

# Estudios complementarios

- **Audiometría:**

Si bien las curvas audiométricas son claras y bien definidas, es posible que por los antecedentes personales y familiares se condicione una curva personal e individual para cada caso.

El perfil audiométrico es típico inicialmente y a medida que avanza la pérdida se confunde con la generalidad de las sorderas sensorioneurales.

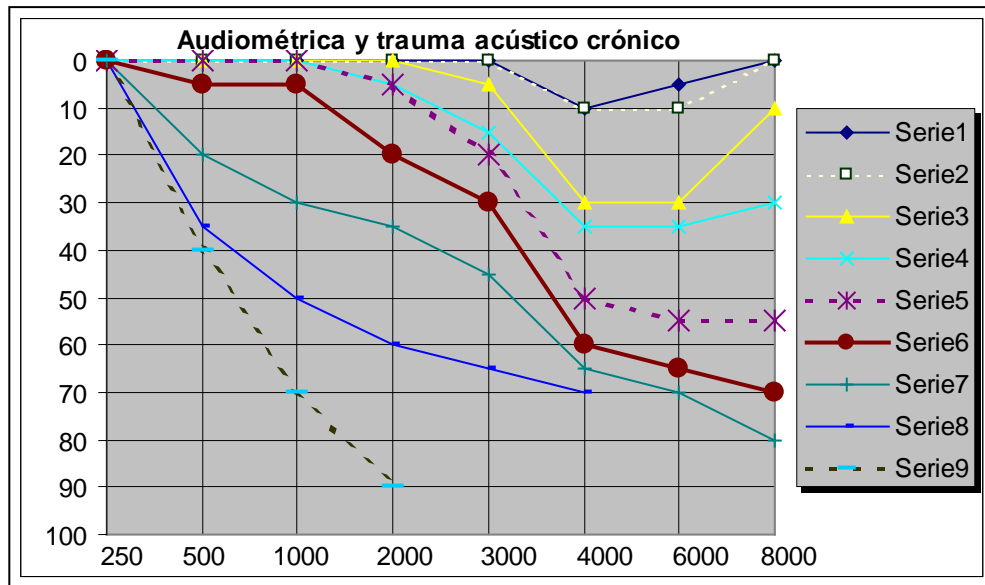
Si evaluamos los exámenes audiométricos de pacientes que solo tienen como antecedente la exposición a ruidos (DAIR) los podemos clasificar en nueve grupos, en el cuadro (Fig. 16) están representados como series de la 1 a la 9.

- Series 1 a 3                      Pérdida leve
- Series 4 a 6                    Pérdida moderada
- Series 7 a 9                    Pérdida grave

Grado 1 (serie 1):

Leve caída en la frecuencia 4 KHz con recuperación de las frecuencias 6 y 8 KHz. Por lo general la frecuencia 6 KHz tiene mayor pérdida que la de 8 KHz ya que esta se recupera hasta el valor umbral de 4 KHz.

Fig. 16



Grado 2:

En este grado la frecuencia de 6 KHz tiene una pérdida semejante a la de 4 KHz, conservando la recuperación en los 8 KHz.

Grado 3:

Comienza la pérdida en la frecuencia 3 KHz. La frecuencia 8 KHz mantiene la recuperación, siendo el umbral igual o levemente inferior a la de 3 KHz.

Grado 4:

Comienza la pérdida en la frecuencia 2 KHz y la frecuencia 8 KHz presenta una recuperación menor. Respecto al umbral de los 8 KHz veremos que es levemente inferior a los 3 KHz y muy inferior respecto a los 2 KHz.

Grado 5:

La frecuencia 8 KHz pierde su recuperación y sus umbrales conjuntamente a la de 6 KHz están más disminuidos que para 4 KHz.

Si miramos los perfiles audiométricos en conjunto, veremos que hasta este grado 5 las pérdidas estaban sectorizadas fundamentalmente para las frecuencias 3 a 8 KHz y a partir de este punto las pérdidas de las frecuencias 3 KHz a 250 Hz se hacen más evidentes.

Grado 6:

La caída en las frecuencias 1 y 2 KHz determinan la gran pérdida de la discriminación.

Grado 7:

Continúan aumentando las pérdidas pero todas las frecuencias pueden ser determinadas por el audiograma.

Grado 8:

Al aumento del umbral general se agrega la desaparición de las frecuencias 6 y 8 KHz.

Grado 9:

Desaparecen las frecuencias 3 y 4 KHz

Desde el grado 6 la discriminación está muy alterada, los acúfenos suelen ser de alta intensidad y muy molestos. La cortipatía es demostrable por la aparición de reclutamiento.

### **Clasificación de MADURO:**

Otra forma de clasificar la sordera por trauma acústico crónico (DAIR) es la descrita por MADURO quien en su trabajo de Sorderas Profesionales marca cuatro periodos audiométricos:

1- Periodo de instalación de un déficit permanente del defecto:

Es de corta duración, traduce la adaptación progresiva del órgano auditivo a la agresión continua y prolongada del ruido en el ambiente de trabajo.

En esta fase se produce una fatiga, que se traduce en un déficit en el umbral, alrededor de los 4 KHz; cesa con la falta de exposición y desaparece pudiendo recuperarse total y definitivamente si se suprime el estímulo.

A medida que el tiempo avanza la recuperación se va haciendo mas lenta y menor, no alcanzando lo valores primitivos.

2- Período de latencia total o manifestación clínica nula:

Pasada esta primera fase de fatiga temporaria y adaptación, el déficit se instala en la frecuencia 4 KHz, con una perdida ya destacable, respecto a las frecuencias vecinas, siendo todavia leve la caída.

La discriminación es buena porque no están alteradas las frecuencias conversacionales, oye la voz cuchicheada y socialmente no presenta dificultad.

La profundidad de la perdida auditiva referida a la frecuencia 4 KHz, es de unos 50 dB, como máximo y 30 como mínimo, ampliándose a frecuencias vecinas en menor intensidad.

Los síntomas subjetivos de este periodo son poco significativos no presentando fatiga auditiva, audición dolorosa, etc.

La duración de este periodo es larga, siendo muy interesante su descubrimiento como profilaxis laboral.

3- Período de latencia subtotal:

La sintomatología es larvada, el sujeto oye la voz emitida normalmente, pero no la cuchicheada. La vía ósea esta descendida en la frecuencia 4 KHz, acompañándola las frecuencias vecinas. La perdida comienza desde la frecuencia 2 KHz con gran descenso para la 4 KHz (70- 80 dB) y en general pierde la recuperación que presentaba en la frecuencia 8 KHz.

Es en este periodo en el que suelen comenzar los acúfenos de tonalidades muy agudas, cercanas a los 8 KHz.

La duración de este periodo esta en función del grado de resistencia, fragilidad y susceptibilidad individual.

4- Período terminal:

El paciente comienza a tener una dificultad para seguir una conversación corriente. El audiograma acusa la existencia de un vasto déficit auditivo, que afecta desde las frecuencias graves, a partir de 1 KHz e inclusive de la 500 Hz.

Tanto mayor será la alteración de la discriminación cuanto mas frecuencias estén alteradas y mayor sea su perdida.

Los acúfenos ya presentes se exacerban haciéndose en muchos casos intolerables.

### **Audiometría de alta frecuencia:**

La investigación de los umbrales audiométricos por encima de los 8 KHz puede ser útil como una extensión de la audiometría clínica de rutina para la determinación de las diferentes patologías auditivas.

Este método tiene significación porque antecede a la lesión de las frecuencias medias y altas que se determinan con la audiometría común, por lo tanto podemos decir que nos brinda una excelente información acerca de las lesiones existentes en la etapa presintomática.

La determinación de las pérdidas de alta frecuencia puede ser utilizado como método de prevención evitando el acceso a zonas de ruido a los sujetos con susceptibilidad. (KAMINSZCZIK y col)

### **Audiometrías industriales:**

Los exámenes audiométricos deberían ser realizados en todos los trabajadores y en aquellos que pretenden ingresar.

La medición de la audición en el ámbito laboral tiene la ventaja de que los pacientes no faltarían a la realización periódica del estudio pero como desventaja tenemos que si el estudio se realiza posteriormente a la jornada puede existir una fatiga auditiva que cause un aumento del umbral llevándonos a una conclusión errónea de los valores funcionales de dicho trabajador.

Se estudian todos los empleados pero fundamentalmente aquellos que están expuestos a una intensidad superior a los 85 dB.

Tiempos de exámenes

- Preocupacional
- Primer mes de trabajo
- Sexto mes de trabajo
- Anualmente

Las evaluaciones serán tanto mas frecuentes como mayor sea la intensidad y tiempo de exposición. Por ejemplo cuando la intensidad es del orden de los 85 dB los estudios será anuales pero cuando supera los 95 dB deberán realizarse cada 6 meses.

Para la realización de una audiometría en ámbitos laborales es importante que el paciente tenga un mínimo de descanso auditivo de 16 horas. Recordemos que la variación temporal tiene dos fases de recuperación, la rápida que necesita alrededor de 15 minutos y la lenta que lleva a la recuperación total que necesita 8 horas sin exposición. Es por ello que el examen debería realizarse antes del comienzo de la jornada laboral.

Si el estudio se hace durante o al final del el periodo de trabajo es importante controlar de que el empleado haya usado durante toda la etapa laboral los protectores adecuados, con lo cual para el funcionamiento auditivo se puede considerar que no ha estado expuesto.

El problema es que un obrero puede haber estado 16 horas sin exposición a los ruidos de su trabajo pero no podemos establecer con total seguridad si en el resto del día no realiza alguna actividad ruidosa como tiro, música, motores etc.

- **Logaudiometría**

La audición es un sentido básico de la comunicación, por lo tanto debemos utilizar las palabras como estímulo para determinar las consecuencias prácticas de una pérdida auditiva.

Es muy importante para determinar por medio de la discriminación alcanzada, el estado coclear. El lento ascenso de los valores discriminativos al aumento de intensidad es patrimonio de una cortipatía.

Como demostración de cortipatía consideraremos al reclutamiento y a la diplacusia. Reclutamiento logaudiométrico es cuando a medida que la intensidad presentada es mayor la discriminación es menor (curva en campana) y la diploacusia se demuestra cuando una frecuencia simple, presentada alternativamente en ambos oídos, parece tener una tonalidad diferente en cada oído.

- **Reflejo acústico:**

El reflejo acústico tiene como función básica la de proteger el oído interno de los ruidos intensos.

El arco reflejo se desencadena a 70 a 80 dB por arriba del umbral. Como un individuo normal presenta la curva de umbral en 0 dB notamos que el mecanismo está preparado para la protección de los sonidos por arriba de los 80 dB. Cuando por la cortipatía aparece el fenómeno de reclutamiento, el reflejo se produce a 60 dB e inclusive menos sobre el umbral audiométrico.

- **Campo auditivo y Reclutamiento**

El campo auditivo representa a todas las frecuencias e intensidades que el oído humano es capaz de percibir y está demarcado por el umbral auditivo y el umbral al dolor. El umbral auditivo corresponde a la mínima intensidad con la cual el oído es capaz de percibir un sonido sin ruido de fondo.

La aparición del reclutamiento produce una disminución del campo auditivo cómodo, por el aumento de los umbrales auditivos, y disminución del umbral de desconfort.

A igual presentación en frecuencia e intensidad un paciente con reclutamiento notará más sonoridad y por lo tanto más rápidamente molestia o dolor que un individuo sano.

- **Acúfenometría:**

Para realizar la acúfenometría se requiere la colaboración del paciente, teniendo entonces el estudio un gran componente subjetivo.

Los acúfenos son generalmente de tonalidad aguda y la intensidad (en los acúfenos periféricos) no sobrepasa los 20 dB sobre umbral. Se ensordecen con 5 dB por arriba de la intensidad del mismo.

- **Respuestas evocadas**

Las respuestas evocadas auditivas es un examen objetivo y corresponde al registro de los potenciales que se desarrollan en la vía auditiva luego de un estímulo sonoro.

Los estudios realizados en los primeros 10 mseg. se denominan tempranos, aquellos que aparecen entre los 10 y 50 mseg. son los de mediana latencia y por ultimo los que aparecen luego de los 50 mseg. se conocen como los de larga latencia.

Para el examen de corta latencia se utilizan 1500 estímulos sucesivos promediados. La respuesta eléctrica de fondo (ruido eléctrico) tiende a la isoeléctrica por el contrario la pequeña respuesta (1 uV) generada por el nervio e inducida por el estímulo acústico, se amplifica sobresaliendo de la línea de base.

Este estudio permite determinar el estado de la vía auditiva y/o los umbrales audiométricos y debido a su condición de objetivo es muy útil para los estudios de investigación, detectar simuladores y determinar los efectos temporarios y permanentes del ruido sobre la actividad neuronal.

- **Otoemisiones acústicas**

Con respecto al rol que cumplen las OEA en el scrining del daño coclear inducido por ruido, nos indicarían el mismo previamente a la modificación de los umbrales de tonos puros de la audiometría. Además se evidenció disfunción del sistema eferente luego de la exposición al ruido utilizando supresión contralateral de emisiones (PRASHER)

- **Determinación de la fatiga auditiva**

La fatiga auditiva se produce luego de la estimulación del oído, durante cierto tiempo y a una intensidad por arriba del umbral. Se manifiesta su presencia por una variación del umbral posterior al estímulo tonal respecto al umbral primitivo.

Método de estudio:

- Determinación de umbral de audición mínima.
- Audiómetro en tono 1000 a 80 dB. por 1 minuto.
- Descanso auditivo de 15 seg. y nueva toma audiométrica.
- Pasar igual tono a igual intensidad por 3 min.
- Descanso de 15 seg. y nueva toma audiométrica.
- Pasar igual tono a igual intensidad por 5 min.
- Descanso 15 seg. y nueva toma audiométrica.

La prueba de fatiga auditiva por otoemisiones acústicas es realizada por nosotros desde el año 1991 y demuestra que el deterioro del umbral o fatiga ocurre en las "células ciliadas externas".

- **Determinación de Adaptación Auditiva**

Es un fenómeno de atenuación de la sensibilidad luego de un período de estimulación prolongada. El fundamento de esta prueba consiste en el descenso del umbral tonal luego de estimulación sonora prolongada, tomándose el oído opuesto como control de equiparación periódico entre los dos.

Se necesitan menos dB. en el lado no estimulado para que obtenga la misma sensación de intensidad.

Método de estudio:

Tomar umbral auditivo mínimo en tono 1000  
Se pasa dicha frecuencia a 80 dB. en el oído a examinar.  
Se equipara con el otro oído.  
Se toma intensidad en el oído opuesto a cada minuto.  
A los 3 min. se equipara por última vez.

- **Pruebas para determinar labilidad al Trauma Acústico**

A las pruebas descritas anteriormente se pueden agregar otras que no son más que variantes de estas. Sirven para determinar de diferentes maneras la labilidad coclear de un individuo.

Todas se basan en el fenómeno de la fatiga postestimulatoria.

Algunas pruebas investigan solo la frecuencia que corresponde al tono estimulado. Otras excitan la coclea con una frecuencia pero averiguan que pasa en la contigua. Por último están las pruebas que utilizan los componentes tonales existentes en cada industria.

Fundamento: Se basan en la disminución del umbral tonal que se produce después de someter el oído a un sonido continua.

Entre otras mencionaremos:

- Prueba de Peyser: Estimula Frec. 1000 Investiga Frec. 1000
- Prueba de Theilgaard: Estimula Frec. 1000 Investiga Frec. 2000
- Prueba de Wilson: Estimula Frec. 2000 Investiga Frec. 4000
- Prueba de Grisen: Estimula Frec. 3000 Investiga Frec. 4000
- Prueba de Wisner: Estimula Frec. Ruido en ambiente ferroviario
- Prueba de Gardner: Mediciones por curvas preestablecidas.

Resultado: Una pérdida de 10 dB. entre la primera y la última audiometría se considera dentro de los límites normales. Valores mayores indican labilidad coclear.

- **Determinación del grado de incapacidad**

Se trata de clasificar en distintos grados la situación social auditiva producida por el déficit de la audición. En toda persona que busca reparación material por dicha pérdida deben realizarse las siguientes investigaciones:

Simulación y disimulación de sordera.  
Establecimiento de la pérdida auditiva.  
Cálculo de la incapacidad laborativa.