

# ATLAS DE TECNICAS QUIRURGICAS DE OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA CABEZA-CUELLO



## ESTAPEDOTOMIA, INCUDOESTAPEDOTOMIA Y MALEOESTAPEDOTOMIA

Tashneem Harris & Thomas Linder

**La estapedotomía** se refiere a la fenestración calibrada de una platina fija y la inserción de una prótesis. El Prof. Ugo Fisch introdujo por primera vez los términos **incudoestapedotomía** donde la prótesis está unida a la apofisis larga del yunque, frente a la **maleoestapedotomía** donde la prótesis está unida al mango del martillo.<sup>1</sup>

**La otosclerosis** es la indicación más frecuente de estapedotomía. La histología de los huesos temporales afectados por otosclerosis muestra que puede haber una incidencia relativamente alta (hasta un 30%) **de fijación adicional del martillo** en la otosclerosis.<sup>2</sup> La hialinización y la osificación del ligamento anterior del martillo se relaciona con la duración de la otosclerosis.<sup>2</sup> En los conductos auditivos externos estrechos existe una mayor frecuencia de fijación de la cabeza del martillo y el cuerpo del yunque. La incidencia reportada de fijación del martillo en los estudios clínicos varía significativamente tanto en la cirugía primaria (0,6-6%)<sup>3,4</sup> como en la cirugía de revisión (3,37%)<sup>5,6</sup>. En un estudio reciente (No publicado) realizado por TL, se encontró que la incidencia fue del 5% con cirugía primaria.

La mejor manera de **evaluar la movilidad** de los huesecillos y el ligamento anterior es mediante la palpación directa y evaluación visual de la movilidad. Esto requiere de una exposición quirúrgica adecuada; Pues es difícil de evaluar a través de un abordaje transcanal limitado y tiende a dar lugar a sobreestimaciones.

*Thomas Linder* recomienda utilizar sistemáticamente el **abordaje endoaural** para **exponer el ligamento anterior del martillo**, ya que esto permite una adecuada evaluación e identificación de la movilidad osicular alterada en el momento de la

cirugía. Si en la **cirugía primaria** existe una fijación parcial del martillo o del yunque, se realizará una maleoestapedotomía. La racionalidad del abordaje endoaural con ampliación del colgajo timpanomateal y canaloplastomía parcial anterosuperior como describe el *Prof Fisch*, es para mejorar principalmente la exposición quirúrgica con el fin de evaluar adecuadamente la movilidad osicular<sup>7</sup>.

### Objetivos de la cirugía

El objetivo de la cirugía es lograr la máxima ganancia auditiva con un daño mínimo al laberinto membranoso. Se podrian incluir 3 categorías diferentes dependiendo de la reserva coclear del paciente:

- Lograr una audición normal en pacientes con reserva coclear normal (<10dB de Gap aéreo-óseo postoperatorio)
- Lograr una audición útil en pacientes con reducción mínima en la reserva coclear y posiblemente para eliminar la necesidad de un audífono
- Mejorar la satisfacción (adaptación) de los audífonos

*Nota: Los pacientes con otosclerosis avanzada y mala reserva coclear que ya no se benefician del uso de audífonos son candidatos a la implantación coclear.*

### Evaluación preoperatoria

**Otomicroscopia:** La otomicroscopia debe confirmar una membrana timpánica normal sin bolsas de retracción.

**Acumetría:** La acumetría es un medio simple mediante el cual se puede confirmar una pérdida auditiva conductiva, y que puede ayudar a confirmar la validez del audiometría. Habitualmente se evalúa una

sola frecuencia (440Hz), y debe ser realizado por el cirujano.

### **Evaluación Audiológica**

- Las pruebas de audiometría deben ser recientes (<3 meses)
- Permite al cirujano decidir qué oído requiere cirugía<sup>8</sup>
- Audiometría de tonos puros en la cual encontramos típicamente una pérdida auditiva conductiva que afectando sobre todo a las frecuencias más graves junto a la muesca de Carhart a 2kHz
- El tamaño del ABG proporciona una indicación de la ganancia que puede lograrse mediante la cirugía<sup>7</sup>
- La audiometría típica para la otosclerosis tiene un ABG más grande en las frecuencias graves y buena transmisión del sonido en las frecuencias agudas (4kHz). Un gap que afecte a todas las frecuencias no es típico de la otosclerosis
- Una muesca de Carhart se caracteriza por la aparente elevación del umbral de conducción ósea de 15dB en 2kHz y es un signo audiológico de otosclerosis
- Se puede determinar con precisión el grado de pérdida coclear secundaria, teniendo en cuenta la muesca de Carhart; Si el umbral de conducción ósea es mayor de 15dB en 2kHz, sugiere otosclerosis subyacente coclear, lo cual podría ayudar a predecir los resultados de la cirugía
- En ausencia de una muesca de Carhart es importante excluir otras causas de pérdida auditiva conductiva que pueden imitar la otosclerosis
- La discriminación del habla es especialmente útil para determinar la presencia de otosclerosis coclear cuando el ABG es > 15 dB a 2kHz

**Timpanometría:** Curva Tipo A

**Reflejos estapediales:** Ausente en la otosclerosis

### **TC de alta resolución (TCAR)**

Es muy importante enfatizar que la **otosclerosis es un diagnóstico clínico** que se realiza en base a la historia clínica, hallazgos audiométricos y que se confirme mediante cirugía. Sin embargo, el papel de la TCAR en la planificación preoperatoria no debe ser subestimado.

El TC AR (0,5 mm) es útil (pero no mandatorio), ya que puede ayudar a confirmar la presencia de otosclerosis<sup>9</sup>; Puede identificar otros trastornos del oído medio que pueden imitar la otosclerosis o ser coexistentes; Puede confirmar la afectación coclear por el foco otosclerótico; Es útil para valorar complicaciones postoperatorias, por ejemplo pérdida auditiva neurosensorial (SNHL) o vértigo incapacitante ayudando a identificar los problemas que necesitan ser manejados rápidamente (Una prótesis demasiado larga).<sup>10</sup>

La ausencia de una muesca de Carhart sugiere otra causa para la pérdida auditiva conductiva. También ha habido numerosos informes de casos y series de **dehiscencia del canal semicircular superior** y otras patologías que pueden simular otosclerosis (el reflejo estapedial está presente en casos de dehiscencia solamente).<sup>11,12, 13,14</sup>

*Thomas Linder* recomienda realizar un TC AR (0,5 mm-1 mm) cuando los pacientes tienen las siguientes características en la audiometría:

- Pérdida auditiva conductiva pero sin muesca Carhart
- ABG similar en todas las frecuencias
- Pérdida auditiva mixta
- Todos los casos de revisión de estapedectomía

Las siguientes patologías pueden ser excluidas con la TC AR preoperatoria:

- Pérdida auditiva conductiva con un reflejo estapedial ausente:
  - Fijación de la cabeza del martillo a la pared tímpanica lateral
  - Fijación del yunque o erosión del yunque.
  - Deformidad osicular congénita
  - Atresia de ventana redonda
  - Timpanosclerosis causando obliteración de la platina.
- Pérdida auditiva conductiva con reflejo estapedial presente:
  - Dehiscencia del canal semicircular superior o posterior
  - Neurinoma del nervio facial timpánico bloqueando el estribo
  - Síndrome de Gusher: aumento del conducto auditivo interno, dilatación del acueducto endolinfático
  - Anomalías del nervio facial

### ***Checklist TC preoperatorio***

¿Se puede ver un foco otosclerótico (fissula ante fenestrum)?

¿Hay obliteración de las ventanas oval y redonda?

¿Hay otosclerosis coclear? (Es posible tener una otosclerosis coclear extensa con pérdida auditiva leve)

¿Existe el riesgo de una fistula de LCR secundario a un gusher (acueducto ampliado, aumento del conducto auditivo interno)?

¿Hay dehiscencia del canal semicircular?

¿Cuál es la posición del segmento timpánico del nervio facial?

¿Existen otras anomalías óseas, p. Fijación del martillo a la pared lateral del epitympanum?

¿Hay una arteria estapedial?

### ***Checklist para cirugía de revision***

¿Está la prótesis en la posición correcta o esta desplazada?

En caso de vértigo, ¿cuál es la profundidad de inserción dentro vestíbulo?

¿Hay algún tipo de foco de otosclerosis obliterativa, particularmente de la ventana redonda, que haya pasado desapercibido en la cirugía primaria?

¿Hay dehiscencia del canal semicircular superior o cualquier otra tercera ventana tercera?

¿Hay fijación adicional del martillo y / o del yunque?

### **Anestesia**

- Puede usarse anestesia general o local
- Realizar el procedimiento bajo anestesia local depende del paciente y el nivel de experiencia y el nivel de comodidad del cirujano
- Los antibióticos no se utilizan rutinariamente
- Los antieméticos se administran intraoperatoriamente

### **Procedimiento quirúrgico**

#### ***Abordaje Endoaural (oído derecho)***

- Infiltrar previamente el sitio se realizará la incisión cutánea endoaural con anestesia local (lidocaina 1% y adrenalina diluida a 1: 200 000)
- Insertar un espéculo nasal en el conducto auditivo externo para mejorar la exposición
- Infiltrar la piel del conducto auditivo externo en su region anterior y posteriormente
- Se realiza una incisión interhelicotragal utilizando un bisturí # 15 (*Figura 1*)
- Es vital lograr una adecuada hemostasia al llegar a este punto para evitar que el sangrado entorpezca la cirugía



Figura 1: Incisión de Interhelicotragal

- Coloque dos retractores auto estáticos en la entrada del conducto auditivo externo. El primer retractor se coloca verticalmente; El segundo horizontalmente (Figura 2)



Figura 2: Exposición endoaural con dos retractores

### Colgajo timpano meatal

- Se realiza una incisión posterior en la piel del conducto auditivo externo usando un bisturí # 11, comenzando en el annulus a las 7 horas (a las 5 horas para la oreja izquierda) y ascendiendo hacia arriba para terminar a las 12
- Una segunda incisión comienza anterior a la apofisis lateral del martillo a las 3 horas (oreja derecha) y pasa por encima de la sutura tímpanoescamosa para alcanzar el final de la incisión endoaural a las 12 horas
- Es importante que el colgajo timpanomeatal sea bastante amplio anterior-

mente y que la incisión se mantenga medial al cartílago

- Se utiliza un disertor para separar la piel y el tejido blando del hueso tanto anterior como posteriormente
- El colgajo se eleva con un microdisertor de Fisch y un aspirador con una gasa empapada de adrenalina para separar el tejido blando del hueso lo más atraumáticamente posible. La punta del microdisertor de Fisch se mantiene perpendicular al hueso y mientras el borde superior empuja la tira de gasa con adrenalina hacia el tejido blando. La succión nunca toca el colgajo timpanomeatal, pero si chupa la gasa
- En caso de una exostosis que no permita una exposición adecuada, se debe realizar una canaloplastia utilizando fresas de diamante de 3mm (Figura 3)

### Canaloplastia anterosuperior

- La exposición puede estar limitada ocasionalmente por una sutura tímpanoescamosa muy prominente que requerirá remoción con cureta o fresado con fresa de diamante
- En los casos en que exista un saliente óseo anterior muy prominente que no permita una exposición adecuada de la pared anterior del tímpano, se realiza una canaloplastia anterior limitada con una fresa de diamante de 3 mm (Figura 3)

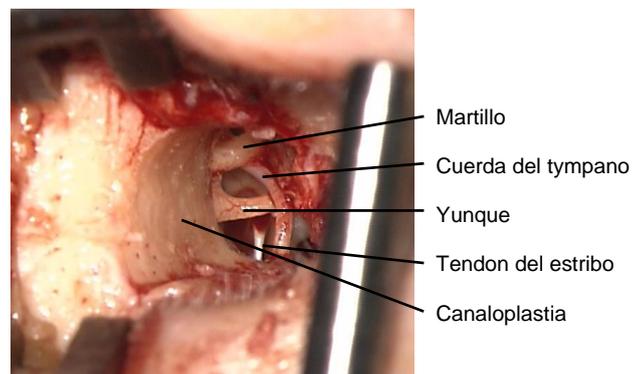


Figura 3: La Canaloplastia anterosuperior mejora la exposición

- Es muy importante que en caso de fresado todo el trabajo se realice antes de levantar la membrana timpánica para evitar la contaminación del oído medio con polvo óseo

### ***Exposición de la ventana oval***

- Elevar el colgajo timpanomeatal e identificar annulus, separar annulus del surco tímpanico
- La *pars flaccida* se eleva hasta la apofisis lateral del martillo, visualizando el ligamento anterior del martillo
- Se usa una cureta pequeña para remover parte de la pared posterior del tímpano, teniendo el cuidado de no dañar la *cuerda del tímpano* (Figura 4)

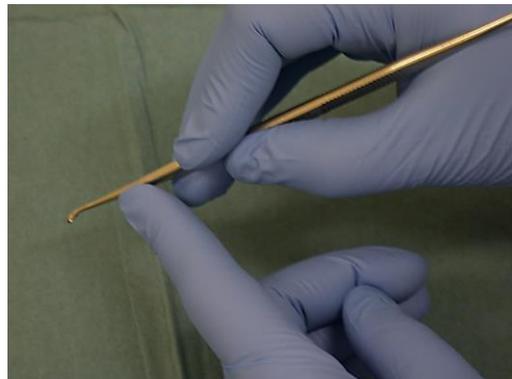


*Figura 4: Cureta pequeña retirando parte de la pared posterior*

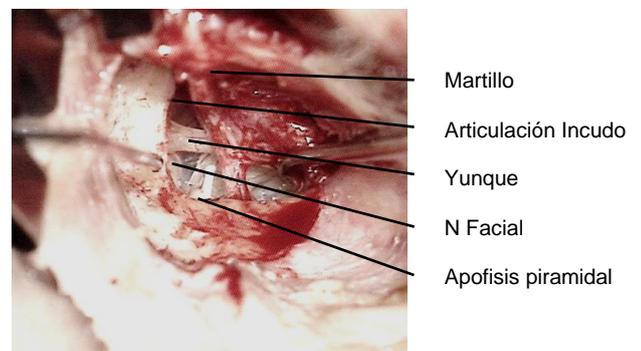
- Quitar el borde del hueso que limita la exposición de la porción inferior de la articulación incudomaleolar con una cureta. Es importante cuando se usa la cureta, para evitar luxar el yunque. Se debe utilizar siempre el extremo pequeño de la cureta. El dedo índice de la mano no dominante se usa para estabilizar la cureta anteriormente (Figura 5)
- Siempre conservar la cuerda del tímpano. Esta se puede movilizar junto a la membrana timpánica; Facilitando la retracción de la cuerda lejos del campo quirúrgico
- La exposición final es correcta cuando es posible observar la apofisis pira-

midal, el segmento timpánico del nervio facial y la articulación incudomaleolar inferior son todos visibles (Figura 6)

- Es muy importante la inspección de la ventana redonda para excluir otosclerosis obliterante que puede alcanzar a la membrana de la ventana redonda y rara vez, atresia congénita de la ventana redonda <sup>11</sup>



*Figura 5: Forma correcta de sujetar la cureta*



*Figura 6: Exposición correcta*

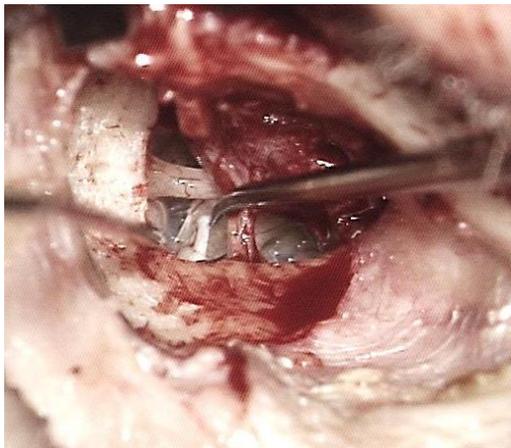
### ***Comprobación de la movilidad de la cadena osicular***

- Compruebe la movilidad del martillo y de el yunque con un gancho de 1,5 mm y 45 ° (Figura 7)
- Comprobar movilidad del estribo (Figura 8)
- Si el martillo y / o el yunque están fijados, se procede a la maleostapedotomía

- Si el martillo y el yunque son móviles y el estribo este fijo entonces, usando el gancho de 1,5 mm y 45 °, eleve el mango del martillo para determinar dónde está la articulación incudo-estapedial



*Figura 7: Comprobación de la movilidad de la cadena osicular*



*Figura 8: Comprobación de la movilidad de la cadena osicular*

- Utilice un bisturí para separar la articulación incudoestapedial
- Comprobar la movilidad del estribo de nuevo

#### ***Extracción de las cruras del estribo***

- Cortar el tendón del estribo con tijeras finas de Bellucci
- Cortar la crura posterior del estribo con tijeras crurotomía (izquierda o derecha)

- La exposición de la apofisis piramidal es esencial para proporcionar espacio suficiente para las tijeras crurotomía
- Fracturar la crura anterior al nivel del pie de la platina, utilizando un gancho de 2,5 mm, 45°
- Para fracturar la crura anterior, inserte el gancho de 2,5 mm, a 45° entre el yunque y el cuello del martillo, cerca del pie de la platina. La punta del gancho está cerca del nivel del pie de la platina, incluso si la totalidad de la parte anterior no es visible, entonces el gancho se gira hacia el promontorio
- Si está correctamente fracturada, la superestructura del estribo tendrá una crura anterior larga y posterior corta
- El sangrado puede venir de la mucosa cuando se quita la superestructura, en cuyo caso el gelfoam con solución diluida con adrenalina se coloca sobre la placa del pie para producir hemostasia (espere 2-3 minutos)

#### ***Determinación de la longitud de la prótesis***

- La medición precisa de la longitud de la prótesis es crucial
- Un pistón que es demasiado largo puede contactar o incluso perforar el laberinto membranoso.
- Un pistón demasiado corto se desplazará fácilmente cuando el paciente estornude o realice una maniobra de Valsalva
- Se utiliza una varilla de medición maleable para determinar la distancia entre la platina y la superficie lateral de la apofisis larga del yunque (*Figura 9*)
- Añadir 0,5 mm a la distancia medida para tener en cuenta la protrusión de la prótesis en el vestíbulo



Figura 9: Varilla de medición utilizada para determinar longitud de prótesis

### Recorte de la prótesis

- La prótesis de titanio Storz se coloca sobre un bloque de corte especial que sujeta la prótesis (Figuras 10, 11)

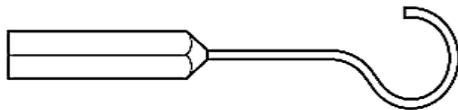


Figura 10: Prótesis de alambre de Teflón

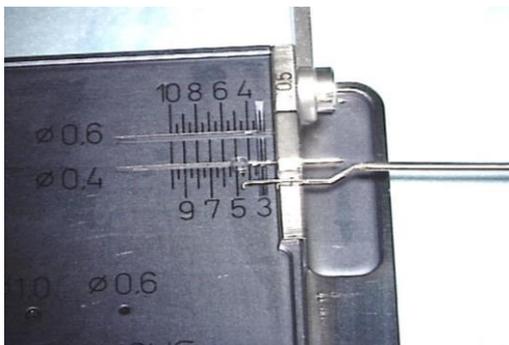


Figura 11: Bloque de corte

- La prótesis recortada, se coloca con una pinza en el orificio de 4 mm del bloque de corte mientras se procede a la estapedotomía
- La prótesis de titanio Storz es higroscópica y por lo tanto es más fácil de manejar cuando está húmeda. Por lo tanto, el bloque de corte se humedece con unas gotas de agua antes de colocar el pistón en él

### Perforación de la platina

- Existe un conjunto de cuatro perforadores manuales (0.3-0.6mm) que se utilizan para hacer la estapedotomía
- Se debe iniciar con el perforador más pequeño (0,3 mm) y es necesario asegurarse de que no hay evidencia de un gusher antes de agrandar la estapedotomía con los perforadores más grandes (Figura 12)

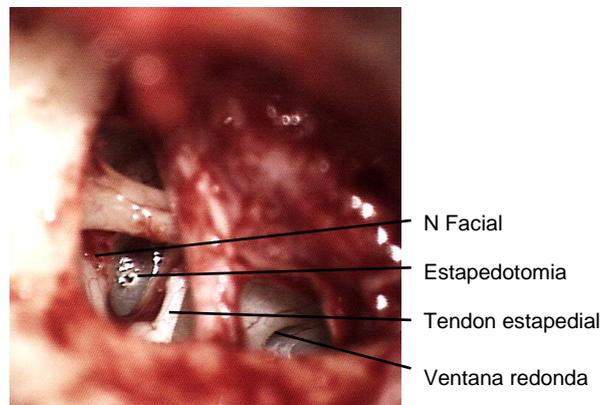


Figura 12: Estapedotomía inicial

- La zona más segura para hacer la apertura de la estapedotomía es en los dos tercios posteriores de la platina (ver abajo)
- Para una prótesis de 0,4 mm el diámetro ideal es una estapedotomía de 0,5 mm (Figura 13)

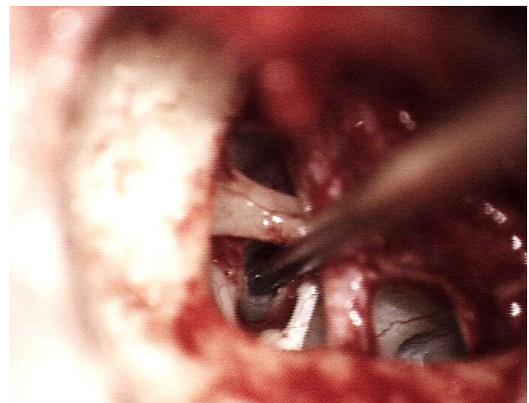
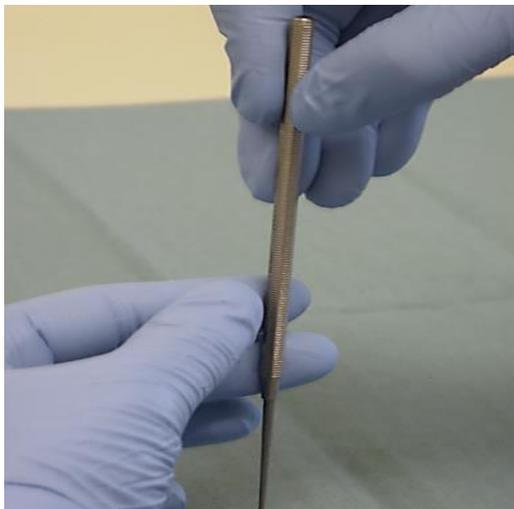


Figura 13: Estapedotomía final de 0.5mm

- La punta del perforador se coloca suavemente sobre la platina sin aplicar ninguna fuerza en absoluto
- El perforador se mantiene verticalmente sobre la platina y se gira suavemente entre el pulgar y el dedo índice de la mano derecha mientras que con la mano izquierda se le brinda estabilización (*Figura 14*)
- La punta del perforador entra solamente al vestíbulo cuando la abertura de estapedotomía es creada por el hombro del perforador



*Figura 14: El perforador es rogado delicadamente sobre el pulgar e índice de la mano derecha mientras que con la mano izquierda se intenta estabilizar el perforador*

### **Otros puntos importantes y escenarios clínicos**

#### **Posición más segura para la estapedotomía**

- Uno de los riesgos de la estapedotomía es la lesión del utrículo o del saculo que se encuentran en las proximidades de la platina
- Los cirujanos deben conocer los márgenes de seguridad requeridos para realizar el procedimiento sin dañar el vestíbulo subyacente
- Las distancias mínimas al utrículo desde el borde posterior (0,58 mm) y superior (0,62 mm) de la platina; Si Colocamos una prótesis a una profundidad de 0,5 mm en esta región de la platina existe el riesgo de lesionar el utrículo <sup>15</sup>
- La distancia mínima al sáculo se encuentra en el borde anterior de la placa de pie (0,76 -1 mm) <sup>14</sup>
- Todas las demás medidas desde la platina hasta el utrículo membranoso subyacente y sáculo son > 1 mm
- ***El área más segura para la manipulación es por lo tanto el tercio central en el segmento inferior de la platina***

#### **Elección de los instrumentos para estapedotomía**

- El tipo de platina es importante para seleccionar un perforador
- Una alternativa a los perforadores manuales es el láser o frenado con motor. Los láseres que se han utilizado para la cirugía del estribo incluyen CO<sub>2</sub>, KTP, argón, diodo y erbio: YAG lasers
- Cuando se encuentra una platina gruesa que está sólo parcialmente fija, entonces existe el riesgo de causar una platina flotante
- Si la platina es demasiado gruesa, entonces es preferible usar un motor

#### **Fractura de la platina durante la estapedotomía**

- Los fragmentos óseos pequeños que rodean la abertura de la estapedotomía y la apertura es del tamaño deseado, se puede proceder a elevar cuidadosamente los fragmentos con un elevador platina de 0,2 mm para evitar que los fragmentos entren en el vestíbulo y causen vértigo en el durante el postoperatorio (*Figura 15*)

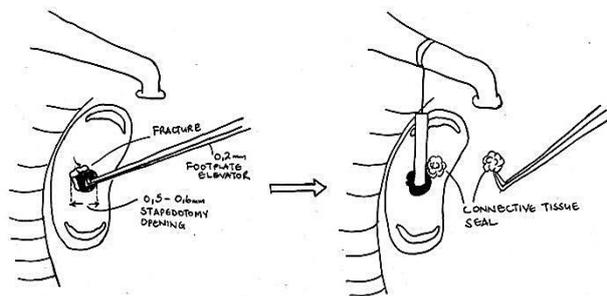


Figura 15: Elevar con cuidado los fragmentos óseos con un elevador platina de 0,2 mm

- Si la platina ha sido fracturada pero la estapedotomía es todavía demasiado pequeña y no es posible ampliar la abertura sin desplazar los fragmentos óseos, los segmentos fracturados se pueden eliminar con un elevador de platina de 0,2 mm o un gancho de 0,5 mm y 45°, de manera que se realiza una estapedectomía parcial o total. A continuación, se coloca un injerto sobre la estapedectomía (parcial) antes de insertar la prótesis (Figura 16)

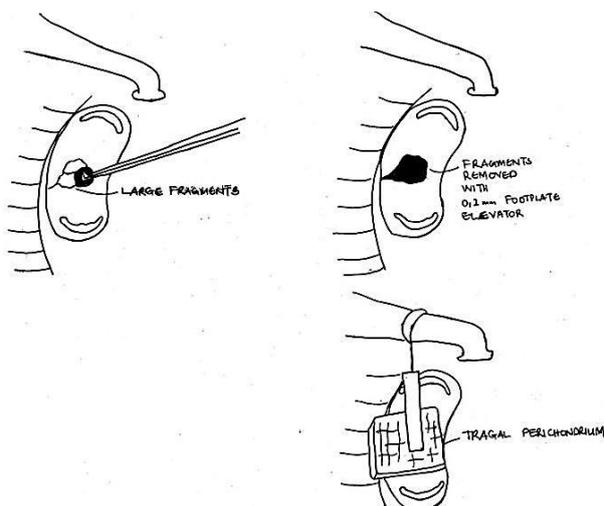


Figure 16: Estapedectomía parcial sellada con un injerto antes de insertar la prótesis

### Platina flotante

La platina puede llegar a ser completamente móvil antes de realizar la estape-

dotomía. Las opciones de manejo en esta situación son:

- Estapedotomía con láser
- Estapedectomía total y sellar la ventana oval con un injerto (pericondrio/ vena / fascia) antes de colocar la prótesis
- Posponer la cirugía durante un año si la superestructura del estribo sigue intacta; El ligamento anular se remodelará progresivamente debido a la otosclerosis

### Inserción y cierre de la prótesis

- La prótesis se recoge con una pinza de cocodrilo grande de su agujero en el bloque de corte por el aro de alambre
- Para la colocación correcta del aro en la apofisis larga del yunque es esencial recoger la prótesis en el ángulo correcto
- La prótesis se coloca sobre la platina con el aro sobre el yunque
- Se puede estimar en este punto si la prótesis es demasiado larga y necesita ser acortada, o demasiado corta y necesita ser reemplazada
- Usando un gancho de 1 mm, 45°, mueva el aro de la prótesis a lo largo de la apofisis larga del yunque para guiar el eje del pistón hacia la abertura de la estapedotomía (Figura 17)

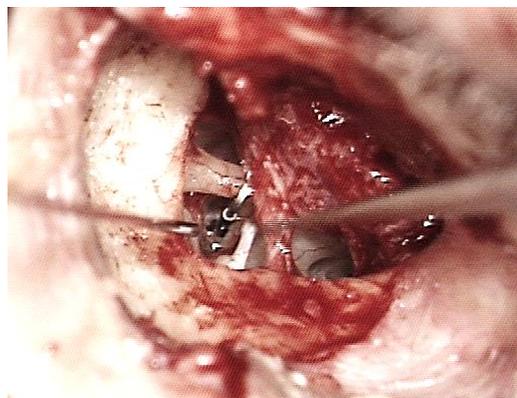
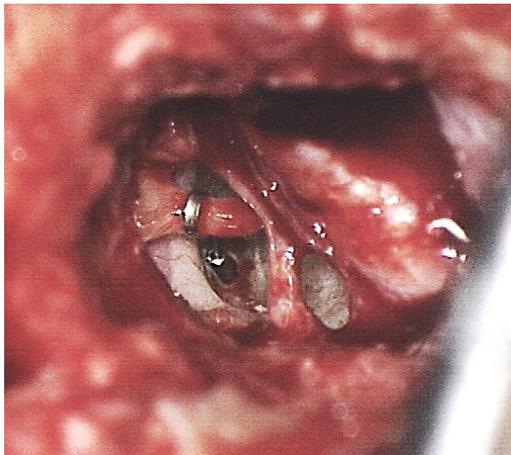


Figura 17: El aro está enganchado sobre el yunque con el pistón apoyado en la platina

- Una vez que el pistón está posicionado dentro de la abertura de la estapedotomía, el aro de la prótesis cierra con una pinza de cocodrilo grande para conseguir un acoplamiento más estable de la prótesis a la apofisis larga del yunque; Este procedimiento se repite con una pinza de cocodrilo más pequeña (*Figura 18*)
- Utilizando un gancho de 1,5 mm y 45°, compruebe la movilidad de la cadena osicular con la prótesis en su lugar
- No debe haber movimiento libre de la prótesis en el yunque cuando se mueva el yunque

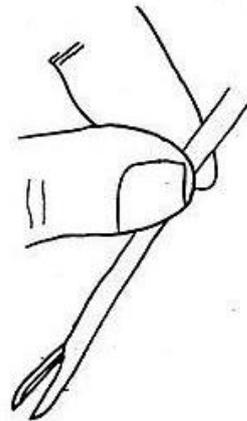


*Figura 18: Prótesis correctamente colocada; Observe la posición del nervio facial inmediatamente adyacente a la prótesis*

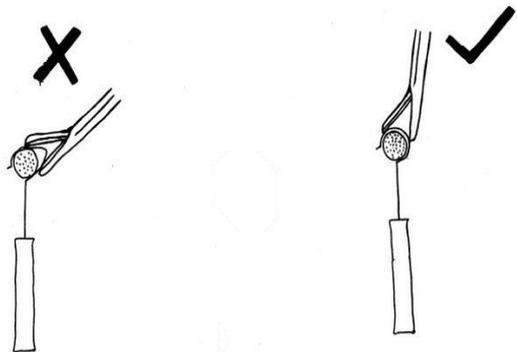
### **Técnica de cierre**

- Para lograr buenos resultados, el cierre correcto es absolutamente esencial.
- El acoplamiento suelto de la prótesis al yunque resultará en una transmisión de sonido reducida y resultados acústicos inferiores <sup>16</sup>
- Para cerrar el aro de la prótesis, la pinza de cocodrilo se sostiene con la mano derecha y se estabiliza con la mano izquierda usando el pulgar y el dedo índice (*Figura 19*)

- Puede ser necesario retirar el retractor para obtener más espacio para cerrar correctamente la prótesis
- El cierre se realiza desde la parte más superior del aro (*Figura 20*)



*Figura 19: La pinza de cocodrilo se sostiene con la mano derecha y se estabiliza con la mano izquierda usando el pulgar y el dedo índice*



*Figura 20: El cierre se realiza desde la parte más superior del aro*

- La angulación correcta del pistón respecto a la platina es crucial para lograr buenos resultados acústicos. El pistón tiene que estar en ángulo recto con la platina para evitar el contacto del pistón con los bordes óseos de la estapedotomía, lo que resultará en atenuación de la vibración y reducción de la transmisión de sonido <sup>17</sup> (*Figura 21*)
- Kwok, Fisch et al informaron que los resultados del cierre dependen del

instrumento utilizado para el cerrado y del material de la prótesis, pero no del cirujano. En el estudio se demostró que las pinzas de cocodrilo rectas son superiores al alicate de McGee<sup>17</sup>

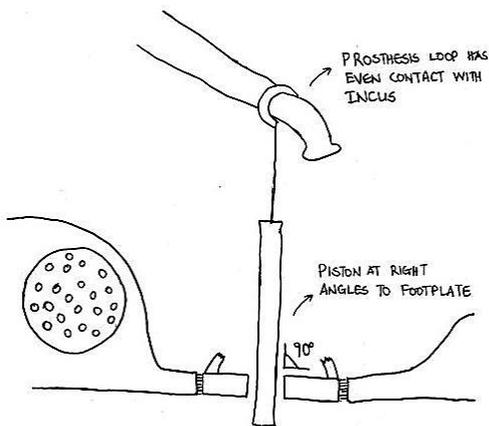


Figura 21: La prótesis debe estar en ángulo recto con relación a la platina para obtener resultados auditivos óptimos

### Sellado de la estapedotomía

El tejido conectivo colocado alrededor del pistón sirve como sello para evitar la fuga de perilinfa, y al mismo tiempo también impide el desplazamiento del pistón. El sello de tejido conectivo también aumenta el área de transmisión de sonido, de manera que un pistón de 4mm es equivalente a la superficie de un pistón de 6mm, mejorando así la transmisión de sonido y obteniendo mejores resultados acústicos. Si se realiza la timpanometría a las 2 semanas y no induce vértigo, entonces el sello es adecuado y es seguro que los pacientes vuelen.

- El tejido conectivo de la incisión endaural se utiliza para sellar la apertura de la estapedotomía
- Se utiliza un ganchito de 1.5mm y 45° para colocar los fragmentos de tejido conectivo alrededor de la estapedotomía
- Sangre venosa obtenida del paciente al inicio del procedimiento se conserva a

3-4°C para prevenir que se coagule hasta que es necesitada; esta sangre se utiliza ahora para sellar la apertura de la estapedotomía

### Reposicionamiento del colgajo timpanomeatal

- El colgajo timpanomeatal se reposiciona
- Si se observan desgarros en el colgajo timpanomeatal, se puede utilizar fascia temporal para realizar un injerto

### Cierre de la herida y taponamiento

- Trozos de Gelfoam se colocan en el canal óseo para asegurar la parte meatal del colgajo
- No se debe colocar gelfoam sobre la membrana timpánica ya que podrían hincharse y desplazar la prótesis hacia dentro, causando vértigo
- Se colocan dos piezas de Ivalon® en el canal auditivo externo
- La incisión endoaural se cierra con suturas de nylon 4/0. Una sutura subcutánea puede ayudar a ajustar los bordes de la herida
- Una tira de gasa impregnada previamente con pomada antibiótica (Terracortril) se coloca en la porción mas externa de el conducto auditivo externo

### Cuidados postoperatorios

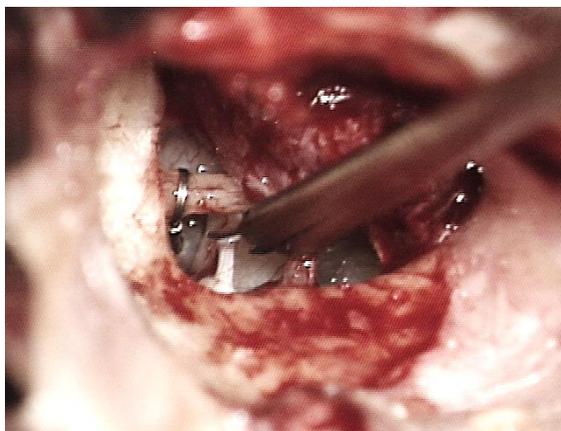
- El apósito de gasa se retira después de una semana junto con las dos piezas de Ivalon®
- Los audiometrias postoperatorias se realizan a los 1-2 meses, 1 año y 5 años

### Estapedotomía Inversa

El Prof Ugo Fisch describió *la inversión de los pasos del procedimiento de estapedotomía* con el fin de reducir las complicaciones relacionadas tanto con el

yunque (luxaciones / subluxaciones) y la platina (subluxaciones / fracturas / pie flotante). El punto de partida para la siguiente descripción de la cirugía es la exposición de la ventana oval como se describió anteriormente.

- Compruebe la movilidad de la cadena osicular y confirme la fijación del estribo
- Determine la longitud de la prótesis y recorte la prótesis en consecuencia.
- Se realiza la estapedotomía
- Introducir la prótesis y cerrar el aro sobre la apofisis larga del yunque con la supraestructura del estribo aún intacta
- Cortar el tendón del estribo y quitar la supraestructura del estribo (*Figura 22*)
- Compruebe la movilidad de la cadena osicular con la prótesis en su lugar
- Sellar la abertura de la estapedotomía como se describió anteriormente



*Figura 22: El tendón del estribo y la crura posterior se cortan con la prótesis ya en la posición final y sujeta al yunque*

### **Maleoestapedotomía**

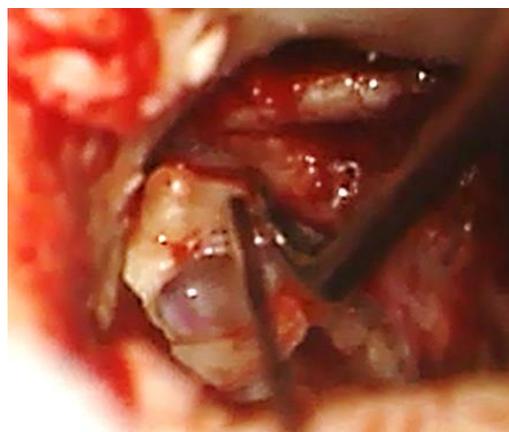
Esta es una técnica mediante la cual tanto el yunque como el estribo son reemplazados por una sola prótesis para establecer una conexión directa entre el martillo y el vestíbulo. Está indicado para la fijación del estribo con patología de la

cabeza del yunque y / o del martillo que descarta una estapedotomía del incudo-estapedotomía.

### **Técnica quirúrgica**

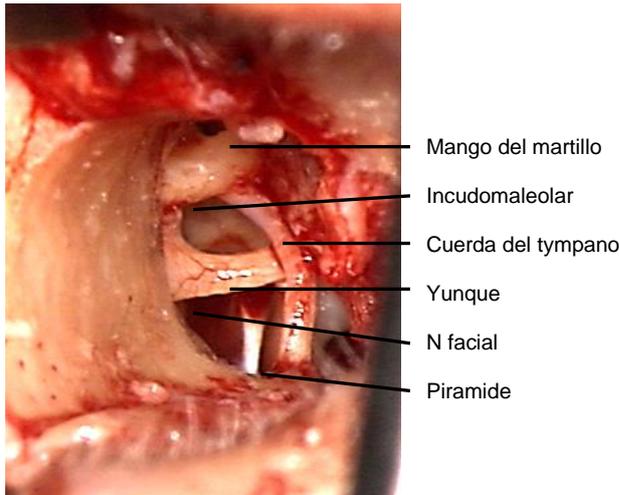
Las *etapas quirúrgicas iniciales* son idénticas a las ya expuestas con anterioridad, se recomienda el abordaje end-oural, elevación del colgajo tímpanomeatal, exposición de la cadena osicular y la ventana oval.

- Elevar el annulus, comenzando por la pared posterior
- La cuerda tímpano se deja unida a la membrana timpánica
- La membrana del tímpano se rebate hasta que la apofisis anterior del martillo y el ligamento están expuestos
- Evaluar la movilidad del martillo usando un gancho de 1,5 mm y 45 °
- Utilice una cuchilla para separar la articulación incudoestapedial
- Se reevalúa la movilidad del martillo y del yunque
- Utilice un gancho de 2,5 mm de 45 ° para elevar la *membrana de Shrapnell* de la parte proximal del mango del martillo (sólo 1 mm distal la apofisis lateral del martillo) (*Figura 23*)



*Figura 23: Elevación de membrana de Shrapnell's desde la región proximal del mango del martillo*

- La exposición final para maleoestapedotomía incluye la apofisis piramidal, nicho de ventana oval, segmento timpánico del nervio facial, parte inferior de la articulación incudomaleolar y apofisis anterior y ligamento del martillo (*Figura 24*)



*Figura 24: Exposición de las estructuras del oído medio tras retirar el yunque*

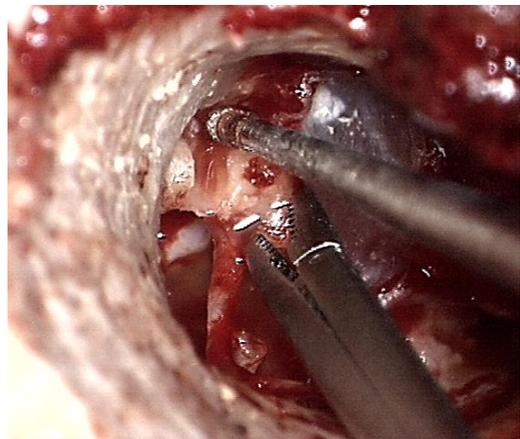
#### **Remoción del yunque y cabeza martillo**

- Girar lateralmente y movilizar el yunque con un gancho de 1,5 mm 45°, y retirarlo con pinzas de cocodrilo (*Figura 25*)



*Figura 25: Removiendo yunque con pinza de cocodrilo*

- Si el yunque es voluminoso entonces la apofisis larga del yunque se corta con una pinza de martillo para no dañar la *cuerda del tímpano*
- Si el ligamento del martillo esta osificado, entonces se usa una fresa de diamante de 0,8 mm para fresar el cuello y la apofisis anterior; Se debe separar la cuerda tympano de la superficie inferior del cuello del martillo con un gancho de 2,5 mm, 45° antes de fresar (*Figura 26*)



*Figura 26: Fresa de diamante utilizada para frenar cuello y apofisis anterior del martillo, para retirar cabeza de martillo*

- La cabeza del martillo es removida

#### **Remoción del arco de estribo**

Las tijeras de Crurotomía se utilizan para cortar la cruras anterior y posterior cerca de la platina. Obsérvese en la *Figura 27* que las cruras anterior y posterior son de igual longitud; En la de los incudostapedotomía las crura posterior sera mucho más corto que la crura anterior.

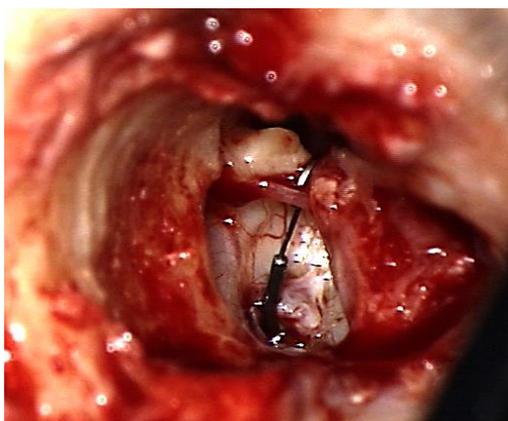
#### **Preparación de prótesis**

- Se utiliza un pistón de titanio de 0,4 mm de diámetro con una longitud total de 8,5 mm



*Figura 27: Crura anterior y posterior cortadas cerca de la platina*

- Se mide con una varilla de medición maleable la distancia entre la platina y la superficie lateral del mango del martillo (justo debajo de la apofisis lateral); se añade 0,5 mm a esta medida
- Utilizando la técnica descrita para la incudoestapedotomía, se consigue la longitud deseada cortando la prótesis sobre un bloque de corte especial
- Para confirmar si la longitud correcta, se introduce la prótesis en el oído medio con una pinza de cocodrilo grande, de manera que se coloca entre el mango del martillo y la platina (*Figura 28*)



*Figura 28: Protésis dentro de oído medio para evaluar longitud*

- Si la prótesis se extiende 0,5 mm por encima del mango del martillo, entonces la longitud es correcta. La prótesis

no debe ser ni demasiado larga ni demasiado corta

- Para acomodar la posición I del martillo con respecto a la platina, el eje del pistón tiene que adaptarse de manera que quede perpendicular a la platina
- El aro de la prótesis tiene que ser agrandado para caber sobre el mango del martillo estirando la apertura aproximadamente 1.5mm, Esto se puede realizar con unas pinzas de cocodrilo pequeñas
- El aro puede requerir ser adaptado de manera que este orientado 90 ° con respecto al mango del martillo

#### ***Realización de la estapedotomía***

- La perforación se realiza entre el 1/3 medio e inferior de la platina con un perforador manual o láser (*Figura 29*)

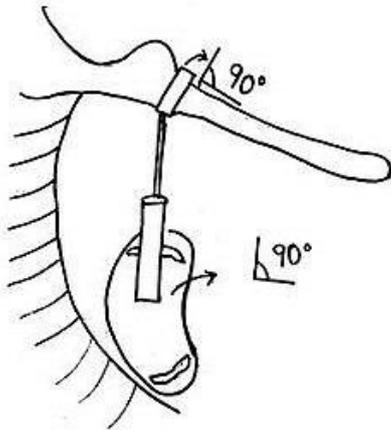


*Figura 29: Estapedotomía inicial*

#### ***Introducción y colocación de la prótesis***

- La colocación exacta de la prótesis es esencial para obtener buenos resultados; Una buena exposición proporcionada por el procedimiento anteriormente descrito facilita la colocación
- La prótesis se toma por su porción superior con una pinza de cocodrilo en el ángulo requerido y colocada sobre la platina

- El extremo superior de la prótesis se coloca sobre el martillo levemente distal a la apofisis lateral del martillo
- El aro se sujeta al martillo con la pinza de cocodrilo perpendicularmente al mango del martillo. Una pinza de cierre de McGee puede ser útil para cerrar la prótesis y vencer al ángulo entre la estapedotomía y el martillo
- Si está correctamente colocado, el aro de la prótesis debe estar perpendicular a la inclinación del mango del martillo y el eje debe ser perpendicular a la platina (*Figura 30*)



*Figure 30: The loop is perpendicular to malleus handle and shaft is perpendicular to footplate*

### **Sellado de la estapedotomía**

La abertura de la estapedotomía se sella con tejido conectivo y sangre de la incisión endoaural, tal como se describe para la incudoestapedotomía.

**Reposicionamiento del colgajo tímpanomeatal y cierre de la herida:**  
Como en la estapedotomía

### **Cuidados postoperatorios**

- Como en la estapedotomía
- A los pacientes se les permite volar después de 2 semanas.

- Los pacientes que se han sometido a una maleostapedotomía no están autorizados a bucear.

### **Referencias**

1. Fisch U, May J. Tympanoplasty, Mastoidectomy and Stapes Surgery. New York: Thieme; 1994.
2. Nandapalan V, Pollak A, Langner A, Fisch U. The anterior and superior malleal ligaments in otosclerosis. *Otol Neurotol.* 2002;23(6):854-61
3. Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database. *Otol Neurotol.* 2006;27(8 Suppl 2):S25-47
4. Vincent R, Lopez A, Sperling NM. Malleus Ankylosis: A Clinical, Audiometric, Histologic, and Surgical Study of 123 Cases. *Am J Otol.* 1999; 20:717-25
5. Dalchow CV, Dünne AA, Sesterhenn A, Teymoortash A, Werner JA. Malleostapedotomy: The Marburg experience. *Adv Otorhinolaryngol.* 2007;65:215-21
6. Fisch U, Acar GO, Huber AM. Malleostapedotomy in revision surgery for otosclerosis. *Otol. Neurotol.* 2001;22: 776-85
7. Linder TE, Fisch U. A checklist for surgical exposure in stapes surgery: how to avoid misapprehension. *Adv Otorhinolaryngol.* 2007;65:158-63
8. Probst R. Audiological evaluation of patients with otosclerosis. In Otosclerosis and stapes surgery. Arnold W, Häusler R (eds): otosclerosis and stapes surgery. *Adv Otorhinolaryngol.* Basel Karger, 2007, vol 65, pp 119-26
9. Ayacha D, Lejeune D, Williams. Imaging of postoperative complications of stapes surgery. In Otosclerosis and Stapes Surgery. Arnold W, Häusler

- R (eds): Otosclerosis and Stapes Surgery. *Adv Otorhinolaryngol*. Basel Karger, 2007, vol 65, 308-13
10. Linder TE, Ma F, Huber A. Round window atresia and its effect on sound transmission. *Otol Neurotol*. 2003; 24(2):259-63
  11. Van Rompaey V, Offeciers E, De Foer B, Somers T. Jugular bulb diverticulum dehiscence towards the vestibular aqueduct in a patient with otosclerosis. *J Laryngol Otol*. 2012 Mar;126(3):313-5
  12. Neyt P, Govaere F, Forton GE. Simultaneous true stapes fixation and bilateral bony dehiscence between the internal carotid artery and the apex of the cochlea: the ultimate pitfall. *Otol Neurotol*. 2011.32(6):909-13
  13. Merchant SN, Rosowski JJ, McKenna MJ. Superior semicircular canal dehiscence mimicking otosclerotic hearing loss in Otosclerosis and stapes surgery. *Adv Otorhinolaryngol*. Basel Karger, 2007, vol 65, 137-45
  14. Pauw BK, Pollak AM, Fisch U. Utricle, saccule, and cochlear duct in relation to stapedotomy. A histologic human temporal bone study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991;100(12):966-70
  15. Huber AM, MA F, Felix H, Linder T. Stapes prosthesis attachment: the effect of crimping on sound transfer in otosclerosis surgery. *Laryngoscope*. 2003;113(5):853-8
  16. Hüttenbrink KB. Biomechanics of stapesplasty: A review. *Otol Neurotol*. 2003; 24:548-59
  17. Kwok P, Fisch U, Strutz J, May J: Stapes surgery: how precisely do different prosthesis attach to the long process of the incus with different instruments and different surgeons? *Otol Neurotol* 2002; 23:289-95

### Expresiones de gratitude

This guide is based on the text by Professor Fisch (Tympanoplasty, Mastoid-

ectomy, and Stapes Surgery) and personal experience of Professor Linder, as well as course materials for the advanced temporal bone course conducted annually by Professors Fisch and Linder at the Department of Anatomy, University of Zurich, Switzerland

### Autor

Tashneem Harris MBChB, FCORL, MMed (Otol), *Fisch Instrument Microsurgical Fellow*  
ENT Specialist  
Division of Otolaryngology  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[harristasneem@yahoo.com](mailto:harristasneem@yahoo.com)

### Autor principal

Thomas Linder, M.D.  
Professor, Chairman and Head of Department of Otorhinolaryngology, Head, Neck and Facial Plastic Surgery  
Lucerne Canton Hospital, Switzerland  
[thomas.linder@ksl.ch](mailto:thomas.linder@ksl.ch)

### Translator

Dr Frank Alberto Betances Reinoso  
ENT specialist  
Universitario Donostia  
San Sebastian, España  
[drbetances@hotmail.com](mailto:drbetances@hotmail.com)

### Coordinador de las traducciones al castellano

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD  
FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS Unidad de Oncología de Cabeza y Cuello – Servicio de Otorrinolaringología Hospital Universitario Donostia  
San Sebastian, España  
[jasistiaga@osakidetza.eus](mailto:jasistiaga@osakidetza.eus)

## Editor

Johan Fagan MBChB, FCS(ORL), MMed  
Professor and Chairman  
Division of Otolaryngology  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za)

### ***THE OPEN ACCESS ATLAS OF OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK OPERATIVE SURGERY***

[www.entdev.uct.ac.za](http://www.entdev.uct.ac.za)



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) [johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

