

Anatomía del oído.

Anatomía del oído.

Caso práctico



La abuela Emilia cumple 70 años y lo festeja con su familia: su hijo Antonio, su nuera Carmen y sus nietos Carlos y Elena. Están dando en el Telediario de la televisión una noticia sobre los últimos avances en el tratamiento de personas hipoacúsicas, y la abuela le pide a su hijo que suba el volumen de la tele, contestándole éste que ya está bastante alto. La abuela está sensibilizada con el tema de las personas hipoacúsicas, ya que hace cinco años le pusieron un audífono y cuenta que le impresionó una película que vio cuando era joven en el cine titulada Belinda, cuya protagonista era una mujer sordomuda. Teme que su hipoacusia empeore y vaya perdiendo audición.

En la televisión muestran las distintas técnicas correctoras de los déficits auditivos: audífonos, cirugía mediante implantes cocleares, dificultades de estos tratamientos y lo complejo que es el oído por dentro, sorprendiendo a toda la familia lo complicado de este pequeño órgano, tan olvidado como maltratado por el ruido de la vida actual.

Ahora entiende la abuela lo que le comentó Pablo, su audioprotesista, cuando le explicó lo que le costó el aprender la anatomía y el funcionamiento del oído, cuando fue al gabinete audioprotésico para ajustarle el audífono que lleva.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional

[Aviso legal](#)

El oído. Nociones generales de anatomía.

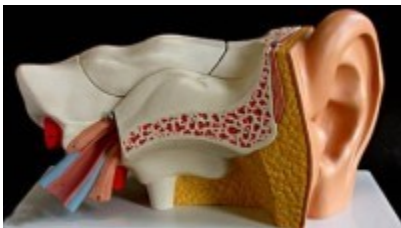
Reflexiona

¿Sabías que el oído es uno de los órganos más complejos del cuerpo y del que aún se desconoce gran parte de su funcionamiento?

El oído conforma los órganos de equilibrio y audición. También se le denomina órgano vestibulococlear

Esta fotografía esquematiza al protagonista de todo lo que vamos a conocer y vivir de aquí en adelante. Es un órgano apasionante de estudiar y decisivo para desarrollar una buena relación con el mundo exterior. No te arrepentirás de haber elegido estos estudios.

OIDO



Para saber más

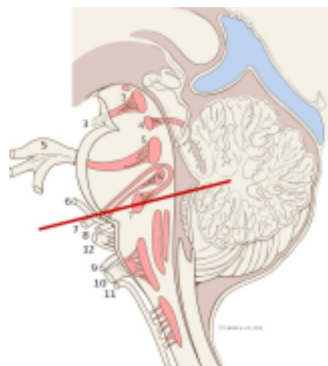
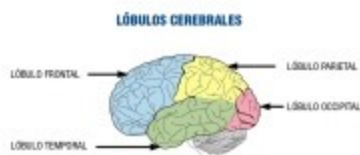
En este primer vídeo, puedes ver cómo utilizamos el oído casi sin darnos cuenta y lo que significa en nuestro comportamiento con el mundo que nos rodea.

LA IMPORTANCIA DEL OÍDO

En este video verás lo que hace actuar al oído.

ACCIÓN DE LAS ONDAS SONORAS EN EL OÍDO

El sistema auditivo.



>

El Sistema Auditivo lo conforma tres partes claramente diferenciadas: el **oído externo**, el **oído medio** y el **oído interno**. El oído externo va a captar y transmitir el sonido al oído medio, cuya función va a ser amplificar y transmitirlo al oído interno, el cual va a transformarlo en impulsos eléctricos que llevarán la información auditiva a las áreas cerebrales encargadas de interpretarlo descodificarlo en sensación auditiva haciéndolo consciente.

Antes de comenzar con la anatomía del oído es conveniente tener unas nociones generales de anatomía general en relación con el sistema auditivo.

La información auditiva no se hace consciente hasta que el impulso nervioso llega al **lóbulo temporal** del cerebro donde se produce la sensación auditiva. El cerebro está compuesto básicamente de **cuatro lóbulos cerebrales** en cada hemisferio: el **frontal** tiene relación con el intelecto y las habilidades motoras, el **parietal** con las sensaciones, el **occipital** con la visión y el **temporal** con las sensaciones auditivas. La información auditiva no se hace consciente hasta que el impulso nervioso llega al **lóbulo temporal** del cerebro donde se produce la sensación auditiva.

El Sistema Nervioso Central lo conforma el cerebro, cerebelo, tronco cerebral y la médula espinal.

El Sistema Nervioso Periférico lo conforman todos los nervios [aférentes](#) (que llegan al

cerebro) y [eferentes](#) (que salen del cerebro). Los nervios periféricos pueden ser [sensitivos](#) y [motores](#). Los **nervios craneales** o **pares craneales** son los doce pares de nervios que parten de la base del cerebro o a nivel del [tronco cerebral del encéfalo](#) y emergen o entran por los agujeros de la base del cráneo, distribuyéndose por la cabeza, el cuello, el tórax y el abdomen. Se denominan con números romanos del I-XII y del que nos vamos a ocupar preferentemente es del octavo (VIII) par craneal o nervio [estatoacústico](#) que es el que va a llevar la información del equilibrio y auditiva al cerebro.

Para saber más

:

En este video puedes ver un vídeo en el que conocerás la zona del cerebro donde realmente oímos:

VÍAS AUDITIVAS

En este video conocerás más sobre los pares craneales

TRAYECTO DE LOS DOCE PARES CRANEALES

Autoevaluación

¿Qué par craneal lleva la información estatoacústica?

- VII.
- VIII
- III.
- V.

Incorrecto

Opción correcta

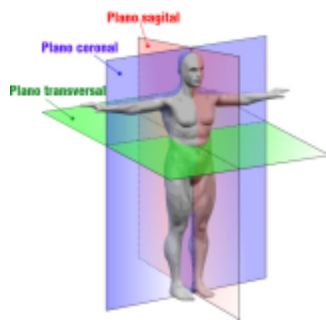
Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Planos de orientación del cuerpo.



Para localizar las distintas estructuras en anatomía se utilizan planos imaginarios que nos van a servir para referenciar lo que vayamos explicando de ahora en adelante.

Planos para dividir el cuerpo y localizar la posición de las distintas estructuras:

- **Plano sagital:** Divide el cuerpo en dos mitades (derecha e izquierda). Este plano nos sirve para identificar si una estructura está más lateral que otra. Las palabras que utilizamos van a ser: medial o interno si está más cerca del plano sagital y lateral o externo si está más alejado del plano sagital.
- **Plano transversal:** Divide este plano al cuerpo en dos mitades una superior o frontal y otra inferior o caudal. Lo que está por encima es superior en relación con lo que está por debajo que es inferior.
- **Plano frontal o coronal:** Es el que divide al cuerpo en dos mitades: una posterior (detrás) de este plano y otra anterior (delante) de este plano. Lo que esté por delante será anterior con relación a los que está por detrás que será posterior.

Si desplazamos estos planos a las distintas localizaciones del oído, comprenderemos mejor lo que está delante, detrás, arriba, abajo, lateral o [medial](#) con relación a una estructura.

Para hacer referencias por escrito en anatomía, es conveniente tener claros los conceptos anteriormente nombrados para hacernos una composición espacial de las distintas estructuras anatómicas.

Oído externo.

Caso práctico



La abuela Emilia comenta a su familia lo complicado que parece este órgano, lo olvidado que lo tenemos, lo que lo maltratamos y la importancia que tiene en las relaciones sociales de una persona.

- ¿Papá, le pregunta Elena a su padre, las personas que tienen las orejas de mayor tamaño oyen mejor que las que tienen las orejas pequeñas?

El padre la contesta, - no hija, el tamaño de las orejas no influye en oír mejor o peor. Es lo que tenemos dentro del oído lo que determina la audición de una persona. Por eso debes de cuidarlo no poniéndote la música demasiado fuerte, ya que te tiene que durar bien toda la vida.

Constituye la parte más exterior del oído. A pesar de su simplicidad influye de manera

significativa en la audición.

OIDO EXTERNO



Está formado por el pabellón y el conducto auditivo externo (CAE).

Para saber más

En esta visita verás una película sobre cómo oímos.

¿COMO OÍMOS?



OÍDO EXTERNO

CAE

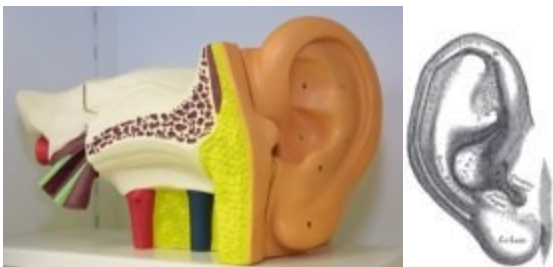
PABELLÓN

Desde la entrada hasta el
tímpano

Pabellón.

El pabellón auricular (oreja) es una lámina plegada sobre sí misma en distintas orientaciones que está en una base de cartílago elástico recubierto por piel. Dicha piel está separada del [fibrocartílago](#) por un tejido celular subcutáneo muy denso en la cara externa y [laxo](#) en la cara interna. Su misión va a ser recoger las ondas sonoras y dirigirlas hacia el CAE.

OREJA



Situación y forma exterior:

La oreja se sitúa en los laterales de la cabeza por detrás de la [articulación](#) temporomandibular y de la región parotídea (zona donde se encuentra la glándula salivar parotídea, aquella que se inflama en la parotiditis o paperas), por delante de la región mastoidea y por debajo del hueso temporal.

- Cara Externa: Lo que nosotros vemos habitualmente de la oreja.
- Cara Interna: La parte interior del pabellón, lo que da hacia el cráneo, hacia la [apófisis mastoides](#).
- Circunferencia: El borde de la oreja ([hélix](#)).

La Cara externa tiene una serie de relieves y depresiones muy establecidos.

Casi todo el pabellón estructuralmente está formado por una estructura fibro-cartilaginosa, menos el [lóbulo](#) que no tiene cartílago, ni hueso, ni tejido fibroso, y se encuentra en la parte más inferior del pabellón. La circunferencia que rodea al pabellón ([hélix](#)) es una estructura cartilaginosa que comienza en la raíz o espina del [hélix](#) y que recorre toda la circunferencia del pabellón y termina en la cola del [hélix](#), constituye la eminencia más excéntrica del pabellón.



La otra elevación o repliegue concéntrico anterior al hélix se denomina **antehélix**, conformando entre ambas elevaciones una depresión que se llama **fosa escafoidea** o del hélix. En su porción superior el antehélix se divide en dos ramas delimitando la fosa triangular, navicular o fosa del antehélix. Anterior al antehélix existe una depresión que es la **concha**. Por fuera del meato auditivo hay un relieve cartilaginoso que es el **trago** y enfrente del trago en la parte posterior se encuentra otra estructura cartilaginosa que es el **antitrago**, delimitando entre ambas la escotadura o incisura íntertrágica.

La cara interna del pabellón es el “negativo” de la cara externa, la gran depresión del pabellón, que es la concha, en la **cara interna** está reflejada por una elevación pronunciada que es el **pontículo**, como estructura más definida en esta cara.

Relaciones anatómicas, vasos y nervios.



En la cabeza la oreja esta referenciada por tres estructuras; por delante del trago está la **articulación temporomandibular**, esta articulación está relacionada con el CAE en su pared anterior. Esta articulación en su parte superior (hueso temporal) está formada por la **apófisis cigomática** del temporal y por su parte inferior por la mandíbula. Por debajo de la articulación temporomandibular existe una glándula, la **parótida**, que es una glándula salivar. Otra referencia de la oreja en su parte posterior es la **mastoides o apófisis mastoidea**, el ángulo que forma el pabellón en su parte interna con la apófisis mastoidea se denomina ángulo céfalo auricular.

Histología es la ciencia de la medicina que trata de los tejidos. La histología del pabellón engloba fibrocartílago, ligamentos, músculos y piel. El fibrocartílago está en todo el pabellón menos en el lóbulo.

Ligamentos:

- **Extrínsecos:** son los que unen el pabellón a la oreja.
- **Intrínsecos:** son los que hay entre las distintas partes del pabellón. Mantienen la estructura del pabellón.

Músculos: Permiten ligeros movimientos del pabellón, no influyen en la audición.

Piel: todo el pabellón está revestido con un revestimiento cutáneo, el epitelio es plano, estratificado, dichas células están dispuestas en capas, y **queratinizado**. En este tejido podría desarrollarse excepcionalmente un carcinoma espinoso, al estar queratinizado.

Vasos y Nervios:

De la aorta salen las arterías que van a irrigar el cuerpo. La carótida externa es la que va a irrigar, por medio de ramas, el oído y el pabellón. La parte anterior del pabellón, trago, parte anterior del hélix, de la concha y del lóbulo, esta irrigada por la arteria temporal superficial; la arteria auricular posterior irriga los 2/3 posteriores de la cara externa y toda la cara interna.

Vasos linfáticos:

- Territorio anterior: [ganglios linfáticos parotídeos](#) preauriculares.
- Territorio inferior: [ganglios](#) linfáticos parotídeos inferiores.
- Territorio posterior: [glanglios linfáticos mastoideos](#), parotídeos inferiores y laterales profundos del cuello.

El territorio anterior está delante del pabellón, el inferior debajo y posterior detrás del pabellón. Dependiendo del ganglio infectado, sabremos el tipo de afección y dónde se puede localizar.

Nervios:

- Nervios motores vienen del facial: inervan los pequeños músculos que hay en el pabellón.
- Nervios Sensitivos:
 - Auriculotemporal: parte anterior del pabellón
 - Auricular posterior del plexo facial resto del pabellón.

Para saber más

Te recomiendo que visites este enlace para que vayas entrando en materia con un vídeo muy interesante con gráficos muy ilustrativos sobre el oído.

ANATOMÍA DEL OIDO

Reflexiona

¿Cómo sería la audición de una persona sin orejas? ¿Podría oír?

Mostrar retroalimentación

No tendría la misma percepción auditiva que otra normal, pero efectivamente podría oír.

Autoevaluación

¿Cómo se llama la depresión central de la cara externa del pabellón auditivo?

- Hélix.
- Fosa escafoidea.
- Fosa triangular.
- Concha.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

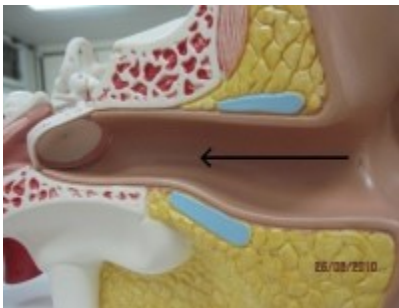
Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

Conducto auditivo externo (CAE).

El conducto auditivo exterior ([CAE](#)) se extiende desde el pabellón hacia el tímpano. Dicho conducto mide como promedio alrededor de 2.5 cm de largo en el ser humano, y puede medir hasta 7 cm en otros mamíferos. Está compuesto de cartílago elástico, tejido óseo y piel. Justo en la piel se localizan glándulas ceruminosas, siendo las responsables de la producción de cerumen, que tiene por funciones proteger al oído de agentes extraños, como el polvo, agentes parásitos, agentes virulentos y de ciertos agentes bacterianos; y evitar la maceración de la piel blanda de dicho meato o conducto.

CAE



Para saber más

Aquí encontrarás más donde leer sobre este tema

[Anatomía del CAE](#)

Configuración y estructura.

Su pared está formada en los 2/3 internos por hueso y en el 1/3 externo por fibro-cartílago, es decir una parte (la anteroinferior) de este tercio externo es cartilaginosa y la otra (posterosuperior) fibrosa. Su función principal es conducir el sonido recogido en el pabellón al tímpano, influyendo en la intensidad del mismo sobre todo en las frecuencias comprendidas entre 2000 [Hz.](#) y 4000 Hz.; el suelo del CAE es 5 mm más largo por la disposición del tímpano, que es inclinada.

Es ligeramente aplanado de delante a atrás (por lo que es ovalado), de afuera hacia adentro sufre una torsión que hace que la pared anterior se ponga anteroinferior y su calibre de diámetro va disminuyendo de afuera hacia adentro hasta la unión de la $\frac{3}{4}$ partes externas con el $\frac{1}{4}$ interno ([istmo](#)). A partir del istmo el diámetro va aumentando hasta la membrana timpánica.

El diámetro mayor es de 8 mm y el menor de 6 mm, el CAE es ovalado y cae de arriba hacia abajo y rota, no es recto, tiene curvas y se torsiona.

La **dirección del CAE** es oblicua de fuera hacia adentro, de atrás hacia delante, y de arriba hacia abajo. Presenta sinuosidades en sentido horizontal y vertical.

- Corte Horizontal:
Oblicuo hacia delante y hacia adentro, después hacia adentro y hacia atrás y por último hacia adentro y hacia delante.
- Corte Vertical:
El principio es casi horizontal, luego se inclina hacia adentro y hacia abajo.

La porción fibrocartilaginosa describe una curva que mira hacia atrás y hacia abajo por eso al estirar el pabellón hacia atrás y hacia arriba podemos ver mejor el tímpano al poder enderezarse el CAE.

CAE Dirección:

La parte profunda e interna del suelo del CAE está muy inclinada.

Hacia abajo y hacia adentro forma con el tímpano un ángulo de 30°, abierto hacia arriba y hacia fuera es lo que se denomina (suelo del CAE).

CAE Relaciones:

- Pared anterior: Articulación temporomandibular (ATM)
- Pared posterior: Porción mastoidea y tercera porción del [acueducto](#) de Falopio por donde baja el nervio facial.
- Pared inferior: Glándula parótida.
- Pared superior: Hueso temporal.

CAE Estructura:

Pueden distinguirse en el mismo dos porciones, la **externa** (1/3) fibrosa y cartilaginosa donde se encuentran las glándulas ceruminosas, las glándulas sudoríparas y los folículos pilosos y la **interna** (2/3) es ósea. La piel de la porción ósea es fina y cierra el conducto formando la cara externa de la membrana timpánica, toda la patología que afecte a la piel afecta a la parte externa del CAE, la piel externa es más gruesa y con los anejos, la piel interna es muchísimo más fina y también recubre la parte externa del tímpano.

ESTRUCTURA DEL CAE



Porción fibrosa y cartilaginosa:

- Está formada por la yuxtaposición de dos canales uno inferior cartilaginoso, cóncavo hacia arriba y otro superior fibroso, cóncavo hacia abajo, ambos canales se unen por sus bordes.
- La porción cartilaginosa es la continuación del cartílago del pabellón por el istmo.
- En su parte interna el cartílago se une por tejido fibroso al canal óseo del hueso timpantal.
- En su cara anterior presenta dos incisuras (de Duverney o Santorini), convergentes una externa y otra interna, facilitan la movilidad de esta parte del conducto cuando se tracciona del pabellón.
- Porción Fibrosa.

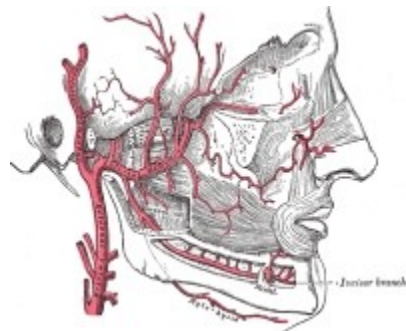
Porción Ósea 16 mm

- Escama del temporal y hueso timpanal. La parte ósea del CAE es en su parte superior el hueso temporal y en su parte inferior del hueso timpanal.

Piel normal: [epitelio](#) plano poliestratificado y queratinizado.

Vasos y nervios.

IRRIGACIÓN DEL OIDO



CAE Vasos:

- Porción fibrocartilaginosa anterior: ramas del temporal superficial y las posteriores de la auricular posterior.
- Porción ósea: arteria timpánica, rama de la maxilar, arteria que penetra en el CAE por la cisura de Glaser.

CAE Nervios:

- Rama auricular del plexo cervical para la parte fibrocartilaginosa.
- El aurículo temporal y el ramo sensitivo del facial inerva el resto del conducto.

Vasos Linfáticos:

- Anteriores: Ganglios parotideos preauriculares.
- Inferiores: Ganglio parotideos inferiores y laterales profundos del cuello, a más internos y más profundos.
- Posteriores: Mastoideos.

Para saber más

En la siguiente página Web encontrarás material para profundizar:

[Anatomía del oído: oído externo.](#)

Reflexiona

¿Por qué cuando soplas una botella o tubo cerrado suena de distinta manera dependiendo del calibre de la misma?

Mostrar retroalimentación

El calibre determina la resonancia del tubo, por eso suenan distinto.

Autoevaluación

¿Cuál es la dirección del CAE desde es meato hasta el tímpano?

- Hacia arriba, hacia adelante y hacia afuera.
- Hacia adentro, hacia abajo y hacia adelante.
- Hacia arriba, hacia atrás y hacia afuera.
- Hacia adentro, hacia arriba y hacia atrás.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Tímpano.

El tímpano es la membrana que separa el oído externo del oído medio, y va a ser la encargada de transmitir las ondas sonoras desde el CAE a la cadena osicular del oído medio, como veremos en la fisiología auditiva del próximo tema.

En la siguiente imagen se aprecia lo que verás cuando realices una [otoscopia](#) del oído izquierdo.

VISIÓN OTOSCÓPICA DEL TÍMPANO IZQUIERDO



El tímpano es una membrana fibroelástica que forma parte del oído externo y del oído medio ya que separa ambos espacios.

DIBUJO DEL TÍMPANO DERECHO



CARA EXTERNA DEL TÍMPANO



Dimensiones, estructura y orientación.

Las dimensiones del tímpano son 10 mm de alto, 9 mm de diámetro anteroposterior y 0.1mm de grosor.

La cara externa está recubierta de piel y la cara interna de [mucosa](#).

Entre las dos caras externa e interna se encuentran fibras elásticas y fibrosas radiales desde el [umbus](#) (9) a la periferia, otras parabólicas, otras circulares más profundas y abundantes, y semilunares. Inmerso en el espesor del tímpano se encuentra el mango y apófisis corta del martillo.

Su cara interna recubierta de mucosa. Toda la caja timpánica está recubierta de esta mucosa, incluida la cadena de huesecillos, esta mucosa no tiene queratina que es lo que la diferencia de la piel.

Al hacer una otoscopia, el triangulo luminoso (5), que se forma con la luz del otoscopio, nos sirve de referencia, tiene que estar hacia delante; si esta superior o inferior nos mostrara alguna anomalía en la disposición timpánica. El tímpano para su visualización y descripción en la otoscopia lo podemos dividir en cuatro cuadrantes imaginarios: dos anteriores (uno superior y otro inferior) y dos posteriores (uno superior y otro inferior).

Inserciones:

- La membrana timpánica se encastra en el surco timpánico, como el cristal de un reloj de pulsera en la caja, mediante unos ligamentos (**rodete de Gerlach**) por delante, por debajo y por detrás y en la escama del temporal a través de su porción flácida (**membrana de Schrapnell**). La membrana de Schrapnell está separada del resto de la membrana por medio de los ligamentos tímpano maleolares anterior y posterior.

El tímpano está orientado hacia fuera, hacia abajo y hacia delante, formando un ángulo con respecto al CAE de 35 o 40 grados, tiene coloración ámbar, en los niños es casi traslucido y con el paso de los años pierde transparencia, se va haciendo más fibroso, lechosos y menos móvil.

ORIENTACION DEL TIMPANO



Por su parte inferior el tímpano se inserta en una muesca del hueso timpánico, esa muesca es el **surco timpánico**, por delante por debajo y por detrás está unido al hueso timpánico y en la parte superior está unido al hueso temporal a través de la **membrana de Schrapnell**. La parte superior del tímpano como no está metido en el surco timpánico es más flácida siendo la parte inferior del tímpano mucho más tensa.

Existen unos ligamentos que unen la parte inferior de la membrana al hueso timpánico, son de colágeno, de tejido conjuntivo con color blanquecino, que es lo que se denomina **rodete de Gerlach**.

La parte superior del tímpano que separa la parte tensa de la parte flácida, está formada por los **ligamentos timpanomaleolares**, que van desde la unión de la apófisis corta, externa (2) del martillo hacia las zonas donde termina el surco timpánico, anterior (delante) y posterior (detrás). Estos ligamentos hacen que la parte inferior del tímpano esté en tensión y a partir de ellos por su parte superior constituye la membrana de Schrapnell, flácida.

Cara externa del tímpano.



Es la cara que "mira" hacia el CAE, por lo que es la cara que vamos a visualizar cuando hagamos una otoscopia.

En la otoscopia anterior podemos observar las siguientes generalidades de la cara externa del tímpano:

- Cóncava: no es plana, está dirigida hacia fuera, hacia delante y hacia abajo.
- Rodete de Gerlach.
- Ombligo-Umbus. Es la parte más interna (vértice).
- Membrana de Schrapnell.
- Ligamentos timpanomaleolares.
- Mango del martillo
- Cono luminoso de Politzer .
- Cuadrante posteroinferior del tímpano.
- Cuadrante posterosuperior del tímpano

Para saber más

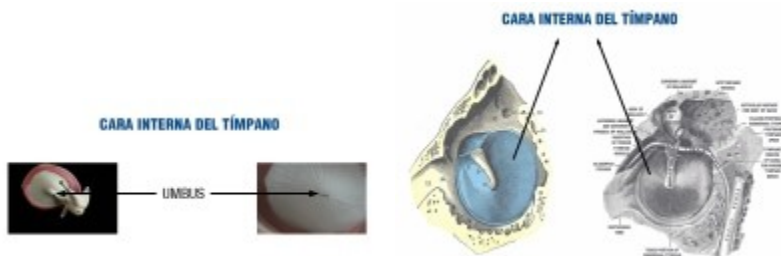
En esta película verás una otoscopia con la señalización de las distintas estructuras anatómicas otoscópicas.

ESTRUCTURAS OTOSCÓPICAS

Cara interna del tímpano.

Generalidades de la cara interna del tímpano:

- La cara interna del tímpano da hacia la caja timpánica.
- Convexa.
- Mango del martillo: está incrustado en el espesor del tímpano.
- Bolsa de Prussak- Es la bolsa que forma la membrana de Schrapnell, por dentro, en la cavidad timpánica.
- Pliegues timpanomaleolares; en el interior forman los pliegues anterior y posterior De Troltsch.
- Bolsas de Troltsch: bolsas interiores que forman los pliegues timpanomaleolares.



El **agujero de Rivini** es un agujero imaginario, que se aprecia en la visión otoscópica en su parte superior. Da la impresión de que el tímpano estuviera agujereado en la parte superior, es la visión de la bolsa de Prussak ya que es una parte del tímpano más flácida que está caída hacia adentro.

El oído medio está recubierto de mucosa, los ligamentos timpanomaleolares como en la parte interna están recubiertos de esta mucosa, tienen relieve y parece una especie de cordón; por esto en la cara interna estos ligamentos se denominan de forma diferente, son los **ligamentos timpanomaleolares anterior y posterior de Troltsch**. Aparece por debajo de estos ligamentos, un relieve provocado por la mucosa, es lo que denominamos **bolsas de Troltsch**.

Vasos y nervios.

ARTERIAS

- Subcutánea: cara externa, arteria timpánica.
- Submucosa: cara interna, arteria timpánica y estilomastoidea.

VENAS

- Subcutánea: cara externa- yugular externa por la maxilar interna.
- Submucosa: yugular externa, plexo pterigoideo, yugular interna, venas meníngeas, seno petroso.

VASOS LINFÁTICOS

- Subcutáneos: parotídeos y laterales profundos del cuello.
- Submucosos: retrofaríngeos.

NERVIOS

- Subcutáneos: nervio aurículo temporal y rama sensitiva del facial.
- Submucosos: nervio timpánico (Jacobson) rama del nervio glossofaríngeo.

Reflexiona



¿Cómo se produce el sonido en un tambor cuando se percute sobre él?

Mostrar retroalimentación

Si lo extrapolamos al oído, el tímpano haría las funciones de la membrana y la caja timpánica del tambor.

Autoevaluación

¿En qué estructura anatómica se inserta el tímpano en el hueso timpanal?

- Rodete de Gerlach.
- Surco timpanal.
- Cisura petroescamosa.
- Fosa escafoidea

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

4. Incorrecto

Oído Medio.

Caso práctico



La abuela Emilia se pregunta si el problema auditivo que tiene se debe a un problema del oído externo, medio o interno, ya que tiene entendido que puede ser debido a cualquiera de ellos.

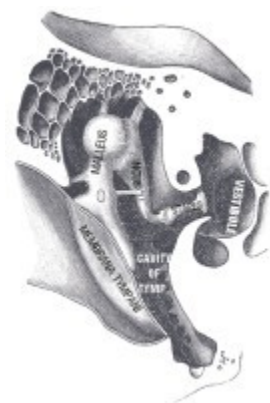
-Tengo que comentar a Pablo qué me pasa en concreto, comenta a su familia.

Su hijo le contesta que:

- Ya te lo comentaron en su día, el problema que tienes es del oído interno, aunque los otros dos también los tenías afectados de distinta manera debido a la edad.

-¿Que habrá más allá de la membrana timpánica? Se pregunta la señora Emilia.

El oído medio está formado por la trompa de Eustaquio, la caja timpánica y las celdas mastoideas.



La mucosa recubre todo el oído medio y por lo tanto todas las cavidades que lo componen. La caja timpánica tiene forma de una lente bicóncava, es muy estrecha en su zona central, la parte superior es la más ancha y es donde se aloja las cabezas del martillo y del yunque.

La **trompa de Eustaquio** comunica el oído medio con la [nasofaringe](#). Desemboca en la parte posterior de las fosas nasales por detrás de la úvula (campanilla). En los alrededores de la desembocadura de la trompa están las [amígdalas](#) faríngeas (comúnmente llamadas VEGETACIONES cuando están inflamadas o [HIPERTROFIADAS](#)).

Paredes de la caja timpánica.

La caja timpánica se encuentra más allá del tímpano y la podemos asemejar a un cubo, con seis paredes o caras.

PARED EXTERNA O PARED MEMBRANOSA

PARED INTERNA O LABERÍNTICA

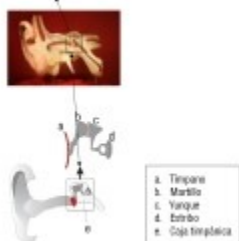
PARED SUPERIOR, CRANEAL O TEGMENTARIA

PARED INFERIOR O YUGULAR

PARED POSTERIOR O MASTOIDEA

PARED ANTERIOR O TUBOCAROTIDEA

CARA INTERNA DEL TÍMPANO



Pared externa o pared membranosa.

Estructuras:

- Tímpano.
- Marco óseo timpánico.
- Muro del ático 5mm- parte ósea del hueso en la parte superior.
- Reborde óseo de hueso timpánico 2 mm.

En la siguiente imagen verás un dibujo de la cara externa de la caja timpánica vista desde dentro.

PARED EXTERNA



Pared interna o laberíntica



Es la que está orientada hacia el oído interno.

Estructuras:

1. Promontorio.

Relieve interior ovalado provocado por la espira basal de la porción inicial del caracol, ésta empuja la pared interna y provoca un saliente en dicha pared.

2. Orificio del Nervio de Jacobson.

El **nervio de Jacobson** es una rama del glosofaríngeo (IX par craneal) este nervio de Jacobson penetra en la esquina entre las paredes interna y la pared inferior. Este nervio se ramifica por la mucosa de la caja timpánica siendo un nervio sensitivo, recoge la sensibilidad de la caja timpánica.

3. Ventana Oval.

Agujero de la pared interna de forma ovalada, está superior al promontorio y posterior a él. En este agujero se acopla la platina del estribo, la tapa casi en su totalidad. El pequeño espacio que queda lo recubren unos ligamentos que fijan la platina del estribo al borde de la ventana oval, son los **ligamentos anulares** y permiten vibrar al estribo.

4. Ventana redonda.

Otro orificio de la pared interna, de unos 2 mm de diámetro, más redondeado, se encuentra por debajo de la ventana oval y por detrás y por debajo de promontorio. Se encuentra como escondida por debajo del promontorio. En su unión con la pared interna al otro lado también hay liquido como ocurre con la ventana oval, lo que tapa la ventana redonda es una membrana que se llama **tímpano secundario**.

5. Seno timpánico.

Depresión por detrás de la ventana oval y redonda, es un hundimiento en esta pared y está separada de la ventana oval por un reborde que es el **pontículo**.

6. Pontículo.

Relieve óseo de la pared interna entre la ventana oval y el seno timpánico.

7. Cubículo.

Relieve de la pared interna hacia la caja timpánica y separa el seno timpánico de la ventana redonda.

8. Segunda porción del acueducto de Falopio.

El acueducto de Falopio es un túnel óseo por donde va el nervio Facial (VII). No entra dentro de la caja timpánica pero hace **impronta** en la pared interna, hace como una prominencia en esta pared y luego baja por la pared posterior. Por encima y por detrás de este relieve está el relieve del CSCL. Es otra impresión formada por el **conducto semicircular lateral**.

9. Conducto del músculo del martillo.

Penetra por la pared anterior y hace un relieve en la pared interna. Este músculo termina en la mitad de la pared interna y ahí sale un tendón que se engancha en el cuello del martillo. Sirve para tensar el tímpano como mecanismo de defensa.

10. Relieve del CSL.

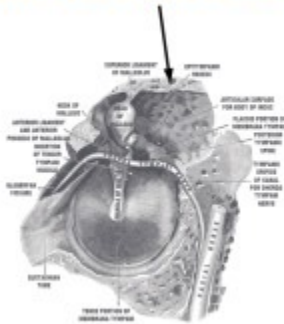
Localizado en la porción pósterosuperior de la pared interna.

Pared superior, craneal o tegmentaria.

Separa la cavidad timpánica de la cavidad craneal. Se llama Tegmen Timpani. En la parte superior estaría el cerebro. Tiene un grosor de unos 6 mm.

Cisura (cresta) petroescamosa: es una hendidura o corte en la unión del peñasco del temporal y la escama del temporal, arriba se encuentran las [meninges](#). Por aquí pueden entrar las infecciones a las meninges ya que esta cisura está atravesada por vasos.

CORTE DE LA PARED SUPERIOR



Autoevaluación

Señala, de entre las siguientes estructuras, la que se encuentra en la pared superior de la caja timpánica:

- Cisura petroescamosa.
- Pirámide.
- Pontículo.
- Ventana oval.

Opción correcta

Incorrecto

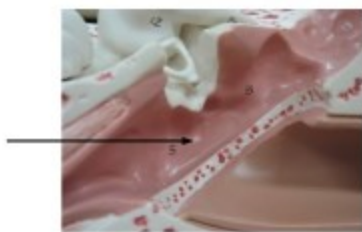
Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Pared inferior o yugular.



Se llama piso o receso hipotimpánico.

Esta pared tiene relación con el golfo de la vena yugular.

El piso o suelo está a un nivel inferior 1 o 2 mm del CAE por eso se le denomina receso hipotimpánico, aquí se acumula cualquier [supuración](#) de la caja timpánica.

Pared posterior o mastoidea.



Esta pared es la que está orientada hacia la mastoides.

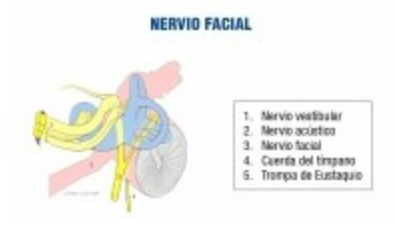
Consta de las siguientes estructuras anatómicas:

- Aditus ad antrum.
- Pirámide.
- Conducto músculo estribo.
- Segmento vertical acueducto de Falopio.
- Orificio posterior de la cuerda del tímpano.

En la parte superior de la pared posterior existe un orificio, un conducto, el **aditus ad antrum**, que comunica la gran cavidad de la mastoides, el antro mastoideo, con la cavidad timpánica.

La **pirámide** es la estructura con forma de volcán que se encuentra en la mitad de la pared posterior y es la que contiene el músculo del estribo. Esta dirigida hacia arriba hacia delante y ligeramente hacia adentro. El músculo del estribo está enraizado en las paredes de esta estructura y lo que sale de esta pirámide ya es el tendón del músculo del estribo, éste está dirigido hacia la pared interna, tirando el tendón del músculo del estribo del hueso del mismo nombre cuando se contrae el músculo, para evitar que empuje la ventana oval. Sirve de protección ante un ruido intenso para evitar lesionar el oído interno, este [reflejo](#) ocurre en los dos oídos. El tendón del estribo se une al cuello del estribo.

La **cuerda del tímpano** es una rama del nervio facial, no inerva nada de la caja timpánica ni del tímpano, esta rama atraviesa la pared posterior por debajo de la pirámide y posterior a ella. La cuerda del tímpano atraviesa toda la cavidad timpánica saliendo de ella por la pared anterior.



Para saber más

En este enlace conocerás más detalles de esta pared.

[PAREDES DE LA CAVIDAD TIMPÁNICA.](#)

Pared anterior o tubocarotídea.

En esta pared se pueden observar las siguientes estructuras anatómicas:

- Orificio posterior de la trompa.
- Orificio conducto músculo martillo.
- Perforaciones del nervio caróticotimpánico.
- Orificio anterior de la cuerda del tímpano.

El orificio posterior de la trompa termina en la pared anterior de la caja timpánica.

El orificio anterior de la **cuerda del tímpano** es por donde sale ésta de la caja del tímpano.

El orificio del conducto del músculo del martillo se encuentra en la porción supero interna de esta pared.

Esta pared tiene multitud de pequeños agujeros por donde penetran en la caja timpánica las fibras nerviosas provenientes del nervio caróticotimpánico.

Cadena de huesecillos.



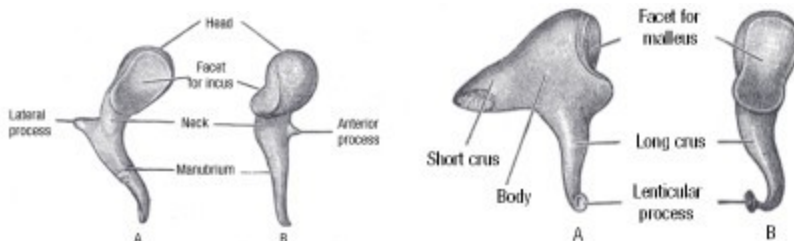
MARTILLO

La **apófisis corta** del martillo es también llamada externa o maleolar, esta apófisis corta es la que está más hacia el CAE. El **úmbus** está más metido hacia adentro de la caja timpánica. Conforman el vértice del cono timpánico.

El mango del martillo tiene dos prominencias, el **umbus** u ombligo hacia dentro y la **apófisis corta** o externa hacia fuera.

El cuello del martillo es donde reposa la membrana de Schrapnell; en el martillo existe otra apófisis que es la **apófisis larga** o anterior del martillo, que va dentro del pliegue timpanomaleolar anterior.

La cabeza del martillo tiene una cara articular que no es totalmente redondeada, se articula con la cara articular del yunque, esta articulación es en silla de montar ya que se complementan entre sí, no permite mucho movimiento. Esta articulación está en la cara posterior de la cabeza del martillo. La cara articular está recubierta de cartílago para que no roce con la cara articular del yunque.

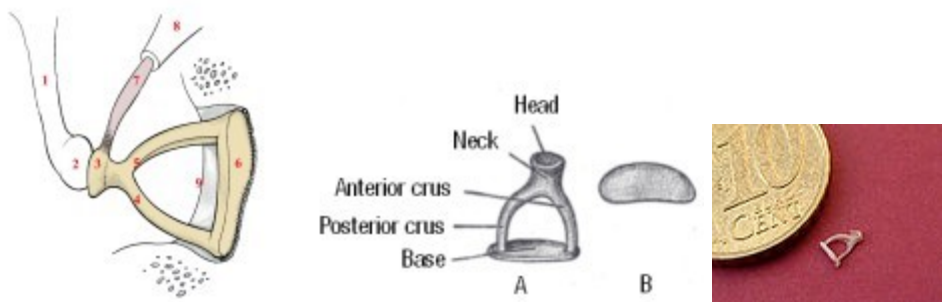


YUNQUE

En el extremo inferior del aditus, el agujero de la pared posterior, es donde termina la apófisis posterior del yunque. La cara anterior del yunque se articula con la cara posterior del martillo. La rama descendente del yunque, que a veces se puede ver en otoscopias en el cuadrante posterosuperior, termina en la **apófisis lenticular**, donde se articula con el estribo.

ESTRIBO

El estribo tiene una cabeza redondeada que se articula con la carilla articular de la apófisis lenticular del yunque. Las dos ramas del estribo una es más recta que la otra, la rama anterior es la más recta, por la oquedad que forman dejan pasar la arteria del estribo y terminan en la platina que es la tapa de la ventana oval, la parte superior de esta platina es más redondeada y su parte inferior ms recta.



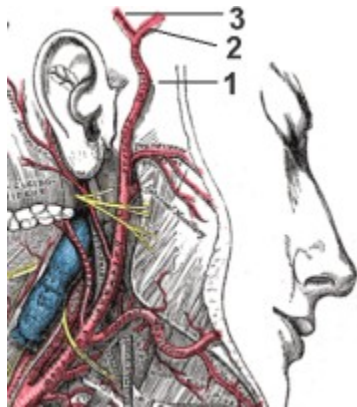
Para saber más

En este enlace encontrarás material muy valioso.

[ANATOMÍA DE LA CADENA OSICULAR](#)

Vasos y nervios de la caja timpánica.

IRRIGACIÓN DEL OÍDO



ARTERIAS

La mucosa de la caja está provista de una rica red arterial formada por ramos de la estilomastoidea por detrás, timpánica y carótico-timpánica por delante, de la faríngea ascendente por abajo y por dentro y de la meníngea media por arriba.

VENAS

Las venas se vierten por ramos satélites de las arterias en la yugular externa, en el plexo faríngeo, en el pterigoideo, en el golfo de la yugular interna y en las venas meníngeas y del seno petroso superior.

LINFÁTICOS

Los vasos linfáticos de la paredes óseas de la caja timpánica tributan en los laterales profundos del cuello, parotídeos, mastoideos y retrofaringeos.

NERVIOS

La inervación sensitiva y parasimpática está proporcionada por el nervio de Jacobson.

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

La inervación del músculo del martillo o tensor del tímpano está proporcionada por el nervio

trigémino.

La inervación del músculo del estribo está proporcionada por el nervio facial.

Autoevaluación

¿Qué nervio recoge la sensibilidad de la caja timpánica?

- Trigémino.
- Facial.
- Jacobson.
- Acústico.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto.

Incorrecto.

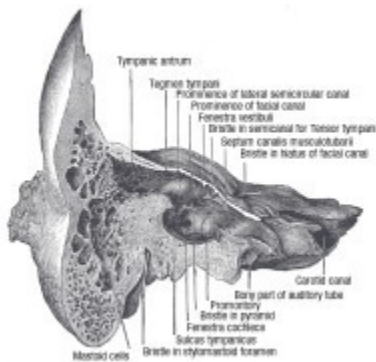
Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

Celdas mastoideas.

Las cavidades mastoideas son unas oquedades que se encuentran en el hueso temporal, que pertenecen al oído medio y al que se comunican a través del aditus ad antrum.

1. Aditus ad antrum. Conducto que comunica el antro con la caja timpánica.
2. Antro Mastoideo. Cavity mayor dentro de las celdas mastoideas
3. Celdas Mastoideas.
4. Conducto petromastoideo. Comunica las cavidades y el oído medio con la fosa cerebral.

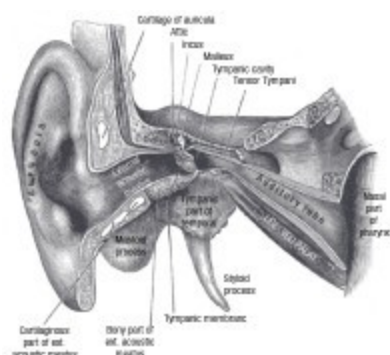


Para saber más

En la siguiente página Web encontrarás material para conocer los distintos grupos de cavidades mastoideas

[CAVIDADES MASTOIDEAS](#)

Trompa de eustaquio.



Es un conducto que comunica el oído medio con la nasofaringe y cuya función es la de ventilar el oído medio permitiendo equiparar las presiones a ambos lados del tímpano.

Del buen funcionamiento de la trompa va a depender en buena medida el buen funcionamiento del oído medio y, en definitiva, de la audición.

Para que la membrana timpánica vibre con normalidad, es necesario que las presiones a ambos lados de ella estén equiparadas, función que es realizada por la trompa.

La trompa de Eustaquio de los niños es más corta y horizontal que la de los adultos, condicionantes que van a determinar gran parte de los problemas ventilatorios e infecciosos de los oídos de esta época de la vida.

Cualquier problema en la nasofaringe, infeccioso, tumoral, alérgico etc... que afecte al orificio de desembocadura de la trompa a ese nivel, provocará problemas auditivos por mala ventilación e infección del oído medio.

Para saber más

En este enlace podrás seguir estudiando.

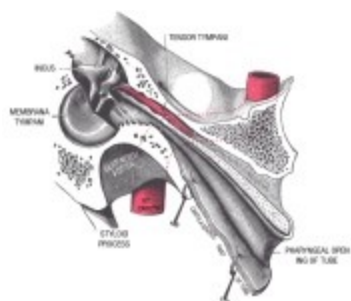
[DISFUNCIÓN DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO](#)

En esta película conocerás la orientación y función de la trompa.

TROMPA DE EUSTAQUIO

type="application/x-shockwave-flash"

Dirección, división y situación.



DIRECCIÓN

En un niño la trompa de Eustaquio es más corta, más estrecha y más horizontal que en un adulto, por eso tienen los niños más riesgos de infecciones del oído medio al estar más cerca la nariz y tener un camino más fácil para subir los gérmenes.

La trompa de Eustaquio está dirigida oblicuamente hacia delante, hacia adentro y hacia abajo. Terminando anteriormente en la faringe, en concreto en la nasofaringe a través de su orificio anterior.

Su eje mayor forma con los planos sagital, frontal y horizontal un ángulo de 40°.

Mide unos 4 cm de largo.

DIVISIÓN

El 1/3 posterior es óseo y termina en la pared anterior de la caja timpánica y los 2/3 anteriores fibrocartilagosos, terminando en la nasofaringe. De las 2/3 partes fibrocartilagosas la porción superior y postero-interna es cartilaginosa, mientras la antero-externa es tejido fibroso.

SITUACIÓN

Justo debajo del cráneo.

Luz del conducto 5 X 3 orificio posterior o timpánico.

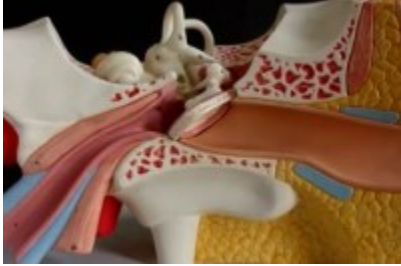
2 X 1 istmo.

8 X 0 orificio interior o faríngeo.

En estado de reposo el orificio anterior está cerrado. La base del orificio faríngeo se abre por acción del músculo elevador del velo del paladar y de los músculos periestafilinos.

Constitución.

CORTE DEL OÍDO Y TROMPA



- Pared ósea: en el 1/3 posterior.
- Pared fibrocartilaginosa: en los 2/3 anteriores
- Mucosa: recubre el interior del conducto.
- Aparato muscular: En los 2/3 anteriores

La trompa de Eustaquio posee dos tipos de musculaturas:

1. Músculo **periestafilino interno**: abre el orificio faríngeo de la trompa.
2. Músculo **periestafilino externo**: dilata la parte antero- externa de la trompa.

Estos músculos están unidos a la trompa de Eustaquio y al paladar por eso al deglutir abrimos la trompa de Eustaquio. El músculo periestafilino externo ensancha la trompa.

Para saber más

En este enlace verás de manera gráfica el funcionamiento del oído medio y trompa.

ANATOMÍA Y FUNCIONAMIENTO DEL OÍDO MEDIO Y TROMPA



Reflexiona

¿Por qué cuando vas a la sierra notas los oídos taponados?

Autoevaluación

¿En qué pared de la caja timpánica se encuentra el orificio posterior de la trompa?

- Pared anterior.
- Pared posterior.
- Pared inferior.
- Pared superior.

Correcto.

Incorrecto.

Incorrecto.

Incorrecto.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

3. Incorrecto

4. Incorrecto

Vasos y nervios.



ARTERIAS DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO

Las arterias provienen de la carótida interna para la porción ósea y de la faríngea ascendente, de la pterigo-palatina y de la vidiana para la porción fibrocartilaginosa.

VENAS

Las venas son tributarias del plexo pterigoideo.

NERVIOS

Los nervios proceden del **nervio de Jacobson** para la porción ósea y del nervio pterigo-palatino para la porción fibrocartilaginosa de la trompa.

Autoevaluación

¿Cuál es la dirección de la trompa desde la cavidad timpánica a la faringe?

- Hacia arriba y hacia atrás.
- Hacia adentro, hacia abajo y hacia delante.
- Hacia adentro, hacia arriba y hacia adelante.
- Hacia fuera, hacia arriba y hacia atrás.

Incorrecta.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Oído interno.

Caso práctico



Carmen comenta en la reunión familiar que lo que más le llama la atención del funcionamiento del oído es llegar a interpretar lo que escuchamos. ¿Cómo es posible que unas variaciones en el aire al hablar puedan llegar a ser interpretadas dándolas por las demás personas?

Antonio comenta que el funcionamiento del oído es como el de un ordenador. Las señales que se envían con el teclado, a través de circuitos, son descodificadas en un significado.

Emilia dice:

-El sobrino de una amiga mía de 20 años tuvo un accidente de moto y una de las secuelas que ha tenido es que no logra interpretar lo que le dicen, teniendo, según los médicos, los oídos sin lesiones.

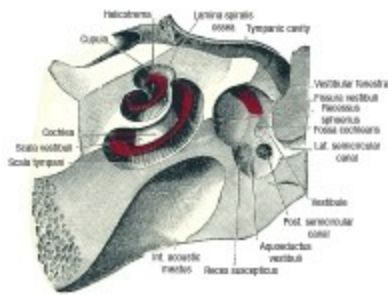
Carmen comenta:

-Debe ser porque ha debido tener un problema cerebral. Tengo entendido que podemos oír mal sin tener lesiones auditivas.

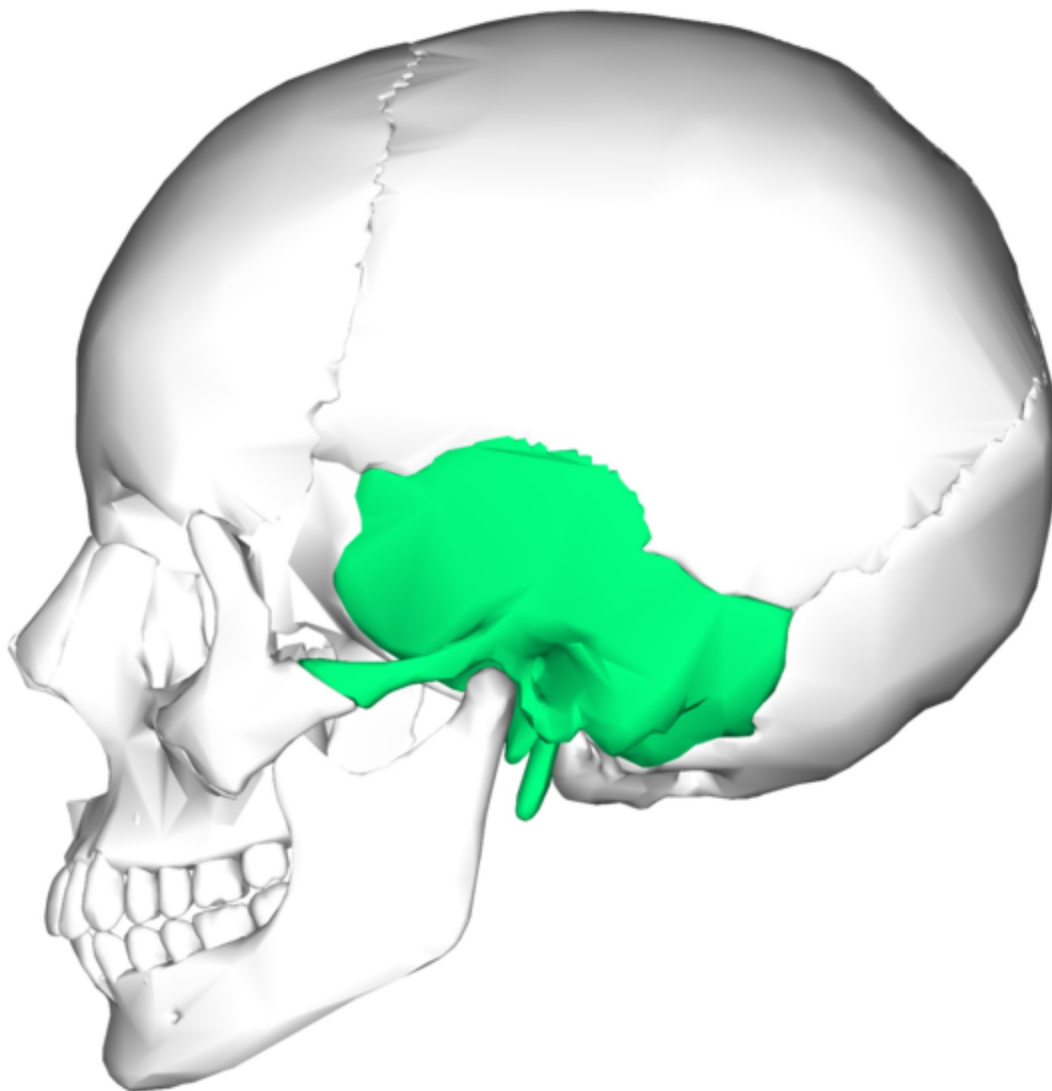
Antonio comenta:

-Está claro que para oír bien además de los oídos tenemos que tener bien el cerebro.

IMPRONTA DEL LABERINTO EN EL PEÑASCO



El oído interno se encuentra localizado en el interior del peñasco del temporal, por lo que en una vista superior de la base del cráneo no se podría llegar a ver. En la imagen siguiente, el oído interno se ha sacado desde el interior del hueso que tiene debajo para poder nos hacer una idea de su localización y orientación.



[De Anatomography - en:Anatomography \(setting_page of this image\), CC BY-SA 2.1](#)

jp, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24031021>. *Hueso temporal*
(CC BY-SA)

El oído interno va a estar encargado de transformar las informaciones acústicas mecánicas del oído medio en información bioeléctrica, que a través de las vías auditivas centrales, va a llegar a las áreas cerebrales de la audición, donde se va a hacer consciente. También va a generar los impulsos nerviosos eléctricos que llevarán la información del equilibrio al cerebro. Por lo tanto desde el oído interno se van a mandar las informaciones auditivas y del equilibrio a las áreas cerebrales específicas donde se van a interpretar las sensaciones.

El oído interno o laberinto lo conforman tres partes claramente diferenciadas, que de delante hacia atrás son:

- Caracol o cóclea.
- Vestíbulo.
- Conductos semicirculares.

El caracol o cóclea se va a encargar de la información auditiva y el vestíbulo y los conductos semicirculares de la información del equilibrio.

Laberinto óseo.

LABERINTO ÓSEO CARA EXTERNA



VISTA SUPERIOR



En el laberinto óseo se distinguen tres partes: una media, el vestíbulo; una posterosuperior, los conductos semicirculares (CCSS) y una anterior, el caracol.

El laberinto óseo es un almacén de hueso que va a contener una conducción membranosa que va a remedar la forma de la cobertura ósea.

Imagínate que dentro de este almacén de hueso, que es hueco por dentro, existe un "globo" que va a remedar la forma del hueso que tiene por fuera, y que va a conformar el laberinto membranoso que explicaremos más tarde.

Tanto por dentro como por fuera del laberinto membranoso existen líquidos sin los cuales no se podría realizar la audición y que serán explicados cuando veamos la fisiología auditiva.

La cóclea o caracol es la parte anterior del laberinto óseo y está conformada por un tubo que

se enrolla alrededor del modiollo dándole dos vueltas y tres cuartos. En el interior existe también un "globo" membranoso que remeda la forma del hueso y que va a alojar al órgano de la audición, que veremos en fisiología auditiva.

El vestíbulo óseo es una cavidad ósea que contiene dos estructuras membranosas abultadas, el utrículo y el sáculo, que van a contener las máculas del equilibrio, que se verá su funcionamiento en fisiología auditiva.

Los conductos semicirculares son la parte más posterior y externa del laberinto óseo. Lo conforman tres conductos óseos: el superior, el lateral y el posterior. En su interior se encuentra alojado el laberinto membranoso de los conductos, en cuyas ampollas se encuentran las crestas ampulares, cuyo funcionamiento se verá dentro de la fisiología del equilibrio.

ORIENTACIÓN DEL LABERINTO EN EL PEÑASCO



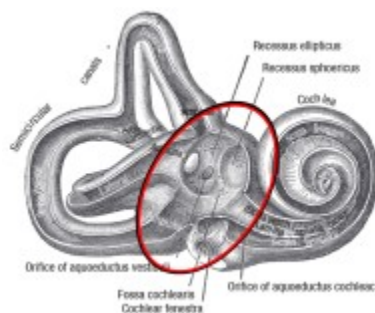
Vestíbulo óseo.

Para entender el vestíbulo es conveniente dividirlo en paredes, como hicimos con la caja timpánica.

Paredes del vestíbulo óseo:

1. Pared externa.
 1. Ventana Oval.
2. Pared interna.
 1. Fosa Semiovoidea. En la porción postero superior de la cara interna.
 2. Fosa Hemisférica. En la porción postero inferior.
 3. Cresta del Vestíbulo- Entre las dos fosas.
 4. Fosa coclear. En la porción antero inferior.
 5. Orificio del acueducto del vestíbulo.
3. Pared anterior.
4. Pared inferior.

CORTE DEL LABERINTO ÓSEO CON VISTA INTERIOR



PARED EXTERNA

Se encuentran, como estructuras anatómicas más importantes, la ventana oval y la ventana redonda.

PARED INTERNA

Existe un **canal sulciforme**, al final de este canal, se forma un agujero del que surge el acueducto del vestíbulo. Está por encima de la fosa coclear y por delante de la semiovoidea. Todas las fosas están atravesadas por agujeros, por donde van a salir tanto las fibras cocleares como las vestibulares.

La **fosa semiovoidea (receso elíptico)** es una impronta que produce el utrículo, mientras que la **fosa hemisférica (receso esférico)** es una impronta del sáculo. El orificio del **acueducto del vestíbulo** surge de la porción superior de la pared interna del vestíbulo en su unión con la pared superior, es un túnel óseo y en su interior hay un conducto membranoso que contiene endolinfa y que se dirige hacia atrás, hacia delante y hacia abajo. Para abrirse paso a través del **saco endolinfático** en el espacio subdural a 1 cm por detrás del conducto auditivo interno en la vertiente posterointerna del peñasco.

PARED ANTERIOR

Lo único reseñable que por él pasa la primera porción del nervio facial.

PARED INFERIOR

Existe una prolongación de la pared interna que la divide en dos partes a esta pared y que continúa hacia la cóclea

Autoevaluación

¿En qué pared ósea del vestíbulo se encuentra la ventana oval?

- Externa.
- Interna.
- Superior.
- Inferior.

Correcta

Incorrecta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Conductos semicirculares óseos (CCSS).



Todos los conductos semicirculares van a tener en un extremo una **parte ampular** (dilatada) y en el otro extremo del conducto una parte no dilatada. El superior en su parte no ampular se une a la misma porción no ampular del conducto posterior, desembocando en un sitio común del vestíbulo.

CSC SUPERIOR

La terminación ampular sale de la porción antero externa de la cara superior del vestíbulo, mientras que la porción no ampular se junta con la porción no ampular del posterior y termina en la porción posterointerna de la cara superior del vestíbulo.

CSC POSTERIOR

La extremidad ampular termina en la porción inferior de la cara posterior del vestíbulo, mientras que la porción no ampular se junta con la no ampular del superior para terminar en la posterointerna de la cara superior del vestíbulo.

CSC EXTERIOR

El CSC lateral o externo va de la porción superoexterna de la cara posterior del vestíbulo en su porción no ampular y la porción ampular termina en la porción postero superior de la cara lateral del vestíbulo, termina la porción ampular por encima de la ventana oval.

Los CCSS (conductos semicirculares) óseos contienen en su interior los membranosos, el laberinto membranoso ocupa solo una cuarta parte del diámetro del laberinto óseo y este laberinto membranoso está adherido a la porción externa de estos CCSS, por las otras tres cuartas partes circula **perilinf**a, ya que la **endolinf**a es la que va dentro del conducto membranoso.

VISION ANTEROSUPERIOR DEL OÍDO



Para saber más

En este enlace verás una película extraordinaria del oído interno.

MODELO DE LABERINTO ÓSEO: CCSS



En este enlace podrás seguir estudiando.

[LABERINTO ÓSEO POSTERIOR: CCSS](#)

Autoevaluación

¿Qué conducto semicircular hace impronta en la pared interna de la caja timpánica?

- CSS.
- CSL
- CSP

- Ninguno hace impronta en la pared interna de la caja timpánica.

Incorrecta.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Caracol óseo.



Se llama así por la morfología de su estructura, que simula un caracol.

- Localización.
- Espiras.
- Lamina Espiral.
- Rampas
- Canal de Rosenthal.
- Acueducto del caracol.
- Conducto auditivo interno.

El **caracol óseo** es el almacén de hueso que contiene el conducto coclear donde se encuentra alojado el órgano de Corti, órgano sensorial de la audición. Es un conducto formado por dos espiras y tres cuartos que va disminuyendo de diámetro de abajo a arriba. Tiene unas dimensiones en su parte inferior de 9 mm y de alto 5 mm, con un diámetro de conducto de 2-3 mm. Si estirásemos el caracol terminaría en un fondo de saco el tubo óseo. La **base** del caracol es interna y el **ápex** es externo, su dirección es hacia delante y hacia fuera, se encuentra en una posición anterior e interna respecto a los CCSS.

El conducto se va enrollando sobre un eje óseo que se llama **Modiolo** o columela de Braschet, este eje óseo tiene unos salientes de hueso que se van enrollando alrededor de dicho eje como la rampa de un tornillo (lamina espiral) y que sirve de eje central al conducto sin llegar a dividir el conducto del caracol en dos partes.

La vertiente externa del caracol, lo que nosotros vemos por fuera del él, es la lamina de los contornos.

Las células donde se produce la audición son las que forman el **órgano de Corti**, que se encuentra soportado por la **membrana basilar**, que continúa la lámina espiral hasta la lámina de los contornos. La perilinfa empujada por la ventana oval sube hasta el ápex por la ramba vestibular para retornar por la ramba timpánica.

Todas las fibras nerviosas que parten de este órgano de Corti atraviesan la lámina espiral por su parte central, ya que esta hueca, y van a juntarse antes de entrar en el modiolo en una oquedad en forma de canal alrededor de dicho modiolo que es el **canal de Rosenthal**, donde se encuentra alojado el ganglio de Corti. Las neuronas que lo forman son bipolares uno de sus polos va a parar al órgano de Corti y el otro es el que baja por el modiolo y salen por la base del caracol atravesando dicha base formando la **criba espiroidea**.

La **membrana de Reissner** es la que separa el conducto vestibular del conducto coclear.

Para saber más

Aquí podrás seguir leyendo sobre el tema.

[LABERINTO ÓSEO ANTERIOR: CARACOL](#)

Autoevaluación

¿Cómo se llama el eje óseo del caracol?

- Modiolo.
- Lámina cribosa.
- Lámina espiroidea.
- Lámina de los contornos.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Conducto auditivo interno (CAI).



Es el conducto por donde salen todas las fibras nerviosas que forman el VIII par craneal o nervio estatoacústico.

La parte anterior del CAI visto interiormente está relacionada con el caracol y la parte posterior con la pared interna del vestíbulo. El CAI tiene una longitud de 1 cm por 0.5 de diámetro y tiene una cresta que es la que lo divide en dos partes, una superior y otra inferior.

El fondo del CAI, para su estudio, lo dividimos en cuatro cuadrantes:

- En el cuadrante **antero superior** del CAI pasa el nervio facial (VII) y el nervio intermediario de Wrisberg.
- En el cuadrante **antero inferior** pasan todas las fibras de la base del caracol y se llama **fosa coclear** que es la fosa del CAI agujereada por multitud de nervios.
- En el cuadrante **postero superior** existe una fosa, la **fosa Utricular**, esta fosa está relacionada con la fosa semiovoidea del vestíbulo, por esta fosa salen todas las fibras vestibulares procedentes de las ampollas del CSC superior y lateral y las fibras provenientes del Utrículo.
- En el cuadrante **postero inferior** está la **fosa Sacular** y el **agujero singular de Morgagni**. Las fibras vestibulares que provienen de la ampolla membranosa del CSC posterior van a entrar en el CAI a través del agujero singular de Morgagni.

Las Fibras vestibulares que provienen del Sáculo van a entrar en el CAI a través de la **fosa Sacular**.

Para saber más

En esta página encontrarás más explicaciones y gráficos sobre el conducto auditivo interno.

[CONDUCTO AUDITIVO INTERNO](#)

Autoevaluación

¿Por dónde penetra las fibras cocleares en el CAI?

- Por el cuadrante anterosuperior.
- Por el cuadrante anteroinferior.
- Por el cuadrante posterosuperior.
- Por el cuadrante posteroinferior

Incorrecta.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Laberinto membranoso.



Comprende, como el laberinto óseo, tres partes: vestíbulo, conductos semicirculares y caracol.

El **laberinto membranoso** de la cóclea se llama **conducto coclear**. Cuando éste llega a la espira basal, se une al **conducto Reunier de Hensen**, que une el Sáculo con el conducto coclear. Las dilataciones membranasas que se encuentran en el vestíbulo son el **Sáculo** y el **Utrículo**. Se comunican por el **conducto endolinfático** que va a terminar en el **saco endolinfático** que se encuentra en el espacio [subdural](#) de la base del cráneo.

En el Utrículo van a terminar todos los conductos semicirculares membranosos.

El túnel óseo del conducto endolinfático es el **acueducto del vestíbulo**.

Existe otro conducto que comunica el oído con el cerebro. Es el **conducto perilinfático** o **acueducto coclear**.

Es un conducto que parte de la espira basal de la cóclea, lleva perilinfa en su interior y comunica la rampa timpánica de la cóclea con el espacio [subaracnoideo](#) del cerebro, por donde circula [L.C.R.](#). Comunica el líquido perilinfático con el cefalorraquídeo del cerebro que es el líquido que se encuentra entre la duramadre y la aracnoides.

El conducto perilinfático termina en el borde posterior del peñasco.

[Para saber más](#)

Te recomiendo que visites este enlace porque encontrarás material y dibujos muy clarificadores.

[LABERINTO MEMBRANOSO](#)

Autoevaluación

¿En dónde desembocan los conductos semicirculares membranosos?

- Conducto reuniens de Hensen.
- Utrículo.
- Sáculo
- Conducto coclear.

Incorrecta.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Espacios endolinfático y perilinfático.

CORRIENTE DE AGUA



Por fuera del laberinto membranoso, es decir, entre el laberinto membranoso y el laberinto óseo, circula el líquido perilinfático, que como se verá en la fisiología del oído, va a ser el encargado de movilizar la membrana basilar y, en definitiva, el órgano de Corti que soporta, generando todos los mecanismos auditivos que se van a traducir en la génesis del impulso nervioso.

En el interior del laberinto membranoso circula endolinfa: espacio endolinfático.

El espacio perilinfático, a nivel de la espira basal del caracol, se comunica con el espacio subaracnoideo a través del conducto perilinfático o acueducto de la cóclea, por lo que se mezclan ambos líquidos, el LCR y el líquido perilinfático. De hecho hay autores que los relacionan con un mismo origen.

Por lo tanto, para poder oír y para tener las sensaciones del equilibrio, en el interior del oído deben existir unas corrientes de líquidos sin las cuales no se podrían percibir estos sentidos. En la siguiente unidad de trabajo abordaremos estos temas y podrás llegar a entender los mecanismos tan complejos que hacen posible que tengamos audición y equilibrio.

Estos dos líquidos serán profundamente estudiados en la siguiente unidad de trabajo.

Reflexiona

Sabías que si no existieran corrientes de líquidos en los oídos perderíamos el equilibrio y

además no podríamos oír.

Vasos y nervios del oído interno.

ARTERIAS

Arteria auditiva interna, en el conducto auditivo interno se divide en vestibular y auditiva o coclear

VENAS

Vena auditiva interna, vena del acueducto del vestíbulo, vena del acueducto del caracol.

LINFÁTICOS

Se admite que las vías linfáticas se representan a través de los espacios linfáticos (endolinfáticos y perilinfáticos). Comunican con el líquido cefalorraquídeo (LRC) del espacio subaracnoideo a través del conducto perilinfático y a través del nervio auditivo, el acueducto del vestíbulo y el saco endolinfático.

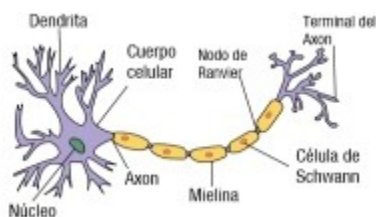
NERVIOS

Todas las fibras nerviosas que salen del peñasco lo hacen por el conducto auditivo interno. Salen porque este nervio es sensitivo, la información va al cerebro. Es información aferente porque va al cerebro.

Vías nerviosas auditivas ascendenteo aferentes I.

A partir de ahora, vamos a viajar por las autopistas y autovías auditivas que llevan la información auditiva al destino: las áreas 41 y 42 de los lóbulos temporales cerebrales.

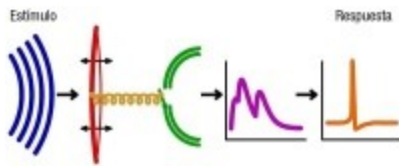
Las vías auditivas ascendentes están formadas por estructuras grises y estructuras blancas. Las grises corresponden a los somas o cuerpos neuronales que se encuentran en la periferia del cerebro y en distintas estaciones del SNC y la sustancia blanca la componen las fibras o terminaciones nerviosas de las neuronas. Están conectadas entre sí por sinapsis neuronales y transmiten la información a través de la liberación de neurotransmisores formando impulsos eléctricos.



Estaciones de la vía auditiva ascendente:

- Ganglio Espiral (Ganglio de Corti) (1ª Estación)
- Nervio Auditivo
- Núcleos Cocleares (2ª Estación)
- Complejo Olivario Superior (3ª Estación)
- Colículo Inferior (4ª Estación)
- Cuerpo Geniculado Medial (5ª Estación)
- Radiaciones Auditivas
- Corteza cerebral Áreas 41 y 42 (6ª Estación)

En el oído interno la energía hidráulica que le llega a través de los líquidos laberínticos es transformada en energía eléctrica generando potenciales de acción. Que llevarán la información auditiva al cerebro.



Esta vía auditiva aferente o ascendente está formada por niveles o estaciones neuronales.

Las fibras ascendentes son homolaterales y [contralaterales](#). Homolaterales o [ipsilaterales](#), que suben por el mismo lado por donde entran en el tronco cerebral y contralaterales, que suben por el lado contrario. Esto provoca que la audición de un oído va a subir por los dos lados de la vía auditiva, gracias a esto la audición es binaural, un sonido lo percibimos por los dos oídos y llega la información al cerebro a la vez en ambos lóbulos temporales.

Vías nerviosas auditivas ascendentes o aferentes II: estaciones auditivas.

GANGLIO ESPIRAL O DE CORTI

- El Ganglio Espiral de Corti es la **primera estación** de la vía auditiva.
- Está alojado en el canal de Rosenthal.
- Está compuesto por neuronas bipolares, uno de los polos se dirige al órgano de Corti que es su fibra periférica y el otro baja por el **modiolo**, formando las fibras centrales.
- Las fibras periféricas recogen la información del órgano de Corti a través de las sinapsis basales (base de la célula) con las células sensoriales, atravesando la **Habénula Perforata** de la lámina espiral donde pierden la mielina.
- Las fibras centrales son las que transmiten la información al nervio auditivo.

Tabla de características morfológicas de los tipos neuronales del ganglio espiral de Corti y su relación con las células sensoriales del órgano de Corti.

Tabla de características morfológicas de los tipos neuronales del ganglio espiral de Corti y su relación con las células sensoriales del órgano de Corti.

CARACTERÍSTICAS	NEURONA TIPO I	NEURONA TIPO II
Número (% del total)	90%	10%
Tamaño del soma	Grande	Pequeño
Cubierta mielínica	En soma y prolongaciones	No tiene
Sinapsis con células sensoriales	Células ciliadas internas	Células ciliadas externas

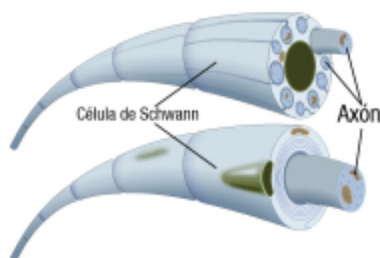
Nº fibras aferentes/ Nº de células ciliadas	10 fibras aferentes/ 1 célula ciliada interna	1 fibra AFE/10 cel ciliad. Ext.
---	---	---------------------------------

Relación entre nº de fibras aferentes y eferentes	Nº fibras afer \geq nº fibras eferentes	Nº fibras efe \geq nº fibras afere.
---	---	---------------------------------------

A una célula ciliada interna llegan 10 neuronas de tipo I.

La [mielina](#) son células que están enrolladas alrededor del axón para que la conducción nerviosa sea mayor y más rápida.

FIBRA NERVIOSA MIELÍNICA



Habenula Perforata: estructura agujereada en la lamina espiral por donde atraviesan las fibras nerviosas para unirse al órgano de Corti perdiendo la capa de mielina.

NERVIO AUDITIVO

- El nervio auditivo atraviesa la espira cribosa del caracol.
- Se introduce en la fosa coclear del fondo del conducto auditivo interno.
- El 90% está compuesto de fibras mielínicas tipo I y el 10% por fibras amilínicas tipo II. El nervio lleva implícito la [tonotopía](#) de la cóclea (las fibras de parte apical de la cóclea se localizan en la parte central y las de la base en la periferia).
- Penetra el tronco cerebral por el [surco bulboprotuberancial](#).
- Se bifurca en dos ramas: anterior y posterior para llegar a los núcleos cocleares del bulbo.

NERVIO AUDITIVO



Los tonos agudos se recogen en la parte basal de la cóclea, los medios en la media y los graves en la parte apical. Esto forma la tonotopía de la cóclea que sigue en las fibras nerviosas, la parte más exterior del nervio auditivo va la información recogida en la parte apical (graves) en la parte media los medios y en la parte interior la recogida en la parte basal de la cóclea (agudos). Esta [tonotopía](#) se mantiene incluso en la corteza cerebral.

Vías nerviosas auditivas ascendentes o aferentes III: estaciones auditivas.

VÍAS AUDITIVAS ASCENDENTES



NÚCLEOS COCLEARES

- La rama anterior termina en las neuronas del núcleo coclear dorsal anteroventral.
- La rama posterior termina en el posteroventral y dorsal del núcleo coclear dorsal ipsilateral.
- Las fibras procedentes de la capa basal terminan en las regiones dorso mediales y las de la capa apical en los ventro laterales.

NÚCLEOS OLIVARES

- La mayoría de las neuronas de los núcleos cocleares contactan con el complejo olivar superior, predominando la proyección contralateral.
- El NCAV hace sinapsis en el núcleo olivar superior, lateral del mismo lado y en el medial bilateral.
- Los que cruzan la línea media a través del cuerpo trapezoide también hacen sinapsis con los núcleos del mismo nombre.
- El NCPV alcanza el colículo inferior contralateral dando ramas al NOSL homolateral y al ventral del LL contralateral yendo por la EA y por el LL junto con la fibras del NCD.
- Del núcleo coclear dorsal van fibras al mismo lado y al lado contrario a los complejos olivares.

ESTRÍA ACÚSTICA

Es el conjunto de axones que cruza la línea media bulbar procedente del NCD (Núcleo Coclear

Dorsal) y NCPV para posteriormente subir el Lemnisco lateral (LL).

LEMNISCO LATERAL (LL)

Es el camino por donde circulan los axones procedentes de las estaciones bulbares bilaterales hacia el culículo inferior, localizado en el Mesencéfalo. Lo forman fibras de NCPV; NCD contra laterales y NOSL, NOSM homo laterales.

COLÍCULO INFERIOR (CI)

- Se localiza en el Mesencéfalo.
- Le llegan fibras del LL homolateral NVLL y del colículo inferior contralateral.
- Manda fibras al CGM contralateral y CGM ipsilateral a través del brazo del colículo inferior.

CUERPO GENICULADO MEDIAL (CGM)

- Se localiza en el tálamo.
- Le llegan fibras a través del BCI de los colículos inferiores bilaterales.
- Proyectan la radiación acústica hacia la corteza cerebral. La radiación es directa no cambia de lado cerebral.
- La información auditiva se hace consciente cuando llega a las áreas 41 y 42 de Brodman constituyendo las áreas primaria y secundaria.

En estas áreas del cerebro están las áreas de Brocca que si se encuentra afectada, imposibilita que se pueda hablar pero si oír y el área de Wernicke, otra área de asociación, que si se encuentra afectada esta área del cerebro la persona no interpretará lo que oye.

Para saber más

Te aconsejo que visites esta página Web para profundizar en el tema. ¡No te arrepentirás!

[VÍAS NERVIOSAS AUDITIVAS](#)

Reflexiona

¿Sabes que hay personas que pueden oír perfectamente y no interpretar lo que están oyendo?
Generalmente se debe a problemas neurológicos.

Autoevaluación

¿Cómo se llama al ganglio que constituye la primera estación de la vía auditiva ascendente?

- Espiral.
- Scarpa.
- Espinal.
- Raquídeo.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

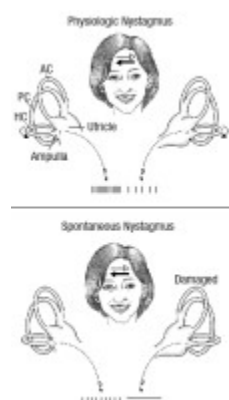
Incorrecta.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Vías nerviosas aferentes vestibulares.

NERVIO VESTIBULAR



La vía vestibular clásica es un tracto aferente puramente sensorial. A través de un arco de tres neuronas conduce los estímulos creados en los epitelios sensoriales del laberinto posterior (crestas y máculas) hasta lugares no del todo conocidos de la corteza cerebral.

El nervio vestibular lo conforma las fibras nerviosas procedentes de la tres crestas ampulares del Utrículo y del Sáculo que entran en el CAI (conducto auditivo interno) hacia el **ganglio de Scarpa** donde se encuentran los cuerpos neuronales.

El **ganglio de Scarpa** está en el fondo del CAI y es la 1ª estación del nervio vestibular, está formado mayoritariamente por células bipolares. Todas las neuronas provenientes del Utrículo, del Sáculo y de los CSC forman la parte periférica de esta primera estación y todas estas neuronas se juntan formando el núcleo central o **1ª neurona** (ganglio de Scarpa) y salen del CAI a través de las fibras centrales.

Proyecciones de la 2ª neurona vestibular

El núcleo vestibular consta de cuatro núcleos

1. Superior: Bechterew o de Lewandowsky. Reflejo vestibuloocular
2. Medial o Interno: Triangular de Schwalbe. Control movimientos cervicales o oculares
3. [Lateral](#) o Externo: Dieters, reflejos vestíbulo espinales
4. Inferior o descendente: Roller, Von Honakow o Gillis. Controla los núcleos contralaterales.

El núcleo vestibular o protuberancia se encuentra en el suelo del cuarto ventrículo. El que se encuentra en la protuberancia de la corteza cerebral, los otros tres ventrículos se encuentran en el cerebro y son los que contienen líquido cefalorraquídeo.

Proyecciones de la 2ª neurona

1. Núcleos oculomotores.
Donde parte la información para movilizar los ojos de manera voluntaria, sin perder la orientación ni el equilibrio
2. Asta anterior de la médula
Sirven para mantener el equilibrio al moverse el cuerpo, ya que la médula dirige el movimiento de las piernas entre otras cosas.
3. SNA (sistema nervioso autónomo)
Es un sistema nervioso autónomo relacionado con el vértigo.
4. Cerebelo
Es el órgano por excelencia del equilibrio, cualquier afectación estará relacionada con el vértigo.
5. Hipotálamo
6. FR (formación reticular)

Proyecciones de la 3ª neurona

Se encuentra en el tálamo, desde el tálamo se proyecta a la corteza cerebral.

Se produce una gran depresión en las proyecciones corticales.

Para saber más

Sería interesante que visites este enlace.

VÍAS VESTIBULARES PERIFÉRICAS AFERENTES

Vías nerviosas eferentes auditivas.

Eferente: toda la información que parte del cerebro hacia la periferia.

Esta vía tiene como misión la modulación de la percepción auditiva. Controla o regula la respuesta al sonido del **órgano de Corti** mediante influencia inhibitoria.

Las principales proyecciones descienden paralelamente a la vía ascendente, van al **CGM** y al **CI**. A partir de **CI** hay proyecciones directas y cruzadas al **COS** (Complejo olivar superior) de donde sale el haz olivo coclear de **Rasmussen**.

La información de bajada también llega a los dos oídos, ésta sigue las estaciones de la vía de subida excepto el **núcleo dorsal** que se lo "salta", por eso se denomina el **complejo olivo coclear de Rasmussen**.

MODULACIÓN DE LA SENSACIÓN AUDITIVA



VIA AUDITIVA EFERENTE

- Las fibras del **NOSM** (núcleo olivar superior medial) terminan sobre las **CCE** (células ciliadas externas) de la cóclea contralateral.
- Las fibras del **NOSL** (núcleo olivar superior lateral) acaban sobre las fibras aferentes que hacen sinapsis en las **CCI** (células ciliadas internas) ipsilaterales.
- Los núcleos cocleares reciben eferencias del **COS** (complejo olivar superior), **LL** (lemnisco lateral) y **CI** (colículo inferior), pero no proyectan eferencias a la cóclea.
- Las fibras eferentes van de la oliva al órgano de Corti.

La información auditiva eferente proveniente del cerebro, va a llegar fundamentalmente a las células ciliadas externas del órgano de Corti, cuya función principal va a ser la de modular la sensación auditiva, subir o bajar la intensidad auditiva por mecanismos activos, que los veremos en la siguiente unidad.

Para saber más

En el siguiente enlace encontrarás mucho material de estudio para completar tus conocimientos.

[VÍAS AUDITIVAS EFERENTES](#)

Vías nerviosas eferentes vestibulares.

EQUILIBRIO



Las vías nerviosas vestibulares de bajada se proyectan sobre la musculatura específica a través de:

- **Fascículo vestíbulo espinal medial.** Regula la posición de la cabeza a través de la actividad refleja de los músculos cervicales en respuesta a la estimulación de los conductos semicirculares ocasionada por las aceleraciones rotacionales de la cabeza.
- **Fascículo vestíbulo espinal lateral.** Van a traer información proveniente de los órganos otolíticos y se proyectan a la médula desde el núcleo vestibular lateral, ejerciendo una influencia excitadora sobre los músculos extensores (antigravitatorios) mediando el equilibrio y el mantenimiento de la postura erecta.

Gracias a las aferencias y eferencias vestibulares los personajes del dibujo adjunto pueden realizar esto.

Para saber más

En estos enlaces verás el funcionamiento del oído en su vertiente auditiva y vestibular.

AUDICIÓN Y EQUILIBRIO

Reflexiona

¿Te imaginas vivir sin escuchar ningún sonido y sin tener equilibrio?

Autoevaluación

¿Cuáles son las áreas primarias de la audición?

- 41-42.
- 45-46.
- 50-51.
- 43-44.

Correcta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Incorrecta.

Solución

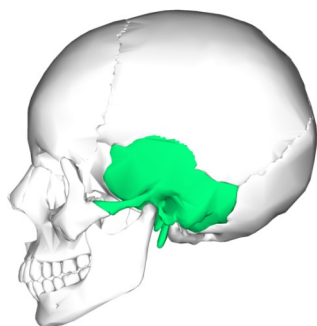
1. Opción correcta
2. Incorrecto

3. Incorrecto

4. Incorrecto

Anexo de licencias.

Recursos



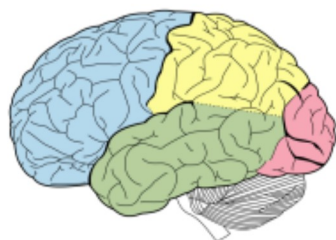
Datos de recursos

Autoría:[Anatomography](#)

Licencia:[CC BY-SA 2.1.jp](#)

Procedencia:[en:Anatomography](#). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Temporal_bone_lateral5.png#/media/Archivo:Temporal_bone_lateral5.png

[/wiki/File:Temporal_bone_lateral5.png#/media/Archivo:Temporal_bone_lateral5.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Temporal_bone_lateral5.png#/media/Archivo:Temporal_bone_lateral5.png)

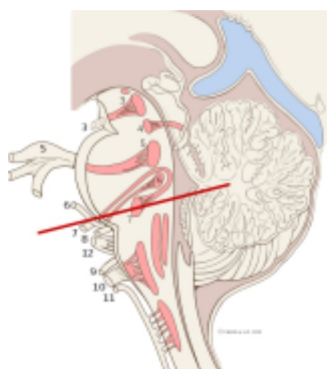


Autoría:Mysid

Licencia:public domain

Procedencia:http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lobes_of_the_brain_NL.svg

[/wiki/Archivo:Lobes_of_the_brain_NL.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lobes_of_the_brain_NL.svg)

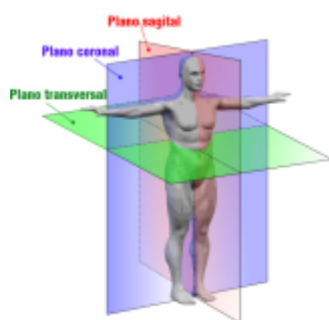


Autoría:Patrick J. Lynch, medical illustrator

Licencia:Creative Commons Genérica de Atribución 2.5

Procedencia:http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Brain_stem_sagittal_section.svg

[/wiki/Archivo:Brain_stem_sagittal_section.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Brain_stem_sagittal_section.svg)



Autoría:Human_anatomy_planes.svg : YassineMrabet

Licencia:GNU Free Documentation License Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_anatomy_planes-ES.png

[/wiki/File:Human_anatomy_planes-ES.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_anatomy_planes-ES.png)



Autoría:Gray's Anatomy,

Licencia:public domain

Procedencia:<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray904.png>



Autoría:David Benbennick

Licencia:Licencia de documentación libre GNU , versión 1.2

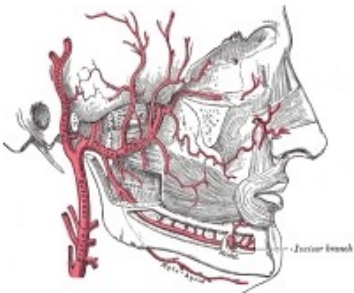
Procedencia:<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ear.jpg>



Autoría:Wikimedia Commons

Licencia:Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0

Procedencia:<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Darwin-s-tubercle.jpg>



Autoría:Gray's Anatomy,

Licencia:Public domain

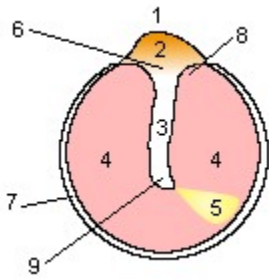
Procedencia:<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray510.png>



Autoría:Welleschik

Licencia:GNU Free Documentation License, Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0

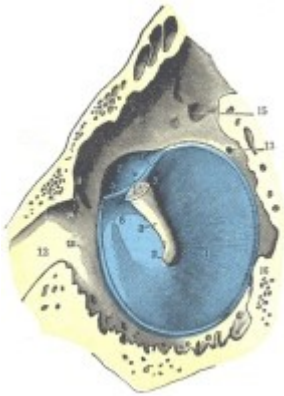
Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Normales_Trommelfell.jpg



Autoría:Free Software Foundation

Licencia:GNU General Public License

Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema_tympan.PNG



Autoría: Gray's Anatomy

Licencia:public domain

Procedencia:<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray910.png>



Autoría: Wikimedia Commons

Licencia: NO COPYRIGHT

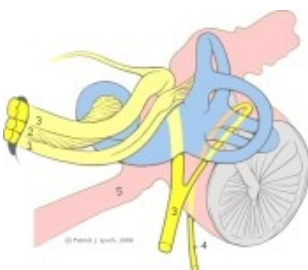
Procedencia:http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Milit%C3%A4rtrumma,_Nordisk_familjebok.png



Autoría: Bjoertvedt

Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.

Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_ear_model_01.JPG

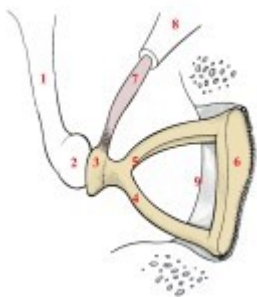


Autoría: Patrick J. Lynch, numbers by Uwe Gille

Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic license

Procedencia:<http://commons.wikimedia.org>

/wiki/File:Ear_internal_anatomy_numbered.svg



Autoría:GNU Free Documentation License, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic license

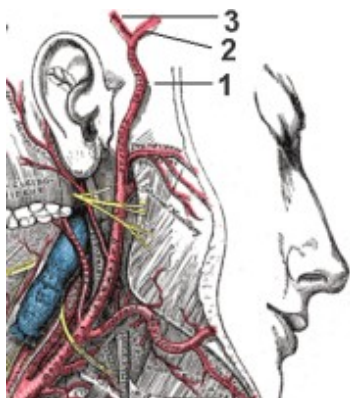
Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etrier_sch%C3%A9ma.png



Autoría:Welleschik

Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

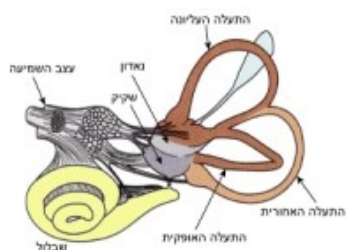
Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stapes_human_ear.jpg



Autoría: J. Heuser JHeuser

Licencia: public domain because its copyright has expired.

Procedencia:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arteria_temporalis.gif



Autoría:MT0

Licencia: GNU Free Documentation License, Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0

Procedencia:<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VestibularSystem-he.png>



Autoría:User:Alfonso

Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Procedencia: http://wikimediafoundation.org/wiki/File:R%C3%ADo_Correntoso.JPG



Autoría:Personeoneste

Licencia: public domain

Procedencia: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dice.svg>