

Investigación científica y artículos originales



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Investigación científica y artículos originales

Timpanoplastia en perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva: comparación entre fascia temporal y cartílago auricular

Néstor Ricardo González Marín, MD*, Leonardo Elías Ordóñez Ordóñez, MD**, Liliana Vitery Erazo, MD***, José Guzmán-Durán, MD****, Ricardo Silva Rueda, MD*****

* Residente de Otorrinolaringología, Universidad Militar Nueva Granada. Hospital Militar Central, Epidemiólogo, Bogotá, Colombia.

** Otológo-otorrinolaringólogo. Profesor, Universidad Militar Nueva Granada. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central. Clínica Universitaria Colombia, Organización Sanitas Internacional, Bogotá, Colombia.

*** Residente de Otorrinolaringología, Universidad Militar Nueva Granada. Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia.

**** Otológo-otorrinolaringólogo. Profesor, Universidad Militar Nueva Granada. Servicio de Otorrinolaringología Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia.

***** Otorrinolaringólogo. Profesor, Universidad Militar Nueva Granada. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia.

Proyecto de la línea de investigación de oído crónico. Grupo de investigación Kokhlias, de la Universidad Militar Nueva Granada-Hospital Militar Central. Reconocido por Colciencias.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 27 de diciembre de 2011

Revisado el 25 de enero de 2012

Aceptado el 10 de febrero de 2012

Palabras clave:

trauma por onda explosiva,
timpanoplastia, miringoplastia,
perforación timpánica.

RESUMEN

Objetivo: Comparar los resultados de timpanoplastia entre fascia temporal (GI) y cartílago auricular (GII) en perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva.

Diseño: Estudio de cohorte histórica.

Métodos: Se incluyeron pacientes llevados a timpanoplastia tipo I, intervenidos entre febrero 1.º del 2007 y diciembre 31 del 2009. Los sujetos son miembros de las Fuerzas Armadas de Colombia, heridos en combate. Fueron excluidos aquellos sometidos a mastoidectomía u osciculoplastia. El resultado anatómico se evaluó mediante prueba exacta de Fisher, y el funcional, mediante Anova.

Resultados: Se incluyeron 36 sujetos, GI = 16 y GII = 20. No hubo diferencias en el éxito anatómico entre GII = 95% (19/20) y GI = 87,5% (14/16), a los 12 meses ($p = 0,57$). En pacientes con cadena íntegra-móvil, la brecha aire-hueso a los seis meses ($n = 30$) fue de 5,8 dB (DE = 8 dB), y a los doce meses ($n = 26$) fue de 5,4 dB (DE = 8 dB). No hubo asociación entre el resultado funcional y el tipo de injerto utilizado ($p > 0,05$).

Correspondencia:

Néstor González Marín
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central
Transversal 3.ª No. 49-00, Bogotá, Colombia
nestorgm79@gmail.com

Conclusiones: la timpanoplastia en perforación secundaria a trauma por onda explosiva ofrece resultados satisfactorios y estables a los doce meses, tanto con fascia como con cartilago.

Tympanoplasty in tympanic membrane perforation caused by blast injury: fascia temporalis vs. auricular cartilage

ABSTRACT

Keywords:

blast injuries, tympanoplasty, myringoplasty, tympanic membrane perforation.

Objective: to compare tympanoplasty outcomes between fascia temporalis (GI) and auricular cartilage (GII) in tympanic membrane perforation caused by blast injury.

Design: historical cohort study.

Methods: patients underwent tympanoplasty type I, between February 1-2007 and December 31-2009, were included. The study subjects are members of the armed forces of Colombia that were wounded in combat. Patients who underwent mastoidectomy or ossiculoplasty were excluded. The Fisher's exact test was performed to assess the anatomical outcome, and the ANOVA test to assess the functional outcome.

Results: 36 subjects were included, GI = 16 and GII = 20. Regarding the anatomical success, there was no differences between GI = 95% (19/20) and GII = 87.5% (4/16), at 12 months of follow-up ($p = 0.57$). In patients with an intact ossicular chain, the air-bone gap at 6 months ($n = 29$) was = 5.8 dB (SD = 8 dB); while at 12 months ($n = 26$) it was = 5.4 dB (SD = 8 dB). There was no relationship between the functional outcome and the kind of graft used ($p > 0.05$).

Conclusions: the surgical outcomes of the tympanoplasty in tympanic membrane perforation caused by blast injury are satisfactory and stable at 12 months, with fascia and cartilage.

Introducción

La timpanoplastia es una cirugía encaminada a restaurar la integridad de la membrana timpánica (MT), evitar la posibilidad de secuelas o complicaciones otológicas o intracraneanas y mejorar el mecanismo de transmisión del sonido (1).

En ciertas regiones del mundo, que tienen conflictos armados, el trauma por onda explosiva puede ser una causa frecuente de perforación timpánica (2-5). Esta es la lesión primaria más frecuente en víctimas de trauma por onda explosiva (4-5). De forma general, se ha descrito que el porcentaje de cierre espontáneo de una perforación timpánica de cualquier etiología es alto, entre el 80% a 90% (6); sin embargo, en un estudio descriptivo previo realizado en el Hospital Militar Central se encontró que el porcentaje de cierre espontáneo para perforaciones secundarias a trauma por onda explosiva, entre los miembros de las Fuerzas Armadas de Colombia, fue del 15,3% (7); también se han descrito porcentajes bajos de cierre espontáneo en otras latitudes para la perforación secundaria a trauma por onda explosiva; por ejemplo, en las guerras de Afganistán e Iraq se encontró un cierre espontáneo del 48% (8), y en el 38% de las víctimas de una bomba en Irlanda del Norte (9). Entre las posibles explicaciones para el bajo porcentaje de

cierre espontáneo en perforaciones timpánicas causadas por trauma por onda explosiva tenemos: 1. Lesión térmica de la membrana timpánica, con disminución de su capacidad reparativa; 2. Contaminación del oído medio por restos de vegetales y tierra, propios del campo de batalla, con la consiguiente sobreinfección; 3. Presencia de perforaciones de mayor tamaño, debido a la cantidad de energía liberada por los artefactos explosivos (en el estudio de referencia del Hospital Militar Central, el 82% de los sujetos fueron víctimas de minas antipersonales y/o bombas).

Un interrogante que surge al discutir tales hallazgos es la posibilidad de que estos pacientes puedan tener también un peor resultado quirúrgico, por los mismos factores que disminuyen el porcentaje de cierre espontáneo, y si el resultado se ve afectado por el tipo de injerto que se utiliza.

Al revisar la literatura (búsqueda en PubMed, febrero 25 del 2011, términos: "Tympanoplasty" [Mesh] y "Tympanic Membrane Perforation" [Mesh]; sin límites) encontramos muy pocos estudios previos que han abordado este problema de investigación. Uno de los que más atañen al respecto estudió víctimas de la guerra de Croacia (10); los autores describen un porcentaje de éxito de la timpanoplastia de alrededor del 90%. Sin embargo, este es un estudio descriptivo retrospectivo, sin grupo control, en que solo evalúa el resultado anatómico para calificar el resultado

quirúrgico. Otros estudios solo mencionan el porcentaje de pacientes que requirieron cirugía, sin mencionar porcentajes de éxito (8, 11) y los otros estudios se enfocan en las características clínicas de este tipo de lesiones.

La selección del injerto que se utiliza es un aspecto importante de la cirugía (1, 12). Aunque se han utilizado varios tipos de injertos, la fascia temporal se ha convertido en el injerto de elección para muchos cirujanos (12), y el cartílago lo recomiendan para “casos de alto riesgo” (14, 15). Sin embargo, en los últimos años han aparecido varios reportes del uso de cartílago auricular, que muestran resultados anatómicos superiores a los conseguidos con la fascia temporal (16).

El estado del arte actual no es claro en definir si algún injerto en particular muestra ventajas para la timpanoplastia en pacientes con perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva.

Para poder ofrecer una mejor práctica clínica, se necesitan estudios que provean evidencia de mejor nivel. Por esto realizamos un estudio con un diseño de cohorte histórica, con el fin de comparar el resultado anatómico y funcional de la timpanoplastia con fascia temporal vs. cartílago auricular en perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva.

Métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio de cohorte histórica (retrospectiva), con el fin de comparar los resultados en timpanoplastia entre los injertos de fascia temporal, Grupo I (GI), y cartílago de concha auricular, Grupo II (GII), en pacientes con perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva. El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Militar Central en Bogotá, Colombia. La investigación empezó en febrero 1.º del 2007 y terminó en diciembre 31 del 2009.

Adoptamos las directrices para el reporte de estudios observacionales, diseño de cohorte, Strobe (sigla del inglés *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) (17).

Pacientes

Se incluyeron pacientes que fueron operados de timpanoplastia tipo I (miringoplastia), en los que se utilizó técnica medial de colocación del injerto, por perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva. Los pacientes son miembros de las Fuerzas Armadas de Colombia. Se excluyeron aquellos sometidos concomitantemente a cirugía mastoidea y/u osciculoplastia, y pacientes en que se realizó técnica lateral de colocación del injerto.

Los pacientes elegibles fueron identificados en la base de datos de la línea de investigación de oído crónico, del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Militar Central. Se seleccionaron los que cumplieron los criterios de

inclusión y exclusión, y se constituyó la cohorte de estudio. La información fue registrada en las citas que los pacientes tuvieron como parte de su control médico. El resultado se evaluó a los seis y doce meses (± 1 mes) del postoperatorio. La investigación fue aprobada por el Comité de Revisión Institucional del Hospital Militar Central.

Procedimiento quirúrgico

Se utilizaron dos técnicas de timpanoplastia: medial y *over-under*. La primera se realizó de forma similar a lo descrito por Rizer (1), y la técnica *over-under*, según lo describe Kartush et al. (13). La selección de la técnica de timpanoplastia obedece a las preferencias de los cirujanos, sin tener en cuenta ningún otro factor en su escogencia.

Respecto a la selección del tipo de injerto utilizado: fascia temporal o cartílago auricular, también obedece a las preferencias de los cirujanos, con la excepción del manejo de la retracción timpánica, que todos los cirujanos del Hospital Militar Central prefieren manejar con cartílago.

La técnica de timpanoplastia con cartílago utilizada corresponde a una modificación de la técnica de plato de cartílago descrita por Dornhoffer (16). La principal modificación consiste en que el cartílago se coloca sobre el mango del martillo y debajo del anulus timpánico (técnica *over-under*), sin recortar la tira de cartílago para acomodar el mango. Es decir, se trata de una técnica *over-under*, como lo describe Kartush et al. (13), pero utilizando un injerto de cartílago en lugar de fascia temporal (figura 1).

Evaluación de resultados

Para evaluar los resultados quirúrgicos se tuvo en cuenta el resultado anatómico (estado del neotímpano) y el funcional (pruebas audiométricas). Se definió como éxito anatómico la presencia de un neotímpano íntegro, en posición normal y sin retracción. El fracaso anatómico fue definido como la reperfuración y/o retracción del neotímpano. El éxito funcional se definió como el cierre de la brecha entre las vías aérea y ósea (BAH) a ≤ 10 dB en el promedio de tonos puros (PTP) de cuatro frecuencias (0,5, 1, 2 y 3 KHz). En la evaluación funcional también se analizó el valor neto de la BAH y del cierre de la BAH, según lo recomienda la Academia Americana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello en sus guías (18). La evaluación del resultado anatómico y funcional se hizo a los seis y doce meses (± 1 mes) del postoperatorio.

Análisis estadístico

La descripción de las variables se hizo mediante medidas de tendencia central (media, mediana y moda, según su distribución) y dispersión (desviación estándar, rango intercuartil) para las variables cuantitativas. Para las variables categóricas se hizo la descripción de frecuencias a través de proporciones.

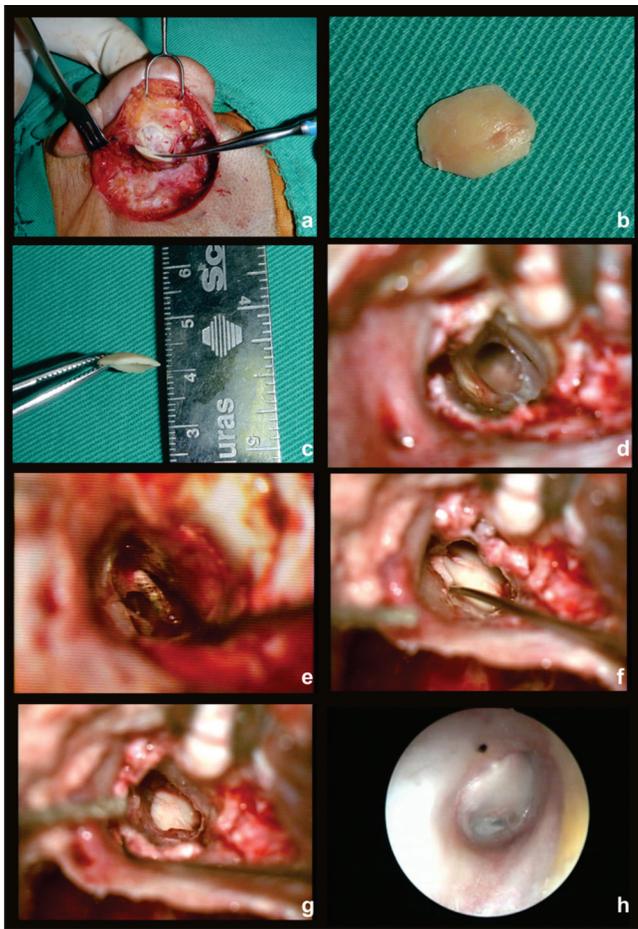


Figura 1. Técnica de timpanoplastia con cartilago. a. Luego del abordaje retroauricular se toma injerto de cartilago de concha cimba. b. Se recorta el injerto en forma de plato ovalado de unos 9 x 12 mm, con una parte anterior ahusada, que se dirige a la trompa de Eustaquio, y una posterior recta, que se ubica borde a borde con el scutum. c. El injerto tiene una cara cóncava y una convexa; la primera se apoya sobre el mango y la convexa queda hacia la parte lateral, con lo cual se logra un mejor contacto con los bordes de la perforación. d. Se hacen las incisiones sobre la piel del CAE y se reavivan los bordes de la perforación. e. Se eleva el colgajo timpanomeatal y se ingresa al oído medio. De manera cuidadosa se libera el mango del martillo de la membrana timpánica hasta el nivel de la apófisis corta. En caso de perforaciones de los cuadrantes anteriores se hace curetaje de las celdas hipotimpánicas que se encuentran inferiores a la trompa de Eustaquio, con el fin de lograr una mejor adaptación del injerto. f. El injerto se coloca apoyándolo sobre el mango y con la cara convexa hacia la parte lateral. Cuando el contacto entre el injerto y los bordes de la perforación no es adecuado (ej., cuando no hay mango del martillo), se colocan pequeños trozos de cartilago hacia el hipotímpano, inferior a la trompa de Eustaquio, para elevar el injerto y lograr adecuado contacto. g. Luego se reposiciona el colgajo timpanomeatal y se coloca Gelfoam® (Upjohn Laboratories, Kalamazoo, MI) sobre el mismo para asegurar el contacto con el injerto subyacente. Se cierran incisiones por planos y se coloca un apósito sobre la herida. En el seguimiento postoperatorio se retira el apósito en los tres primeros días y el Gelfoam® del CAE se deja que se extruya, o se retira después del primer mes. h. Imagen postoperatoria que muestra un neotímpano íntegro y en adecuada posición; obsérvense las características diferenciales de este neotímpano.

Para las variables normalmente distribuidas (prueba de Kolmogorov-Smirnov) se utilizaron pruebas paramétricas. Para variables sin distribución normal (que se presumen como variables ordinales) y para aquellas nominales u ordinales se utilizaron pruebas no paramétricas. Se buscaron diferencias entre los grupos, y el nivel de significación estadística fue establecido en 0,05, para pruebas de dos colas.

El análisis principal es la comparación del resultado anatómico y funcional de la timpanoplastia entre GI vs. GII. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS (v. 11.5; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

Resultados

Este estudio se realizó en el servicio de otorrinolaringología de una institución de tercer nivel en Bogotá, entre febrero 1.º del 2007 hasta diciembre 31 del 2009.

En total se encontraron 197 pacientes elegibles; de ellos, 148 fueron excluidos, 123 porque se les realizó mastoidectomía y/u osciculoplastia y 25 porque se utilizó técnica lateral. De los 49 restantes, en 13 no hubo seguimiento a doce meses, por lo cual se incluyeron 36 pacientes en el estudio (GI = 16, GII = 20) (figura 2).

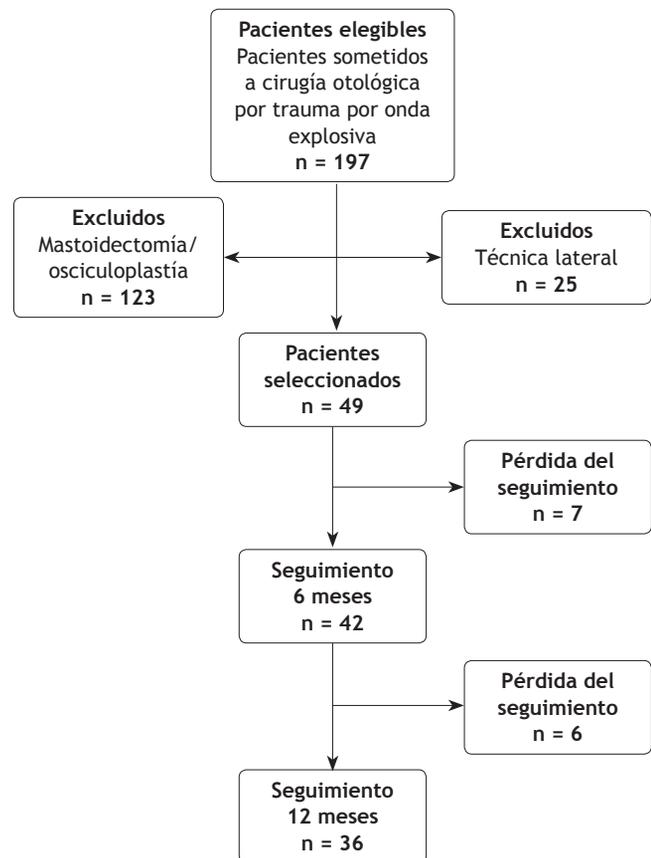


Figura 2. Flujograma de los pacientes del estudio

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a las variables proporcionales/interválicas del estudio y se encontró que estaban normalmente distribuidas ($p > 0,05$), con la excepción de la BAH postoperatoria a los doce meses ($p = 0,022$).

La tabla 1 muestra las características generales de los sujetos que formaron la cohorte del estudio. Se observa cómo, respecto a las variables demográficas, no hay diferencias significativas entre los grupos.

Tabla 1. Línea de base de los sujetos de la cohorte de estudio con seguimiento a doce meses				
	Grupo I	Grupo II	Total	p
No. de pacientes	16	20	36	
Edad (años, media \pm DE)	27,9 \pm 7,8	25,7 \pm 4,3	26,7 \pm 6,2	0,26 ^a
(mínimo-máximo)	(20,5-53,1)	(19,5-34,2)	(19,5-53,1)	
Hombres/Mujeres	16/0	20/0	36/0	NA
Lado de la cirugía Oído derecho/ Oído izquierdo	7/9	7/13	14/22	0,44 ^b

DE: desviación estándar. NA: No aplica.

^a Prueba t de Student.

^b Prueba de chi cuadrado.

En la tabla 2 se presentan los hallazgos quirúrgicos; tampoco se encontraron diferencias en estas variables entre los grupos I y II.

El análisis del resultado anatómico y funcional se hizo solo con los pacientes que tenían información completa (figura 2). En la tabla 3 se presenta el resultado anatómico, y se observa que no hay diferencias estadísticamente significativas para las variables analizadas.

Respecto al resultado funcional, solo se incluyeron pacientes en quienes la hipoacusia conductiva es atribuida de forma exclusiva a la perforación/retracción timpánica (análisis limitado a pacientes sometidos a miringoplastia aislada con cadena oscicular íntegra y móvil); es por eso que hay discrepancia en el número de casos analizados respecto a los incluidos en el resultado anatómico. Para el grupo total, a los seis meses la BAH fue de 5.8 dB, y a los doce meses, de 5.4 dB. En la tabla 4 se presenta el resultado funcional para cada grupo de estudio por separado (resultados en los grupos). Se observa en los dos grupos una mejoría significativa en la hipoacusia conductiva, tanto a los seis como a los doce meses, mejoría que es estable durante el periodo de seguimiento.

Al analizar el cierre del GAP a los seis y doce meses, se encontró que no hubo diferencias significativas entre el GI vs. GII; Anova, a los seis meses $p = 0,57$, a los doce meses $p = 0,78$. A los seis meses en el GI se logró un cierre de la BAH > 10 dB en 66,7% (8/12) y en GII en 83,3% (15/18), diferencia que no fue estadísticamente significativa, prueba

Tabla 2. Hallazgos quirúrgicos en los pacientes del estudio con seguimiento a doce meses				
Hallazgos quirúrgicos	Grupo I n = 16	Grupo II n = 20	Total n = 36	p
Clase de cirugía (n)				
Primaria	14	19	33	0,57 ^a
Revisional	2	1	3	
Indicación quirúrgica (n)				
Perforación	16	20	36	NA
Retracción	0	0	0	
Perforación cuadrantes anteriores* (n)				
Sí	7	11	18	0,5 ^b
No	9	9	18	
Tamaño de perforación*				
Media \pm DE	46,6 \pm 24,4	48,8 \pm 23,9	47,8 \pm 23,8	0,79 ^c
Estado de la cadena oscicular (n)				
Íntegra y móvil	13	18	31	0,44 ^b
Disrupción/fijación	2	1	3	
No determinada	1	1	2	

Timpanoesclerosis (n)				
Sí	0	0	0	NA
No	16	20	36	
Colesteatoma (n)				
Sí	1	0	1	0,44 ^a
No	15	20	35	
Inflamación/infección en cirugía				
Sí	7	10		0,71 ^b
No	9	10		

^a Prueba exacta de Fisher.

^b Prueba de chi cuadrado.

^c Prueba t de Student.

Tabla 3. Resultado anatómico de los pacientes del estudio						
Variable	Resultado anatómico					
	Resultado seis meses n = 36			Resultado doce meses n = 36		
	Éxito	Fracaso	p	Éxito	Fracaso	p
Tipo de injerto (n, %)						
Grupo I (fascia temporal)	15	1	0,9 ^a	14	2	0,57 ^a
Grupo II (cartílago auricular)	19	1		19	1	
Clase de cirugía (n, %)						
Primaria	31	2	0,9 ^a	30	3	0,9 ^a
Revisional	3	0		3	0	
Perforación cuadrantes anteriores (n, %)*						
Sí	17	1	0,9 ^a	17	1	0,9 ^a
No	17	1		16	2	
Tamaño de la perforación*						
Media ± DE	47,9 ± 24,2	45,0 ± 21,2	0,87 ^b	48,5 ± 24,4	40,0 ± 17,3	0,56 ^b
Inflamación/infección en cirugía (n, %)						
Sí	16	1	0,9 ^a	16	1	0,9 ^a
No	18	1		17	2	

^a Prueba exacta de Fisher.

^b Prueba t de Student.

Tabla 4. Resultado funcional para los grupos I y II*

Variable	Resultados audiométricos (dB), Media ± DE					
	Grupo I			Grupo II		
	Preoperatorio	POP seis meses (n = 12) <i>p</i>	POP doce meses (n = 9) <i>p</i>	Preoperatorio	POP seis meses (n = 18) <i>p</i>	POP doce meses (n = 17) <i>p</i>
BAH	15,7 ± 7,8	8,2 ± 9,0 0,022^a	7,5 ± 9,5 0,017^b	14,6 ± 5,7	3,8 ± 7,4 <0,001^a	4,3 ± 7,5 0,001^b
Cierre de BAH	—	10,6 ± 10,2 0,35^a	11,0 ± 9,8	—	9,9 ± 7,2 0,33^a	10,1 ± 6,8
URH	27,9 ± 9,6	20,8 ± 7,9 0,06^a	21,1 ± 8,2 0,08^a	34,7 ± 17,9	26,9 ± 19,6 0,07^a	29,4 ± 19,4 0,22^a
Cierre de BAH < 10 dB	—	66,7% 8/12	66,7% 6/9	—	83,3% 15/18	82,3% 14/17

* Se incluyeron solamente los pacientes con cadena íntegra y móvil, y sin cofosis (seguimiento a los seis meses, n = 30. Seguimiento a los doce meses, n = 26). dB: decibeles. DE: desviación estándar. POP: postoperatorio.

BAH = umbral vía aérea - umbral vía ósea. La comparación se hizo entre el resultado preoperatorio y a los seis y doce meses, dentro de cada grupo.

URH: umbral de recepción del habla. La comparación se hizo entre el resultado preoperatorio y a los seis y doce meses, dentro de cada grupo.

Cierre de BAH = BAH preoperatoria - BAH postoperatoria. La comparación se hizo entre el resultado a los seis y doce meses, dentro de cada grupo.

^a Prueba t de muestras relacionadas.

^b Pruebas de los rangos con signos de Wilcoxon (BAH a los doce meses con distribución no normal).

exacta de Fisher ($p = 0,39$). Tampoco hubo diferencias a los doce meses, GI BAH < 10 dB = 66,7% (6/9) y GII BAH < 10 dB = 82,3% (14/17), prueba exacta de Fisher ($p = 0,63$).

No se presentaron complicaciones mayores, ni en el postoperatorio inmediato ni tardío.

Discusión

Los resultados del estudio muestran que para la timpanoplastia en casos de perforación de la MT causada por trauma por onda explosiva, los resultados fueron comparables entre el GI y el GII, desde el punto de vista anatómico y funcional, tanto a los seis como a los doce meses.

El estudio fue diseñado con el fin de comparar los resultados del injerto de cartílago auricular vs. fascia temporal, en el escenario clínico en que se manejan pacientes de trauma por onda explosiva: un hospital de referencia en trauma de guerra.

Los resultados del presente estudio también muestran que no hay variables demográficas ni clínicas que se asocien con el resultado quirúrgico (tablas 1 y 2). Estos hallazgos apuntan a que los grupos son comparables con respecto a la línea base, lo que permitió controlar factores que puedan afectar el desenlace.

Los resultados del presente estudio son compatibles con los de publicaciones previas, que muestran que el injerto de cartílago presenta resultados anatómicos (14, 15) y funcionales (16) similares a la fascia temporal. Aunque existe una preocupación teórica de una mayor impedancia acústica

del injerto de cartílago (12), respecto a la fascia temporal, los estudios clínicos no han mostrado que tal reducción en la conducción del sonido tenga relevancia (16). También se ha encontrado que si el grosor del cartílago se reduce a $\leq 500 \mu\text{m}$, su comportamiento acústico se asemeja al de la fascia temporal o la MT intacta (12).

Aunque hasta el momento no hay una explicación clara para los buenos resultados funcionales del cartílago, es muy posible que esté relacionada con el comportamiento biológico del injerto en el oído medio. Cuando se coloca un injerto de cartílago para cerrar una perforación timpánica hay una buena parte de él que no queda en contacto con tejido vivo (el área del injerto subyacente a la perforación y la cara medial del injerto que da hacia la caja del tímpano, figura 1-g). En estas condiciones es razonable pensar que debido a la hipoperfusión tisular se va a producir pérdida de parte del injerto (que en condiciones normales tiene un grosor aproximado de 1 mm, figura 1-c), quizás hasta un grado en que el comportamiento acústico se asemeje al encontrado para injertos con grosor inferior a $500 \mu\text{m}$ (12). Por ahora esta es solo una hipótesis, porque hasta el momento no se encuentra publicado, que conozcamos, un estudio histológico en humanos que la confirme o descarte.

Nuestros resultados no apoyan la hipótesis de que los factores que afectan negativamente el cierre espontáneo en una perforación timpánica traumática (con respecto al encontrado para otras etiologías) influyan en el éxito de la cirugía.

Con respecto a la validez externa, nuestros resultados pueden ser aplicables a pacientes víctimas de trauma por

onda explosiva, que son sometidos a timpanoplastia por perforación traumática. Nuestro éxito anatómico, a los doce meses (GI = 87,5% y GII = 95%), es comparable al reportado para este tipo de pacientes por otros autores (10).

Algunas limitaciones de este estudio son: la muestra no se seleccionó de forma aleatoria, dada la dificultad para evitar el sesgo de membrecía, ya que todos los participantes son militares víctimas del conflicto en Colombia. Otra limitación que existe es que el hecho de no haber encontrado diferencias entre los grupos sea el resultado de un tamaño de muestra insuficiente (error tipo II). Otro aspecto para destacar es que nuestros resultados no pueden ser extrapolables a pacientes con secuelas de otitis media crónica, para lo cual se requiere un estudio que investigue la etiología (perforación por otitis crónica vs. perforación traumática), como factor de riesgo para el fracaso quirúrgico.

En conclusión, los resultados del presente estudio muestran que el injerto de cartílago auricular presenta un resultado anatómico y funcional equiparable a la fascia temporal en la población estudiada. Por esto consideramos que uno u otro injerto pueden utilizarse con buenos resultados. Queda por aclarar cuál es la razón por la que el cartílago muestra, en la práctica, resultados funcionales similares a la fascia, cuando hay consideraciones teóricas y resultados de estudios in vitro que muestran un desempeño acústico inferior para el cartílago.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

REFERENCIAS

- Rizer FM. Overlay versus underlay tympanoplasty. Part I: historical review of the literature. *Laryngoscope*, 1997; 107 (12 Pt 2): 1-25.
- Champion H, Holcomb J, Young L. Injuries from explosions: Physics, Biophysics, Pathology, and Required Research Focus. *J Trauma*, 2008; 66 (5): 1468-1477.
- DePalma R, Burris D, Champion H. Blast Injuries. *N Engl J Med*, 2005; 352 (13): 1335-1342.
- Wightman J, Gladish S. Explosions and Blast Injuries. *Ann Emerg Med*, 2001; 37: 664-678.
- Mrena R, Pääkkönen L, Bäck L. Otolgic Consequences of Blast Exposure: A Finnish Case Study of Shopping Mall Bomb Explosion. *Acta Otolaryngol*, 2004; 124: 946-952.
- Kristensen S. Spontaneous healing of traumatic tympanic membrane perforations in man: a century of experience. *J Laryngol Otol*, 1992; 106: 1037-50.
- Felipe E, Cabrera J, Ordóñez L. Perforación de la membrana timpánica asociada a trauma por explosivos. *Acta de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 2010; 38 (2): 295-300.
- Ritenour AE, Wickley A, Ritenour JS, Kriete BR, Blackburne LH, Holcomb JB, et al. Tympanic membrane perforation and hearing loss from blast overpressure in Operation Enduring Freedom and Operation Iraqi Freedom wounded. *J Trauma*, 2008; 64 (2 Suppl): S174-8; discussion S178.
- Miller I, McGahey D. The Otolgic consequences of the Omagh bomb disaster. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002; 127-128.
- Sprem N, Branica S, Dawidowsky K. Tympanoplasty after war blast lesions of the eardrum: retrospective study. *Croat Med J*, 2001; 42: 642-5.
- Kronenberg J, Ben-Shoshan J, Wolf M. Perforated tympanic membrane after blast injury. *Am J Otol*, 1993; 14: 92-94.
- Zahnert T, Hüttenbrink KB, Mürbe D, et al. Experimental investigations of the use of cartilage in tympanic membrane reconstruction. *Am J Otol*, 2000; 21: 322-8.
- Kartush JM, Michaelides EM, Becvarovski Z, et al. Over-under tympanoplasty. *Laryngoscope*, 2002; 112: 802-7.
- Kazikdas KC, Onal K, Boyraz I, et al. Palisade cartilage tympanoplasty for management of subtotal perforations: a comparison with the temporalis fascia technique. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2007; 264: 985-9.
- Cayé-Thomassen P, Andersen J, Uzun C, et al. Ten-year results of cartilage palisades versus fascia in eardrum reconstruction after surgery for sinus or tensa retraction cholesteatoma in children. *Laryngoscope*, 2009; 119: 944-52.
- Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: indications, techniques, and outcomes in a 1,000-patient series. *Laryngoscope*, 2003; 113: 1844-56.
- Von Elm E, Altman DG, Egger M, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet*, 2007; 370: 1453-7.
- Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1995; 113: 186-7.