

Taller**TIMPANOMETRÍA**

Indicaciones, técnica e interpretación;
su correlación con otras técnicas
de exploración del oído.
Manejo de la otitis media
con exudado

Moderador:

Juan Ruiz-Canela Cáceres

*Pediatra, Centro de Salud de Torreblanca, Sevilla***Ponentes/monitores:**

■ Juan Ruiz-Canela Cáceres
*Pediatra, Centro de Salud de Torreblanca,
Sevilla*

■ Juan Solanellas Soler
ORL, Hospital Universitario de Valme, Sevilla

Textos disponibles en
www.aepap.org

¿Cómo citar este artículo?

Solanellas Soler J. Timpanometría. Impedancia auditiva: El impedanciómetro. En: AEPap ed. Curso de actualización Pediatría 2003. Madrid: Exlibris Ediciones, 2003; p. 223-226.

Timpanometría. Impedancia auditiva: El impedanciómetro

Juan Solanellas Soler

*ORL, Hospital Universitario de Valme, Sevilla.
juan.solanellas.sspa@juntadeandalucia.es*

RESUMEN

La impedancia acústica se puede definir, como la dificultad que tiene el movimiento vibratorio para atravesar el oído medio. Existen diversos componentes que dificultan el paso del movimiento vibratorio en su camino hacia el oído interno. El conjunto de estas resistencias forma la impedancia acústica. Con el impedanciómetro o timpanómetro se mide la distensibilidad del sistema del tímpano y los huesecillos.

Un timpanograma normal indica que el sistema del tímpano y los huesecillos funciona sin alteración alguna. Una curva de este tipo no tiene valor alguno como indicador del nivel auditivo del individuo. En resumen, puede afirmarse que la presencia de líquido será tanto más probable cuanto más plana sea la curva o cuanto más débil sea su amplitud, con un desplazamiento hacia las presiones negativas. No se trata más que de una probabilidad, y una curva normal y centrada no permite descartar formalmente la presencia de líquido en la cavidad.

FUNDAMENTO

En física del sonido se habla de impedancia acústica como la resistencia que opone el tímpano a la penetración de las ondas sonoras.

Recordando la fisiología del oído medio vemos que existen diversos componentes que dificultan el paso del movimiento vibratorio en su camino hacia el oído interno. El conjunto de estas resistencias forma la impedancia acústica. Son varios los factores que actúan en este sentido: la membrana timpánica, la cadena osicular con sus articulaciones y ligamentos, los musculillos de la caja (que desempeñan un papel importante por su función dinámica), las dos ventanas, y por último los líquidos endolabérnticos. Todo este conjunto de factores actúa mediante los mecanismos de rigidez, masa y rozamiento.

La impedancia acústica se puede definir, como la dificultad que tiene el movimiento vibratorio para atravesar el oído medio. La impedancia, palabra que indica la resistencia al paso de una energía, puede ser: mecánica, eléctrica y sonora. Toda clase de impedancia se mide en *ohms*; en este caso serán *ohms acústicos*.

Existe una relación inversa entre la cantidad de energía que absorbe la membrana timpánica y la que refleja. Cuanto más tensa esté, más energía es repelida; al contrario, cuanto más flácida más absorbe. Es decir, en el primer caso aumenta la resistencia y en el segundo disminuye.

La impedancia del oído medio está determinada por tres parámetros: la masa del sistema, su rigidez y su resistencia a los roces. La fórmula de la impedancia se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Fórmula de la impedancia

$$Z = \sqrt{r^2 + (m \cdot f \cdot s / f)^2}$$

- Z:** El signo de la impedancia acústica
r: El rozamiento
m: La masa
f: La frecuencia
s: La rigidez

PRINCIPIOS GENERALES DE EXPLORACIÓN

El aparato utilizado en la práctica clínica es un impedanciómetro o puente electroacústico.

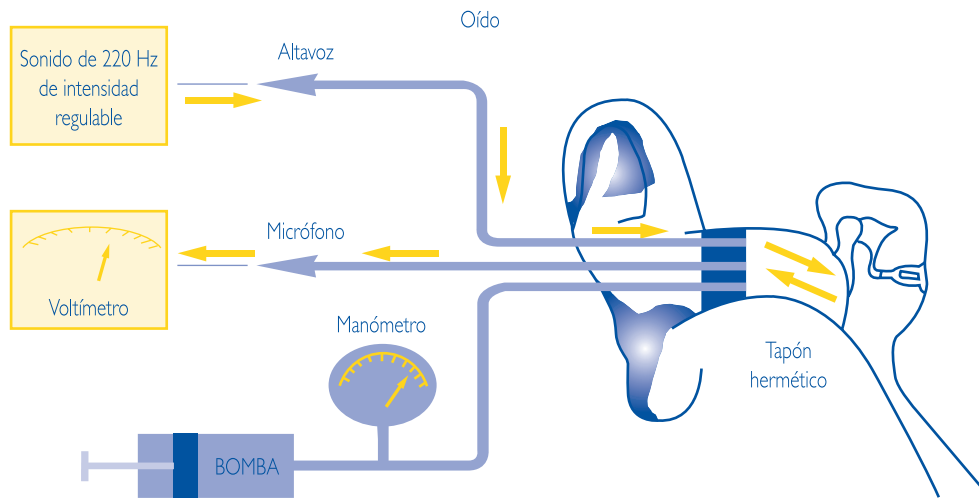
Con el impedanciómetro o timpanómetro se mide la distensibilidad del sistema del tímpano y los huesecillos mediante el reflejo en el tímpano de un eco acústico mediante una sonda que obtura el conducto auditivo externo y que incluye tres canales diferentes:

- El primero permite variar la presión aplicada en la cara externa del tímpano. Esta variación es posible gracias a una bomba que insufla o extrae el aire del conducto auditivo externo. La presión se mide en decaPascal o en milímetros de agua. (1 daPa = 1,02 mm H₂O).
- El segundo está conectado a un altavoz, que emite un sonido de intensidad conocida a una frecuencia fija (220 Hertz).
- El tercero está conectado a un micrófono. Mide el nivel acústico del conducto auditivo externo. A partir de este nivel (que corresponde a la onda acústica residual, reflejada en el tímpano), filtrado en relación al tono de sonda, el aparato calcula la distensibilidad gracias a un voltímetro o medida de resorte (Figura 2).

REALIZACIÓN DE LA PRUEBA

El aparato para realizar una timpanometría se denomina timpanómetro. La sonda debe ser insertada de manera perfectamente hermética en el conducto auditivo externo ya que si existen fugas no se podrá realizar. La prueba se inicia con una sobrepresión de + 200 mm de agua en el conducto auditivo externo. A continuación se va disminuyendo lentamente la presión de forma automática hasta los -400 mm de agua. Se registran las variaciones de compliancia según la presión. La curva obtenida es el timpanograma. En caso de perforación timpánica no puede realizarse la prueba, ya que

Figura 2. Funcionamiento del impedanciómetro



los cambios de presión aplicados en el conducto auditivo externo son ineficaces.

Se trata de la curva tipo A de la clasificación de Jerger.

CURVA DE TIMPANOMETRÍA NORMAL

Se presenta en forma de un gráfico que incluye lo siguiente:

- En el eje de abscisas los valores de presión expresados en mm de agua.
- En el eje de ordenadas, las variaciones de la distensibilidad, se mide en ml.

Una curva de timpanometría normal corresponde a los siguientes criterios:

- Una forma global en “techo de pagoda”.
- Un pico estrecho, cuyo máximo de presión se centra entre +50 y -100 mm de agua.
- Una amplitud máxima del pico (compliancia) entre 1 y 2 ml (Figura 3).

Un timpanograma normal indica que el sistema del tímpano y los huesecillos funciona sin alteración alguna. Una curva de este tipo no tiene valor alguno como indicador del nivel auditivo del individuo.

Curvas de timpanometría clasificación de Jerger:

- Curva tipo A: Es la descrita anteriormente
- Las curvas tipo B: Se caracterizan por el hecho de que no poseen pico y su trazado se mantiene en una altura limitada, básicamente con una forma aplanada. A veces el máximo de amplitud es manifiesto, y su elevación se produce de una manera, muy progresiva y asintótica. Se observa entonces un aspecto “en cúpula”. Estas curvas pueden corresponder a la presencia de líquido en la cavidad del oído medio, a un tímpano muy abombado o a una impactación de cerumen (Figura 4).

- Las curvas tipo C: Se caracterizan por un pico con un claro desplazamiento hacia las presiones negativas (máximo claramente inferior a -100 mm de agua). La amplitud (compliance) puede ser normal o baja. Estas curvas implican una depresión permanente del oído medio, que traduce un mal funcionamiento de la trompa. No puede descartarse la posibilidad de un derrame líquido (sobre todo si la amplitud está disminuída). Este tipo de curva se observa también en una otitis media aguda en fase de curación (Figura 5).

Probabilidad de derrame en la cavidad y aspecto de la curva:

Uno de los elementos de mayor interés de la timpanometría es el de facilitar un diagnóstico clínico de la presencia de líquido en la cavidad timpánica. Para ello, se deberá analizar el conjunto de parámetros descriptivos de la curva, siendo esencial precisar los siguientes:

- Presencia o no de un pico de distensibilidad.
- Nivel de desplazamiento del pico hacia las presiones negativas.

En resumen, puede afirmarse que la presencia de líquido será tanto más probable cuanto más plana sea la curva o cuanto más débil sea su amplitud, con un desplazamiento hacia las presiones negativas. No se trata más que de una probabilidad, y una curva normal y centrada no permite descartar formalmente la presencia de líquido en la cavidad.

Existen falsas curvas planas por error de manipulación de la sonda, cuando el extremo de esta se apoya en la pared posterior del conducto auditivo externo.

Figura 3. Timpanometría normal

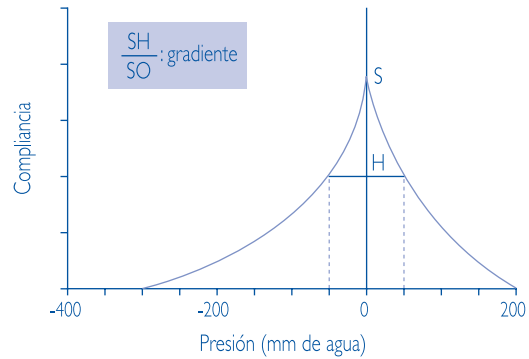


Figura 4. Timpanometría; curvas según la clasificación de Jerger: Curva tipo B

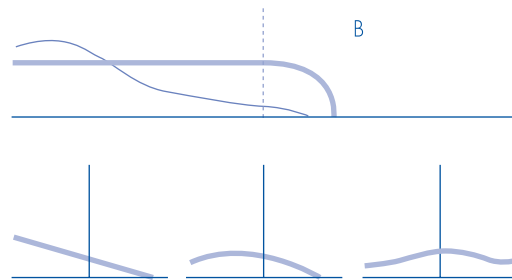


Figura 5. Timpanometría; curvas según la clasificación de Jerger: Curva tipo C

