, el cual presenta los resultados de 1606 pacientes de timpanoplastias con seguimiento a siete años.¹⁵

Conclusión

La timpanoplastia con cartilago en isla presenta muy buenos resultados morfológicos y audiométricos en

el tratamiento de perforaciones de alto riesgo, pero al compararla con la fascia temporal no ha demostrado una diferencia estadísticamente significativa. Se requieren estudios prospectivos con una muestra mayor y con seguimiento a largo plazo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Zhang ZG, Huang QH, Zheng YQ, Sun W, Chen YB, Si Y. Three Autologous Substitutes for Myringoplasty: A comparative Study. *Otol Neurotol.* 2011;32:1234-8. doi: 10.1097/MAO.0b013e31822f0ba7.
- Karaman E, Duman C, Isildak H, Enver O. Composite Cartilage Island Grafts in Type 1 tympanoplasty: Audiological and otological outcomes. *J Craniofac Surg* 2010;21(1):37-9.
- Han-Ulku C. Cartilage island graft tympanoplasty in advanced middle ear disease: Anatomic and audiologic results. *Int. Adv. Otol.* 2010;6(3):325-30.
- Lee JC, Lee SR, Nam JK, Lee TH, Kwon JK. Comparison of different grafting techniques in Type I tympanoplasty in cases of significant middle ear granulation. *Otol Neurotol* 2012; 33(4):586-590. doi: 10.1097/MAO.0b013e31824b78ba.
- Chobrok V, Pellant A, Meloun M, Mandysová P. Prognostic factors for hearing preservation in surgery of chronic otitis media. *Int. Adv. Otol.* 2009;5(3):310-7.
- Elsheikh MN, Elsherief HS, Elsherief SG. Cartilage tympanoplasty for management of tympanic membrane atelectasis: Is ventilatory tube necessary? *Otol Neurotol.* 2006;27:859-64.
- Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: Indications, techniques, and outcomes in a 1,000-patient series. *The Laryngoscope* 2003;113:1844-1856.
- Ramírez A. Efectividad de la timpanoplastia en empalizada con cartilago en el cierre de la perforación timpánica comparada con el uso de fascia temporal en pacientes de la UMAE 1 [tesis recepcional]. 2012. p. 16.
- Mohamad SH, Khan I, Hussain SS. Is cartilage tympanoplasty more effective than fascia tympanoplasty? A systematic review. *Otol Neurotol.* 2012 Jul;33(5):699-705. doi: 10.1097/MAO.0b013e318254fbc2.
- Altuna X, Navarro JJ, Algaba J. Island cartilage tympanoplasty in revision cases: anatomic and functional results. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012;269:2169-72.
- Ozbek C, Çiftçi O, Tuna EE, Yazkan O, Ozdem C. A Comparison of cartilage palisades and fascia in Type 1 tympanoplasty in children: Anatomic and functional results. *Otol Neurotol.* 2008, 29:679-83.
- Gerber MJ, Mason JC, Lambert PR. Hearing results after primary cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope.* 2000;110:1994-9.
- Altuna X, Navarro JJ, Martínez Z, Lobato R, Algaba J. Miringoplastia con cartilago en isla. Resultados anatómicos y funcionales de 122 casos. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010;61(2):100-5.
- 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 Jul;126(7):1662-70. doi: 10.1002/lary.25772.
- Andersen SAW, Aabenhus K, Glad H, Sorensen MS. Graft take-rates after tympanoplasty: Results from a prospective ear surgery database. *Otol Neurotol.* 2014 Dec;35(10):e292-7. doi: 10.1097/MAO.0000000000000537.