

EL SONIDO Y LA AUDICIÓN ¿CÓMO LOS MEDIMOS?

HOW WE MEASURE SOUND AND AUDITION

DR. ERNESTO RIED G. (1)

(1) DEPARTAMENTO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES. eried@clc.cl

RESUMEN

La medición de la audición a través de la audiometría e impedanciometría es un proceso habitual de la práctica Otorrinolaringología (ORL), sin embargo para los médicos no ORL son exámenes difíciles de comprender. Se revisan las bases físicas y se explican conceptos de la generación del sonido, cómo se propaga e interactúa con los individuos y cómo se comporta éste al ingresar al sistema auditivo. La onda sonora es conducida por el oído externo y oído medio al oído interno donde es transformada en una energía eléctrica que viaja a través del nervio y vía auditiva hacia la corteza cerebral; donde es procesada e interpretada la información recibida.

La importancia de la detección temprana de la hipoacusia, la clasificación de los diferentes tipos y sus repercusiones en los diferentes grupos etáricos es analizada.

La metodología empleada para realizar e interpretar la audiometría e impedanciometría en las diferentes patologías es discutida, así como las más frecuentes alternativas de tratamiento.

Palabras clave: Audiometría, impedanciometría.

SUMMARY

The use of audiological test is very common in otolaryngology practice, but general doctors are not accustomed to see and understand these tests. The principles of sound, its generation and propagation is checked. The sound wave is conducted by external and middle ear to inner ear, and this mechanical energy is transformed in an electrical signal that goes through the auditory nerve to brain cortex.

The importance of recognizing the patients with hearing loss is analyzed and different classes and its consequences are

discussed. The way that audiological tests are made and its right interpretation in different diseases is reviewed, like the most frequent chances of treatment.

Key words: Audiogram, impedanciometry.

INTRODUCCIÓN

Para la gran mayoría de los otorrinolaringólogos (ORL) el uso de la audiometría e impedanciometría es tan cotidiano que es difícil decir algo nuevo en relación a estos exámenes que nos permiten objetivar el nivel de audición, determinar si existe una pérdida auditiva, su cuantía y posible localización. Sin embargo al enfrentarse a ellos un médico no otorrino pueden ser muy difícil de entender e interpretar, por lo que esta revisión pretende ayudar a comprender los principios básicos del sonido y la comunicación para entender que es lo que queremos evaluar.

Cada vez que un objeto o ser vivo se mueve, genera un desplazamiento de las partículas que están cercanas a él, y estas a su vez a las que le siguen, dando origen a una onda sonora. Es así como un pequeño movimiento, como dar vuelta la página de un libro, genera una pequeña onda sonora, y una explosión puede dar origen a una gran onda sonora.

Para el ser humano, el ser capaz de percibir estos sonidos le permite interactuar con el medio, percibir una señal de alerta o peligro, le permite comunicarse, aprender un lenguaje, obtener información. Todo lo que escuchamos genera respuestas emocionales, es así como la música, la risa, una voz agradable o conocida pueden generar bienestar. La percepción de los sonidos por ambos oídos en forma simultánea le permite al cerebro obtener un flujo de información relacionada con la ubicación del cuerpo en el espacio y el ambiente sonoro.

De acuerdo a esto, debemos coincidir en la importancia que tiene poder determinar si una persona presenta un nivel de audición dentro de

rangos normales o no, ya que si un recién nacido presenta una pérdida auditiva, ésta no le permitirá aprender un lenguaje y le impedirá su inserción en la sociedad, a un adulto le impedirá comunicarse generando aislamiento y depresión, correrá peligro al no poder incorporar información de su ambiente sonoro como alarmas, bocinas, etc.

Para poder llevar a cabo esta determinación, se ha llegado a varios consensos a lo largo del tiempo, se establecieron criterios de normalidad, se ajustaron parámetros de intensidad del sonido a la especie humana y se especificaron las condiciones en que se deberían hacer las mediciones. Por lo tanto, se estableció que los parámetros a medir eran las frecuencias de tonos puros entre 250 ciclos por segundo (cps) o Hertz, hasta la frecuencia de 8000 cps, en un ambiente insonorizado e intentando determinar la mínima intensidad de sonido que el sujeto es capaz de percibir para cada frecuencia, conocida como nivel umbral o umbral auditivo. Una vez que se han determinado los umbrales auditivos para todas las frecuencias, se pueden unir a través de líneas dibujando un gráfico conocido como audiometría. Este proceso se realiza en ambos oídos determinando el nivel de audición del individuo o su audiometría.

¿Quién puede pedir este examen?

En estricto rigor cualquier médico puede solicitarlo, lo que se debe evitar es que lleguen pacientes con alteraciones que impidan una adecuada realización del examen generando una pérdida de recursos y tiempo para los profesionales que los realizan. Dentro de los problemas más frecuentes está la presencia de tapones de cerumen y de otitis mucosa que requieren un manejo previo al examen, generando en algunos centros el rechazo de órdenes que no sean solicitadas por médicos ORL.

Ante la sospecha de una baja auditiva es conveniente derivar al paciente al especialista y que sea éste quien evalúe los pasos a seguir así como solicitar los exámenes más adecuados. Pero si se trata de una evaluación de rutina o control de salud, si se dispone del hábito de visualizar bien los tímpanos, confirmar que no hay cerumen en el conducto auditivo

externo, ni líquido en el oído medio, no hay inconvenientes en solicitar la evaluación audiométrica.

¿Qué ocurre con la onda sonora al llegar a una persona?

Cuando se genera una onda sonora, ésta se propaga por el aire hasta encontrarse con el individuo. Hay que recordar que en la vida real casi no existen sonidos puros de una sola frecuencia, y que rara vez se encuentra la persona en un ambiente sin ruido. Por lo tanto uno debe tratar de extrapolar esa información "in vitro" que se obtiene en la audiometría a la vida real, donde existen interferencias, ruidos, múltiples fuentes sonoras y sonidos de muchas frecuencias que dan a ese individuo una idea de posición en el espacio, la cual es modulada a su vez por las emociones y el grado de atención.

Al llegar el sonido a la persona, éste es conducido a través del conducto auditivo externo hasta la membrana timpánica o tímpano. La función del oído externo, pabellón auricular u oreja y del conducto auditivo externo (CAE) son solo conducir el sonido hasta la membrana timpánica. En algunos animales la movilidad de las orejas les permite ganar algo de audición; además, la forma del CAE permite una mayor resonancia de algunos sonidos consiguiendo un efecto similar para algunas frecuencias.

La movilización de la membrana timpánica por un sonido produce un desplazamiento micrométrico de esta, transmitiendo estas vibraciones a través de los huesecillos del oído hacia el oído interno, la función del oído medio, (tímpano, huesecillos y espacios aéreos) es transmitir el sonido hacia el oído interno y además amplificarlo para permitir que se transmita de un medio aéreo a un medio líquido sin pérdida de energía. Esto se logra en parte gracias a la diferencia de superficie que existe entre el tímpano y la superficie interna del estribo, y a la diferencia de longitud que existe entre el martillo y el yunque. Por otra parte, la óptima movilización del tímpano se logra cuando la presión de aire por dentro y fuera de éste son iguales, por lo tanto es necesario que el conducto de la Trompa de Eustaquio se encuentre funcionando y permita equiparar presiones en forma constante (Figura 1).

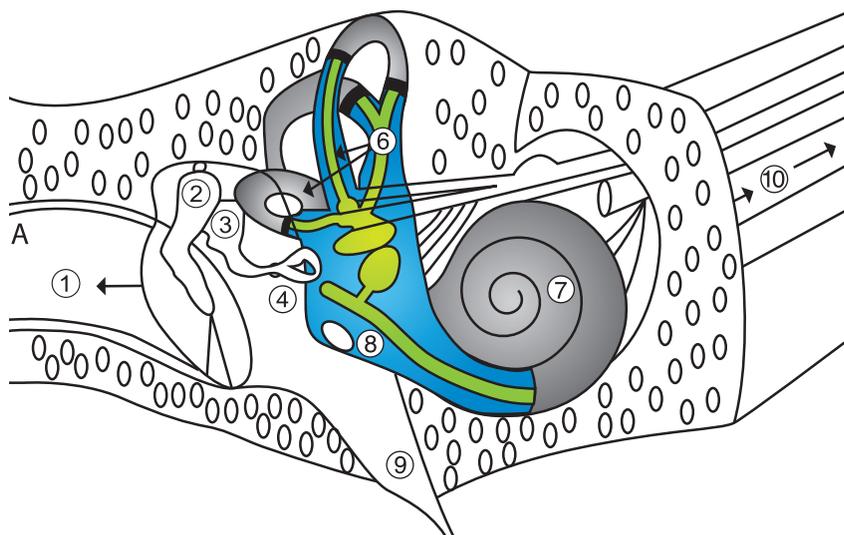


Figura 1.

A. Conducto auditivo externo.

1. Tímpano.
2. Martillo.
3. Yunque.
4. Estribo.
5. Vestíbulo del oído interno lleno de líquido. Esta es la apertura (ventana oval) que recibe las vibraciones transmitidas por el estribo.
6. Canales semicirculares (equilibrio).
7. Cóclea (caracol).
8. Membrana de la ventana redonda (como los líquidos del oído interno están rodeados por hueso, se requiere una membrana que se desplace cuando el estribo presione los líquidos como un émbolo).
9. Trompa de Eustaquio.
10. Nervio auditivo. Laberinto membranoso. Laberinto óseo en color plomo. Perilinfina en color azul.

Una vez que la onda sonora se propaga por los líquidos del oído interno y llega a estimular la zona de máxima movilidad para esa determinada frecuencia, se encuentra con una máquina transformadora de la energía, las células ciliadas del oído interno, esta energía mecánica es capaz de desplazar o movilizar los cilios de las células ciliadas dando origen a una tormenta eléctrica al interior de ésta por la entrada de iones y un cambio de potencial eléctrico que se traduce en la liberación de neurotransmisores en la zona basal de las células ciliadas generando el comienzo de la respuesta eléctrica en el nervio auditivo que viajará por el nervio y vía auditiva hacia las zonas centrales de la audición donde se realiza el procesamiento e interpretación de ésta como un sonido.

A lo largo de la cóclea, las características físicas de la membrana basilar tales como: grosor, ancho y elasticidad determinan que la porción más cercana al estribo vibre más con los sonidos agudos, y la más lejana con los sonidos graves, determinando una distribución por frecuencias a lo largo de la cóclea o caracol conocida como distribución tonotópica. Sobre la membrana basilar, al interior del Órgano de Corti, se encuentran 3400 células ciliadas internas que reciben cerca de 20 terminaciones nerviosas cada una, las cuales forman en conjunto el 90 a 95% de las fibras del nervio coclear; manteniendo en el nervio la distribución tonotópica, donde las fibras periféricas son las agudas y las centrales las graves. Sobre la membrana basilar encontramos además las células

ciliadas externas, que en un número superior a las internas, 13400, y una inervación diferente, donde cada terminación contacta con 10 células ciliadas externas, aparentemente tienen un rol modulador sobre la actividad auditiva a través de las fibras auditivas eferentes desde la corteza cerebral al oído (Figuras 2 y 3).

El grado y tipo de pérdida auditiva se puede deducir de una adecuada interpretación de los exámenes auditivos. Las pérdidas auditivas o hipoacusias se pueden dividir en: leves, moderadas, severas o pérdida total y además se pueden clasificar en distintos tipos de acuerdo a su origen:

1- Hipoacusia Conductiva: es aquella en que "algo" impide que el sonido llegue adecuadamente al oído interno normal. El problema puede estar presente a nivel del conducto auditivo externo, la membrana timpánica, los huesecillos, el oído medio o la Trompa de Eustaquio. Estas estructuras conducen o transmiten el sonido al oído interno, de allí el término de hipoacusia de conducción o de transmisión.

2- Hipoacusia Neurosensorial: existe interferencia o daño que impide que el sonido llegue a la corteza cerebral. El problema se puede encontrar en la cóclea, el nervio auditivo, o en las vías auditivas. La transmisión del sonido hasta el oído interno es normal. Si el problema

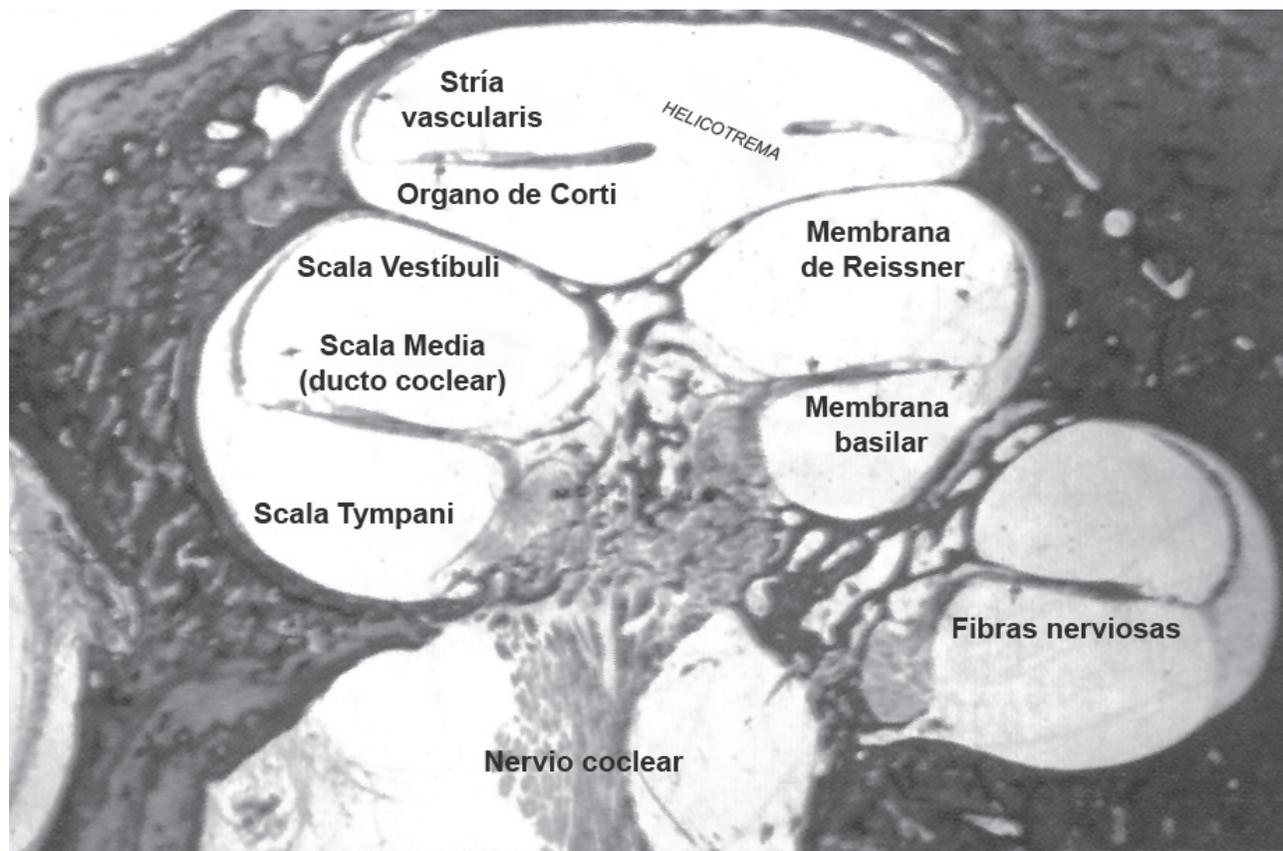


Figura 2. Sección de hueso temporal humano a nivel de la cóclea.

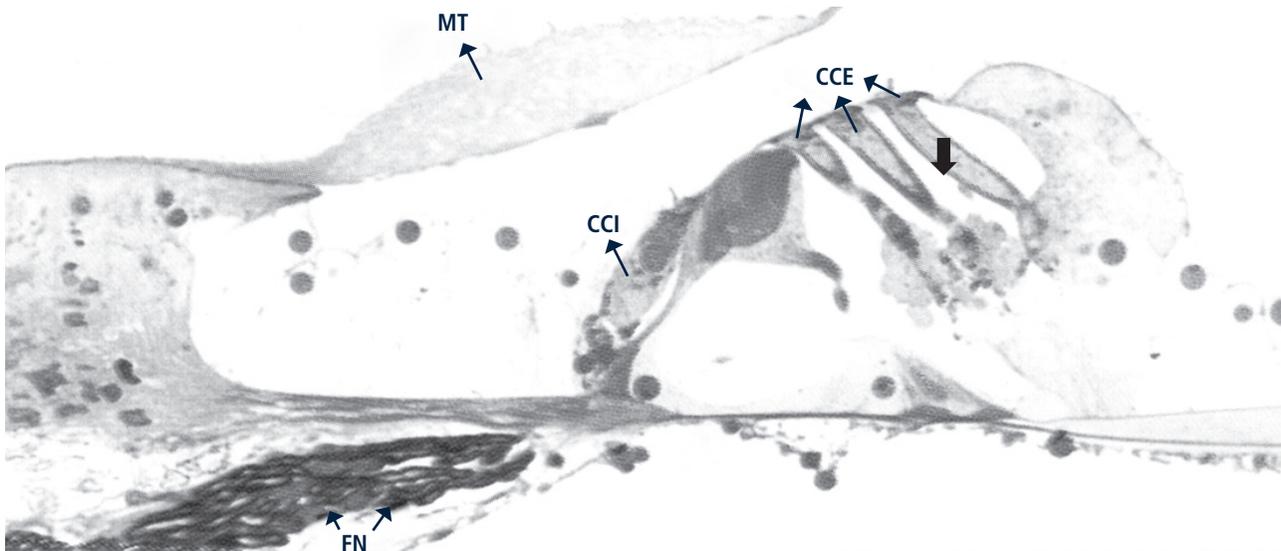


Figura 3. Sección de hueso temporal humano a nivel del órgano de Corti.
 MT: Membrana tectoria. CCE: Células ciliadas externas. CCI: Célula ciliada interna. FN: Fibras nerviosas. MB: Membrana basilar.

se encuentra en la cóclea se puede llamar coclear o sensorial; si se encuentra en el nervio auditivo o vías de transmisión superiores hacia la corteza cerebral, se puede llamar también neural o retrococlear.

3- Hipoacusia Mixta: se refiere a una combinación de pérdidas conductiva y neurosensorial.

En condiciones normales los sonidos llegan al oído interno a través del CAE, tímpano y huesecillos, es decir a través de una vía aérea, pero también puede llegar a través de vibraciones por los huesos del cráneo, aunque requiriendo más intensidad. A esto se le conoce como conducción ósea o vía ósea.

Cuando se mide la audición, se mide la conducción aérea y ósea. Esto permite evaluar si el tipo de pérdida auditiva es: conductiva, neurosensorial o mixta. En forma rutinaria se determinan los umbrales auditivos

aéreos, obteniendo la audiometría por vía aérea, y luego se determinan los umbrales auditivos óseos a través de un vibrador óseo, obteniendo la audiometría por vía ósea. Al comparar la audición por vía aérea con la vía ósea, debería estar igual en los sujetos normales y en sujetos con daño en el oído interno. Sin embargo en los sujetos con algún daño en el oído medio, la conducción aérea estará disminuida, pero conservada en la vía ósea.

LA AUDIOMETRÍA

El gráfico más comúnmente utilizado es el que describiremos a continuación (Figura 4), las frecuencias se colocan de izquierda a derecha y se expresan en Hertz (Hz), comenzando con los sonidos más graves o ronc, desde los 250 Hz, siguiendo con las frecuencias medias o conversacionales de 500, 1000 y 2000 Hz, y terminando con los sonidos agudos de 3000, 4000 y 8000 Hz. La intensidad del sonido es expresada en decibeles (dB). Se colocan desde arriba hacia abajo, partiendo

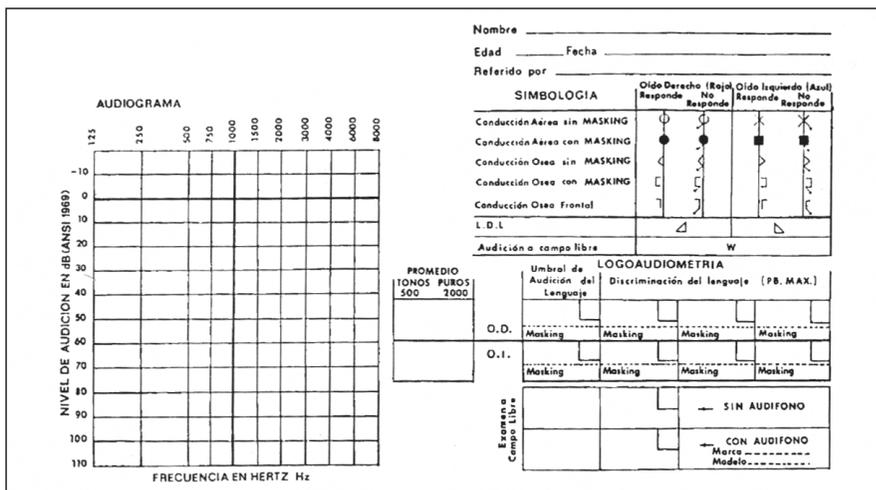
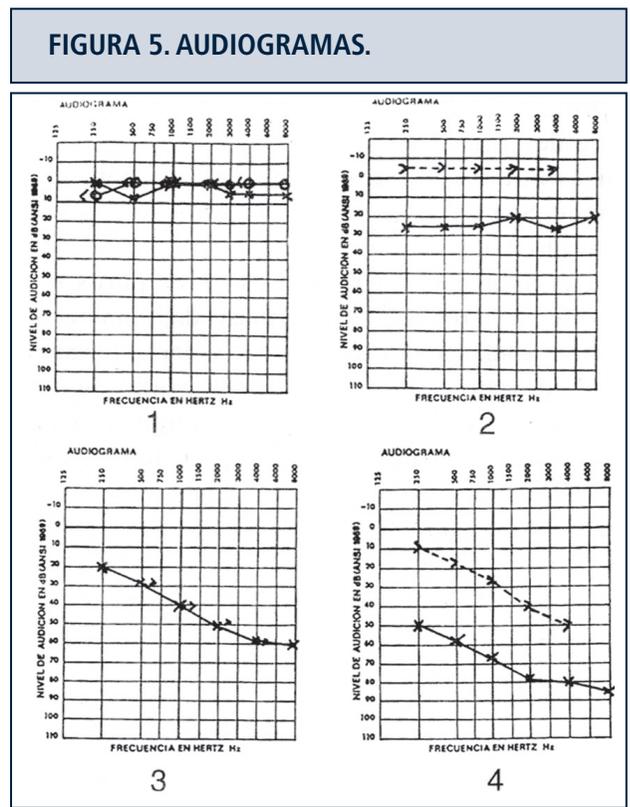


Figura 4.

en la parte más alta con valores cercanos a 0 dB bajando hasta 110 dB para cada frecuencia. Cabe mencionar que el cero audiométrico es un valor obtenido de un promedio de individuos sanos, por lo tanto se considera como un "rango de audición normal" entre -5 y 20 dB. Por otro lado es importante mencionar que el sonido se expresa en unidades de presión sobre una determinada superficie (dinas por centímetro cuadrado), y que los aumentos de intensidad del sonido expresados de esta forma incluirían una cantidad importante de ceros, por lo que se cambió esta escala a decibeles, que es una escala logarítmica, lo cual significa que cada 10 dB es necesario aumentar 10 veces más la presión sonora, o sea que un sonido de 30 dB es 100 veces más intenso que uno de 10 dB, o que uno de 50 dB es 1000 veces más intenso que el máximo normal de 20 dB. Es frecuente escuchar que las personas y médicos se refieren a la pérdida auditiva en porcentajes, usted tiene una audición o una pérdida de tanto por ciento, en estricto rigor es una forma incorrecta de acuerdo a lo previamente explicado, pero, sin embargo su utilización se ha extendido y la gran mayoría de las personas entienden que se asocia porcentaje a decibeles.

Vamos a encontrar dos colores y dos tipos de líneas en la audiometría. El color azul habitualmente se utiliza para graficar la audición del oído izquierdo, indicando los umbrales auditivos con cruces. El color rojo se utiliza para el oído derecho y los umbrales auditivos se indican con círculos. La línea continua se utiliza para la conducción aérea y la punteada para la conducción ósea.



1. Audición normal. 2. Pérdida auditiva conductiva. 3. Pérdida auditiva neurosensorial. 4. Pérdida auditiva mixta.

Cuando existe una diferencia de audición mayor de 40 dB entre un oído y otro, es frecuente que el oído mejor sea capaz de escuchar el sonido colocado en el oído hipoacúsico por la transmisión de éste a través de los huesos del cráneo. Por lo tanto es necesario en estos casos colocar un sonido para enmascarar el oído mejor y evitar falsas detecciones de audición. Cuando esta técnica es utilizada, se grafica con triángulos rojos a derecha, y cuadrados azules a izquierda para la vía aérea enmascarada, y la vía ósea enmascarada se grafica con corchetes azules o rojos sobre la línea punteada.

Al determinar los umbrales auditivos en una hipoacusia conductiva, el umbral aéreo estará aumentado y el umbral óseo estará conservado, la diferencia entre ambos umbrales se denomina "gap" o diferencial óseo-aéreo, y da el grado de pérdida conductiva. Ejemplo: otitis mucosa da una pérdida de 20 a 30 dB, una perforación del tímpano una de 30 a 40 dB.

De acuerdo a esto podemos encontrar cuatro tipos de audiometrías: (Figura 5).

- **Normales:** donde ambos umbrales aéreo y óseo son iguales y dentro de rangos normales.
- **Hipoacusia de conducción:** donde el umbral aéreo está aumentado y el umbral óseo está conservado.
- **Hipoacusia neurosensorial,** donde ambos umbrales están aumentados y las curvas son iguales.
- **Hipoacusias mixtas,** donde ambos umbrales están elevados, pero está más alto el umbral aéreo.

Audiometrías especiales

1- Audiometría verbal o logo audiometría forma parte de la audiometría convencional, se busca:

- El umbral de detección del lenguaje, que se asocia con las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hertz y sirve para saber si el paciente escucha las palabras.
- Nivel de discriminación, que busca medir la comprensión del lenguaje. Para esto se da una lista de 20 palabras fonéticamente balanceadas, mono o disílabas, habitualmente 30 dB sobre el promedio tonal puro de las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hertz, y el paciente debe repetir las. Se asigna un 4% a cada palabra repetida correctamente, determinando un porcentaje de discriminación para cada oído. Esta medición se lleva a cabo por vía aérea y con enmascaramiento contra lateral.

2- Pruebas supraliminales, se realizan en forma ocasional, dan información útil al otorrino cuando está buscando la causa de una hipoacusia o su posible localización. Son una serie de pruebas que utilizan estímulos sonoros mayores que el umbral auditivo y buscan la presencia de reclutamiento, fatiga auditiva y adaptación. Estas nos permiten ayudar a diferenciar entre hipoacusias de origen coclear o retrococlear. El reclutamiento es una característica del oído interno dañado, donde necesita un estímulo más intenso para empezar a

escuchar, pero luego se vuelve mucho más sensible, incluso llegando al disconfort o dolor con sonidos intensos. La fatiga es una característica del daño del nervio auditivo y se produce cuando éste deja de transmitir un estímulo continuo por agotamiento.

3- Audiometría de alta frecuencia, se utiliza en forma ocasional, se extiende la búsqueda del umbral auditivo más allá de la frecuencia de 8000 Hz, continuando el barrido en algunas ocasiones hasta los 20000 Hz, es de utilidad en músicos o en personas con muy buena audición, antiguamente se utilizaba para predecir trauma acústico, pero en la actualidad no se utiliza para esos fines.

4- Audiometría de juego y reforzamiento visual. Se utilizan en niños pequeños, menores de 3 a 4 años, en los cuales no se puede realizar una audiometría estándar. Se debe acondicionar al niño para que asocie el estímulo sonoro con un estímulo visual o una acción, habitualmente se requiere de varias sesiones. Actualmente, ante la duda es mejor recurrir a una audiometría de potenciales evocados para confirmar el nivel de audición de un niño.

5- Audiometría de campo libre, es una evaluación auditiva en una cabina insonorizada, pero no se utilizan fonos para medir el umbral de respuesta aérea. El sonido se coloca a través de unos parlantes situados a la altura de los oídos del paciente a una distancia de un metro. Es de gran utilidad al evaluar la audición sin y con el uso de audífonos, realizar pruebas de audífonos y trabajo en pacientes con implante coclear.

al tímpano y es transferido por la cadena de huesecillos al oído interno. No toda esa energía es traspasada, ya que existe una resistencia mecánica. La oposición o resistencia al paso de esa energía se denomina impedancia acústica. La energía que es capaz de pasar se conoce como admitancia acústica. El término inmitancia acústica incluye la impedancia y la admitancia.

Los instrumentos utilizados para medir la transferencia de energía permiten obtener información de la función y el estado del oído medio. El examen conocido frecuentemente como impedanciometría, se realiza colocando una sonda que sella herméticamente el oído externo mediante una oliva de goma y está comunicada con tres tubos al equipo de examen. El primero es hacia una bomba de aire que es capaz de producir cambios positivos y negativos en la presión de aire del CAE en relación a la presión atmosférica. El segundo se conecta a un parlante capaz de generar tonos puros. Y el tercero a un micrófono que capta la energía reflejada y la envía al equipo para su medición y registro (Figura 6).

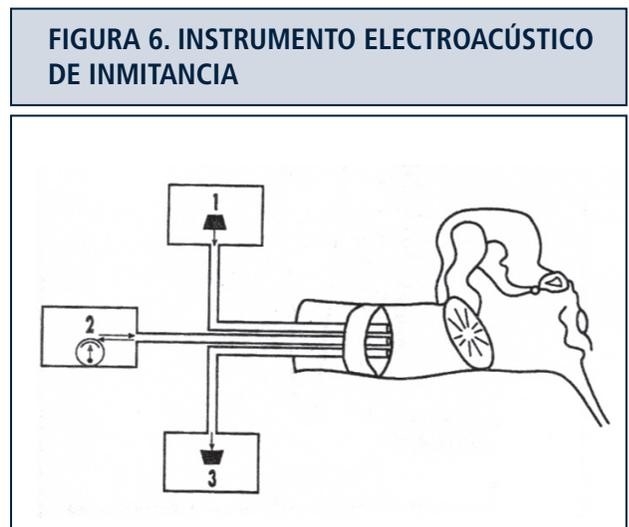
Timpanograma

El resultado de presurizar el conducto, introducir energía acústica y captar la energía reflejada determina un gráfico conocido como timpanograma que corresponde a la representación de la inmitancia del tímpano y cadena de huesecillos (Figura 7). La timpanometría es un método para evaluar la función del oído medio, no es un examen para evaluar la audición directamente. Por lo tanto es posible encontrar una persona

IMPEDANCIOMETRÍA

Inmitancia acústica, timpanometría y reflejo acústico

Cuando se aplica un sonido en el conducto auditivo externo, éste llega



1. Parlante generador de tonos. 2. Bomba de aire que introduce cambios de presión durante el examen (presión positiva y negativa). 3. Micrófono que capta la energía reflejada.

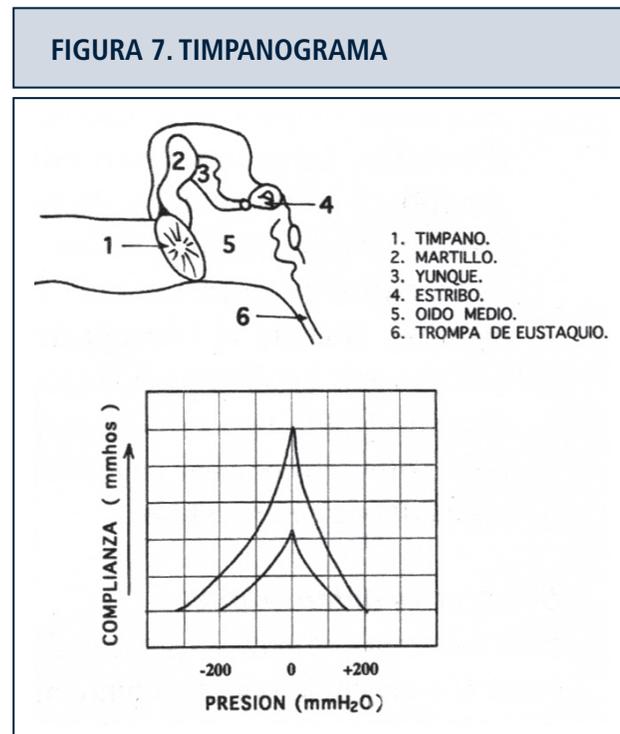


Figura 7. Timpanograma.

con un timpanograma normal y una hipoacusia neurosensorial profunda o una con un timpanograma muy alterado y una audición normal.

La movilidad de la membrana timpánica será máxima cuando la presión que exista por dentro y por fuera de esta se equiparen, la aplicación del tono puro sobre esta membrana sometida a diferentes presiones va a determinar que más o menos energía acústica pase o se refleje, dependiendo de las condiciones mecánicas del oído medio, como son la masa y la rigidez. Por lo tanto la forma que adopte el timpanograma dependerá de la patología que afecte al oído medio. Tenemos varios posibles resultados: (Figura 8)

• **Curva A:** curva normal, en la cual la mayor movilidad del tímpano se alcanza a la presión 0 o igual a la presión atmosférica.

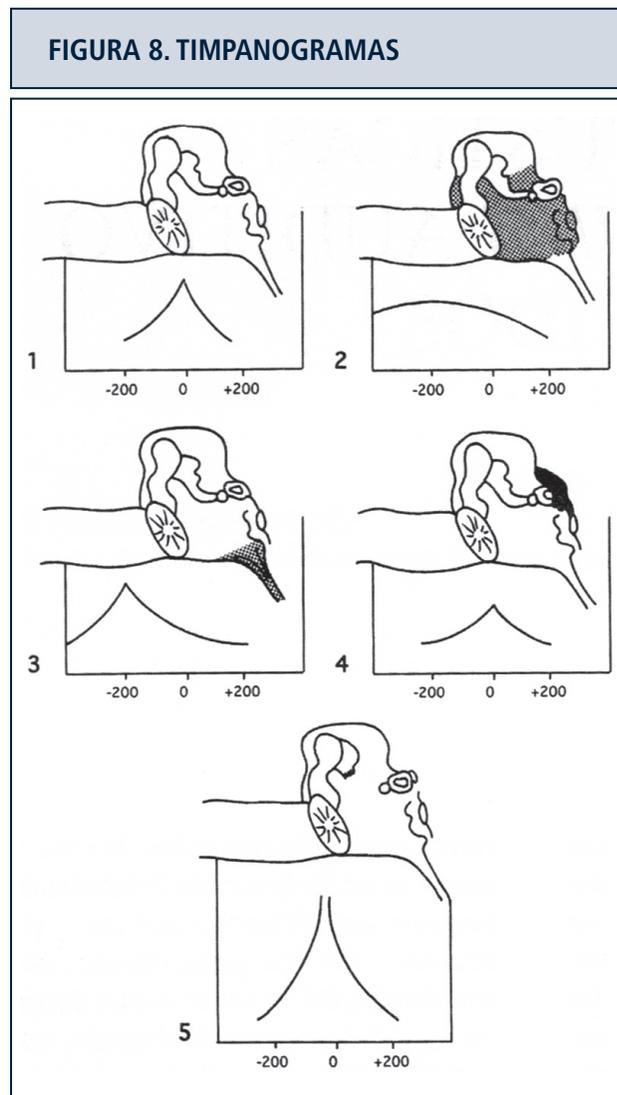


Figura 8. 1. Normal. 2. En un oído medio con otitis serosa. 3. En un bloqueo de trompa de Eustaquio. 4. En fijación de la cadena oscicular. 5. En ruptura de la cadena oscicular.

• **Curva B:** un aumento de la masa en el oído medio, como podría ser la presencia de líquido en una otitis seromucosa, hace que la movilidad del tímpano sea menor determinando una curva plana.

• **Curva C:** cuando nos enfrentamos a un paciente que presenta una obstrucción de la Trompa de Eustaquio, el paso de aire desde la rino-faringe hacia el oído medio está limitado, generando una presión negativa relativa al interior de éste. Cuando realizamos un timpanograma encontramos que la mayor movilidad de la curva se encuentra desplazada hacia presiones negativas.

• **Curvas As y Ad:** existen dos condiciones en que la presión de aire por dentro y fuera del tímpano son iguales y la máxima movilidad de la membrana se alcanza en este punto, pero sin embargo, la altura del timpanograma es mayor o menor de lo esperado para una respuesta normal, si existe una mayor rigidez de la cadena de huesecillos como ocurre en los casos de fijaciones de la cadena, la movilidad disminuye y encontramos las curvas As. Por otro lado si la cadena de huesecillos está interrumpida o tenemos una membrana timpánica muy complaciente, podemos encontrar un registro con una excesiva movilidad conocida como curva Ad.

El reflejo acústico

Es un mecanismo de protección del oído frente a sonidos intensos donde se contrae el músculo del estribo haciendo que la cadena oscicular y la membrana timpánica se pongan más rígidos. La percepción del sonido se hace a través del nervio auditivo y la vía eferente es a través del nervio facial hacia ambos oídos. Se desencadena habitualmente 60 a 70 dB sobre el nivel del umbral auditivo con estímulos de diferentes frecuencias y puede ser registrada la respuesta como un aumento de impedancia en el mismo oído estimulado o en el contra lateral a través del equipo de inmitancia acústica. La presencia de reflejo acústico nos traduce que el individuo escucha, le molesta el sonido, se procesa a nivel del tronco cerebral y se envía una señal a través del nervio facial para que se contraiga el músculo del estribo y esta contracción se propague a través de la cadena oscicular en forma retrograda al tímpano para que pueda ser registrada por el equipo. Al no existir esta respuesta puede ser que el individuo no escuche, que no le moleste el sonido, que su nervio facial este alterado, que el estribo se encuentre fijo o la cadena discontinua o el tímpano perforado, etc.

El uso combinado de la audiometría, timpanometría y reflejo acústico permite no sólo clasificar el tipo de hipoacusia que enfrentamos, conductiva o neurosensorial, sino que además nos permite orientarnos hacia una posible causa en las hipoacusias de conducción, que junto a una buena otomicroscopia logra esclarecer un alto porcentaje de posibles causas en hipoacusias de conducción, ya sea una perforación o retracción timpánica, malformación, fijación o destrucción de los huesecillos por secuelas de otitis, otitis mucosas, etc. También el reflejo acústico puede ser usado como una ayuda diagnóstica otoneurológica al evaluar la vía auditiva en ausencia de colaboración del paciente y como una herramienta para evaluar el funcionamiento del nervio facial.

EVALUACIÓN AUDITIVA

El interés por evaluar el nivel de audición en un individuo varía significativamente de acuerdo a la etapa de la vida en que éste se encuentre. Es así como en un recién nacido o en un lactante menor es importante pesquisar una hipoacusia neurosensorial para así evitar una gran cantidad de secuelas en el lenguaje, comunicación, e integración de ese individuo a la sociedad. Para esto se lleva a cabo el programa de screening auditivo universal que se realiza desde hace más de 10 años en Clínica Las Condes que consiste en una evaluación con emisiones otoacústicas y potenciales evocados auditivos de screening. En el caso que se sospeche algún componente conductivo en el estudio de la hipoacusia, podría ser de utilidad la realización de una timpanometría y reflejo acústico para descartar la presencia de líquido en el oído medio. La intervención que se realice en esta etapa va a depender del tipo y severidad de la pérdida auditiva, se puede indicar el uso de audífonos y en algunos casos la colocación de un implante coclear.

En la edad pre-escolar donde la adquisición del lenguaje es fundamental es muy importante el papel que tienen los pediatras y padres del niño, muchas veces estos niños postulan al colegio y recién ahí se dan cuenta que el niño no escucha bien, a esta edad son frecuentes las hipoacusias de conducción asociadas a problemas respiratorios tales como adenoides hipertróficos, alergias, sinusitis, etc. En esta etapa la audiometría con reforzamiento visual o la de juego más la impedanciometría son fundamentales para establecer el diagnóstico y poder intervenir oportunamente, ya sea con medicamentos, cirugías o audífonos.

En adultos la evaluación auditiva está orientada habitualmente a personas en situación de riesgo, trabajadores de empresas expuestas a ruido intenso, personal de aeropuertos, fuerzas armadas, cazadores, pilotos, personal de la minería, etc. Además deberían controlarse aquellas personas con antecedentes de problemas óticos como otitis media supurada, fisurados, antecedentes familiares de pérdida auditiva y personas que sospechan que su nivel de audición es más bajo de lo normal. La realización de una audiometría e impedanciometría es habitualmente suficiente como una primera aproximación al estudio de la audición. Con los resultados de estos exámenes se puede definir una conducta a seguir idealmente de mano de un otorrino especialista en trastornos de la audición. Se puede complementar el estudio con exámenes de imágenes para evaluar mejor el oído medio, emisiones otoacústicas, potenciales evocados auditivos, resonancia nuclear magnética, etc. La manera de intervenir va a depender del tipo y severidad de pérdida auditiva. En algunos casos puede ser necesario el uso de audífonos, medicamentos o cirugías.

En la tercera edad, la evaluación auditiva nuevamente se torna fundamental, los pacientes presentan una pérdida paulatina y progresiva de audición, que afecta principalmente a las frecuencia agudas y produce una dificultad en la comprensión del lenguaje, más que en la capacidad de oír. Por este motivo es frecuente que los pacientes se quejen de que no entienden, pero no de que no escuchan. Esta situación puede ver bruscamente agravada por un resfrío o gripe, donde por un mal funcio-

namiento de la Trompa de Eustaquio la audición baja 20 a 30 dB más de lo que ya tenía de pérdida. También ocurre lo mismo con los tapones de cerumen que bruscamente dejan sin oír a los pacientes mayores. En la tercera edad es recomendable la solicitud de ambos exámenes en forma conjunta ya que permiten descartar un compromiso conductivo que empeore una precaria situación auditiva. La intervención más frecuente en este grupo de pacientes es la adaptación de audífonos que permitan una adecuada compensación de la pérdida auditiva con una recuperación de su autonomía e integración en su medio social. Debemos recordar que esta medición in vitro no se parece en nada al mundo real y que el uso de audífonos es una gran ayuda para el paciente, sin embargo el paciente añoso es reacio al uso del audífono y rara vez es capaz de acostumbrarse a su uso. Finalmente es importante evaluar caso a caso el tipo de pérdida auditiva, la severidad de esta, ser claro en plantear los posibles tratamientos, y no cerrar las puertas por factores de edad a tratamientos quirúrgicos, audífonos, etc., es cada vez más frecuente atender a pacientes de más de 80 años que aún se mantiene activos, ejerciendo sus profesiones y necesitan de nuestra ayuda.

Finalmente es importante mencionar que a nivel mundial, y próximamente en Clínica Las Condes será posible realizar un diagnóstico genético de algunos tipos de hipoacusias hereditarias mediante la implementación de un laboratorio genético y acercarnos un poco más a las causas de algunas hipoacusias como vislumbrar futuros tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gil-Carcedo LM, Gil-Carcedo E. Anatomía aplicada del oído interno. En: Otolología, Gil-Carcedo LM (ed) Villa Dala Hnos. Madrid 1995: 59-79.
2. Gil-Carcedo LM y Cols. Exploración clínica del oído. En: Proyectos médicos Eds. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y Cuello Tomo II. Madrid, 1999:881.895.
3. Tapia Toca MC, Hernández Calvín J. Exploración de la función auditiva. En: Courtat P, Peytral C, Elbaz C (eds) Exploraciones funcionales en ORL. París, Masson; 1994: 1-62.
4. Guzmán H, Goycoolea M, Espinaza F. Evaluation of the auditory system. En: De Souza C, Goycoolea M, Ruah C. Eds. Text-book of the Ear Nose and Throat. Orient Longman Ltd. Hyderabad 1995: 28-45.
5. Margolis RH, Shanks JE. Tympanometry. En: Katz J Ed Handbook of Clinical Audiology. Williams and Wilkins Co. Baltimore 1985: 438-475.

El autor declara no tener conflictos de interés con los laboratorios.