



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org



Trabajos originales

Resultados quirúrgicos de la timpanoplastia tipo I durante los años 2014 al 2019, en el Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá.

Surgical results of type I tympanoplasty during 2014 to 2019, at Hospital Universitario Clínica San Rafael, Bogotá

Monsalve Murcia Daniela*, Macías Tolosa Camilo**

* Residente de IV año otorrinolaringología del Hospital Universitario Clínica San Rafael, Bogotá, Colombia- Universidad Militar Nueva Granada.

** Otorrinolaringólogo Hospital Universitario Clínica San Rafael, Bogotá, Colombia- Universidad Militar Nueva Granada.

Forma de citar: Monsalve-Murcia D, Macias-Tolosa C. Resultados quirúrgicos de la timpanoplastia tipo I durante los años 2014 al 2019, en el Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2020; 303-309 Doi: 10.37076/acorl.v48i4.541

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 6 de Julio de 2020

Evaluado: 19 de Noviembre de 2020

Aceptado: 3 de Diciembre de 2020

Palabras clave (DeCS):

Perforación timpánica,
miringoplastia, timpanoplastia.

RESUMEN

Introducción: Las perforaciones timpánicas son una patología otológica frecuente tanto en población adulta como pediátrica. El daño hacia la membrana timpánica puede ser ocasionada por diversos factores como explosiones, traumas penetrantes, barotraumas e infecciones. Los síntomas más comunes incluyen el tinnitus, plenitud aural e hipoacusia. En los casos en los que es necesario realizar un tratamiento quirúrgico se opta por las timpanoplastias. El objetivo de este estudio es determinar la efectividad del cierre anatómico a través de esta técnica. Adicionalmente, identificar las comorbilidades asociadas, las causas por la que se decide realizar el procedimiento quirúrgico y las características sociodemográficas de la población intervenida. **Objetivo general:** Determinar la frecuencia de las reperforaciones timpánicas postoperatorias a los tres y seis meses, que fueron sometidos a timpanoplastia tipo I en el Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá, Colombia., durante los años 2014 al 2019. **Materiales y métodos:** estudio de tipo retrospectivo, descriptivo y de corte transversal, donde se incluyeron pacientes adultos y pediátricos del servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá,

Correspondencia:

Daniela Monsalve Murcia

E- mail: danimonsalve91@gmail.com

Dirección: calle 167A No. 16D-44

Teléfono: 3045933803

Colombia, con antecedente de perforaciones timpánicas durante los años 2014 al 2019 y que fueron intervenidos con timpanoplastia tipo I. Se evaluaron resultados postquirúrgicos, principalmente las perforaciones posteriores a la cirugía con técnica medial “over-under” utilizando injerto de cartilago de concha y fascia temporal. *Resultados:* Se intervinieron 47 pacientes. 62% fueron de sexo femenino y 38% de sexo masculino. Se evidenció reperfusión posoperatoria en 8.5% del total de la muestra. Ninguno antes de tres meses, 1 paciente entre 3 y 6 meses y 3 pacientes después de 6 meses posoperatorios. La causa más frecuente de la timpanoplastia tipo I fue la infecciosa, (66%). La comorbilidad asociada más frecuentemente a las perforaciones fue la otitis media crónica (OMC), en el 51%. Las audiometrías mostraron una mejoría del 17% y del 20% entre el PTA preoperatorio y posoperatorio, en el oído derecho y en el oído izquierdo, respectivamente. *Conclusiones:* La timpanoplastia tipo I con técnica over under se considera exitosa para el cierre anatómico de las perforaciones timpánicas, evaluado a los tres y seis meses posoperatorios, con porcentajes que se igualan a los reportados en estudios similares en la literatura. Los resultados audiométricos no mostraron una mejoría estadísticamente significativa en ambos oídos por lo cual se deben continuar realizando estudios para evaluar otros factores asociados a las perforaciones como otitis media crónica y colesteatoma, entre otros.

ABSTRACT

Key words (MeSH):

Tympanic perforation, myringoplasty, tympanoplasty

Introduction Tympanic perforations are a frequent otological pathology in both adult and pediatric populations. Damage to the tympanic membrane can be caused by various factors such as explosions, penetrating trauma, barotraumas, and infections. The most common symptoms include tinnitus, aural fullness, and hearing loss. In cases where surgical treatment is necessary, tympanoplasties are chosen. The objective of this study is to determine the effectiveness of anatomical closure through this technique. Additionally, to identify the associated comorbidities, the causes for which the surgical procedure was decided to be performed, and the sociodemographic characteristics of the intervened population. *Main objective:* to determine the frequency of postoperative tympanic perforations early (three months) and late (six months), in patients who underwent type I tympanoplasty in the ENT department of the San Rafael Clinical University Hospital in Bogotá, Colombia, during the years 2014 to 2019. *Materials and methods:* a retrospective, descriptive and cross-sectional study, that included adult and pediatric patients of the otolaryngology service of the San Rafael Clinical University Hospital of Bogotá, Colombia, with a history of tympanic perforations during the years 2014 to 2019 and who were operated with type I tympanoplasty were evaluated. Post-surgical results were evaluated. mainly the post-surgery perforations with “over-under” medial technique using ear cartilage graft and temporal fascia. *Results:* 47 patients were included in the study, of which 62% were female and 91% were older than 7 years. The percentage of reoperation was 8.5%, that is, 4 of 47 patients, and at 12.8 months on average. The most frequent cause of tympanic perforation was infectious with 66% and medium size 55.3%. The most frequent otolaryngological comorbidity was chronic otitis media with 51%. The audiological results showed a gain of 17% in the right ear and 20% in the left ear. *Conclusions:* Type I tympanoplasty with over under technique is considered successful for the anatomical closure of the tympanic perforations, evaluated at 3 and 6 months postoperatively, with percentages that are equal to those reported in similar studies in the literature. The audiometric results did not show a statistically significant improvement in both ears, so studies should continue to evaluate other factors associated with perforations such as chronic otitis media and cholesteatoma, among others.

Introducción

Las perforaciones timpánicas son una patología otológica frecuente, con rangos que varían desde el 0.4% a 33.2% en población joven y niños en países en vía de desarrollo y del 1-3% de la población mundial (1). El daño hacia la membrana timpánica puede ser ocasionada por diversos factores como explosiones, traumas penetrantes, barotraumas e infecciones. Los síntomas más comunes incluyen el tinnitus, plenitud auricular e hipoacusia. (2)(3)(4).

En los casos en los que es necesario realizar un tratamiento quirúrgico se opta por las timpanoplastias. El objetivo principal de estos procedimientos es el cierre anatómico de la membrana timpánica, disminuir las infecciones recurrentes y mejorar los umbrales auditivos (5). Los primeros procedimientos realizados fueron llevados a cabo por Zollner y Wullstein en 1950, los cuales se han ido modificando y adaptando a las nuevas tecnologías.

Una de las técnicas más usadas es la over under, realizada a través de microscopio, donde el injerto se coloca sobre el mango del martillo y debajo al remanente timpánico, reportada como exitosa en más del 90% en diversos estudios (6,7).

Como injertos, se utilizan diferentes tipos de tejidos: grasa, pericondrio, cartilago, fascia y duramadre (8). Los más utilizados son la fascia del músculo temporal, el pericondrio del trago y el cartilago de concha cimba o cavum. Los injertos cartilaginosos han demostrado por largo tiempo ser los más efectivos para el cierre anatómico de las perforaciones timpánicas independiente de las condiciones anatómicas y patológicas subyacentes.

El éxito de los resultados también depende de otros factores como el mecanismo de la perforación timpánica, la disfunción de la trompa de Eustaquio, las infecciones de vía aérea superior, la edad del paciente, el tamaño de la perforación timpánica, comorbilidades como la otitis media crónica supurativa, timpanoesclerosis, colesteatomas, hábito tabáquico, perforación bilateral y septodesviaciones (1)(2). En cuanto a los resultados audiológicos, es un tema que aún genera debate, ya que su eficacia anatómica está demostrada, sin embargo, la fisiológica es controversial (9). Algunos autores han demostrado disminución en la ganancia auditiva por el grosor y rigidez del injerto cartilaginoso (10).

Este tipo de intervención también se realiza en pacientes de población pediátrica, siendo un grupo independiente por las características anatómicas y fisiológicas. La literatura reporta tasas más altas de reoperaciones, sobre todo en preescolares (menores de 5 años), explicado principalmente por la otitis media aguda e infecciones del tracto superior respiratorio recurrentes, alteraciones del sistema inmune e inmadurez de la trompa de Eustaquio (11). Por esto, algunos autores proponen retrasar la cirugía al menos hasta los 8 años, sin embargo, existen reportes de un mayor riesgo de daño del oído interno por la exposición a citoquinas proinflamatorias de forma prolongada (12). Debido a esto, los resultados de éxito son muy variables, (34%-94%) y no existe consenso respecto a este tema.

Lo que si se ha establecido es que la no reparación de las perforaciones timpánicas trae consecuencias a corto y largo plazo, como hipoacusia, cófosis, otorrea crónica, otitis externa, colesteatoma, parálisis facial, infecciones en el sistema nervioso, vértigo, impedimentos para exponerse al agua, deterioro de la calidad de vida, depresión, deterioro cognitivo en adultos y retraso en el desarrollo del lenguaje en los niños.

El objetivo de este estudio es determinar la efectividad del cierre anatómico a través de esta técnica. Adicionalmente, identificar las comorbilidades asociadas, las causas por las que se decide realizar el procedimiento quirúrgico y las características sociodemográficas de la población intervenida.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, descriptivo, de corte transversal, por medio de la revisión de las historias clínicas de pacientes de población pediátrica y adulta que acudieron al servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá Colombia, durante los años 2014 al 2019 y que fueron intervenidos por algunos de los cuatro otólogos de la institución. Se recolectó información de las historias clínicas y se evaluaron resultados posoperatorios, como las reoperaciones posteriores a la timpanoplastia tipo I realizada con la técnica over under con injerto cartilaginoso y fascia temporal a través de abordaje retroauricular, la temporalidad en la que se presentó esta complicación, el tamaño de las perforaciones, los resultados audiométricos, las comorbilidades y causas más frecuentemente asociadas.

Para esta selección se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión: pacientes de cualquier edad con perforación de la membrana timpánica de cualquier etiología, no compromiso de oído medio o mastoides, pacientes en quienes se haya realizado la timpanoplastia tipo I por medio de la técnica medial over under y a quienes se haya logrado realizar seguimiento posoperatorio de al menos 6 meses, y los criterios de exclusión: antecedentes de cirugía otológica previa, cirugías otológicas concomitantes en el mismo tiempo quirúrgico de la timpanoplastia tipo I o pacientes en los cuales no se haya dispuesto de la historia clínica para ser revisada.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de correspondencia múltiple para determinar las variables que estaban asociadas con la presencia o no de perforaciones postoperatorias: otitis media crónica, colesteatoma, otitis media aguda, hipoacusia súbita, infección respiratoria aguda, vértigo. Para el análisis bivariado de los datos, se utilizó la prueba de chi cuadrado o exacta de Fisher, para determinar la independencia o asociación entre las variables discretas y la presencia o no de perforaciones postoperatorias. Para las variables cuantitativas se calcularon los promedios y desviaciones estándar. Se estableció adicionalmente, la diferencia estadísticamente significativa entre variables con valores de $p < 0.05$.

La recolección y base de datos se creó en el programa Microsoft Excel para posterior exportación al software estadístico libre R versión 5.3 de julio del 2018.

De acuerdo con la resolución 2378 y resolución 8430 de 1993 el artículo 11, emitida por el ministerio de salud y protección social de Colombia, este proyecto es un estudio sin riesgo, dado que toda la información fue obtenida de la revisión de las historias clínicas y bases de datos del laboratorio clínico del Hospital Universitario Clínica San Rafael. No se realizó ninguna intervención con los pacientes, por lo que no se requirió consentimiento informado.

Resultados

La selección de la muestra se realizó de forma no probabilística por conveniencia. No se realizó cálculo de muestra ya que se trató de un estudio de tipo descriptivo.

Se intervinieron 47 pacientes (47 oídos), de los cuales, 29 fueron de sexo femenino (62%) y 18 de sexo masculino (38%). Estos pacientes tenían un promedio de edad de 36.2 años. Cuatro fueron menores de 7 años (9%) **Ver tabla 1.**

Tabla 1. Características Clínicas y Demográficas de la Población con Timpanoplastia tipo I

Variables		Femenino	Masculino	Total	%
Grupo Etario	0-7 A	2	2	4	9
	>7años	27	16	43	91
Comorbilidad	OMC	22	2	24	51,1
	No Establecida	13	2	15	31,9
	Colesteatoma	2	0	2	4,3
	OMA	2	0	2	4,3
	Hipoacusia Súbita	1	0	1	2,1
	IRA	1	0	1	2,1
	OME	1	0	1	2,1
Tamaño de la perforación	Vértigo	1	0	1	2,1
	Grande	12	3	15	31,9
	Mediana	25	1	26	55,3
	Pequeña	6	0	6	12,8

De la muestra total de 47 pacientes, en 4 (8.5%) se evidenció reperforación posoperatoria. **Ver tabla 2.**

De los pacientes que cursaron con reperforaciones, ninguno fue antes de los tres meses, 1 paciente entre los 3 y 6 meses y 3 pacientes después de 6 meses posoperatorios. Ver tabla 2. El tiempo promedio en el cual se documentaron las reperforaciones fue de 12.8 meses.

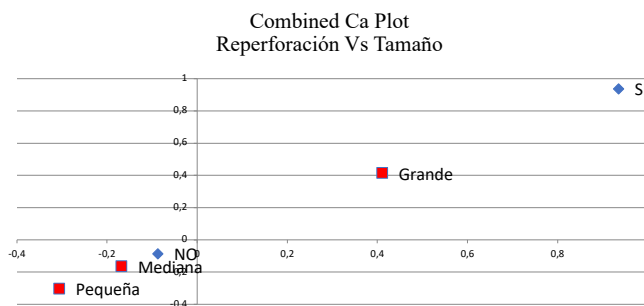
La causa más frecuente por la cual se llevó a un paciente a timpanoplastia tipo I fue la infecciosa, en 31 pacientes (66%) y, en segundo lugar, la traumática, en 10 pacientes (21%), relacionándose, además, con una mayor probabilidad de reperforación ($p < 0.05$) **Ver tabla 2.**

Tabla 2. Resultados posoperatorios.

Variables	Reperforación			
	No	Si	Total	%
Mujeres	26	3	29	62
Hombres	17	1	18	38
Infecciosa	29	2	31	66
No Establecida	4	2	6	12.8
Traumática	10	0	10	21.3

La comorbilidad asociada más frecuentemente a las perforaciones fue la otitis media crónica (OMC), correspondiendo a 24 pacientes (51%) y la no establecida en 15 (31%). La OMC, aunque fue la condición clínica que más se relacionó con las reperforaciones posoperatorias, mostró una $p > 0.05$, que no fue estadísticamente significativa en cuanto a la relación causa – reperforación.

En cuanto al tamaño de las perforaciones timpánicas, se encontraron 26 pacientes (55.3%) con perforaciones medianas (entre el 30% y 60%), 15 (31.9%) con perforaciones grandes o totales (mayores al 60%) y 6 (12.8%), con perforaciones pequeñas (menos del 30%). Ver tabla 1. Con estos resultados, se realizó un análisis de correspondencia con una Chi-sq Fraccionada encontrando que las perforaciones grandes se relacionaron con mayor probabilidad de reperforación posoperatoria, con una $p < 0.05$, siendo estadísticamente significativa en nuestro estudio. **Ver Grafica 1.**



Grafica 1. Relación Reperforación Vs Tamaño de Perforación posoperatoria

En cuanto a los resultados audiométricos, estos mostraron una mejoría del 17% ($p = 0.20$) en el PTA preoperatorio al posoperatorio, en el oído derecho y del 20% en el oído izquierdo ($p < 0.004$), siendo este último estadísticamente significativo en nuestro estudio. **Ver Tabla 3.**

Tabla 3. Promedios tonales auditivos pre y posoperatorios de Timpanoplastia tipo I, HUCSR 2014 - 2019.

	Promedio tonal auditivo dB HL			
	Preoperatorio	Posoperatorio	Mejoria %	p
Oído derecho	36,1	29,9	17%	0.20
Oído izquierdo	34,6	27,6	20%	<0.004

Discusión

El cierre anatómico logrado a través de la técnica de timpanoplastia tipo I over under bajo microscopio, usada en la institución, fue del 91.5%, lo cual se puede considerar un buen resultado posoperatorio de acuerdo con lo reportado en la literatura nacional e internacional. En el estudio realizado por Fernandes y colaboradores en el año 2018, se reportó un cierre de las perforaciones timpánicas usando cartílago como principal injerto en el 78.3% al 100% de los pacientes (11). Así mismo, Sajid y colaboradores en el año 2017, demostraron un éxito de cierre anatómico con esta técnica entre el 70% y el 80% aproximadamente (12).

En el estudio realizado por Bedoya y colaboradores en el año 2014(1), se evidenciaron porcentajes de éxito incluso menores que los evidenciados en este estudio, con un éxito del 53.9% y fallas del 46.1%, resultados que podrían explicarse por el tipo de población intervenida, muy similar a la de nuestro estudio, con mayor número de comorbilidades y dificultades para el acceso a los servicios sanitarios. Así mismo, esta técnica es comparable en cuanto a efectividad del cierre anatómico y audiométrico, con otras más novedosas como la timpanoplastia endoscópica, ésta, con efectividad entre el 80% y el 100% (13).

No se evidenció mayor riesgo de perforación a corto plazo, 3 meses, que, a largo plazo, 6 meses, en los pacientes recolectados. Estos datos son similares a los reportados por Hsern Ern Tan y colaboradores en su metanálisis (1), donde no se encontró mayor incidencia de reperforaciones en los pacientes a los que se les hacía seguimiento a los 2 o 12 meses, e incluso sugieren que un seguimiento posoperatorio de 6 meses es suficiente.

El uso de injerto cartilaginoso demostró ser efectivo para el cierre de las perforaciones en los pacientes de la institución, incluso cuando tenían factores de mal pronóstico (otitis media crónica a repetición, perforaciones grandes, compromiso bilateral) e incluso en ausencia de otro procedimiento quirúrgico como la mastoidectomía, adenoidectomía o tuboplastia. Hsern Ern Tan y colaboradores en el año 2016(14), reportaron un cierre exitoso en perforaciones menores del 50% cuando se usó cartílago como injerto, con un porcentaje 2.8% mayor de éxito quirúrgico, comparado con el uso de fascia únicamente. Benjamin y colaboradores en el año 2008(15), concluyeron que la realización de mastoidectomía como procedimiento concomitante en el mismo tiempo quirúrgico o posteriormente, no demostró tener menor incidencia de perforaciones posoperatorias (16), comparado con solo la timpanoplastia, en pacientes con patología no complicada (no colesteatomatosa).

Se evidenció una mayor prevalencia de perforaciones en población femenina. Esta distribución se puede relacionar con el mayor número de pacientes de sexo femenino versus masculino recolectados en este corte de tiempo. En el estudio realizado por Callioglu y colaboradores (1)(17), no se encontró diferencia significativa en la prevalencia de reperforaciones posoperatorias entre ambos sexos. De igual

forma, Salviz y colaboradores en el año 2015(18), reportaron un rango de éxito quirúrgico del 72.9% en hombres y 79.5% en mujeres, lo cual puede indicar alguna prevalencia por sexo de esta complicación.

No se encontró mayor prevalencia de perforaciones en pacientes menores de 7 años (19). Resultados que concuerdan con los publicados por Brian y colaboradores en el 2010, donde encontraron una eficacia en el cierre de las perforaciones entre el 70% y el 100%, y de los de Ryan y colaboradores en el 2016, con un porcentaje de cierre entre el 35% y el 94% (20), que, aunque menor que en los adultos, no despreciable en cuanto a efectividad. Tampoco sugieren una edad mínima estricta para realizar este tipo de procedimiento quirúrgico, sin embargo, algunos autores proponen realización de este tipo de procedimiento quirúrgico, incluso en pacientes de 4 años (21)(22). En este tipo de población, las perforaciones timpánicas más frecuentes, son secundarias a miringotomía con tubos de ventilación, OMA o traumas (20).

En cuanto a las comorbilidades, la otitis media crónica se relacionó con una mayor probabilidad de reperforación posoperatoria, resultados similares a los reportados por Sajid y colaboradores en el año 2017(12) y por Heo y colaboradores en el año 2017(23), donde se encontró que este factor disminuye 3.4% la probabilidad de cierre posoperatorio. Así mismo, la otitis media crónica también fue la principal causa por la cual se perforaron las membranas timpánicas en nuestro estudio.

La segunda causa de perforación fue la traumática, reportada en el 21.3% de los pacientes. Este tipo de mecanismo tiene mejores pronósticos para cierre espontáneo y en menor tiempo, aproximadamente en 4 semanas (24), en el 80% al 89% de los casos, y tiene menores probabilidades de reperforaciones posoperatorias. Algunos condicionantes a esto son las perforaciones que comprometen el martillo o el umbo, son grandes, comprometen la periferia (compromiso de la irrigación sanguínea), hay timpanoesclerosis, los bordes de la perforación están curvos o hay otorrea, factores que también disminuyen el éxito quirúrgico (25).

En nuestro estudio las perforaciones grandes se relacionaron con mayor probabilidad de reperforación posoperatoria. Estos hallazgos son similares a los reportados en el estudio de Sajid del 2017(14), donde se encontró que las perforaciones grandes se re perforaban en el 58.3% de los casos, frente a un 100% de éxito de cierre en las perforaciones pequeñas. Así mismo, Heo y colaboradores (14), encontraron una probabilidad menor, del 6.1%, en el cierre posoperatorio de la perforación si esta era mayor del 50% y que su localización no tenía gran influencia sobre el resultado. Las perforaciones pequeñas, tienen menor incidencia de reperforación, ya que conservan su estructura anatómica y fisiológica. (14).

A pesar de que los resultados audiométricos que se lograron obtener en el estudio se basaron únicamente en el registro pre y posoperatorio del PTA, no en el cierre de la brecha aéreo-ósea, se evidenció una disminución del PTA posoperatorio, estadísticamente significativo en el oído izquierdo de la mayoría de los pacientes, con un promedio de

6.2 dB en el oído derecho y de 7 dB en el oído izquierdo. Bedoya y colaboradores (1), obtuvieron una ganancia promedio de 14.83 dB en los pacientes evaluados. Aunque la definición de éxito audiométrico es muy variada en la literatura y no existe un consenso (21), se considera un resultado exitoso, una brecha aéreo-ósea posoperatoria menor a 10 dB (14)(26) o una ganancia de al menos 25dB en el posoperatorio (27). Esto demuestra que se logra una mejoría, no solo en el aspecto anatómico si no en el auditivo, pero que se requiere mejor recolección de datos audiométricos y del seguimiento posoperatorio con audiometrías de los pacientes para obtener resultados más específicos.

Conclusiones

Los resultados en nuestro estudio muestran que la técnica quirúrgica usada en nuestra institución es efectiva para el cierre anatómico de las perforaciones timpánicas en pacientes sin patología otológica complicada, a pesar de los factores de mal pronóstico asociados en la población estudiada, recomendándose el uso de esta técnica quirúrgica y de este tipo de injerto cartilaginoso con fascia para el cierre quirúrgico como objetivo posoperatorio principal.

También se logró observar que las perforaciones grandes y tener antecedente de otitis media crónica, que también es la causa más frecuente por la cual se realiza este tipo de cirugía, tiene efectos negativos sobre el resultado de la timpanoplastia tipo I. No se logró demostrar que la edad o el sexo tuviesen un efecto negativo en los resultados quirúrgicos en este grupo poblacional.

En cuanto a los resultados audiométricos, se logró una mejoría significativa del PTA en el oído izquierdo, sin embargo, no fue posible realizar un seguimiento del cierre de la brecha aéreo-ósea, de las frecuencias audiométricas involucradas ni la discriminación auditiva por la falta de datos registrados en las historias clínicas, por lo que se recomienda implementar un método de registro de estas variables en las historias clínicas usadas en el área de otología de esta institución, así como realizar el seguimiento clínico y audiométrico de los pacientes en el pre y posoperatorio, de por lo menos 6 meses.

Conflicto de interés

No presenta ningún conflicto de interés

REFERENCIAS

1. Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF. Comparison of the efficacy of endoscopic tympanoplasty and microscopic tympanoplasty: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2017 Aug 1;127(8):1890–6.
2. Bedoya L, Mejía L, Duarte L. Factores relacionados a timpanoplastia fallida en el Hospital Universitario de La Samaritana. *Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello*. 2014; 42(4): 216-221
3. Elías Ordóñez-Ordóñez L, Vitery Erazo L, Ricardo González Marín N, Parra Valencia DP, Rueda Rs. Timpanoplastia en perforación timpánica secundaria a trauma por onda explosiva. *Revista Med Universidad Militar Nueva Granda*, 2014, vol. 22.
4. Aupy B, Clément P, Crambert A, Roguet E, Conessa C. Traumatismo auricular por onda expansiva. *EMC - Otorrinolaringología*. 2013 Aug;42(3):1–9.
5. Lou ZC, Lou ZH, Zhang QP. Traumatic tympanic membrane perforations: A study of etiology and factors affecting outcome. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*. 2012;33(5):549–55.
6. Orji FT&, Agu CC. Determinants of spontaneous healing in traumatic perforations of the tympanic membrane. *Clinical Otolaryngology* 2008 vol. 33.
7. Webb BD, Chang; C Y Joseph. Efficacy of Tympanoplasty Without Mastoidectomy for Chronic Suppurative Otitis Media. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008. Vol. 134.
8. Eliades SJ, Limb CJ. The role of mastoidectomy in outcomes following tympanic membrane repair: A review. *Laryngoscope*. 2013. p. 1787–802.
9. Callioglu EE, Tijen Ceylan B, Kuran G, Demirci S, Tulaci KG, Caylan R. Cartilage graft or fascia in tympanoplasty in patients with low middle ear risk index (anatomical and audiological results). *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013 Nov;270(11):2833–7.
10. Salviz M, Bayram O, Bayram AA, Balıkcı HH, Chatzi T, Paltura C, et al. Prognostic factors in type I tympanoplasty. *Auris Nasus Larynx*. 2015 Feb 1;42(1):20–3.
11. Iacovou E, Vlastarakos P v., Papacharalampous G, Kyrodimos E, Nikolopoulos TP. Is cartilage better than temporalis muscle fascia in type I tympanoplasty? Implications for current surgical practice. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013. p. 2803–13.
12. Yilmaz MS, Guven M, Kayabasoglu G, Varli AF. Comparison of the anatomic and hearing outcomes of cartilage type I tympanoplasty in pediatric and adult patients. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2015;272(3):557–62.
13. Ryan MA, Kaylie DM. What is the optimal age to repair tympanic membrane perforations in pediatric patients? *Laryngoscope*. 2016. p. 2201–2.
14. Lagos A, Villarroel P, García-Huidobro F, Delgado V, Huidobro B, Caro J, et al. Tympanoplasty: factors associated with anatomical and audiometric results. *Acta Otorrinolaringologica Espanola*. 2020.
15. Darouassi Y, Aljalil A, Ennouali A, Hanine MA, Chebraoui Y, Bouaity B, et al. Prognostic factors of myringoplasty: Study of a 140 cases series and review of the literature. *Pan African Medical Journal*. 2019;33.
16. Iacovou E, Vlastarakos P v., Papacharalampous G, Kyrodimos E, Nikolopoulos TP. Is cartilage better than temporalis muscle fascia in type I tympanoplasty? Implications for current surgical practice. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013. p. 2803–13.
17. Lin Y-C, Wang W-H, Weng H-H, Lin Y-C. Predictors of Surgical and Hearing Long-term Results for Inlay Cartilage Tympanoplast. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011.
18. Heo KW. Outcomes of type I tympanoplasty using a cartilage shield graft in patients with poor prognostic factors. *Auris Nasus Larynx*. 2017 oct 1;44(5):517–21.
19. Fernandes VLG, Goel HC, de Sousa E, de Gouveia Pinto NM. A Comparative Study of Type-I Underlay Tympanoplasty with Temporalis Fascia Graft Alone and with Conchal Cartilage. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2019 Nov 1; 71:1320–6.

20. Gao T, Li X, Hu J, Ma W, Li J, Shao N, et al. Management of traumatic tympanic membrane perforation: A comparative study. *Therapeutics and Clinical Risk Management*. 2017 Jul 24; 13:927–31.
21. Shah, M.I. & Ghani, R. & Asif, M. Type-I Tympanoplasty By Underlay Technique - Factors Affecting Outcome. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad: JAMC*. 29. 258-261.
22. Tan HE, Santa Maria PL, Eikelboom RH, Anandacoomaraswamy KS, Atlas MD. Type I Tympanoplasty Meta-Analysis: A Single Variable Analysis. *Otology and Neurotology*. 2016 Aug 1;37(7):838–46.
23. Hardman J, Muzaffar J, Nankivell P, Coulson C. Tympanoplasty for Chronic Tympanic Membrane Perforation in Children: Systematic Review and Meta-analysis. *Otology & Neurotology, Inc*; 2015.
24. Babu S, Luryi AL, Schutt CA. Over–under versus medial tympanoplasty: Comparison of benefit, success, and hearing results. *Laryngoscope*. 2019 May 1;129(5):1206–10.