

AUDIOMETRIA

¿Que es una Audiometría?

La **Audiometría** es un examen que tiene por objeto **cifrar las alteraciones de la audición en relación con los estímulos acústicos**, resultados que se anotan en un gráfico denominado audiograma.

Para realizar e interpretar la audiometría es necesario entonces conocer:

- Las vibraciones acústicas.
- La fisiología de la audición.
- La fisiopatología de la audición.

El oído está constituido por dos grupos de estructuras anatómicas:

1. El aparato de conducción (oído externo y oído medio) que transmite las vibraciones acústicas al oído interno; su fisiología está esencialmente regida por las leyes de la física; sus trastornos pueden estar cifrados claramente en relación con las unidades físicas.

2. El aparato de percepción que constituye el órgano sensorial (oído interno, cóclea, fibras nerviosas y centros auditivos superiores).

El fenómeno acústico cesa a nivel de oído interno, donde la estimulación física es traducida en un impulso nervioso; allí la cóclea transforma el mensaje sonoro en potenciales nerviosos característicos que ya no son regidos por las leyes de la fisicoacústica, sino por la neurofisiología.

La imagen del impulso nervioso recorre la vía auditiva, donde sufre algunas modificaciones, resultantes de otras referencias periféricas o de otras funciones nerviosas, que terminan integrándola en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central.

Esta imagen llega a nivel de las áreas corticales auditivas, donde toma cuerpo la conciencia elemental del sonido que le ha hecho nacer, esto corresponde al fenómeno auditivo neurosensorial puro. El mensaje sonoro se carga entonces de un valor informativo, descrito por los centros auditivos superiores.

Se pueden jerarquizar los mecanismos fundamentales de la audición en 4 estados:

1. Obtención y reconocimiento de las cualidades acústicas de un estímulo sonoro simple (Por ejemplo: tono puro)

2. Identificación de elementos acústicos más complejos (Por ejemplo: fonemas)

3. Simbolización de los elementos sonoros, uniéndose una significación a cada uno de ellos. Este tercer estado conduce a la noción de conceptos abstractos (vocablos)

4. Comprensión del conjunto de los elementos simbólicos individualmente estructurados en el estado precedente: es la construcción del lenguaje. Este estado parece ser exclusivo del hombre y no tiene que ver con la audición en sí misma.

Puede decirse que para cada uno de estos estados, el mecanismo receptor debe manifestar una actitud particular.

1º grado: La audibilidad

2º grado: La nitidez

3º grado: La inteligibilidad

4º grado: La comprensión

EL EXAMEN AUDIOMÉTRICO

Unidades y grafías

La audiometría es un examen que cifra las pérdidas auditivas y determina la magnitud de éstas en relación con las vibraciones acústicas.

Todos los ruidos de la vida corriente, están constituidos por una unión más o menos compleja de sonidos puros; «el sonido es físicamente, una sacudida drástica de los elementos del medio donde existe», siendo éste un gas, un líquido o un sólido, lo que significa que es una oscilación de partículas materiales alrededor de su posición normal de equilibrio o reposo. Este movimiento oscilante es elástico y comparable al de la superficie del agua, debido a que son choques regulares. Se trata pues, de una onda sinusoidal que se traduce groseramente en el plano fisiológico, en dos cualidades sensoriales importantes.

La altura, que traduce la presencia de las vibraciones (ciclos / segundo o hertz)

La sonoridad, (intensidad, sensación) que está en función de la intensidad física, es decir la amplitud de las vibraciones

Los fenómenos, auditivos como otras sensaciones, están regidos por la famosa ley psicofísica de Weber y Fechner: «La sensación crece en progresión aritmética, cuando la excitación lo hace en progresión geométrica.» Dicho de otra manera, la sensación crece como el logaritmo de la excitación medida en unidad física.

- **La octava para las frecuencias.**
- **El decibelio para la intensidad.**

EL AUDIOMETRO

Aparato de alta tecnología que consiste básicamente en:

a) Un generador de distintas frecuencias de sonido; este instrumento emite tonos puros, sonidos que el ser humano no está acostumbrado a escuchar, ya que no existen como tal en la vida diaria. Las frecuencias estudiadas son: 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 3000 - 4000 - 6000 y 8000 ciclos / segundo o hertz.

b) Un atenuador de intensidad en decibelios entre los 0 y 110.

c) Un generador de ruidos enmascarantes

d) Un vibrador óseo para el estudio de la audición ósea.

e) Un micrófono para comunicarse con el paciente y realizar la discriminación de la palabra.

La audiometría electrónica permite estudiar:

- **El umbral auditivo**, es decir, la intensidad mínima audible para cada frecuencia, técnica que se conoce con el nombre de audiometría tonal umbral.

- **Ciertos fenómenos fisiopatológicos** que se producen en las hipoacusias sensorionurales (**pruebas supraliminales**).

- **La comprensión de la palabra**, es decir, la capacidad que tiene el oído y la vía auditiva de discriminar un término de otro.

AUDIOMETRÍA TONAL UMBRAL

La gráfica clínica está adaptada universalmente. En las abscisas están colocadas las frecuencias de 125 a 8000 Hz o bien desde 128 a 8192 por intervalos iguales de octavas; en las ordenadas, en sentido descendente están ubicadas las pérdidas en decibelios (dB) en relación al eje O, el que representa el umbral normal para las vías óseas y aéreas.

Cada señal está representada por un pequeño círculo para el oído derecho y por una pequeña cruz para el izquierdo. Así pueden inscribirse ambos oídos en el mismo gráfico, el **derecho en rojo** y el **izquierdo en azul**.

Luego de estudiarse la vía aérea, se debe examinar la vía ósea si es que se obtiene una hipoacusia en la vía aérea, de lo contrario no es necesario.

La investigación del umbral óseo es mucho más delicado de realizar y de interpretar, debido a que casi siempre debe eliminarse la audición del oído opuesto a través del **enmascaramiento** (esto es absolutamente indispensable). Sin enmascaramiento se toma, de hecho, el umbral de audición del oído opuesto (mejor que la del interrogado) atravesando el sonido la base del cráneo por conducción ósea transcraneana.

La mayoría de los audiómetros tienen ciertos ruidos enmascaradores tales como el ruido blanco, banda estrecha, sierra, etc.

AUDIOMETRÍA TONAL SUPRALIMINAR

Esta técnica se utiliza siempre que se encuentre una hipoacusia sensorionural uni o bilateral y permite así efectuar el diagnóstico diferencial entre una lesión sensorial (cortipatía) y una lesión neural (1ª y 2ª neuronas).

Ciertamente, la noción de distorsiones de la sensación sonora existen desde hace mucho tiempo, pero es, no obstante, el gran mérito de la audiológica moderna haber permitido elaborar pruebas especiales para testear lo que pasa en el campo auditivo.

Específicamente, existen 4 categorías de perturbaciones o distorsiones supraliminales:

a) **Distorsión según el eje de las frecuencias**: altura de un sonido anormalmente percibido, o un sonido tomado por un ruido, etc. La más conocida de estas distorsiones es la **diploacusia**.

b) **Distorsión según el eje de las intensidades**, es decir, una relación anormal entre sonoridad (sensación psíquica de intensidad) e intensidad física del estímulo. El **reclutamiento** es el ejemplo más conocido (cortipatía).

c) **Distorsión según el eje del tiempo**: duración de una sensación anormalmente larga o en otros casos **fatiga auditiva**.

d) **Timbrus o acúfenos** que afectan la inteligibilidad.

ESTUDIO DE LAS CORTIPATÍAS. (Reclutamiento)

La pérdida de la proporcionalidad entre un sonido de determinada intensidad física y su sensación (sonoridad) se conoce como reclutamiento. **Consiste en la percepción desproporcionadamente aumentada de un sonido de determinada intensidad física.**

Si consideramos que por una parte la lesión coclear o del órgano de Corti ha producido una hipoacusia y que, por otro lado, los sonidos les provocan disconfort a intensidades menores que lo normal, es fácil comprender que el campo auditivo se ha estrechado.

Las pruebas supraliminales que se realizan para detectar el reclutamiento buscan la desproporción entre la intensidad objetiva (dB) y la intensidad subjetiva (sonoridad). Algunas de ellas son el test de **Fowler**, el test de **Sisi**, de **Reger**, **LDL**.

ESTUDIO DE LA ADAPTACIÓN AUDITIVA PATOLÓGICA

En condiciones normales, la fibra nerviosa auditiva es capaz de transmitir el impulso nervioso en que se ha codificado el estímulo sonoro continuo, por lo menos durante 60 segundos sin fatigarse.

Algunas pruebas, entre las más interesantes, en el plano clínico son:

- La prueba por impulsos repetidos de ruidos, para el estudio de la remanencia del oído.

- El test de Bekesy modificado e investigado en sonido continuo y discontinuo. La diferencia entre estos dos estímulos es de orden temporal.

- La investigación de la adaptación y de la fatiga, fenómeno en relación con los parámetros de intensidad y duración.

- Investigaciones que conciernan al tiempo de reacción y de latencia del sistema auditivo.

- Una de las pruebas más utilizadas para objetivar la fatiga auditiva patológica es el test de **Carhart**, que consiste en emitir un tono continuo en el oído, a intensidad normal. Si el sonido se hace inaudible, la intensidad es aumentada y así sucesivamente hasta que se encuentra un nivel en el cual el tono es escuchado por 60 segundos.

Las alteraciones en esta prueba indican una alteración en el nervio auditivo.

AUDIOMETRÍA VOCAL O DE LA PALABRA

También se considera una prueba supraliminar. Esta técnica pretende estudiar, a través de la discriminación de la palabra, graves alteraciones que se producen en el oído y vía auditiva. A medida que se incrementa la intensidad de un vocablo, aparecen tres variaciones diferentes:

- Umbral de detectabilidad: el sujeto percibe alguna cosa, pero no logra identificarla.

- Umbral de audibilidad: el sujeto comienza a reconocer el mensaje (acto neurosensorial puro), pero no comprende la significación en el lenguaje.

- Umbral de inteligibilidad: el sujeto escucha y comprende el mensaje sonoro.

La técnica del estudio de la discriminación de la palabra consiste en dictar 25 monosílabos a una intensidad confortable (aproximadamente 30 dB sobre el P.T.P. de 500, 1000 y 2000 Hz) y anotar el porcentaje de palabras correctamente repetidas.

La **falla en la discriminación depende del umbral auditivo y del tipo de hipoacusia**.

- **Hipoacusias de conducción: 92 - 100%**
- **Cortipatías: 80 - 92%**
- **Hipoacusias neurales: menos del 70%**

SIGNOS AUDIOMÉTRICOS

○ Vía aérea del OD

× Vía aérea del OI

— Vía ósea del OD (O enmascarado)

— Vía ósea del OI (O enmascarado)

< Vía ósea del OD (sin enmascarar OI)

< Vía ósea del OI (sin enmascarar OD)

< Vía ósea del OD con OI enmascarado

< Vía ósea del OI con OD enmascarado

△ Umbrales de disconfort.

▲ Ausencia de umbral.

EJEMPLOS:

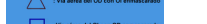
HIPOACUSIA SENSORIONURAL DEL OÍDO IZQUIERDO



En este audiograma observamos audición normal del OD. En el OI existe una pérdida de la misma magnitud tanto de la vía ósea como de la vía aérea; en este caso importan las pruebas supraliminales para objetivar la presencia de reclutamiento y/o fatiga auditiva patológica en caso de tratarse de una cortipatía o una lesión retrococlear.

Nótese en el OD la presencia de LDL+ (cortipatía).

TRAUMA ACÚSTICO BILATERAL



En el trauma acústico es característico el escotoma que se produce en las frecuencias agudas del 3000, 4000 y 6000 Hz, con recuperación en la frecuencia de 8000Hz. En estos casos encontraremos positivos los Test de reclutamiento como el LDL, SISI y Fowler.

ANACUSIA DEL OD



Podemos observar audición normal del OI y en el OD una ausencia total de umbrales, lo que se transcribe como flechas hacia abajo. En estos casos es de suma importancia utilizar las mejores técnicas para enmascarar, además la logaudiometría de la palabra que en el oído anacúsico debe ser nula.

HIPOACUSIA SENSORIONURAL DESCENDENTE SIMÉTRICA



Audiograma más característico de las prebubicusias.

Aviso a pacientes, familiares o profesionales de atención primaria:

La información de este sitio está dirigida a pacientes, familiares o profesionales de atención primaria. Su contenido no debe usarse para diagnosticar o tratar problema alguno. Si tiene o sospecha la existencia de un problema de salud, imprima este documento y consulte a su médico de cabecera.