

deterioro AUDITIVO

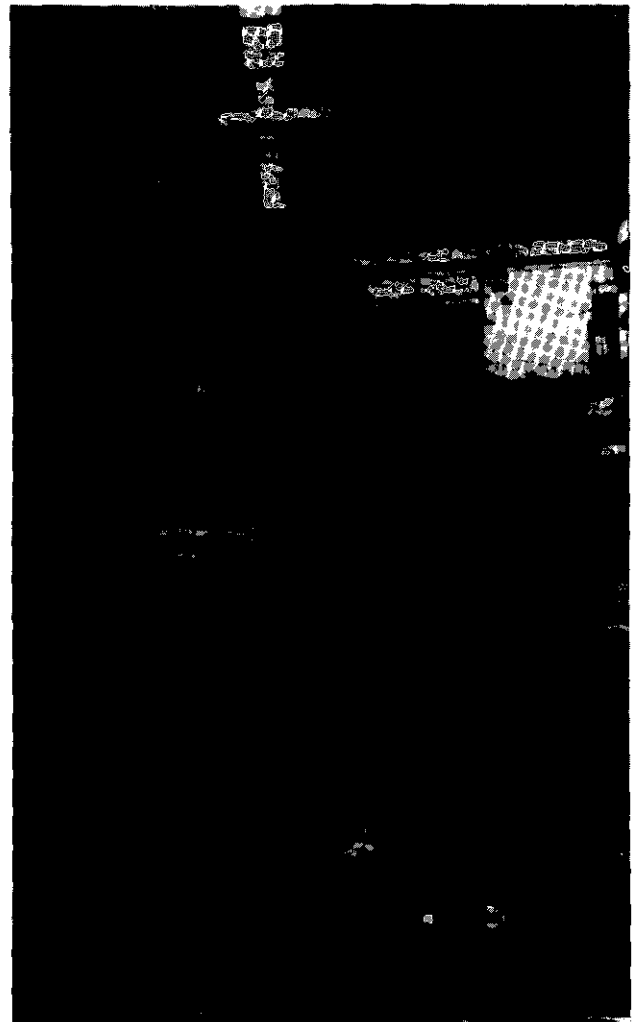
inducido por ruido (D.A.I.R.)

AGUSTIN BAIXAULI BESO (*)
VICENTE TORRENT CARRATALA (**)
GUADALUPE ESPINOSA FERNANDEZ (**)

(*) Médico otorrinolaringólogo. INSALUD

(**) Médicos. Mútua Patronal de plateros,
joyeros, orfebres y similares.

VALENCIA.



Introducción

Actualmente no existe la menor duda de la vinculación causal entre los ruidos intensos y la hipoacusia.

Nuestra era industrial produce niveles de ruido cada vez mayores en todas partes, por tanto, no debe extrañarnos que el problema del deterioro de la audición inducido por ruidos y su prevención, estén asumiendo una importancia creciente en el ambiente industrial. Las lesiones producidas, por lo general, irreversibles, se pueden evitar o por lo menos reducir a un mínimo tomando las debidas precauciones para evitar o disminuir la exposición.

Adaptación y fatiga

Existen diferentes definiciones para estos fenómenos, pudiendo estudiarse según la opinión de diferentes autores.

Feldman describe la adaptación como la suma de las variaciones reaccionales de un sistema biológico frente a un estímulo constante que se presenta en relación de dependencia con la duración efectiva de este estímulo, a fin de intentar conseguir un estado de equilibrio. Para él, la fatiga auditiva se caracteriza por no alcanzar el equilibrio, sino que las reacciones conducen al agotamiento.

Para Marullo cualquier estímulo continuo sobre un sistema es capaz de modificar sus condiciones funcionales en un proceso de adaptación. Para este autor, la fatiga es un fenómeno totalmente distinto de la adaptación, aunque admite que los términos fatiga y adaptación coexisten y son indistinguibles en los primeros intervalos tras la estimulación.

Hahl Brock propugna tres tipos correlativos de adaptación: 1) rápida; que desaparecen inmediatamente al cesar el estímulo; 2) un descanso más prolongado de segundos o minutos; 3) fatiga.

Lancha define la fatiga auditiva como un fenómeno que aparece tras una estimulación sonora supraliminar prolongada, que se manifiesta por el descenso del umbral auditivo del oído explorado en relación con el umbral primitivo. Se tiene en cuenta la intensidad del estímulo, así como, la labilidad coclear del oído explorado. En general la frecuencia de 4000 c/seg (Hz) es la que con más frecuencia se fatiga y muestra signos de lesión permanente en aquellos casos de hipoacusia inducida por ruido.

Patogenia

En primer lugar deben distinguirse dos entidades, conexas, aunque diferentes entres sí. Nos referimos al traumatismo acústico, por una parte, y por otra, al deterioro auditivo inducido por ruido (DAIR) producido por una exposición habitual y prolongada en el tiempo.

La exposición a corta distancia, aunque sean niveles de sonido moderados, o bien, la breve exposición con mayor intensidad sonora, nos definen las características morfológicas de un "traumatismo acústico".

Las alteraciones anatómicas existentes pueden variar desde una ligera alteración a nivel de las células ciliadas externas (CCE), hasta ausencia completa del órgano de Corti con rotura de la membrana de Reissner. Se ha observado la existencia de detritus provenientes de las CCE destruídas en exámenes de la endolinfa. En suma, el cuadro corresponde a un sistema mecánico (órgano de Corti) que ha vibrado con excesiva amplitud, de modo, que la severidad de la lesión resultante se re-

laciona con la duración de la exposición y la intensidad de la misma. Todo ello, conduce a una progresiva degeneración de las células ciliadas (CC) del órgano de Corti.

Podemos citar un ejemplo de la protección de seguridad natural que ejerce una alteración a nivel de la membrana timpánica (solución de continuidad), ya conocido desde muy antiguo, de forma que el daño auditivo producido es menor que si ésta membrana se mantuviese intacta. En este caso la transmisión de energía al oído interno es menor. En consecuencia, el traumatismo acústico representa un daño de las CC producido por exceder físicamente lo que llamaríamos "límite elástico" del aparato auditivo periférico, de forma que acarrea una lesión tisular mecánica directa de las mismas o quizás primero de sus elementos de sostén.

En cuanto al mecanismo de producción de DAIR por exposición habitual, existen dos puntos de vista en parte, antagónicos, el micromecánico y el bioquímico. Para Gravendeel y Plomp (1960), representa una acumulación gradual de microtraumatismos por ruidos. Como una de las características del ruido es la irregularidad del mismo, aparecen picos que aunque infrecuentes, poseen mucho mayor nivel de presión sonora y serían los productores de lesiones irreversibles de las C.C. Al cabo de varios años, la pérdida acumulativa de CC por estos microtraumatismos empieza a tener relevancia.

En cuanto al mecanismo bioquímico, Vosteen y Misrahy (1958), propusieron que el DAIR obedece al agotamiento acumulativo de metabolitos en niveles citoquímicos o enzimáticos. En este sentido piensan que la exposición habitual a los ruidos induce a alteraciones bioquímicas graduales, que con el tiempo acarrearán una destrucción generalizada de las CC de forma indirecta.



Experimentalmente, Dieroff y Beck (1964), observaron la siguiente secuencia de alteraciones histológicas:

- 1º Pérdida de las CCE.
- 2º Pérdida de las células ciliadas internas (CCI).
- 3º delegación de fibras nerviosas y ganglio espiral.

Localización del efecto

Es razonable suponer que se lesionen en primer lugar las CC, en lugar de la membrana basilar donde la actividad es mayor, y en efecto, esto es lo que se observa en la práctica.

En general, las notas de alta frecuencia ocasionan más deterioro cerca de la ventana oval, y las de baja frecuencia afectan las porciones apicales (Wittmaack, 1907). Además, a causa de la distribución asimétrica de las amplitudes, al persistir la exposición, la lesión tiende a propagarse en dirección basal.

A diferencia de los tonos puros, los ruidos, contienen todas las frecuencias, es decir, constituyen una banda de frecuencias que origina un daño uniforme en toda la cóclea.

El oído externo actúa como órgano resonador al amplificar en 10 dB o más las frecuencias de 2000 y 4000 Hz (Wiener y Ross, 1946). Por lo tanto, las notas puras entre 2000 y 4000 Hz llegan al oído interno a mayor intensidad que las de frecuencia más alta o más baja.

Una segunda consideración es que, debido a su arquitectura, el oído medio también transmite mejor al oído interno, unas frecuencias que otras.

Determinación de la pérdida auditiva

El método más común para valorar el DAIR, es medir el umbral para las notas puras, para las diferentes frecuencias. Esto constituye la audiometría tonal liminar o audiometría convencional. En este sentido, el incremento del umbral expresado en decibeles se denomina pérdida auditiva por ruidos (PAIR).

El área más sensible a los ruidos, se encuentra a unos 10 mm. de la ventana oval, y es la de los receptores de 4000 Hz. Por lo tanto, la frecuencia audiométrica que más a menudo se afecta por los ruidos es la de 4000 Hz y los audiogramas de las personas que trabajan en sitios ruidosos suelen arrojar una pérdida máxima a esta frecuencia, aunque no son nada raras las pérdidas de 2000 a 8000Hz.

Los audiogramas típicos que ilustran la progresión gradual de la pérdida auditiva inducida por ruidos en función del tiempo, quedan reflejados en la figura 1, en la que se aprecian diferentes tipos de curvas:

- Curva A: Típica del comienzo, "muesca del calderero". Alteración mínima. Estocoma de 25 a 40 dB a 4000 Hz.

- Curva B: Progresivo ensanche y profundización de la muesca, al persistir la exposición (60 dB de pérdida auditiva). Corresponde a la destrucción de la CCE.
- Curva C: Lesión de las CCI. Desaparición completa de la percepción para las notas de alta frecuencia.
- Curva D: Afectación progresiva y creciente de las frecuencias más bajas, aunque persiste la mayor pérdida para las frecuencias altas.

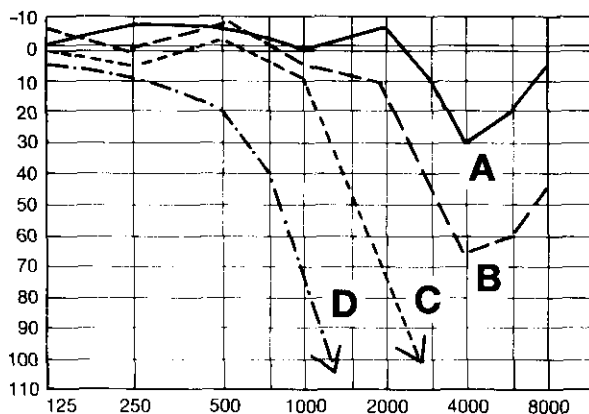


Figura 1: Audiogramas típicos que ilustran la progresión gradual de la pérdida auditiva inducida por ruido en función del tiempo, desde un escotoma simple centrado en 4000 Hz (curva A), hasta una pérdida severa para las frecuencias altas con compromiso pronunciado para las frecuencias intermedias.

Existen en la actualidad otros métodos más complejos, aunque no por ello exactos, para determinar el deterioro del aparato auditivo incluido por ruidos. Entre ellos, cabe mencionar los potenciales microfónicos cocleares, el curioso fenómeno de la declinación tonal (tone decay test), el reclutamiento (recruitment) y la audiometría por respuesta evocada o audiometría por respuesta eléctrica (potenciales encefálicos).

Factores que influyen sobre el aumento del DAIR

1º FRECUENCIA

Las frecuencias de 2000 a 4000 Hz acarrear mayor deterioro auditivo que las más altas y las más bajas, por los motivos que ya hemos comentado. Es decir, que el DAIR es mayor para los ruidos de frecuencia intermedias que para las otras, si la intensidad y la duración de la exposición se mantienen constantes.

En este sentido, cabe distinguir el concepto de sonido puro y ruido. El primero, es emitido a una frecuencia constante, mientras que los ruidos no son tonos puros sino que constituyen una banda de frecuencias, donde además, pueden coexistir varios focos de producción.

CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

No obstante para Portmann, las frecuencias más nocivas son las agudas.

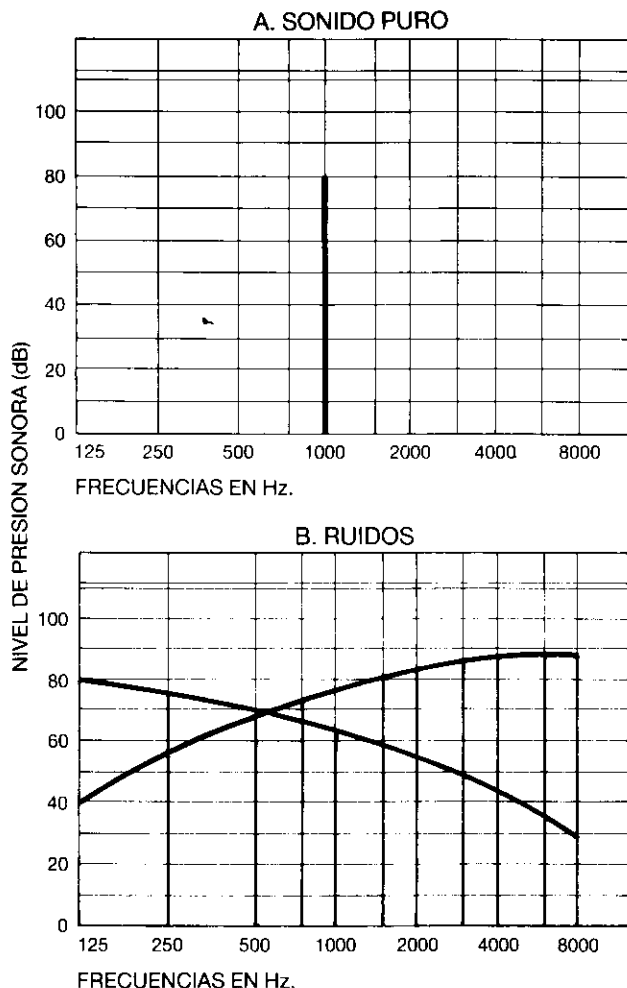


Figura 2: En el audiograma A, se representa la forma típica de un sonido puro, que es emitido a una frecuencia constante. El audiograma B, muestra dos ruidos que son emitidos por diferentes máquinas en los que se aprecia su constitución por una amplia banda de frecuencias.

2º INTENSIDAD Y TIEMPO

El DAIR en un grupo de trabajadores aumenta en función de la intensidad del ruido y del tiempo de exposición. Los ruidos que están por debajo de 80 dBA (presión sonora global medida con el sonómetro), no son peligrosos en absoluto, como lo indica el hecho de que los trabajadores expuestos a 8 horas diarias a ese nivel, no sufren hipoacusias mayores que las personas no expuestas a los ruidos (Passchier Vermeer, 1968).

El nivel crítico según Hood, corresponde a 90 dB. Para este autor, la audición prolongada de un ruido de intensidad mayor, determina, sin duda, un deterioro auditivo. Según el mismo, los ruidos industriales existen-

tes en fábricas textiles y metalúrgicas, normalmente oscilan entre 100 y 120 dB. La exposición habitual a 100 dBA durante 8 horas diarias, produce un DAIR medio de unos 40 dB para las frecuencias altas, aunque solo de 15 a 25 dB para las frecuencias más bajas.

En una situación de trabajo con un ruido de intensidad constante, a medida que pasa el tiempo, el incremento del deterioro auditivo se aproxima a una función exponencial, de forma que es rápido el principio, tornándose después más lento.

Existe una relación directamente proporcional entre la duración de la exposición y el daño producido, teniendo en cuenta las horas diarias y la vida laboral.

3º RITMO

Existe discrepancia entre los diferentes autores consultados a la hora de establecer si la lesividad de los ruidos varía en función de su continuidad o su intermitencia.

No obstante, se ha comprobado la tolerancia de niveles muy superiores al crítico en exposiciones ocasionales o exposiciones diarias interrumpidas por tiempos de recuperación prolongados.

Es probable que lo importante para evitar el DAIR por exposición habitual sea que, al empezar la jornada laboral no exista fatiga residual del día precedente.

4º CONDICIONES MATERIALES DEL TRABAJO

Dependiendo del lugar de trabajo, es lógico suponer que el DAIR será distinto según se realice al aire libre o en un ambiente cerrado, donde existen ecos y reverberaciones (fenómenos de reflexión).

También es probable que el DAIR esté condicionado al funcionamiento único o simultáneo de varias máquinas.

5º TRAUMATISMOS CRANEALES

Es lógico suponer que constituyen un factor etiológico más, para incrementar el DAIR.

6º SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL

Es conocida desde antiguo, la influencia que constituyen los factores constitucionales y las debilidades específicas (ejemplo hemofilia), en el desarrollo del DAIR.

También influyen los detalles estructurales estáticos y dinámicos de los oídos medio e interno.

Son también importantes los factores como la rigidez del tabique coclear, el espesor de la membrana basilar y tectoria, el aporte sanguíneo de la cóclea, la tasa metabólica del oxígeno y la densidad de la inervación aferente y eferente, todos ellos, factores individuales.

La fatiga auditiva, constituye el mejor indicativo de la susceptibilidad al DAIR.



7º SEXO

Existe una tendencia generalizada a admitir, que la incidencia de hipoacusia en las mujeres expuestas al mismo ambiente ruidoso, es menor que en los hombres. Sin embargo, esto no significa que sean más resistentes y por lo tanto se las pueda destinar a puestos de trabajo más ruidosos. Por lo que no hemos podido comprobar un acuerdo en este sentido, ya que además, el 90% de nuestra muestra corresponde a sujetos de sexo masculino.

8º EDAD Y EXPERIENCIA

Se podría sostener que un oído "joven" se lesionaría más fácilmente que un oído "viejo"; al mismo tiempo, es sensato suponer que el oído joven se lesionaría con menor facilidad al ser más elástico.

Del mismo modo, tampoco existe apoyo experimental para pensar que los oídos de las personas que trabajan en un ambiente ruidoso "se endurecen", o se tornan más resistentes al DAIR.

En nuestra experiencia, y siendo consecuentes con los resultados obtenidos tras la realización del test de fatiga, podemos concluir que en principio, los oídos crónicamente expuestos, sí presentan una mayor tolerancia al ambiente ruidoso, y por tanto, los suponemos menos susceptibles.

9º AFECCIONES PREEXISTENTES

La existencia previa de un DAIR, no conlleva necesariamente la probabilidad de producción de un nuevo DAIR, aunque por razones de sentido común se podría pensar afirmativamente. Es decir, en este aspecto no existe un acuerdo entre los autores consultados.

La mayoría de los problemas en el oído medio, que conllevan diferentes grados de hipoacusia de transmisión, constituyen factores en contra de la producción de DAIR, al estar reducida la transferencia de energía al oído interno. Debemos marcar dos excepciones a esta norma, como por ejemplo constituye el caso de los oídos operados de otosclerosis y la parálisis de la musculatura de oído medio, generalmente debida a alteraciones del VII par craneal.

El grado de neumatización de la apófisis mastoides, muy variable, y generalmente en relación con el pasado otítico, es según diferentes autores, en unos casos protectora y en otros, coadyuvante para la producción de DAIR. En nuestra opinión serían las mastoides con menor grado de neumatización aquellas que ofrecerían un mayor grado de resistencia ante los DAIR, ya que presuponen la existencia de patología previa de oído medio y muy posiblemente una hipoacusia de transmisión que como hemos dicho ejercería un papel protector.

En cuanto a las sorderas tóxicas, está bien establecido que suponen un potenciamiento del DAIR. No obstante, es difícil distinguir entre hipoacusias inducidas por drogas y las producidas por ruido.

Es probable que la resistencia del oído al DAIR sea menor cuando coexisten ciertas carencias minerales o vitamínicas, o bien, enfermedades que afecten al flujo sanguíneo de la cóclea o produzcan un desequilibrio bioquímico en el aparato auditivo.

Lo mismo pensamos del papel que pueden ejercer las hipoacusias de percepción o las heredo-familiares preexistentes.

Tratamiento

Dado que el carácter de las lesiones, una vez producidas es irreversible, no cabe otra posibilidad que actuar de una forma preventiva mediante la profilaxis de la sordera profesional, que conlleva:

- a) Supresión o disminución de los factores etiológicos extrínsecos (ruido).
Constituye la mejora de las condiciones de trabajo.
- b) Apreciación de los factores etiológicos intrínsecos, con el fin de juzgar la susceptibilidad individual.
- c) Protección del trabajador contra el ruido mediante métodos individuales (tapones, cera, plástico, protectores selectivos, cascos, etc.) y colectivos (cabinas insonorizadas, aislamiento de las máquinas, insonorización de los talleres, etc.).
- d) Vigilancia regular de la función auditiva de los sujetos expuestos.

Material y metodo

- 1) Equipo instrumental.
- 2) Muestra y sistemática del estudio.
- 3) Procedimiento.

1) Equipo instrumental: Hemos utilizado para las diferentes pruebas un audiómetro Amplaid 200, en combinación con el Amplaid 201, para la realización de la audiometría supraliminar (TEST SISI). Para el control ambiental hemos utilizado un sonómetro Promax.

2) Muestra y sistemática del estudio: Se ha realizado el estudio en un medio insonorizado, mediante cabina audiométrica.

Se incluyen en el presente estudio los audiogramas practicados a 50 sujetos voluntarios, de edades comprendidas entre los 25 y 55 años, procedentes del sector metalúrgico de la provincia de Valencia, de los cuales 45 pertenecen al sexo masculino y únicamente 5 corresponden al sexo femenino.

Hemos procedido a la división de la muestra en dos grupos, dependiendo de su edad y el tiempo de exposición. No se ha tenido en cuenta para el presente estudio, el sexo de los sujetos ni tampoco el nivel de presión sonora a que han estado sometidos, debido a que según el muestreo, éste era constante en todas las secciones analizadas, detectando niveles medios de presión sonora de 90 dB en todas ellas.

Según la edad y el tiempo de exposición, hemos dividido a los sujetos estudiados en dos grupos, que en adelante, al hacer referencia a ellos los denominaremos grupo A y grupo B. En el primer grupo (grupo A), hemos incluido los resultados obtenidos del estudio audiométrico de 25 sujetos cuya edad oscila entre los 25 y 40 años, y cuyo tiempo máximo de exposición no rebasaba los 10 años. En el segundo (grupo B), hemos incluido

25 casos de sujetos de mayor edad (40-55), y cuyo tiempo de exposición fue entre 10 y 20 años.

En ambos grupos el tiempo diario de exposición fue el mismo, consistente en 8 horas diarias y/o 40 semanas, durante su vida laboral, dato este que tomamos como variable.

La sistemática previa al examen auditométrico se ha basado en las siguientes consideraciones:

1 Antecedentes familiares:

Investigando la línea familiar directa, tratando así mismo de descartar enfermedades congénitas, hereditarias o sistémicas de otra índole. Antecedentes de patología auditiva familiar.

2. Antecedentes personales:

Hemos descartado la existencia de anomalías en el curso de la gestación y nacimiento. Enfermedades propias de la infancia y su proceso evolutivo. Enfermedades de índole general y su tratamiento. Antecedentes de intervenciones quirúrgicas y reacciones alérgicas, así como, enfermedades propiamente de la esfera otorinolaringológica.

Se ha insistido en la investigación de problemas previos como la ototoxicidad, infecciones, herencia, traumatismos, tabaco y alcohol, así como, la existencia de patología auditiva previa. En conclusión, se ha intentado descartar etiología no ocupacional.

3. Antecedentes ocupacionales:

Se ha valorado la vida laboral, de los sujetos estudiados, atendiendo principalmente a la edad de comienzo y a los años de exposición.

4. Sintomatología actual:

Hemos interrogado a los sujetos sobre la existencia de síntomas como hipoacusia subjetiva, acúfenos, algiacusia y/o síndromes vertiginosos, en el momento de la anamnesis dirigida.

5. Investigación del ambiente ruidoso:

Se ha interrogado sobre los tipos, intensidad y duración de los ruidos en el ambiente laboral, bajo el punto de vista de una apreciación totalmente subjetiva.

6. Exploración otológica:

Previamente se ha procedido a la exploración clínica sistematizada y completa de todos los sujetos.

A continuación se ha procedido a la exploración clínica otológica propiamente dicha, mediante la inspección y palpación externa del pabellón auricular, meato auditivo, zonas ganglionares vecinas y relieve mastoide. Otoscopia óptica o con ayuda del microscopio clínico en aquellos casos que así lo han requerido. Mediante examen, hemos podido constatar el aspecto, co-

loración y morfología, investigando la existencia de perforaciones, cicatrices, hundimientos o bien costatando la normalidad y/o integridad timpánica.

7. Acumetría:

Con el fin de descartar de forma previa al examen audiométrico, la existencia de posibles hipoacusias de transmisión, se ha practicado la acumetría instrumental con diapasones, realizando las pruebas de Rinne y Weber.

3) Procedimiento:

A Investigación de la pérdida auditiva en dB según el audiograma.

Se ha realizado, en primer lugar, una audiometría tonal liminar de ambos oídos, investigando primero los umbrales para la conducción aérea, y procediendo después a la determinación de los umbrales por conducción ósea. Se ha utilizado enmascaramiento con "ruido blanco" para la valoración de los umbrales en aquellas situaciones que así lo han requerido.

Hemos utilizado la fórmula de Fletcher y Carhart modificada por la escuela francesa, que consiste en tomar la medida aritmética de la pérdida en el umbral de la conducción aérea de las tres frecuencias conversacio-

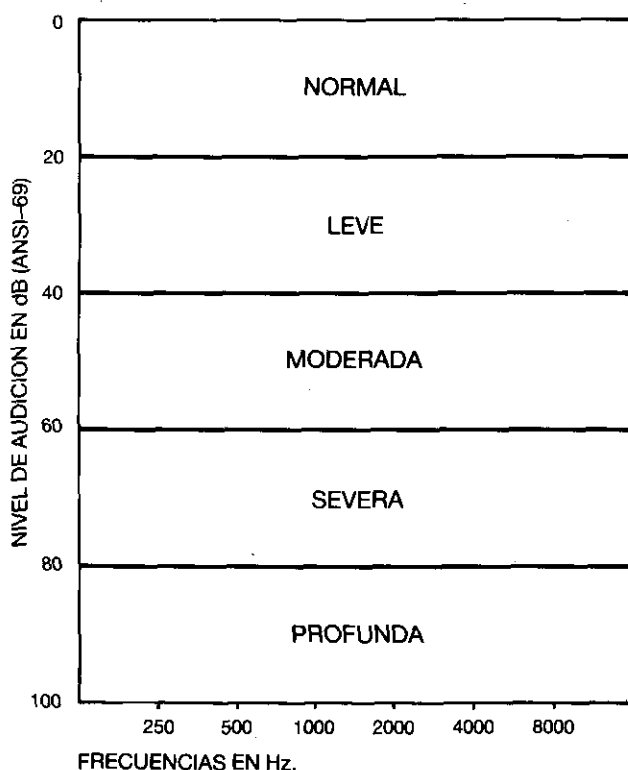


Figura 3: Formulario para audiogramas. Las frecuencias están comprendidas entre 250 y 8000 Hz. La escala de intensidad va de 0 a 100 dB. Se ilustran las cinco categorías generales para clasificar la pérdida auditiva del paciente de acuerdo con el grado de compromiso.

nales (500, 1000 y 2000 Hz), doblando el valor obtenido sobre la 1000 y dividiendo por 4.

B Promedio de notas puras (P.N.P.).

Se suele categorizar de acuerdo con los lineamientos de la figura 3.

Este índice nos proporciona una estimación del probable grado de compromiso auditivo que el paciente podría experimentar en las situaciones de audición cotidiana.

C Audiometría supraliminar (SISI TEST DE JERGER).

Consiste en hacer oír un sonido puro continuo a 20 dB por encima del umbral, durante dos minutos. Cada cinco segundos la intensidad de este sonido aumenta 1 dB, que el paciente debe señalar cada vez que lo perciba. El test es negativo si se perciben menos del 20% de estímulos. Dudoso, si se perciben entre 20 y 60% y positivo, si se perciben más del 60%, tratándose entonces de hipoacusia con recruitment.

En las hipoacusias neurosensoriales existen dos fenómenos complejos; uno, es la distorsión, característica primordial de los trastornos cocleares. Cuando existe distorsión, los pacientes se quejan de que escuchan bien los sonidos, pero no con nitidez, y no entienden lo que se les dice. El paciente se queja de que oye, pero no entiende. El segundo fenómeno neurosensorial, es la adaptación anormal. El rasgo común de todos los audiogramas que muestran hipoacusias perceptivas consiste en el entrecruzamiento de los umbrales de conducción aérea y conducción ósea. En otras palabras, la hipoacusia neurosensorial no produce brecha audiométrica aire-hueso. En suma, los umbrales de conducción aérea y ósea contribuyen a la evaluación audiológica de dos maneras, primero, para definir el grado de hipoacusia del paciente y, segundo, para diferenciar entre los trastornos de conducción y neurosensoriales.

D Investigación de la susceptibilidad individual.

Constituye un test de la fatigabilidad, que sería ideal en la prevención de la sordera profesional.

Se han utilizado diferentes pruebas con sonidos puros, como el test de Peyser, el test de Theilgaard, el test de Wilson y Greisen. No obstante, dada la discordancia de estos test, ya que las reacciones individuales son variables según las frecuencias, todos ellos muestran la escasa utilidad de estas pruebas.

Por este motivo, nosotros hemos realizado las pruebas de fatiga utilizando el "ruido blanco", debido al convencimiento de que los ruidos traumáticos en la industria no obedecen a tonos puros, sino a una amplia banda de frecuencias. Las características del "ruido blanco", son más similares a las condiciones ambientales de trabajo, ya que representan todas las frecuencias del espectro. Por este motivo, hemos utilizado la prueba de Falconnet y Alavoine, procediendo de la forma siguiente: Partiendo del umbral de la frecuencia 4000, ya cono-

cido por la audiometría previa, se utiliza el "ruido blanco", con el fin de producir el fenómeno de la fatiga en la vía aérea, a una intensidad de 100 dB durante 5 minutos. A continuación, se procede a la investigación del umbral para la misma frecuencia, inmediatamente después, a 30 segundos, 1 minuto, y por último, si se ha observado variación, ocho minutos después.

Resultados

A. Pérdida auditiva en dB según el audiograma tonal:

Grupo A (de 25 a 40 años, exposición inferior a 10 años): De los 50 oídos estudiados en el grupo A, se ha obtenido una pérdida media en dB según el audiograma tonal de 22,5 dB.

Grupo B (de 40 a 55 años, exposición entre 10 y 20): De los 50 oídos estudiados en el grupo B, se ha obtenido una pérdida media en dB según el audiograma tonal de 40,3 dB.

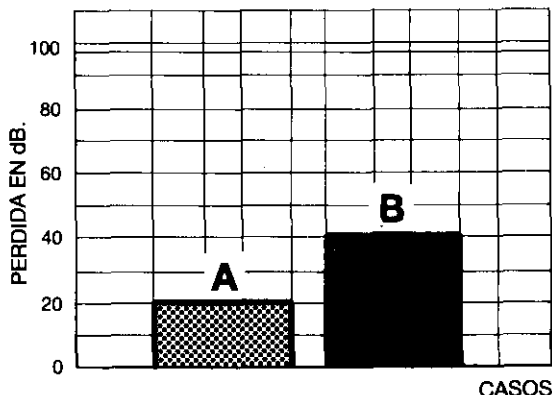


Figura 4: Diagrama comparativo que muestra una diferencia de la pérdida en dB, entre los grupos estudiados, que es superior para el grupo B.

B. Promedio de notas puras (P.N.P.):

Encuadrando los resultados obtenidos en un formulario para audiogramas donde se recogen cinco categorías generales para clasificar la pérdida auditiva del paciente, de acuerdo con el grado de compromiso auditivo, hemos de señalar que los resultados para el grupo A, hay que encuadrarlos en la zona de HIPOACUSIA LEVE, que comprende las pérdidas auditivas situadas entre 20 y 40 dB.

En cambio, en el grupo B, al superar el límite válido para la zona anterior, debemos situarlo en la zona siguiente, que comprende las pérdidas auditivas entre 40 y 60 dB, denominándose a esta sección del gráfico, HIPOACUSIA MODERADA.

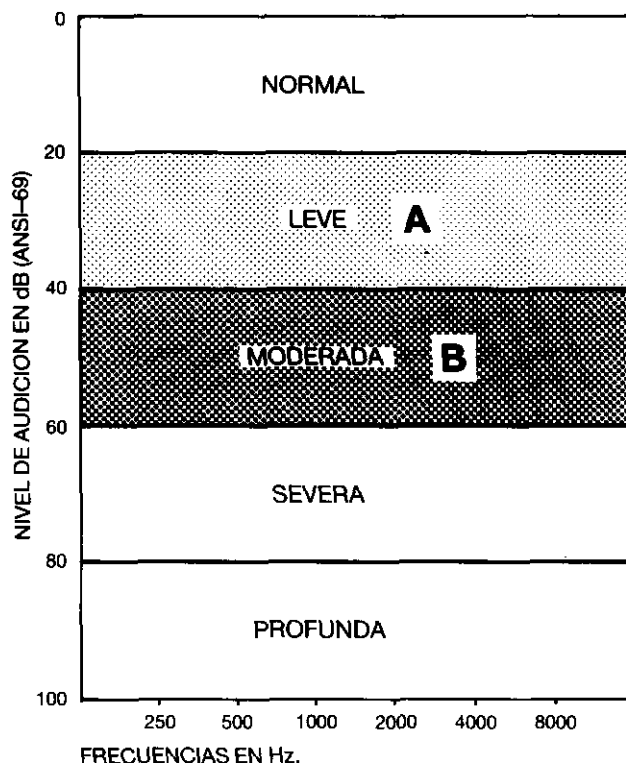


Figura 5: Representación esquemática del encuadramiento, en el formulario para audiogramas, del grado de compromiso auditivo determinado para ambos grupos.

C. Audiometría supraliminar (SISI TEST DE JERGER)

Se ha realizado para aquellas frecuencias que presentaban una pérdida en dB superior a 25, encontrándose positividad de esta prueba en el 100% de los sujetos estudiados, independientemente del grupo al que pertenecían. Entendiendo por test de SISI positivo, aquellos casos que han respondido positivamente a la percepción de más del 60% de incrementos de intensidad.

D. Test de fatiga (FALCONNET Y ALAVOINE)

Tras la realización del test de fatiga, podemos concluir con los siguientes resultados:

Grupo A: (que representa aquellos sujetos con edades comprendidas entre 25 y 40 años, con tiempo de exposición menor de 10 años). En este grupo hemos observado positividad del test de fatiga en el 80% de los sujetos. Se han determinado incrementos del umbral a 4000 Hz de entre 5 y 10 dB. No obstante, cabe aclarar que la recuperación del umbral previo, se conseguía tras períodos breves de reposo, comprendidos en un tiempo inferior al minuto en el 90% de los casos. En el 10% restante, la recuperación del umbral ha sido completa con

períodos de descanso ligeramente superiores, testándose éste extremo a los 8 minutos de reposo.

Grupo B: (que representa aquellos sujetos con edades comprendidas entre 40 y 55 años, con tiempo de exposición entre 10 y 20 años). En este grupo, el resultado del test de fatiga ha sido claramente negativo para el 90% de los casos, al no existir incremento del umbral, tras el período fatigante. Para el 10% restante, hemos detectado pequeños incrementos del umbral, que han sido como máximo de 5 dB, pero que tras un breve período de reposo, inferior al minuto, ya se observaba recuperación completa del umbral.

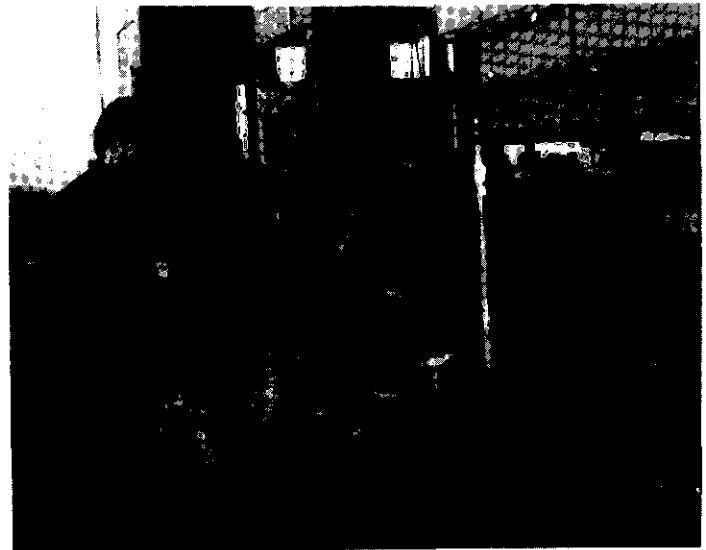
Conclusiones

- A) Es evidente, que la pérdida auditiva en dB según el audiograma tonal, es superior en aquellos sujetos de mayor edad o bien mayor tiempo de exposición.
- B) En cuanto al promedio de notas puras, la alteración observada en el grupo de pacientes más jóvenes o con menor tiempo de exposición, es más leve que la alteración observada en el segundo grupo, que se ha calificado como hipoacusia moderada.
- C) Dado que las curvas audiométricas obtenidas representan en su conjunto hipoacusias de percepción puras (neurosensoriales), en ambos grupos, es lógico concluir la positividad del test de recruitment.
- D) En nuestra opinión, son más susceptibles al ruido en el ambiente industrial, aquellos oídos pertenecientes al grupo de sujetos más jóvenes o con menor tiempo de exposición.

Por contra, hemos detectado un índice de adaptación al ruido mayor en aquellos sujetos de más edad o con una vida laboral más prolongada.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFORD, L. P. et al. *Manua de Produccion*. Uteha, D.F., Uteha, 1959.
- Consejo Superior de investigaciones Científicas. *Tecnología de organización científica de trabajo*. Madrid: Medinaceli, 1963.
- FALCONNET, P.; PORTMANN, M. y ALAVOINE, J.: "Test de Fatigabilite auditive et prophylaxie du traumatisme sonore".
- HOOD, J. D.; "Studies in auditory fatigue and adaptation". Acta ORL (Estocolmo) 92; 1, 1950.
- PARARELLA, M. y SHUMRICK, D.; "Otorrinolaringología" Tomo II. Cap. 4, pp. 1203-1226. Cap. 7, pp. 1252-1263. Cap. 35, pp. 1772-1788.
- PORTMANN, M. y PORTMANN, C.; "Audiometría Clínica" 1965. Ed. Toray-Masson.
- VAND D ISHOECK, H.A.E.; "Trauma Acústico". En Berendes, Link y Zollne (eds). Tratado de ORL. Vol. III. Parte 3ª. pp. 1942-1950. Barcelona, 1960



RESUMEN

Hemos procedido al estudio auditivo de 50 trabajadores metalúrgicos, con el fin de valorar sus umbrales auditivos para las diferentes frecuencias, tanto para la vía aérea como para la vía ósea; así como su fatiga auditiva.

Se han detectado en la totalidad de oídos estudiados, grados variables de hipoacusia, siempre de tipo perceptiva.

Se ha realizado asimismo la audiometría supraliminar (Test de SISI), para aquellas frecuencias en las que se han detectado incrementos del umbral, y el resultado de esta prueba es positivo en el 90% de los casos. Esto nos indica la existencia de hipoacusias neurosensoriales con recruitment audiométrico positivo.

A través de las pruebas de fatigabilidad realizadas, podemos determinar la existencia de cierto grado de habituación a los ruidos industriales, de estos sujetos, ya que se ha valorado el índice de recuperación del umbral, casi de inmediato, en la mayoría de casos.

Todos los sujetos estudiados han desarrollado su labor, en el mismo ambiente de trabajo, donde han sido medidos los niveles de presión sonora habituales, cuyo resultado después de las diferentes tomas de muestras ha sido valorado en 90 dB.