

Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención

Occupational deafness: a review of its etiology and prevention strategies

| Surdez ocupacional: uma revisão das estratégias de etiologia e prevenção |

Ángela Medina Medina¹, Gloria Isabel Velásquez Gómez¹, Laura Giraldo Vargas¹, Luis Miguel Henao Ayora¹, Elsa María Vásquez Trespalcios²

¹ Estudiante pregrado Medicina. Universidad CES. Grupo de investigación en Epidemiología y Biestadística.
e-mail: gvelasquez89@gmail.com

² Bióloga, Magister en Epidemiología. Docente Facultad de Medicina. Universidad CES

Recibido: Junio 21 de 2013 Revisado: Julio 12 de 2013 Aceptado: Septiembre 20 de 2013

Resumen

La sordera ocupacional es la tercera causa de incapacidad laboral en Colombia, principalmente causada por exposición al ruido agudo y por tiempo prolongado, y la exposición a solventes químicos, principalmente el tolueno y el xileno, creando un efecto sinérgico entre ambas causas, predominando el efecto del ruido. Uno de los principales problemas que se presenta es que aun cuando existen programas y capacitaciones para los trabajadores en riesgo, aun hay una alta incidencia de esta patología. Existen diferentes métodos diagnósticos efectivos para hacer una detección temprana de la hipoacusia y así tomar una conducta adecuada para disminuir la progresión de la misma enfermedad, a pesar de esto hay evidencia que confirma que el daño generado por las diferentes noxas, principalmente por solventes, es irreversible. Por lo tanto el mejor tratamiento en estos casos es la adecuada prevención en estos trabajadores.

Palabras clave: Pérdida auditiva, Pérdida Auditiva provocada por Ruido, Ruido en el ambiente de Trabajo, Efectos del Ruido, Programa de salud laboral

Abstract

Occupational Deafness is the third leading cause of occupational disease in Colombia, mainly caused by acute exposure to noise for long periods, and exposure to chemical solvents, like Toluene and Xylene, having synergistic effect between the two causes, being predominant de noise effect. One of the main problems that we present is that even with the existence of programs and training to prevent workers who are exposed to high levels of noise, there is still a high incidence of this problem. There are different effective diagnostic methods to make an early detection of hearing loss being able to make a proper approach in order to diminish progression of the disease; however there are many studies that confirm that the damage generated by different deleterious stimuli is irreversible being the one caused by solvent the more harmful. Therefore the best treatment in these cases is adequate prevention of exposed workers

Key words: Hearing Loss, Hearing Loss Noise-Induced, Noise occupational, Noise Effects, Occupational health program

Resumo

Perda auditiva ocupacional é a terceira principal causa de incapacidade em Colômbia, causado principalmente pela exposição ao ruído agudo e prolongado, e exposição a solventes químicos, principalmente tolueno e xileno, criando um efeito sinérgico entre as duas causas, o efeito predominante ruído. Um dos principais problemas que se coloca é que, embora existam programas e formação dos trabalhadores em situação de risco, embora não haja uma alta incidência desta doença. Diferentes métodos de diagnóstico para a detecção precoce eficaz de perda auditiva e ter um comportamento adequado e para retardar a progressão da mesma doença, embora esta não é uma evidência que confirma que o dano gerado por diferentes insultos, principalmente solvente é irreversível. Portanto, o melhor tratamento nestes casos é a prevenção adequada desses trabalhadores.

Palavras chave: Perda Auditiva, Perda Auditiva Provocada por Ruído, Ruído Ocupacional, Efeitos do Ruído, Programa de Saúde Ocupacional

Introducción

La sordera ocupacional, patología incluida dentro de la lista de enfermedades profesionales de la OIT (Oficina Internacional del Trabajo) referida allí como "Deterioro de la audición causada por ruido" (1) se ha asociado fuertemente a hipoacusia neurosensorial o sordera en los casos más extremos. Aunque en la actualidad también se han realizado estudios en los que muestran que además del ruido la exposición a ciertas sustancias químicas en el ambiente laboral, pueden contribuir al desarrollo de esta patología.

La sordera ocupacional que ocurre predominantemente en personas mayores de 40 años, conlleva a ser un grave problema, pues en la edad adulta, hay mayor dificultad psicológica para aceptar una limitación funcional, que no se circunscribe solamente al oído, pues la audición además de ser una función de primer orden en la vida de relación social, de comunicación con el entorno y con las demás personas, es también un sistema de alerta relacionado con otros órganos. Por lo que una excesiva exposición al ruido puede desencadenar trastornos acústicos, psicológicos y cardiovasculares, lo que se traduce en poca productividad, ausentismo laboral aumento del gasto en salud, conflictos familiares, baja autoestima, hasta pérdida del empleo. (2)

El objetivo de esta revisión es dar a conocer los factores dentro de los cuales se pueden crear acciones para prevenir y evitar que las personas que laboran adquieran esta patología.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda de artículos científicos en las bases de datos Cochrane library, Pubmed, Medline, resultados de artículos comprendidos entre fechas desde el año 2000 hasta 2012, utilizando las siguientes palabras para la búsqueda: Hearing Loss, hearing Loss, Noise-Induced, Noise occupational, Noise Effects, disease prevention, Occupational health program. También se utilizó como fuente de información el texto de Principios de Medicina Interna Harrison edición número 18 y páginas web con contenido para profesionales de la salud.

Definiciones

Hipoacusia: Es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos. La hipoacusia es la disminución del nivel de audición por encima de lo que se considera normal, medida en decibeles (dB). Se promedia con frecuencias de 500,1000 y 2000 Hz; para salud ocupacional hasta 3000Hz y

para el abordaje del paciente con pérdida auditiva inducida por ruido es importante la descripción de las frecuencias de los niveles desde 500 hasta 8000Hz, esto con el fin de precisar la severidad de la hipoacusia para las frecuencias agudas, que son las primeras en comprometerse.

- <25 dB: Audición normal
- 26-40 dB: Hipoacusia leve
- 41-55 dB: Hipoacusia moderada
- 56-70 dB: Hipoacusia moderada a severa
- 71-90 dB: Hipoacusia severa
- >90 dB: Hipoacusia profunda (3)

Hipoacusia conductiva: Es la disminución de la capacidad auditiva por alteración a nivel del oído externo o del oído medio que impide la normal conducción del sonido al oído interno. Puede ser causada por cerumen, restos celulares y cuerpos extraños; la tumefacción del revestimiento del propio conducto; la atresia o estenosis y los tumores del conducto; las perforaciones de la membrana timpánica, la alteración de la cadena de huesecillos como se observa en la necrosis de la apófisis larga del yunque en los causas de traumatismo o infección; la otosclerosis y los cuadros de acumulación de líquido, la cicatrización o tumores en el oído medio. (3,4)

Hipoacusia neurosensorial: Disminución de la capacidad auditiva por la alteración a nivel del oído interno, del octavo par craneal o de las vías auditivas centrales. Las alteraciones más frecuentes se relacionan con las modificaciones en la sensibilidad coclear. (3)

Hipoacusia mixta: Disminución de la capacidad auditiva por una mezcla de alteraciones de tipo conductivo y neurosensorial en el mismo oído, que se deben a entidades patológicas que afectan simultáneamente el oído medio e interno, como la otosclerosis de los oscículos y la cóclea, los traumatismos craneales, la otitis media crónica, el colesteatoma, los tumores del oído medio y algunas malformaciones del oído interno. (3,4)

Hipoacusia ocupacional: Es un daño del oído interno por ruido o vibraciones debido a ciertos tipos de ocupaciones. (5)

Hipoacusia inducida por ruido(hir): La HIR se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo neurosensorial que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de

tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias neurosensoriales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida. (Torres F.A. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003). (6)

Desde un punto de vista conductual y para su mejor comprensión y adecuado seguimiento audiológico la HIR se puede dividir en cuatro fases o etapas basándonos en las clasificaciones de Azoy y Maduro:

- Fase I (de instalación de un déficit permanente). Antes de la instauración de una HIR irreversible se produce un incremento del umbral de aproximadamente 30-40 dB en la frecuencia 4 kHz. Esta fase tiene como característica que el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño al cabo de los pocos días.
- Fase II (de latencia). Se produce después un periodo de latencia donde el déficit en los 4 kHz se mantiene estable, ampliándose a las frecuencias vecinas en menor intensidad e incrementándose el umbral entre 40-50 dB, sin comprometer aun la comprensión de la palabra pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo. Su descubrimiento reviste importancia en lo concerniente a la profilaxis.
- Fase III (de latencia subtotal). Existe no solo afectación de la frecuencia 4 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70-80 dB, acarreado por ende la incapacidad en la comprensión de la palabra.
- Fase IV (terminal o hipoacusia manifiesta). Déficit auditivo vasto, que afecta todas las frecuencias agudas, con compromiso de frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 dB o más. (6)

Trauma acústico: Es la disminución auditiva producida por la exposición a un ruido único o de impacto de alta intensidad (mayor a 120 dB). El episodio causante de trauma es a menudo dramático, de manera que la persona no suele tener dificultad en especificar el comienzo del problema resultante, produciéndose pérdidas repentinas de la audición. (7)

Perdida auditiva ototoxica: Con frecuencia la pérdida auditiva es el resultado de la exposición a sustancias que lesionan la cóclea. Dañan las células ciliadas en forma directa. En la mayoría de los casos se debe a medicamentos, como antibióticos

como amino glucósidos; diuréticos de asa o agentes antineoplásicos. Otras sustancias que pueden ser ototoxicas son el cianuro, benceno, tinturas de anilina, yodo, clorofenotano, dimetil sulfoxido, dinitrofenol, propilenglicol, metilmercurio, bromato de potasio, disulfuro de carbono, monóxido de carbono, y solventes como estireno y tolueno. (8)

Epidemiología

La hipoacusia es uno de los trastornos de los sentidos más frecuentes en el ser humano y puede presentarse a cualquier edad. Se calcula que cerca del 10% de la población adulta muestra algún grado de alteración en la audición, y 33% de personas mayores de 65 años tiene hipoacusia de magnitud suficiente como para necesitar prótesis auditiva.(4)

Entre las causas de pérdida de audición, la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido es uno de los problemas más comunes a los que se enfrenta el otorrinolaringólogo y el médico general y con no muy buenas expectativas para el paciente. (9)

Se estima que un tercio de la población mundial y el 75 % de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad. La Organización Panamericana de la Salud refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17 % para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 h diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años. En los Estados Unidos de América, la pérdida auditiva inducida por exposición al ruido de origen industrial es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes. En Europa se estima que alrededor de 35 millones de personas están expuestas a niveles de ruidos perjudiciales. (6)

Se considera que las personas mayormente afectadas se desempeñan en diversos oficios e industrias, así como en el servicio militar (10) El número estimado de personas afectadas por la patología aumento de 120 millones en 1995, a 250 millones en el mundo en el año 2004. (3)

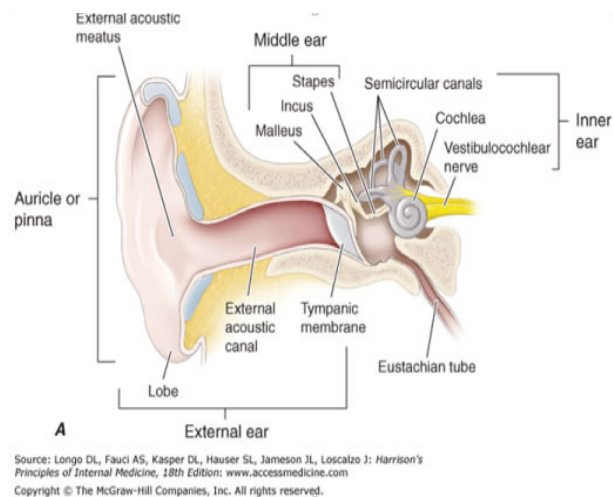
Hay varias sustancias químicas, incluyendo disolventes orgánicos tales como xileno, tolueno, estireno, n-hexano, tricloroetileno, son nocivos, y tienen efectos neurotóxicos y ototoxicos. Se ha demostrado que la exposición ocupacional a la mezcla de disolventes tienen un efecto toxico en el sistema auditivo. Se ha visto que los efectos de estos continúan aun después del cese de la exposición, como son las alteraciones en el sistema nervioso central, vestibular y postural. Sumado a lo

anterior, se ha encontrado un efecto sinérgico entre el ruido y la exposición a disolventes orgánicos (11) (12)

Fisiología de la audición.

El aparato auditivo se basa en la recepción e interpretación de ondas sonoras provenientes de estímulos externos que serán convertidos posteriormente en impulsos nerviosos, conformando uno de los sentidos más importantes para la interacción y adaptación del medio que nos rodea. Está dividido en tres grandes partes, oído externo, oído medio y oído interno. Ver Figura 1.

El oído externo es la estructura que permite la recepción de las ondas sonoras, estas en su inicio son recibidas por el pabellón auricular, de allí viajan por el conducto auditivo externo hasta llegar al tímpano, el cual delimita el fin del oído externo y el inicio del oído medio. (13) Ver Figura 1.



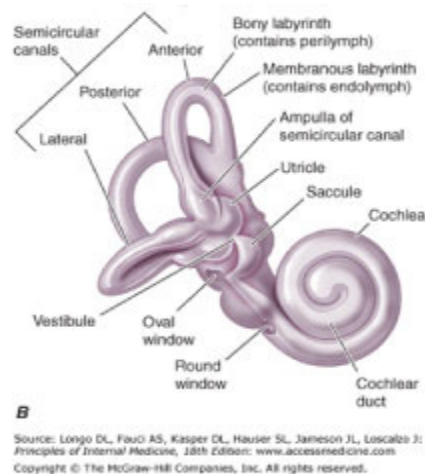
Source: Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J: Harrison's Principles of Internal Medicine, 18th Edition: www.accessmedicine.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Figura 1. Esquema de un corte coronal modificado del oído externo y el temporal, que muestra las estructuras de los oídos medio e interno (4)

La función del tímpano es hacer una transición entre las vibraciones sonoras y un estímulo mecánico a través del efecto palanca que ejercen los movimientos oscilatorios del tímpano sobre el martillo, el primero de los tres huesos del oído medio, el cual se articula con el yunque, y este a su vez con el estribo. Este último huesecillo, el más pequeño del cuerpo humano, será el encargado de transformar el estímulo mecánico en ondas de fluido en el oído interno, este fluido es llamado perilinfa. Dentro de la cavidad del oído medio se encuentran el músculo tensor del tímpano, el cual se inserta en el martillo, y el músculo del estribo, estos dos al contraerse disminuyen de forma significativa la movilidad de la cadena de

huesecillos, creando así un sistema de protección que se activará durante estímulos auditivos de altos decibelios, con el fin de disminuir la magnitud de las ondas de fluido en el oído interno y proteger así daños en las células ciliadas, las cuales son la unidad fundamental del sistema auditivo.(13)

El oído interno está conformado por el laberinto óseo y el laberinto membranoso, el primero contiene, tres canales semicirculares (anterior, lateral y posterior), el vestíbulo y la cóclea. Las dos primeras estructuras son las encargadas de la percepción del equilibrio, mientras que la última forma parte del sentido de la audición, estas estructuras están rodeadas de perilinfa, la cual de acuerdo a sus cambios oscilatorios crea vibraciones en el fluido del laberinto membranoso llamado endolinfa. El laberinto membranoso está conformado por los conductos semicirculares, utrículo, sáculo, involucrados en el equilibrio, y el conducto coclear en la audición.(13) Ver Figura 2.



Source: Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J: Harrison's Principles of Internal Medicine, 18th Edition: www.accessmedicine.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Figura 2. Esquema detallado del oído interno.(4)

La zona coclear del oído interno, encargada de la función de la audición, está dividida en dos partes por el conducto coclear, las cuales son, la rama vestibular y la rama timpánica. La rama vestibular limita con el conducto coclear con la membrana de Reissner y la rama timpánica tiene su límite con el conducto coclear en la membrana basilar. El conducto coclear, porción auditiva del laberinto membranoso, está formado por el órgano de Corti, estructura encargada de la transición del estímulo mecánico a un impulso nervioso que será transportado posteriormente a la corteza cerebral.(13)

El órgano de Corti está formado en su base por la membrana basilar sobre la cual se encuentran las células ciliares en la parte superior de éstas se encuentra

la membrana tectoria. Esta estructura está rodeada de endolinfa. Los movimientos de la perilinfa van a crear cambios de presión entre la rampa vestibular y la rampa timpánica creando vibraciones en la membrana basilar, las cuales generan movimientos de cizallamiento entre las células ciliares y la membrana tectoria, estos movimientos permiten el ingreso de la endolinfa a las células, causando cambios en el potencial de membrana, creando así impulsos nerviosos que son transmitidos por el nervio vestíbulo-coclear hasta la corteza del lóbulo temporal, llegando así a la última fase en la percepción del sonido.(4)

Generalidades

Una onda sonora es una propagación gradual de una perturbación caracterizada por una vibración de las moléculas del alrededor de sus posiciones de equilibrio, o también llamado estado de reposo. En efecto, luego de una perturbación, provocada por una fuente mecánica, las moléculas experimentan pequeños cambios de presión, esto llamado presión acústica. Las moléculas chocan entre ellas para transmitir la deformación o perturbación, teniendo así desplazamientos.

El ruido puede definirse como una combinación desordenada de sonidos que producen sensación desagradable y que interfiere con las actividades humanas de la comunicación, trabajo y descanso, según la OMS "sonido molesto e indeseable". El ruido tiene diferentes componentes entre ellos:

- Amplitud: es el desplazamiento máximo de una partícula que oscila con respecto a su posición de equilibrio.
- Periodo: es el tiempo que transcurre para que la onda efectúe in ciclo completo.
- Frecuencia: es el numero de oscilaciones de la onda en la unidad de tiempo y se expresa en Hertz (Hz) o ciclos por segundo (CPS) (14).
- Longitud de onda: es la distancia entre dos puntos máximos o mínimos sucesivos

Se tienen diferentes tipos de ruido, como el ruido continuo estable donde el nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o igual es a 2 dB; el continuo fluctuante, donde ya existen variaciones en los niveles de presión sonora mayores a 5 dB; impulso o impacto, este presenta elevaciones bruscas del nivel de presión sonora de corta duración y se producen en intervalos regulares o irregulares, donde entre pico y pico de sonidos hay más de 1 segundo; y por último el complejo, que presenta variaciones de frecuencia entre 125 y los 8000 Hz, siendo este el mas observado en la industria (14).

El sonido desde el punto de vista físico se define como toda variación de presión en el aire, agua o cualquier medio a causa puede ser detectado por el oído humano. El sonido es una propagación de energía en un medio material sin transporte de materia (14).

Causas

La pérdida de la audición es un problema común que todos experimentan a lo largo del tiempo. Más comúnmente ocurre cuando se sube una montaña o se vuela por avión, que da una sensación de abombamiento en ambos oídos, dejando la necesidad de hacer "pop" para sentir que se puede oír mejor. La disminución de la audición también se ha visto en las infecciones de oído, pero este tipo tiende a durar poco. Otra causa importante es la pérdida de la audición neurosensorial que ocurre con la edad, que todos experimentaremos en diferentes grados (15).

Se tienen diferentes diagnósticos diferenciales, que deben considerarse como causantes de disminución de la audición o hipoacusia, entre ellos. (15).

Tipos de hipoacusia y sus causas

Conductivas

- Causas del oído externo: Microtia o atresia congénita, Otitis externa, Trauma, Carcinoma de células escamosas, Exostosis, Osteoma, Psoriasis, Cerumen
- Causas del oído medio: Atresia congénita o malformaciones de los huesecillos, Otitis media, Colesteatoma, Otosclerosis, Perforación de la membrana timpánica, Trauma de hueso temporal, Tumor del glomus

Neurosensorial

- Causas del oído interno: Pérdida de la audición hereditaria, Infecciones virales congénitas, Malformaciones congénitas, Presbicia, Meningitis, Tirotoxicosis, Cocolitis viral, Drogas ototóxicas, Cirugía otológica, Enfermedad de Meniere, Exposición al ruido, Barotrauma, Trauma penetrante, Neuroma acústico, Meningioma, Enfermedad autoinmune, Esclerosis múltiple, Isquemia cerebrovascular

En cuanto al ruido se sabe que los tonos agudos son más nocivos que los graves.

Los tonos agudos son los que se producen con más frecuencia en el medio industrial. De ahí que el examen audio métrico de los trabajadores que han estado

sometidos a una exposición prolongada a altos niveles de ruido revela, pérdida de agudeza auditiva en las gamas de frecuencias más altas: entre 3.000 y 6.000 Hz, y en particular, alrededor de los 4.000 Hz. La lesión comienza alrededor de los 4.000 Hz, y luego se extiende a las frecuencias más próximas (5,16).

Existen diferentes tipos de sordera o hipoacusia profesional, entre ellos tenemos: causada por exposición a ruido, por trauma barométrico del oído medio, por embolia gaseosa, por trauma encefalocraneanos, por tóxicos industriales.

Hipoacusia por exposición por baro trauma:

Es una lesión en la membrana timpánica del oído medio causada por variaciones bruscas de la presión barométrica asociadas con los cambios de la función normal de la trompa de Eustaquio. Se pueden producir de dos formas similares, por aumento de presión o por disminución de la misma en inmersiones marinas rápidas, o cuando un buzo emerge a la superficie, en picados intensos de aviación, y en aterrizajes a excesiva velocidad. Hay un taponamiento del oído medio con dolor de moderado a intenso, y hemorragia en caso de rotura timpánica. La prevención se basa en la correcta ejecución de la descompresión endotimpánica y el tratamiento de cualquier afección rinofaríngea que pueda causar estenosis de la trompa de Eustaquio (16).

Hipoacusia por embolia gaseosa: Cuando se ha respirado aire a presiones elevadas, existen grandes cantidades de nitrógeno disueltas en la sangre. Si el retorno a la presión normal no se realiza correctamente, surgen embolias por el paso de este nitrógeno de la sangre a los tejidos. Entre los síntomas surge una hipoacusia, que será irreversible, con zumbidos y alteraciones del equilibrio (16).

Hipoacusia por trauma encefalocraneano: Se debe a una fractura del cráneo (por un golpe en el mentón que causa la incrustación del cóndilo mandibular, rompiendo el tímpano o los huesos del oído medio, causando así una hipoacusia de transmisión) o a una conmoción cerebral sin fractura. En este último caso la pérdida de la audición es de tipo sensorial, y generalmente mono lateral (16).

Hipoacusia por agentes tóxicos: que puede ser de origen industrial (ototoxicidad), ingestión de determinados fármacos o sustancias, se comentará más adelante.

La exposición al ruido, es una situación a la que todos estamos expuestos a lo largo del día, el exceso de ruido puede afectar a largo plazo el grado de presbicia

que se desarrolla. La constante exposición a ruidos de alta frecuencia puede causar sordera neurosensorial. La fisiopatología de este tipo de sordera es causada por el daño directo de las estructuras cocleares y una sobre carga metabólica por sobre estimulación. Algunos efectos metabólicos son la excesiva liberación de oxido nítrico que puede dañar las células, generando radicales libres de oxígeno, llevando así a la toxicidad sobre la membrana y una baja concentración de magnesio que debilita las células al disminuir la concentración intracelular de calcio (16).

Los sonidos patológicos están presentes en el ambiente, incluyendo en el trabajo (constructores y militares), o recreación (conciertos de rock, uso de audífonos), y viene en dos formas principalmente:

1. Sonido de explosión o impulso: dados por explosiones y armas de fuego, que producen sonidos de alta intensidad, que dañan las células de la estereocilia y produce lesiones discretas en el epitelio sensorio de la cóclea (16).
2. Exposición crónica al ruido: generado en conciertos de rock, en aviones militares y comerciales, y en plantas industriales que generan tóxicos como las especies reactivas de oxígeno, y cambios fisiológicos en la barrera de sangre en el laberinto que lleva así a una disfunción temporal de la audición y a veces puede ser permanente (16).

Por la asociación de esta patología al ambiente laboral, existen múltiples guías o estándares para los trabajadores de áreas de alto riesgo, como por ejemplo los trabajadores expuestos a más de 85 dB la mayoría del tiempo, deben entrar en un programa de conservación y protección de la audición, o según la cantidad de dB que vaya a recibir el trabajador menos cantidad de horas debe de tener en esta área. A corto plazo los ruidos altos que usualmente van desde 120 a 155 dB pueden causar una sordera neurosensorial profunda, dolor o hiperacusia (5).

Las toxinas químicas están presentes en varias situaciones, incluyendo en el trabajo (pinturas de solvente, estaciones de gas), abuso de sustancias orgánicas de base con solventes (spray adhesivos), y varios medicamentos de importancia en el tratamiento de patologías específicas (cisplatino y aminoglicosidos). Estas sustancias ototoxicas también generan especies reactivas de oxígeno, y puede interferir con múltiples procesos bioquímicos (16).

Los efectos sinérgicos de los efectos del ruido y de los solventes orgánicos, son más afines cuando hay exposición a repetición de ambos a bajos niveles.

También se ha visto asociado ciertos medicamentos, como los aminoglicosidos, cisplatino, quinolonas y diuréticos, son otóxicos y pueden causar diferentes grados de pérdida de la audición temporal y permanente. Los diuréticos son conocidos por generar pérdida transitoria de la audición, por el bloqueo del reciclaje de potasio, pérdida del potencial endolinfático y edema de la estría vascularis (16).

Evaluación del paciente

Generalmente los síntomas iniciales de los pacientes es la hipoacusia parcial o completa. La pérdida auditiva probablemente empeora con el tiempo con la continua exposición. Algunas veces puede estar acompañado de tinnitus (17).

Al igual que en todo paciente, la evaluación debe iniciar con una adecuada historia clínica donde se deben preguntar ciertas preguntas claves para hacer un correcto enfoque:

- ¿Cuándo inicio y como progreso?, ¿La pérdida es con algún tipo específico de sonido o con todos?, ¿Tiene dolor o salida de algún liquido por fuera del oído, asociado a la perdida?, ¿Ha tenido trauma asociado, como sonidos de alta frecuencia o baro trauma?, ¿Ha tenido infecciones anteriormente en el oído?, ¿Ha tenido cirugías otológicas?, ¿Está asociado a tinnitus, vértigo o desequilibrio?, ¿Tiene antecedentes familiares de sordera?, ¿Qué medicamentos toma?(17).

En el examen físico para algunos pacientes incluyen test simples que puede realizarlo cualquier médico general. Aunque algunos pacientes ya necesitan test audiológicos o especializados (17).

Evaluación de la audición: existen múltiples formas para la evaluación como el test de susurrar palabras en el oído del paciente estando detrás de él, usar un otoscopio que emite tono y el uso de diapasones (17).

El uso de diapasones puede usarse para evaluar a los pacientes con sordera. Existen dos tipos de vías de conducción del sonido que se pueden evaluar con diapasones, como la conducción de aire, donde el sonido viaja a la membrana timpánica y se convierte en sonido en el oído interno; y la conducción ósea, donde el sonido se transmite por la vibración del cráneo a la cóclea. Para este tipo de pruebas tenemos el test de Weber y Rinne. También es importante la evaluación de la membrana timpánica por medio de la otoscopia y la neumatoscopia (17).

Luego de realizar esta evaluación, es importante en

caso tal de hallar una anormalidad, realizar exámenes audiológicos especializados como el test de conducción de tono, aire y hueso, audiometría del habla y audiometría por impedancia (17).

Grupos de riesgo

La producción de ruido va unida al crecimiento industrial y los avances tecnológicos y en la actualidad muchas personas en el mundo están expuestas a niveles de ruido peligrosos de manera continua o intermitente en sus ambientes de trabajo. (18)

Dentro de los grupos de riesgo laboral para presentar pérdida de la audición o sordera se encuentran las personas que trabajan como oficiales de construcción, maestros, militares, pilotos, conductores, personal de mantenimiento de aeropuertos, carpinteros, marineros, mecánicos de talleres, oficiales de tránsito vehicular, operadores de maquinas fijas, empleados de industrias como refinerías de petróleo y minería. Se ha descrito además en personas que trabajan en realización de eventos y profesionales de la música, porque también están expuestos a altos niveles de sonido, siendo los de mayor riesgo quienes tocan trompeta, tuba y percusión. (18,19)

El daño acústico es directamente proporcional al tiempo de exposición (horas diarias o semanales y años) sumado al nivel de ruido en dB. El nivel de ruido que permiten las normas sobre ruido de la mayoría de los países es por lo general de 85-90 dB durante una jornada laboral de ocho horas diarias, aunque algunos países recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste y la literatura médica reporta como niveles de ruido peligrosos por encima de 80 dB. (2)

Estrategias de prevención

Existe poca evidencia que soporte la idea de que la legislación estricta pueda disminuir los niveles de ruido en lugares de trabajo, en muchas ciudades hay programas de prevención de pérdida auditiva, con efectividad que aun no es clara.(19)

Una revisión realizada por Cochrane plantea que a pesar de que los estudios de casos muestran que una reducción sustancial de los niveles de ruido en el lugar de trabajo se puede lograr, sin embargo, no hay estudios controlados sobre la eficacia de tales medidas. Además acerca de la eficacia de los dispositivos de protección auditiva como parte de los programas de prevención de sordera, hay evidencia de muy baja calidad que soporte la teoría de que el mejor uso de estos reduce el riesgo de pérdida auditiva. (19,20)

Sin embargo se insiste en la intervención en los niveles de ruido, que debe hacerse en la fuente del ruido y en el trabajador mismo, a veces en la primera no es posible llevarlo a cabo, por ello se insiste en la utilización de dispositivos de protección auditiva, tapones y orejeras, respecto a estos medios, la evidencia muestra en términos de efectos inmediatos de protección auditiva, que dar instrucciones para la correcta inserción de tapones en el canal auditivo tiene un relevante y significativo efecto en la atenuación del ruido.(21)

La evaluación a largo plazo de las orejeras contra los tapones puso de manifiesto que para los niveles altos de ruido, las orejeras tienen probablemente un mejor desempeño que los tapones y viceversa para los niveles bajos de ruido.(19)

Conclusiones

La hipoacusia laboral inducida por ruido es una entidad de gran relevancia dentro de los problemas de salud ocupacional, traduciéndose en una gran alteración en la calidad de vida para el trabajador afectado, y en un alto costo económico tanto para este como para el sistema de salud. Es por esto que resulta de gran importancia su detección precoz, a través de programas de tamización orientados a los trabajadores en riesgo, permitiendo la instauración de medidas efectivas en forma oportuna y eficiente, con la intención de disminuir el impacto en la salud y los gastos creados por estos.

Dentro de las entidades que forman la sordera ocupacional, encontramos que esta se asocia a exposiciones de altos ruidos de forma constante y a exposiciones de tóxicos, tales como los disolventes industriales, los cuales tienen un efecto deletéreo sobre el sistema auditivo y vestibular. Aunque el primero tiene un mayor impacto en la población general por la gran cantidad de personas expuesto a este, el segundo tiene la potencialidad de causar más daños en el sistema auditivo.

La pérdida de la audición asociada a ruido afecta en su inicio principalmente la percepción de altas frecuencias, si esta noxa se mantiene se afectara de forma concomitante la recepción de sonidos de frecuencia bajas y moderadas.

Los niveles de ruido permitido durante una jornada laboral de ocho horas está entre 85 y 90 dB, no obstante se recomienda disminuir aún más el tiempo y los db a los que los trabajadores están expuestos, de esta forma se reducirán los posibles efectos deletéreos que se ocurren por esta causa.

Para mejorar el abordaje de estos pacientes se debe tener en cuenta los antecedentes personales, de trabajo, a su vez determinar los niveles de exposición al ruido y solventes y durante cuánto tiempo ha sido expuesto a este. De esta forma se identificará la susceptibilidad individual que pueda tener para desarrollar alteraciones en la audición, con el fin de implementar estrategias tanto para reconocer los diferentes grupos de riesgo como para establecer estrategias que disminuyan la progresión de esta entidad.

Referencias

1. Organización Internacional del Trabajo. Lista de enfermedades profesionales de la OIT (revisada en 2010) [Internet]. 2010. Recuperado a partir de: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf
2. Merino Otálora Francisco, Zapata Otálora Francisco, Kulka Finkelstein Andrés. Ruido Laboral y su Impacto en Salud. *Cienc. Trab.* Junio de 2006; NÚMERO 20:5.
3. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el trabajo. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2007.
4. Harrison's principles of internal medicine. 18th Ed. New York: McGraw-Hill; 2012.
5. Hipoacusia ocupacional [Internet]. Medline. 2012. Recuperado a partir de: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001048.htm>
6. Soto Díaz Luis. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. *Scielo.* diciembre de 2006; *Rev Cub Med Mil* v.35 n4.
7. PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN MÉDICA PARA ENFERMEDADES OCUPACIONALES. Hipoacusia inducida por Ruido [Internet]. Recuperado a partir de: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/doconsulta/documentos/CT/nuevaversion/ parte3.pdf>
8. Sanabria Vargas Maikel. VALORACIÓN MÉDICO LEGAL DE LA HIPOACUSIA. *Med. Leg. Costa Rica* [Internet]. Vol. 29 (1), Marzo 2012. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v29n1/art8.pdf>
9. Ugalde Lopez Adriana Carolina, Dolci Fajardo Germán E. Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. *abril de 2000; Rev Fac Med UNAM Vol.43* Marzo-Abril, 2000(No.2). Recuperado a partir de: <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no43-2/RFM43202.pdf>

10. COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES, DIRECCION GENERAL DE SANIDAD MILITAR, SUBDIRECCION SERVICIOS DE SALUD, SALUD OCUPACIONAL. PROGRAMA DE PREVENCION DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL [Internet]. Recuperado a partir de: http://sanidadfuerzasmilitares.mil.co/recursos_user/DISANEJC/SALUD%20OCUPACIONAL/Fonoaudiologia/CONSERVACION%20AUDITIVA/PROGRAMA%20DE%20PREVENCION%20DE%20HIPOACUSIA%20NEUROSENSORIALx.pdf
11. Metwally FM, Aziz HM, Mahdy-Abdallah H, ElGelil KSA, El-Tahlawy EM. Effect of combined occupational exposure to noise and organic solvents on hearing. *Toxicol. Ind. Health.* 11 de noviembre de 2011;28(10):901-7.
12. Sliwinska-Kowalska M, Zamyslowska-Szmytko E, Szymczak W, Kotylo P, Fiszer M, Wesolowski W, et al. Effects of coexposure to noise and mixture of organic solvents on hearing in dockyard workers. *J. Occup. Environ. Med. Am. Coll. Occup. Environ. Med.* enero de 2004;46(1):30-8.
13. Hall JE. Guyton & Hall: tratado de fisiología médica. 12.a ed. Ámsterdam ; Barcelona [etc.]: Elsevier; 2011.
14. Capacitación sobre el ruido en el trabajo, SURATEP [Internet]. Recuperado a partir de: <http://www.suratep.com/capacitacion/ruido.html>
15. Weber C Peter , MD, FACS. Etiology of hearing loss in adults. 21 de diciembre de 2012; Recuperado a partir de: http://200.116.126.197:2577/contents/etiology-of-hearing-loss-in-adults?source=search_result&search=Etiology+of+hearing+loss+in+adults&selectedTitle=1%7E150
16. Steyger P. Potentiation of Chemical Ototoxicity by Noise. *Semin. Hear.* 29 de abril de 2009;30(01):038-46.
17. Weber C Peter , MD, FACS. Evaluation of hearing loss in adults. 11 de abril de 2013;
18. Azizi MH. Occupational Noise-induced Hearing Loss. julio de 2010; Vol 1 Number 3:116-23.
19. Sliwinska-Kowalska M, Davis A. Noise-induced hearing loss. *Noise Heal.* 2012;14(61):274.
20. Verbeek JH, Kateman E, Morata TC, Dreschler WA, Mischke C. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. En: *The Cochrane Collaboration*, Verbeek JH, editores. *Cochrane Database Syst. Rev.* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2012 [citado 21 de mayo de 2013]. Recuperado a partir de: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006396.pub3>
21. International Labour Office, International Ergonomics Association. Ergonomic checkpoints: practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions. 2nd ed. Geneva: International Labour Office; 2010.



UNIVERSIDAD CES

Un Compromiso con la Excelencia
Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 1371 del 22 de marzo de 2007