

Efectos del ruido sobre la salud

Traducción del discurso inaugural del Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares

La presencia del sonido es consustancial en nuestro entorno y forma parte de los elementos cotidianos que nos envuelven. Pero el sonido se puede convertir en el agresor del hombre en forma de ruido, y puede generar unas patologías específicas.

Efectos del ruido sobre la salud (*Efectes del renou sobre la salut*)

Por el M.I. Dr. D. Ferran Tolosa Cabaní

(Traducción del discurso inaugural del Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares)

Excelentísimo Señor Presidente,
Honorables Autoridades,
Muy Ilustres Señoras y Señores Académicos
Señoras y Señores,

La presencia del sonido en nuestro entorno es un hecho tan común en la vida diaria actual que raramente apreciamos todos sus efectos. Proporciona experiencias tan agradables como escuchar la música o el canto de los pájaros, u permite la comunicación oral entre las personas; pero juntamente con estas percepciones auditivas agradables, nos aparece también el sonido molesto, incluso perjudicial, que puede limitar nuestra vida de relación de manera irreversible.

Desde mediados del siglo XIX y de manera progresiva la sociedad evoluciona hacia un modelo donde la presencia de ruido en el medio crece de manera paralela al bienestar.

El ruido ambiental causado por el tráfico, por las actividades industriales y las derivadas del ocio, constituye uno de los principales problemas medioambientales en Europa, aunque por regla general, las acciones destinadas a reducirlo han estado menos prioritarias que las destinadas a otros tipos de contaminación como las del agua o las del aire. Solo la contaminación acústica que crece de forma substancial en nuestro medio aun no ha recibido el interés adecuado para reducirlo. El origen del ruido lo encontramos en las actividades humanas y está asociado especialmente a los procesos de urbanización y al desarrollo del transporte y de la industria. Si bien es un problema fundamentalmente urbano, en algunas áreas geográficas puede afectar también al medio rural.

La contaminación acústica aunque es una de las más antiguas ha recibido poca atención hasta hace poco tiempo. Esto se debe a tres factores principales:

- Se trata de una contaminación localizada, por lo tanto afecta a un entorno limitado a la proximidad de la fuente sonora.
- Los efectos perjudiciales, en general, no aparecen hasta pasado un tiempo largo, es decir, sus efectos no son inmediatos.

- A diferencia de otros contaminantes es frecuente considerar el ruido como un mal inevitable y como el resultado del desarrollo y del progreso.

Los datos disponibles sobre la situación actual y las previsiones en términos de ruido ambiental son por ahora limitadas, muestran que cuando no hay políticas ambiciosas de reducción, los riesgos del ruido siguen siendo importantes y podrían incluso aumentar, especialmente en el tráfico y en el ocio. Las principales tendencias que influyen en la situación actual y futura son:

- El aumento de los vehículos y de los kilómetros recorridos. Las previsiones para el año 2010 indican que el transporte de mercaderías por carretera se duplicará y que el tráfico aéreo aumentará en más del 180%.
- La extensión en términos de espacio del ruido procedente de tráfico que afectará a las zonas suburbanas y rurales
- La extensión en términos temporales del ruido como la distribución de mercaderías las 24 horas del día.

La presencia del sonido es consustancial en nuestro entorno y forma parte de los elementos cotidianos que nos envuelven. Pero el sonido se puede convertir en el agresor del hombre en forma de ruido, es un contaminante de primer orden y puede generar unas patologías específicas.

Tal es la repercusión sobre todo en el hombre trabajador que los Estados modernos han elaborado leyes y decretos para protegerlos de la agresión acústica. En nuestro país la normativa que regula la protección de los trabajadores de los riesgos que se derivan de la exposición al ruido durante el trabajo está publicada en el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre.

Referencias históricas

Está citado en la literatura que en la ciudad de Sibaris, en la antigua Grecia, 600 años antes de Cristo, los artesanos que trabajaban con el martillo eran obligados a desplazarse fuera de las murallas de la ciudad para evitar las molestias a los otros ciudadanos.

En la Roma del siglo I, Plinio el Viejo nos dejó escrito en su tratado *Historia natural* la observación que hizo de personas que vivían junto a las cataratas del Nilo, muchas de las cuales sufrían sordera.

Bastantes años más tarde, Bernadino Ramazzini, un pionero de la medicina del trabajo, advertía en su libro clásico *De morbis artificum* (1713) del riesgo que tenían algunos trabajadores como herreros (9) de sufrir sordera.

Otra referencia es la de Fosbroke que en 1830 describe la pérdida de audición de los trabajadores de las fraguas (6) y otros autores definen esta patología como la enfermedad de los caldereros. Haberman estudia la anatomía patológica de una cóclea de un calderero, y otros investigadores en el siglo XX provocan en cobayas lesiones inducidas por ruidos crónicos y hacen estudios del oído interno.

Algunas definiciones:

- Ruido: Sonido compuesto de múltiples frecuencias, no articulado, de cierta intensidad, y que puede molestar o perjudicar a las personas. El ruido se puede

considerar el cuarto contaminante para el hombre y para el medio ambiente, después del aire, del agua y de los residuos sólidos, tanto en el medio industrial como en el urbano.

- **Sonido:** Efecto de la propagación de las ondas producidas por los cambios de densidad y presión en los medios materiales especialmente aquellos que son audibles. El sonido tiene unas características inherentes como la *intensidad*, que es el grado de energía de la onda, el *tono* que es el resultado de la frecuencia de la vibración y la *duración*, es decir, el tiempo durante el cual es audible el sonido.

La medida de la *intensidad* es el decibelio (dB) que es una unidad adimensional. Es una medida absoluta y sería la mínima presión acústica audible en una persona joven y sana.

Si aceptamos entonces el umbral de audición como 0 decibel, una conversación normal se sitúa entorno a 30 dB, una calle con mucho tráfico, 80 dB, un martillo neumático, 100 dB y un motor a reacción 140 dB

La *frecuencia* de un sonido hay que definirla como el número de vibraciones que aparecen en un medio determinado. Los sonidos audibles para el hombre tienen una frecuencia comprendida entre 16 i 20.000 ciclos por segundo, de manera que los sonidos por debajo de esta franja son los llamados infrasonidos y los de número superior ultrasonidos.

En la práctica, los sonidos están compuestos de diversas frecuencias y los más perjudiciales son los de las frecuencias altas.

- **Contaminar:** acción por la cual aparece un agente impuro en el medio natural.

Vistas estas consideraciones podríamos también definir simplemente que el ruido es el sonido que contamina. El Profesor Pialoux, reconocido otólogo francés, propone la definición del clínico diciendo que el ruido es la sensación auditiva de tipo e intensidad variable pero de carácter desagradable, en relación con la actividad humana y que produce diversas reacciones en el cuerpo humano muy especialmente en el sistema auditivo.

Definición de la sordera profesional

La sordera profesional se considera como la alteración irreversible de la audición a consecuencia de la exposición prolongada a los ambientes sonoros altos durante la actividad laboral. Pero esta definición excluye las sorderas causadas por trauma sonoro único accidental, por traumatismo causa de una explosión o por disbarismos. En 1987 las sorderas profesionales representaban más de un cuarto de las enfermedades profesionales, que se han reducido hasta el 14 % en el año 1992.

No incluimos en este apartado las sorderas causadas por barotraumatismo durante trabajos profesionales como el buceo o las actividades aeronáuticas.

Fuentes de ruido Existen dos importantes grupos de fuentes productoras de ruido.

-Fuentes naturales, como el viento, el sonido del mar, el murmullo del agua o de un torrente.

-Fuentes antropogénicas, es decir, ruidos que aparecen en el medio causados por la actividad humana:

- derivadas de la circulación de tráfico
- procedentes de los motores de los aviones, ya sean en las pistas, mientras vuela o en los talleres de comprobación y reparación de motores de reacción
- procedentes de trenes
- ocasionadas por la industria, principalmente la metalúrgica y la textil
- derivadas de las actividades de las imprentas
- generadas en oficinas, por los ordenadores y impresoras, el público, los sistemas de ventilación, los teléfonos, las fotocopiadoras
- procedentes de obras publicas (martillo neumático)
- originadas en discotecas, bares y locales de ocio
- producidas en las actividades como la minería, la explotación de pedreras, marmolerías
- por los micromotores usados en joyería
- originadas por las máquinas de los lavaderos
- generadas por los motores de fresar en odontología - producidas en las fábricas embotelladoras
- por potentes motores en la industria naval, centrales térmicas
- por las actividades militares, de orden público
- originadas en fábricas de zapatos y vidrios.
- generadas en talleres de automoción (chapistas)
- producidas por las actividades agrícolas
- generada en carpinterías, herrerías, aserraderos
- producidas en la fábrica de ladrillos - generadas durante los conciertos y ensayos de rock, de orquestas sinfónicas
- originadas en los obradores de pastelerías
- generadas en las actividades propias de los bomberos
- generadas por actividad pirotécnica

Y otras. También se deben considerar ruidos originados durante actividades de ocio como el producido por escopetas de caza.

La mayor mecanización de la industria lleva implícita más niveles de ruido, del cual somos plenamente conscientes, pero no debemos olvidar los sonidos no audibles principalmente los ultrasonidos que se utilizan en limpieza industrial, soldaduras, etc. (10) y que también son perjudiciales para el hombre.

A quien afecta

De hecho, afecta a todos, a que además de a las personas que trabajan o viven cerca de las fuentes sonoras antes comentadas, y que son muchas, tan solo las actividades localizadas en las calles ya son fuentes permanentes de ruidos, como las generadas por el tráfico, por las obras públicas, por los establecimientos públicos como bares, discotecas, pubs, etc.

De las causas citadas podemos diferenciar las que afectan de una manera moderada como por ejemplo a los conductores, ceramistas, tipógrafos, por citar alguno. Otros que sufren una exposición alta, como los soldadores, carpinteros, planchistas, caldereros, mecánico, marmolista, picapedreros con perforadoras, herreros, etc.

Un estudio de Annie Moch recoge las conclusiones de las recientes publicaciones de los efectos perjudiciales del ruido desde la vida fetal hasta la pubertad. La mujer embarazada en contacto con el ruido constante del hogar causado por electrodomésticos, radio, televisión, etc, hace que el feto también reciba la influencia del ruido sobre el sistema auditivo frágil y en fase de crecimiento. Todos somos conscientes del ruido en las escuelas causado por fuentes de todo tipo: gritos, tráfico, etc. Solo eso ya es un competidor para una adecuada comunicación oral y que puede repercutir en su aprendizaje.

De todas maneras la repercusión no es homogénea en toda la población ya que como comentaremos más adelante hay el factor de sensibilidad individual al ruido, que hace variar las consecuencias de la exposición.

Etiopatogenia

Las ondas sonoras llegan al cuerpo humano donde son recogidas en el pabellón de la oreja externa y concentradas hacia el conducto auditivo externo hasta impactar en el tímpano, el cual hacen vibrar. El movimiento de la membrana timpánica se transmite hacia la cadena osicular de la oreja media hasta la ventana oval. A través de esta ventana, se crea una vibración del líquido perilinfático de la oreja interna que hace ondular la membrana basilar, lugar de asentamiento de las células ciliadas, las cuales son estimuladas y transmiten su excitación neurosensorial hacia las neuronas del VIII par craneal. De esta manera se habrán generado unos impulsos electroquímicos que transmiten las señales hacia el cerebro a través del sistema auditivo.

La sensibilización a diferentes frecuencias del sonido se localiza en diferentes puntos de la cóclea, así los sonidos de frecuencias bajas son detectados por las células sensoriales ubicadas en la parte más lejana de la ventana oval y, por otro lado, los sonidos frecuenciales altos se captan por las células sensoriales situadas en la zona más próxima a la ventana oval.

Susceptibilidad individual

Como apuntábamos antes existen diferencias y variaciones individuales en el grado de afectación en los trabajadores sometidos a ruido perjudicial. Algunos autores sugieren efectuar pruebas de cansancio auditivo en los candidatos a trabajar en este medio para determinar la susceptibilidad al ruido. Podríamos incluir dentro del apartado de susceptibilidad, los de causa hereditaria, el hecho de haber padecido meningitis, o bien infecciones del aparato auditivo con secuelas, aquellas personas postoperadas de osteoporosis o de timpanoplastia (intervenciones que hacen desaparecer los sistemas automáticos de protección del oído interno, como el músculo del martillo y el tendón del estribo, localizados en la caja timpánica), el hecho de tener antecedentes familiares de sordera, ser diabético, hipertenso y también todos aquellos factores aún desconocidos.

Alteraciones histopatológicas

Aunque se hayan hecho muchos estudios tanto de animales de experimentación como de humanos, aún estamos lejos de conocer cuales son los mecanismos que producen las lesiones en la oreja interna causados por un traumatismo acústico. Gracias a los trabajos de Schuknecht podemos decir que las primeras alteraciones estructurales se dan a nivel de las células ciliadas externas del órgano de Corti, a diferencia de los procesos isquémicos que afectan inicialmente las células ciliadas internas. Se observa una degeneración progresiva de las células que acaba con su desaparición. En el traumatismo acústico agudo la lesión se produciría a consecuencia de la intensa vibración de la membrana basilar sobre la cual se asienta el órgano de Corti.

Fisiopatología

Trauma acústico agudo

El cuadro clínico está producido por un ruido de gran intensidad, pero de duración limitada. Requiere una gran energía para su aparición y suele ocurrir en personas con una determinada profesión, como los militares, los mineros, los técnicos con explosivos, o en situaciones especiales, como explosiones fortuitas.

La sintomatología clínica se manifiesta inmediatamente después del impacto sonoro, en forma de acúfenos y de hipoacusia, que puede evolucionar hacia la desaparición o mantenerse constante.

La exploración audiométrica revela un escotoma a la frecuencia de 4000Hz que puede afectar también a la frecuencias vecinas.

Trauma acústico crónico

Es el déficit auditivo causado por la exposición prolongada al ruido durante el trabajo. El grado de riesgo de sordera se establece después de estar expuesto ocho horas diarias a 80dB(A). La presencia de la sordera depende de la intensidad y el tiempo de exposición al ruido. Esta situación es progresiva si el ruido persiste, aunque hay el factor de susceptibilidad individual, la edad o la simultaneidad con otras patologías auditivas que alteran su evolución.

Sintomatología. Efectos del ruido en la salud humana

El ruido lleva implícito un fuerte componente subjetivo. Un mismo sonido puede ser considerado un elemento molesto para unas personas mientras que por otras no. Esto depende de las características del receptor y del momento que se produce el ruido.

Algunos factores que pueden influir:

- durante el día. Es sabido que el ruido es más molesto de noche que de día. Un simple goteo producido de noche es más molesto que de día.
- Durante la actividad de la persona. El receptor notará menos ruido si está concentrado o distraído en alguna actividad mientras se produzca el ruido.
- Cuando se hace alboroto: para la persona que lo genera, normalmente no le resulta molesto. (El ruido de un aparato de música será ensordecedor para la

madre y en cambio quedará por debajo de la intensidad que desearía el hijo).

- Según los antecedentes socioculturales. Una misma música puede ser considerada como un sonido o como un ruido en función de los antecedentes culturales del que lo escuche o de los recuerdos que le traiga.
- Según la familiaridad. Una persona puede acostumbrarse al ruido del ordenador o de la música, al ruido del aire acondicionado, al ruido del tren, etc. Se puede dar el caso de no sentirlo habitualmente e, incluso, puede necesitar un ruido para poder dormirse.
- Según la naturaleza del ruido. Un ruido intermitente es más molesto que un continuo.
- Según la intensidad y la frecuencia del sonido, según la edad y el sexo del receptor.

Si bien los efectos de un ruido continuado sobre la audición pueden ser poco manifestados, no debemos caer en la trampa de ignorar la molestia que pueden llegar a producir.

1.-Efectos en el sistema auditivo:

Efecto enmascarador

Lo podemos definir como aquel efecto fisiológico por el cual vemos disminuida la capacidad perceptiva de un sonido a causa de la presencia simultánea de otro sonido o de ruido.

Normalmente el espectro de frecuencias del sonido de la voz humana se sitúa entre 200 y 6000Hz con una intensidad variable entre 30 y 70 dB. Esta competencia entre el sonido deseado y el que no lo es, tiene resultados perjudiciales siempre. En el ámbito laboral esto representa:

- Disminuir la seguridad laboral ya que el trabajador recibe con dificultad el aviso de un posible peligro.
- Disminuyen las oportunidades de formación del trabajador ya que la comunicación oral queda parcialmente afectada.
- Obligar al trabajador inmerso en este ambiente a utilizar una intensidad vocal alta, realizando un sobre esfuerzo vocal que le puede hacer desarrollar una disfonía disfuncional.

Cansancio auditivo

El cansancio o fatiga auditiva se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva. En este caso no hay lesión orgánica, y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro, dependiendo de la intensidad y duración de la exposición al ruido.

De hecho sería la respuesta fisiológica de protección del oído hacia sonidos de intensidad elevada, más de 90dB, que se manifestaría en una elevación temporal del umbral de audición persistente después de haber cesado la emisión del ruido. De este fenómeno es consciente cualquier persona que, por ejemplo, después de haber estado en una discoteca, sufre durante un rato dificultades para mantener una conversación y tiene la sensación de tener los oídos tapados.

Como más largo sea el tiempo de exposición más amplio será el espectro de frecuencias afectadas. El cansancio auditivo afecta a las frecuencias próximas a las del ruido expuesto y puede afectar principalmente a las frecuencias altas más raramente que a las más bajas.

La recuperación del umbral de audición puede tardar unas horas que dependerá de:

- la intensidad del ruido recibido. Como más intenso más grande es el desplazamiento del umbral de audición y, por lo tanto, más lenta es la recuperación.
- El tiempo de exposición. Como más larga sea la duración de la exposición, más lenta es la recuperación. Este punto se debe tener en cuenta a la hora de hacer las audiometrías en el lugar del trabajo. Se debe esperar un mínimo de doce horas después de haber acabado la jornada para no confundir la fatiga auditiva con una patología irreversible.
- Las frecuencias afectadas. Independientemente de las frecuencias del ruido fatigante, parece que las frecuencias alrededor de los 4000Hz tardan mas a recuperarse.

Hipoacusia:

Requiere una exposición alta en intensidad y duración del ruido o un cansancio prolongado que no permite la recuperación.

La evolución típica muestra una primera fase con pérdida de unos 40dB en la zona de recepción de la frecuencia de 4000 ciclos por segundo que se recupera al acabar la exposición al ruido, siempre en relación con la audición de base previa. En una fase posterior esta pérdida no se recupera, aunque no aparecen dificultades comunicativas. Si la agresión del ruido continua, las lesiones se extienden hacia las células sensoriales que captan ondas de frecuencias próximas a las de 4000 ciclos por segundo, así se inicia un progresivo deterioro de las habilidades comunicativas auditivo-verbales.

La pérdida auditiva se estabiliza si el trabajador deja de estar en contacto con el ruido.

Grado de hipoacusia y repercusión a nivel de comunicación

<u>Grado de hipoacusia</u>	<u>Umbral de audición</u>	<u>Déficit auditivo</u>
Audición normal	0-25dB	
Hipoacusia leve	25-40dB	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia.
Hipoacusia moderada	40-55dB	Conversación posible a 1 o 1,5 metros.
Hipoacusia marcada	55-70dB	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70-90dB	Voz alta y a 30 cm.
Hipoacusia profunda	>90dB	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación.

Una vez ha habido lesiones su sintomatología pasa por diferentes etapas:

1. el trabajador presenta acúfenos al final del día, astenia psíquica y la audiometría rebela una pérdida de sensibilidad auditiva a la frecuencia de 4000 ciclos por segundo
2. la pérdida auditiva se incrementa a frecuencias próximas a 4000 ciclos por segundo y la persona refiere algún problema comunicativo
3. la pérdida avanza hacia frecuencias más bajas con una clara repercusión en la comunicación auditivo-verbal.

Factores que influyen en la lesión auditiva inducida por el ruido:

1. la intensidad del ruido. El umbral de nocividad del ruido se sitúa entre 85 y 90dB(A). Por encima de 90dB el ruido puede ser nocivo para el hombre. Para los trabajadores un ambiente de ruido en un nivel superior a 80dB(A) en el Real Decreto 1316/1989, aparece como el límite a partir del cual se han de tomar medidas preventivas específicas.
2. La frecuencia del ruido. Los sonidos más perjudiciales son los de frecuencias altas, superiores a 1000. La mayor parte de los ruidos industriales se componen de ondas acústicas con estas frecuencias. Por causa aún poco conocidas las células ciliadas de la oreja interna más sensibles al efecto nocivo del ruido son las que transmiten las frecuencias entre 3000 y 6000 ciclos por segundo.
3. La duración de la exposición. El efecto perjudicial está en relación con la duración en que el trabajador está expuesto al ruido.
4. La susceptibilidad individual. Aunque es difícil demostrarlo, se acepta como un factor la predisposición del trabajador.
5. La edad. El efecto del ruido se puede sumar a la presbiacusia.
6. Principalmente en aquellas personas a las cuales se les han eliminado los sistemas automáticos de protección de las células ciliadas del oído interno, como en la cirugía de la otosclerosis y de las timpanoplastias. Por lo tanto habría una mayor vulnerabilidad coclear.

2.-Efectos extraauditivos:

El ruido es un estímulo que desde el nacimiento provoca reflejo de defensa, y si presencia provoca efectos psíquicos, como alteraciones en el descanso, en el sueño nocturno, en la capacidad de concentración, provoca ansiedad, favorece el estrés, etc. Ahora bien, estos efectos tendrán respuesta diferente según la actitud del trabajador, su sensibilidad individual, los recursos individuales para reducirlo, el momento de la jornada laboral en la que se produce, etc.

1.-Sobre el rendimiento en el trabajo, ya que puede interferir en el desarrollo de trabajos, principalmente los que requieren gran atención o de gran complejidad. A pesar de todo el hombre en su capacidad de adaptación puede llegar a acostumbrarse sin que disminuya su rendimiento. Claro está, que los trabajos que requieren una gran concentración se verán más afectados por el ruido.

2.-Sobre la comunicación humana. El proceso de comunicación depende de una variedad de factores que conviene señalar:

- factores físicos inherentes al propio sonido, como la intensidad, las frecuencias y la duración.

- De las condiciones acústicas del local.
- De la distancia entre los interlocutores, así como la presencia o no del canal visual en el mismo momento del acto verbal
- Del uso de protectores acústicos
- De la audición del trabajador
- Del uso por parte del hablante de señales verbales efectivas, es decir, hechas con una buena articulación, esfuerzo adecuado, etc.
- Del conocimiento y familiaridad del mensaje
- De las motivaciones

Intensidad del ruido en dB y valoración subjetiva de su percepción	
Nivel de dB	Valoración (subjetiva)
30	Débil
50-60	Moderado
70-80	Fuerte
90	Muy fuerte
120	Ensofocedor
130	Umbral de sensación dolorosa

La presencia de ruido de fondo puede dificultar la comprensión del mensaje oral, lo cual repercute en la propia seguridad del trabajador y en el proceso productivo. Además, la presencia inesperada de un ruido de fuerte intensidad puede causar distracciones o movimientos bruscos que incrementan la inseguridad en el trabajo.

3.-Interferencia con las actividades mentales y psicomotoras

Disminución del rendimiento intelectual y de la capacidad de concentración. Estos aspectos influyen al mismo tiempo en el trabajo. También se ha demostrado que produce un estado de irritación y pueden ser origen de fatiga y de disminuir la eficacia en el trabajo.

4.-Alteraciones en otros órganos

Aunque su efecto no puede cuantificarse, se han establecido relaciones entre el ruido y algunos sistemas:

Efectos del ruido a nivel sistémico	
Sistema afectado	Efecto
Sistema nervioso central	Hiperreflexia y Alteraciones en l'ECG
Sistema nervioso autónomo	Dilatación pupilar
Aparato cardiovascular	Alteraciones de la frecuencia cardíaca i hipertensión arterial (aguda)

Aparato digestivo	Alteraciones de la secreción gastrointestinal
Sistema endocrino	Aumento del cortisol y otros efectos hormonales
Aparato respiratorio	Alteraciones del ritmo
Aparato reproductor - gestación	Alteraciones menstruales, bajo peso al nacer, prematuridad, riesgos auditivos en el feto
Órgano de la visión	Estrechamiento del campo visual y problemas de acomodación
Aparato vestibular	Vértigo y nistagmus
Aparato fonatorio	Disfonías disfuncionales

5.- Efectos sobre el feto.

Se han demostrado respuestas del feto en relación con estímulos sonoros. Los ruidos intensos pueden alterar el desarrollo del sistema sensorial a causa de su fragilidad durante esta fase.

Estudio clínico

1. Exploración básica ORL. Incluye, evidentemente, la otoscopia y nos permite descartar otras patologías generadoras de la hipoacusia.
2. Exploración funcional auditiva. Esta exploración se realiza normalmente con la audiometría **tonal liminar**, es decir, el estudio de los diferentes tonos desde la frecuencia de 125Hz, hasta 8000Hz y en relación a la intensidad en decibelios. Más raramente podemos efectuar el estudio auditivo a través del registro de los potenciales evocados auditivos y nosotros somos partidarios también de efectuar la audiometría vocal para evaluar la pérdida social de la audición.
3. Exploración de la repercusión comunicativa. Nosotros utilizamos el test de la valoración de la función comunicativa por déficit auditivo (Tolosa y Coll)

El cuestionario está dividido en cuatro apartados. En el primero se pregunta al paciente sobre la capacidad auditiva de sonidos y palabras; por ejemplo, si pide a los demás que le repitan algunas palabras. El segundo apartado hace referencia a posibles dificultades en conversaciones, como por ejemplo si le cuesta mantener una conversación en grupo. El tercer grupo de preguntas intenta aclarar la repercusión comunicativa de la hipoacusia cuando utiliza aparatos técnicos habituales como el timbre o el teléfono, y finalmente, un cuarto grupo de cuestiones que se relacionan con conductas adaptativas, como si lee los labios durante una conversación, o simplemente si se aísla por esta razón, entre otras.

Mediante las respuestas a las cuestiones antes planteadas, un total de cuarenta, se hace una valoración familiar, social y laboral, de habilidades labiolectoras, de ayudas técnicas y de repercusión psicológica, que nos permiten finalmente efectuar un asesoramiento comunicativo basado en las necesidades propias de cada persona.

Tratamientos

1.- Traumatismo acústico agudo. No existe ningún tratamiento completamente eficaz, pero, en este caso, se puede administrar algún fármaco o también oxígeno hiperbárico.

2.- En el traumatismo acústico crónico no hay tratamiento curativo, por lo tanto, todo se basa en una adecuada prevención. De hecho, no tendría que existir este tipo de patología, ya que se conocen perfectamente las actividades laborales que la desarrollan y por lo tanto, una vez tomadas las medidas preventivas desaparecería la sordera causada por el ruido.

Para mejorar la comunicación auditiva, un recurso a nuestro alcance es la prescripción de audífonos aunque en su rendimiento no siempre responde a lo que la persona necesita.

Medidas preventivas

1.- Evaluación del riesgo. La evaluación de la exposición al riesgo tiene que incluir la identificación de cada lugar de trabajo, con el tiempo de permanencia diaria del trabajador y la medición del nivel de intensidad del ruido.

2.- Audiometría. Consiste en determinar el umbral auditivo para tonos puros, tanto por vía aérea como por vía ósea.

Los objetivos de la audiometría son:

- Evaluar la audición de las personas que están expuestas al ruido en su lugar de trabajo (audiometría de ingreso)
- Detectar, lo antes posible, el deterioro del umbral auditivo de los trabajadores de riesgo.
- Detectar otras alteraciones en la audición no causadas por el ruido.
- Evaluar la audición al finalizar el contrato en la empresa o en el lugar de trabajo.
- Informar al trabajador con relación a los cambios audiométricos para mejorar las condiciones de prevención auditiva individual.
- Evaluar las medidas que se toman para evitar las consecuencias nocivas del ruido

Antes de realizar la audiometría se debe informar al trabajador del motivo de la prueba, de su proceso técnico y de aquello que se quiere conseguir con la prueba.

El lugar donde se realiza la prueba también tiene que tenerse en cuenta, pues se requiere un local silencioso y tranquilo donde se tendrá que permanecer un rato después de haber dejado el ambiente de ruido.

Una vez detectada la pérdida auditiva con la caída del umbral audiométrico, se tiene que tomar una serie de acciones eficaces, ya que si no el programa audiométrico sólo servirá para “detectar como el trabajador evoluciona hacia la sordera”.

La medida más correcta es la de disminuir la intensidad de la fuente de ruido (prevención primaria). Esto es tarea de los diseñadores industriales, de las empresas en el momento de comprar la maquinaria, de su mantenimiento, e incluso hay que aislar al trabajador en cabinas insonorizadas, si es posible.

Si a pesar de las medidas apuntadas se detecta una pérdida auditiva, hay que insistir en la protección individual adecuada, y en el uso correcto de los protectores auditivos.

Independientemente que la alteración afecte al área conversacional o no, de si la audiometría muestra un escotoma mayor de 25dB(A) a 400 ciclos por segundo, o es más, se establecerá el diagnóstico de sordera profesional y se transmitirá como Enfermedad Profesional. Cuando la hipoacusia afecte al área conversacional, además de transmitir el punto anterior y un cambio del lugar de trabajo, la persona podrá ser remitida, con su consentimiento, a ser evaluada y cualificada por los equipos de valoración de su incapacidad

3.-Criterios para remitir al ORL

CRITERIOS DE DERIVACIÓN A CONSULTAS DE ORL

1. Si en el audiograma del ingreso se detecta:

- Afectación monoaural mayor del 20%, según la fórmula A.A.O.O. de 1979, en cualquier oído.
- Afectación unilateral manifestada por una mediana de 500, 1000 i 2000Hz menor de 25dB en el mejor oído y mayor de 60dB en el peor.
- Afectación unilateral manifestada por una asimetría interaural mediana de 45dB en dos frecuencias adyacentes.

2. Si en el audiograma periódico se detecta:

- Una caída mayor de 20dB respecto al audiograma de base en la mediana de 500, 1000 i 2000Hz.
- Una caída mayor de 20dB respecto al audiograma de base en la mediana de 2000, 3000 y 4.000Hz o dos CSU consecutivas.
- Los mismos criterios referidos por el audiograma del ingreso.

Es evidente que de tratarse de una pérdida de audición irreversible son pocas las actuaciones que puede hacer el especialista otorrinolaringólogo, pero puede confirmar la disminución del umbral audiométrico, puede valorar la incapacidad auditiva y su repercusión dentro de ámbito de la comunicación auditivo-verbal, puede detectar otras patologías auditivas, puede aconsejar la prescripción de un audífono y puede reforzar la necesidad de protección auditiva del trabajador sometido al ruido en el trabajo.

4.- Los trabajadores expuestos al ruido, tienen que tener un registro, donde tiene que constar la exploración ORL, la audiometría de base en el ingreso, y unas audiometrías periódicas con constancia del nivel de ruido diario y si utiliza o no los protectores auditivos.

Programa de conservación de la audición. Lucha contra el ruido

Con esta finalidad se crea el Real Decreto 1316/1989 sobre la protección de los trabajadores ante el riesgo que puede generar el ruido en el trabajo(10). Como hemos ido comentando hasta ahora, para que el ruido pueda considerarse nocivo se necesitan por lo menos tres factores: una fuente sonora, un medio de propagación y un receptor. La actuación por lo tanto tiene que dirigirse hacia cada uno de estos factores de una manera eficaz.

1.- Sobre la fuente sonora

Podemos considerar que el ruido sea producido por una o por diversas actividades de manera simultánea. En cualquier caso y de una manera global, podemos actuar de diversas maneras:

- reduciendo las vibraciones
- reduciendo las fuerzas de impacto y de impulsos
- reduciendo las fuerzas de rozamiento
- modificando las condiciones aerodinámicas
- alterando las frecuencias de resonancias
- minimizando el acoplamiento entre las fuentes y las superficies radiantes
- aislando individualmente cada una de las fuentes
- otros, que variarán en función de las características de la fuente. Por ejemplo, el ruido puede estar producido por un mantenimiento deficiente o por el uso de elementos demasiado ruidosos. En este caso será necesario mejorar el mantenimiento y cambiar los elementos defectuosos de la maquinaria por otros menos ruidosos.

No podemos olvidar que la disminución del ruido en su origen es la medida más eficaz en la lucha contra la sordera causada por el ruido.

2.- Sobre el medio de propagación

Se puede conseguir mediante la instalación de plafones separadores hechos de material absorbente, atenuador, o silenciadores en el supuesto de extractores de humos o aparatos de aire acondicionado. Se tiene que prestar especial atención en las vibraciones del edificio por dos motivos fundamentales: porque las frecuencias bajas son las más difíciles de eliminar y porque muchas veces son producidas por otros elementos como cañerías, montacargas, etc. que pueden pasar desapercibidas por la inspección.

Para disminuir el efecto del ruido del tráfico, es necesario aislar mejor las viviendas. Las viviendas tienen que tener unas condiciones reguladas por normas bien claras. En áreas cercanas a vías rápidas de circulación se pueden colocar barreras acústicas como paredes o zarzales bien tupidos, entre otros.

3.-Sobre el receptor

Una lucha eficaz contra el ruido en el ambiente laboral tiene que contemplar, como mínimo, lo siguiente:

- control de los niveles sonoros o control dosimétrico personal
- desde el punto de vista preventivo, revisiones médicas sistemáticas que incluirán audiometrías.
- Educación sanitaria del trabajador. Además de dar a conocer el riesgo de ruido, puede ser de gran ayuda informarlos de los niveles conseguidos en su lugar de trabajo y de los resultados de las audiometrías practicadas.

Se pueden tomar las siguientes medidas:

- hacer rotaciones en el lugar de trabajo, de tal manera que cada persona esté el menor tiempo posible en un ambiente de ruido excesivo
- evitar que trabaje en la estancia donde esté el foco de ruido, el personal que por sus funciones no sea necesario que esté (oficinistas, ect.)
- hacer reducciones de la jornada laboral
- acudir a los protectores auditivos como última posibilidad a considerar cuando ya no sea posible ninguna otra alternativa. En este caso estarían indicados los tapones homologados, los auriculares o los cascos.

4.- Otras actuaciones

Por parte de las instituciones, las cuales están obligadas a hacer cumplir las normas y directivas establecidas. Los organismos encargados de controlar la salud laboral proponen actuaciones basadas en tres puntos:

- Evaluación de la exposición.
- Disminución de la exposición por medio de sistemas técnicos, medidas administrativas y control del uso de protectores individuales.
- Medida de los efectos sobre la audición a través de audiometrías.

En cuanto al tráfico, el mejor control es el que hace referencia al diseño de coches, camiones y motocicletas pero también se tiene que actuar en el control administrativo del ruido. También se puede mejorar el estado de la red viaria evitando calzadas de excesivo rozamiento, superficies irregulares y boquetes. Los atascos, la mala sincronización de la secuencia de los semáforos, el tráfico pesado por el interior de las ciudades, son otras causas del ruido molesto en el interior de la ciudad, además de incrementar la polución. La mejora continuada del transporte público comportará un doble beneficio a los ciudadanos; menos ruido y menos polución.

La administración tiene que actuar en la regulación de los horarios de las obras públicas y en que estas tengan la menor repercusión posible sobre los ciudadanos.

Un programa de control del ruido en las empresas comporta las siguientes etapas:

1. Preparación de una carta de ruido según los registros efectuados en cada zona.
2. Fijación de objetivos de nivel sonoro por área de ruido.
3. Descripción de todas las medidas emprendidas con análisis de su coste y eficacia.
4. En el protocolo del programa elaborado, en función de los objetivos, determinar las prioridades de acción con indicación de los datos de inicio y de final de la intervención.

Educación cívica

Si bien todas las medidas comentadas son necesarias, es necesario que haya una conciencia social de los efectos nocivos del ruido. Los padres y los educadores tienen la

obligación de participar en la lucha contra el ruido excesivo para colaborar a reducir los efectos irreversibles sobre el sistema auditivo así como para mejorar el bienestar de la población. Los efectos beneficiosos de un medio sonoro adecuado son múltiples.

La directiva de la Comunidad Europea con relación a la protección de los trabajadores contra el ruido y de obligado cumplimiento en el estado español a partir del 1 de enero de 1990, establece que con una exposición diaria personal a partir de 85 dB (A) se tienen que poner en marcha medidas de vigilancia auditiva y que una exposición de 90 dB (A) no se tiene que sobrepasar. Pero no siempre estas normas se cumplen y esto se debe; por una parte, al coste económico que supone la consecución de niveles de ruido inferiores, a veces por el hecho de tratarse de sectores industriales en crisis y, por otra banda, las investigaciones presentan vacíos metodológicos en cuanto a la forma de selección de los trabajadores expuestos a ruidos discontinuos, a la falta de screening de patologías auditivas asociadas a la realización de pruebas audiométricas no estandarizadas.

Es decir, la relación dosis de ruido/efecto sobre la audición no está bien definida y además la efectividad de los protectores individuales es variable según estudios hechos por diferentes fabricantes.

El Real Decreto que regula la protección de los trabajadores ante el ruido en el trabajo, establece una serie de requisitos:

- Las empresas que tengan trabajadores expuestos a ruido diario de 80 db (A) o puntas de 140 db (A) tendrán que establecer un programa de control audiométrico.
- Se indican la técnica audiométrica, el tipo de aparato audiométrico, su calibración y las condiciones del lugar donde se tiene que hacer la prueba.
- Se tienen que hacer las pruebas de ingreso en el lugar de trabajo y controles periódicos.
- Una vez detectada una pérdida auditiva, el trabajador tendrá que ser remitido al el otorrinolaringólogo para confirmar el diagnóstico. En el mismo decreto se indica la pauta de anamnesis y exploración que tiene que hacer el especialista.
- También se indican las acciones que se tienen que tomar por parte del trabajador, de la empresa y de tratar las fuentes del ruido.
- Es importante el apartado que hace referencia a la contraindicación de trabajar en ambientes de ruido a trabajadores con antecedentes de otras patologías auditivas.
- Finalmente se indica la obligatoriedad de hacer un tratamiento estadístico de los datos epidemiológicos.

El factor ruido causa un defecto orgánico en el oído interno que a la vez desarrolla una alteración funcional que puede ocasionar una discapacidad. La discapacidad representa una minusvalía que no puede reducirse a través de los tratamientos médicos, quirúrgicos o rehabilitadores. Esto, conduce a una disminución de la calidad de vida por parte del paciente y, además, un coste económico para la sociedad.

FACTOR CONTAMINANTE (ruido)
--



He dicho

Bibliografía

- 1. Víctor Goodhill. *Diseases, deafness, and dizziness*. Harper Row. 1979
- 2. J.J. Ballanger. *Enfermedades de la nariz, garganta, oído, cabeza y cuello*. Ed. Salvat Editores, 1988
- 3. J. Traserra. P. Abelló. *Otorrinolaringología*. Ediciones Doyma 1992
- 4. P. Srinke W Bodenheimer. *En Otolología Paparella-Shumirck. El otorrinolaringólogo y la ley de seguridad y salud ocupacional*. Ed. Panamericana. 1987
- 5. Gouteyron JF, Nottet JP *Encyclopédie Médico-Chirurgicale. Surdité professionnelle*. Ediciones Techniques. 1995
- 6. E. Ruiz Carmona. *Traumatismo sonoro*. (I reunión Nacional Traumatismos Otorrinolaringológicos), Málaga 1970
- 7. *El Soroll*. Direcció General de Salut Pública. Generalitat de Catalunya. 1988
- 8. Ana M^a García García. *Estudio de los efectos del ruido ambiental sobre la salud en medios urbanos y laborales*. Generalitat Valenciana. 1991.
- 9. Rafael de España. *El Trauma Sonoro*. Práctica Otoneumoalergia. 2000
- 10. *Ruido*. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2000
- 11. *Exposición a Ruido*. Salud Laboral. Documentos Técnicos de Salud Pública. Gobierno Vasco. 1992
- 12. Annie Moch. *Los efectos nocivos del ruido*. Nueva Paideia. 1985