

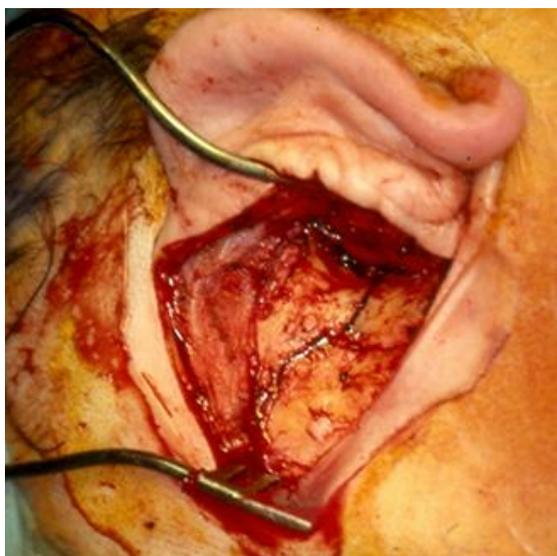
ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



CIRUGÍA DEL TRAUMATISMO DEL HUESO TEMPORAL

Vincent Cousins

El traumatismo del hueso temporal se observa más frecuentemente en países desarrollados o en vías de desarrollo. Ocurre con mayor frecuencia como parte de un traumatismo craneoencefálico, pero también puede deberse a lesiones penetrantes incluyendo disparos y puñaladas (*Figuras 1a, b*).



Figuras 1a, b: Fractura de hueso mastoideo entrando en el canal auditivo; cuchillo que atraviesa el nervio facial

Clasificaciones

Las fracturas pueden ser unilaterales o bilaterales. Clásicamente, las fracturas de hueso temporal se clasifican en longitudi-

nales o transversales según su eje longitudinal que va desde su base posterolateralmente hasta el ápice petroso anteromedialmente. La dirección resultante de un traumatismo con una única fuerza de impacto puede ser longitudinal en un lado y transversal en otro.

Fracturas longitudinales: Generalmente pasan a través del conducto auditivo externo, oído medio y trompa de Eustaquio. Comúnmente involucran el conducto auditivo óseo externo, laceran la membrana timpánica y pueden interrumpir la cadena osicular. El oído interno está generalmente preservado y las lesiones del nervio facial son en su mayoría compresivas, secundarias a hematomas o fragmentos óseos desplazados.

Fracturas transversas: Cruzan el eje longitudinal del hueso temporal y más comúnmente incluyen el oído interno. Las lesiones del nervio facial son más frecuentemente secundarias a secciones completas o parciales del nervio facial.

Las fracturas pueden ser más complejas y no ajustarse a la clasificación anterior. Esto llevó a Kelly & Tamito a proponer una clasificación diferente basada en la afectación del oído interno (cápsula ótica)¹.

La fractura aislada de la pared anterior del conducto auditivo externo también puede ocurrir por desplazamiento posterior del cóndilo mandibular y aparece en traumatismos faciales frontales.

También es posible la combinación de todos los tipos de fracturas dependiendo de la naturaleza y la gravedad del traumatismo involucrado.

Presentación Clínica

El signo clásico de fractura del hueso temporal es la hemorragia en el conducto auditivo externo. Si el paciente está consciente puede manifestar la pérdida de audición, vértigo y parálisis facial.

Se debe sospechar una fractura del hueso temporal en cualquier caso de traumatismo craneal grave. Pueden suceder como consecuencia de alto impacto como se ve en colisiones de automóviles, o lesiones de baja velocidad, tales como caídas sobre una superficie dura. Un traumatismo penetrante que involucre el hueso temporal o el conducto auditivo externo exclusivamente puede causar el mismo patrón de lesiones.

Exploración Física

La evaluación y el tratamiento de las lesiones asociadas de cabeza, columna vertebral y otras lesiones con riesgo de muerte deben tener prioridad sobre los traumatismos del hueso temporal.

Se debe examinar el oído e identificar la fuente del sangrado. Se deben identificar laceraciones de la piel del oído externo, cuero cabelludo o cuello. El conducto auditivo externo debe ser examinado y limpiada la sangre suavemente.

“Signo de Battle” se refiere a hematomas que pueden aparecer en el proceso mastoideo cuatro o más días después de que se haya producido una fractura del hueso temporal (*Figura 2*).

Fístula de líquido cefalorraquídeo (FLCR) puede ser identificada por líquido que se localiza en el conducto auditivo externo. Si se mezcla con sangre puede no ser fácilmente detectado. Las manchas secas en la ropa de cama pueden mostrar un **“Signo del Halo”** donde la sangre forma la mancha más oscura interior y el LCR

se filtra más periféricamente produciendo un borde más pálido o halo (Figura 3)

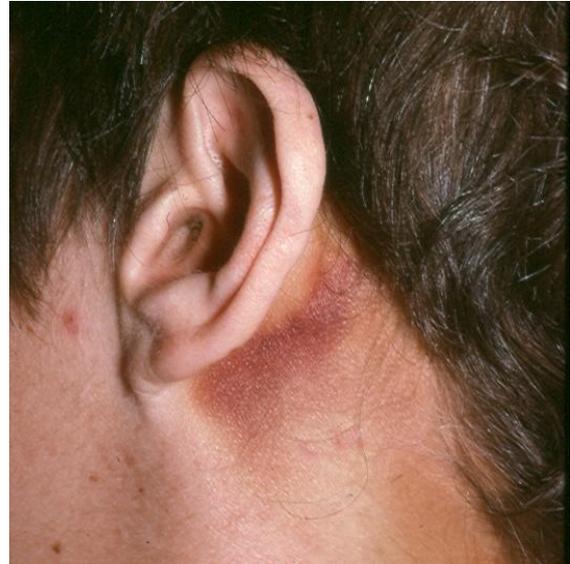


Figure 2: Signo de Battle que apareció cuatro días después de la fractura de hueso temporal



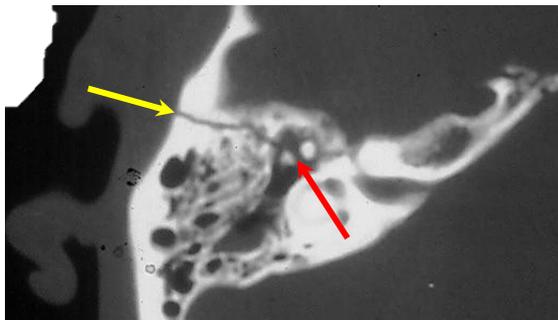
Figura 3: Signo del Halo formado por LCR y sangre seca

El canal no debe limpiarse con agresividad ya que el coágulo mantiene el canal sellado, lo que ayuda a prevenir la contaminación del mismo que podría transmitirse al espacio subaracnoideo. Sin embargo, debemos valorar la permeabilidad del conducto, ya que puede verse disminuida y ser necesario un taponamiento precoz para prevenir la estenosis del mismo. El estado de la membrana timpánica también debe eva-

luarse, ya que, las perforaciones que acompañan a las fracturas óseas temporales se observan habitualmente en el cuadrante posterosuperior.

Si el paciente está consciente, debe evaluarse la audición. Se pueden realizar pruebas de voz y susurros en cada lado (Ver capítulo: [Clinical assessment of hearing with freefield voice testing and tuning forks](#)). Las pruebas de Weber and Rinne son muy pertinentes para distinguir entre hipoacusia de transmisión y neuro-sensorial.

La **hipoacusia de transmisión** puede ser secundaria a la sangre en el oído medio (hemotímpano), traumatismo de la membrana timpánica y/o interrupción de la cadena osicular (*Figura 4*).



Figuras 4: Fractura longitudinal del hueso temporal (amarillo). Separación del yunque y martillo (rojo)

La **hipoacusia neurosensorial** estará presente si el oído interno está involucrado, y puede ser leve tras una lesión de contusión o completa si la fractura atraviesa la cóclea o el aparato vestibular (*Figura 6*). El traumatismo del oído interno también puede causar déficit vestibular y nistagmo.

La **exploración vestibular** completa no debe realizarse en la fase aguda, en particular hasta confirmar que la columna cervical no haya sufrido una lesión significativa.

La **movilidad facial** ha de ser evaluada lo antes posible. La expresión facial en el lado de la fractura en un paciente semi-inconsciente es un signo importante a explorar. Si el paciente está consciente, debemos pedirle que realice toda la gama de movimientos faciales, buscando la presencia o no y midiendo la fuerza de la elevación de la ceja, el cierre de los ojos, el llenado de aire de las mejillas, la sonrisa o la exposición de los dientes y la contracción de los labios. La presencia de un movimiento definido significa que el nervio está anatómicamente intacto. La parálisis facial tardía puede ocurrir después de horas o días. La presencia o ausencia de movimiento facial en el inicio tiene implicaciones significativas en el manejo y el pronóstico. La parálisis facial inmediata después del traumatismo del hueso temporal o la que no se conoce el momento de la instauración, y ante la ausencia de movilidad facial, la probabilidad de que el nervio facial esté seccionado es mayor y, por tanto, también la necesidad de intervención quirúrgica correctora.

Investigaciones

Imagen

Aunque las radiografías simples del hueso temporal mostrarán la mayoría de las fracturas de las fracturas más grandes o desplazadas, la tomografía computarizada (TC) es la técnica de elección. Se verán líneas de fractura y fragmentos desplazados. Las celdillas mastoideas se verán ocupadas por sangre en un primer momento, y por edema de mucosa y líquido, posteriormente. La cadena osicular debe ser revisada. Se puede detectar el desplazamiento o interrupción de uno o más de los huesecillos. Por ejemplo, la articulación entre el yunque y el martillo se puede ver ensanchada en una subluxación (*Figura 4*).

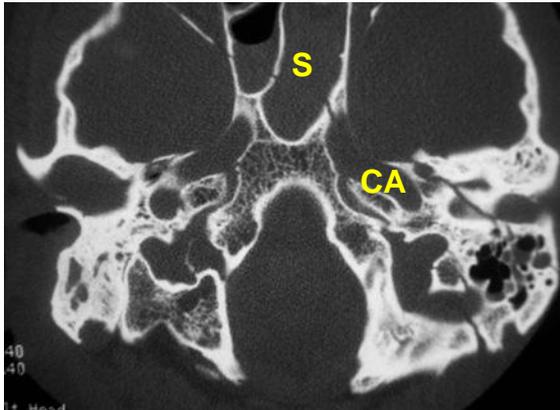


Figura 5: Obsérvese la proximidad de la línea de fractura longitudinal a la arteria carótida interna (ACI) y atravesando el seno esfenoidal opacificado (S)

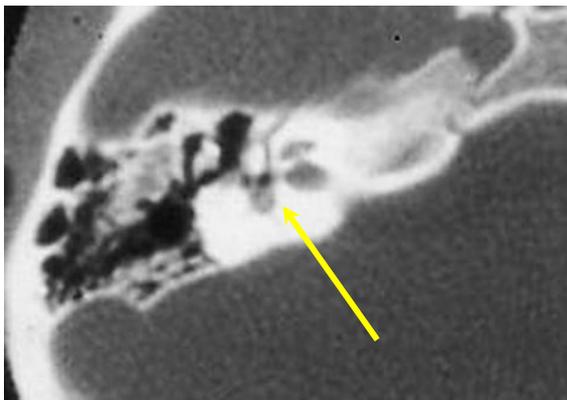


Figura 6a: Fractura transversa del hueso temporal. Se observa el paso de la línea de fractura por el vestíbulo que contiene aire en su interior



Figura 6b: Fractura transversa del hueso temporal. Se observa el paso de la línea de fractura por el vestíbulo

El conducto del nervio facial ha de ser explorado a lo largo de su recorrido, desde el canal auditivo interno hasta el foramen estilomastoideo para detectar cualquier lesión directa por la fractura. ([Ver capítulo: Cirugía del Nervio Facial](#))

Se debe evaluar la extensión medial de la fractura. Puede afectar a la arteria carótida, así como al seno esfenoidal (*Figura 5*). La sospecha de la afectación de la arteria carótida puede evaluarse adicionalmente mediante Angiografía-TC.

Una fractura que afecte a cualquier compartimento del oído interno (cóclea, vestíbulo o canales semicirculares) se asocia a una hipoacusia ipsilateral completa (*Figuras 6a, b*). En este tipo de lesiones puede observarse aire dentro del oído interno (*Figura 6a*).

Las lesiones por aplastamiento del conducto auditivo externo con desplazamiento posterior de los fragmentos óseos pueden conducir al estrechamiento agudo y potencial estenosis del canal, observándose mejor estas lesiones en los TC axiales (*Figura 7*).



*Figure 7: Fractura de la pared anterior con desplazamiento posterior de los fragmentos óseos y estrechamiento del conducto. Obsérvese la sangre y el aire en la articulación temporomandibular**

Evaluación Auditiva y Vestibular

Una vez el paciente se estabilice y sea capaz de cooperar, se debe realizar una audiometría tonal y verbal. Las pruebas de impedancia deben evitarse hasta que el conducto auditivo y la membrana timpánica se hayan curado completamente.

La exploración de la función Vestibular puede justificarse si el paciente tiene vértigo permanente o desequilibrio después de 3 meses o más.

Manejo

Conducto Auditivo Externo

Un conducto auditivo externo fracturado y con desplazamiento de los fragmentos óseos conduce a un estrechamiento o estenosis permanente si es suficientemente grave y no se trata. El taponamiento precoz de un conducto colapsado ayuda a evitar la estenosis permanente. Esto ha de realizarse con suficiente anestesia y de manera aséptica. Se debe tener cuidado para prevenir lesiones adicionales, especialmente en el nervio facial si hay un fragmento posterior móvil.

Se pueden realizar a posteriori una ***meatoplastia*** para la cicatrización del conducto auditivo externo (Ver capítulo: [Meatoplastia](#)) y ***canaloplastia*** para tratar la estenosis ósea permanente (Ver capítulo: [Canaloplastia](#)). Los pequeños defectos de las paredes posteriores u otras debido a la pérdida ósea pueden ser reparados con injerto de cartílago. En los casos en los que hay una pérdida extensa de la pared posterior, puede estar justificado ocasionalmente convertirla en una cavidad abierta.

Hipoacusia

La hipoacusia de transmisión puede ser tratada de forma expectante en primera in-

stancia. Debe darse tiempo a que la sangre del oído medio y fístula de líquido cefaloraquídeo se resuelvan. La ***Miringoplastia*** puede estar indicada si una perforación no se cierra después de tres meses (Ver capítulo: [Miringoplastia & timpanoplastia](#)).

La ***reconstrucción de la cadena osicular*** puede realizarse en diferido si la pérdida auditiva conductiva es lo suficientemente significativa como para justificar una intervención quirúrgica. Un yunque luxado puede ser remodelado e interpuesto (Ver capítulo: [Ossiculoplastia](#)). Las disyunciones osiculares más extensas se pueden tratar con reconstrucciones con prótesis parciales o totales.

Las ***Prótesis Auditivas*** pueden estar indicadas en algunos casos dependiendo a las indicaciones y contraindicaciones habituales de la timpanoplastia y/o si hay un componente neurosensorial en la hipoacusia.

Parálisis Facial

La parálisis facial puede ser una consecuencia permanente de una fractura de hueso temporal.

Cuando se ha objetivado movimiento facial ipsilateral inmediato definido, generalmente se adopta un enfoque expectante ya que habitualmente se produce una óptima recuperación. La gravedad de la parálisis, el tiempo que transcurre previo a que recupere algo de movimiento facial y la edad del paciente, son todos factores pronósticos relevantes para la recuperación de la función del nervio facial. La parálisis facial completa, la ausencia de recuperación una vez transcurridas cuatro semanas y la edad avanzada, pueden asociarse con peores resultados. ***Cuando no se recupera nada de movimiento***, ha de considerarse la exploración quirúrgica del nervio facial con el fin de suturarlo o colocar un injerto.

Cuando la parálisis facial es de instauración inmediata o el momento de la aparición no está documentado, y se evidencia en el TAC una fractura que involucra al canal óseo del nervio facial y hay ausencia de respuesta a la estimulación eléctrica, se recomienda la exploración quirúrgica con la intención de proceder a la reparación del nervio si es necesario. La cirugía obtiene mejores resultados cuanto antes se realice, aunque en este tipo de pacientes, su estado general u otras lesiones asociadas pueden requerir el retraso de esta intervención.

Instauración de la parálisis	Inmediatamente después del traumatismo o no conocido
Imagen	Línea de fractura en el TAC que involucra el canal óseo del nervio facial en cualquier parte de su trayectoria
Electrofisiología	No existe electroestimulación del nervio facial: <ul style="list-style-type: none"> • Primeras 3 semanas: ENOG • 3 semanas a 3 meses: NET / EMG (menor utilidad) • Tras 3 meses: EMG

Tabla 1: Indicaciones para la exploración postraumática del nervio facial

Se explora el nervio y se aísla el segmento afecto ([Ver el capítulo de cirugía del nervio facial](#)). Se eliminan el tejido de granulación, espículas óseas y fibrosis cicatricial. Se evalúa la continuidad de nervio. **Si el nervio está intacto**, se aconseja la apertura de la vaina del nervio. **Si se encuentra parcialmente seccionado pero el 50% de la sección transversal del nervio está intacto**, se deja el nervio en su posición y se repara como sea posible. En ocasiones, incluso se coloca un pequeño injerto nervioso inlay en el segmento en el que falta. El nervio auricular mayor ipsilateral habitual-

mente proporciona suficiente material para el injerto. (Figura 8).



Figura 8: Nervio auricular mayor

El aplastamiento grave o sección nerviosa >50% es indicación de resección del segmento afecto y reparación mediante un injerto nervioso (Figura 9).

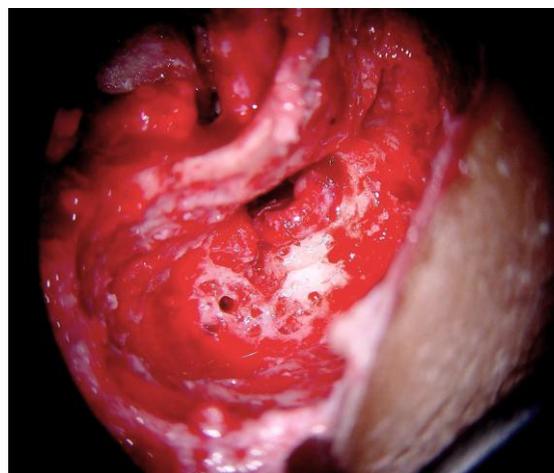


Figura 9: Sección del nervio justamente distal al 2º codo visto vía mastoidectomía cortical (Mismo caso que en la Figura 1)

En el contexto de pérdida total de la audición, se puede realizar un abordaje translaberíntico para poder tener acceso completo al nervio facial con el fin de realizar una única anastomosis. Cuando audición la audición está conservada, puede ser necesario el abordaje por vía de la fosa craneal media para acceder al meato auditivo interno y

porción laberíntica del nervio facial. Aunque se puede utilizar el nervio auricular mayor en muchos casos, el nervio sural es uno de los más utilizados gracias a su tamaño y longitud. (Figura 10).



Figuras 10a, b: Técnicas de obtención del nervio sural

Los mejores resultados tras la reparación o colocación de injerto del nervio facial se consiguen cuando la cirugía se realiza de forma precoz tras la lesión nerviosa, pero los resultados son aceptables cuando la intervención se realiza después de 3 meses e incluso hasta 12 meses después, consiguiéndose un grado 3-4 en la escala de House-Brackman.

Ver también el capítulo:

- [Injertos del nervio facial: Indicaciones y técnicas](#)
- [Técnicas para la rehabilitación quirúrgica de la paresia /parálisis facial](#)

Vértigo e Inestabilidad

El vértigo es una clínica habitual tras el traumatismo del hueso temporal. El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) se observa a menudo y generalmente responde a las maniobras de reposicionamiento o ejercicios específicos. La pérdida permanente de la función Vestibular por una fractura del oído interno puede causar vértigo significativo. Algunos pacientes lo compensan fácilmente. Otros pueden requerir terapia de rehabilitación vestibular y un número muy pequeño de pacientes pueden requerir una ablación vestibular, ya sea química o quirúrgica.

Procedimientos reconstructivos

Pueden ser necesarios diversos procedimientos reconstructivos dependiendo de las lesiones específicas del oído externo, oído medio y mastoides.

Manejo quirúrgico de fístulas traumáticas de LCR

Las fístulas de LCR con fracturas del hueso temporal ***casi siempre se resuelven espontáneamente***. En nuestra experiencia, se han tenido que reparar quirúrgicamente fístulas persistentes en muy pocas ocasiones.

Las localizaciones más probables de persistencia de fístula de LCR se evidencian generalmente en la TC de alta resolución y pueden originarse a partir de defectos de fosa media y fosa posterior. (Figuras 11, 12).

Cuando la audición es todavía útil, se debe intentar preservar la anatomía del conducto auditivo externo y del mesotímpano. Con un defecto localizado de la fosa posterior, se recomienda realizar una mastoidectomía cortical con reparación local del defecto dural utilizando fascia del músculo temporal y posiblemente también una placa de

cartílago del trago o concha colocada entre el hueso y la duramadre.

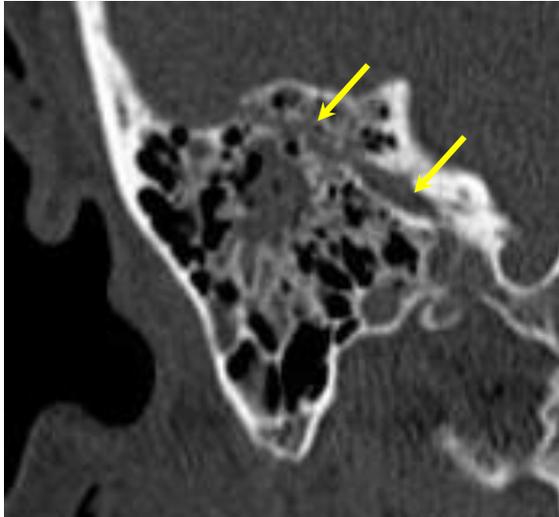


Figura 11: Fractura del tegmen mastoideo

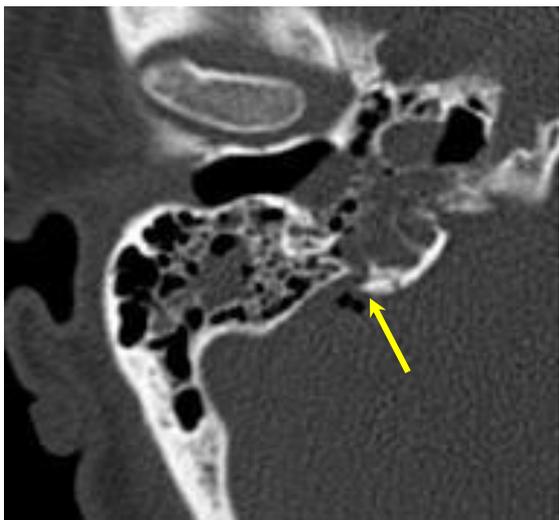


Figura 12: Fractura que afecta a la fosa craneal posterior con aire intracraneal

Este defecto puede ser cubierto con un injerto de grasa tomada de la pared abdominal obliterando la cavidad mastoidea hasta el aditus. Se puede colocar una pequeña cantidad de grasa cubriendo el aditus y sobre ello cera de hueso, sellando así la comunicación con la mastoides. Una pequeña cantidad de grasa colocada sobre el ático es probable que se atrofie con el tiempo y tenga un efecto permanente mínimo sobre la movilidad de la cadena osicular.

Se pueden colocar refuerzos adicionales cuando sean necesarios. Los injertos de tejido blando sobre tejido dural se pueden reforzar con colas. Los defectos óseos pueden verse reforzados con cementos ej. Hidroxiapatita.

Los defectos localizados en el *tegmen mastoideo* (posterior al aditus) pueden manejarse de la misma manera. Los defectos del *tegmen tympani*, sin embargo, requerirán, en la mayoría de los casos, la eliminación de la cabeza del yunque y martillo para posibilitar el acceso. La reconstrucción de la cadena osicular puede realizarse una vez la reparación esté asegurada.

Los defectos mayores del tegmen pueden asociarse con un encefalocele secundaria y se manejan mejor con abordajes combinados transmastoideos y de fosa craneal media, que permiten la colocación de colgajos extradurales más grandes, de fascia, hueso y músculo pediculado.

Los defectos complejos del tegmen y/o de fosa posterior se tratan mejor mediante la petrosectomía subtotal, refuerzo fascial de la duramadre traumatizada, obliteración de la trompa de Eustaquio y cierre en fondo de saco del conducto auditivo externo. La obliteración con grasa del oído medio asegura el cierre de una fístula a través de la vía final, la trompa de Eustaquio. Esta técnica es particularmente aconsejable si no existe una audición útil en el oído en cuestión.

Técnica de cierre en fondo de saco del conducto auditivo externo

El conducto auditivo externo se ocluye de forma permanente

- Corte la piel de la porción ósea del conducto auditivo externo con un bisturí de oído



Figura 13: Cierre en fondo de saco del conducto auditivo externo

- Separe y realice el colgajo de piel del conducto lateral a la incisión realizada
- Retire la piel medial a la incisión realizada, la membrana timpánica, el yunque y martillo tras la desarticulación de la articulación incudoestapedial. La supraestructura del estribo también se puede retirar con las tijeras específicas para las cruras
- Eleve suavemente la piel lateral restante del conducto (porción cartilaginosa) trabajando desde la parte medial del pabellón
- Tenga cuidado de mantener la piel intacta creando un tubo de aproximadamente 1 cm de longitud
- Realice 2 suturas del tejido subcutáneo en el extremo medial del tubo de piel, uno superior y otro inferior, siendo inicialmente largos, y sosténgalos con unos mosquitos
- Pase un mosquito a través del meato externo y sujételo a una sutura que posteriormente se empuja suavemente a

través del tubo de piel, desde medial a lateral

- Utilice un segundo mosquito para realizar los mismos pasos con la segunda sutura
- Tire suavemente de ambos extremos de la sutura para evertir completamente el tubo de piel. Esto asegura que la superficie epidérmica del tubo quede completamente evertida y exteriorizada
- Selle el extremo terminal del tubo con sutura reabsorbible
- **Cree una segunda capa de cierre medial al cierre epidérmico** con un refuerzo musculoperióstico con el colgajo anterior de la superficie mastoidea; es aconsejable realizar este colgajo desde el inicio del abordaje mastoideo
- Realice unas incisiones superior, posterior e inferior para realizar un colgajo rectangular con base en el tejido blando posterior al meato externo
- Eleve el colgajo y rótelo hacia el pabellón
- Una vez completada la eversión de la piel del canal, rote el colgajo rectangular sobre su base medial y realice el refuerzo con suturas reabsorbibles

Injerto de grasa (Figura 14)

- Se toma grasa generalmente del cuadrante abdominal inferior izquierdo (ya que una cicatriz derecha puede confundirse con una apendicectomía previa)
- Tenga cuidado de no hacer ojales o lesionar demasiado la piel
- La disección debe permanecer superficial a la fascia del músculo oblicuo externo
- El volumen de grasa ha de ser ligeramente mayor que el volumen del defecto óseo de la mastoidectomía con el fin de lograr una compresión suave sobre la reparación de la fistula de LCR, tomando en cuenta la posterior atrofia de la grasa

- Cerrar la herida de la pared abdominal en múltiples planos después de realizar una hemostasia meticulosa
- Se deja un drenaje de succión in situ durante 48 horas para minimizar la posibilidad de hematoma, seroma o absceso

Mastoides, oído medio y trompa de Eustaquio

- Eliminar todas las celdas mastoideas y la mucosa
- Eliminar la mayor cantidad de mucosa de mesotímpano
- Fresar el protímpano (área alrededor de la trompa de Eustaquio) eliminando las celdas existentes
- Introducir la mucosa de la trompa de Eustaquio dentro de su lumen con mucho cuidado de no dañar la arteria carótida interna que presenta una relación directa medialmente y, a veces, sin una cobertura ósea protectora en esta zona (*Figura 14*)

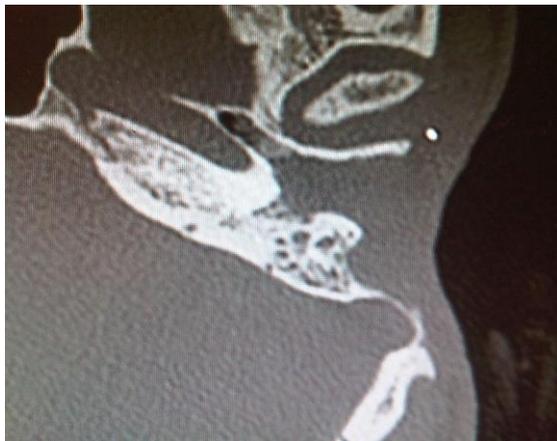


Figura 14: Cavidad mastoidea obliterada con grasa. Se objetiva placa ósea en la trompa de Eustaquio (flecha)

- Hacer un sellado de múltiples capas utilizando una pequeña pieza de fascia colocada sobre la mucosa seguida de una pequeña bola de cera de hueso colocada suavemente para sellar el defecto óseo de la trompa de Eustaquio. Esto

se cubre con una pieza adicional de fascia

- Cubrir el protímpano con la lamina ósea y reforzarlo con un fragmento de fascia
- Llenar la cavidad del mesotímpano con una pequeña pieza de grasa
- Colocar una o más piezas grandes de grasa para llenar la mastoides
- Cerrar la herida en múltiples planos
- No utilizar tubos de drenaje, sobre todo ante una fístula de LCR
- Aplique un vendaje mastoideo bien acolchado durante 24 horas

Observaciones finales

Las fracturas de hueso temporal son relativamente comunes. Pueden involucrar el oído externo, medio y/o interno. Es necesario realizar una evaluación temprana y detallada de los daños secundarios al traumatismo. En la mayoría de los casos, se puede optar por una opción conservadora expectante y realizar una reconstrucción apropiada de los daños de forma diferida.

La parálisis facial debe evaluarse lo antes posible, ya que puede ser necesaria una intervención quirúrgica precoz para lograr el mejor resultado.

Bibliografía

1. Kelly, KE and Tami, TA. Temporal Bone and Skull Base Trauma in *Neurotology* Eds Jackler, RK & Brackman, DE (1994) Mosby-Year Book, Inc, Missouri, USA

Cómo citar este capítulo

Cousins VC. (2015). Surgery for temporal bone trauma. In *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. Retrieved from <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be->

[586fbaeba29d/Surgery%20for%20temporal%20bone%20trauma.pdf](#)

Traducción

Leire García Iza
Servicio de Otorrinolaringología Hospital
Universitario Donostia
San Sebastian, España
leire.garcia.iza@gmail.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

Autor

Vincent C Cousins BMedSci (Hons),
MBBS (Hons), FRACS
Head of ENT - Otoneurology Unit
The Alfred Hospital
Melbourne, Australia
Clinical Associate Professor
Monash University
Melbourne, Australia
vccousins@iinet.net.au

Editor

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed
Emeritus Professor and Past Chair
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

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

www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\) 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/)

