

Universitat Autònoma de Barcelona  
Facultat de Medicina  
Departament de Cirugia

---

ESTUDIO COMPARATIVO DEL TRATAMIENTO  
QUIRÚRGICO DE LAS PERFORACIONES  
TIMPÁNICAS CON CARTÍLAGO Y CON FASCIA  
EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA

---

Tesis presentada por NÚRIA ORTIZ LAREDO  
para optar al grado de doctor

Directores de la Tesis Doctoral:  
Prof. Dr. Juan Lorente Guerrero  
Prof. Dr. Marc Pellicer Sarasa  
Prof. Dra. Ana M<sup>a</sup> García Arumí

Barcelona 2015



A mi familia, por su apoyo incondicional.



# AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no habría sido posible sin la colaboración y apoyo de un amplio grupo de personas a las que deseo expresar mi más sincero agradecimiento:

A Tirso Alonso, por estar siempre a mi lado, por ser un modelo profesional y personal a seguir así como por sus valiosos consejos y su infinita paciencia.

A mis padres Pilar y Juan quienes me inculcaron el hábito de estudio y trabajo.

A mi hermano, por su inestimable ayuda con las ilustraciones.

A los familiares y amistades que me han apoyado durante la elaboración de este trabajo.

A mis compañeros de trabajo por hacer más fáciles los duros días de trabajo.

Al Dr. Marc Pellicer por su ayuda y profesionalidad.

A la Dra. Ana M<sup>a</sup> García Arumí por su ayuda y por transmitirme su ilusión tanto por la otología como por el trabajo bien hecho.

Al Dr. Juan Lorente por sus consejos y por la confianza que ha depositado en mi.

A Santiago Pérez por su colaboración con en el tratamiento estadístico de los datos.



**Índice**





## ÍNDICE

<b>1. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>19</b>
<b>2.1. Embriología anatomía y fisiología del oído externo y medio</b>	<b>21</b>
2.1.1. Embriología del oído	21
2.1.1.1. Oído externo	23
2.1.1.2. Oído medio	24
2.1.2. Anatomía del oído	26
2.1.2.1. Oído externo	26
2.1.2.2. Oído medio	29
2.1.3. Fisiología de la audición	37
2.1.3.1. Oído externo	38
2.1.3.2. Oído medio	38
2.1.4. Fisiología de la trompa auditiva	39
<b>2.2. Antecedentes y estado actual del tema</b>	<b>39</b>
2.2.1. Otitis media crónica	39
2.2.1.1. Definición	39
2.2.1.2. Etiopatogenia	40
2.2.1.3. Clínica	42
2.2.1.4. Diagnóstico	47
2.2.2. Tratamiento médico de las perforaciones timpánicas	48
2.2.3. Tratamiento quirúrgico de las perforaciones timpánicas	49
2.2.3.1. Revisión histórica de la timpanoplastia	50
2.2.3.2. Evaluación prequirúrgica e indicaciones	55
2.2.3.3. Materiales utilizados como injerto timpánico	57
2.2.3.4. Vías de abordaje	61
2.2.3.5. Anestesia y preparación del campo	63
2.2.3.6. Colocación del injerto	65
2.2.3.7. Técnicas asociadas	67
2.2.3.8. Complicaciones	68
2.2.3.9. Evaluación de los resultados	72
2.2.3.10. Factores pronóstico	74
<b>3. HIPÓTESIS DE TRABAJO</b>	<b>77</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>81</b>
<b>4.1. Objetivos principales</b>	<b>83</b>
<b>4.2. Objetivos secundarios</b>	<b>83</b>
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>85</b>
<b>5.1. Población de estudio</b>	<b>87</b>
<b>5.2. Criterios de inclusión y exclusión</b>	<b>87</b>
5.2.1. Criterios de inclusión	87

## ÍNDICE

5.2.2. Criterios de exclusión	87
<b>5.3. Muestra</b>	<b>88</b>
<b>5.4. Diseño del estudio</b>	<b>88</b>
<b>5.5. Técnica quirúrgica</b>	<b>88</b>
5.5.1. Injerto de fascia	89
5.5.2. Injerto de cartilago	90
<b>5.6. Cuidados postoperatorios</b>	<b>92</b>
<b>5.7. Variables de estudio y características</b>	<b>92</b>
<b>5.8. Recogida de datos y fuentes de información</b>	<b>94</b>
5.8.1. Curva audiométrica	94
5.8.2. Cálculo de la pérdida auditiva	95
5.8.3. Cálculo de la diferencia área-ósea o GAP auditivo	95
5.8.4. Cálculo del cambio auditivo	96
5.8.5. Definición de éxito	96
<b>5.9. Método estadístico</b>	<b>97</b>
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>99</b>
<b>6.1. Estadística descriptiva</b>	<b>101</b>
6.1.1. Edad	101
6.1.2. Sexo	101
6.1.3. Oído operado	102
6.1.4. Características de la perforación	103
6.1.4.1. Tamaño	103
6.1.4.2. Localización	103
6.1.4.3. Etiología	104
6.1.5. Estado del oído conralateral	104
6.1.6. Antecedente de cirugía previa	105
6.1.7. Estación del año	105
6.1.8. Material utilizado como injerto	106
6.1.9. Abordaje	106
6.1.10. Complicaciones	107
6.1.11. Cierre de la perforación	108
6.1.12. Audición	108
<b>6.2. Cierre de la perforación y material utilizado</b>	<b>113</b>
<b>6.3. Cierre de la perforación y audición</b>	<b>114</b>
6.3.1. Audición preoperatoria	114
6.3.2. Audición postoperatoria	115
6.3.3. Cierre de la perforación y cambio auditivo	117

## ÍNDICE

<b>6.4. Cierre de la perforación y variables de estudio</b>	<b>119</b>
6.4.1. Edad	119
6.4.2. Sexo	119
6.4.3. Oído operado	120
6.4.4. Características de la perforación	121
6.4.5. Antecedente de cirugía previa	124
6.4.6. Estado del oído conralateral	125
6.4.7. Estación del año	126
6.4.8. Abordaje	127
6.4.9. Complicaciones	128
<b>6.5. Análisis multivariante</b>	<b>130</b>
<b>6.6. Cambio auditivo y material utilizado</b>	<b>130</b>
6.6.1. PTA y material utilizado	130
6.6.2. ABG y material utilizado	132
<b>7. DISCUSIÓN</b>	<b>135</b>
<b>7.1. Características de la población estudiada</b>	<b>137</b>
<b>7.2. Variables que pueden influir en los resultados</b>	<b>138</b>
7.2.1. Edad	138
7.2.2. Sexo	140
7.2.3. Oído operado	140
7.2.4. Tamaño de la perforación	140
7.2.5. Localización de la perforación	142
7.2.6. Etiología de la perforación	143
7.2.7. Antecedentes de cirugía previa	143
7.2.8. Estado del oído conralateral	144
7.2.9. Estación del año	144
<b>7.3. Técnica quirúrgica utilizada</b>	<b>145</b>
7.3.1. Técnica anestésica	145
7.3.2. Soporte del injerto	145
7.3.3. Taponamiento del conducto auditivo externo	146
7.3.4. Tipo y características del injerto utilizado	146
7.3.5. Abordaje	147
7.3.6. Uso de antibióticos en el postoperatorio	149
<b>7.4. Cierre de la perforación y cambio auditivo</b>	<b>149</b>
<b>7.5. Tipo de injerto utilizado</b>	<b>152</b>
7.5.1. Cierre de la perforación	152
7.5.2. Audición	155
<b>7.6. Complicaciones</b>	<b>158</b>

## ÍNDICE

<b>7.7. Limitaciones del estudio</b>	<b>160</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>163</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>167</b>
<b>10. ANEXO</b>	<b>191</b>
<b>10.1. Anexo I. Abreviaturas</b>	<b>193</b>
<b>10.2. Anexo II. Índice de tablas</b>	<b>194</b>
<b>10.3. Anexo III. Índice de figuras</b>	<b>196</b>

## **1. Justificación**



## JUSTIFICACIÓN

La patología del oído medio, que engloba diferentes entidades, es la principal causa de pérdida auditiva en niños, y tiene un impacto significativamente importante en el desarrollo del lenguaje y rendimiento académico (1).

Dentro de la patología del oído medio, los problemas derivados de las perforaciones timpánicas son causa habitual de consulta otorrinolaringológica.

La membrana timpánica es un punto importante de la transmisión timpanoosicular y si se lesiona puede originar una pérdida auditiva de hasta 30dB o superior cuando se añaden otros daños (2,3).

Además, la perforación timpánica es una vía facilitadora de infecciones frecuentes e interfiere por si misma en la calidad de vida del paciente al limitar las actividades acuáticas.

La reparación de las perforaciones timpánicas tiene varios objetivos: prevenir las infecciones recurrentes, evitar la secreción u otorrea, evitar la formación del colesteatoma por migración epidérmica, mejorar la audición y restaurar la actividad del paciente.

El tratamiento definitivo de las perforaciones timpánicas crónicas es quirúrgico.

La cirugía de las perforaciones timpánicas es una técnica bien conocida por el otorrinolaringólogo y que, en manos experimentadas, representa un elevado porcentaje de éxitos tanto a corto como a largo plazo.

Actualmente el injerto de referencia es la fascia del músculo temporal, con un éxito del 60 a 99% en adultos. Sin embargo, en población pediátrica se ha asociado con una menor tasa de cierre de la perforación (35-94%), gran variabilidad de resultados entre cirujanos y reperfusión timpánica. Esto se ha atribuido a las repetidas infecciones del tracto respiratorio superior, a la continua presión negativa en el oído medio producida por disfunción de la trompa auditiva y al peor cumplimiento de los cuidados postoperatorios (4-8).

## JUSTIFICACIÓN

Estudios vibrométricos con láser Dópler han mostrado que la fascia temporal ofrece una elasticidad diferente a la membrana timpánica normal, siendo más susceptible a los cambios de presión en el oído medio (9,10).

En un intento de encontrar técnicas más efectivas en niños, se ha propuesto el uso de injertos de un material más robusto, como el cartílago.

Se ha demostrado que el cartílago, por su rigidez y grosor, tiene más elasticidad que la fascia de temporal, siendo más resistente a la presión negativa del oído medio que la fascia lo que podría suponer mejores resultados anatómicos a largo plazo (11).

El uso de cartílago para la corrección de perforaciones timpánicas está bien aceptado, particularmente en casos de disfunción tubárica crónica, procesos adhesivos y perforaciones timpánicas totales o recurrentes. En estos casos los resultados son mejores que con fascia de músculo temporal (12–15).

Además, algunos autores (16–20) han demostrado también buenos resultados con cartílago en reconstrucciones tras cirugía de colesteatoma, especialmente en oídos con mala función de la trompa auditiva.

Sin embargo, el uso de cartílago, por su grosor y masa, se ha asociado con peores resultados auditivos que la fascia (21,22).

Estudios recientes ponen en duda esta hipótesis al obtener resultados auditivos similares con ambos injertos, fascia temporal y cartílago del trago (23–25).

Actualmente no existe un consenso en la literatura con evidencia científica suficiente sobre qué tipo de injerto ofrece mejores resultados anatómicos y auditivos en niños. Tampoco se ha demostrado qué factores influyen en el pronóstico, habiendo resultados controvertidos (7,26–30).

Dada la importancia del tema en la población pediátrica por sus peculiares características y repercusiones, un nuevo estudio que aporte más datos en este debate nos ha parecido necesario y de gran interés para el futuro.



## JUSTIFICACIÓN

Nuestro proyecto doctoral se centra, así pues, en la comparación de los resultados de la reparación de la membrana timpánica entre ambos tipos de injertos tanto a corto como a largo plazo.

A continuación, después de realizar un breve recordatorio embriológico, anatómico y fisiológico del oído externo y medio, comentamos los antecedentes del tema. Exponemos seguidamente la hipótesis de trabajo, los objetivos, el material y método que hemos empleado y los resultados de la evaluación. La discusión y conclusiones cierran nuestro proyecto.



## **2. Introducción**

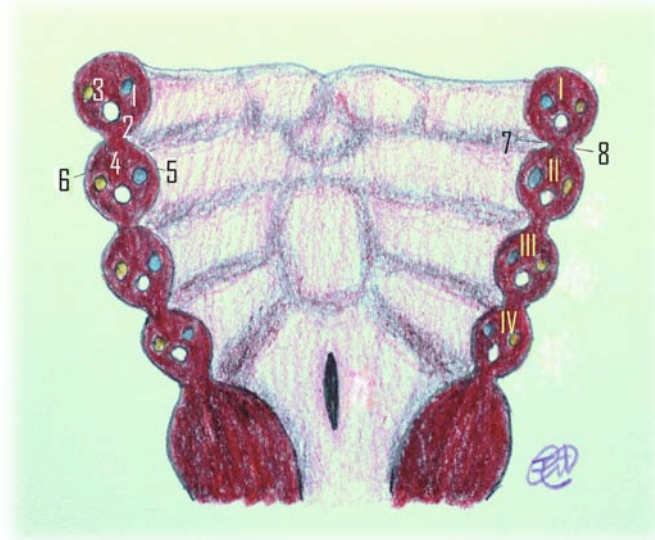


## 2.1. Embriología, anatomía y fisiología del oído externo y medio

### 2.1.1. Embriología del oído

El desarrollo del oído está estrechamente ligado al desarrollo de los arcos branquiales, unas estructuras embrionarias transitorias que aparecen a partir de la cuarta semana del desarrollo embrionario a modo de unidades metaméricas pares, limitadas en superficie por ectodermo, en profundidad por endodermo y contenido mesodérmico procedente de las propias células mesodérmicas y de células de la cresta neural.

Los arcos branquiales son cuatro y están separados entre ellos por unos surcos de ectodermo superficialmente y endodermo en profundidad (sin mesodermo entre ambos) formando las bolsas faríngeas, profundamente y las hendiduras faríngeas, superficialmente.



**Figura 1. Esquema de los arcos faríngeos**

Los arcos faríngeos están constituidos por mesénquima y separados entre ellos por las hendiduras faríngeas y por las bolsas faríngeas. Están recubiertos en superficie por ectodermo y en profundidad por endodermo. Además, cada arco posee componentes musculares, nerviosos y arteriales.

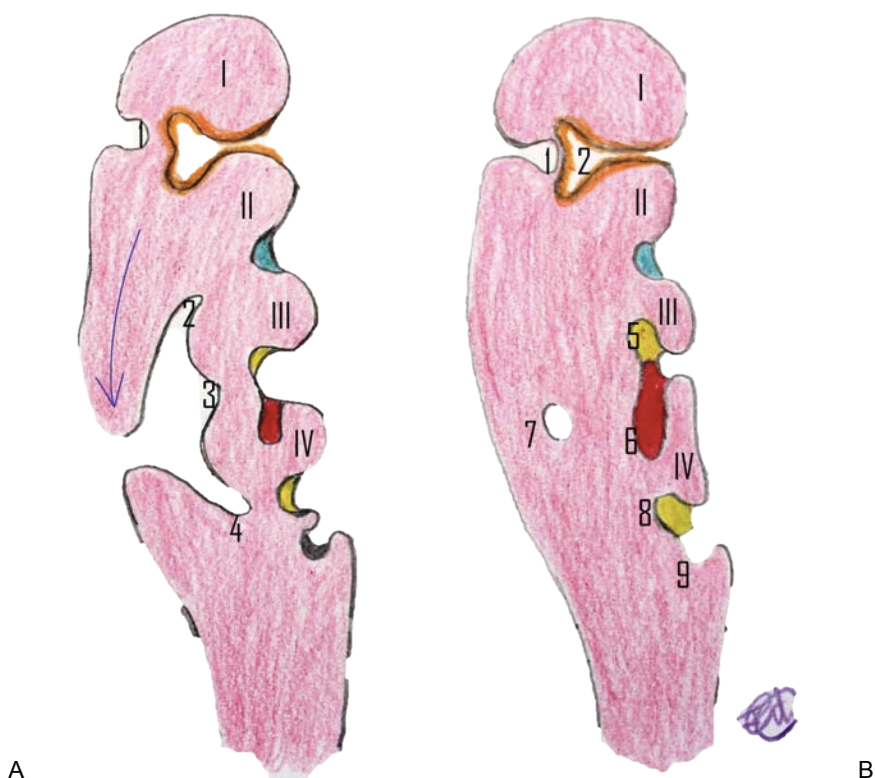
1. Componente arterial del primer arco, 2. Componente muscular del primer arco, 3. Componente nervioso del primer arco, 4. Mesénquima del segundo arco, 5. Recubrimiento endodérmico, 6. Recubrimiento ectodérmico, 7. Primera bolsa, 8. Primera hendidura, I. Primer arco, II. Segundo arco, III. Tercer arco, IV. Cuarto arco.

## INTRODUCCIÓN

Los arcos faríngeos son estructuras pares que se forman progresivamente en sentido cefalocaudal y aumentan de tamaño en dirección ventral, donde se unen en la línea media contribuyendo a la formación de la cara y el cuello.

Las bolsas faríngeas son cinco estructuras pares que durante el desarrollo embrionario dan lugar a estructuras importantes.

Durante el desarrollo, el segundo arco experimenta un crecimiento en dirección caudal de tal forma que cubre la segunda, tercera y cuarta hendiduras faríngeas. En este crecimiento se crea una cavidad temporal revestida de ectodermo, el seno cervical, que posteriormente desaparecerá. De este modo la primera hendidura es la única que persiste a lo largo del desarrollo. Su porción distal se introduce en el mesénquima subyacente formando parte del oído.



**Figura 2. Esquema del desarrollo de las hendiduras y bolsas faríngeas**

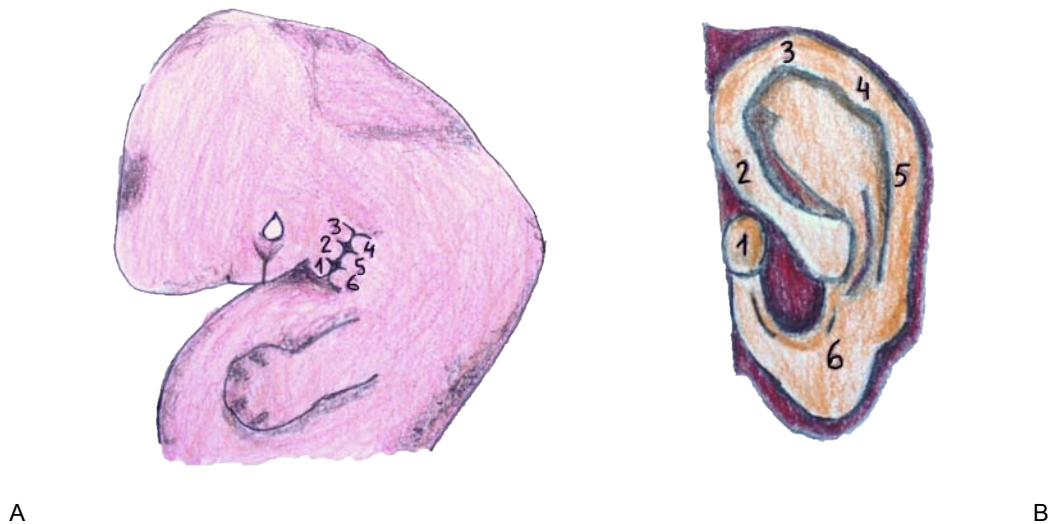
Se observa el crecimiento del segundo arco en sentido caudal de modo que cubre las hendiduras segunda, tercera y cuarta hendiduras formando el seno cervical.

A. 1. Conducto auditivo externo, 2. Segunda hendidura, 3. Tercera hendidura, 4. Cuarta hendidura.  
B. 1. Conducto auditivo externo, 2. Trompa faringotimpánica, 5. Glándula paratiroides inferior, 6. Timo, 7. Seno cervical, 8. Glándula paratiroides superior, 9. Cuerpo últimobranquial.

### 2.1.1.1. Oído externo

#### *Pabellón auricular*

El pabellón auricular deriva del primer y segundo arcos branquiales. De éstos se forman seis proliferaciones o tubérculos de His. En primer lugar están situados tres a cada lado del conducto auditivo externo y en la doceava semana inician una fusión progresiva entre sí dando lugar a la oreja definitiva. Inicialmente se encuentran en la región inferior del cuello y al desarrollarse el maxilar inferior ascienden hasta situarse en su localización habitual, a ambos lados de la cabeza.



**Figura 3. Desarrollo del pabellón auricular.**

A. Vista lateral de un embrión donde se observan las seis prominencias auriculares numeradas del 1 al 6.  
B. Desarrollo de las prominencias auriculares (numeradas del 1 al 6) para dar lugar al pabellón.

#### *Conducto auditivo externo*

Deriva de la porción dorsal de la primera hendidura branquial y está formado de tejido ectodérmico. La primera hendidura se introduce progresivamente en el mesodermo adyacente hasta alcanzar el revestimiento endodérmico de la primera bolsa faríngea. Al tercer mes, este crecimiento ha dado lugar a un cúmulo de células epiteliales denominado tapón meatal, que se reabsorbe en el séptimo mes quedando el conducto auditivo externo permeable.

## INTRODUCCIÓN

### *Membrana timpánica*

Al final del sexto mes del desarrollo se distinguen dos zonas en la membrana timpánica: la pars tensa y la pars flácida.

En esta etapa del desarrollo la pars tensa de la membrana timpánica consta ya de tres capas: una capa externa, formada por ectodermo proveniente del fondo del conducto auditivo; una capa interna, formada por endodermo originario de la caja timpánica y; una capa intermedia, de tejido conectivo laxo proveniente del mesodermo circundante.

La pars flácida, a diferencia del resto de la membrana timpánica, está formada tan sólo por derivados del ectodermo y endodermo, carece de capa intermedia.

### **2.1.1.2. Oído medio**

#### *Caja del tímpano, trompa auditiva y celdas mastoideas*

La caja del tímpano se forma a partir de la primera bolsa faríngea. Ésta se invagina progresivamente en el mesodermo circundante formando el receso tubotimpánico de Kölliker. Durante su crecimiento sigue en dirección al hueso temporal hasta contactar con el suelo de la primera hendidura faríngea. En este momento su extremo más distal se ensancha formando lo que más adelante será la cavidad timpánica. Su porción proximal, llamada receso tubotimpánico, mantiene su diámetro y da origen a la trompa auditiva.

En el sexto mes el receso tubo-timpánico forma un divertículo en su porción dorsal originando la región antral. Posteriormente rodeará los huesecillos para, más tarde, profundizar aún más y configurar, tras el nacimiento, las celdas mastoideas.

Después del nacimiento el hueso de la apófisis mastoideas en desarrollo es invadido también por el tejido endotelial proveniente de la caja del tímpano, formándose una especie de sacos aéreos recubiertos de epitelio, proceso que denominamos neumatización y que finalizará a los siete u ocho años de edad dando lugar a las celdas mastoideas.



## INTRODUCCIÓN



**Figura 4. Desarrollo del conducto auditivo externo y del oído medio.**

A. Esquema de un corte transversal de un embrión a las 7 semanas del desarrollo. 1. Conducto endolinfático, 2. Porción utricular de la vesícula auditiva, 3. Porción sacular de la vesícula auditiva, 4. Condensación mesenquimática, 5. Primera hendidura faríngea, 6. Receso tubotimpánico. B. 1. Conducto auditivo externo, 2. Tapón meatal, 3. Cavidad timpánica primitiva, 4. Huesecillos del oído incluidos en mesénquima, 5. Pared del oído interno. 6. Trompa auditiva.

### *Cadena de huesecillos*

Hacia el final de la séptima semana del desarrollo el mesénquima situado directamente sobre la cavidad timpánica primitiva presenta cierto número de condensaciones causadas por la proliferación de los extremos dorsales del primer y segundo arcos branquiales. Con el tiempo, proliferan hacia los precursores cartilagosos del martillo, yunque y estribo.

La cabeza del martillo, el cuerpo y la apófisis corta del yunque se originan del primer arco mientras que el mango del martillo, la apófisis larga del yunque y la masa del estribo se originan del segundo arco.

Los huesecillos seguirán incluidos en el mesénquima hasta la disgregación del tejido circundante el octavo mes. Entonces, el epitelio endodérmico de la caja timpánica los irá revistiendo y los conectará con la pared de la caja. Dentro de estos repliegues endodérmicos se formarán posteriormente los ligamentos de sostén.

## INTRODUCCIÓN

El estribo es el primer hueso en individualizarse a los 33 días. A los 43 días su parte más interna entra en contacto con la cápsula ótica en una zona deprimida, formándose la platina. Finalizará su proceso de osificación hacia el sexto mes de vida intrauterina.

El yunque se individualiza hacia los 45 días y termina la osificación entre el cuarto y sexto mes.

El martillo sigue unido al cartílago de Meckel hasta el quinto mes, siendo el último de los huesecillos en individualizarse.

### **2.1.2. Anatomía del oído**

#### **2.1.2.1. Oído externo**

El oído externo está formado por el pabellón auricular, el conducto auditivo externo y la capa externa de la membrana timpánica.

##### *Pabellón auricular*

Consiste, a excepción del lóbulo, en un conjunto de elementos fibrocartilagosos recubiertos por tejido célula-adiposo y piel, que se sitúan alrededor del meato auditivo externo.

El pabellón forma un ángulo llamado aurículo-cefálico con la cabeza que oscila entre veinte y treinta grados.

La cara externa está orientada hacia fuera y hacia delante y posee una serie de relieves separados entre sí por depresiones: hélix, antihélix, canal del hélix, trago, antitrigo, concha y lóbulo (parte más caudal del pabellón que carece de armazón cartilaginoso).

La cara interna consta de dos partes, una anterior o porción adherente donde se localiza la entrada al conducto auditivo externo y, otra posterior o porción libre que reproduce en sentido inverso las prominencias de la cara externa a excepción del trago.

## INTRODUCCIÓN



**Figura 5. Pabellón auricular.**

1. Hélix, 2. Antehélix, 3. Lobulo, 4. Trago, 5. Antitrago, 6. Raíz superior del antehélix, 7. Fosita navicular, 8. Raíz inferior del antehélix, 9. Tubérculo de Darwin, 10. Concha, 11. Meato auditivo

Tiene ligamentos intrínsecos que unen el trago con hélix, antitrago con cola del hélix y concha con la fosita navicular y canal del hélix. Los músculos son tres, auricular anterior, posterior y superior y, apenas tienen función.

La vascularización arterial depende de la arteria temporal superficial y de la auricular posterior y el drenaje venoso es a cargo de la vena temporal superficial, la vena auricular posterior y la vena emisaria mastoidea.

El drenaje linfático es al ganglio preauricular, ganglios mastoideos, ganglios parotídeos y de la cadena yugular interna.

La inervación motora del pabellón es a cargo de la rama tèmpero-facial del nervio facial y la sensitiva del nervio auriculotemporal y del nervio intermediario de Wrisberg.

### *Conducto auditivo externo*

El conducto auditivo externo es una estructura tubular de disposición oblicua que se extiende desde la concha hasta la membrana timpánica. Su pared es fibrocartilaginosa en el tercio externo, con una piel rica en glándulas ceruminosas y folículos pilosos; y ósea en los dos tercios internos.

## INTRODUCCIÓN

La pared anterior se relaciona con el cóndilo de la articulación t mporomandibular y con prolongaciones de la glándula par tida.

La pared posterior sigue una extrema relación con las celdas mastoideas y la tercera porción del nervio facial mientras que la pared superior se relación con la fosa craneal media y la inferior con la celda parotídea.

La vascularización del tercio externo es la misma que para el pabellón auricular mientras que los dos tercios internos están nutridos por la arteria timpánica rama de la arteria maxilar interna.

La inervación de la porción anterosuperior es a cargo del nervio mandibular y la posteroexterna del nervio recurrente de Arnold.

### *Membrana timpánica*

Se inserta mediante un anillo fibroso (salvo en la parte superior) en una ranura semicircular tallada en el hueso denominada surco timpánico.

Está formada por tres capas: la capa interna de origen endodérmico, la capa media de origen mesodérmico (excepto en la pars fl ccida) con fibras conectivas radiales y circulares y, la capa externa de origen ectodérmico.

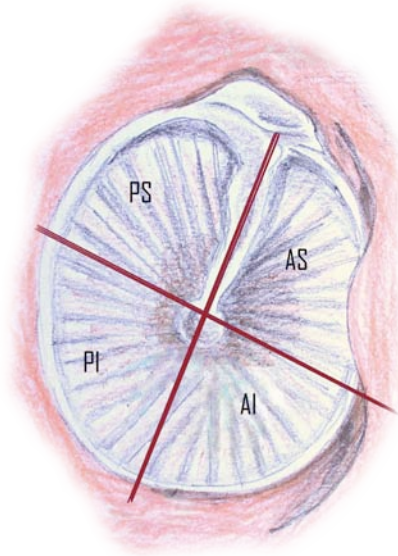
Se diferencian dos porciones: la pars fl ccida o membranosa de Shrapnell en la parte superior del tímpano y separada de la pars tensa por los ligamentos tímpano-maleolares anterior y posterior y; la pars tensa cruzada por el mango del martillo.

La cara externa se puede dividir en cuatro cuadrantes: el posterosuperior, el posteroinferior, el anterosuperior, y el anteroinferior.

La cara interna forma parte de la pared externa de la caja timpánica. En ella destacan la bolsa de Prussack y las bolsas de Von Tr ltsch.

La vascularización es subcutánea y submucosa por parte de la arteria timpánica, rama de la arteria maxilar interna.

## INTRODUCCIÓN



### **Figura 6. Membrana timpánica**

Se distinguen cuatro cuadrantes: anterosuperior (AS), anteroinferior (AI), posterosuperior (PS) y posteroinferior (PI).

### **2.1.2.2. Oído medio**

El oído medio está formado por cavidades aéreas situadas en el interior del hueso temporal, excepto el segmento faríngeo tubárico que pasa anteriormente al mismo. Está tapizado por una mucosa de tipo respiratorio que pierde las células ciliadas al acercarse al orificio tubárico.

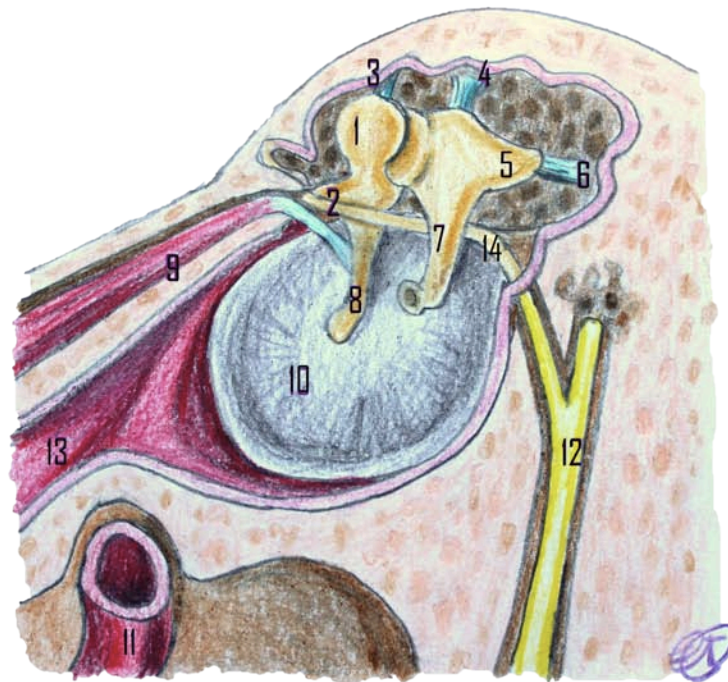
#### *Caja timpánica*

La caja timpánica es una cavidad en forma de paralelepípedo, delimitada por seis paredes y situada entre la membrana timpánica y el oído interno. En su interior alberga la cadena de huesecillos.

Se divide en tres niveles anatómicos: el epitímpano o ático, el mesotímpano o atrio y el hipotímpano. Además, se diferencian tres regiones: protímpano, región promontorial y retrotímpano.

La pared externa o timpánica se encuentra ocupada por el extremo profundo del conducto auditivo externo y está ocluida por la membrana timpánica. Por encima de ésta se encuentra el muro del ático y por debajo la pared externa del hipotímpano.

## INTRODUCCIÓN



**Figura 7. Pared externa de la caja timpánica**

1. Cabeza del martillo, 2. Apófisis anterior del martillo, 3. Ligamento superior del martillo, 4. Ligamento superior del yunque, 5. Rama corta del yunque, 6. Ligamento posterior del yunque, 7. Rama larga del yunque, 8. Mango del martillo, 9. Músculo tensor del tímpano, 10. Membrana timpánica, 11. Arteria carótida, 12. Nervio facial, 13. Trompa auditiva, 14. Nervio cuerda del tímpano

La pared interna, medial o laberíntica separa el oído medio del interno. En ella podemos encontrar el promontorio, la fosa y ventana oval, la fosa y ventana redonda, el seno timpánico, el pontículo y subículo, el acueducto de Falopio, el relieve del canal semicircular horizontal, el semicanal para el músculo del martillo y la pirámide.

La pared superior o craneal o *tegmen timpani* se trata de una delgada lámina ósea que separa la caja de la fosa craneal media.

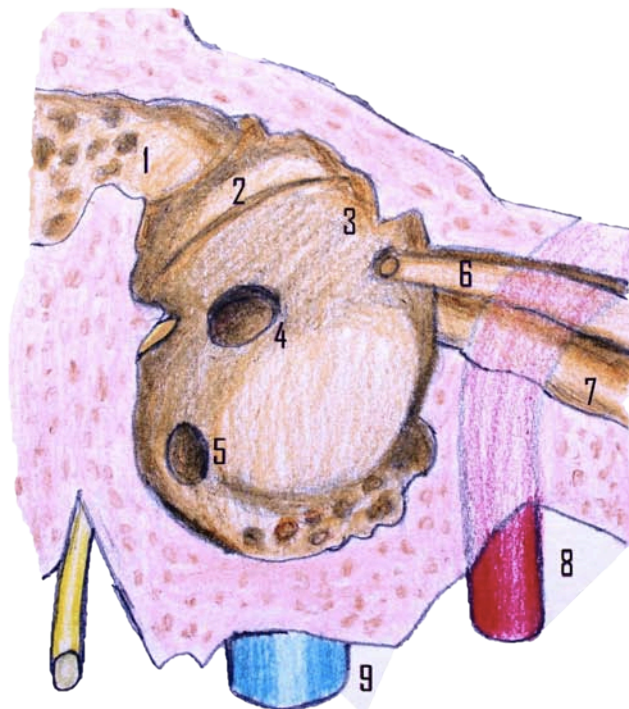
La pared inferior o yugular está en relación con la fosa y el golfo de la vena yugular. En la unión de la pared inferior con la pared interna se encuentra el orificio de entrada del nervio de Jacobson.

La pared anterior o tubocarotídea se divide en una mitad superior y una inferior. En la superior está situada la prominencia del semiconducto para el músculo del martillo, el

## INTRODUCCIÓN

orificio de la trompa auditiva y el orificio de salida del nervio cuerda del tímpano. La mitad inferior separa el conducto carotídeo mediante un tabique óseo muy fino.

En la pared posterior o mastoidea se encuentra el *aditus ad antrum*, que comunica el ático con el antro mastoideo. En esta pared está la fosita incudis donde se fija la apófisis corta del yunque, la pirámide, desde el vértice de la que asoma el tendón del músculo del estribo y el orificio de entrada del nervio cuerda del tímpano. Se encuentra en estrecha relación con la tercera porción del nervio facial.



**Figura 8. Pared medial de la caja timpánica**

1. Aditus ad antrum, 2. conducto del nervio facial, 3. Receso epitimpánico, 4. Ventana oval, 5. Ventana redonda, 6. Conducto del músculo tensor del tímpano, 7. Porción ósea de la trompa auditiva, 8. Conducto carotídeo y arteria carótida, 9. Golfo de la vena yugular y vena yugular.

### *Cadena de huesecillos*

Está formada por tres huesos: el martillo, el yunque y el estribo, que se articulan entre ellos.

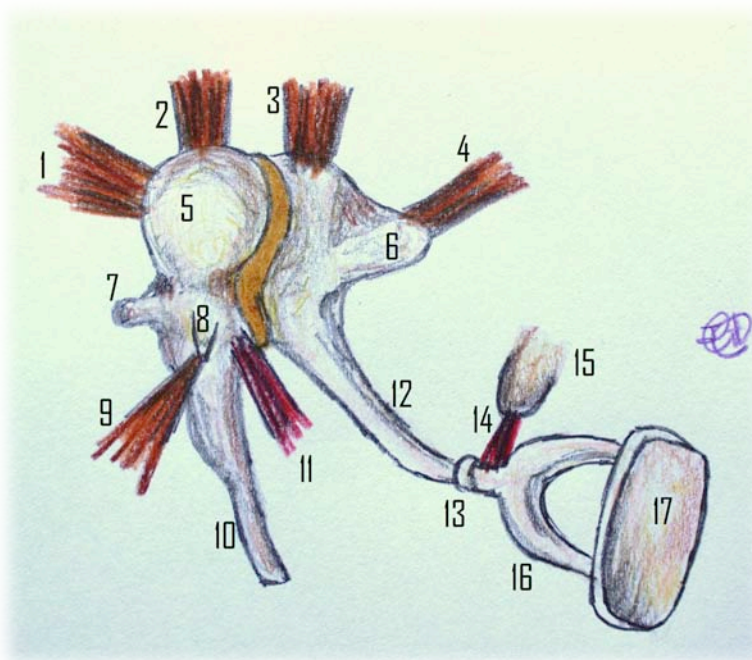
El martillo es el hueso más largo y externo de la cadena de huesecillos. Está constituido por la cabeza, situada en el ático y con una carilla articular para el yunque;

## INTRODUCCIÓN

el cuello, relacionado por fuera con la pars flácida timpánica; la apófisis anterior o larga, de la cual surge el ligamento anterior dirigido hacia la espina anterior del esfenoides; el mango, que se encuentra incluido en la membrana timpánica y la apófisis externa o corta.

El yunque está formado por el cuerpo, que articula con el martillo; la apófisis corta u horizontal, anclada a la fosita incudis por el ligamento posterior del yunque y; la rama larga, que se articula a la cabeza del estribo mediante la apófisis lenticular.

El estribo consta de la cabeza, donde se encuentra la cavidad glenoidea que se articula con la apófisis lenticular del yunque; la platina, una fina lámina ósea unida a la ventana oval por el ligamento anular de Rudinger y dos ramas o cruras.



**Figura 9. Cadena de huesecillos**

1. Ligamento lateral del martillo, 2. Ligamento superior del martillo, 3. Ligamento superior del yunque, 4. Ligamento posterior del yunque, 5. Cabeza del martillo, 6. Rama corta del yunque, 7. Apófisis corta del martillo, 8. Apófisis anterior del martillo, 9. Ligamento anterior del martillo, 10. Mango del martillo, 11. Tendón del músculo tensor del tímpano, 12. Rama larga del yunque, 13. Articulación incudostapedial, 14. Tendón del músculo del estribo, 15. Eminencia piramidal, 16. Crura del estribo, 17. Base del estribo.



## INTRODUCCIÓN

### *Sistema neumático del temporal*

Está formado por un complejo de cavidades excavadas en el hueso temporal que se pueden dividir en tres grupos: celdas mastoideas anteriores, celdas posteriores y antro mastoideo.

Las celdas mastoideas posteriores se subdividen, en relación al seno, en celdas presinusales y retrosinusales.

Las celdas mastoideas anteriores se subdividen en superficiales, localizadas en la zona periantral más superficial y de la punta mastoidea, y profundas, localizadas en la zona periantral y subantral profunda.

El antro mastoideo es la única cavidad mastoidea constante y bien desarrollada. Comunica con el ático a través del *aditus ad antrum*, que se sitúa en la parte alta de la pared posterior de la caja y limita medialmente con el conducto semicircular horizontal y superiormente es continuación del muro del ático.

El antro tiene seis paredes; una superior, prolongación del tegmen timpani; una inferior, por debajo del suelo del aditus; una anterior, en cuya parte inferior se encuentra el muro del facial; una posterior, que se continúa con el sistema neumático; una interna o medial, relacionada con el conducto semicircular lateral y; una externa, donde se encuentra una celdilla denominada celda de Lenoir.

### *Trompa auditiva*

Se trata de un conducto que comunica la pared anterior de la caja timpánica con la pared lateral de la rinofaringe, por delante de la fosa de Rosenmüller.

Está formada por una porción ósea y una fibrocartilaginosa. Ambas tienen forma de cono aplanado en sentido transversal y se unen por sus vértices a nivel del istmo de la trompa auditiva.

La porción ósea se corresponde al tercio próximo a la caja y está excavada en la parte inferior del hueso temporal. Esta porción se hace más estrecha en la zona de la escama del temporal formando el istmo tubárico.

## INTRODUCCIÓN

La porción fibrocartilaginosa, más larga que la ósea, va desde el istmo tubárico hasta la apertura en la rinofaringe.

A partir de su orificio timpánico, la trompa se dirige en sentido inferior, anterior y medial. Respecto al eje anteroposterior, la trompa forma un ángulo de  $45^\circ$  dirigido hacia el interior. Los dos segmentos óseos y fibrocartilagosos de la trompa forman entre sí un ángulo de  $60^\circ$  abierto hacia abajo.

En los adultos, la trompa tiene una inclinación de  $30-40^\circ$  con el plano horizontal, de modo que el orificio faríngeo se sitúa 15 mm más bajo que el orificio timpánico. En cambio, en los niños la trompa tiene una dirección más horizontal, de alrededor de  $10^\circ$ .



**Figura10. Diferencia entre la trompa auditiva del niño (+) y del adulto (\*)**

El calibre de la trompa varía según el nivel que se considere. El istmo es el punto más estrecho. A partir de este cuello, la luz de la trompa se ensancha en ambas direcciones.

La porción ósea de la trompa es un conducto situado en el hueso temporal, formado por cuatro paredes y dos orificios.

## INTRODUCCIÓN

El orificio posterior o timpánico delimita el punto de entrada en la porción ósea y ocupa la parte media de la pared anterior de la caja del tímpano. En cambio, el orificio anterior se sitúa sobre la cara exocraneal de la base del cráneo por detrás del agujero redondo menor.

La pared medial se relaciona con el conducto carotídeo. Está perforada por el conducto caroticotimpánico y por pequeños orificios de venas anastomóticas.

La pared superior es la prolongación anterior del tegmen tympani. En su parte interna se encuentra el conducto del músculo tensor del tímpano.

La pared lateral se relaciona sobre todo con la parte timpánica del hueso temporal y la pared inferior se relaciona con el conducto carotídeo.

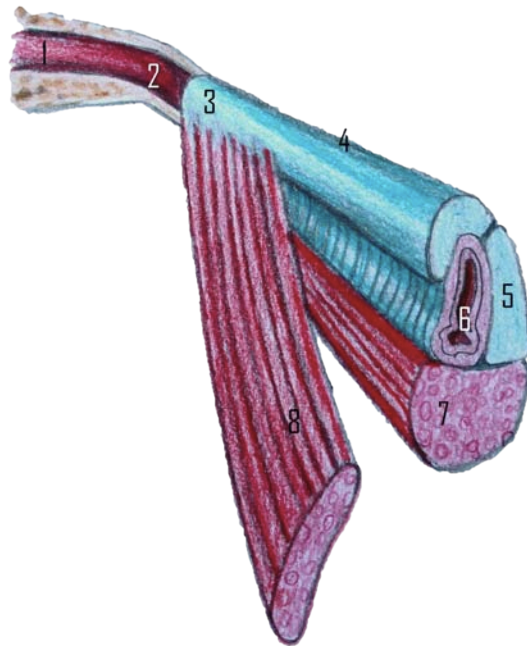
La porción fibrocartilaginosa de la trompa es más alargada que la ósea. Se extiende desde el istmo al orificio faríngeo siguiendo una dirección inferior, anterior y medial. Está formada por un conducto constituido por una pieza fibrocartilaginosa en forma de surco abierto hacia abajo, completado por una lámina fibrosa.

El cartílago que constituye el esqueleto de esta parte de la trompa está formado por una lámina medial y una lateral. La medial tiene forma triangular y la lateral, que forma la parte superior del conducto, es una banda delgada y estrecha.

La lámina fibrosa que completa el conducto se extiende entre los bordes cartilaginosos formando las paredes inferior y lateral de la trompa. Está compuesta por dos tipos de fibras: fibras de colágenos inextensibles en la pared lateral y fibras elásticas en la pared inferior que permiten los movimientos de abertura y de cierre de la trompa.

El orificio faríngeo, situado en la pared lateral de la rinofaringe, forma una prominencia de morfología variada en su desembocadura. Su labio posterior es el más prominente y constituye la única porción móvil del orificio. Se prolonga hacia abajo por el pliegue salpingofaríngeo. En cambio, el labio anterior está poco marcado y se prolonga hacia abajo hasta el velo del paladar por el pliegue salpingoplatino y hacia delante por el pliegue salpingonasal.

## INTRODUCCIÓN



**Figura 11. Anatomía de la trompa auditiva.**

1. Porción ósea, 2. Orificio timpánico, 3. Istmo, 4. Porción cartilaginosa, 5. Cartílago tubárico, 6. Orificio faríngeo, 7. Músculo elevador del velo del paladar, 8. Músculo tensor del velo del paladar.

La desembocadura de la trompa discurre por un ojal formado por los músculos peritubáricos que se insertan próximos al origen de la trompa y se extienden hasta el velo del paladar. Estos músculos son el elevador del velo del paladar y tensor del velo del paladar. Ambos influyen en la dinámica de la trompa que se cierra cuando están en reposo y se abre cuando se contraen. Además, otros músculos participan en los movimientos de la trompa directa o indirectamente mediante sus acciones sobre el velo del paladar.

### *Ligamentos y músculos del oído medio*

Los ligamentos del oído medio anclan los huesecillos a las paredes de la caja timpánica haciendo de elemento sustentador y participando en la organización de los movimientos de la cadena.

Existen tres ligamentos anclados al martillo: anterior, superior y externo. El anterior va desde la apófisis larga del martillo a la pared anterior de la caja, el superior va del

## INTRODUCCIÓN

vértice de la cabeza del martillo al techo de la caja y el externo va del cuello a la parte inferior del muro del ático.

Los ligamentos anclados al yunque son dos: el ligamento superior, que va desde la cabeza de éste al techo de la caja y; el posterior, que une la apófisis horizontal con la fosita incudis.

Del estribo surge el ligamento anular que ancla la platina a la fosita oval.

Los músculos del oído medio son dos: el músculo del martillo y el músculo del estribo. El primero se inserta en la zona superior y medial del mango del martillo, y el segundo se inserta en la zona inferior y posterior de la cabeza del estribo. Al contraerse limitan el paso de la energía sonora al oído interno, actuando como filtro de frecuencias.

### *Vascularización e inervación*

La vascularización del oído medio proviene de seis ramas arteriales: la arteria meníngea media, la arteria faríngea ascendente, la arteria estilomastoidea, la arteria maxilar interna, la arteria carótido-timpánica y la arteria subarcuata.

La inervación sensitiva y parasimpática del oído medio es a cargo del plexo timpánico formado por el nervio de Jacobson, el nervio cuerda del tímpano y el nervio intermediario.

La inervación simpática está proporcionada por el nervio carótido-timpánico, rama del plexo pericarotídeo.

La inervación motora es a partir de los núcleos motores próximos a la tercera rama del trigémino. También hay conexiones entre el núcleo del tensor del tímpano y los núcleos cocleares y conexiones entre el núcleo del nervio del estribo y la vía olivococlear eferente medial.

### **2.1.3. Fisiología de la audición**

La fisiología auditiva incluye la fisiología del oído externo, medio e interno, así como la del sistema nervioso auditivo. La función específica del sistema auditivo de hacer

## INTRODUCCIÓN

perceptible el estímulo sonoro consta de tres etapas: la transmisión o conducción de la energía física producida por el estímulo sonoro, la transducción o transformación de esta energía mecánica en energía eléctrica y la vehiculización de la energía eléctrica hasta la corteza cerebral.

El oído externo y medio tiene la función de captar y transmitir la onda sonora hasta el oído interno, donde tiene lugar la transducción.

Nos centraremos en esta tesis en la fisiología auditiva del oído externo y medio.

### **2.1.3.1. Oído externo**

La característica morfología del pabellón auricular facilita la captación de las ondas sonoras. La forma de la concha abierta hacia delante del pabellón, permite diferenciar los sonidos procedentes de delante y detrás del individuo. De la misma manera, los repliegues del pabellón, sirven para localizar el sonido en el plano vertical.

El conducto auditivo externo, por su forma tubular, tiene la capacidad de modificar las características del sonido amplificándolo y conduciéndolo hacia la membrana timpánica.

### **2.1.3.2. Oído medio**

El oído medio transforma las ondas acústicas que alcanzan la membrana timpánica en vibraciones mecánicas que transmite a la perilinfa del oído interno a través de la ventana oval.

La onda sonora transmitida a través del conducto auditivo externo desplaza la membrana timpánica que entra en movimiento. El mango del martillo, firmemente unido al tímpano, recibe esta vibración y la transmite al resto de huesecillos.

El mecanismo de adaptación de impedancia (transmisión de la onda sonora de un medio aéreo a un medio líquido) que tiene lugar en el oído medio, es responsable de la amplificación del sonido con una ganancia aproximada de 27.5 dB. Este mecanismo consiste en transformar las vibraciones de bajas presiones y grandes desplazamientos del aire en vibraciones de alta energía con pequeños desplazamientos mecánicos.

## INTRODUCCIÓN

Los factores que permiten este mecanismo son: el brazo de palanca de la cadena osicular martillo-yunque más largo que la rama ascendente del yunque (1,3:1), y la superficie de la membrana timpánica mayor que la superficie de la platina del estribo (17:1). Así, la fuerza aplicada sobre la gran superficie del tímpano se transmite a la pequeña superficie del estribo con un aumento de presión proporcional a la relación de las superficies.

### **2.1.4. Fisiología de la trompa auditiva o trompa de Eustaquio**

Las funciones de la trompa auditiva son tres: regular la presión del oído medio, protegerlo de las secreciones nasofaríngeas y mediar en el aclaramiento del oído medio drenando las secreciones a la nasofaringe.

En condiciones normales, la luz de la porción fibrocartilaginosa de la trompa está ocluida. En esta situación se produce un intercambio gaseoso en el oído medio que enrarece el aire y disminuye la presión de la caja timpánica. Esto estimula el nervio cuerda del tímpano que, por medio de sus conexiones con el nervio lingual, estimula la producción de saliva. Al llenarse la boca de saliva se produce un movimiento de deglución.

Durante la deglución se contraen los músculos elevadores y tensores del velo del paladar que abren el orificio tubárico permitiendo la entrada de aire en la caja timpánica. Este mecanismo de apertura permite equiparar la presión a ambos lados de la membrana timpánica y renovar el aire en el oído medio.

## **2.2. Antecedentes y estado actual del tema**

### **2.2.1. Otitis media crónica**

#### **2.2.1.1. Definición**

La otitis media crónica (OMC) se caracteriza por la inflamación prolongada de la mucosa del oído medio (caja del tímpano, cavidades anejas y trompa auditiva) habiendo fases de actividad y de inactividad pero sin síntomas agudos. Se presenta

## INTRODUCCIÓN

en la práctica como múltiples formas clínicas aunque podría dividirse en dos categorías, activa e inactiva.

### **2.2.1.2. Etiopatogenia**

Los mecanismos que conducen a la otitis media crónica son múltiples e implican la alteración de numerosos factores que dirigen la existencia y la función del oído medio.

#### *Factores embriológicos*

El grado de neumatización del oído medio depende de la reabsorción del mesénquima que lo configura durante la embriogénesis. La persistencia de mesénquima en las cavidades aticales y mastoideas puede dificultar la capacidad de drenaje de la mucosa favoreciendo la cronificación de los fenómenos inflamatorios. Además, cualquier anomalía de éste repercute en la migración de los elementos epidérmicos vecinos y en la calidad de la capa conjuntiva de la mucosa de la caja y de la membrana timpánica.

#### *Factores anatómicos*

La evolución del proceso se ve facilitada por problemas anatómicos que dificultan la correcta función de la trompa auditiva como las malformaciones craneofaciales o la presencia de pliegues mucosos que separan el oído medio.

#### *Factores histológicos*

La inflamación crónica puede modificar el fenotipo de células epiteliales, permitiendo la diferenciación de células planas de las cavidades posteriores en células cilíndricas, la multiplicación de las células mucosas y el desarrollo de verdaderas glándulas submucosas por invaginación de las células epiteliales en el corion.

#### *Factores fisiológicos*

El oído medio debe encontrarse aireado y drenado para permitir una correcta transmisión del sonido hacia el oído interno. La ventilación, la trompa auditiva y el aclaramiento mucociliar garantizan estas dos condiciones.

El sistema timpanoosicular debe encontrarse a la misma presión que la atmosférica para poder vibrar de forma óptima. La tendencia a la hipopresión intratimpánica



## INTRODUCCIÓN

originada por el intercambio gaseoso transmucoso debe ser compensada con la abertura de la trompa auditiva.

En los oídos enfermos con tímpano no perforado la presión intratimpánica suele ser inferior a la atmosférica. Se han propuesto tres teorías que intentan explicarlo:

- la disfunción de la trompa ya sea por obstrucción mecánica o incompetencia funcional,
- la teoría del “sniff” según la cual las personas con trompa abierta realizan una aspiración nasal forzada o sniff para compensar las molestias tipo autofonía induciendo hipopresión en el oído medio y bloqueo de la trompa por efecto ventosa y,
- la difusión excesiva de gas derivada del aumento de flujo sanguíneo en los estados inflamatorios.

Los procesos inflamatorios crónicos provocan metaplasia mucínica que aumenta la producción de moco, disminuye la fluidez y puede bloquear la luz tubárica.

### *Factores microbiológicos*

Las infecciones por virus respiratorios juegan un papel básico en el inicio de las otitis secretoras de la infancia.

La producción de mediadores de la inflamación ante las agresiones virales favorece la sobreinfección bacteriana. Esta sobreinfección bacteriana es responsable de la inducción del proceso otítico crónico, del derrame y del mantenimiento de la otitis mucosa abierta.

Las principales bacterias aisladas en la otitis media crónica son la *Pseudomonas aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*. No obstante, también pueden encontrarse especies de *Proteus*, *Escherichia coli*, o *Klebsiella* y algunas bacterias anaerobias incluyendo *Bacteroides* o *Fusobacterium*. También, es posible aislar algunos hongos como *Aspergillus* spp y *Candida* spp, especialmente en pacientes inmunodeprimidos o recientemente tratados con gotas óticas.

Es bien conocido que las bacterias asociadas a la otitis media crónica son diferentes a las relacionadas con la otitis media aguda, que normalmente está causada por

## INTRODUCCIÓN

*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catharrhalis*, o virus (31,32).

### *Factores inmunológicos*

Las inmunodeficiencias primarias o adquiridas predisponen a las infecciones agudas y facilitan la evolución a la cronicidad.

### *Factores celulares*

La mucosa del oído medio puede presentar cambios en su fenotipo celular inducidas por factores modificadores de respuesta biológica (citosinas) presentes en determinados procesos patológicos.

Las citosinas pueden modular la diferenciación celular favoreciendo la metaplasia secretora y estimulando la multiplicación de fibroblastos (favorece el engrosamiento del tejido conjuntivo).

### **2.2.1.3. Clínica**

La otitis media crónica se presenta de múltiples formas clínicas, cada una con cambios anatómicos e histológicos irreversibles. Constituyen entidades muy diferentes con características semiológicas, otoscópicas y evolutivas propias.

### *Otitis seromucosa*

Se define como la presencia de derrame en el oído medio durante más de tres meses (33). Es muy frecuente en la edad pediátrica con una prevalencia del 20% a los 2 años. El 80% de los niños han tenido algún episodio a los 10 años, la mayoría de ellos ya a los 3 años (33,34).

Está relacionada con un estado inflamatorio locorregional de probable origen multifactorial (32,33,35).

Puede permanecer asintomática durante un largo periodo de tiempo aunque algunos niños se quejan de sensación de presión en el oído. Los síntomas consisten en pérdida auditiva, que a veces se manifiesta como un retraso en el desarrollo del lenguaje o como falta de atención en la escuela (36).

## INTRODUCCIÓN

En su evolución pueden suceder episodios agudos más o menos graves con mayor o menor frecuencia. El tratamiento insuficiente o inadecuado de estos episodios agudos puede inducir el mantenimiento del proceso inflamatorio responsable de esta entidad.

En la mayoría de los casos finaliza alrededor de los 6 años sin dejar secuelas. Sólo en algunos casos la enfermedad se cronifica (37).

### *Otitis mucosa abierta u otitis media crónica supurativa*

Se define como la inflamación crónica de la mucosa del oído medio con otorrea a través de una perforación timpánica.

La incidencia es mayor en niños con historia de otitis media aguda de repetición, otitis seromucosa y otitis media en los primeros meses de vida (32,38).

Con frecuencia es el resultado de una infección aguda diagnosticada de forma tardía o no tratada adecuadamente en un paciente con tímpano intacto, con una perforación timpánica previa o un drenaje transtimpánico.

Se presenta con pérdida auditiva y otorrea persistente o intermitente. En el tímpano se observa una perforación no marginal a través de la cual se ve la mucosa de aspecto edematoso. La cadena de huesecillos suele ser normal aunque pueden haber lesiones variables (lisis del extremo largo del martillo, osteítis) según el grado y duración del proceso.

El diagnóstico se basa en los hallazgos clínicos. Las exploraciones complementarias como los cultivos o la tomografía computarizada se reservan para los casos con mala respuesta al tratamiento o ante la sospecha de otros procesos asociados.

El principal diagnóstico diferencial a tener en cuenta es el colesteatoma aunque también deben descartarse cuerpos extraños, tuberculosis del hueso temporal, histiocitosis de células de Langerhans o un tumor maligno.

## INTRODUCCIÓN



**Figura 12. Otitis media crónica supurativa**

### *Secuelas de otitis crónica o residuos de oído medio*

Es la forma clínica más frecuente de otitis media crónica y constituye el estado final más favorable de esta entidad.

Se caracteriza por la desaparición, en diferentes grados, de la capa conjuntiva del tímpano con o sin perforación, y/o lisis parcial o completa de la cadena de huesecillos en ausencia de lesiones inflamatorias.

En la exploración mediante otoscopia se observa una perforación no marginal y/o cambios timpánicos estructurales debidos a la pérdida de la lámina propia como aspecto translúcido y anormalmente fino. La cadena puede estar parcialmente lisada con el mango del martillo retraído, el umbo lisado, la articulación incudoestapedia fibrosada o separada y las ramas del estribo destruidas total o parcialmente. La mucosa del fondo de la caja es de aspecto normal.

La audiometría muestra una hipoacusia generalmente de transmisión de grado variable dependiendo de la afectación de la cadena de huesecillos.

## INTRODUCCIÓN

### *Timpanoesclerosis*

Se define como el proceso de cicatrización caracterizado por la infiltración hialina con depósitos calcáreos y de cristales de fosfato en el tejido submucoso que tapiza los huesecillos, las paredes óseas y la capa media del tímpano (39).

Clínicamente se presenta con hipoacusia aunque si sólo existen pequeños depósitos calcícos timpánicos puede no aparecer trastorno funcional.

En la exploración otoscópica se observa miringoesclerosis con placas calcáreas blanco amarillentas incrustadas en el tímpano acompañadas o no de perforación timpánica no marginal y/o zona translúcidas entre las placas. La cadena de huesecillos puede presentar lesiones por bloqueo o interrupción en cualquier punto.

La audiometría se caracteriza por hipoacusia de transmisión variable según el grado de afectación.

### *Otitis adhesiva*

Cawthome (40) la definió como un proceso adhesivo de larga evolución secundario a un proceso inflamatorio. Actualmente su definición es discutida. Según algunos autores se caracteriza por la proliferación anárquica de tejido conjuntivo mesotimpánico (probablemente secundaria a episodios inflamatorios prolongados y a la organización de un derrame mucoso no drenado), que conduce a la sínfisis conjuntiva tímpanopromontorial (41).

En la exploración otoscópica se observa el tímpano engrosado, opaco, retraído globalmente o parcialmente de forma que los relieves de la cadena de huesecillos y ligamentos timpanomaleolares son muy marcados.

La audiometría demuestra una hipoacusia de transmisión o mixta.

La evolución natural de la enfermedad es hacia la laberintización con deterioro auditivo.

### *Otitis atelectásica*

Se caracteriza por el colapso parcial de las cavidades mesotimpánicas y/o epitimpánicas causada por disfunción crónica de la trompa, maniobras de aspiración

## INTRODUCCIÓN

forzada, o la presencia de perforación timpánica cicatrizada con pérdida de la capa fibrosa (42).

A la exploración otoscópica se observa una zona de la membrana timpánica retraída, adelgazada o translúcida que se moviliza con la maniobra de Valsalva.

En la audiometría se halla una hipoacusia de transmisión.

En ausencia de brotes inflamatorios esta entidad puede mantenerse estable sin embargo, en pacientes con otitis serosas o seromucosas de repetición puede evolucionar lentamente hacia el colesteatoma (33,42).

### *Otitis colesteatomatosa*

Se define como la presencia de epitelio escamoso estratificado en el oído medio con la consecuente acumulación de escamas de queratina (33,43,44). También descrito inicialmente como “piel de localización anómala”(45).

En base a la patogenia se distingue la forma congénita (por una alteración del desarrollo embrionario que implica la persistencia de restos ectodérmicos en el hueso temporal) y la adquirida (por progresión de bolsillos de retracción, invasión a través de una perforación o atrapamiento de epitelio tras una fractura de temporal) siendo esta última la más frecuente.

El colesteatoma tiene propiedades osteolíticas por sí mismo y por el proceso inflamatorio crónico que conlleva (46). Así, produce la destrucción lentamente progresiva del hueso circundante.

Clínicamente se caracteriza por otorrea e hipoacusia aunque en algunas ocasiones se manifiesta por sus complicaciones (parálisis facial, meningitis, signos vestibulares, etc.) en las que radica la gravedad de la enfermedad.

En la otoscopia se observa una perforación marginal a través de la cual se ve una masa blanquecina (el colesteatoma). Son altamente sugerentes de colesteatoma la presencia de una costra o pólipo en el ático y/o una bolsa de retracción posterior con restos epidérmicos.

## INTRODUCCIÓN

La audiometría muestra una hipoacusia de transmisión de entidad variable.

La exploración radiológica es esencial para valorar la extensión del proceso o la existencia de complicaciones.

En ausencia de tratamiento el pronóstico es malo pues la destrucción ósea puede afectar progresivamente a la cadena de huesecillos y estructuras circundantes causando no solo una pérdida auditiva progresiva sino la aparición de complicaciones como la parálisis facial, el absceso epidural o subdural, la trombosis del seno lateral y el absceso cerebeloso o temporal.

El tratamiento se basa en extirpar el colesteatoma, prevenir la recidiva y preservar, e incluso restaurar, la audición si es posible.

La cirugía varía en función de la enfermedad, del paciente, del centro y del cirujano. En niños se tiende a emplear la técnica quirúrgica menos agresiva, intentando obtener una pequeña cavidad de mastoidectomía autolimpiable con menos repercusión auditiva (47). Pero en esta población el colesteatoma puede ser más agresivo de modo que la enfermedad residual o la recurrencia no son raras y a veces es necesario un tratamiento más agresivo o varias reintervenciones (48–52).

### **2.2.1.4. Diagnóstico**

El diagnóstico de la otitis media crónica se basa en la historia clínica, la exploración, el seguimiento y los hallazgos radiológicos.

Debe recogerse la historia previa de enfermedad del oído medio o cirugías. Aunque puede diagnosticarse casualmente en un paciente asintomático, lo más frecuente son los síntomas de otorrea y pérdida auditiva. Además, el paciente puede explicar otalgia, congestión nasal o infecciones de vías altas de repetición. Otros signos o síntomas más serios como cefalea, nistagmo, vértigo, parálisis facial o mastoiditis, sugieren la presencia de complicaciones.

Siempre debe realizarse la exploración del oído con otoscopio o con ayuda del microscopio y la aspiración o limpieza de secreciones si es necesario. Esto permitirá mejorar la visión del tímpano, los bolsillos de retracción, las perforaciones, la cadena

## INTRODUCCIÓN

de huesecillos, la presencia de pólipos, tejido de granulación u otros hallazgos. Al examinar la nariz y la nasofaringe pueden verse signos de rinitis, hipertrofia adenoidea o adenoiditis.

En cuanto a las pruebas complementarias la audiometría es necesaria para conocer la afectación auditiva.

La tomografía axial computarizada de alta resolución (cortes de menos de 1 mm de grosor) aporta información importante sobre el estado del oído medio y las estructuras circundantes, los huesecillos, la presencia de colesteatoma así como complicaciones intratemporales o intracraneales. Sin embargo, su uso es cuestionable en la otitis media crónica porque en algunos casos puede subestimar o sobrestimar el estado del oído medio (53).

Las nuevas técnicas de resonancia magnética nuclear son mejores para el diagnóstico diferencial entre la otitis media crónica con o sin colesteatoma y evalúan mejor las complicaciones relacionadas (54–56).

### **2.2.2. Tratamiento médico de las perforaciones timpánicas**

La mejor forma de tratar la otitis media crónica es prevenir su aparición. Cuando el proceso ya se ha instaurado y guarda relación con la patología rinosinusal, es importante resolverla antes de emprender ninguna otra medida.

Una vez resueltos los factores rinofaríngeos causales, debemos iniciar un tratamiento orientado a eliminar los gérmenes del oído medio.

En fases de actividad el tratamiento de elección es el uso de antibióticos tópicos. Las quinolonas con o sin corticoides son los fármacos más empleados porque constituyen las únicas gotas antibióticas no tóxicas. Además, hay evidencia demostrada de que son mejores que otros antibióticos tópicos o sistémicos en cuanto a tasa de curación y tolerancia (57–60). La proporción de mejorías aumenta si se acompañan de la limpieza ótica (32).

Otras gotas antibióticas como los aminoglucósidos, y antisépticos como el alcohol boricado, pueden ser muy efectivos en cuanto a conseguir un oído seco pero tienen



## INTRODUCCIÓN

riesgo de ototoxicidad. Sin embargo, éste se considera muy raro en presencia de inflamación del oído medio porque al menos los aminoglucósidos no pueden penetrar en el oído interno a través de la ventana oval o redonda cuando la infección está activa (61–64).

Un factor a tener en cuenta en cuanto al tratamiento son las resistencias en los cultivos que muchas veces no reflejan la realidad puesto que no tienen en cuenta que en la aplicación tópica la concentración de antibiótico que se consigue directamente en la zona de la infección es muy alta al no distribuirse por el torrente sanguíneo. Por lo tanto, la resistencia a un antibiótico en un cultivo no siempre significa que éste sea inefectivo cuando se aplica directamente en gotas (62).

En cuanto al tratamiento sistémico, pocas veces es necesario porque la concentración de antibiótico que se consigue en el oído medio es mayor con la aplicación tópica. Además, la administración oral o endovenosa de quinolonas está generalmente contraindicada en niños (65). Sin embargo, en casos de otorrea persistente, la ceftazidima y los aminoglucósidos pueden usarse intravenosos por un corto periodo de tiempo y con un seguimiento de la nefrotoxicidad y ototoxicidad (60,66,67).

### **2.2.3. Tratamiento quirúrgico de las perforaciones timpánicas**

Las secuelas de la otitis media crónica pueden tratarse con reconstrucción quirúrgica. Este tipo de cirugía se denomina timpanoplastia y consiste en reconstruir la membrana timpánica y/o la cadena de huesecillos (osiculoplastia) si es necesario.

Normalmente se plantea cuando el oído está seco y el aspecto de la mucosa del oído medio, visible a través de la perforación, es normal y no hay sospecha clínica de colesteatoma.

El objetivo de la cirugía es aislar el oído medio del conducto auditivo externo, restaurar el mecanismo fisiológico de transmisión sonora y mejorar la calidad de vida del paciente (68,69).

La reconstrucción requiere que el neotimpano quede cerrado permanentemente, sea lo suficientemente estable para resistir los cambios de presión y tenga propiedades acústicas similares a las del tímpano sano.

### 2.2.3.1. Revisión histórica de la timpanoplastia

El primero en intentar reparar una membrana timpánica perforada fue Marcus Banzer en 1640 (70). Utilizó un fragmento de vejiga de cerdo previamente estirada y colocada sobre un tubo de marfil.

En 1736 Jean Petit fue el primero en realizar una cirugía documentada con éxito sobre la mastoides infectada (71). Posteriormente un cirujano ruso, Jasser, realizó en 1776 una cirugía mastoidea a un soldado con un absceso retroauricular (72). Pero esta cirugía fue desacreditada en 1791 cuando Berger, el médico de la corte danesa murió por meningitis y sepsis después de ser operado con el fin de mejorar su sordera y acúfenos. A causa de su muerte la cirugía quedó en desuso durante el próximo siglo.

En 1821 Itard escribió sobre la introducción de lana de algodón al fondo del meato auditivo de un paciente para mejorar su alteración auditiva (73).

En 1830 Deleau publicó más de 25 casos en los que utilizó cebolla como tímpano artificial (74).

Yearsley escribió en 1849 un artículo sobre una nueva forma de tratar determinadas pérdidas de audición colocando una bolita de algodón en las perforaciones timpánicas (75).

En 1852 Joseph Toynbee crea un tímpano artificial con un disco de goma endurecida conectada a un alambre de plata que permitía la aplicación y remoción obteniendo mejoría auditiva (76,77). Ese mismo año, William Wilde publicó en su libro *“Practical Observations on Aural Surgery and the Nature and Treatment of Diseases of the Ear”*, un procedimiento para la sepsis y supuración de oído donde describía una incisión retroauricular y la remoción de la cortical mastoidea (78). Esto anunciaba el advenimiento de una nueva era en cuanto a cirugía del oído.

En 1873 Herman Schwartze publicó un artículo sobre las indicaciones y la técnica quirúrgica en la mastoides explicando la remoción del córtex y las celdas mastoideas con un mazo y un escoplo en las mastoiditis agudas (79).

## INTRODUCCIÓN

Von Trölsch (80) y posteriormente Ernst von Bergmann ampliaron la técnica descrita por Schwartze incluyendo el ático y el antro. La técnica del martillo y escoplo para tratar las mastoiditis agudas tuvo muy buena aceptación, salvaba muchas vidas y se realizó durante 75-80 años. Después Zaufal (81) y Stacke (82) describieron la mastoidectomía radical. Durante los próximos años el progreso en esta técnica quedó estancado hasta el uso de los antibióticos y la aparición del microscopio.

En 1878 Emil Berthold (83) definió por primera vez el término miringoplastia. Realizó una desepitelización del resto timpánico y colocó un injerto libre de piel sobre la perforación.

Roosa en 1876 introduce el cauterio para estimular el cierre de las perforaciones timpánicas .

En 1883 Politzer añade al tímpano artificial de Toynbee un estribo de donante para conectar a la ventana oval (84).

También se empieza a utilizar el ácido bórico y tricloroacético aplicado en los remanentes timpánicos.

Blake en 1887 colocó un parche de papel en la perforación timpánica de una serie de pacientes observando mejoría auditiva (85).

Mathé en 1901 fue el primero en intentar restablecer la transmisión directa del sonido por contacto timpano-estribo.

A continuación se resumen en una tabla los materiales más utilizados como membrana timpánica artificial desde el primer intento por Marcus Banzer hasta principios del siglo XX.

## INTRODUCCIÓN

**Tabla 1. Materiales utilizados como membrana timpánica artificial**

FECHA	AUTOR	MATERIAL UTILIZADO
1640	Banzer	Fragmento de vejiga de cerdo previamente estirada y colocada en el extremo de un tubo de marfil
1815	Autenrieth	Trozo de vejiga de pescado seca y barnizada colocada en el extremo elíptico de un tubo de plomo
1821	Itard	Lana de algodón
1830	Deleau	Madera o la parte central de la cebolla
1841	Paciente de Yearsley	Papel humedecido con saliva
1845	Paciente de Wilde	Trozo de tocino, tostado sobre una vela
1845	Lincke	Tubos de plata o de oro delgados y cónicos el final de los cuales estaba cubierto con una pieza de piel de pescado
1848	Yearsley	Bolita de lana de algodón
1849	Erhard	Pelota de guata
1852	Toynbee	Caucho indio vulcanizado
1879	McKeown	Coloide
1881	Turnbull	Intestino de cordero
1883	Bezold	Ácido bórico
1883	Tangeman	Injerto autólogo de piel
1883	Blake	Papel de escribir cortado en el tamaño adecuado y humedecido con agua
1883	Politzer	Modificación del tímpano Toynbee añadiendo estribo de cadáver
1883	Hartmann	Hueso de pescado y guata
1886	Berthold	Membrana vitelina de un huevo
1890	Schalle	Trozos de lino
1890	Kosegarten	Alumbre en polvo
1907	Gomperz	Vaselina/parafina y hoja de plata químicamente pura

En el siglo veinte la cirugía del oído fue avanzando a saltos. Los primeros años el objetivo era un mejor control de la enfermedad. El uso de los nuevos antibióticos en los años 30 hizo posible mejorar el control de las infecciones y mantener los oídos secos.

A partir de los años 50 es cuando se produce un cambio revolucionario en la timpanoplastia como consecuencia de la introducción de la microcirugía con los

## INTRODUCCIÓN

microscopios ópticos y del instrumental microquirúrgico. Horst Wulstein y Fritz Zöllner describen una técnica de timpanoplastia que tiene como fin obtener una nueva caja timpánica recubierta de mucosa, que se ventile a través de la trompa auditiva y reconstruyen la cadena osicular (86–88).

Wulstein y Zöllner emplearon injertos dermoepidérmicos completos primero y finos después, obtenidos de diferentes partes del cuerpo, para restaurar el tímpano. Pero estas cirugías no fueron del todo satisfactorias presentando excesiva descamación de restos epiteliales, cambios eccematosos en la piel trasplantada, aspecto engrosado del neotímpano, perforaciones secundarias, infecciones y rechazo del injerto.

House en 1963 resolvió el problema de la excesiva descamación utilizando como injerto piel de la porción ósea del conducto auditivo. Esta técnica no estaba exenta de complicaciones. La piel extirpada era delgada y fácilmente sufría degradación antes de que se produjera la cicatrización de la membrana timpánica.

La alta tasa de fracasos en las cirugías timpánicas incitó a diferentes autores a la búsqueda de tejidos alternativos como injerto: membrana amniótica, mucosa de mejilla, córnea, periostio de tibia o de mastoides (89), vena (90), tejido conectivo, tejido adiposo (91) y pericondrio (92) de la concha o del trago.

Shea, Austin y Tabb introdujeron el injerto de vena en 1959 (93–95). Era fácil de obtener, de grosor uniforme y facilitaba la proliferación epitelial pero no permitía el uso en grandes perforaciones y se atrofiaba fácilmente siendo frecuente la aparición de reperforaciones a los pocos meses.

En 1958 se comenzó a emplear la fascia del músculo temporal (12). Inicialmente utilizada por Örtengren, Heermann y Storrs fue ganando aceptación progresivamente y representó un avance importante en la timpanoplastia. La zona donante se encontraba en el mismo campo quirúrgico, era fácil de obtener, manejable y se encontraba en cantidad suficiente para reconstruir perforaciones de cualquier tamaño.

Indorewala, tras realizar un estudio de investigación en animales, describe unos mejores resultados con el uso de fascia lata que con fascia de temporal en grandes perforaciones timpánicas (96,97).

## INTRODUCCIÓN

En 1962 Ringenberg utilizó grasa extraída del lóbulo del pabellón para cerrar pequeñas perforaciones (98). Ese mismo año, Heermann describió el uso de fragmentos de cartílago para reparar la membrana timpánica (99) aunque su técnica no se hizo popular hasta años después.

Goodhill fue el primero en utilizar pericondrio en 1964 (100).

El cartílago se empleaba en pequeñas perforaciones dado que su grosor podía producir una pérdida de transmisión sonora.

También a partir de los años sesenta se comienza a prestar importancia a los resultados de las timpanoplastias en población pediátrica (101,102).

A partir de 1971 se crearon bancos de aloinjertos en la mayoría de los países europeos. Estos injertos se estaban utilizando desde 1966 sobre todo en caso de perforación timpánica total con desaparición del rodete y/o ausencia del mango del martillo pero presentaban el inconveniente de problemas médico legales y de tolerancia inmunológica (87,103,104).

Para evitar los trámites administrativos que suponía el uso de aloinjertos, Zini, Sanna y Bacciu promovieron el uso de xenoinjertos (105) aunque tenían similares problemas médico legales e inmunológicos que los aloinjertos. A fin de evitarlos, se probó el uso de biomateriales (polímeros biodegradables sintéticos, sustancias microporosas no degradables) que tienen una antigenicidad muy baja.

Actualmente los injertos más utilizados para el cierre de las perforaciones timpánicas son la fascia de temporal, el pericondrio y el cartílago.

Las técnicas y los materiales para la reconstrucción de la cadena osicular se encuentran en continua evolución.

### **2.2.3.2. Evaluación prequirúrgica e indicaciones**

El estudio preoperatorio integra la historia de la enfermedad, las expectativas y exigencias del paciente y las características del oído.

La toma de decisiones quirúrgicas precisa un análisis minucioso del estado de la membrana timpánica, de la cadena de huesecillos, de la mucosa adyacente, de la piel y del calibre del conducto auditivo externo.

No existe un consenso sobre el momento ideal para operar el oído perforado pero factores como la edad, el estado de la perforación, la presencia de anomalías craneofaciales y la elección del injerto pueden ayudar a obtener unos mejores resultados (106).

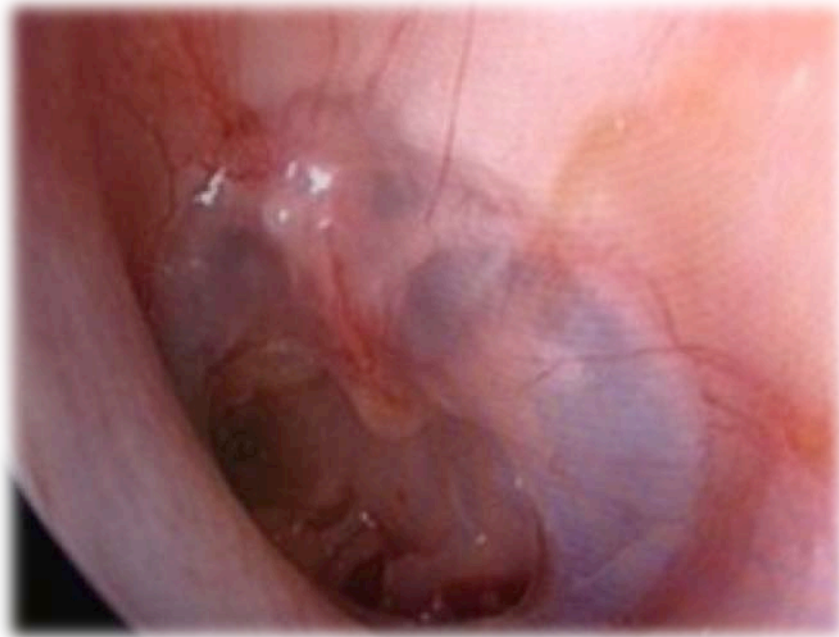
#### *Perforación timpánica*

Es indispensable asegurarse de la estabilidad de la perforación. Si no se conoce el tiempo de evolución y la historia de la perforación, debe proponerse al paciente un seguimiento de varios meses. Esto es fundamental en las perforaciones traumáticas, postotíticas o residuales tras la colocación tubos de drenaje transtimpánico, pues pueden cicatrizar espontáneamente en unos meses.

La exploración con otoscopio y/o el uso del microscopio o el endoscopio puede ser de utilidad para visualizar el tímpano. Se debe analizar el tamaño y localización de la perforación, los bordes, las características de los remanentes timpánicos y la presencia de lesiones asociadas.

Además, el uso del microscopio nos ayudará a saber la exposición de los bordes timpánicos que tendremos en quirófano. Esto nos ayudará a planificar el mejor abordaje quirúrgico para cada caso.

## INTRODUCCIÓN



**Figura 13. Perforación timpánica**

La existencia de una retracción timpánica, que puede indicar una otitis crónica evolutiva, orienta la elección del material de injerto y guía la intervención.

La presencia de lesiones mucosas ya sea en forma de mucosa inflamatoria, hipertrófica o bien la presencia de pólipos indica la actividad de la patología. En tal caso conviene cuestionar la indicación quirúrgica y buscar una enfermedad respiratoria asociada (alergia, poliposis nasal).

La exploración del oído contralateral sirve de referencia para apreciar el estado tubotimpánico (cuando es sano). Cuando es patológico, tanto desde el punto de vista anatómico como funcional, puede influir en la indicación terapéutica.

### *Conducto auditivo externo*

El calibre del conducto permite prever la vía de acceso y la técnica quirúrgica a utilizar.

El eczema o la otitis externa deben tratarse antes de la timpanoplastia para que la cicatrización tenga lugar en las mejores condiciones.



## INTRODUCCIÓN

### *Cirugía previa*

El antecedente de una cirugía ótica previa es clave para decidir el abordaje, la técnica quirúrgica y el material a utilizar para el injerto.

### *Estudio auditivo*

La presencia de una hipoacusia de transmisión superior a 30 o 35 dB debe hacer pensar en una discontinuidad de la cadena o bien en una fijación de la cadena de huesecillos o de los ligamentos.

### *Pruebas de imagen*

No es necesario realizar pruebas de imagen en caso de una perforación simple y aislada. En cambio, cuando existe un síndrome malformativo, una bolsa de retracción, una hipoacusia neurosensorial asociada o una hipoacusia de transmisión superior a 30 o 35 dB, que sugiere una afectación de la cadena de huesecillos, la tomografía computarizada puede ser de utilidad.

### *Objetivos*

La finalidad principal de la cirugía de la perforación timpánica es la curación. El objetivo es recuperar la integridad timpánica para restaurar la separación entre el oído medio y el oído externo y así, evitar infecciones en el mismo con posteriores secuelas más difíciles de tratar y prevenir la aparición de un colesteatoma por migración a través de la perforación de células epidérmicas.

Otro objetivo de la cirugía es mejorar el nivel auditivo del paciente. Esto se logra en la mayoría de los casos si se consigue un neotímpano en buena posición, con movilidad adecuada, y siempre que el oído interno no se haya deteriorado. Los resultados en cuanto a mejoría auditiva son variables (1).

### **2.2.3.3. Materiales utilizados como injerto timpánico**

La colocación y supervivencia de un injerto en el tímpano es compleja porque su superficie no queda apoyada, sino que está rodeada de aire. Al no estar sostenido ni recibir nutrientes de una superficie plana, el injerto debe conservar su posición y nutrirse de los bordes hasta que los vasos sanguíneos crezcan desde los márgenes de la antigua perforación.

## INTRODUCCIÓN

### *Fascia del músculo temporal*

La fascia del músculo temporal es actualmente el material de injerto más utilizado para reconstruir el tímpano. Su uso se remonta a 1958 (12).

Es un tejido de fácil acceso y disponible en cantidad suficiente.

Se obtiene a través de una incisión retroauricular y una vez desprovista de las fibras musculares, sus características físicas la hacen similar a la capa fibrosa de la membrana timpánica (107).

Está formada por tejido conectivo fibroso con fibras elásticas desorganizadas. Por tanto, puede sufrir cambios impredecibles en el postoperatorio, tanto en el grosor, la forma y el tamaño (96).

Es fina, flexible y resistente a la anoxia. Además, puede recortarse en la forma deseada.

Pierde su rigidez cuando se humedece, así que puede lateralizarse debido a un sangrado en la caja, o al contrario, medializarse y retraerse.

### *Pericondrio*

El pericondrio fue utilizado por primera vez como injerto timpánico por Goodhill en 1964 (108).

Puede utilizarse sólo o asociado al cartílago subyacente. Es fácil de colocar y no se retrae en el postoperatorio.

Su estructura, formada por fibras de colágeno pluridireccionales y fibras elásticas le confiere mayor rigidez que el injerto de fascia de temporal aunque, al igual que ésta, tiene poca resistencia a la presión negativa del oído medio (17).

El principal inconveniente de este material es la cantidad insuficiente en algunos casos de perforaciones grandes.

## INTRODUCCIÓN

### *Grasa*

Ringenberg publicó en 1962 los primeros resultados obtenidos en perforaciones timpánicas con el uso de este injerto (91).

Se obtiene del lóbulo de la oreja o de la zona periumbilical. Aunque algunos autores han descrito mejores resultados con el injerto obtenido de la zona periumbilical, estudios recientes no muestran diferencias entre ambos (109).

Se comporta como un injerto capaz de estimular la reconstrucción de la capa fibrosa tras la escisión de los tejidos cicatriciales. Las células adiposas desaparecen en un corto periodo de tiempo pero la trama conjuntiva se mantiene lo suficiente para permitir la reepitelización.

Es un injerto útil sólo en el caso de pequeñas perforaciones no marginales.

La colocación es sencilla y no requiere de incisiones en el conducto. Debe obtenerse una cantidad suficiente que se manipula minuciosamente, sin aplastarla. Se coloca en “tapón de champán” a través de la perforación, quedando la mitad del tejido graso en el oído medio y la otra mitad lateral al tímpano.

En los últimos años se ha asociado el uso de ácido hialurónico con mejores resultados según algunos autores (110).

### *Cartilago*

Utech (111) y Heermann (112) fueron los primeros en utilizar este material en cirugía otológica.

Es un tejido de fácil acceso que se obtiene de la concha (más delgado) o del trago (más grueso).

Aporta mayor rigidez y estabilidad que otros materiales de injerto. Además, es más resistente a las infecciones, y debido a su bajo metabolismo, puede resistir periodos prolongados privado de nutrición (17,113).

## INTRODUCCIÓN

Durante la cicatrización y gracias a su matriz fibrilar, mantiene sus propiedades en cuanto a estabilidad (114,115) y apenas contribuye a la reacción inflamatoria tisular (116). Por eso previene la formación de bolsillos de retracción y la reperfusión (117).

Se puede colocar aisladamente, adelgazándolo previamente o junto con el pericondrio que lo nutre.

Se han descrito diversas formas de colocación: dándole forma de diábolo (butterfly) como describió Eavey (118) en 1998, en una sola pieza (isla) o separándolo en pequeñas (12,112) o grandes porciones (empalizada) (119). Tos resumió y clasificó con detalle las diferentes técnicas y formas de colocación del cartílago (120).

Su opacidad puede dificultar el control visual de la caja timpánica.

Por su grosor y rigidez, existen dudas sobre los resultados auditivos (21).

Overbosch (121) fue el primero en describir la técnica de microslices para mejorar las propiedades acústicas del tímpano reconstruido. El autor cortaba el cartílago en láminas de 0,1 a 0,2mm de grosor mediante un dermatomo. Desde entonces se ha utilizado en diferentes grosores para reparar perforaciones timpánicas y para proteger frente a la extrusión las prótesis parciales o totales de oído medio.

Zahnert et al (22) y Mürbe et al (11) describen que el grosor ideal para conseguir las características acústicas que permitan obtener unos resultados auditivos óptimos es 0,5mm, en lugar del grosor habitual del cartílago (0,7-1mm). Sin embargo, el cartílago adelgazado tiende a plegarse, lo que puede dificultar la cirugía. Lee et al (116) analizan el grosor ideal según el tamaño de la perforación añadiendo que para las perforaciones grandes (afectan al 85% de la superficie del tímpano) y medianas (afectan al 55% de la superficie del tímpano) el grosor ideal es de 0,1 a 0,2mm, y para las pequeñas (afectan al 15% de la superficie del tímpano) un grosor inferior a 1mm ofrece un buen equilibrio entre la estabilidad mecánica y la repercusión en las características acústicas.

### **2.2.3.4. Vías de abordaje**

La elección de la vía de acceso depende de la visión y el estado que tengamos del campo quirúrgico. Así, el tamaño y situación de la perforación serán determinantes para su elección puesto que el abordaje debe permitir controlar perfectamente todos los márgenes de la perforación.

#### *Vía endoaural*

Descrita por Rosen en los años 50 (122). Hace referencia a abordar la perforación timpánica a través del conducto auditivo externo. Es más utilizada en adultos que en niños.

Se emplea cuando las condiciones anatómicas permiten visualizar adecuadamente todos los márgenes de la perforación a través del conducto auditivo externo (cuando es amplio), sin necesidad de realizar maniobras óseas sobre la mastoides.

Se realiza una incisión arciforme paralela al annulus, frente a la perforación que permite elevar el colgajo timpanomeatal.

#### *Vía endoaural ampliada*

Consiste en abordar el oído a través del conducto auditivo externo, ampliando el campo a las zonas circundantes.

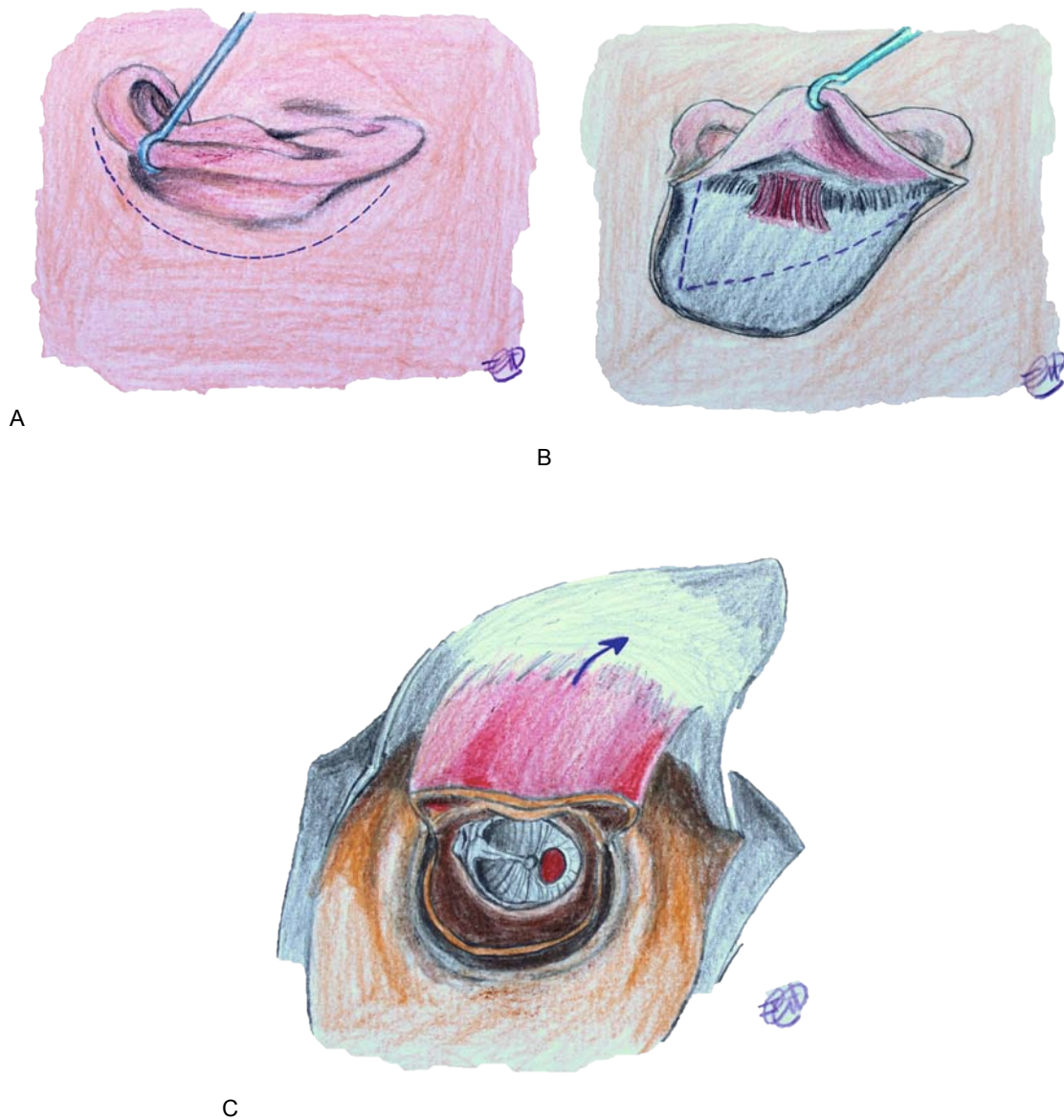
Se emplea frecuentemente para la cirugía timpanoosicular porque ofrece una buena visibilidad de la membrana timpánica y del retrotímpano. Además, permite la extracción de aponeurosis de temporal o de cartílago del trago.

Se realiza una incisión en el conducto auditivo externo hasta el plano óseo, en el eje del techo del conducto, en la región intertragohelicinia y después por delante del pabellón. A continuación se realiza una segunda incisión paralela al annulus y se prolonga hacia los tejidos subcutáneos, en la parte posterosuperior del conducto. El colgajo cutáneo triangular inferior se despega de una sola pieza, lo que expone la espina de Henle y la zona cribosa retromeática.

#### *Vía retroauricular*

Hace referencia al abordaje del oído desde la zona posterior del pabellón auricular.

## INTRODUCCIÓN



**Figura 14. Abordaje vía retroauricular.**

A. Incisión detrás del surco retroauricular. B. Colgajo perióstico. C. Incisión en el conducto.

Se utiliza cuando se prevé un procedimiento mastoideo asociado a la cirugía timpánica o cuando la vía endoaural no permite un buen control de los márgenes de la perforación. Esto sucede cuando la perforación es de gran tamaño y/o de localización anterior, cuando el conducto auditivo externo es estrecho (niños) o con una pared anterior prominente.

## INTRODUCCIÓN

La incisión se realiza unos milímetros por detrás del surco retroauricular, es curvilínea y permite rebatir el pabellón hacia delante. El tejido subcutáneo y el músculo retroauricular deben identificarse y respetarse. Se realiza un colgajo perióstico con base anterior, respetando el músculo temporal. El acceso se completa con la sección del conducto en la unión de su tercio interno con sus dos tercios externos.

### **2.2.3.5. Anestesia y preparación del campo**

#### *Anestesia*

La cirugía debe realizarse en las mejores condiciones técnicas posibles. La anestesia puede ser local o general siempre que se garantice la inmovilidad de la cabeza del paciente y un campo quirúrgico exangüe.

#### *Bordes timpánicos*

En todas las perforaciones, independientemente de la localización y tamaño, es necesario resecar los bordes y comprobar la ausencia de epidermis en la cara profunda de los remanentes timpánicos.

Se realiza la resección del anillo fibroso que suele circuncidar la perforación hasta apreciar la vitalidad del tejido. El fenómeno inflamatorio que se desencadena ayuda a la cicatrización. Se puede asociar el rascado de la capa mucosa timpánica en torno a la perforación obteniendo una superficie más cruenta donde contactará el futuro injerto.

Se explora la perforación a fin de verificar la posible existencia de una epidermización de la cara medial del tímpano que, en caso de existir, deberá ser extirpada a fin de evitar restos del mismo y perlas epiteliales postoperatorias.

En caso de perforaciones de tamaño reducido, algunos autores, después de avivar los bordes, colocan un injerto sobre la membrana timpánica.

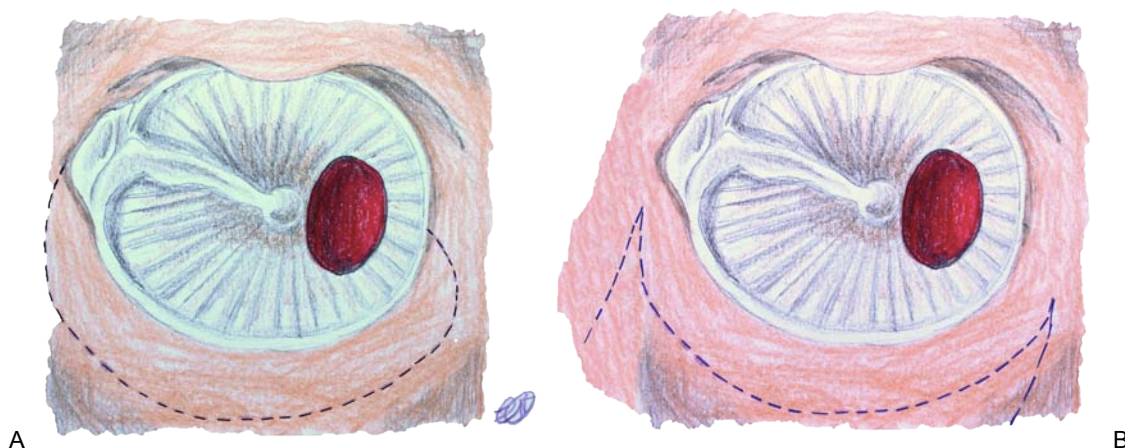
## INTRODUCCIÓN

### *Incisiones en el conducto auditivo externo*

Se realizan en la mayoría de los casos, con excepción de aquellos en que el injerto se coloca lateral a la membrana timpánica o a modo de diábolo entre los bordes de la perforación.

Se han descrito gran variedad de incisiones. Deben ser adaptadas al lugar y tamaño de la perforación, a la anatomía del conducto y a la cirugía planificada.

Si la perforación es posterior, pequeña o central, se practica una incisión semicircular en la piel de la pared posterior del conducto hasta el periostio, comenzando cerca del annulus en ambos extremos y separándose más del mismo en la parte central de la incisión.



**Figura 15. Incisiones en el conducto auditivo externo.**

A. Incisión en el abordaje endoaural. B. Incisión en el abordaje endoaural ampliado.

Si la perforación es anterior, grande, subtotal o total o, si el conducto auditivo es estrecho o con angulación anterior, con mala visión del margen anterior de la perforación, se practica una incisión semicircular paralela al margen timpánico en la piel de la pared posterior del conducto hasta el periostio. Se continúa con dos incisiones verticales en el conducto auditivo externo que comienzan en los extremos de la incisión semicircular y suben por las paredes del conducto hasta el tercio lateral del mismo. Esta incisión se continuará con la incisión propiamente del abordaje retroauricular y, por esta misma vía, se practica una incisión a 1 mm del annulus en la



## INTRODUCCIÓN

piel de la pared anterior del conducto auditivo externo. Así es posible desepitelizar todos los restos timpánicos y colocar el injerto lateral al anulus y medial al mango del martillo.

### 2.2.3.6. Colocación del injerto

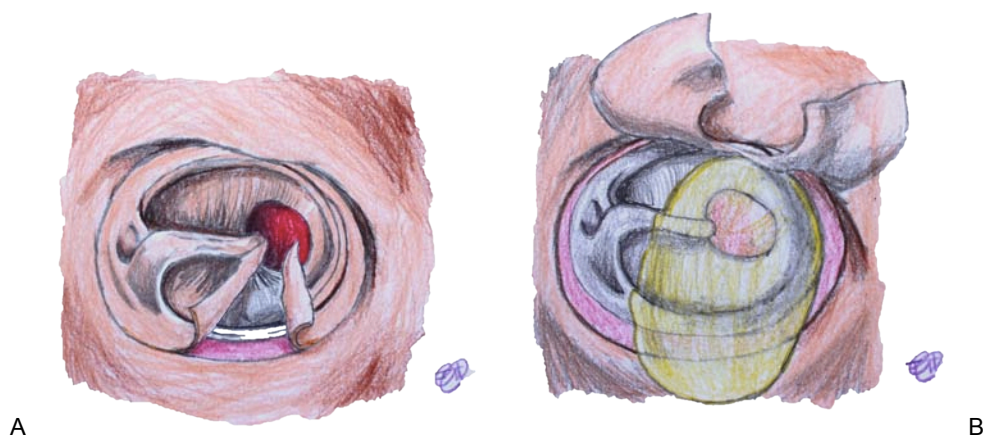
#### *Colocación del injerto incrustado o inlay o “butterfly”*

Técnica inicialmente descrita por Eavey en 1998 (118). Consiste en emplear una pieza de cartílago discretamente mayor que el tamaño de la perforación. Para ello se realiza una incisión circunferencial en el injerto, como las alas de una mariposa y se coloca entre los márgenes de la perforación (previamente reavivados) a modo de diábolo.

Esta técnica no precisa realizar incisiones en el conducto ni colocar materiales en la caja timpánica o en el conducto que den soporte al injerto, sino que se mantiene sólo.

#### *Colocación del injerto en posición lateral al tímpano (overlay)*

Esta técnica consiste en colocar el injerto lateral al anulus y a la capa fibrosa de los restos timpánicos después de la exéresis de su capa epidérmica. Justo en el umbo, el injerto se coloca medial al martillo.



**Figura 16. Técnica de colocación del injerto en posición lateral al tímpano**

A. Desepidermización. B. Colocación del injerto entre la capa fibrosa y la capa epidérmica del tímpano.

## INTRODUCCIÓN

Permite muy buena exposición de la mayoría de perforaciones y tiene una elevada tasa de éxitos siendo particularmente efectiva en perforaciones grandes y anteriores

Se ha descrito un mayor riesgo de lateralización. Esto, junto con el elevado tiempo quirúrgico que requiere su realización, la hace una técnica poco utilizada por la mayoría de otorrinolaringólogos.

### *Colocación del injerto en posición medial al tímpano (underlay)*

Consiste en colocar el injerto medial a los restos timpánicos y al mango del martillo.

Es una técnica más sencilla que la colocación lateral del injerto y preferida en muchos casos porque permite la exposición de la capa mucosa timpánica y del oído medio. Es ideal para las perforaciones posteriores y para disminuir el riesgo de lateralización del injerto. Además, tiene una elevada tasa de éxito.

Una vez realizadas las incisiones en el conducto auditivo externo, se procede a despegar el colgajo timpanomeatal hasta el annulus timpánico, el cual debemos desinsertar del marco óseo para acceder a la caja del tímpano.



**Figura 17. Técnica de colocación del injerto en posición medial al tímpano**  
A. Elevación del colgajo timpanomeatal. B. Colocación del injerto.

## INTRODUCCIÓN

### *Colocación del injerto en posición lateral-medial (over-under)*

Esta forma de colocar el injerto combina las ventajas de la colocación lateral y la colocación medial, minimizando las desventajas de cada una.

Consiste en colocar el injerto medial a los restos timpánicos y lateral al mango del martillo. Para eso hay que elevar los restos timpánicos adheridos al mango del martillo.

Es una técnica ideal para perforaciones de cualquier tamaño. Además, es sencilla, permite la exposición de la porción anterior del oído medio, facilita la creación del lecho para el injerto y la colocación del mismo con un buen soporte medial.

Tiene una elevada tasa de éxito y no se asocia con lateralización ni adherencias al promontorio ya que no reduce el espacio del oído medio (123).



**Figura 18. Técnica de colocación del injerto en posición lateral-medial al tímpano**

### **2.2.3.7. Técnicas asociadas**

Se llevan a cabo en casos de patología de la cadena de huesecillos o colesteatoma.

#### *Osiculoplastia.*

Hace referencia a la cirugía de la cadena de huesecillos. Se llevará a cabo cuando el proceso haya comprometido su funcionalidad.

## INTRODUCCIÓN

### *Mastoidectomía.*

La mastoidectomía durante la timpanoplastia es controvertida. En un estudio randomizado Abu et al no encuentra beneficio significativo a asociar una mastoidectomía a la cirugía de las perforaciones timpánicas (124).

Actualmente se realiza muy raras veces, y casi exclusivamente en otitis media crónica con supuración continua que no responde a tratamiento médico con la finalidad de mejorar la ventilación y las características de la mucosa (125,126).

### **2.2.3.8. Complicaciones**

#### *Lateralización de la membrana timpánica*

Se trata de un desplazamiento de la superficie vibrante de la membrana timpánica en sentido lateral al plano del annulus.

La incidencia es del 1-5 % tras la realización de timpanoplastias y de 9-62 % tras la reparación de la atresia de conducto auditivo externo (127,128).

Generalmente aparece en los primeros 6-12 meses posteriores a la cirugía y más frecuentemente tras técnicas laterales (overlay) aunque puede suceder con cualquier timpanoplastia (128,129).

Los síntomas pueden ser leves o casi ausentes lo que retrasa el diagnóstico. También puede asociarse con una morbilidad significativa. Provoca una alteración de la audición por pérdida de contacto con la cadena de huesecillos y por el obstáculo que constituye a la transmisión de la onda sonora.

La parte profunda al tímpano lateralizado puede estar ventilada o, por el contrario, aparecer rellena por un tejido fibroso cicatricial que puede contener epidermis constituyendo un colesteatoma de conducto auditivo externo.

## INTRODUCCIÓN

La fisiopatología no es bien conocida aunque se ha sugerido que, en un oído con buena neumatización mastoidea, puede deberse a un defecto de anclaje del injerto (130).

A la exploración se manifiesta como una posición anómala del límite medial del conducto auditivo externo.

El tratamiento, en caso de ser necesario, es la reintervención. Durante esta cirugía es importante posicionar el injerto medial al martillo y/o al marco timpánico (si no está conservado debe reconstruirse), cubrir el hueso denudado del conducto auditivo externo y dejar un taponamiento de conducto (129,131).

### *Miringitis*

Es la inflamación del injerto o de toda la membrana timpánica. Visible habitualmente en las primeras semanas postoperatorias.

Se han implicado numerosos factores como la eliminación insuficiente de la grasa del material de injerto, la eversión de la mucosa a la cara externa del injerto colocado bajo la capa fibrosa o una reacción a cuerpo extraño por el talco de los guantes quirúrgicos.

Cuando aparece de forma secundaria, pasado un tiempo de la intervención, debe hacer sospechar sobre patología del oído medio.

El tratamiento se basa en evitar la entrada de agua y aplicar gotas de antiinflamatorios y antisépticos.

### *Reperforación*

De aparición precoz o tardía. La reperforación precoz (en los primeros tres meses tras la intervención) o perforación residual, se presenta en un 2% de los casos (132) y puede atribuirse a la técnica quirúrgica (soporte anterior insuficiente en injertos colocados medialmente, colocación incorrecta del injerto en el annulus anterior).

Las reperforaciones precoces están favorecidas por la falta de experiencia del cirujano, el estado inflamatorio de la mucosa del oído medio y algunos sucesos perioperatorios como la tos, la aspiración violenta o la infección (133).

## INTRODUCCIÓN

Una perforación de aparición más tardía puede indicar una enfermedad subyacente del oído medio o producirse tras un episodio de otitis aguda, sobre todo en niños (133).

Puede estar indicada la reintervención, modificando la técnica quirúrgica o utilizando un material de injerto más sólido.



**Figura 19. Reperforación timpánica**

### *Perlas epidérmicas*

Se desarrollan a partir de restos epidérmicos incluidos bajo el injerto o en las paredes del conducto constituyendo auténticos colesteatomas iatrogénicos.

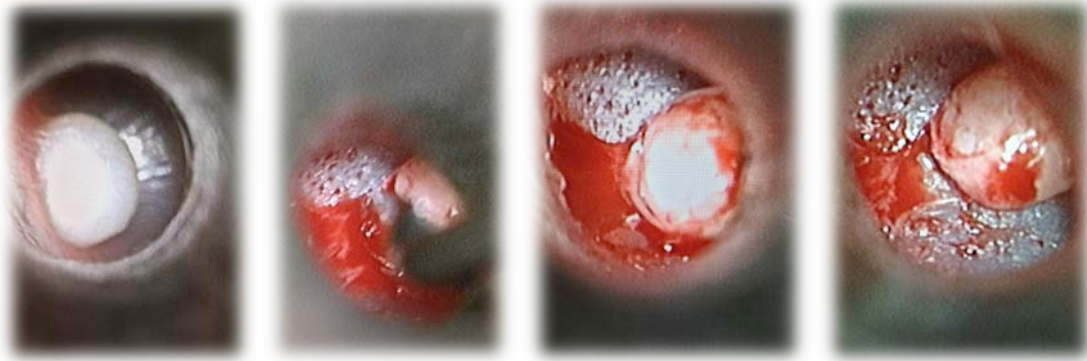
Se observan en el 4-5% de los casos (134), con más frecuencia cuando la perforación es anterior y la técnica usada es del tipo lateral (135).

Suelen presentarse bajo la forma de un quiste esférico blanco nacarado, o a veces como escamas difusas visibles en la caja timpánica por transparencia.

Su exéresis puede realizarse durante la consulta de control o en una revisión quirúrgica.

## INTRODUCCIÓN

La prevención se basa en un despegamiento minucioso de la epidermis, del annulus y en la recolocación precisa de los colgajos al final de la intervención.



**Figura 20. Perla epidérmica en el conducto auditivo externo**

### *Estenosis y sinequias del conducto auditivo externo*

Son complicaciones poco frecuentes. Las formas adquiridas afectan a 1 de cada 150.000 habitantes (132) y se caracterizan por la formación de bridas cutáneas durante la cicatrización que pueden dificultar la visualización del tímpano.

Clínicamente pueden ocasionar taponamiento ótico, hipoacusia e infecciones frecuentes del conducto auditivo externo.

Su aparición puede prevenirse con la aplicación de esponjas reabsorbibles tras la recolocación precisa del colgajo y mediante un control sistemático del conducto durante el postoperatorio.

El tratamiento más resolutivo es el quirúrgico. No obstante, en fases iniciales el tratamiento médico (aspiración del conducto auditivo externo, aplicación de antibióticos y antiinflamatorios tópicos) puede detener la progresión (132).

### 2.2.3.9. Evaluación de los resultados

#### *Seguimiento*

Los resultados inmediatos suelen evaluarse en el primer o segundo mes tras la cirugía y posteriormente a los 6 meses o al año. Aunque no existe consenso sobre la duración del seguimiento algunos autores aconsejan realizar un control a los 5 años.

#### *Resultado anatómico*

Se evalúa mediante la exploración con otoscopio, microscopio o endoscopio. Tiene en cuenta el estado de la membrana timpánica, su aspecto, consistencia y posición respecto al marco timpánico.

#### *Resultado funcional*

La calidad del resultado auditivo se valora por comparación de las audiometrías tonales preoperatorias y postoperatorias.

Las normas internacionales (136–138) recomiendan registrar las siguientes fórmulas:

- **Valor promedio de los tonos preoperatorio o PTA (Pure Tone Average) preoperatorio:** media de la suma de los niveles de audición preoperatorios en decibelios para las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz.
- **Valor promedio de los tonos postoperatorio o PTA (Pure Tone Average) postoperatorio:** media de la suma de los niveles de audición postoperatorios en decibelios para las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz.

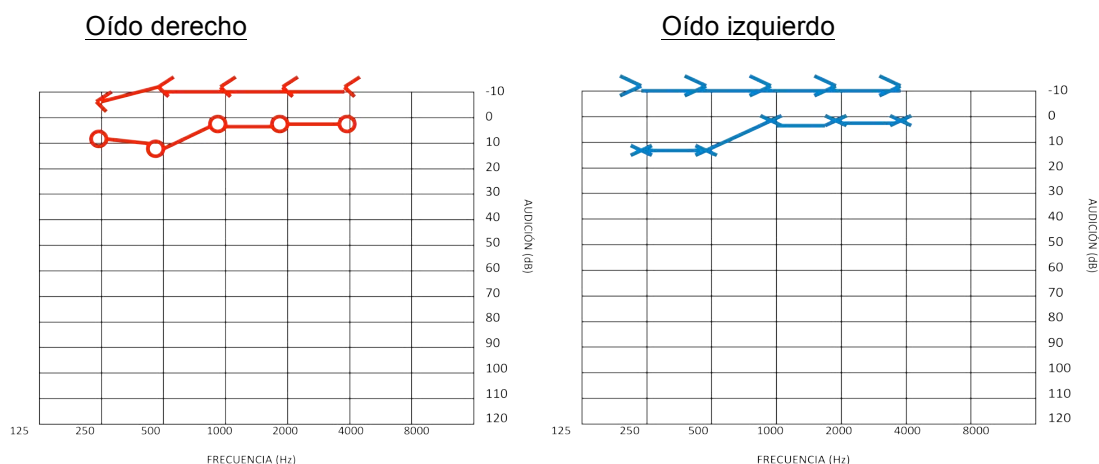
Estas dos fórmulas han sido modificadas por Abu et al para emplearlas a partir de las audiometrías que no miden la frecuencia de 3000 Hz (139). Consiste en calcular el valor promedio de los tonos empleando la media de la suma de los niveles de audición en decibelios para las frecuencias 500, 1000, 2000 y  $(2000 + 4000)/ 2$ .

- **Ganancia media o diferencia entre el PTA preoperatorio y postoperatorio:** valor promedio de los tonos preoperatorio menos valor promedio de los tonos postoperatorio.



## INTRODUCCIÓN

- **Diferencia o GAP entre la vía aérea y ósea preoperatoria o ABG (Air Bone GAP) preoperatorio:** valor promedio de los tonos preoperatorio menos valor promedio de los niveles de audición preoperatorios en la vía ósea expresado en decibelios para las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz.
- **Diferencia o GAP entre la vía aérea y ósea postoperatoria o ABG (Air Bone GAP) postoperatorio:** valor promedio de los tonos postoperatorio menos valor promedio de los niveles de audición postoperatorios en la vía ósea expresado en decibelios para las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz.
- **Cambio en el ABG:** diferencia entre la vía aérea y ósea preoperatoria menos diferencia entre la vía aérea y ósea postoperatoria.



Símbolos audiométricos:

○ = aérea derecha sin enmascaramiento  
< = ósea derecha sin enmascaramiento

× = aérea izquierda sin enmascaramiento  
> = ósea izquierda sin enmascaramiento

Figura 21. Audiometría

Se aconseja registrar la media, desviación típica y rango de los valores obtenidos con las fórmulas mencionadas. Además, los resultados de ABG pueden expresarse en

intervalos. En tal caso deberán utilizarse los siguientes: 0 a 10 dB, 11 a 20 dB, 21 a 30 dB y >30dB.

### **2.2.3.10. Factores pronósticos**

En la literatura se han relacionado numerosas variables con el pronóstico de las timpanoplastias en adultos y niños, sobre todo relacionadas con el estado de la patología y la técnica quirúrgica (7,139).

Bellucci describió cuatro estadios en el pronóstico (140) y Austin en 1985 propuso estratificarlos en categorías: factores de la enfermedad, del estadio y descriptores de la enfermedad (141).

En 1990 Black describió el método "SPITE" que tiene en cuenta los factores quirúrgicos (*Surgical*), protésicos (*Prosthesis*), infecciosos (*Infection*), tisulares (*Tissues*) y tubáricos (*Eustachian tube*) en el pronóstico (142).

Más recientemente Kartush desarrolla el método "MERI" (*Middle Ear Risk Index*) actualizado en el 2001 por Becvarovski y el mismo autor (143). El método "MERI" combina factores preoperatorios y factores intraoperatorios a los que asigna un factor numérico para evaluar el pronóstico (Tabla 2).

#### *Edad*

Es el único factor que se ha demostrado mediante un meta análisis, asociado al pronóstico. Demuestra una asociación lineal, mejorando los resultado a mayor edad, a partir de los 13 años (27).

#### *Otitis*

La existencia de una secreción permanente, de una ausencia de permeabilidad tubárica o de una enfermedad locorregional supone un riesgo de comprometer a largo plazo la cicatrización y el resultado funcional (144,145).

Además, se ha observado que estando más tiempo el oído seco, mejores son los resultados (146). Según estudios publicados recientemente por Hardam et al en un meta análisis (147), los oídos secos tienen mejores resultados que los oídos húmedos

## INTRODUCCIÓN

en cuanto a cierre de las perforaciones, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 2. Método “MERI” para la evaluación del pronóstico mediante el estado del oído medio\***

FACTOR DE RIESGO		RIESGO
Otorrea	I. Seco	0
	II. Ocasionalmente húmedo	1
	III. Persistentemente húmedo	2
	IV. Húmedo, fisura de paladar	3
Perforación	Ausente	0
	Presente	1
Colesteatoma	0. M+, I+ S+	0
	A. M+, S+	1
	B. M+, S-	2
	C. M-, S+	3
	D. M-, S-	4
	E. Fijación osicular	2
F. Fijación estribo	3	
Oído medio (granulaciones o efusión)	No	0
	Sí	1
Cirugía previa	No	0
	Dos tiempos	1
	Revisión	2

\*Se asigna un valor para cada factor de riesgo y se suman para obtener el “MERI”. M: martillo; I: yunque; S: estribo; +: presente; -: ausente.

### *Función de la trompa auditiva*

La disfunción de la trompa de auditiva está considerada como uno de los factores que intervienen en la patogénesis de la otitis media crónica. Históricamente se ha correlacionado con los resultados de las timpanoplastias (5,148,149).

Una correcta función tubárica que compensa las presiones del oído medio y evita presiones negativas, puede ayudar al éxito de la cirugía (150). En cambio, una mala función de la trompa favorece la formación de retracciones timpánicas e incluso el desarrollo de un colesteatoma (151).

A pesar de su relación con los resultados, la ausencia de test específicos para su evaluación hacen que no sea un factor cuantificable (139).

## INTRODUCCIÓN

### *Tabaco, polvo y humedad*

El tabaquismo activo se ha relacionado con una pronóstico desfavorable sobre la evolución de la otitis y la estabilidad anatómica del injerto a largo plazo (30,143,146,152).

La exposición a un medio hostil (polvo, humedad y barotraumatismos) favorece las infecciones y las recidivas.

### *Experiencia del cirujano*

La experiencia del cirujano es determinante, tanto sobre la intervención realizada como sobre la elección de la técnica. Se han descrito mejores resultados en cirujanos expertos (146,153,154).

### *Reintervención*

La cirugía de revisión se ha asociado con peores resultados funcionales de las timpanoplastias (139,155).

### *Colesteatoma*

En presencia de un colesteatoma es frecuente encontrar diferentes grados de destrucción de la cadena de huesecillos.

### **3. Hipótesis de trabajo**



## HIPÓTESIS DE TRABAJO

El empleo de cartílago como injerto para el cierre de las perforaciones timpánicas en niños es más eficaz, tanto a corto como a largo plazo, que el injerto estándar de contrastada efectividad que es la fascia de músculo temporal, sin obtener peores resultados auditivos.





## **4. Objetivos**



## OBJETIVOS

### **4.1. Objetivos principales**

Comparar en niños el cierre al año de las perforaciones timpánicas mediante cartílago del trago en contraste con fascia de temporal.

Comparar en niños los cambios audiométricos al año tras la cirugía de las perforaciones timpánicas utilizando como injerto cartílago del trago en contraste con fascia de temporal.

### **4.2. Objetivos secundarios**

Analizar en niños si el cierre de las perforaciones timpánicas se ve afectado por las variables edad, sexo, oído operado, tamaño de la perforación, estado del oído contralateral, localización de la perforación, cirugía previa, etiología de la perforación, abordaje, estación del año en que se realiza la cirugía y complicaciones.



## **5. Material y método**



## **5.1. Población de estudio**

Se revisaron los pacientes pediátricos operados de perforación timpánica en el Hospital Universitario Vall d'Hebron entre los años 2003 y 2013 y que presentaban un seguimiento mínimo de un año.

La población inicial la formaban 139 pacientes.

## **5.2. Criterios de inclusión y de exclusión del estudio**

### **5.2.1. Criterios de inclusión**

- Diagnóstico de perforación timpánica no marginal de cualquier origen y tamaño.
- Tiempo de evolución de la perforación superior a 1 año.
- Ausencia de otorrea en el último año antes de la cirugía.
- Edad inferior o igual a 16 años.
- Reparación de la perforación timpánica mediante cartílago o fascia.
- Seguimiento mínimo postoperatorio de un año.
- Al menos un resultado audiométrico preoperatorio.
- Al menos un resultado audiométrico postoperatorio.

### **5.2.2. Criterios de exclusión**

- Tiempo de evolución de la perforación inferior a 1 año.
- Episodio de otorrea los 12 meses previos a la cirugía.
- Pacientes sometidos a osiculoplastia o mastoidectomía.
- Mayores de 16 años.
- Colesteatoma.
- Otitis adhesiva
- Sospecha de lesión de cadena de huesecillos.

### **5.3. Muestra**

Un total de 128 cumplían los criterios de inclusión.

De estos pacientes, se excluyeron 14 pacientes que no tenían registrados los datos en cuanto a las variables a estudiar.

En total en el estudio se incluyeron 114 pacientes

### **5.4. Diseño del estudio**

Se trata de un estudio de tipo observacional transversal.

### **5.5. Técnica quirúrgica**

La indicación quirúrgica y el procedimiento se realizó por los otorrinolaringólogos miembros del departamento de otorrinolaringología pediátrica del Hospital Universitario Vall d'Hebron.

Todas las cirugías estudiadas se realizaron con anestesia general.

El abordaje realizado fue retroauricular cuando el margen anterior de la perforación no era visible a través del conducto auditivo externo o éste era muy estrecho para obtener un buen campo quirúrgico, y endoaural el resto.

El material de injerto utilizado, cartílago o fascia, se decidió según criterio del cirujano y se colocó en posición medial a la membrana timpánica.

A continuación se describe el procedimiento quirúrgico.



### 5.5.1 Injerto de fascia

Tras la anestesia general, el paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza girada hacia el lado contrario al oído a operar.

Utilizando una solución anestésica de hidroclicloruro de bupivacaína con epinefrina a concentración 1: 200.000 se procede a infiltrar primero la región temporal y después el conducto auditivo externo. La infiltración del conducto se realiza en la unión de la porción cartilaginosa con la ósea, en la pared posterior, superior e inferior.

Para la obtención del injerto se realiza una incisión de unos 2 cm en la piel de la región temporal aproximadamente 1,5 cm craneal al hélix aunque puede diferir según la edad del paciente. Se realiza una disección por planos y se obtiene el injerto de fascia de un diámetro aproximadamente el doble al tamaño timpánico. El injerto se coloca, extendido y libre de restos musculares, sobre un soporte plano donde queda prensado hasta su colocación. La incisión se cierra mediante una sutura intradérmica continua con hilo reabsorbible 4/0.

Se adapta y fija el espéculo auricular regulable en la posición de mayor tamaño posible.

Bajo visión microscópica se realiza la exéresis de los bordes fibrosos de la perforación.

Para crear el colgajo timpanomeatal se utiliza un bisturí triangular. Se incide en la piel de la pared posterior del conducto óseo hasta el periostio, a medio centímetro del annulus. La incisión se extiende, tomando como referencia la esfera de un reloj, desde las 12 a las 9 y desde las 6 a las 9, quedando más próxima del annulus en su inicio a las 12 y a las 6, y más separada a las 9.

El despegamiento del colgajo hasta el annulus timpánico debe ser minucioso para evitar desgarros en la delgada piel del conducto. Al alcanzar el annulus, se desinserta del marco óseo accediendo cuidadosamente a la caja timpánica para no dañar el nervio cuerda del tímpano.

El colgajo creado se pliega anteriormente utilizando como eje el mango del martillo. En este momento se explora la cara medial de la perforación y la caja timpánica,

## MATERIAL Y MÉTODO

valorando el estado y movilidad de la cadena de huesecillos y la ausencia de epidermización en la cara medial timpánica.

El injerto, que ha quedado rígido y estirado, se coloca cuidadosamente debajo del colgajo timpanomeatal, adaptándolo a los márgenes timpánicos.

Se recoloca el colgajo timpanomeatal constatando que la perforación queda cubierta medialmente por el injerto.

Se rebate nuevamente el colgajo timpanomeatal, ahora junto con el injerto y se colocan pequeñas láminas de material reabsorbible (Espongostan®) en la caja timpánica, que ayudarán a dar soporte al injerto para que quede correctamente posicionado en contacto con la capa mucosa del tímpano.

La cirugía finaliza recolocando el colgajo timpanomeatal ahora junto al injerto, en su posición. Se dejan pequeñas láminas de material reabsorbible (Espongostan®) sobre la membrana timpánica y se coloca un taponamiento autoexpansible en el conducto auditivo externo o un taponamiento con apósito impregnado (Linitul®).

### **5.5.2. Injerto de cartílago**

Tras la anestesia general, el paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza girada hacia el lado contrario al oído a operar.

Utilizando una solución anestésica de hidrocloreto de bupivacaína con epinefrina a concentración 1: 200.000 se procede a infiltrar primero la región del trago y después el conducto auditivo externo. La infiltración del conducto se realiza en la unión de la porción cartilaginosa con la ósea, en la pared posterior, superior e inferior.

Se coloca el espéculo auricular de mayor tamaño posible y bajo visión microscópica se realiza la exéresis de los bordes fibrosos de la perforación. Se retira el espéculo.

Para la obtención del injerto se realiza una incisión en el trago, una disección por planos y se obtiene un fragmento de cartílago intentando preservar el borde externo

## MATERIAL Y MÉTODO

del mismo para preservar la estética. La incisión se cierra mediante dos o tres puntos simples con hilo de seda 3/0.

Se adapta y fija el espéculo auricular regulable en la posición de mayor tamaño posible.

Para crear el colgajo timpanomeatal se utiliza un bisturí triangular. Se incide en la piel de la pared posterior del conducto óseo hasta el periostio, a medio centímetro del annulus. La incisión se extiende, tomando como referencia la esfera de un reloj, donde las 12 sería la parte más craneal del tímpano, desde las 12 a las 9 y de 6 a 9, quedando más próxima del annulus en su inicio a las 12 y a las 6, y más separada a las 9. El despegamiento del colgajo hasta el annulus timpánico debe ser minucioso para evitar desgarros en la delgada piel del conducto. Al alcanzar el annulus, se desinserta del marco óseo accediendo cuidadosamente a la caja timpánica para no dañar el nervio cuerda del tímpano.

Se rebate anteriormente el colgajo timpanomeatal utilizando como eje el mango del martillo y se explora la cara medial de la perforación y la caja timpánica, valorando el estado y movilidad de la cadena de huesecillos y la ausencia de epidermización en la cara medial timpánica. Se colocan pequeñas láminas de material reabsorbible (Espingostan®) en la caja timpánica, que ayudarán a dar soporte al injerto para que quede correctamente posicionado en contacto con la capa mucosa del tímpano.

En este momento el cirujano decide de qué modo utilizar el injerto, si en un solo fragmento, en trozos paralelos como en la empalizada o en diversos fragmentos pero no necesariamente colocados paralelamente. Se realiza la sección de los fragmentos cartilagosos según la forma decidida y se colocan medialmente al tímpano. En ninguno de los casos se adelgaza el cartílago por la facilidad de plegamiento que presenta el cartílago adelgazado, que dificulta la técnica.

Se recoloca el colgajo timpanomeatal constatando que la perforación queda cubierta por el injerto.

La cirugía finaliza recolocando el colgajo timpanomeatal ahora junto al injerto. Se dejan pequeñas láminas de material reabsorbible (Espingostan®) sobre la membrana

timpánica y se coloca un taponamiento autoexpansible en el conducto auditivo externo o un taponamiento con apósito impregnado (Linitul®).

### 5.6. Cuidados postoperatorios

Los pacientes quedan ingresados el día de la cirugía. A la mañana siguiente de la cirugía se retira el taponamiento ótico, se realiza una cura tópica de la herida (temporal, retroauricular o en trago dependiendo de la técnica) con suero y solución yodada. El paciente es dado de alta durante esa mañana.

Se indica a los padres del paciente que deben evitar la entrada de agua en el oído, cómo realizar las curas tópicas y la pauta de medicación domiciliaria a seguir que consiste en antiinflamatorios no esteroideos y antibioterapia oral durante una semana.

En caso de puntos de seda en trago, se cita al paciente para su retirada entre una semana y 10 días posterior a la fecha de la cirugía.

### 5.7. Variables de estudio y características

De cada uno de los pacientes se analizaron los siguientes datos:

- **Edad en el momento del procedimiento:** años cumplidos por el paciente en la fecha en que se realizó el procedimiento. Variable cuantitativa continua.
- **Sexo:** variable cualitativa nominal con dos opciones, masculino o femenino.
- **Oído operado:** variable cualitativa nominal con dos opciones, derecho o izquierdo.
- **Tamaño de la perforación:** determinada por otoscopia. Variable cualitativa dicotómica con dos opciones, menor al 50% de la superficie timpánica, mayor o igual al 50% de la superficie timpánica.

## MATERIAL Y MÉTODO

- **Localización de la perforación:** determinada por otoscopia. Variable cualitativa nominal con tres categorías: anterior, posterior y anteroposterior.

- **Etiología de la perforación:** variable cualitativa nominal con cuatro categorías: otitis media aguda recurrente (OMAR), drenajes transtimpánicos (DTT), traumática y desconocida.

- **Historia de cirugía (timpanoplastia) previa:** definida por el antecedente de cirugía previa con el objetivo de cerrar la perforación. Variable cualitativa dicotómica con formato sí / no.

- **Oído contralateral:** definida por los hallazgos otoscópicos del oído contralateral en el momento de indicar la cirugía. Variable cualitativa nominal con tres opciones, sano, patológico o desconocido en caso que no conste el dato en la historia clínica.

- **Valor promedio de los tonos (PTA) preoperatorio:** pérdida auditiva antes de la cirugía. Variable cuantitativa continua. Definido por la fórmula detallada en el apartado 5.8.2.

- **Diferencia o GAP aérea-ósea (ABG) preoperatorio:** diferencia auditiva entre la vía aérea y la ósea antes de la cirugía. Variable cuantitativa continua. Definido por la fórmula detallada en el apartado 5.8.3.

El ABG se subdividió en intervalos según recomendaciones de la guía clínica de la Academia Americana de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello (136) en: 0 - 10 dB, 11 - 20 dB, 21 - 30 dB y >30 dB.

- **Valor promedio de los tonos (PTA) postoperatorio:** pérdida auditiva después de la cirugía. Variable cuantitativa continua. Definido por la fórmula detallada en el apartado 5.8.2.

- **Cambio auditivo:** diferencia entre la audición preoperatoria y postoperatoria. Variable cuantitativa continua. Definido por la fórmula detallada en el apartado 5.8.4.

- **Cambio del ABG:** diferencia entre el ABG preoperatorio y postoperatorio. Variable cuantitativa continua. Definido por la fórmula detallada en el apartado 5.8.4

## MATERIAL Y MÉTODO

- **Diferencia o GAP aérea-ósea (ABG) postoperatorio:** definido como la diferencia auditiva entre la vía aérea y ósea después de la cirugía. Variable cuantitativa continua.
- **Estación:** definida como la estación del año en el momento de la intervención. Variable cualitativa nominal con cuatro opciones; primavera (del 21 de marzo al 20 de junio), verano (del 21 de junio al 20 de septiembre), otoño (del 21 de septiembre al 20 de diciembre), invierno (del 21 de diciembre al 20 de marzo).
- **Material:** definido como el material utilizado para el injerto. Variable cualitativa nominal con dos categorías, cartílago y fascia.
- **Abordaje:** definido como la vía para realizar la cirugía. Variable cualitativa nominal con dos categorías, endoaural y retroauricular.
- **Complicaciones:** definida como la presencia de complicaciones en el postoperatorio. Variable cualitativa nominal con cinco opciones: miringitis, retracción timpánica menor a un cuadrante no evolutiva, infección, otras complicaciones y ausencia de complicaciones.

### 5.8. Recogida de datos y fuentes de información

La información utilizada para la realización del presente estudio se obtuvo de la revisión de las historias clínicas que recogen los datos referentes a las características epidemiológicas de los pacientes pediátricos afectados de perforación timpánica, su tratamiento y seguimiento.

#### 5.8.1. Curva audiométrica

Los datos auditivos se obtuvieron mediante una audiometría tonal y su correspondiente gráfica.

La audiometría fue realizada en cabina insonorizada, con un audiómetro modelo MAICO-MA41 con calibración anual según normativa.

## MATERIAL Y MÉTODO

La realización de la prueba fue a cargo del personal del servicio de rehabilitación y logopedia del Hospital Universitario Vall d'Hebron con experiencia en la realización del procedimiento en niños.

Se registraron los valores de audición (intensidades en decibelios) por vía aérea y por vía ósea en las frecuencias 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz.

### 5.8.2. Cálculo de la pérdida auditiva

El cálculo de la pérdida auditiva se realizó a partir de la suma de los niveles de audición en decibelios (dB) en las distintas frecuencias dividida por el número de frecuencias. Esto se denomina valor promedio de los tonos, PTA (Pure Tone Average). Para la pérdida auditiva transmisiva se calcula el PTA con las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz (136).

$$PTA = \frac{\text{niveles audición a } 500+1000+2000+3000}{4}$$

En el presente estudio el cálculo del PTA se realizó, para la vía aérea, utilizando las frecuencias 500, 1000, 2000 y el promedio entre 2000 y 4000 Hz para obtener la frecuencia 3000 Hz, por no disponer de los datos auditivos en la frecuencia 3000 Hz.

$$PTA = \frac{\text{niveles de audición a } 500+1000+2000+(\frac{2000+4000}{2})}{4}$$

### 5.8.3. Cálculo de la diferencia aérea-ósea o GAP auditivo

El cálculo del GAP auditivo preoperatorio se realizó a partir de la resta del PTA preoperatorio en la vía aérea menos el PTA de la conducción ósea (BC) preoperatoria, expresado en decibelios; siendo la conducción ósea (BC) la suma de los niveles de audición en decibelios (dB) de las distintas frecuencias por vía ósea dividido por el número de frecuencias.

$$ABG \text{ preoperatorio} = PTA \text{ preoperatorio} - BC \text{ preoperatorio},$$

## MATERIAL Y MÉTODO

$$\text{donde } BC \text{ preoperatorio} = \frac{\text{niveles de audición ósea preop en } 500+1000+2000+(\frac{2000+4000}{2})}{4}$$

El cálculo del ABG postoperatorio se realizó a partir de la resta del PTA postoperatorio en la vía aérea menos el BC postoperatorio, expresado en decibelios.

$$ABG \text{ postoperatorio} = PTA \text{ postoperatorio} - BC \text{ postoperatorio},$$

$$\text{donde } BC \text{ postoperatorio} = \frac{\text{niveles de audición ósea post en } 500+1000+2000+(\frac{2000+4000}{2})}{4}$$

El ABG se subdividió en intervalos según las recomendaciones de la guía clínica de la Academia Americana de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello (136) en:

- 0 – 10 dB
- 11 – 20 dB
- 21 – 30 dB
- > 30 dB

### 5.8.4. Cálculo del cambio auditivo

Para el cálculo de la mejoría auditiva se utilizó la audiometría más reciente disponible.

El cálculo del cambio en el valor promedio de los tonos se calculó a partir de la resta del PTA aéreo preoperatorio menos el PTA aéreo postoperatorio.

$$\text{Cambio PTA} = PTA \text{ preoperatorio} - PTA \text{ postoperatorio}$$

El cambio en la diferencia aérea-ósea o cambio del ABG auditivo se calculó a partir de la resta del ABG preoperatorio menos el ABG postoperatorio.

$$\text{Cambio ABG} = ABG \text{ preoperatorio} - ABG \text{ postoperatorio}$$

### 5.8.5. Definición de éxito

Se definió cierre de la perforación o éxito anatómico a la membrana timpánica intacta con ausencia de perforación, atrofia, ocupación-efusión en oído medio, retracción



(excepto cuando ésta sólo afecta a menos de un cuadrante timpánico y no se observa progresión durante el tiempo de seguimiento), lateralización o colesteatoma al menos 1 año postoperatorio.

### **5.9. Método estadístico**

Se ha utilizado el programa Stata versión 13.1 para realizar el estudio estadístico.

La descripción de las variables cuantitativas incluidas en el estudio se ha realizado mediante estadísticos descriptivos de centralización (media y mediana), de posición (mediana, percentil 25 y percentil 75) y de dispersión (rango y desviación típica).

En el caso de las variables cualitativas se presentan frecuencias y porcentajes.

Para el análisis de la asociación entre las variables de agrupación y cada variable cualitativa se ha utilizado la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher cuando el valor de casos esperado en cada casilla es menor de 5.

Para el análisis de la asociación entre las variables de agrupación y cada variable cuantitativa se ha utilizado la *t* de Student y la prueba no paramétrica de Mann-Whitney según la distribución.

Para el análisis simultáneo de la relación entre las variables se ha realizado un análisis multivariante utilizando la regresión logística.

Se ha establecido un nivel de significación estadística  $\alpha = 0,05$  en todas las pruebas realizadas.



## **6. Resultados**



## 6.1. Estadística descriptiva

### 6.1.1. Edad

El rango de edad de los pacientes operados era de 7 a 16 años , con una media y mediana de 11 años y desviación típica de 2,59.

El 25% de los pacientes tenían una edad igual o inferior a 9 años y el 75% tenían 14 años o menos.

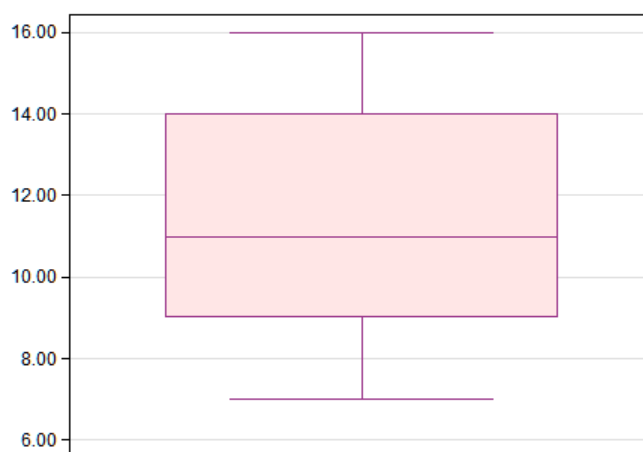
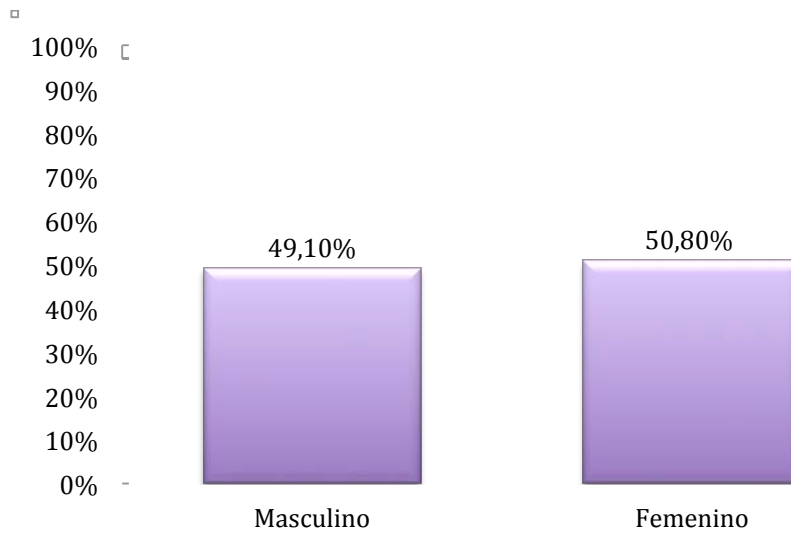


Figura 22. Representación de la edad de la muestra mediante un gráfico de cajas

### 6.1.2. Sexo

De los 114 pacientes estudiados, el 49,1% eran de sexo masculino (56 pacientes) y el 50,8% eran de sexo femenino (58 pacientes).

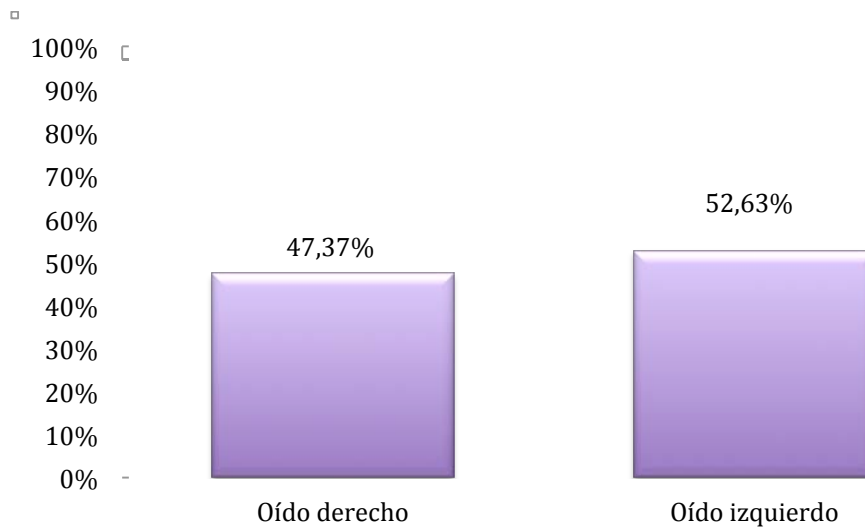
## RESULTADOS



**Figura 23. Distribución en porcentajes según el sexo**

### 6.1.3. Oído operado

El 47,37% (54 pacientes) de las perforaciones operadas afectaban a oídos derechos y el 52,63% (60 pacientes) a oídos izquierdos.



**Figura 24. Distribución en porcentajes según el oído operado**

### 6.1.4. Características de la perforación

#### 6.1.4.1. Tamaño

De las 114 perforaciones estudiadas el 39% (44 perforaciones) eran menores al 50% de la superficie timpánica y el 61 % (70 perforaciones) eran iguales o superiores al 50% de la superficie timpánica.



Figura 25. Distribución en porcentajes según el tamaño de la perforación

#### 6.1.4.2. Localización

El 34,21% (39 perforaciones) estaban localizadas en el cuadrante anterior timpánico, el 23,68% (27 perforaciones) en el cuadrante posterior y el 42,11% (48 perforaciones) afectaban al cuadrante anterior y posterior.

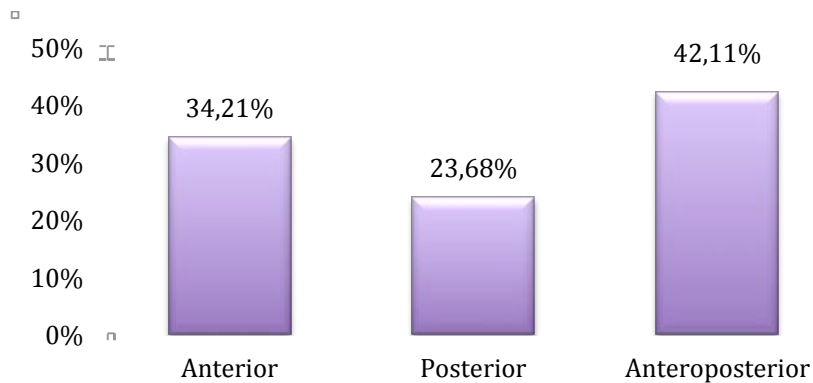
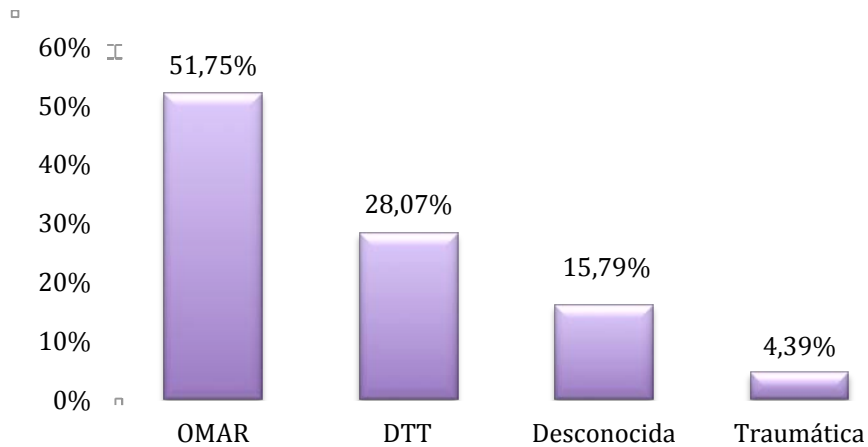


Figura 26. Distribución en porcentajes según la localización de la perforación

## RESULTADOS

### 6.1.4.3. Etiología de la perforación

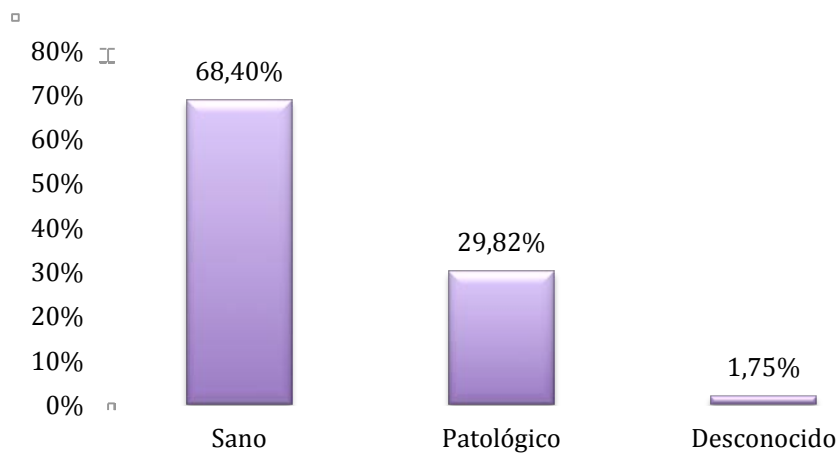
De los pacientes estudiados, el 51,75% (59 pacientes) tenían antecedentes de otitis media aguda recurrente, el 28,07% (32 pacientes) habían sido portadores de drenajes transtimpánicos y el 4,39% (5 pacientes) referían un antecedente traumático. En el 15,79% (18 pacientes) no se conocía este dato.



**Figura 27. Distribución en porcentajes según la etiología de la perforación.**  
OMAR: otitis media aguda recurrente, DTT: drenaje transtimpánico.

### 6.1.5. Estado del oído contralateral

En el 68,42% (78 pacientes) el oído contralateral al operado era sano y en el 29,82% (34 pacientes) era patológico. En el 1,75% (2 pacientes) no se conocía este dato.



**Figura 28. Distribución en porcentajes según el estado del oído contralateral**



## RESULTADOS

### 6.1.6. Antecedentes de cirugía previa

En 12 de los pacientes (el 10,53%) se había practicado una cirugía previa con la finalidad de cerrar la perforación timpánica y en 96 (el 84,21%) no. En 6 pacientes (el 5,26%) se desconocía este dato.

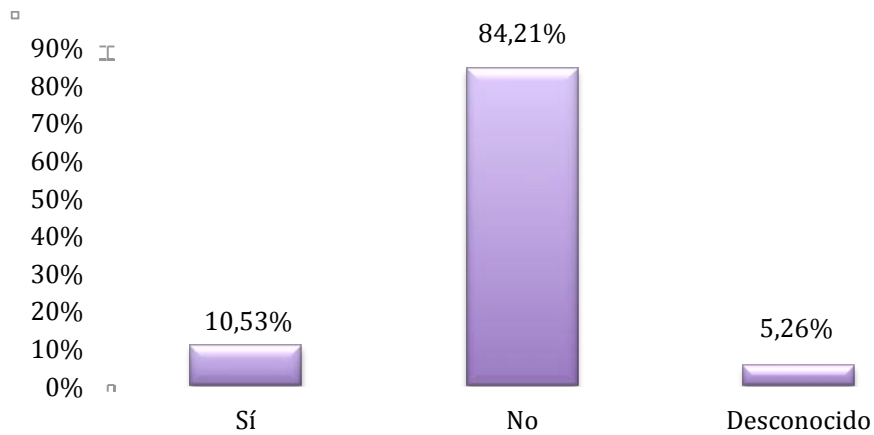


Figura 29. Distribución en porcentajes según el antecedente de cirugía previa

### 6.1.7. Estación del año

De los pacientes intervenidos el 42,11% (48 pacientes) se operaron en primavera, el 21% (24 pacientes) en verano, el 18,42% (21 pacientes) en otoño y el 18,42% (21 pacientes) en invierno.

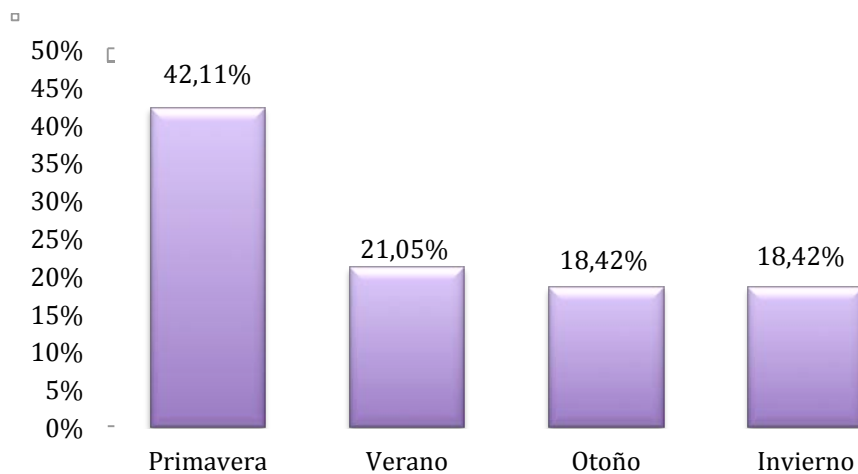


Figura 30. Distribución en porcentajes según la estación en que se realizó la cirugía

## RESULTADOS

### 6.1.8. Material utilizado como injerto

En el 53,51% (61 pacientes) se utilizó cartílago y en el 46,49% (53 pacientes) fascia de músculo temporal.

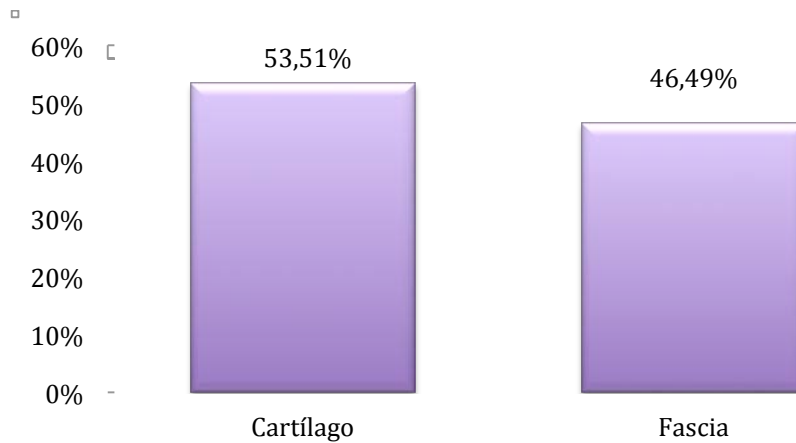


Figura 31. Distribución en porcentajes según el material utilizado como injerto

### 6.1.9. Abordaje

De la muestra estudiada el 94,74% (108 pacientes) se abordaron por vía endoaural y el 5,26% (6 pacientes) por vía retroaural.

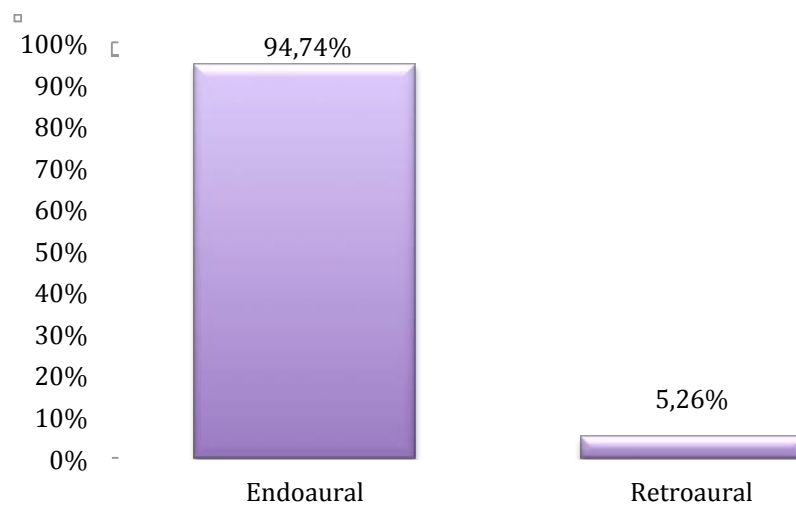


Figura 32. Distribución en porcentajes según el abordaje

## RESULTADOS

### 6.1.10. Complicaciones

En el 77,19% (88 pacientes) de los pacientes estudiados no sucedieron complicaciones postoperatorias y en el 22,81% (26 pacientes) sí.

En el 3,51% (4 pacientes) apareció miringitis o granulaciones, en el 9,65% (11 pacientes) retracción timpánica, el 1,75% (2 pacientes) sufrieron una infección y el 7,89% (9 pacientes) sufrieron otras complicaciones. Entre éstas un paciente presentó disgeusia los días postoperatorios, uno tuvo un hematoma de la zona del injerto, tres pacientes presentaban sensación de taponamiento ótico, 2 presentaron otorrea y dos pacientes desarrollaron una otitis adhesiva.

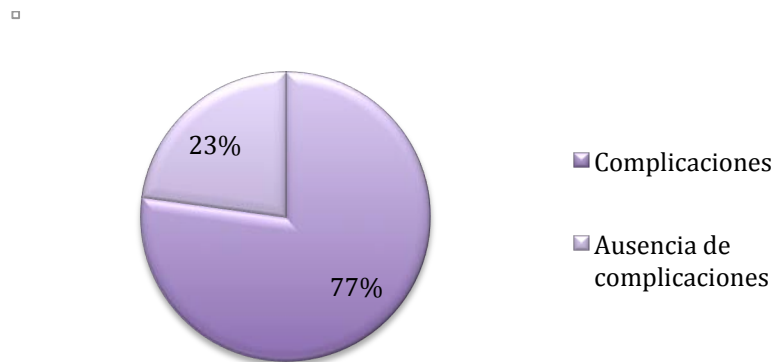


Figura 33. Distribución en porcentajes según la presencia o no de complicaciones

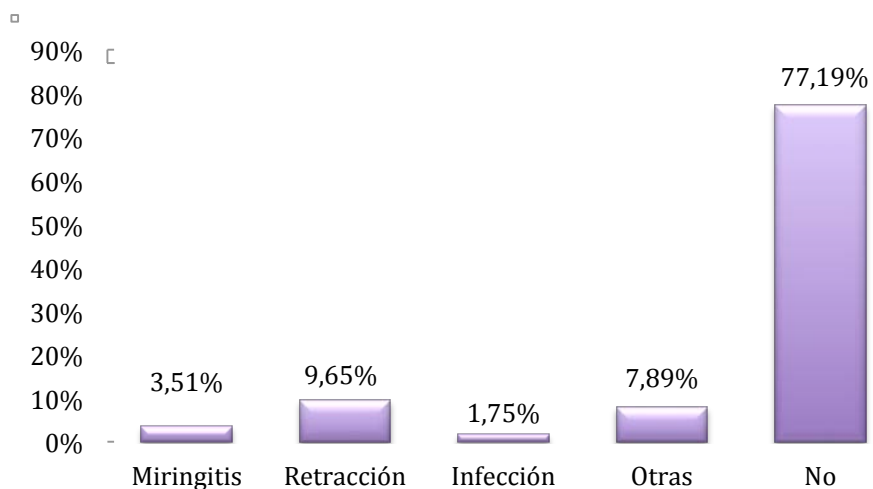


Figura 34. Distribución en porcentajes según el tipo de complicaciones

## RESULTADOS

### 6.1.11. Cierre de la perforación

De los 114 oído operados, la perforación cerró en el 81,58% (93 pacientes) y no cerró en el 18,42% (21 pacientes).

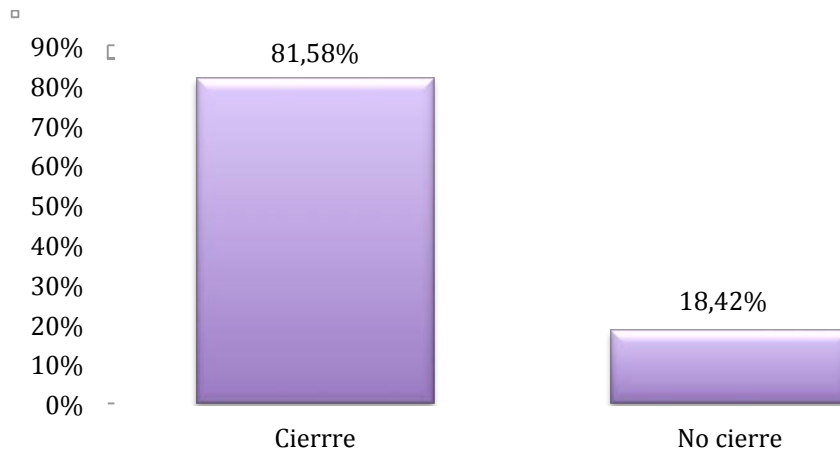


Figura 35. Distribución en porcentajes según cierre de la perforación

### 6.1.12. Audición

#### *Audiometría preoperatoria*

El valor promedio de los tonos preoperatorio oscilaba entre 10,6 y 40 dB, con una media de 24,35 dB y una desviación típica de 5,93. La mediana era 23,85 dB, con un percentil 25 de 20,6 dB y un percentil 75 de 28,1 dB.

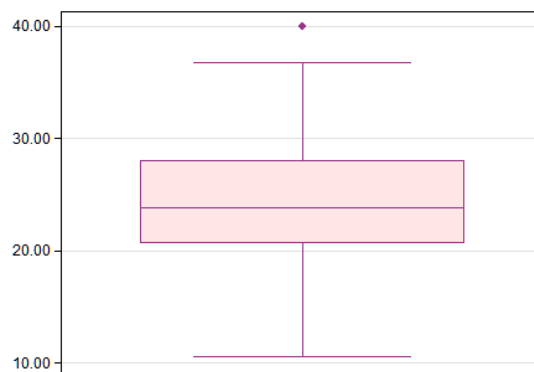
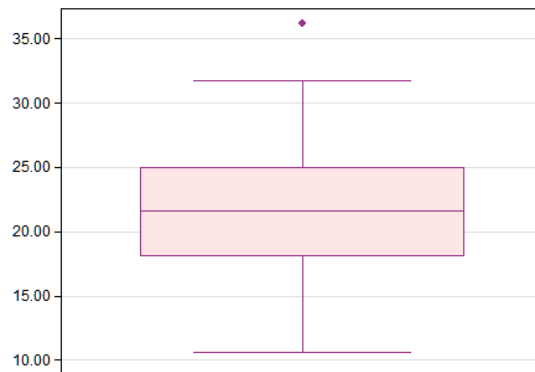


Figura 36. Distribución en decibelios según el PTA preoperatorio

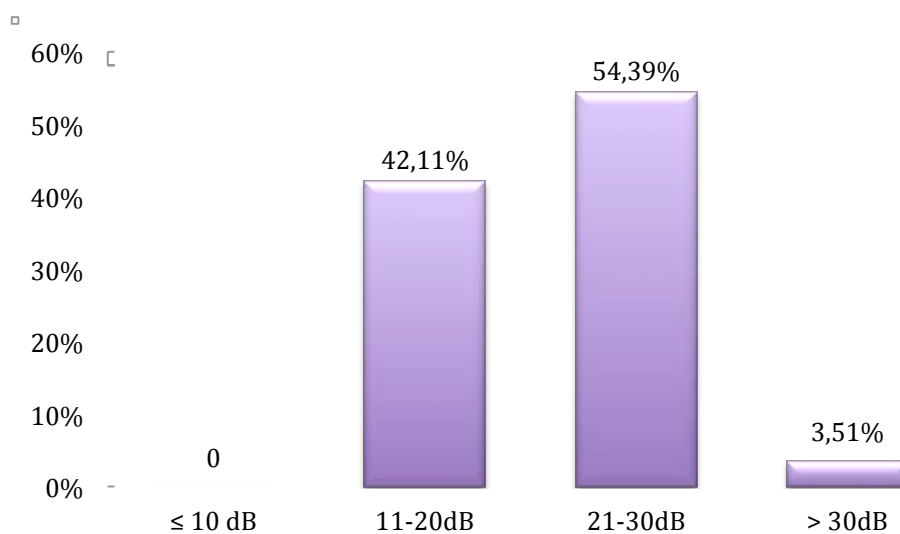
## RESULTADOS

El ABG preoperatorio oscilaba entre 10,6 y 36,2 dB, con una media de 21,54 dB y una desviación típica de 5,19. La mediana era 21,65 dB, con un percentil 25 de 18 dB y un percentil 75 de 25 dB.



**Figura 37. Distribución en decibelios según el ABG preoperatorio**

Al agrupar en intervalos no había pacientes con ABG preoperatorio igual o inferior a 10 dB, el 42,11% (48 pacientes) tenían un ABG preoperatorio entre 11 y 20 dB, el 54,39% (62 pacientes) entre 21 y 30 dB y el 3,51% (4 pacientes) superior a 30 dB.

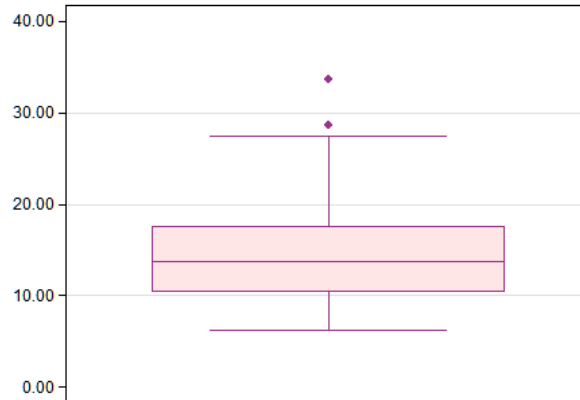


**Figura 38. Distribución en porcentajes según el ABG preoperatorio agrupado en intervalos**

## RESULTADOS

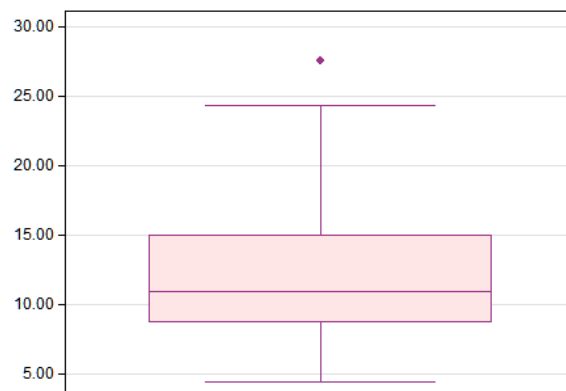
### *Audiometría postoperatoria*

El valor promedio de los tonos postoperatorio oscilaba entre 6,2 y 33,7 dB, con una media de 14,61 dB y una desviación típica de 5,65. La mediana era 13,75 dB, con un percentil 25 de 10,3 dB y un percentil 75 de 17,6 dB.



**Figura 39. Distribución en decibelios según el PTA postoperatorio**

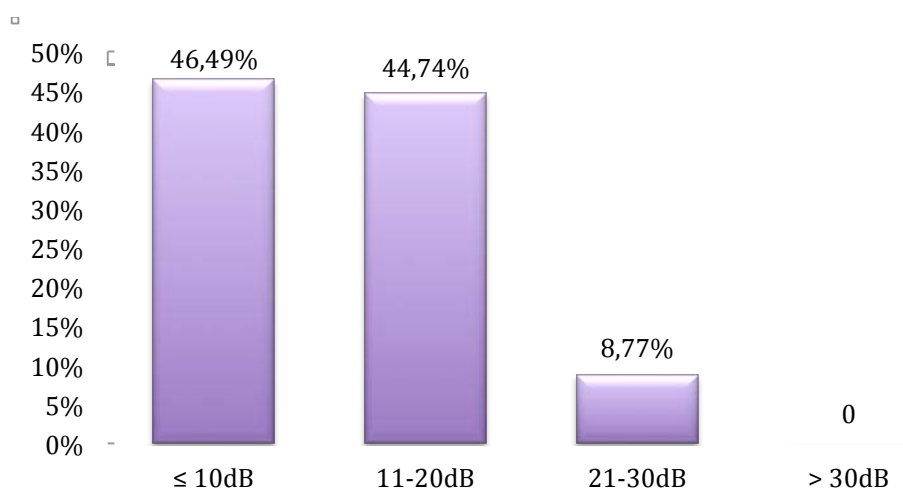
El ABG postoperatorio oscilaba entre 4,4 dB y 27,5 dB, con una media de 12,08 dB y una desviación típica de 4,94. La mediana era 10,9 dB, con un percentil 25 de 8,7 dB y un percentil 75 de 15 dB.



**Figura 40. Distribución en decibelios según el ABG postoperatorio**

## RESULTADOS

Al agrupar en intervalos el 46,49% (53 pacientes) tenían un ABG postoperatorio igual o inferior a 10 dB, el 44,74% (51 pacientes) tenían un ABG postoperatorio entre 11 y 20 dB, el 8,77 % (10 pacientes) entre 21 y 30 dB y no había pacientes con ABG postoperatorio superior a 30 dB.



**Figura 41. Distribución en porcentajes según el ABG postoperatorio agrupado en intervalos**

### *Cambio auditivo*

El cambio en el PTA era de 9,74 dB de media, con una desviación típica de 4,81.

La mediana de cambio era 10,2 dB, con un percentil 25 de 12 dB y un percentil 75 de 6,3 dB.

El cambio en el ABG era de 9,46 dB de media, con una desviación típica de 4,92. La mediana de cambio era 47,2 dB, con un percentil 25 de 58,6 dB y un percentil 75 de 30 dB.

El 98,25% de los pacientes presentaron un cierre del ABG de al menos 20 dB, es decir, en 112 pacientes el ABG se cerró al menos 20 dB. El 1,75% (2 pacientes) presentaron un cierre del ABG inferior a 20 dB.

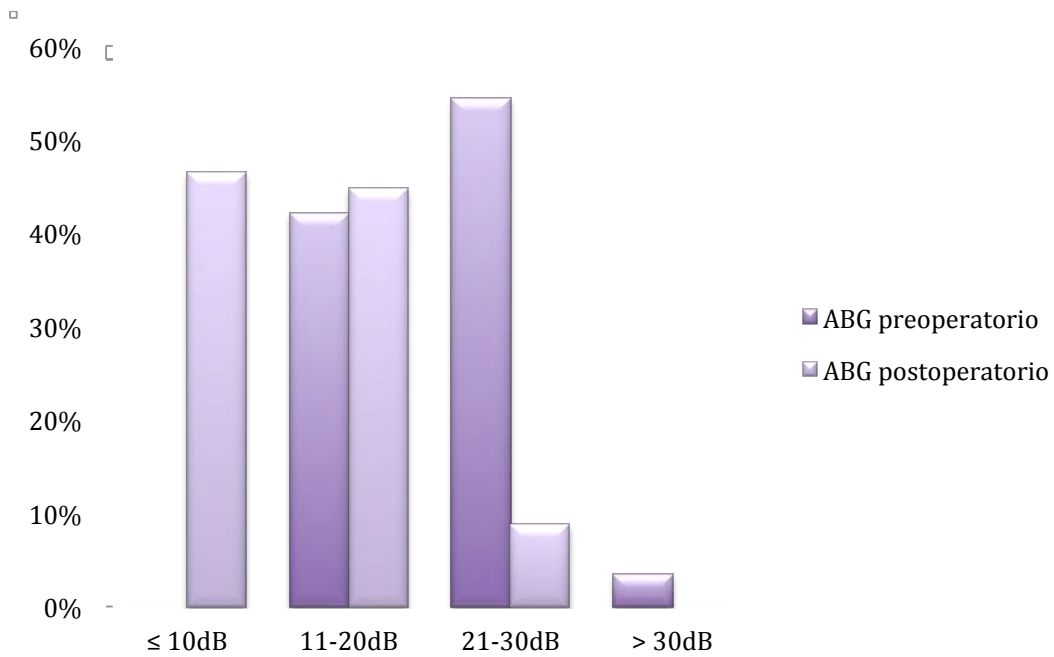
El ABG postoperatorio era inferior a 10 dB en el 46,49% (53 pacientes) frente al 0% preoperatorio, entre 11 y 20 dB en el 44,74% (51 pacientes) frente al 42,11% (48

## RESULTADOS

pacientes) preoperatorio, entre 21 y 30 dB en el 8,77% (10 pacientes) frente al 54,39% (62 pacientes) preoperatorio y, ninguno de los pacientes registraba un ABG postoperatorio superior a 30 dB frente al 3,51% (4 pacientes) preoperatorio.



**Figura 42. Distribución en decibelios según la media de cambio auditivo PTA y ABG**



**Figura 43. Distribución en porcentajes según el cambio del ABG agrupado en intervalos**



## RESULTADOS

### 6.2. Cierre de la perforación y material utilizado

El 90,16% (55 pacientes) de los pacientes en que se utilizó cartílago como injerto, presentaron un cierre de la perforación y el 9,84% (6 pacientes) no.

El 71,7% (38 pacientes) de los pacientes en que se utilizó fascia como injerto, presentaron un cierre de la perforación y el 28,3% (15 pacientes) no.

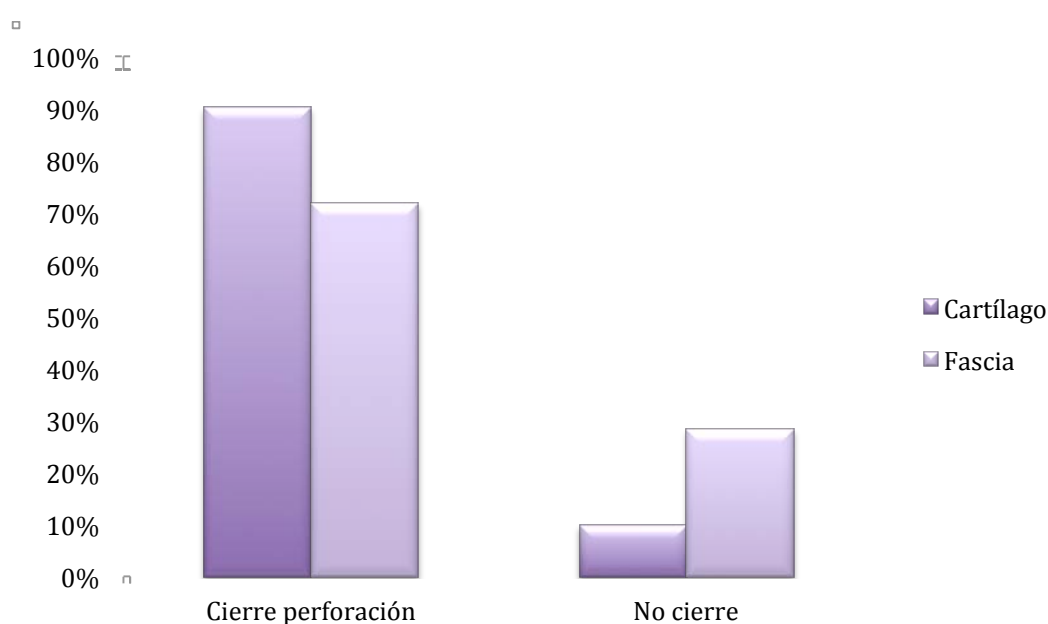


Figura 44. Cierre de la perforación y material de injerto utilizado

Se ha encontrado asociación entre el cierre de la perforación y el material utilizado como injerto, con mejores resultados cuando era cartílago.

Tabla 3. Relación entre el cierre de la perforación y el material de injerto utilizado

Material	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Cartílago	55 (90.16%)	6 (9.84%)	0.015
Fascia	38 (71.7%)	15 (28.3%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

## RESULTADOS

### 6.3. Cierre de la perforación y audición

#### 6.3.1. Audición preoperatoria

No se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y los parámetros auditivos estudiados antes de la cirugía.

Aunque se observa una tendencia a obtener mejores resultados cuando el PTA preoperatorio es menor, no se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y los valores de PTA antes de la cirugía.

**Tabla 4. Relación entre el cierre de la perforación y el PTA preoperatorio**

PTA preoperatorio	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	23.87 ( 6.08)	26.48 ( 4.84)	24.35 ( 5.93)	0.069 <sup>1</sup>	0.056
[Min; Max]	[10.60 ; 40.00 ]	[20.60 ; 36.20 ]	[ 10.60 ; 40.00 ]		
Mediana [ p25;p75 ]	23.10 [19.30 ; 27.40 ]	25.00 [23.10 ; 30.00 ]	23.85 [20.60 ; 28.10 ]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para pta\_preop p=0.583

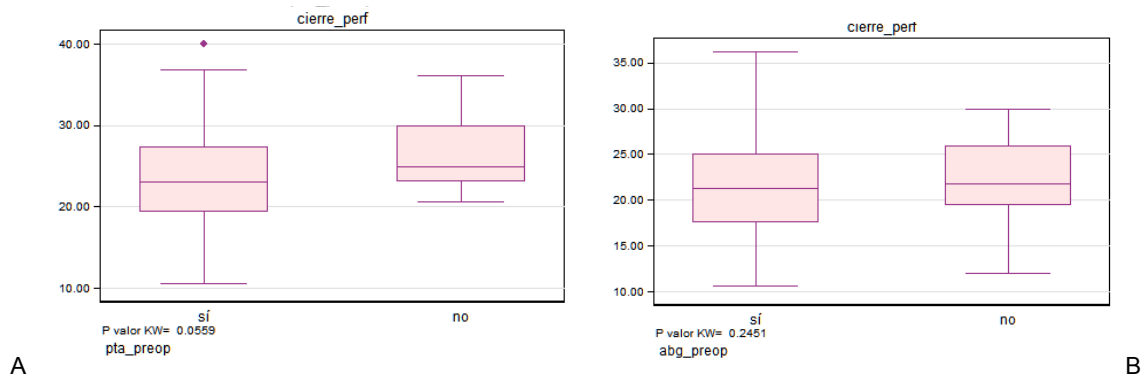
No se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y los valores de ABG preoperatorio.

**Tabla 5. Relación entre el cierre de la perforación y el ABG preoperatorio**

ABG preoperatorio	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	21.30 ( 5.37)	22.58 ( 4.26)	21.54 ( 5.19)	0.311 <sup>1</sup>	0.245
[Min; Max]	[10.60 ; 36.20 ]	[12.00 ; 30.00 ]	[ 10.60 ; 36.20 ]		
Mediana [ p25;p75 ]	21.30 [17.50 ; 25.00 ]	21.80 [19.40 ; 26.00 ]	21.65 [18.00 ; 25.00 ]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para abg\_preop p=0.562

## RESULTADOS



**Figura 45. Cierre de la perforación y audición preoperatoria**

A) Cierre de la perforación y PTA preoperatorio, B) Cierre de la perforación y ABG preoperatorio

### 6.3.2. Audición postoperatoria

El ABG postoperatorio en los pacientes que se cerró la membrana timpánica con éxito era inferior a 20 dB en el 94,6% (88 pacientes). Al agrupar en intervalos, el 51,61% (48 pacientes) presentaban un ABG postoperatorio igual o inferior a 10 dB, el 43,01% (40 pacientes) entre 11 y 20 dB y el 5,3% (5 pacientes) entre 21 y 30dB.

De los que no cerró la perforación, el ABG postoperatorio era igual o inferior a 10 dB en el 23,8% (5 pacientes), entre 11 y 20 dB en el 52,3% (11 pacientes) y entre 21 y 30 dB en el 23,8% (5 pacientes).

RESULTADOS

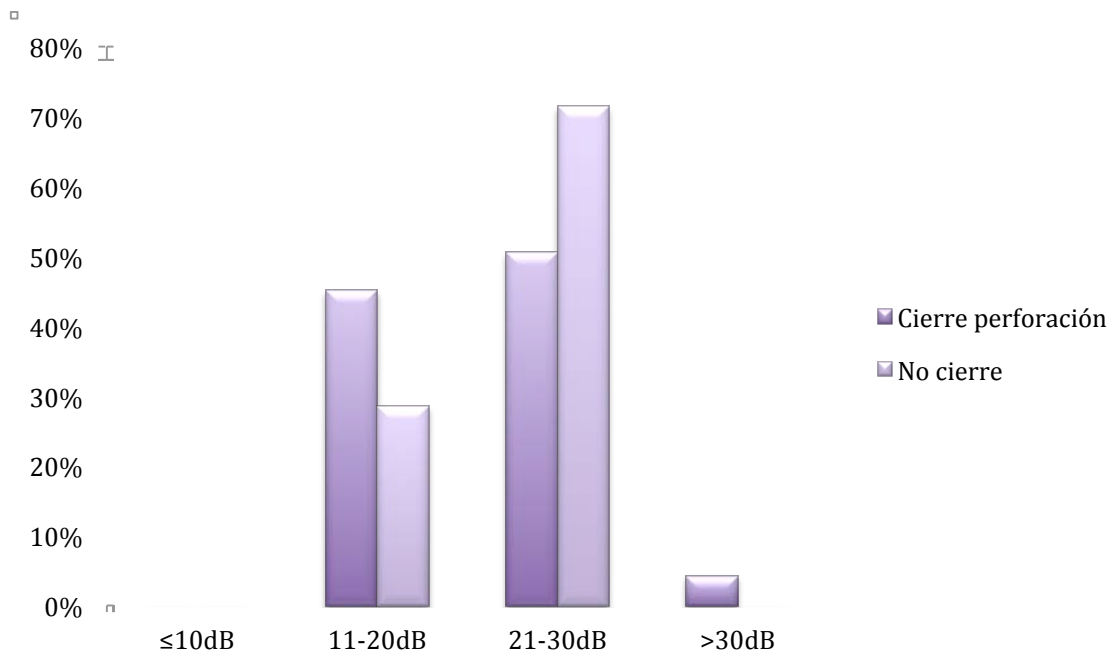


Figura 46. Distribución en porcentajes del ABG preoperatorio en relación al cierre de la perforación

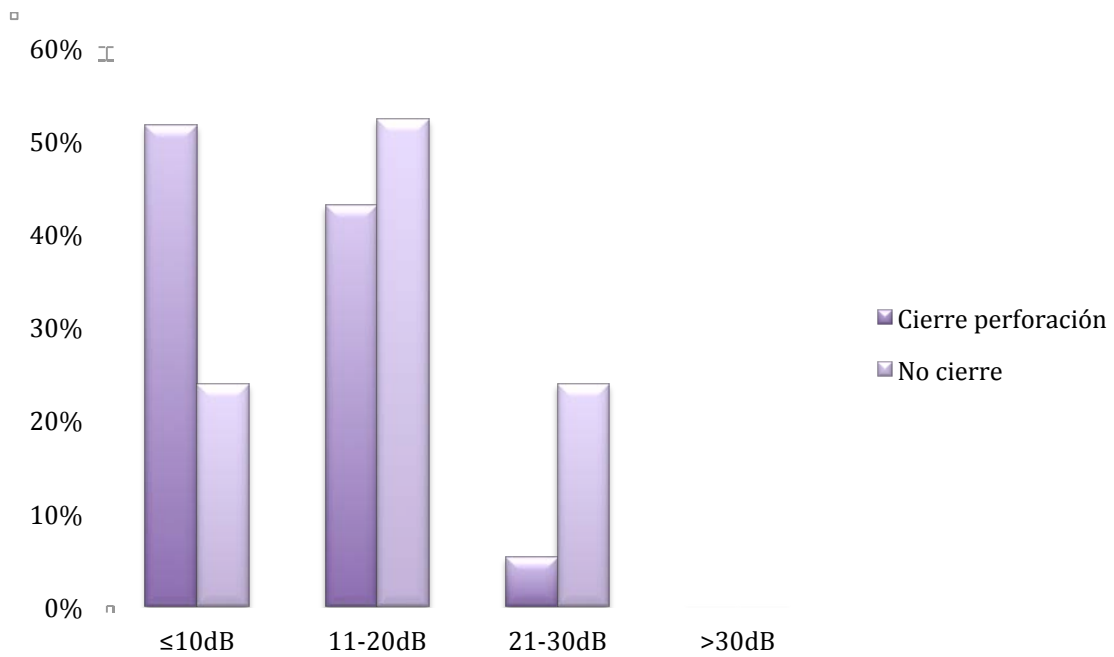


Figura 47. Distribución en porcentajes del ABG postoperatorio en relación al cierre de la perforación

## RESULTADOS

Se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y los parámetros auditivos estudiados después de la cirugía, tanto con el PTA como con el ABG.

**Tabla 6. Relación entre el cierre de la perforación y el PTA postoperatorio**

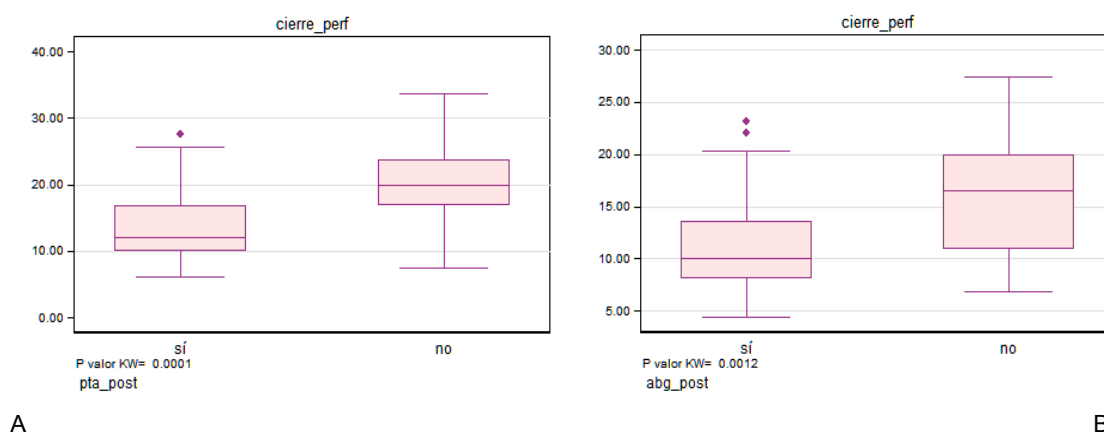
PTA postoperatorio	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	13.46 ( 4.78)	19.72 ( 6.46)	14.61 ( 5.65)	0.000	0.000 <sup>1</sup>
[Min; Max]	[ 6.20 ; 27.50 ]	[ 7.50 ; 33.70 ]	[ 6.20 ; 33.70 ]		
Mediana [ p25;p75 ]	12.00 [10.00 ; 16.80 ]	20.00 [16.80 ; 23.70 ]	13.75 [10.30 ; 17.60 ]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para pta\_post p=0.000

**Tabla 7. Relación entre el cierre de la perforación y el ABG postoperatorio**

ABG postoperatorio	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	11.24 ( 4.27)	15.82 ( 6.00)	12.08 ( 4.94)	0.000	0.001 <sup>1</sup>
[Min; Max]	[ 4.40 ; 23.10 ]	[ 6.80 ; 27.50 ]	[ 4.40 ; 27.50 ]		
Mediana [ p25;p75 ]	10.00 [ 8.10 ; 13.60 ]	16.60 [10.90 ; 20.00 ]	10.90 [ 8.70 ; 15.00 ]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para abg\_post p=0.000



**Figura 48. Cierre de la perforación y audición postoperatoria**

A) Cierre de la perforación y PTA postoperatorio, B) Cierre de la perforación y ABG postoperatorio

### 6.3.3. Cierre de la perforación y cambio auditivo

Se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y el cambio en los parámetros auditivos estudiados. El cambio en los valores de PTA y en los valores de

## RESULTADOS

ABG era mayor en los pacientes que experimentaron un cierre de la perforación y menor en los que no cerró.

**Tabla 8. Relación entre el cierre de la perforación y el cambio en el PTA**

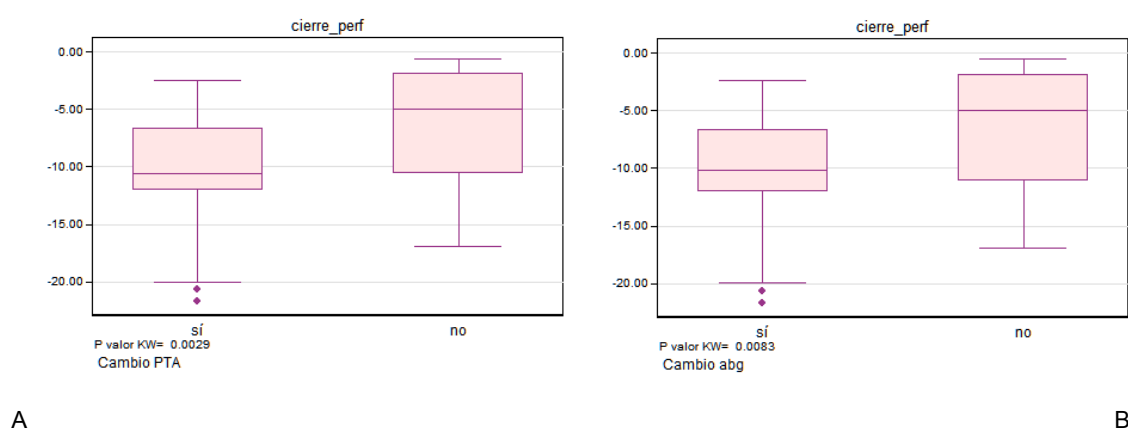
Cambio PTA	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	-10.41 ( 4.32)	-6.76 ( 5.77)	-9.74 ( 4.81)	0.001 <sup>1</sup>	0.003
[Min; Max]	[-21.70 ; -2.50]	[-16.90 ; -0.60]	[-21.70 ; -0.60]		
Mediana [ p25;p75 ]	-10.60 [-12.00 ; -6.60]	-5.00 [-10.60 ; -1.90]	-10.20 [-12.00 ; -6.30]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para Cambio PTA p=0.171

**Tabla 9. Relación entre el cierre de la perforación y el cambio en el ABG**

Cambio ABG	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	-10.07 ( 4.49)	-6.76 ( 5.89)	-9.46 ( 4.92)	0.005 <sup>1</sup>	0.008
[Min; Max]	[-21.70 ; -2.40]	[-16.90 ; -0.50]	[-21.70 ; -0.50]		
Mediana [ p25;p75 ]	-10.20 [-12.00 ; -6.60]	-5.00 [-11.10 ; -1.90]	-10.05 [-12.00 ; -6.00]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para Cambio abg p=0.052



**Figura 49. Cierre de la perforación y cambio auditivo**

A) Cierre de la perforación y cambio en el PTA, B) Cierre de la perforación y cambio en el ABG

## 6.4. Cierre de la perforación y variables de estudio

### 6.4.1. Edad

No se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y la edad de los pacientes operados.

Tabla 10. Relación entre el cierre de la perforación y la edad

Edad	Cierre perforación		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	sí	no			
N	93	21	114		
Media (sd)	11.24 ( 2.53)	11.90 ( 2.84)	11.36 ( 2.59)		
[Min; Max]	[ 7.00 ; 16.00 ]	[ 7.00 ; 16.00 ]	[ 7.00 ; 16.00 ]	0.288 <sup>1</sup>	0.327
Mediana [ p25;p75 ]	11.00 [ 9.00 ; 13.00 ]	11.00 [10.00 ; 14.00 ]	11.00 [ 9.00 ; 14.00 ]		

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para edad p=0.059

### 6.4.2. Sexo

De los 93 pacientes en que la perforación cerró con éxito, el 84,48% (49 pacientes) eran de sexo femenino y el 78,57% (44 pacientes) eran de sexo masculino.

De los 21 pacientes en que la perforación no cerró, el 15,52% (9 pacientes) eran de sexo femenino y el 21,43% (12 pacientes) eran de sexo masculino.

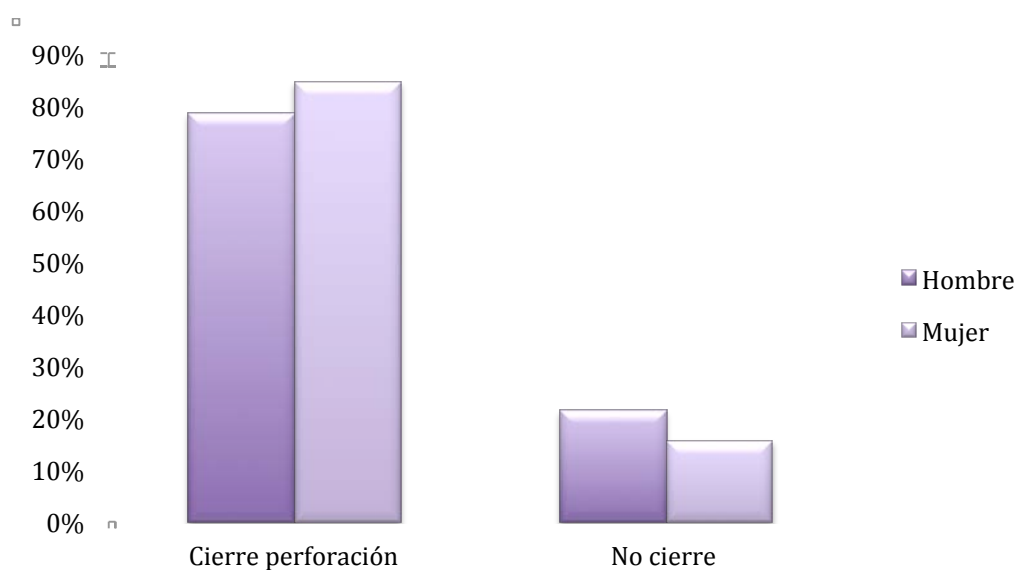


Figura 50. Cierre de la perforación según el sexo

## RESULTADOS

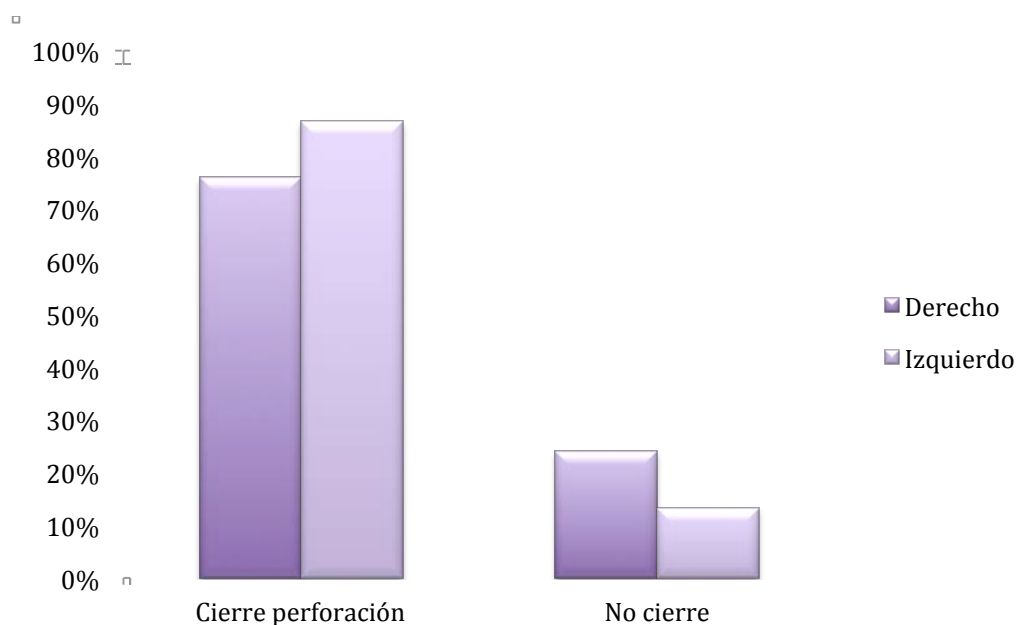
No se ha encontrado asociación entre el cierre de la perforación y el sexo de los pacientes.

**Tabla 11. Relación entre el cierre de la perforación y el sexo**

Sexo	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Hombre	44 (78.57%)	12 (21.43%)	0.474
Mujer	49 (84.48%)	9 (15.52%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

### 6.4.3. Oído operado

De las perforaciones timpánicas que cerraron el 86,67% (52 pacientes) correspondían a oídos izquierdos y el 75,93% (41 pacientes) a oídos derechos. De las perforaciones que no cerraron el 13,33% (8 pacientes) correspondían a oídos izquierdos y el 24,07% (13 pacientes) a oídos derechos.



**Figura 51. Cierre de la perforación y oído operado**

No se ha encontrado asociación entre el cierre de la perforación y el oído operado.



## RESULTADOS

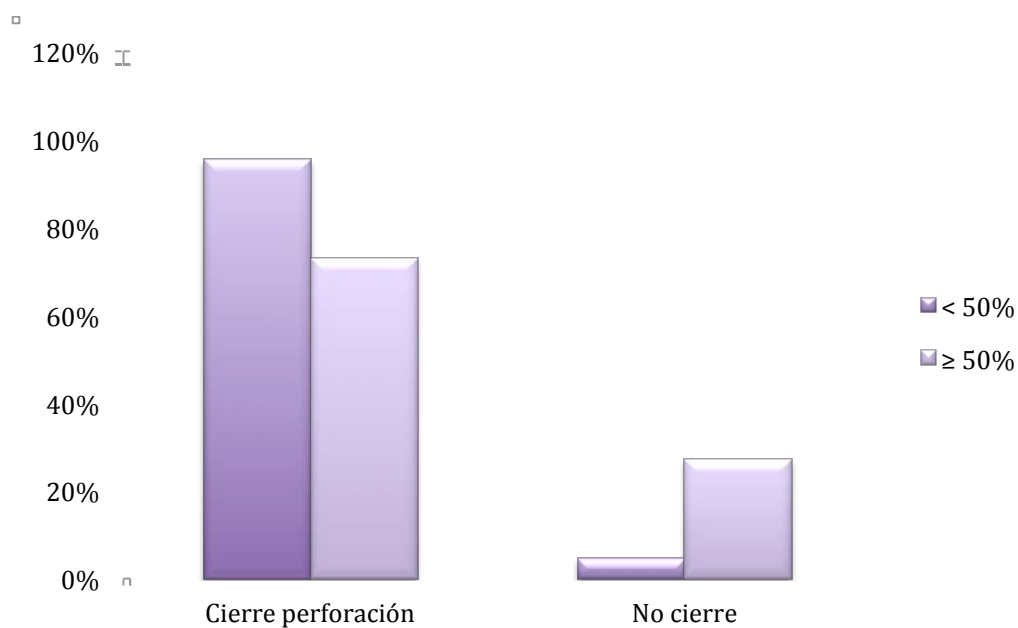
**Tabla 12. Relación entre el cierre de la perforación y el oído operado**

Oído	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Derecho	41 (75.93%)	13 (24.07%)	0.155
Izquierdo	52 (86.67%)	8 (13.33%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

### 6.4.4. Características de la perforación

En cuanto al tamaño de la perforación, de las 70 perforaciones timpánicas iguales o mayores al 50% el 27,14% (19 perforaciones) no cerraron y el 72,86% sí.

De las menores al 50% de la superficie timpánica, el 4,55% (2 perforaciones) no cerraron y el 95,45% sí.



**Figura 52. Cierre de la perforación y tamaño**

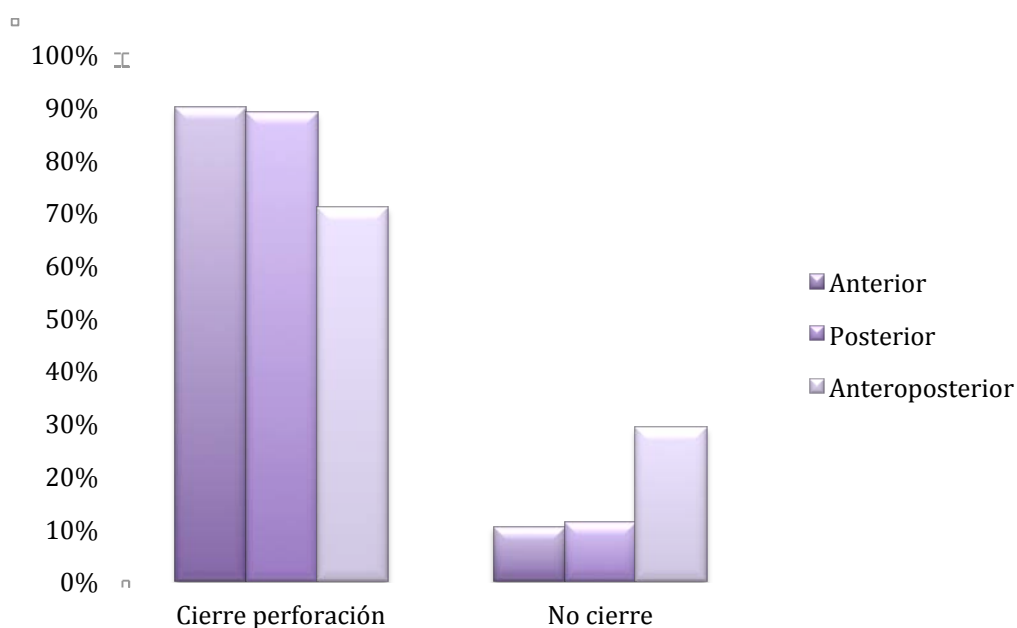
Se ha encontrado asociación con el cierre de la perforación, con peores resultados en las perforaciones iguales o mayores al 50% de la superficie timpánica.

## RESULTADOS

**Tabla 13. Relación entre el cierre de la perforación y el tamaño de ésta**

Tamaño	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
< 50%	42 (95.45%)	2 (4.55%)	0.002
≥ 50%	51 (72.86%)	19 (27.14%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

En cuanto a la localización de la perforación, las anteriores cerraron en el 89,74% (35 pacientes) y no cerraron en el 10,26% (4 pacientes), las perforaciones posteriores cerraron en el 88,89 % (24 pacientes) y no cerraron en el 11,11% (3 pacientes) y, las anteroposteriores cerraron en el 70,83% (34 pacientes) y no cerraron en el 29,17% (14 pacientes).



**Figura 53. Cierre de la perforación y localización**

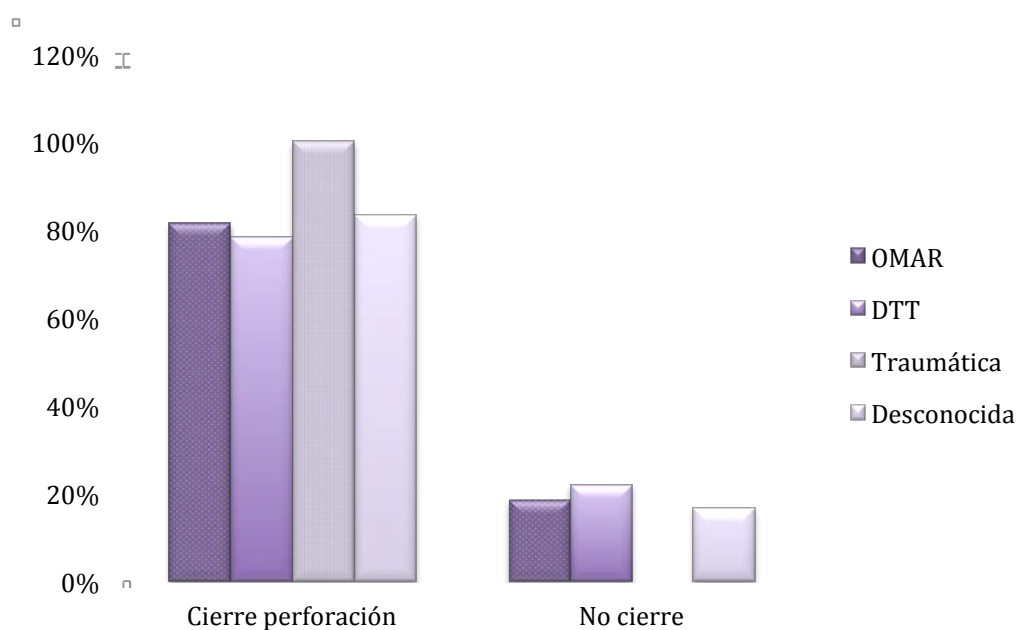
Aunque se observa una tendencia a obtener peores resultados en las perforaciones anteroposteriores, no se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y la localización de ésta.

## RESULTADOS

**Tabla 14. Relación entre el cierre de la perforación y la localización**

Localización	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Anterior	35 (89.74%)	4 (10.26%)	0.054
Posterior	24 (88.89%)	3 (11.11%)	
Anteroposterior	34 (70.83%)	14 (29.17%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

En cuanto a la etiología de la perforación, de las que tenían antecedente de otitis media aguda recurrente cerraron el 81,36% y no cerraron el 18,64%, de las que habían sido portadores de drenajes transtimpánicos cerraron el 78,13% y no cerraron el 21,88%, de las traumáticas cerraron el 100%. De las que desconocíamos el origen de la perforación cerraron el 83,33% y no cerraron el 16,67%.



**Figura 54. Cierre de la perforación y etiología**

No se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y la etiología de ésta.

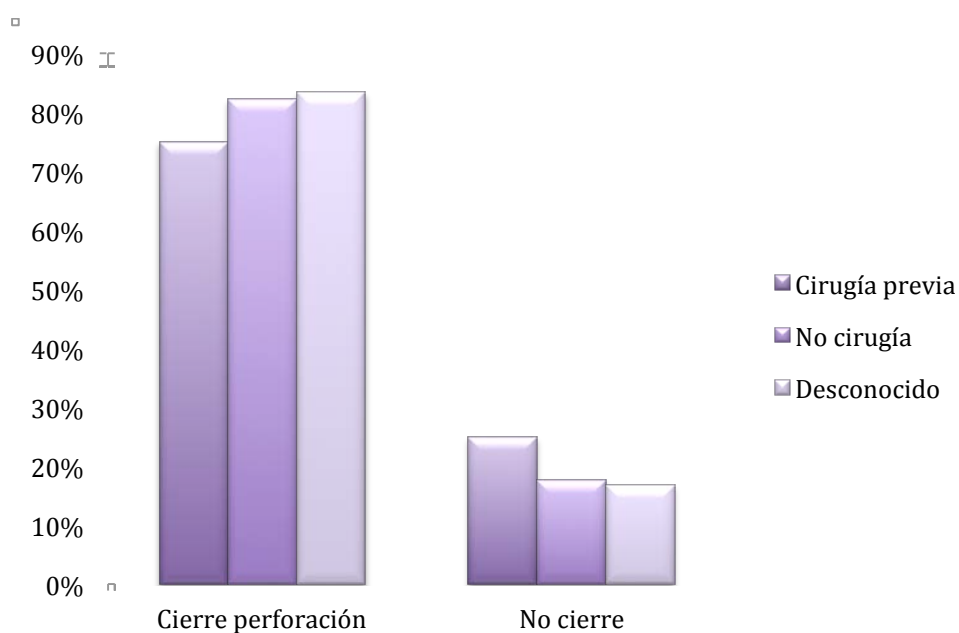
## RESULTADOS

**Tabla 15. Relación entre el cierre de la perforación y la etiología**

Etiología	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Otitis media aguda recurrente	48 (81.36%)	11 (18.64%)	0.839
Drenajes transtimpánicos	25 (78.13%)	7 (21.88%)	
Desconocida	15 (83.33%)	3 (16.67%)	
Traumática	5 (100%)	0 (0%)	
Total	93(81.58%)	21(18.42%)	

### 6.4.5. Antecedente de cirugía previa

De los 12 pacientes con antecedentes de cirugía previa, el 75% (9 pacientes) presentaron cierre de la perforación tras la intervención y el 25% (3 pacientes) no.



**Figura 55. Cierre de la perforación y antecedente de cirugía previa**

No se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y el antecedente de cirugía previa.

## RESULTADOS

**Tabla 16 .Relación entre el cierre de la perforación y el antecedente de cirugía previa**

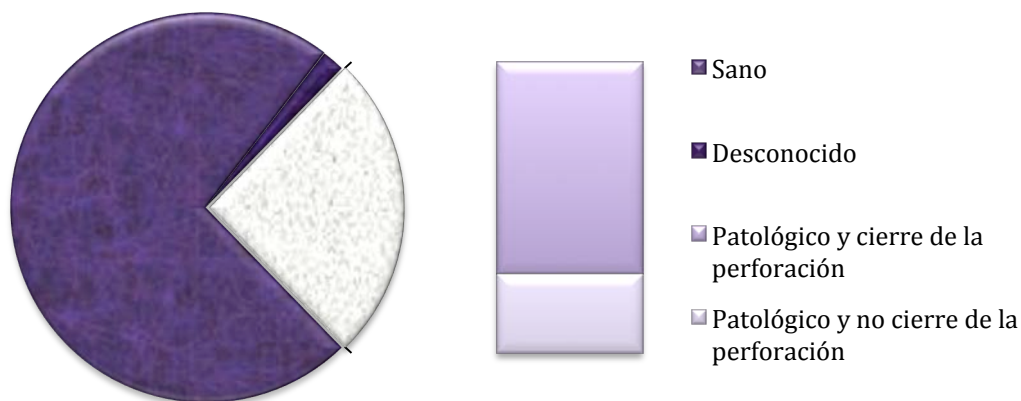
Cirugía previa	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Sí	9 (75%)	3 (25%)	0.874
No	79 (82.29%)	17 (17.71%)	
Desconocido	5 (83.33%)	1 (16.67%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

### 6.4.6. Estado del oído contralateral

De los 34 pacientes operados con oído contralateral patológico el 76,47% (26 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 23,53% (8 pacientes) no.

□

### Estado del oído contralateral



**Figura 56. Distribución del cierre de la perforación según el estado del oído contralateral**

No se ha encontrado asociación entre el cierre de la perforación y el estado del oído contralateral.

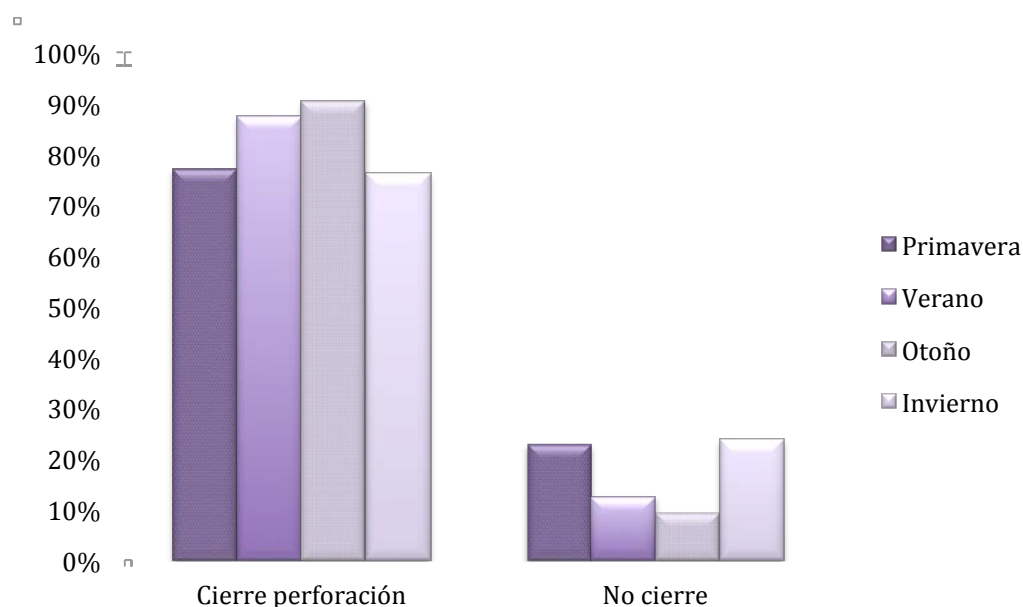
## RESULTADOS

**Tabla 17. Relación entre el cierre de la perforación y el estado del oído contralateral**

Oído contralateral	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Sano	65 (83.33%)	13 (16.67%)	0.624
Patológico	26 (76.47%)	8 (23.53%)	
Desconocido	2 (100%)	0 (0%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

### 6.4.7. Estación del año

De los pacientes operados en primavera el 77,08% (37 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 22,92% (11 pacientes) no. De los operados en verano el 87,5% (21 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 12,5% (3 pacientes) no. De los operados en otoño el 90,48% (19 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 9,52% (2 pacientes) no. De los operados en invierno el 76,19% (16 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 23,81% (5 pacientes) no.



**Figura 57. Cierre de la perforación y estación del año**

## RESULTADOS

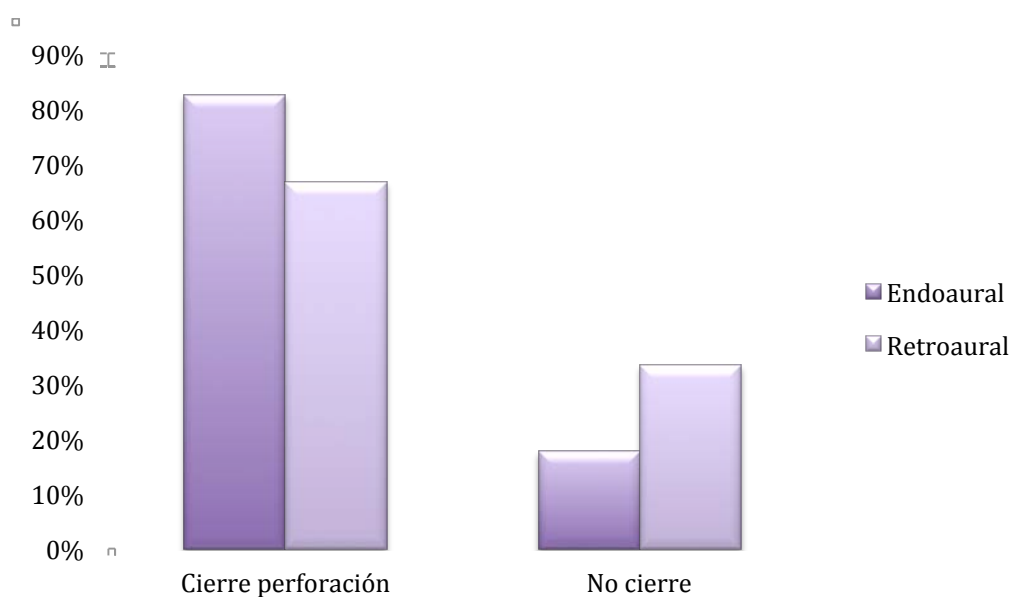
Se observa una tendencia a obtener peores resultados en primavera y en invierno pero no se ha encontrado asociación entre el cierre de la perforación y la estación en que se realizó la cirugía.

**Tabla 18. Relación entre el cierre de la perforación y la estación del año**

Estación	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Primavera (21 marzo-20 junio)	37 (77.08%)	11 (22.92%)	0.455
Verano (21 junio-20 septiembre)	21 (87.5%)	3 (12.5%)	
Otoño (21 septiembre-20 diciembre)	19 (90.48%)	2 (9.52%)	
Invierno (21 diciembre-20 marzo)	16 (76.19%)	5 (23.81%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

### 6.4.8. Abordaje

De los pacientes a los que se realizó un abordaje endoaural, el 82,41% (89 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 17,59% (19 pacientes) no. A los que se les realizó un abordaje retroaural el 66,67% (4 pacientes) presentaron cierre de la perforación y el 33,33% (2 pacientes) no.



**Figura 58. Cierre de la perforación y abordaje**

## RESULTADOS

No se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y el abordaje utilizado.

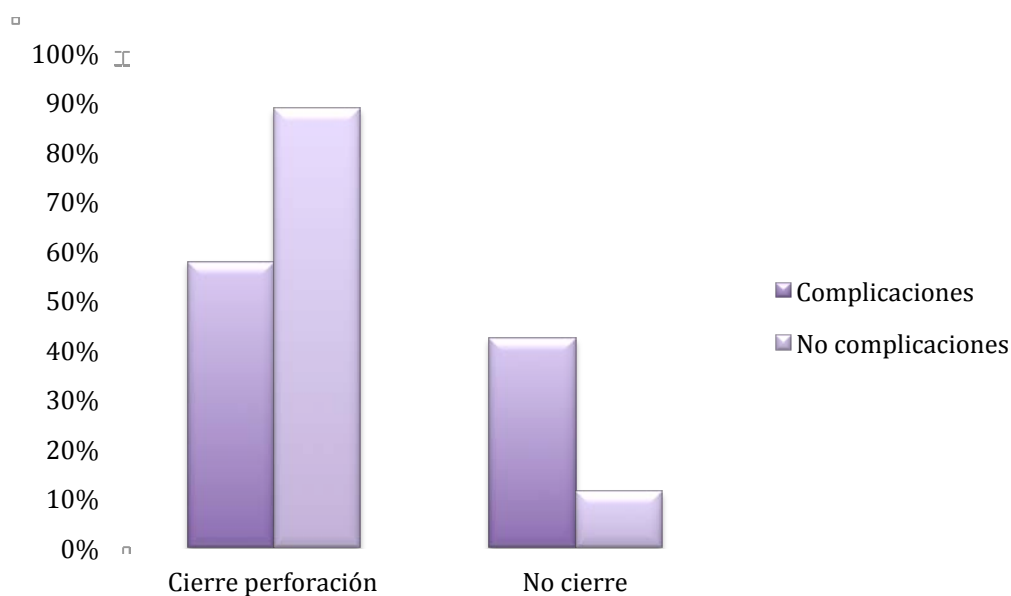
**Tabla 19. Relación entre el cierre de la perforación y el abordaje realizado**

Abordaje	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Endoaural	89 (82.41%)	19 (17.59%)	0.305
Retroaural	4 (66.67%)	2 (33.33%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

### 6.4.9. Complicaciones

De los pacientes que no presentaron complicaciones postoperatorias, en el 88,64% (78 pacientes) se cerró la perforación y en el 11,36% (10 pacientes) no.

De los que sí presentaron complicaciones, en el 42,31% (11 pacientes) no se cerró la perforación y en el 57,69% (15 pacientes) sí.



**Figura 59. Cierre de la perforación y aparición de complicaciones**



## RESULTADOS

Se ha encontrado asociación ente el cierre de la perforación y la aparición de complicaciones en el postoperatorio, con una menor tasa de éxito en los pacientes que presentaron complicaciones.

**Tabla 20. Relación entre el cierre de la perforación y la presencia de complicaciones postoperatorias**

Complicaciones	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
No	78 (88.64%)	10 (11.36%)	0.001
Si	15 (57.69%)	11 (42.31%)	
Total	93 (81.58%)	21 (18.42%)	

En el 75% (3 pacientes) de los pacientes que presentaron miringitis en el postoperatorio la perforación cerró y en el 25% (1 paciente) no. En el 54,55% (6 pacientes) de los que presentaron retracción timpánica la perforación cerró y en el 45,45% (5 pacientes) no. En el 50% (1 paciente) de los que presentaron una infección postoperatoria la perforación cerró y en el 50% (1 paciente) no. En el 55,56% (5 pacientes: 1 paciente con disgeusia, 1 paciente con hematoma del trago y 3 pacientes con sensación de taponamiento ótico) de los que tuvieron otras complicaciones la perforación cerró y en el 44,44% (4 pacientes: 2 pacientes con otorrea postoperatoria y 2 pacientes que desarrollaron una otitis adhesiva) no.

**Tabla 21. Relación entre el cierre de la perforación y las diferentes complicaciones postoperatorias**

Complicaciones	Cierre perforación N (% fila)		p-value Prueba exacta de Fisher
	sí	no	
Miringitis/granulaciones	3 (75%)	1 (25%)	0.003
Retracción timpánica	6 (54.55%)	5 (45.45%)	
Infección	1 (50%)	1 (50%)	
Otras	5 (55.56%)	4 (44,44%)	
No complicaciones	78 (88.64%)	10 (11.36%)	
Total	93(81.58%)	21(18.42%)	

## 6.5. Análisis multivariante

En el análisis multivariante se observa cómo el riesgo de no cerrar la perforación es mayor cuando el material de injerto es fascia, cuando el tamaño de la perforación es igual o mayor al 50% y cuando se presentan complicaciones en el postoperatorio.

**Tabla 22. Relación entre no cerrar la perforación y las variables estudiadas**

VARIABLE		OR	(95%CI)	p-value
Complicaciones	No	1		0.0062
	Si	4.75	( 1.56; 14.49)	
Tamaño	<50%	1		0.0079
	50%	8.71	( 1.77; 42.96)	
Material	cartílago	1		0.0215
	fàscia	3.80	( 1.22; 11.84)	

No se ha encontrado relación con el resto de variables estudiadas.

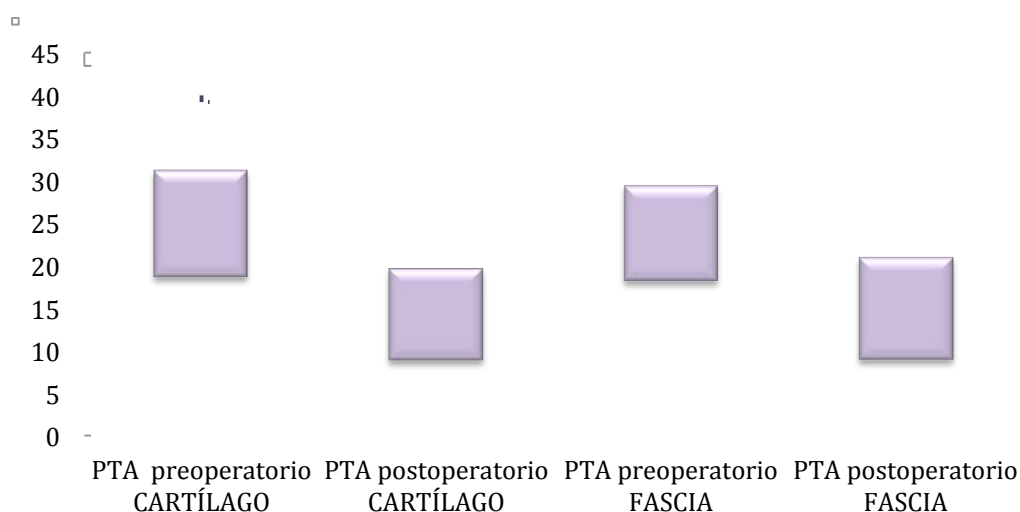
## 6.6. Cambio auditivo y material utilizado

### 6.6.1. PTA y material utilizado.

La media de PTA preoperatorio en los pacientes en que se utilizó cartílago como injerto es de 24,87 dB, con una desviación típica de 6,24 y un rango entre 10,6 y 40 dB y. La media de PTA postoperatorio es de 14,29 dB, con una desviación típica de 5,39 y un rango de 6,8 a 33,7 dB.

En los pacientes que se utilizó fascia como injerto la media de PTA preoperatorio es 23,75 dB, con una desviación típica de 5,56 y un rango de 12,5 a 36,2 dB. La media de PTA postoperatorio es de 14,98 dB, con una desviación típica de 5,98 y un rango de 6,2 a 28,7 dB.

## RESULTADOS



**Figura 60.** Distribución del PTA preoperatorio y postoperatorios según el material utilizado como injerto

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el PTA preoperatorio y el material de injerto utilizado, fascia o cartílago; entre el PTA postoperatorio y el material de injerto utilizado, ni entre el cambio de PTA y el material de injerto utilizado.

**Tabla 23.** Relación entre el PTA preoperatorio y el material utilizado como injerto

N Media (sd) [Min; Max] Mediana [ p25;p75 ]	Material		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	Cartílago	Fascia			
PTA preoperatorio	61 24.87 ( 6.24) [ 10.60 ; 40.00 ] 24.30 [ 20.60 ; 28.40 ]	53 23.75 ( 5.56) [ 12.50 ; 36.20 ] 23.10 [ 20.60 ; 27.40 ]	114 24.35 ( 5.93) [ 10.60 ; 40.00 ] 23.85 [ 20.60 ; 28.10 ]	0.315 <sup>1</sup>	0.405

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para pta\_preop p=0.583

**Tabla 24.** Relación entre el PTA postoperatorio y el material utilizado como injerto

N Media (sd) [Min; Max] Mediana [ p25;p75 ]	Material		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	Cartílago	Fascia			
PTA postoperatorio	61 14.29 ( 5.39) [ 6.80 ; 33.70 ] 12.50 [ 10.30 ; 17.50 ]	53 14.98 ( 5.98) [ 6.20 ; 28.70 ] 15.00 [ 10.00 ; 17.70 ]	114 14.61 ( 5.65) [ 6.20 ; 33.70 ] 13.75 [ 10.30 ; 17.60 ]	0.519	0.755 <sup>1</sup>

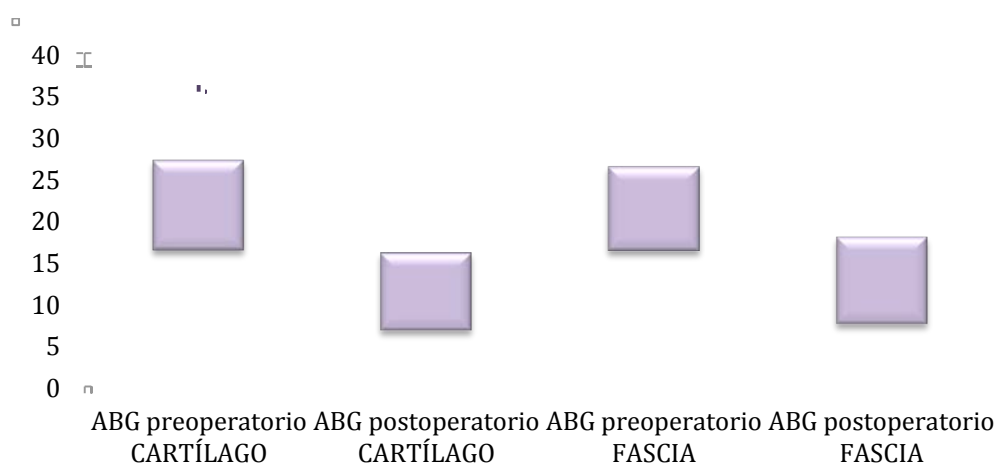
1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para pta\_post p=0.000

## RESULTADOS

### 6.6.2. ABG y material utilizado.

La media de ABG preoperatorio en los pacientes que se utilizó cartílago como injerto era 21,73 dB, con una desviación típica de 5,38 y un rango entre 10,6 y 36,2 dB frente a una media de 11,48 dB en el postoperatorio, con una desviación típica de 4,67 y un rango de 4,4 a 27,5 dB.

En el grupo de pacientes en que se utilizó fascia como injerto la media de ABG preoperatorio era 21,53 dB, con una desviación típica de 5,01 y un rango entre 11,2 y 30 dB frente a una media de 12,77 dB en el postoperatorio, con una desviación típica de 5,19 y un rango de 5 a 24,3 dB.



**Figura 61. Distribución del ABG preoperatorio y postoperatorios según el material utilizado como injerto**

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el ABG preoperatorio y el material de injerto utilizado, fascia o cartílago.

**Tabla 25. Relación entre el ABG preoperatorio y el material utilizado como injerto**

N Media (sd) [Min; Max] Mediana [ p25;p75 ]	Material		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	cartílago	Fascia			
ABG preoperatorio	61 21.74 ( 5.38) [10.60 ; 36.20 ] 21.80 [18.00 ; 25.00 ]	53 21.31 ( 5.01) [11.20 ; 30.00 ] 21.30 [18.70 ; 25.50 ]	114 21.54 ( 5.19) [ 10.60 ; 36.20 ] 21.65 [18.00 ; 25.00 ]	0.659 <sup>1</sup>	0.825

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para abg\_preop p=0.562

## RESULTADOS

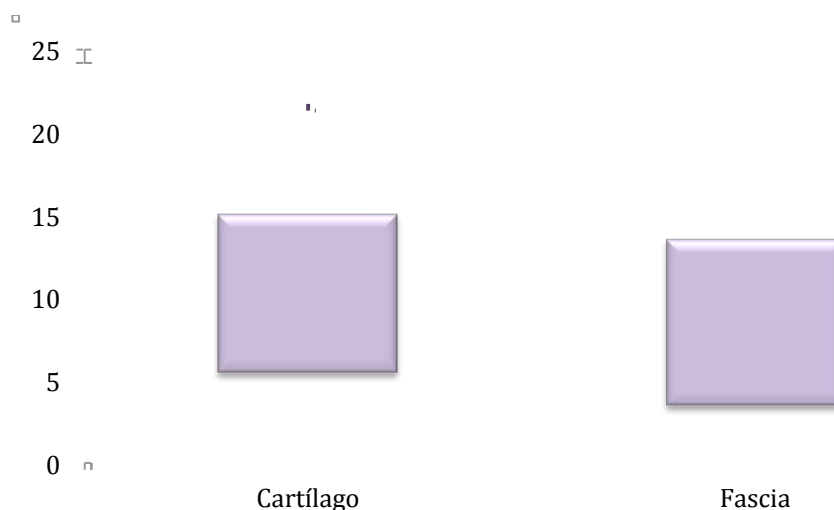
No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el ABG postoperatorio y el material de injerto utilizado, fascia o cartílago.

**Tabla 26. Relación entre el ABG postoperatorio y el material utilizado como injerto**

N Media (sd) [Min; Max] Mediana [ p25;p75 ]	Material		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	Cartílago	Fascia			
ABG postoperatorio	61 11.48 ( 4.67) [ 4.40 ; 27.50 ] 10.00 [ 8.10 ; 14.00 ]	53 12.77 ( 5.19) [ 5.00 ; 24.30 ] 11.20 [ 8.70 ; 16.60 ]	114 12.08 ( 4.94) [ 4.40 ; 27.50 ] 10.90 [ 8.70 ; 15.00 ]	0.165	0.236 <sup>1</sup>

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para abg\_post p=0.000

En cuanto al cambio en el ABG, en el grupo de pacientes intervenidos con cartílago la media era de 10,26 dB, con una desviación típica de 4,77 y un rango de 21,7 a 0,5 dB y; en el grupo de operados con fascia la media era 8,54 dB, con una desviación típica de 4.98 y un rango de 17 a 0,6 dB.



**Figura 62. Distribución del cambio en el ABG según el material utilizado como injerto**

No se han encontrado diferencias significativas entre el cambio auditivo y el material de injerto utilizado, fascia o cartílago.

## RESULTADOS

**Tabla 27. Relación entre el cambio en el ABG y el material utilizado como injerto**

N Media (sd) [Min; Max] Mediana [ p25;p75 ]	Material		Total	p-valor T-Test	p-valor Mann-Whitney
	Cartílago	Fascia			
Cambio ABG	61 -10.26 ( 4.77) [-21.70 ; -0.50 ] -10.70 [-12.00 ; -6.80 ]	53 -8.54 ( 4.98) [-17.00 ; -0.60 ] -7.90 [-11.90 ; -4.60 ]	114 -9.46 ( 4.92) [ -21.70 ; -0.50 ] -10.05 [-12.00 ; -6.00 ]	0.062 <sup>1</sup>	0.079

1: Mejor test: Test de normalidad de Shapiro\_Wilk para Cambio abg p=0.052

## **7. Discusión**





### **7.1. Características de la población estudiada**

Para poder comparar dos grupos diferentes, es necesario que las poblaciones tengan unas características similares. Para ello, las dos muestras fueron sometidas a una prueba de homogeneidad.

Además, nuestra muestra, tanto en el grupo en que se utiliza fascia como injerto como en el grupo en que se utiliza cartílago no difiere, desde el punto de vista epidemiológico, de lo recogido en la literatura; ausencia de predominancia entre sexos (porcentaje de pacientes de sexo femenino de 49,1% y porcentaje de pacientes de sexo masculino de 50,8%) ni de oído afecto y una media de edad pediátrica en el momento de la cirugía alrededor de los 11 años (147). La media de edad en nuestro estudio fue de 11 años, con un rango entre 7 y 16 años.

En cuanto al tamaño de la muestra, nuestra serie de pacientes se asemeja bastante al de otras series publicadas como las de Yetiser (156), Onal (157) o Matta (158).

Respecto a las características de las perforaciones timpánicas, los dos grupos (injerto de fascia e injerto de cartílago) incluyen perforaciones de diferentes tamaños, localización y etiología. Esto permite homogeneizar las muestras.

En lo que refiere al seguimiento de los pacientes, en nuestra serie este periodo es de al menos un año como recomienda la guía elaborada por el comité de audición y equilibrio de la Academia Americana de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello para la evaluación de los resultados de tratamiento de las hipoacusias de transmisión (136).

Otras características de la muestra como son el estado del oído contralateral, la estación del año, la etiología o el abordaje utilizado no se diferencian en exceso de lo recogido en otras series (159–162).

## **7.2. Variables preoperatorias que pueden influir en los resultados**

En la literatura se han relacionado diversos factores que influyen en el pronóstico de las timpanoplastias (7,139). Algunos estudios encuentran relación estadísticamente significativa y otros al contrario.

Recientemente Salviz et al publicaron una revisión de 247 timpanoplastias tipo I donde evalúan las variables preoperatorias que afectan al pronóstico dependiendo del material de injerto utilizado (163). Encuentran relación entre la presencia de tejido adenoideo y el estado del oído contralateral. Después de estratificar por material observan que en los pacientes operados con fascia la edad (<16 años), el tejido adenoideo y el estado del oído contralateral se asocian a un menor éxito quirúrgico.

En cambio, en los operados con cartílago, no encuentran asociación con ninguna de las variables estudiadas.

### **7.2.1. Edad**

Hoy día la edad más apropiada para realizar la cirugía es uno de los factores más discutidos en la literatura.

La edad pediátrica se ha relacionado con un peor pronóstico de las timpanoplastias en general (6,27,144).

Nosotros, al igual que algunos autores (6,159,164–168), preferimos posponer la cirugía unos años con el argumento que los niños tienen mayor susceptibilidad a las infecciones de la vía aérea superior y por tanto, mayor predisposición a las infecciones de oído medio.

Lancaster et al (8) publican en 1999 un estudio realizado en Reino Unido sobre la edad a la que los diferentes cirujanos intervienen las perforaciones timpánicas. El 70% de los otorrinolaringólogos entrevistados preferían no operar hasta cierta edad, la más común 10 años.

Sin embargo, Glasscock (169) prefiere realizar la cirugía de forma temprana para corregir lo antes posible las alteraciones anatómicas y mejorar la audición. Posponer

## DISCUSIÓN

la cirugía en el periodo de aprendizaje del niño puede tener efectos negativos en la audición, el habla y el desarrollo del lenguaje (170,171). Además, retrasar la cirugía también puede aumentar el riesgo de desarrollar un colesteatoma y de que aparezca erosión de la cadena de huesecillos (171–173).

En nuestra serie, los pacientes de menor edad intervenidos tienen 7 años, con una edad media de 11 años y un rango de 7 a 16 años.

No hemos encontrado asociación entre la edad y el cierre de la perforación.

Otros autores, al igual que nosotros, no encuentran relación entre la edad del paciente y el éxito de la timpanoplastia (26,28–30,133,153,163,174–181), pero la dificultad para encontrar asociación podría deberse a la exclusión de niños menores de 6 años. Además, en algunos de estos estudios la potencia es insuficiente para detectar diferencias significativas al ser series con menos de 100 pacientes, y falta un análisis multivariante que controle posibles factores de confusión. En nuestro estudio, se realizó un análisis multivariante sin encontrar, aún así, asociación entre la edad y el éxito quirúrgico.

En cambio, en niños, el único factor demostrado en meta análisis que influye en el éxito es la edad, siendo los resultados mejores a partir de 13 años según Vrabec et al en 1999 (27). Clásicamente se ha atribuido al hecho de que los niños tienen una mayor incidencia de disfunción tubárica (144,150).

Pero, la edad puede no ser primordial por sí misma, sino por su relación con otras variables como las adenoides, el estado del oído contralateral y otros factores (125).

Algunos autores describen buenos resultados en niños seleccionados menores de 7 años (182).

Duval et al publica en 2015 una revisión en 285 pacientes sobre el efecto de la edad en los resultados (183). Compara los éxitos en diferentes grupos de edad (2-4 años, 5-7 años y 8-13 años). Encuentran, tras realizar un análisis de regresión logística, peores resultados en los menores de 8 años, actuando como factores de confusión la experiencia del cirujano, el abordaje y la etiología de la perforación. También Kumar et

## DISCUSIÓN

al (184) encuentran peores resultados en menores de 8 años, Halim et al (185) en menores de 6 años y Charlett et al (186) en menores de 10 años.

Los resultados publicados por Vrabec et al (27) en 1999, no se han podido corroborar con los estudios posteriores.

Friedman et al (182) publican en 2013 una revisión de miringoplastias en 119 pacientes menores de 13 años operados con cartílago. Compara los éxitos en diferentes grupos de edad (menores de 7 años, entre 7 y 10 años y mayores de 10 años) sin encontrar diferencias entre ellos.

Además, en 2015 Harman et al (147) publican una revisión sistemática y meta análisis de las timpanoplastias pediátricas para corregir las perforaciones timpánicas crónicas. Se basan en los artículos publicados después del anterior meta análisis de Vrabec que utilizaba estudios hasta 1997. Estudian un rango de edad de los 2 a 18 años con una media de 11,4 años. No encuentran relación entre la edad y los resultados de la cirugía, al igual que en nuestro estudio.

### **7.2.2. Sexo**

En nuestro estudio, al igual que en la literatura revisada (159,162,163,178), no se ha encontrado asociación entre el sexo y el resultado quirúrgico en la cirugía de las perforaciones timpánicas.

### **7.2.3. Oído operado**

En nuestro estudio, al igual que en la literatura revisada (175,184,187), no se ha encontrado asociación entre el oído operado (derecho/izquierdo) y el cierre de las perforaciones.

### **7.2.4. Tamaño de la perforación**

En el presente estudio la medición del tamaño de las perforaciones se ha realizado mediante la observación de la membrana timpánica con otoscopio o microscopio. Las clasificamos en dos grupos: menor al 50% de la superficie timpánica y mayores o igual al 50%.

## DISCUSIÓN

Según algunos autores (188–191) este método de medida es subjetivo e inexacto y resulta en una estimación imprecisa del tamaño de la perforación que además, se ve afectada por la forma de la perforación y la variabilidad inter-observador. Éstos aconsejan el uso de video otoscopios para valorar el tamaño de las perforaciones en la práctica habitual.

En cambio, Saliba et al (192), en un estudio prospectivo en que comparan la variabilidad inter observador con la medición mediante un programa informático, encuentran resultados similares entre ambos, con un índice Kappa entre 0,6 y 0,9. Concluyen que no es necesario el uso de video otoscopios para calcular el tamaño de las perforaciones.

En nuestro estudio se ha encontrado asociación entre el tamaño de la perforación y los resultados, con menor porcentaje de éxito en las mayores o iguales al 50% de superficie timpánica.

En general, las perforaciones de gran tamaño se han asociado con peores resultados (1,193,194), quizás por la extensión de la patología y por la dificultad quirúrgica. Además, en las perforaciones de gran tamaño los remanentes timpánicos suelen estar en peores condiciones (185). De hecho, estudios en cadáver muestran que el tamaño de la perforación afecta a la transmisión sonora siendo peor a mayor tamaño e independiente de la localización (3,195–197). Además, la afectación auditiva es mayor en las frecuencias bajas y menor en las altas tal que perforaciones grandes presentan peor audición y afectan a más frecuencias (191,192,197).

Nosotros registramos un cierre del 72% de las perforaciones mayores o iguales al 50% y del 94,45% en las menores al 50% de la superficie timpánica.

Obtenemos resultados similares a Lee et al (198) y Onal et al (146) que demostraron un éxito significativamente mayor en perforaciones menores al 50%.

Otros autores también obtienen mejores resultados en perforaciones pequeñas (1,30,196).

## DISCUSIÓN

Además Hardman et al (147), en un meta análisis en 2015, revisan los resultados de las timpanoplastias realizadas en niños con perforaciones timpánicas crónicas. Encuentran que en las perforaciones pequeñas (< 50%) es estadísticamente más probable obtener buenos resultados en cuanto a cierre de la perforación que en las grandes ( $\geq 50\%$ ).

En cambio, algunos autores no encuentran asociación estadísticamente significativa entre el tamaño de la perforación y el éxito quirúrgico (153,161,163,178,181,199).

### **7.2.5. Localización de la perforación**

En nuestro estudio el 34% de las perforaciones estaban localizadas en el cuadrante anterior, el 24% en el posterior y el 42% afectaban al anterior y posterior. Cerraron con éxito el 90% de las anteriores, el 89% de las posteriores y el 71% de las anteroposteriores. Aunque se observa una tendencia a obtener peores resultados en las anteroposteriores, no se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre el cierre de la perforación y la localización de ésta. También estudios previos documentan que la localización no afecta al resultado quirúrgico ni auditivo (168,178,192,199,200).

En cambio, otros autores encuentran mejores resultados en las perforaciones centrales y posteriores que en las anteriores (29,30,184,201,202) y lo atribuyen a que la zona de la membrana timpánica donde está localizada la perforación puede dificultar técnicamente la cirugía, sobre todo la localización anterior.

Tampoco encontramos diferencias significativas en cuanto a la audición preoperatoria y postoperatoria. De hecho, estudios en cadáver muestran que la localización de la perforación no afecta a la transmisión sonora (195).

No obstante, Ahmad et al (203) describen en 1979 peor audición en las perforaciones posteroinferiores y en las perimaleolares excepto cuando afectan a menos del 10% del tímpano. Estudios recientes encuentran relación entre la pérdida auditiva y la localización de la perforación sólo cuando la afectación es posterior o posterosuperior y sobre todo, si hay afectación de la zona del umbo (191,192,200).

### **7.2.6. Etiología de la perforación**

Son pocos los estudios que evalúan la etiología de la perforación como factor pronóstico de los resultados.

El origen de la perforación en los pacientes estudiados era debido a otitis media aguda recurrente en el 52% de los oído, a drenajes transtimpánicos en el 28%, a un traumatismo en el 4% y desconocido en el 16% de los oídos. No encontramos asociación entre la etiología de la perforación y los resultados quirúrgicos. También Knapik et al (159) no obtienen relación estadísticamente significativa entre la etiología de la perforación y los resultados anatómicos ni auditivos en un grupo de 201 pacientes pediátricos.

En cambio, Sckolnick et al (162) encuentran relación entre la etiología y los resultados pero hacen referencia solamente a miringoplastias e incluyen pacientes con perforaciones traumáticas recientes y perforaciones sometidas a cirugía justamente tras la retirada de drenajes transtimpánicos. Nosotros hemos excluido del estudio este grupo de pacientes.

### **7.2.7. Antecedente de cirugía previa**

La mayoría de los estudios excluyen los pacientes sometidos a cirugía previa, con el fin de obtener un grupo más homogéneo. En nuestro estudio hemos incluido estos pacientes, tanto en el grupo de cartílago como fascia, con el fin de valorar si había asociación con los resultados.

Un total de 12 pacientes (el 10 %) se habían operado previamente con la intención de cerrar su perforación timpánica. De éstos, el 75 % presentaron cierre de la perforación con éxito y el 25 % no.

No encontramos diferencias en los resultados respecto a los pacientes no sometidos a cirugía previa. Estos resultados son acordes con los registrados por Knapik et al (159) que analizan esta variable en una revisión de 201 miringoplastias en niños de entre 3 y 18 años sin encontrar diferencias significativas entre el antecedente de cirugía previa y los resultados anatómicos ni auditivos. Sí encuentran asociación al comparar el tipo de cirugía previa, siendo mejores los resultado anatómicos cuando la cirugía era la

## DISCUSIÓN

colocación de drenajes transtimpánicos. Los sometidos a miringoplastia o cirugía de colesteatoma presentaban peores resultados anatómicos.

Tampoco Black et al (153) encuentran asociación con el antecedente de cirugía previa.

### **7.2.8. Estado del oído contralateral**

El 30% de los pacientes estudiados presentaban patología en el oído contralateral al operado. No hemos encontrado asociación entre el estado del oído contralateral y los resultados. Otros autores tampoco encuentran asociación entre el estado del oído contralateral y el éxito quirúrgico (29,150,168,174,178,186,194).

En cambio, se ha considerado un importante factor pronóstico ya que, según algunos autores, puede reflejar el estado real de la función de la trompa auditiva y esto puede ser clínicamente relevante para la evolución postoperatoria (6,164,169,170,204,205).

Según algunos autores el éxito de la cirugía es peor cuando el oído contralateral es patológico (30,146,160,163,170,174,179,181,199,205,206), especialmente si está perforado o es atelectásico (30,160,170,174,181,199,206).

Además, en el meta análisis publicado por Hardman et al en 2015 (147), el estado sano del oído contralateral está asociado estadísticamente con un mayor rango de cierre de la perforación.

### **7.2.9. Estación del año**

Obtuvimos un porcentaje de cierre de la perforación del 77% en los operados en primavera, del 87% en los operados en verano, del 90% en los operados en otoño y del 76% en los operados en invierno. Se observa una tendencia a obtener peores resultados en los pacientes operados en primavera e invierno pero sin diferencias estadísticamente significativas.

Knapik et al en una revisión de 201 miringoplastias encuentran peores resultados auditivos a largo plazo en los pacientes operados en invierno (159). También otros



autores han encontrado peores resultados en los pacientes operados durante el invierno (162).

### **7.3. Técnica quirúrgica utilizada**

Es difícil cuantificar cómo contribuyen los diferentes aspectos de la técnica quirúrgica a los resultados, sobre todo por las numerosas variables que pueden influir.

#### **7.3.1. Técnica anestésica**

En nuestro estudio todas las cirugías se realizaron con anestesia general e intubación orotraqueal.

En adultos la cirugía del oído medio puede realizarse con anestesia local y sedación con buena tolerancia; en cambio, en niños el procedimiento no es bien tolerado (207).

Sólo en técnicas que no requieren la realización de un colgajo timpanomeatal como las técnicas inlay, se ha descrito en niños la anestesia general sin tubo endotraqueal (118,208).

#### **7.3.2. Soporte del injerto**

En las cirugías estudiadas, utilizamos material reabsorbible (Espongostan ®) como medio de soporte para el injerto timpánico.

Los modelos animales y la experiencia clínica muestran que la introducción de materiales de soporte en la caja timpánica, pueden favorecer la formación de adherencias y dificultar la ventilación mastoidea, por eso se han propuesto técnicas mediante las cuales el injerto queda suspendido en el marco óseo timpánico (209,210).

De hecho, estudios *in vivo* muestran mejor calidad auditiva con los injertos en isla comparada con la de injertos en empalizada (11). En la técnica en empalizada los fragmentos de cartílago se apoyan en el marco timpánico de tal forma que, las propiedades de transferencia acústica del neotímpano están determinadas por la

rigidez y el grosor del injerto. En cambio, en la técnica en isla, si existen remanentes timpánicos, las propiedades acústicas del neotímpano están influidas por la masa del injerto pero la rigidez está determinada por la membrana timpánica circundante. Se puede asumir que una pieza de cartílago incrustada en el tímpano influirá sólo en las bajas frecuencias (11).

### **7.3.3. Taponamiento del conducto auditivo externo**

En cuanto a la colocación de taponamiento y el tiempo hasta su retirada en nuestro estudio se deja solamente hasta el momento del alta (<24h). Nos basamos en que algunos autores no encuentran relación entre la colocación de taponamiento y los resultados (178).

### **7.3.4. Tipo y características del injerto utilizado**

Aunque, según algunos autores (21,22), el cartílago puede afectar negativamente a la transmisión sonora por el aumento de grosor de la membrana timpánica que supone (dependiendo del tamaño) y especialmente por su rigidez, en nuestro estudio obtenemos resultados auditivos similares entre los operados con cartílago y con fascia. Además, el cartílago resiste la infección, la falta de vascularización y la reabsorción mejor que la fascia (17) y se ha utilizado con éxito en revisiones de timpanoplastias sin mastoidectomía (126,211) y en oídos atelectásicos (13).

El cartílago utilizado en nuestro estudio se obtiene del trago. Se prefiere éste por su superficie plana y por la facilidad de obtenerlo en comparación con el cartílago de la concha, que precisa un abordaje retroauricular.

Algunos autores prefieren el cartílago del trago para la reconstrucción en isla y el de la concha para la técnica en empalizada (212,213). En nuestro caso no hemos hecho distinción.

En cuanto a la técnica utilizada para colocar el cartílago, en isla o en empalizada, se seleccionó según el criterio de cirujano, consiguiendo el cierre de la perforación en el 81,58% de los casos. A diferencia de algunos autores, no hemos analizado los resultados de ambas técnicas por separado. Lee et al (214) publican que aunque podríamos imaginar que remplazar toda la membrana timpánica por cartílago en

## DISCUSIÓN

empalizada la haría más estable a largo plazo que la fascia o una pequeña pieza de cartílago en isla, si consideramos los resultados auditivos, la empalizada debería reservarse para los casos de disfunción tubárica crónica, en casos de tejido de granulación-mucosa hiperplásica severa ya que la fascia y el cartílago en isla tienen iguales resultados anatómicos con mejores resultados auditivos.

En nuestro estudio la reconstrucción con cartílago se realiza con el grosor propio de éste, sin adelgazarlo.

Zahnert et al (22) sugieren que el grosor ideal para conseguir las características acústicas que permitan obtener unos resultados auditivos óptimos es 0,5 mm, en lugar del grosor habitual del cartílago (0,7-1 mm). Sin embargo, el cartílago adelgazado tiende a plegarse, lo que puede dificultar la cirugía. Atef et al (215) concluyen que adelgazar el cartílago dificulta la técnica sin aportar una diferencia significativa en los resultados auditivos en comparación con su uso en isla.

También en la técnica en empalizada se puede usar cartílago adelgazado con un grosor inferior a 0,5 mm para mejorar sus propiedades acústicas, pero puede ser técnicamente difícil por la tendencia a plegarse (17), y la manipulación y procesamiento del cartílago durante la cirugía puede afectar además de a sus propiedades acústicas, a la forma y localización respecto a la membrana timpánica (116).

En cuanto a la fascia, estudios vibrométricos con laser Doppler han mostrado que la fascia ofrece una elasticidad muy diferente a la membrana timpánica normal, siendo más susceptible a los cambios de presión en el oído medio (9).

Son numerosas las publicaciones que encuentran peores resultados en la cirugía de las perforaciones timpánicas con fascia en niños (24,181,216).

### **7.3.5. Abordaje**

Muchos cirujanos elijen el abordaje a realizar en la timpanoplastia en función de lo que les enseñaron durante su formación o de las preferencias personales. En parte es debido a la falta de evidencia sobre los resultados de las diferentes técnicas (217,218).

## DISCUSIÓN

En este estudio la elección del abordaje se realizó en función del criterio del cirujano, empleando un acceso retroauricular cuando el abordaje endoaural no permitía una buena exposición de los márgenes de la perforación o el conducto auditivo era muy estrecho. El abordaje más frecuentemente utilizado fue el endoaural (94,74% de los pacientes) mientras que una minoría requirieron abordaje retroauricular (el 5,26% de los pacientes).

En cambio, según la literatura la mayoría de otólogos prefieren el abordaje retroauricular como abordaje estándar para el oído medio y la mastoides. Permite exponer la mastoides por si es necesario realizar una mastoidectomía, proporciona una buena visión de la membrana timpánica y deja acceso a la fascia del temporal sin necesidad de realizar otra incisión. Dado que en nuestro estudio se excluyeron los pacientes en que se sospechaba lesión de la cadena de huesecillos o colesteatoma, la exposición de la mastoides no aporta ningún beneficio en nuestro caso.

No se han realizado abordajes endoaurales ampliados en nuestro estudio aunque para algunos autores tiene claros beneficios respecto al abordaje retroauricular.

Jako en 1967 publicó un artículo sobre las ventajas del abordaje retroauricular respecto al endoaural ampliado donde concluye que es más conservador en cuanto a la funcionalidad del conducto auditivo externo y aporta mejor ángulo de visión del oído medio (219).

Coskun et al publican un estudio comparando los resultados estéticos del abordaje endoaural y retroauricular observando mejores resultados en el endoaural (220).

En cambio, estos autores no encuentran diferencias en cuanto a resultados anatómicos ni audiométricos comparando entre abordajes endoaurales y retroauriculares (159).

Algunos autores realizan un abordaje retroauricular siempre que el injerto utilizado es cartílago (212,213). A diferencia de éstos, en nuestro estudio este abordaje se reserva para los casos con difícil visualización de los márgenes timpánicos mediante un abordaje endoaural o conductos muy estrechos que no permiten un campo quirúrgico adecuado.

## DISCUSIÓN

El único estudio que ha analizado directamente la relación entre el abordaje retroauricular y endoaural en niños, no ha encontrado asociación entre los resultados y las dos técnicas (185). Estos resultados están en consonancia con los obtenidos en nuestro estudio, donde no se ha encontrado asociación entre el abordaje utilizado y el cierre de la perforación.

### **7.3.6. Uso de antibióticos en el postoperatorio**

En los pacientes estudiados se administra antibiótico oral profiláctico en el postoperatorio durante una semana.

Las evidencias científicas sugieren que el uso de antibióticos orales en el postoperatorio no contribuyen al éxito de la cirugía, aunque los recomiendan para reducir la infección postoperatoria sobre todo en oídos activos o con colesteatoma (221,222).

### **7.4. Cierre de la perforación y cambio auditivo**

En nuestro estudio se ha registrado el cierre de la perforación timpánica en el 81,58% de los pacientes y se ha comprobado cómo el porcentaje de cierre de las perforaciones timpánicas ha sido superior en el grupo que se utilizó cartílago como injerto que en el grupo que se utilizó fascia. Un 90,1% en los pacientes intervenidos con cartílago frente a una 71,7% en los intervenidos con fascia, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, ( $p=0,015$ ) para la prueba exacta de Fisher.

El porcentaje de éxito recogido en la literatura oscila entre un 35% y un 95%.

Nuestro porcentaje de éxito es similar a otras series consultadas (28,29,162,175,223–225).

No obstante, los resultados en las cirugías de las perforaciones timpánicas en niños son muy variables. Se ha atribuido a la ausencia de una definición de éxito estandarizada, los criterios de selección, el diseño del estudio y el periodo de

## DISCUSIÓN

seguimiento postoperatorio. Estas diferencias dificultan la comparación entre resultados.

Aunque Bluestone et al publicaron en 1979 (5) los peores resultados en miringoplastias pediátricas (35% de éxito), su definición de éxito era más estricta que otras. Definieron como éxito los oídos con tímpano intacto sin evidencia de otitis serosa, colesteatoma o atelectasia a los 12 y 24 meses de la cirugía.

Yung et al (28) registraron también un bajo éxito quirúrgico (63%) aplicando un criterio muy estricto (tímpano intacto sin evidencia de otitis serosa, atelectasia, miringitis y sin empeoramiento auditivo los próximos 3 años) para definir el éxito quirúrgico.

Vrabec et al publican en 1999 un éxito de 88,2% en un meta análisis que revisa los estudios publicados hasta 1997 (27).

En los años siguientes las cifras de éxito en miringoplastias pediátricas se cifra entre 59% y 95%.

Actualmente, según Hardman et al (147) en una revisión sistemática y meta análisis de las timpanoplastias en población pediátrica con perforaciones timpánicas crónicas, el porcentaje de cierre es 83.4% con un rango entre 83% y 83,8%. Nuestros resultados son similares, con un éxito del 81,58%.

Aunque intuitivamente esperaríamos resultados progresivamente mejores fruto del desarrollo de nuevas técnicas y materiales, según estos estudios el porcentaje de cierre es menor. Se estipulan dos razones para este cambio de resultados, según el último meta análisis publicado (147). En primer lugar, la inclusión de estudios con un seguimiento mínimo de los pacientes de 6 meses y en segundo lugar, cuando es posible, registrar el porcentaje de cierre al año.

El porcentaje de cierre de las perforaciones continúa siendo inferior que el esperado en adultos. Aunque no existe un meta análisis equivalente en esta población, las publicaciones más recientes sugieren un éxito alrededor del 90% (9,226,227).

## DISCUSIÓN

En cuanto a audición, cada vez se presta más importancia a incorporar los resultados auditivos en la definición de éxito. Pero, no todos los autores evalúan la mejoría auditiva con los mismos parámetros. Algunos utilizan sólo la vía aérea mientras otros utilizan la vía aérea y la ósea.

En 1995 el Comité de Audición y Equilibrio de la Academia Americana de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello publica una guía de cómo evaluar los resultados del tratamiento de las hipoacusias transmisivas (136). Tiene el objetivo de estandarizar la expresión de los resultados en osciloplastias y estapedectomías. Desde entonces, algunos autores han utilizado estos criterios para expresar los resultados audiométricos en sus estudios.

En 2012, Gurgel et al (138) añaden unas recomendaciones adicionales para registrar los resultados auditivos en ensayos clínicos. Estos estándar están destinados a estudios experimentales pero pueden aplicarse a estudios observacionales. Los autores añaden el promedio de los tonos (PTA) en la vía aérea.

En nuestro estudio, y siguiendo estas indicaciones, se ha registrado el PTA preoperatorio, PTA postoperatorio, cambio en el PTA, ABG preoperatorio, ABG postoperatorio y cambio en el ABG. Además, los parámetros de ABG se han expresado en intervalos, tal como aconseja el Comité de Audición y Equilibrio de la Academia Americana de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello (136).

En cuanto al PTA postoperatorio, se obtuvo una media de 14,6 dB, con un rango de 6,2 a 33,7 dB. El cambio del PTA era de 9,74 dB en de media, es decir, del 40,14%.

En cuanto al ABG postoperatorio se obtuvo un cambio estadísticamente significativo respecto al ABG preoperatorio, con una media de 12 dB y un rango de 4,4 a 27,5 dB. El cambio en el ABG era de 9,46 dB, es decir, del 43,53%. Estos resultados son similares a los obtenidos en el meta análisis realizado por Hardamn et al (147).

En el 91,23% de los pacientes se registró un ABG postoperatorio igual o inferior a 20 dB frente al 42,11% preoperatorio. En el 46,49% de los pacientes el ABG postoperatorio era igual o inferior a 10 dB, en el 44,74% entre 11 y 20 dB y, en el 8,77% entre 21 y 30 dB.

## DISCUSIÓN

Esta mejoría era mayor y significativa en los pacientes en que además, se cerró la perforación con éxito. El 94,66 % registraban un ABG postoperatorio igual o inferior a 20 dB. En el 51,61% el ABG postoperatorio era igual o inferior a 10 dB, en el 43,01% entre 11 y 20 dB y, en el 5,3% entre 21 y 30dB.

Hardamn et al (147) registran en el meta análisis realizado en el 2015, un ABG postoperatorio inferior a 20 dB en el 76,7% de los pacientes y un ABG postoperatorio inferior a 10 dB en el 43,5%.

En la revisión realizada por Kent et al (1) los resultados auditivos en niños postoperados de perforaciones timpánicas registran los valores obtenidos en cada frecuencia (500, 1000, 2000 y 4000 Hz) observando una mejoría en frecuencias bajas y medias y un discreto empeoramiento en 4000, sin ser este último estadísticamente significativo. Desconocen la causa de estos hallazgos que creen podrían estar asociados al uso de fresa en los casos para la canalplastia pero su estudio tiene poca potencia para analizarlo.

### **7.5. Tipo de injerto utilizado**

#### **7.5.1. Cierre de la perforación**

La reconstrucción de las perforaciones timpánicas tiene el objetivo de conseguir una membrana timpánica intacta y mejorar la audición. En el presente estudio se ha registrado un cierre de las perforaciones del 90,16% cuando se utilizó cartílago como injerto y un 71,7% cuando se utilizó fascia. Estas diferencias en la tasa de éxitos en los dos grupos estudiados, fascia y cartílago, son estadísticamente significativas y similares a las registradas en otros estudios (24,117,212,228).

El porcentaje de éxito en el cierre de las perforaciones recogido en la literatura más reciente oscila entre un 71 y un 100% cuando se utiliza cartílago y entre un 67,5 y un 93% cuando se utiliza fascia (23–25,99,117,156–158,161,212,229,216,228,230–232), estando la mayoría de las series entre un 87 y un 96% de éxito cuando se utiliza cartílago y entre un 76 y un 90% cuando se utiliza fascia.



## DISCUSIÓN

Es de destacar que las series con mayor diferencia de éxito entre los dos grupos son aquellas en que el tiempo de seguimiento es mayor que en la mayoría de estudios. Así, Ozbek et al (216) y Kazikdas et al (212) obtienen un 100% de éxitos en el grupo cartílago y un 70,8% en el grupo fascia y; un 95,7% en el grupo cartílago y un 75% en el grupo fascia respectivamente, con un tiempo de seguimiento de hasta 3 años, mientras que Gamra et al (229) publican un porcentaje de éxitos de un 97,7% en el grupo cartílago y de un 96,9% en el grupo fascia, con un tiempo de seguimiento de hasta 6 años. Ozbek et al (216) incluyen solamente población pediátrica en su estudio mientras que Kazikdas et al (212) y Gamra et al (229) incluyen población adulta e infantil en su revisión.

También Albirmawy (24) registra en población pediátrica diferencias de éxito similares a las obtenidas por Ozbek et al y Kazikdas et al, con un seguimiento superior a un año.

Iacovou et al (233) publican en 2013 una revisión de estudios que comparan los resultados de las timpanoplastias tipo I con cartílago y con fascia, incluyendo sólo artículos con un nivel de evidencia científica I, II o III, siendo la mayoría de nivel III, uno de nivel II y uno de nivel I. Analizan los resultados de alrededor de 1000 pacientes (adultos y niños) y obtienen un porcentaje de éxito de cierre de las perforaciones superior en el grupo en que se utilizó cartílago como injerto ( $p > 0,05$ ).

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos por diferentes autores.

## DISCUSIÓN

**Tabla 28. Resultados en timpanoplastias tipo I (cartílago vs fascia)**

AUTOR	NIVEL EVIDENCIA	TIPO PACIENTES	NÚMERO PACIENTES	SEGUIMIENTO	PORCENTAJE ÉXITO
Iacovou et al. (23)	III	Adultos	39 cartílago 30 fascia	12 meses	97,4% cartílago 93,3% fascia
Tek et al. (117)	II	Adultos	37 cartílago 40 fascia	6 meses	86,5% cartílago 67,5% fascia
Onal et al. (157)	III	Adultos	44 cartílago 48 fascia	≥ 1 año	93,2% cartílago 89,6% fascia
Albirmawy (24)	III	Niños	40 cartílago 42 fascia	≥ 1 año	95% cartílago 76,2% fascia
Yetiser (156)	III	Adultos	47 cartílago 66 fascia	≥ 1 año	95% cartílago 93% fascia
Gamra et al. (229)	III	Adultos y niños	90 cartílago 290 fascia	3 meses a 6 años	97,7% cartílago 96,9% fascia
Ozbek et al. (216)	III	Niños	21 cartílago 24 fascia	1 – 3 años	100% cartílago 70,8% fascia
Kazikdas et al. (212)	III	Adultos y niños	23 cartílago 28 fascia	3 meses a 3 años	95,7% cartílago 75% fascia
Couloigner et al. (161)	III	Niños	59 cartílago 29 fascia	> 17 meses	71% cartílago 83% fascia
Kirazli et al. (25)	III	Adultos	15 cartílago 10 fascia	4 meses a 3 años	100% cartílago 83,3% fascia
Al lackany (228)	III	Adultos y niños	90 cartílago 110 fascia	≥ 6 meses	92,3% cartílago 80% fascia
Mauri et al. (230)	I	Adultos	31 cartílago 33 fascia <sup>e</sup>	7,61 ± 4,1 meses cartílago 7,4 ± 3,6 meses fascia	85,3% cartílago 83,3% fascia
Matta (158)	III	Adultos y niños	61 cartílago 71 fascia	2 años	98,3% cartílago 84,5% fascia
Cabra y Moñux (99)	II	Adultos y niños	64 cartílago 59 fascia	24 months	87,1% cartílago 74,6% fascia

## DISCUSIÓN

El cartílago, además, se ha empleado con buenos resultados en timpanoplastias realizadas en pacientes con alto riesgo de reperfuración: oídos atelectásicos, colesteatomas y perforaciones recurrentes (14,16–18,20)

Levinson (172) utilizó injerto de cartílago para el tratamiento de bolsillos de retracción aticales y posteriores registrando un ABG postoperatorio igual o inferior a 10dB en el 65% de los pacientes e igual o inferior a 20dB en el 86%.

### 7.5.2. Audición

En cuanto a la audición, no hemos encontrado diferencias significativas entre los dos grupos estudiados, fascia y cartílago.

La media del PTA postoperatorio en el grupo cartílago era de  $14,29 \pm 5,39$  dB y de  $14,98 \pm 5,98$  dB en el grupo fascia.

En referencia al ABG, la media postoperatoria era  $11,48 \pm 4,67$  dB en el grupo cartílago y  $12,77 \pm 5,19$  dB en el grupo fascia; con un cambio en el ABG de  $10,26 \pm 4,77$  dB en el grupo de pacientes intervenidos con cartílago y de  $8,54 \pm 4,98$  dB en el grupo de operados con fascia.

No hemos podido comparar estos resultados con ningún artículo anterior, pues no existen publicaciones previas que comparen ambos materiales de injerto en población pediátrica y registren los valores de PTA y ABG preoperatorios y postoperatorios. No obstante, si comparamos cada uno de los valores por separado (PTA y ABG) o si tenemos en cuenta los estudios que incluyen población pediátrica y adulta o sólo población adulta, con lo publicado en la literatura, encontramos como dato más significativo que, al igual que en nuestro estudio, los resultados auditivos son similares en los operados con injerto de cartílago y de fascia (23–25,99,117,161,212,229,216,230,232,234).

En cambio, Yetiser et al (156) y Onal et al (157) obtienen en adultos un ABG postoperatorio en el grupo cartílago de  $14,2 \pm 7,7$  dB y de  $9,33 \pm 4,74$  dB respectivamente y en el grupo fascia de  $19,7 \pm 7,7$  dB y de  $12,08 \pm 6,71$  dB

## DISCUSIÓN

respectivamente siendo las diferencias significativas entre los dos grupos, a favor del cartílago.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos por diferentes autores.

**Tabla 29. Resultados audiométricos en timpanoplastias tipo I (cartílago vs fascia)**

AUTOR	ABG PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO	PTA PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO	DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE GRUPOS
Iacovou et al. (23)	Cartílago Pre 27,2 ± 6,6 dB Post 9,1 ± 3,6 dB Fascia Pre 26,6 ± 7,4 dB Post 8,8 ± 4,5 dB	n. r.	No
Tek et al. (117)	Cartílago Pre 23,87 ± 7,73 dB Post 12,09 ± 5,9 dB Fascia Pre 23,5 ± 8,95 dB Post 13,11 ± 7,13 dB	Cartílago Pre 35,12 ± 11,96 dB Post 23,5 ± 9,54 dB Fascia Pre 32,53 ± 10,46 dB Post 23 ± 9,13 dB	No
Onal et al. (157)	Cartílago Pre 22,01 ± 8,38 dB Post 9,3 ± 4,74 dB Fascia Pre 22,99 ± 8,09 dB Post 12,0 ± 6,71 dB	Cartílago Pre 34,72 ± 9,71 dB Post 20,76 ± 8,63 dB Fascia Pre 34,82 ± 10,94 dB Post 21,65 ± 8,77 dB	Sí
Albirmawy (24)	Cartílago Pre 26,62 ± 1,73 dB Post 10,95 ± 2,12 dB Fascia Pre 25,98 ± 2,21 dB Post 23,5 ± 3,3 dB	n.r.	No

DISCUSIÓN

AUTOR	ABG PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO	PTA PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO	DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE GRUPOS
Yetiser (156)	Cartílago Pre 12,7 ± 6,2 dB Post 14,2 ± 7,7 dB Fascia Pre 27,1 ± 10,4 dB Post 19,7 ± 12 dB	Cartílago Pre 38,6 ± 13,6 dB Post 24 ± 9,8 dB Fascia Pre 43,5 ± 13,1 dB Post 14,5 ± 8,3 dB	Sí
Gamra et al. (229)	Cartílago Pre 30 ± 6 dB Post 16 ± 10 dB Fascia Pre 36 ± 6 dB Post 18 ± 7 dB	n.r.	No
Ozbek et al. (216)	Cartílago Pre 25,04 ± 2,1 dB Post 25,58 ± 1,97 dB Fascia Pre 10,33 ± 1,87 dB Post 11,25 ± 9,58 dB	n.r.	No
Kazikdas et al. (212)	Cartílago Pre 25,6 ± 8,6 dB Post 17,3 ± 8,8 dB Fascia Pre 30,7 ± 12,6 dB Post 20,2 ± 12,1 dB	Cartílago Pre 31,4 ± 10,7 dB Post 22,4 ± 12,0 dB Fascia Pre 42,2 ± 14,6 dB Post 29,7 ± 17 dB	No
Couloigner et al. (161)	n.r.	Cartílago Pre ± dB Post ± dB Fascia Pre ± dB Post ± dB	No
Kirazli et al. (25)	Cartílago Pre 28,1 ± 8,8 dB Post 16,2 ± 6,2 dB Fascia Pre 30,4 ± 8,5 dB Post 18,9 ± 5,4 dB	Cartílago Pre ± dB Posy ± dB Fascia Pre ± dB Post ± dB	No

## DISCUSIÓN

AUTOR	ABG PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO	PTA PREOPERATORIO Y POSTOPERATORIO	DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE GRUPOS
Mauri et al. (230)	n.r.	n.r.	No
Matta (158)	Cartílago Post <10dB: 82% pacientes >10dB: 18% pacientes Fascia Post <10dB: 78% pacientes >10dB: 22% pacientes		No
Cabra y Moñux (99)	Cartílago Pre 21,7 ± 10,7 dB Post 17,2 ± 12 dB Fascia Pre 23,1 ± 7,8 dB Post 15,6 ± 9,8 dB	Cartílago Pre 49,8 ± 18,6 dB Post 39,8 ± 22,8 Fascia Pre 46,8 ± 16,2 dB Post 38,7 ± 20	No

*n.r. : no registrado*

### 7.6. Complicaciones

La frecuencia de complicaciones postoperatorias en los pacientes operados fue de un 22,81%. En el grupo de pacientes intervenidos con cartílago fue de 38,46% frente al 61,54% del grupo intervenido con fascia. Dicha diferencia es evidente pero no estadísticamente significativa.

En el 57,69% de los casos en que aparecieron complicaciones se cerró la perforación y en el 42,31% no.

La complicación más frecuente fue la retracción timpánica que apareció en un 9,65%. De éstos, el 81,82% de los casos correspondían a pacientes operados con fascia y el 18,18% a operados con cartílago. En cambio, la aparición de miringitis o tejido de granulación y la infección apareció con la misma frecuencia en ambos grupos.

Otros autores también encuentran mayor porcentaje de retracción en los pacientes operados con fascia que con cartílago (113,235,236).

## DISCUSIÓN

Dentro de las complicaciones postoperatorias hemos excluido la reperfusión debido a que esto se ha considerado como el fracaso de la cirugía (no cierre de la perforación timpánica) y no como una complicación propiamente.

Las reperfusiones pueden aparecer de forma precoz o tardía. La aparición precoz se ha relacionado con la técnica quirúrgica y la tardía con otitis. No hemos diferenciado en nuestro estudio entre ambas.

Tos et al (133) realizan una revisión de 124 cirugías previas observando un porcentaje de reperfusión del 11%. De éstas, la mitad aparecieron en los primeros 3 meses. Todas eran menores a la perforación previa, localizadas en los bordes de esta. Un tercio de ellas habían sido operadas por cirujanos en formación. La mayoría se reintervinieron con éxito. Las reperfusiones de aparición tardía (más de 6 meses) aparecieron durante episodios de otitis media aguda. En la mayoría de los casos eran menores a la perforación inicial y sin repercusión auditiva. En todos los casos los oídos se mantenían secos y algunos de los pacientes no estaban interesados en reoperarse.

En nuestro estudio, el fracaso de la cirugía sucedió en el 18,42% de los casos. De éstos, el 71,4% habían sido operados con fascia (el 28,5% de los operados con fascia) y el 28,5% con cartílago (el 9,84% de los operados con cartílago). Estos resultados son discretamente peores a los registrados por otros autores.

Actualmente el porcentaje de reperfusión se cifra entre 7,6% de media (rango de 4,03 a 12,2%) en los operados con cartílago y 15,5% de media (rango de 8,9 a 23,6%) en los operados con fascia, con un seguimiento mínimo de un año (233). Estudios anteriores registraban un porcentaje de reperfusión del 10 al 15% en los siguientes 3 a 10 años post cirugía (25,157), sin diferenciar entre el material utilizado como injerto.

Friedman et al observan en una revisión de 119 miringoplastias con cartílago en niños, que el 83% de las reperfusiones suceden en las zona donde el cartílago es deficiente: en los bordes del injerto o en el cuadrante posterior cuando el injerto es anterior (182). Además, el 80% de éstas son tan pequeñas que no requieren reintervención. También observamos en nuestro estudio que la mayoría de

## DISCUSIÓN

perforaciones en los pacientes operados con cartílago, aparecían en localizaciones circundantes al injerto y no propiamente en este.

No observamos la aparición de colesteatoma iatrogénico en los pacientes estudiados. Tampoco otros autores con una muestra de características y periodo de seguimiento similar observan esta complicación (160,168,175,237).

El umbral de conducción ósea (BC) se utiliza a menudo como parámetro para evaluar la seguridad de la cirugía. Cuando la conducción ósea postoperatoria no varía, se puede concluir que la cirugía ha sido segura (185). En nuestro estudio no se observaron cambios en la conducción ósea de los pacientes estudiados.

### **7.7. Limitaciones del estudio**

El análisis retrospectivo supone una limitación en cuanto a que algunas variables no estaban registradas.

En el presente estudio no se ha analizado el efecto de la adenoidectomía previa, factor que según algunos estudios está relacionado con el éxito quirúrgico (6,27,144,153,163,175,238). Aunque, según otros autores no existe una relación estadísticamente significativa entre ambos (153,162,194,205,205,206,239). Además, en el meta análisis reciente de Hardman et al (147) no se ha podido demostrar una asociación estadísticamente significativa entre ambos procedimientos.

La otorrea los meses previos a la cirugía es un criterio de exclusión del presente estudio. Vrabec et al concluyen en el Meta análisis en niños que los resultados quirúrgicos son similares en oídos húmedos y en oídos inactivos (27). También Albera et al (29) y Mills et al (240) obtienen resultados similares en pacientes con oídos húmedos y secos en el momento de la cirugía.

Posteriormente Hardman et al (147) en 2015 describen, tras la revisión sistemática y meta análisis que, aunque los oídos secos en el momento de la cirugía tienen mejores resultados en cuanto al cierre de la perforación, éstos no son estadísticamente significativos.



## DISCUSIÓN

El corto tiempo de seguimiento del estudio. Se debe, en parte, a la realización de la cirugía en un centro de referencia de tercer nivel. Muchos de los pacientes siguen los controles posteriores en sus centros habituales. Es posible que algunos de los pacientes operados presenten reperfusión y no sean remitidos

El tamaño de la muestra no permite generalizar los resultados.

Por lo tanto, sería interesante realizar un estudio prospectivo, con una muestra mayor, con variables fijas y un periodo de seguimiento más largo.



## **8. Conclusiones**



## CONCLUSIONES

1. En nuestra muestra el cartílago ha sido más efectivo para la reconstrucción de la membrana timpánica que la fascia de músculo temporal.
2. Los cambios auditivos tras la cirugía de las perforaciones timpánicas en nuestros pacientes han sido similares ya sea empleando cartílago o fascia como injerto.
3. En nuestro estudio el tamaño de las perforaciones mayor o igual al 50% de la superficie timpánica y la presencia de complicaciones en el postoperatorio han sido factores de mal pronóstico en cuanto al cierre de las perforaciones timpánicas.
4. La edad, el sexo, el oído afecto, la localización de la perforación, la etiología de la perforación, el antecedente de cirugía previa, el estado del oído contralateral, la estación del año en que se realiza la cirugía, el abordaje empleado y los valores auditivos preoperatorios no han influido en el pronóstico de la cirugía en nuestra muestra.



## **9. Bibliografía**





## BIBLIOGRAFÍA

1. Kent DT, Kitsko DJ, Wine T, Chi DH. Frequency specific hearing outcomes in pediatric type I tympanoplasty. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014 Feb;140(2):106–11.
2. Voss SE, Rosowski JJ, Merchant SN, Peake WT. Middle-ear function with tympanic membrane perforations I. Measurements and mechanisms. *J Acoust Soc Am.* 2001 Sep;110(3 Pt 1):1432–44.
3. Voss SE, Rosowski JJ, Merchant SN, Peake WT. Middle ear function with tympanic membrane perforations II. A simple model. *J Acoust Soc Am.* 2001 Sep;110(3):1445–52.
4. Nicholas BD, O'Reilly RC. Is cartilage preferable to fascia myringoplasty in children? *The Laryngoscope.* 2010 Nov;120(11):2136–7.
5. Bluestone CD, Cantekin EI, Douglas GS. Eustachian tube function related to the results of tympanoplasty in children. *The Laryngoscope.* 1979 Mar;89(3):450–8.
6. Koch WM, Friedman EM, McGill TJ, Healy GB. Tympanoplasty in children. The Boston Children's Hospital experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990 Jan;116(1):35–40.
7. Lin AC, Messner AH. Pediatric tympanoplasty: factors affecting success. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Feb;16(1):64–8.
8. Lancaster JL, Makura ZG, Porter G, McCormick M. Paediatric tympanoplasty. *J Laryngol Otol.* 1999 Jul;113(7):628–32.
9. Vashishth A, Mathur NN, Choudhary SR, Bhardwaj A. Clinical advantages of cartilage palisades over temporalis fascia in type I tympanoplasty. *Auris Nasus Larynx.* 2014 Oct;41(5):422–7.
10. Zahnert T, Bornitz M, Hüttenbrink KB. Acoustic and mechanical properties of tympanic membrane transplants. *Laryngorhinootologie.* 1997 Dec;76(12):717–23.
11. Mürbe D, Zahnert T, Bornitz M, Hüttenbrink KB. Acoustic properties of different cartilage reconstruction techniques of the tympanic membrane. *The Laryngoscope.* 2002 Oct;112(10):1769–76.

## BIBLIOGRAFÍA

12. Heermann J, Heermann H, Kopstein E. Fascia and cartilage palisade tympanoplasty. Nine years' experience. *Arch Otolaryngol*. 1970 Mar;91(3):228–41.
13. Dornhoffer JL. Surgical management of the atelectatic ear. *Am J Otol*. 2000 May;21(3):315–21.
14. Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: indications, techniques, and outcomes in a 1.000 patient series. *The Laryngoscope*. 2003 Nov;113(11):1844–56.
15. Yung M. Cartilage tympanoplasty: literature review. *J Laryngol Otol*. 2008 Jul;122(7):663–72.
16. Uzun C, Cayé-Thomasen P, Andersen J, Tos M. Eustachian tube patency and function in tympanoplasty with cartilage palisades or fascia after cholesteatoma surgery. *Otol Neurotol*. 2004 Nov;25(6):864–72.
17. Bernal-Sprekelsen M, Romaguera Lliso M-D, Sanz Gonzalo J-J. Cartilage palisades in type III tympanoplasty: anatomic and functional long-term results. *Otol Neurotol*. 2003 Jan;24(1):38–42.
18. Neumann A, Kevenhoerster K, Gostian AO. Long-term results of palisade cartilage tympanoplasty. *Otol Neurotol*. 2010 Aug;31(6):936–9.
19. Amedee RG, Mann WJ, Riechelmann H. Cartilage palisade tympanoplasty. *Am J Otol*. 1989 Nov;10(6):447–50.
20. Anderson J, Cayé-Thomasen P, Tos M. A comparison of cartilage palisades and fascia in tympanoplasty after surgery for sinus or tensa retraction cholesteatoma in children. *Otol Neurotol*. 2004 Nov;25(6):856–63.
21. Dornhoffer JL. Hearing results with cartilage tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1997 Aug;107(8):1094–9.
22. Zahnert T, Hüttenbrink KB, Mürbe D, Bornitz M. Experimental investigations of the use of cartilage in tympanic membrane reconstruction. *Am J Otol*. 2000 May;21(3):322–8.
23. Iacovou E, Vlastarakos PV, Panagiotakopoulou A, Chrysostomou M, Kandiloros D, Adamopoulos G, et al. Effect of type I tympanoplasty on the resonant frequency of

## BIBLIOGRAFÍA

the middle ear: comparison between chondrotympanoplasty and temporalis fascia grafting. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012 Feb;41(1):14–9.

24. Albirmawy OA. Comparison between cartilage-perichondrium composite 'ring' graft and temporalis fascia in type one tympanoplasty in children. *J Laryngol Otol.* 2010 Sep;124(9):967–74.

25. Kirazli T, Bilgen C, Midilli R, Ogüt F. Hearing results after primary cartilage tympanoplasty with island technique. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005 Jun;132(6):933–7.

26. Sarkar S, Roychoudhury A, Roychaudhuri BK. Tympanoplasty in children. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009 May;266(5):627–33.

27. Vrabc JT, Deskin RW, Grady JJ. Meta-analysis of pediatric tympanoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999 May;125(5):530–4.

28. Yung M, Neumann C, Vowler SL. A longitudinal study on pediatric myringoplasty. *Otol Neurotol.* 2007 Apr;28(3):353–5.

29. Albera R, Ferrero V, Lacilla M, Canale A. Tympanic reperforation in myringoplasty: evaluation of prognostic factors. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2006 Dec;115(12):875–9.

30. Pinar E, Sadullahoglu K, Calli C, Oncel S. Evaluation of prognostic factors and middle ear risk index in tympanoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Sep;139(3):386–90.

31. Madana J, Yolmo D, Kalaiarasi R, Gopalakrishnan S, Sujatha S. Microbiological profile with antibiotic sensitivity pattern of cholesteatomatous chronic suppurative otitis media among children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(9):1104–8.

32. Tsilis NS, Vlastarakos PV, Chalkiadakis VF, Kotzampasakis DS, Nikolopoulos TP. Chronic otitis media in children: an evidence-based guide for diagnosis and management. *Clin Pediatr (Phila).* 2013 Sep;52(9):795–802.

33. Minovi A, Dazert S. Diseases of the middle ear in childhood. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2014;13:Doc11.

## BIBLIOGRAFÍA

34. Zielhuis GA, Rach GH, van den Broek P. Screening for otitis media with effusion in preschool children. *Lancet Lond Engl*. 1989 Feb 11;1(8633):311–4.
35. Chronic suppurative otitis media (CSOM): Pathogenesis, clinical manifestations, and diagnosis. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/chronic-suppurative-otitis-media-csom-pathogenesis-clinical-manifestations-and-diagnosis>.
36. Rovers MM, Ingels K, van der Wilt GJ, Zielhuis GA, van den Broek P. Otitis media with effusion in infants: Is screening and treatment with ventilation tubes necessary? *CMAJ Can Med Assoc J*. 2001 Oct 16;165(8):1055–6.
37. Rosenfeld RM, Kay D. Natural history of untreated otitis media. *The Laryngoscope*. 2003 Oct;113(10):1645–57.
38. Monasta L, Ronfani L, Marchetti F, Montico M, Vecchi Brumatti L, Bavcar A, et al. Burden of disease caused by otitis media: systematic review and global estimates. *PloS One*. 2012;7(4):e36226.
39. Gurr A, Hildmann H, Stark T, Dazert S. Treatment of tympanosclerosis. *HNO*. 2008 Jun;56(6):651–7; quiz 658.
40. Cawthorne T. Chronic adhesive otitis. *J Laryngol Otol*. 1956 Oct;70(10):559–64.
41. Tran Ba Huy P. Otitis media crónica. Historia natural y formas clínicas. In: Herman P, editor. *Encycl Med Chir*. Paris: Elsevier SAS; 2005. p. E – 20–095 – A – 10.
42. Danner CJ. Middle ear atelectasis: what causes it and how is it corrected? *Otolaryngol Clin North Am*. 2006 Dec;39(6):1211–9.
43. Olszewska E, Rutkowska J, Özgirgin N. Consensus Based Recommendations on the Definition and Classification of Cholesteatoma. *J Int Adv Otol*. 2015 Apr;11(1):81–7.
44. Dornelles C, Costa SS da, Meurer L, Schweiger C. Some considerations about acquired adult and pediatric cholesteatomas. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71(4):536–45.
45. Wullstein HL, Wullstein SR. Cholesteatoma. Etiology, nosology and tympanoplasty. *ORL J Otorhinolaryngol Its Relat Spec*. 1980;42(6):313–35.

## BIBLIOGRAFÍA

46. Nguyen K-H, Suzuki H, Ohbuchi T, Wakasugi T, Koizumi H, Hashida K, et al. Possible participation of acidic pH in bone resorption in middle ear cholesteatoma. *The Laryngoscope*. 2014 Jan;124(1):245–50.
47. Vincent Darrouzet JYD. Preference for the Closed technique in the management of cholesteatoma of the middle ear in children: a retrospective study of 215 consecutive patients treated over 10 years. *Am J Otol*. 2000;21(4):474–81.
48. McRackan T, Abdellatif W. Evaluation of Second Look Procedures for Pediatric Cholesteatomas. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;145(1):154–60.
49. Nikolopoulos T, Gerbesiotis S. Surgical management of cholesteatoma: The two main options and the third way - atticotomy/limited mastoidectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009;73(9):1222–7.
50. Godinho R, Kamil S, Lubianca J, Keogh I, Eavey R. Pediatric cholesteatoma: Canal wall window alternative to canal wall down mastoidectomy. *Otol Neurotol*. 2005;26(3):466–71.
51. DeRowe A, Gidon S, Fishman G. Long-term outcome of atticotomy for cholesteatoma in children. *Otol Neurotol*. 2005;26(3):472–5.
52. Soldati D, Mudry A. Cholesteatoma in children: Techniques and results. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2000;52(3):269–76.
53. Vlastarakos PV, Kiprouli C, Pappas S, Xenelis J, Maragoudakis P, Troupis G, et al. CT scan versus surgery: how reliable is the preoperative radiological assessment in patients with chronic otitis media? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(1):81–6.
54. Teschner M, Hinz K, Stöver T, Lenarz T, Becker H. Diffusion-weighted MRI in the diagnosis of cholesteatomas. *ORL*. 2009;71(2):99–104.
55. Pizzini FB, Barbieri F, Beltramello A, Alessandrini F, Fiorino F. HASTE diffusion-weighted 3-Tesla magnetic resonance imaging in the diagnosis of primary and relapsing cholesteatoma. *Otol Neurotol*. 2010;31(4):596–602.
56. Schwartz KM, Lane JI, Neff BA, Bolster Jr BD, Driscoll CL, Beatty CW. Diffusion-weighted imaging for cholesteatoma evaluation. *Ear Nose Throat J*. 2010;89(4):E14–9.

## BIBLIOGRAFÍA

57. Macfadyen CA, Acuin JM, Gamble CL. Systemic antibiotics versus topical treatments for chronically discharging ears with underlying eardrum perforations. In: Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley & Sons, Ltd; 2006. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005608/abstract>
58. Macfadyen C, Gamble C, Garner P, Macharia I, Mackenzie I, Mugwe P, et al. Topical quinolone vs. antiseptic for treating chronic suppurative otitis media: a randomized controlled trial. *Trop Med Int Health*. 2005 Feb 1;10(2):190–7.
59. Miró N. Controlled multicenter study on chronic suppurative otitis media treated with topical applications of ciprofloxacin 0.2% solution in single dose containers or combination of polymyxin B, neomycin, and hydrocortisone suspension. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000 Nov;123(5):617–23.
60. Wintermeyer SM, Hart MC, Nahata MC. Efficacy of Otological Ciprofloxacin in Pediatric Patients with Otorrhea. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997 Apr 1;116(4):450–3.
61. Goycoolea MV. Clinical Aspects of Round Window Membrane Permeability Under Normal and Pathological Conditions. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2001 Jan 1;121(4):437–47.
62. Pappas S, Nikolopoulos T p., Korres S, Papacharalampous G, Tzangaroulakis A, Ferekidis E. Topical antibiotic ear drops: are they safe? *Int J Clin Pract*. 2006 Sep 1;60(9):1115–9.
63. Sahni RS, Paparella MM, Schachern PA, Goycoolea MV, Le CT. Thickness of the human round window membrane in different forms of otitis media. *Arch Otolaryngol Neck Surg*. 1987 Jun 1;113(6):630–4.
64. Schachern PA, Paparella MM, Goycoolea MV, Duvall AJ, III, Choo Y. The permeability of the round window membrane during otitis media. *Arch Otolaryngol Neck Surg*. 1987 Jun 1;113(6):625–9.
65. Leibovitz E. The use of fluoroquinolones in children. *Curr Opin Pediatr*. 2006;18(1):64–70.

## BIBLIOGRAFÍA

66. Mansoor T, Musani MA, Khalid G, Kamal M. *Pseudomonas aeruginosa* in chronic suppurative otitis media: Sensitivity spectrum against various antibiotics in Karachi. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2009;21(2):120–3.
67. Cordova Z, Somekh E. Ceftazidime versus aztreonam in the treatment of pseudomonal chronic suppurative otitis media in children. *Scand J Infect Dis*. 2000;32(2):197–9.
68. Yoon TH, Park S-K, Kim JY, Pae KH, Ahn JH. Tympanoplasty, with or without mastoidectomy, is highly effective for treatment of chronic otitis media in children. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2007;127(S558):44–8.
69. Habesoglu TE, Habesoglu M, Deveci I, Kulekci S, Kalaycik C, Gokceer T, et al. Effect of type I tympanoplasty on the quality of life of children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2011;120(5):326–30.
70. Banzer M. *Disputo de auditione laesa*. Rohrieri. 1640;104.
71. Louis A. Excerpts from the eulogy of Jean-Louis Petit presented during the public session of the Royal Academy of Surgery on May 26 1750 by A. Louis. *Ann Chir*. 2001 Jun;126(5):475–81.
72. Sarkar S. A review on the history of tympanoplasty. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013 Dec;65(Suppl 3):455–60.
73. Itard JMG. *Traité des maladies de l'oreille et de l'audition*. Paris : Méquignon-Marvis; 1821. p 542
74. Deleau N. Extrait d'un ouvrage inédit intitulé *Traitement des maladies de l'oreille moyenne qui engendrent la Surdité*. Delaunay; 1830. p 156
75. Yearsley J. Mr. Yearsley's New Mode of Treating Deafness. *Boston Med Surg J*. 1849;39(6):109–13.
76. Simpson JF. Joseph Toynbee - His Contributions to Otology. *Proc R Soc Med*. 1963 Feb;56(2):97–105.
77. Chu EA, Jackler RK. The artificial tympanic membrane (1840-1910): from brilliant innovation to quack device. *Otol Neurotol*. 2003 May;24(3):507–18.

## BIBLIOGRAFÍA

78. Wilde WR. Practical observations on aural surgery and the nature and treatment of diseases of the ear. Blanchard & Lea; 1853
79. Ohlroggen M, Lustig L. A translation of: The scientific progress of otology in the past decennium (until late 1862) by Hermann Schwartze: pathology and therapy of the external ear. *Otol Neurotol*. 2003 Nov;24(6):952–7.
80. von Trötsch AFF. Treatise on the Diseases of the Ear: Including the Anatomy of the Organ. Wood; 1869
81. Zaufal E. Technik der trepanation des proc. mastoid. *Arch Ohrenheilkd*. 1890;30:291.
82. Stacke L. Indicationen betreffend de excision von Hammer und Amboss. *Arch Ohrenheilkd*. 1890;31:201–15.
83. Berthold E. Ueber myringoplastik. *Wien Med Bl*. 1878;26:627–39.
84. Politzer A, Cassells JP. Politzer's text-book of the diseases of the ear and adjacent organs. London : Baillière, Tindall and Cox; 1883. p 826
85. Golz A, Goldenberg D, Netzer A, Fradis M, Westerman ST, Westerman LM, et al. Paper Patching for Chronic Tympanic Membrane Perforations. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Apr 1;128(4):565–70.
86. Zollner F. The principles of plastic surgery of the sound-conducting apparatus. *J Laryngol Otol*. 1955 Oct;69(10):637–52.
87. Van Rompaey V, Farr MRB, Hamans E, Mudry A, Van de Heyning PH. Allograft tympanoplasty: a historical perspective. *Otol Neurotol*. 2013 Jan;34(1):180–8.
88. Wullstein H. Theory and practice of tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1956 Aug;66(8):1076–93.
89. Bocca E. L'impiegodi lemr liberi di periostio nella timpanoplastica. *Arch Ital Otol Rinol Laringol*. 1959;70:205–11.
90. King PF. The use of vein homografts in tympanoplasty. *Ann R Coll Surg Engl*. 1965 Aug;37:65–92.



## BIBLIOGRAFÍA

91. Ringenberg JC. Fat graft tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1962 Feb;72:188–92.
92. Jansen C. Uber die Vewendung von perichondrium bei der tympanoplastik. *Arch Ohren-Nasen-Kehlkopfheilkd*. 1963;182:610–4.
93. Shea JJ. Vein graft closure of eardrum perforations. *J Laryngol Otol*. 1960 Jun;74:358–62.
94. Austin DF. Transcanal tympanoplasty. *Otolaryngol Clin North Am*. 1972 Feb;5(1):127–43.
95. Tabb HG. Closure of perforations of the tympanic membrane by vein grafts. A preliminary report of twenty cases. *The Laryngoscope*. 1960 Mar;70:271–86.
96. Indorewala S. Dimensional stability of the free fascia grafts: an animal experiment. *The Laryngoscope*. 2002 Apr;112(4):727–30.
97. Indorewala S. Dimensional stability of free fascia grafts: clinical application. *The Laryngoscope*. 2005 Feb;115(2):278–82.
98. Ringenberg JC. Closure of tympanic membrane perforations by the use of fat. *The Laryngoscope*. 1978 Jun;88(6):982–93.
99. Cabra J, Moñux A. Efficacy of cartilage palisade tympanoplasty: randomized controlled trial. *Otol Neurotol*. 2010 Jun;31(4):589–95.
100. Goodhill V, Harris I, Brockman SJ. Tympanoplasty with perichondrial graft. A preliminary report. *Arch Otolaryngol*. 1964 Feb;79:131–7.
101. Gans H. Tympanoplasty in children. *Arch Otolaryngol*. 1963 Apr;77:350–2.
102. Pyman C. Signposts to successful tympanoplasty, with special reference to children. *J Otolaryngol Soc Aust*. 1964 Sep;1:233–47.
103. Marquet J. Homografts in surgery of the ear. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1974;28(4-5):629–34.
104. Perkins R. Otologic homograft indications, techniques, and anatomic and functional results. *Trans Sect Otolaryngol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1975 Feb;80(1):41–6.

## BIBLIOGRAFÍA

105. Zini C, Sanna M, Bacciu S, Delogu P, Gamoletti R, Scandellari R. Molded tympanic heterograft. An eight year experience. *Am J Otol.* 1985 May;6(3):253–6.
106. Hartzell LD, Dornhoffer JL. Timing of tympanoplasty in children with chronic otitis media with effusion. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Dec;18(6):550–3.
107. Onal K, Arslanoglu S, Songu M, Demiray U, Demirpehlivan IA. Functional results of temporalis fascia versus cartilage tympanoplasty in patients with bilateral chronic otitis media. *J Laryngol Otol.* 2012 Jan;126(1):22–5.
108. Goodhill V. Tragal perichondrium and cartilage in tympanoplasty. *Arch Otolaryngol.* 1967 May;85(5):480–91.
109. Acar M, Yazıcı D, San T, Muluk NB, Cingi C. Fat-plug myringoplasty of ear lobule vs abdominal donor sites. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015 Apr;272(4):861–6.
110. Saliba I, Knapik M, Froehlich P, Abela A. Advantages of hyaluronic acid fat graft myringoplasty over fat graft myringoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012 Oct;138(10):950–5.
111. Utech H. Improved final hearing results in tympanoplasty by changes in the operation technic. *Z Laryngol Rhinol Otol.* 1960 Jun;39:367–71.
112. Heermann J. Experiences with free transplantation of facia connective tissue of the temporalis muscle in tympanoplasty and reduction of the size of the radical cavity. Cartilage bridge from the stapes to the lower border of the tympanic membrane. *Z Laryngol Rhinol Otol.* 1962 Feb;41:141–55.
113. Milewski C. Composite graft tympanoplasty in the treatment of ears with advanced middle ear pathology. *The Laryngoscope.* 1993 Dec;103(12):1352–6.
114. Hamed M, Samir M, El Bigermy M. Fate of cartilage material used in middle ear surgery light and electron microscopy study. *Auris Nasus Larynx.* 1999 Jul;26(3):257–62.
115. Rudderman RH, Guyuron B, Mendelsohn G. The fate of fresh and preserved, noncrushed and crushed autogenous cartilage in the rabbit model. *Ann Plast Surg.* 1994 Mar;32(3):250–4.

## BIBLIOGRAFÍA

116. Lee C-F, Chen J-H, Chou Y-F, Hsu L-P, Chen P-R, Liu T-C. Optimal graft thickness for different sizes of tympanic membrane perforation in cartilage myringoplasty: a finite element analysis. *The Laryngoscope*. 2007 Apr;117(4):725–30.
117. Tek A, Karaman M, Uslu C, Habeşoğlu T, Kılıçarslan Y, Durmuş R, et al. Audiological and graft take results of cartilage reinforcement tympanoplasty (a new technique) versus fascia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Apr;269(4):1117–26.
118. Eavey RD. Inlay tympanoplasty: cartilage butterfly technique. *The Laryngoscope*. 1998 May;108(5):657–61.
119. Bernal-Sprekelsen M, Tomás-Barberán M. Indicaciones, técnica y resultados anatómicos de la timpanoplastia con cartílago en empalizada. *Acta Otorrinolaringológica Esp*. 1997;48:279–86.
120. Tos M. Cartilage tympanoplasty methods: proposal of a classification. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Dec;139(6):747–58.
121. Overbosch HC. Homograft myringoplasty with micro-sliced septal cartilage. *Pract Otorhinolaryngol (Basel)*. 1971;33(5):356–7.
122. Rosen S. Mobilization of the stapes to restore hearing in otosclerosis. *N Y State J Med*. 1953 Nov 15;53(22):2650–3.
123. Kartush JM, Michaelides EM, Becvarovski Z, LaRouere MJ. Over-under tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 2002 May;112(5):802–7.
124. Albu S, Tralazini F, Amadori M. Usefulness of cortical mastoidectomy in myringoplasty. *Otol Neurotol*. 2012 Jun;33(4):604–9.
125. James AL, Papsin BC. Ten top considerations in pediatric tympanoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Dec;147(6):992–8.
126. Boone RT, Gardner EK, Dornhoffer JL. Success of cartilage grafting in revision tympanoplasty without mastoidectomy. *Otol Neurotol*. 2004 Sep;25(5):678–81.
127. Minatogawa T, Nishimura Y, Inamori T, Kumoi T. Results of tympanoplasty for congenital aural atresia and stenosis, with special reference to fascia and homograft as the graft material of the tympanic membrane. *The Laryngoscope*. 1989 Jun 1;99(6):632–8.

## BIBLIOGRAFÍA

128. Sperling NM, Kay D. Diagnosis and management of the lateralized tympanic membrane. *The Laryngoscope*. 2000 Dec;110(12):1987–93.
129. Gyo K, Hato N, Shinomori Y, Hakuba N. Lateralization of the tympanic membrane as a complication of canal wall down tympanoplasty: a report of four cases. *Otol Neurotol*. 2003 Mar;24(2):145–8.
130. Hough JVD. Experience in Tympanoplasty — Avoiding Revision and Complications. *Otolaryngol Clin North Am*. 1982;15(4):845–60.
131. Segal S, Winerman I, Man A. Surgical correction of lateralized eardrum. *J Laryngol Otol*. 1981 Jul;95(7):675–8.
132. Pérez D, Osorio A, Cuyás J, Vasallo J. Alteraciones del conducto auditivo externo y de la membrana timpánica. In: Bernal-Sprekelsen M, Gómez JL, Ramos Á, Tomás M, editors. *Riesgos y complicaciones en la cirugía ORL y de cabeza y cuello Prevención y tratamiento*. Euromedice Ediciones médicas; 2009.
133. Tos M, Stangerup SE, Orntoft S. Reasons for reperforation after tympanoplasty in children. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2000;543:143–6.
134. Farrior J. Cholesteatoma of the external ear canal. *Am J Otol*. 1990 Mar;11(2):113–6.
135. Pulec JL, Deguine C. Iatrogenic cholesteatoma. *Ear Nose Throat J*. 2004 Jul;83(7):445.
136. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995 Sep;113(3):186–7.
137. Guide for the evaluation of hearing handicap. *JAMA*. 1979 May 11;241(19):2055–9.
138. Gurgel RK, Jackler RK, Dobie RA, Popelka GR. A new standardized format for reporting hearing outcome in clinical trials. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Nov;147(5):803–7.
139. Albu S, Babighian G, Trabalzini F. Prognostic factors in tympanoplasty. *Am J Otol*. 1998 Mar;19(2):136–40.

## BIBLIOGRAFÍA

140. Bellucci RJ. Dual classification of tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1973 Nov;83(11):1754–8.
141. Austin DF. Reporting results in tympanoplasty. *Am J Otol*. 1985 Jan;6(1):85–8.
142. Black B. Ossiculoplasty prognosis: the spite method of assessment. *Am J Otol*. 1992 Nov;13(6):544–51.
143. Becvarovski Z, Kartush JM. Smoking and tympanoplasty: implications for prognosis and the Middle Ear Risk Index (MERI). *The Laryngoscope*. 2001 Oct;111(10):1806–11.
144. Gersdorff M, Garin P, Decat M, Juantegui M. Myringoplasty: long-term results in adults and children. *Am J Otol*. 1995 Jul;16(4):532–5.
145. Pignataro L, Grillo Della Berta L, Capaccio P, Zaghis A. Myringoplasty in children: anatomical and functional results. *J Laryngol Otol*. 2001 May;115(5):369–73.
146. Onal K, Uguz MZ, Kazikdas KC, Gursoy ST, Gokce H. A multivariate analysis of otological, surgical and patient-related factors in determining success in myringoplasty. *Clin Otolaryngol*. 2005 Apr;30(2):115–20.
147. Hardman J, Muzaffar J, Nankivell P, Coulson C. Tympanoplasty for Chronic Tympanic Membrane Perforation in Children: Systematic Review and Meta-analysis. *Otol Neurotol*. 2015 Jun;36(5):796–804.
148. Cohn AM, Schwaber MK, Anthony LS, Jerger JF. Eustachian tube function and tympanoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1979 Jun;88(3 Pt 1):339–47.
149. Sato H, Nakamura H, Honjo I, Hayashi M. Eustachian tube function in tympanoplasty. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1990;471:9–12.
150. Manning SC, Cantekin EI, Kenna MA, Bluestone CD. Prognostic value of eustachian tube function in pediatric tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1987 Sep;97(9):1012–6.
151. Akyildiz N, Akbay C, Ozgürğün ON, Bayramoglu I, Sayin N. The role of retraction pockets in cholesteatoma development: an ultrastructural study. *Ear Nose Throat J*. 1993 Mar;72(3):210–2.

## BIBLIOGRAFÍA

152. Uguz MZ, Onal K, Kazikdas KC, Onal A. The influence of smoking on success of tympanoplasty measured by serum cotinine analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008 May;265(5):513–6.
153. Black JH, Hickey SA, Wormald PJ. An analysis of the results of myringoplasty in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1995 Jan;31(1):95–100.
154. Emir H, Ceylan K, Kizilkaya Z, Gocmen H, Uzunkulaoglu H, Samim E. Success is a matter of experience: type 1 tympanoplasty: influencing factors on type 1 tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007 Jun;264(6):595–9.
155. Goldenberg RA. Hydroxylapatite ossicular replacement prostheses: preliminary results. *The Laryngoscope*. 1990 Jul;100(7):693–700.
156. Yetiser S, Hidir Y. Temporalis fascia and cartilage-perichondrium composite shield grafts for reconstruction of the tympanic membrane. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009 Aug;118(8):570–4.
157. Onal K, Arslanoglu S, Oncel S, Songu M, Kopar A, Demiray U. Perichondrium/Cartilage island flap and temporalis muscle fascia in type I tympanoplasty. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011 Aug;40(4):295–9.
158. Chhapola S, Matta I. Cartilage-perichondrium: an ideal graft material? *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Sep;64(3):208–13.
159. Knapik M, Saliba I. Pediatric myringoplasty: a study of factors affecting outcome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011 Jun;75(6):818–23.
160. Uyar Y, Keleş B, Koç S, Oztürk K, Arbağ H. Tympanoplasty in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006 Oct;70(10):1805–9.
161. Couloigner V, Baculard F, El Bakkouri W, Viala P, François M, Narcy P, et al. Inlay butterfly cartilage tympanoplasty in children. *Otol Neurotol*. 2005 Mar;26(2):247–51.
162. Sckolnick JS, Mantle B, Li J, Chi DH. Pediatric myringoplasty: factors that affect success-a retrospective study. *The Laryngoscope*. 2008 Apr;118(4):723–9.
163. Salviz M, Bayram O, Bayram AA, Balikci HH, Chatzi T, Paltura C, et al. Prognostic factors in type I tympanoplasty. *Auris Nasus Larynx*. 2015 Feb;42(1):20–3.

## BIBLIOGRAFÍA

164. Raine CH, Singh SD. Tympanoplasty in children. A review of 114 cases. *J Laryngol Otol*. 1983 Mar;97(3):217–21.
165. Shih L, de Tar T, Crabtree JA. Myringoplasty in children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991 Jul;105(1):74–7.
166. MacDonald RR, Lusk RP, Muntz HR. Fasciaform myringoplasty in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994 Feb;120(2):138–43.
167. Skotnicka B, Hassmann-Poznańska E. Myringoplasty in children--success factors. *Otolaryngol Pol*. 2008;62(1):65–70.
168. Singh GB, Sidhu TS, Sharma A, Singh N. Tympanoplasty type I in children--an evaluative study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005 Aug;69(8):1071–6.
169. Glasscock ME. Symposium: contraindications to tympanoplasty. An exercise in clinical judgment. *The Laryngoscope*. 1976 Jan;86(1):70–6.
170. Caylan R, Titiz A, Falcioni M, De Donato G, Russo A, Taibah A, et al. Myringoplasty in children: factors influencing surgical outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998 May;118(5):709–13.
171. Rizer FM. Overlay versus underlay tympanoplasty. Part II: the study. *The Laryngoscope*. 1997 Dec;107(12 Pt 2):26–36.
172. Levinson RM. Cartilage-perichondrial composite graft tympanoplasty in the treatment of posterior marginal and attic retraction pockets. *The Laryngoscope*. 1987 Sep;97(9):1069–74.
173. Rizer FM. Overlay versus underlay tympanoplasty. Part I: historical review of the literature. *The Laryngoscope*. 1997 Dec;107(12 Pt 2):1–25.
174. Chandrasekhar SS, House JW, Devgan U. Pediatric tympanoplasty. A 10-year experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995 Aug;121(8):873–8.
175. Ribeiro JC, Rui C, Natercia S, Jose R, Antonio P. Tympanoplasty in children: A review of 91 cases. *Auris Nasus Larynx*. 2011 Feb;38(1):21–5.
176. Umapathy N, Dekker PJ. Myringoplasty: is it worth performing in children? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Oct;129(10):1053–5.

## BIBLIOGRAFÍA

177. Emmett JR. Age as a factor in the success of tympanoplasty: a comparison of outcomes in the young and old. *Ear Nose Throat J.* 1999 Jul;78(7):480, 483.
178. Carr MM, Poje CP, Nagy ML, Pizzuto MP, Brodsky LS. Success rates in paediatric tympanoplasty. *J Otolaryngol.* 2001 Aug;30(4):199–202.
179. Takahashi-Tatsumi E, Mishiro Y, Katsura H, Sakaguchi A, Sakagami M. Longitudinal follow-up after pediatric myringoplasty: long-term outcome is defined at 12 months. *Otol Neurotol.* 2014 Jan;35(1):126–8.
180. Blanshard JD, Robson AK, Smith I, Maw AR. A long term view of myringoplasty in children. *J Laryngol Otol.* 1990 Oct;104(10):758–62.
181. Denoyelle F, Roger G, Chauvin P, Garabedian EN. Myringoplasty in children: predictive factors of outcome. *The Laryngoscope.* 1999 Jan;109(1):47–51.
182. Friedman AB, Gluth MB, Moore PC, Dornhoffer JL. Outcomes of cartilage tympanoplasty in the pediatric population. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013 Feb;148(2):297–301.
183. Duval M, Grimmer JF, Meier J, Muntz HR, Park AH. The effect of age on pediatric tympanoplasty outcomes: a comparison of preschool and older children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015 Mar;79(3):336–41.
184. Kumar S, Acharya A, Hadjihannas E, Panagamuwa C, McDermott AL. Pediatric myringoplasty: definition of 'success' and factors affecting outcome. *Otol Neurotol.* 2010 Dec;31(9):1417–20.
185. Halim A, Borgstein J. Pediatric myringoplasty: postaural versus transmeatal approach. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009 Nov;73(11):1580–3.
186. Charlett SD, Knight LC. Pediatric myringoplasty: does previous adenoidectomy improve the likelihood of perforation closure? *Otol Neurotol.* 2009 Oct;30(7):939–42.
187. Knapik M, Saliba I. Myringoplasty in children with cleft palate and craniofacial anomaly. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012 Feb;76(2):278–83.
188. Ibekwe TS, Nwaorgu OG, Adeosun AA, Kokong DD, Lawal HO, Okundia PO, et al. Assessments of the size of tympanic membrane perforations: a comparison of



## BIBLIOGRAFÍA

clinical estimations with video-otoscopic calculations. *Ear Nose Throat J.* 2008 Oct;87(10):567–9.

189. Hampal S, Padgham N, Bunt S, Wright A. Errors in the assessment of tympanic membrane perforations. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1993 Feb;18(1):58–62.

190. Hsu C-Y, Chen Y-S, Hwang J-H, Liu T-C. A computer program to calculate the size of tympanic membrane perforations. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004 Aug;29(4):340–2.

191. Lerut B, Pfammatter A, Moons J, Linder T. Functional correlations of tympanic membrane perforation size. *Otol Neurotol.* 2012 Apr;33(3):379–86.

192. Saliba I, Abela A, Arcand P. Tympanic membrane perforation: size, site and hearing evaluation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011 Apr;75(4):527–31.

193. Bajaj Y, Bais AS, Mukherjee B. Tympanoplasty in children--a prospective study. *J Laryngol Otol.* 1998 Dec;112(12):1147–9.

194. Kessler A, Potsic WP, Marsh RR. Type 1 tympanoplasty in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1994 May;120(5):487–90.

195. Voss SE, Rosowski JJ, Merchant SN, Peake WT. How do tympanic-membrane perforations affect human middle-ear sound transmission? *Acta Otolaryngol (Stockh).* 2001 Jan;121(2):169–73.

196. Rössli C, Sim JH, Chatzimichalis M, Huber AM. How does closure of tympanic membrane perforations affect hearing and middle ear mechanics? An evaluation in a patient cohort and temporal bone models. *Otol Neurotol.* 2012 Apr;33(3):371–8.

197. Voss SE, Rosowski JJ, Merchant SN, Peake WT. Non-ossicular signal transmission in human middle ears: Experimental assessment of the 'acoustic route' with perforated tympanic membranes. *J Acoust Soc Am.* 2007 Oct;122(4):2135–53.

198. Lee P, Kelly G, Mills RP. Myringoplasty: does the size of the perforation matter? *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002 Oct;27(5):331–4.

199. Merenda D, Koike K, Shafiei M, Ramadan H. Tympanometric volume: a predictor of success of tympanoplasty in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007 Feb;136(2):189–92.

## BIBLIOGRAFÍA

200. Mehta RP, Rosowski JJ, Voss SE, O'Neil E, Merchant SN. Determinants of hearing loss in perforations of the tympanic membrane. *Otol Neurotol*. 2006 Feb;27(2):136–43.
201. Primrose WJ, Kerr AG. The anterior marginal perforation. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1986 Jun;11(3):175–6.
202. D'Eredità R, Lens MB. Anterior tab flap versus standard underlay myringoplasty in children. *Otol Neurotol*. 2009 Sep;30(6):777–81.
203. Ahmad SW, Ramani GV. Hearing loss in perforations of the tympanic membrane. *J Laryngol Otol*. 1979 Nov;93(11):1091–8.
204. Todd NW. There are no accurate tests for eustachian tube function. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000 Aug;126(8):1041–2.
205. Ophir D, Porat M, Marshak G. Myringoplasty in the pediatric population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1987 Dec;113(12):1288–90.
206. Collins WO, Telischi FF, Balkany TJ, Buchman CA. Pediatric tympanoplasty: effect of contralateral ear status on outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Jun;129(6):646–51.
207. Thota RS, Ambardekar M, Likhate P. Conscious sedation for middle ear surgeries: A comparison between fentanyl-propofol and fentanyl-midazolam infusion. *Saudi J Anaesth*. 2015 Jun;9(2):117–21.
208. Mitchell RB, Pereira KD, Lazar RH. Fat graft myringoplasty in children--a safe and successful day-stay procedure. *J Laryngol Otol*. 1997 Feb;111(2):106–8.
209. Shen Y, Teh BM, Friedland PL, Eikelboom RH, Atlas MD. To pack or not to pack? A contemporary review of middle ear packing agents. *The Laryngoscope*. 2011 May;121(5):1040–8.
210. James A, Taylor G, Sherifi I. Scarring from hyaluronic acid film in middle ear surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 Sep;141(3):P90–P90.
211. Moore GF. Candidate's thesis: Revision tympanoplasty utilizing fossa triangularis cartilage. *The Laryngoscope*. 2002 Sep;112(9):1543–54.

## BIBLIOGRAFÍA

212. Kazikdas KC, Onal K, Boyraz I, Karabulut E. Palisade cartilage tympanoplasty for management of subtotal perforations: a comparison with the temporalis fascia technique. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007 Sep;264(9):985–9.
213. Demirpehlivan IA, Onal K, Arslanoglu S, Songu M, Ciger E, Can N. Comparison of different tympanic membrane reconstruction techniques in type I tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011 Mar;268(3):471–4.
214. Lee JC, Lee SR, Nam JK, Lee T-H, Kwon JK. Comparison of different grafting techniques in type I tympanoplasty in cases of significant middle ear granulation. *Otol Neurotol*. 2012 Jun;33(4):586–90.
215. Atef A, Talaat N, Fathi A, Mosleh M, Safwat S. Effect of the thickness of the cartilage disk on the hearing results after perichondrium/cartilage island flap tympanoplasty. *ORL J Otorhinolaryngol Its Relat Spec*. 2007;69(4):207–11.
216. Ozbek C, Ciftçi O, Tuna EEU, Yazkan O, Ozdem C. A comparison of cartilage palisades and fascia in type 1 tympanoplasty in children: anatomic and functional results. *Otol Neurotol*. 2008 Aug;29(5):679–83.
217. Inwood JL, Wallace HC, Clarke SE. Endaural or postaural incision for myringoplasty: does it make a difference to the patient? *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2003 Oct;28(5):396–8.
218. Preuss SF, Luers J-C, Beutner D, Klussmann JP, Huttenbrink KB. Results of a European survey on current controversies in otology. *Otol Neurotol*. 2007 Sep;28(6):774–7.
219. Jako GJ. Postaural versus endaural exposure in tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 1967 Nov;77(11):2022–31.
220. Coskun BU, Cinar U, Seven H, Ugur S, Dadas B. The effects of the incision types in myringoplasty operations on cosmesis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2006 Sep;263(9):820–2.
221. Govaerts PJ, Raemaekers J, Verlinden A, Kalai M, Somers T, Offeciers FE. Use of antibiotic prophylaxis in ear surgery. *The Laryngoscope*. 1998 Jan;108(1 Pt 1):107–10.

## BIBLIOGRAFÍA

222. John DG, Carlin WV, Lesser TH, Carrick DG, Fielder C. Tympanoplasty surgery and prophylactic antibiotics: surgical results. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1988 Jun;13(3):205–7.
223. Kotecha B, Fowler S, Topham J. Myringoplasty: a prospective audit study. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1999 Apr;24(2):126–9.
224. Caye-Thomasen P, Nielsen TR, Tos M. Bilateral myringoplasty in chronic otitis media. *The Laryngoscope.* 2007 May;117(5):903–6.
225. Castro O, Pérez-Carro AM, Ibarra I, Hamdan M, Meléndez JM, Araujo A, et al. Myringoplasties in children: our results. *Acta Otorrinolaringológica Esp.* 2013 Apr;64(2):87–91.
226. Hay A, Blanshard J. The anterior interlay myringoplasty: outcome and hearing results in anterior and subtotal tympanic membrane perforations. *Otol Neurotol.* 2014 Oct;35(9):1569–76.
227. Andersen SAW, Aabenhus K, Glad H, Sørensen MS. Graft take-rates after tympanoplasty: results from a prospective ear surgery database. *Otol Neurotol.* 2014 Dec;35(10):e292–7.
228. Al lackany M, Sarkis N. Functional results after myringoplasty and type I tympanoplasty with the use of different graft materials. *J Med Res Inst.* 2005;26:369–74.
229. Gamra OB, Mbarek C, Khammassi K, Methlouthi N, Ouni H, Hariga I, et al. Cartilage graft in type I tympanoplasty: audiological and otological outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008 Jul;265(7):739–42.
230. Mauri M, Lubianca Neto JF, Fuchs SC. Evaluation of inlay butterfly cartilage tympanoplasty: a randomized clinical trial. *The Laryngoscope.* 2001 Aug;111(8):1479–85.
231. Sheahan P, O'Dwyer T, Blayney A. Results of type 1 tympanoplasty in children and parental perceptions of outcome of surgery. *J Laryngol Otol.* 2002 Jun;116(6):430–4.

## BIBLIOGRAFÍA

232. Mohamad SH, Khan I, Hussain SSM. Is cartilage tympanoplasty more effective than fascia tympanoplasty? A systematic review. *Otol Neurotol*. 2012 Jul;33(5):699–705.
233. 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 Nov;270(11):2803–13.
234. Gerber MJ, Mason JC, Lambert PR. Hearing results after primary cartilage tympanoplasty. *The Laryngoscope*. 2000 Dec;110(12):1994–9.
235. Adkins WY. Composite autograft for tympanoplasty and tympanomastoid surgery. *The Laryngoscope*. 1990 Mar;100(3):244–7.
236. Gibb AG, Pang YT. Surgical treatment of tympanosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1995;252(1):1–10.
237. Kim HJ, Kim MJ, Jeon JH, Kim JM, Moon IS, Lee W-S. Functional and practical outcomes of inlay butterfly cartilage tympanoplasty. *Otol Neurotol*. 2014 Sep;35(8):1458–62.
238. Gianoli GJ, Worley NK, Guarisco JL. Pediatric tympanoplasty: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995 Oct;113(4):380–6.
239. Vartiainen E, Vartiainen J. Tympanoplasty in young patients: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997 Dec;117(6):583–5.
240. Mills R, Thiel G, Mills N. Results of myringoplasty operations in active and inactive ears in adults. *The Laryngoscope*. 2013 Sep;123(9):2245–9.



## **10. Anexo**





**10.1. Anexo I. Abreviaturas**

ABG.....	Air-bone GAP, Diferencia vía aérea-vía ósea
cm.....	Centímetros
dB.....	Decibelios
DTT.....	Drenajes transtimpánicos
et al.....	<i>et alii</i> , y otros
Hz.....	Herzios
MERI.....	Middle Ear Risk Index
mm.....	Milímetros
n.r.....	No registrado
OMAR.....	Otitis Media Aguda Recurrente
OMC.....	Otitis Media Crónica
p.....	Probabilidad
PTA.....	Pure Tone Average, Valor Promedio de los Tonos
RMN.....	Resonancia Magnética Nuclear
TAC.....	Tomografía Axial Computerizada
sd.....	Desviación típica
SPITE.....	Surgical Prosthesis Infection Tissues Eustachian Tube
spp.....	Especies
vs.....	versus

**10.2. Anexo II. Índice de tablas**

Tabla 1. Materiales utilizados como membrana timpánica artificial .....	52
Tabla 2. Método “MERI” para la evaluación del pronóstico mediante el estado del oído medio .....	75
Tabla 3. Relación entre el cierre de la perforación y el material de injerto utilizado .....	113
Tabla 4. Relación entre el cierre de la perforación y el PTA preoperatorio .....	114
Tabla 5. Relación entre el cierre de la perforación y el ABG preoperatorio.....	114
Tabla 6. Relación entre el cierre de la perforación y el PTA postoperatorio .....	117
Tabla 7. Relación entre el cierre de la perforación y el ABG postoperatorio .....	117
Tabla 8. Relación entre el cierre de la perforación y el cambio en el PTA .....	118
Tabla 9. Relación entre el cierre de la perforación y el cambio en el ABG .....	118
Tabla 10. Relación entre el cierre de la perforación y la edad .....	119
Tabla 11. Relación entre el cierre de la perforación y el sexo .....	120
Tabla 12. Relación entre el cierre de la perforación y el oído operado .....	121
Tabla 13. Relación entre el cierre de la perforación y el tamaño de ésta .....	122
Tabla 14. Relación entre el cierre de la perforación y la localización .....	123
Tabla 15. Relación entre el cierre de la perforación y la etiología .....	124
Tabla 16. Relación entre el cierre de la perforación y el antecedente de cirugía previa.....	125
Tabla 17. Relación entre el cierre de la perforación y el estado del oído contralateral .....	126
Tabla 18. Relación entre el cierre de la perforación y la estación del año .....	127
Tabla 19. Relación entre el cierre de la perforación y el abordaje realizado .....	128
Tabla 20. Relación entre el cierre de la perforación y la presencia de complicaciones postoperatorias .....	129
Tabla 21. Relación entre el cierre de la perforación y las diferentes complicaciones postoperatorias .....	129
Tabla 22. Relación entre no cerrar la perforación y las variables estudiadas .....	130
Tabla 23. Relación entre el PTA preoperatorio y el material utilizado como injerto .....	131
Tabla 24. Relación entre el PTA postoperatorio y el material utilizado como injerto .....	131

## ANEXO

Tabla 25. Relación entre el ABG preoperatorio y el material utilizado como injerto .....	132
Tabla 26. Relación entre el ABG postoperatorio y el material utilizado como injerto .....	133
Tabla 27. Relación entre el cambio en el ABG y el material utilizado como injerto .....	134
Tabla 28. Resultados en timpanoplastias tipo I (cartílago vs fascia) .....	154
Tabla 29. Resultados audiométricos en timpanoplastias tipo I (cartílago vs fascia) .	156

**10.3. Anexo III. Índice de figuras**

Figura 1. Esquema de los arco faríngeos .....	21
Figura 2. Esquema del desarrollo de las hendiduras y bolsas faríngeas.....	22
Figura 3. Desarrollo del pabellón auricular .....	23
Figura 4. Desarrollo del conducto auditivo externo y del oído medio.....	25
Figura 5. Pabellón auricular .....	27
Figura 6. Membrana timpánica .....	29
Figura 7. Pared externa de la caja timpánica .....	30
Figura 8. Pared medial de la caja timpánica .....	31
Figura 9. Cadena de huesecillos .....	32
Figura 10. Diferencia entre la trompa auditiva del niño y del adulto .....	34
Figura 11. Anatomía de la trompa auditiva .....	36
Figura 12. Otitis media crónica supurativa .....	44
Figura 13. Perforación timpánica .....	56
Figura 14. Abordaje vía retroauricular .....	62
Figura 15. Incisiones en el conducto auditivo externo .....	64
Figura 16. Técnica de colocación del injerto en posición lateral al tímpano .....	65
Figura 17. Técnica de colocación del injerto en posición medial al tímpano .....	66
Figura 18. Técnica de colocación del injerto en posición lateral-medial al tímpano .....	67
Figura 19. Reperforación timpánica.....	70
Figura 20. Perla epidérmica en el conducto auditivo externo .....	71
Figura 21. Audiometría .....	73
Figura 22. Representación de la edad de la muestra mediante un gráfico de cajas .....	101
Figura 23. Distribución en porcentajes según el sexo .....	102
Figura 24. Distribución en porcentajes según el oído operado .....	102
Figura 25. Distribución en porcentajes según el tamaño de la perforación .....	103
Figura 26. Distribución en porcentajes según la localización de la perforación .....	103
Figura 27. Distribución en porcentajes según la etiología de la perforación .....	104
Figura 28. Distribución en porcentajes según el estado del oído contralateral .....	104
Figura 29. Distribución en porcentajes según el antecedente de cirugía previa .....	105
Figura 30. Distribución en porcentajes según la estación en que se realizó	

## ANEXO

la cirugía .....	105
Figura 31. Distribución en porcentajes según el material utilizado como injerto .....	106
Figura 32. Distribución en porcentajes según el abordaje .....	106
Figura 33. Distribución en porcentaje según la presencia o no de complicaciones .....	107
Figura 34. Distribución en porcentajes según el tipo de complicaciones .....	107
Figura 35. Distribución en porcentajes según el cierre de la perforación .....	108
Figura 36. Distribución en decibelios según el PTA preoperatorio .....	108
Figura 37. Distribución en decibelios según el ABG preoperatorio .....	109
Figura 38. Distribución en porcentajes según el ABG preoperatorio agrupado en intervalos.....	109
Figura 39. Distribución en decibelios según el PTA postoperatorio .....	110
Figura 40. Distribución en decibelios según el ABG postoperatorio .....	110
Figura 41. Distribución en porcentajes según el ABG postoperatorio agrupado en intervalos .....	111
Figura 42. Distribución en decibelios según la media de cambio auditivo PTA y ABG .....	112
Figura 43. Distribución en porcentajes según el cambio del ABG agrupado en intervalos .....	112
Figura 44. Cierre de la perforación y material de injerto utilizado .....	113
Figura 45. Cierre de la perforación y audición preoperatoria .....	115
Figura 46. Distribución en porcentajes del ABG preoperatorio en relación al cierre de la perforación .....	116
Figura 47. Distribución en porcentajes del ABG postoperatorio en relación al cierre de la perforación .....	116
Figura 48. Cierre de la perforación y audición postoperatoria .....	117
Figura 49. Cierre de la perforación y cambio auditivo .....	118
Figura 50. Cierre de la perforación según el sexo .....	119
Figura 51. Cierre de la perforación y oído operado .....	120
Figura 52. Cierre de la perforación y tamaño .....	121
Figura 53. Cierre de la perforación y localización .....	122
Figura 54. Cierre de la perforación y etiología .....	123
Figura 55. Cierre de la perforación y antecedente de cirugía previa .....	124
Figura 56. Distribución del cierre de la perforación según el estado del oído contralateral .....	125

## ANEXO

Figura 57. Cierre de la perforación y estación del año .....	126
Figura 58. Cierre de la perforación y abordaje .....	127
Figura 59. Cierre de la perforación y aparición de complicaciones .....	128
Figura 60. Distribución del PTA preoperatorio y postoperatorio según el material utilizado como injerto .....	131
Figura 61. Distribución del ABG preoperatorio y postoperatorio según el material utilizado como injerto .....	132
Figura 62. Distribución del cambio en el ABG según el material utilizado como injerto .....	133

