

Fecha de recepción: 30/04/2014  
Fecha de aceptación: 14/05/2014

VOLUMEN 8 , No 1  
JULIO 2014  
Páginas 70 - 75

## HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO RECREATIVO

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Pedro Sebastián Espinoza Guamán.\*

Diego Fernando Serpa Andrade.\*\*

Guido Rafael Toral.\*\*\*

\* Médico. Docente Universidad Católica de Cuenca.

\*\* Médico. Director del Sub centro de Salud Pública de Chilla - Pasaje

\*\*\* Estudiante de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca

### CORRESPONDENCIA:

MD.Pedro Sebastián Espinoza Guamán  
(drpedroespinoza@hotmail.com)

### RESUMEN

El uso constante e inapropiado de audífonos para escuchar música adquiere en la actualidad una importancia relevante, debido a la lesión neurosensorial irreversible que pueden ocasionar estos dispositivos; se estima que este tipo de trauma acústico recreacional sobrepasaría en los próximos años al trauma acústico ocupacional convirtiéndose en un problema de salud pública; estos artefactos, difundidos en todos los estratos sociales y culturas, son capaces de emitir altas presiones sonoras, pudiendo causar un potencial daño auditivo que dependerá del tiempo de exposición y la intensidad del sonido.

Fisiológicamente las células ciliadas ubicadas en la cóclea y luego de haberse producido el proceso de microfónica coclear envían los impulsos acústicos hacia el octavo par craneal y luego de hacer paradas en las diferentes estaciones de relevo, llegará a la corteza cerebral área de Wernicke en donde van a ser decodificadas (interpretadas), por lo indicado anteriormente las células ciliadas van a reaccionar adecuadamente a estímulos que tengan una intensidad y frecuencias determinadas causando alteraciones aquellos sonidos que sobrepasen los 70 decibeles (dB) de intensidad pues es sabido que nuestro oído capta como ruido intensidades mayores a las indicadas.

Esta revisión pretende brindar información actualizada sobre la definición, epidemiología, clasificación y prevención de la hipoacusia por ruido recreacional que será en un futuro cercano una de las principales causas de consulta médica.

**Palabras claves:** Audífono, hipoacusia, ruido recreativo, exposición.

## ABSTRACT

Nowadays, constant and inappropriate use of headphones to listening music acquires a significant importance due to irreversible sensorineural injury that it can cause these devices. It is estimated that this type of recreational acoustic trauma in the coming years would exceed the occupational acoustic trauma becoming a public health problem; these artifacts, widespread in all social stratum and cultures are able to deliver high SPL and can cause hearing damage potential this will depend on exposure time and the sound's intensity.

Physiologically hair cells located in the cochlea and then the process of cochlear micro phonic have occurred sending acoustic pulses to the eighth cranial nerve and then make stops in different relay stations, it will reach the cerebral cortex Wernicke's area where they are to be decoded ( interpreted ) ,so above the hair cells are to adequately react to stimuli that have an intensity and frequency ranges causing changes the sounds that exceed 70 decibels ( dB ) intensity because it is known that our ear hears as noise higher intensities than those indicate.

The review aim is to provide an update on the definition, epidemiology, classification, and prevention of recreational noise -induced hearing loss that will be in a near future one of the leading causes of a medical appointment.

**Key words:** hearing device, hearing loss, recreational noise exposure.

## INTRODUCCIÓN

Desde que la humanidad empezó a organizarse y construir ciudades, fábricas, comercios y con la revolución industrial, no sólo el humo fue el símbolo de progreso, sino también el ruido. La frecuencia y exposición a ruidos de alta intensidad, origina trastornos como: hipoacusia, la incapacidad para la comunicación personal, reduce la calidad de vida del ser humano y su socialización.

El uso inadecuado de reproductores de música, son algunas de las causas de la pérdida de audición.(1) En la actualidad, el ruido recreativo al que se está expuesto con el uso de reproductores de audio en diferentes formatos digitales ha aumentado en la población mundial, especialmente entre personas jóvenes.(33)

El primer reproductor de audio digital fue diseñado por Kane Kramer en 1979; su dispositivo llamado "IXI", nunca se comercializó y su tiempo de reproducción era de 3.5 minutos; en el mismo año la compañía japonesa Sony lanzan al mercado el primer Reproductor de Música Personal (RMP), el Walkman, los cuales alcanzaban un volumen de aproximadamente 99 a 107dB (32) que inicialmente utilizaba como soporte para almacenar la música el casete compacto de Philips que permitía almacenar hasta 60 minutos (30 minutos por cara) con una calidad aceptable y que, posteriormente empleó el disco compacto como fuente, siendo conocido como Discman; marcando el inicio del empleo extensivo de estos dispositivos.(1,2)

En 1981 Audio Highway se convirtió en la primera empresa en el mundo en presentar un reproductor portátil de MP3 provocando en las últimas tres décadas una masificación y evolución en la informática sonora; estos formatos alcanzan

un volumen de 115 a 120 dB (20), lo que implica un mayor riesgo por su capacidad de almacenar grandes cantidades de música en aparatos cada vez más pequeños. (2,3)

En 2001 la tecnología Ipod revoluciona nuevamente los RMP con el formato AAC (del inglés Advanced Audio Coding) que enriquece el efecto psicoacústico de la reproducción, al permitir codificar un archivo de audio con un bitrate (tasa de bits variable) inferior al equivalente en MP3 manteniendo la misma calidad sonora.(2,4)

Organismos internacionales coinciden en advertir que la disminución auditiva (hipoacusia) causada por la exposición a sonidos intensos, es una de las enfermedades de mayor incidencia en nuestro siglo. La Organización Mundial de la Salud ha señalado que la exposición al ruido excesivo es la mayor causa evitable de pérdida auditiva en el mundo.(5)

Los jóvenes, por su estilo de vida, se exponen diariamente no sólo a los ruidos cotidianos, sino a distintas fuentes de ruido durante sus tiempos libres y/o actividades recreativas; entre las que se pueden destacar la concurrencia a discotecas, conciertos, el uso de audífonos y la práctica de ciertos deportes o hobbies. (7,8)

En la hipoacusia inducida por ruido, la percepción auditiva va disminuyendo progresivamente, comenzando por las frecuencias más agudas, y avanzando hacia las frecuencias intermedias que intervienen en la comprensión del habla, produciendo así un deterioro en la comunicación.

Si una persona escucha música por audífonos a más de 80 dB, puede perder la audición si mantiene el nivel de decibeles por un máximo de ocho horas al día sin parar.

## **ARGUMENTACIÓN**

### **DECIBELES DE SONIDO E HIPOACUSIA**

El decibel (dB) es una unidad que se utiliza para medir la intensidad del sonido y otras magnitudes físicas. Un decibel es la décima parte de un bell (B), unidad que recibe su nombre por Graham Bell, el inventor del teléfono; su escala logarítmica es adecuada para representar el espectro auditivo del ser humano.(26)

El menor sonido audible para el ser humano es típicamente 0 dB SPL (umbral de audición); el cual no es un valor absoluto, su valor relativo es 20 dB (27); hablar normalmente va de 40 a 60 dB; un concierto de rock está entre 110 y 120 dB y puede ser hasta de 140 dB frente a los parlantes; los auriculares tienen 110 dB de salida.

La hipoacusia es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos. El tiempo y la exposición repetitiva a la música y los ruidos fuertes pueden causar hipoacusia.

El riesgo de daños a la audición al escuchar música depende de: qué tan fuerte esté la música; qué tan cerca se esté de los parlantes; por cuánto tiempo y con qué frecuencia se escucha música a alto volumen, el uso de audífonos y antecedentes familiares de hipoacusia.(11)

### **LIMEN DE AUDICIÓN**

El limen se encuentra valorado en el oído del ser humano en un rango de 0dB hasta 130 dB y con valor perjudicial para el oído humano que es captado como dolor aquel sonido que sobrepasa los 70 dB de intensidad. (31)

Si se produce un incremento de 3dB el cambio no será muy notorio por lo cual para que éste se intensifique se necesita aumentar la presión y subir a unos 10dB, es difícil que se dé un incremento de tantos decibeles; por lo general el aumento de estos se da entre los 3 a 6dB. (24,28)

### **CLASIFICACIÓN DE LA AUDICIÓN Y SUS PÉRDIDAS:**

El aumento permanente del umbral causado por sobre-estimulación acústica se ha dividido en dos clases. El primer tipo es llamado trauma acústico y es provocado por una sola y corta exposición a ruido muy intenso que induce una pérdida súbita y generalmente dolorosa de la audición. El segundo tipo se designa comúnmente como hipoacusia inducida por ruido (HIR), que se origina por exposición a niveles menos intensos de ruido durante un tiempo más prolongado, y en ocasiones pasa inadvertida por el paciente. (33)

Se debe tomar en cuenta también el tiempo de

uso, que es aproximadamente de dos a tres horas al día por un promedio de 5 a 6 años,(35, 36) en comparación con la media de una hora al día durante un promedio de cuatro años implicando un riesgo de pérdida de la audición. El estudio que permite determinar este padecimiento de manera más temprano es la audiometría.

Los rangos de audición son: Normal: 0-20 dB, Hipoacusia leve: 20-40 dB, Hipoacusia moderada: 40-60 dB, Hipoacusia severa: 60-80dB, Hipoacusia profunda o sordera: 80 o más. (31,24)

La magnitud del daño auditivo está en relación con el tiempo de exposición, la edad y las infecciones previas del oído, entre otros factores. (18) Se conoce que un oído previamente afectado desde el punto de vista conductivo, requiere de mayor presión acústica para estimular el oído interno, (21,22,32) pero cuando la energía es suficiente, penetra directamente y provoca un daño superior al esperado. (15, 23)

Se considera que el ruido es un sonido no deseado, desagradable y molesto, que puede afectar en forma negativa la salud y el bienestar de individuos o poblaciones. El sonido es una sensación auditiva producida por una onda, debido a la perturbación mecánica que se propaga a través de un medio elástico a una velocidad característica. (15,16,29,30)

La industria moderna y el avance de la ciencia y tecnología han dado lugar al surgimiento de nuevas enfermedades, de las cuales el aparato auditivo no queda excluido. El hombre de hoy está inmerso en un mar de ruidos de todo tipo, que aparece no solo en la vida diaria del trabajo y la rutina, sino que ahora se ha incorporado a las diversiones y al descanso. Por lo antes expuesto el daño de la agudeza auditiva hoy en día está al alcance de todas las personas. (15,16,17)

Como los daños auditivos son provocados normalmente en el oído interno, el Protector Auditivo actúa como una barrera que dificulta el paso del sonido y protege el oído interno.(18)

En general los efectos extra-auditivos están mediados por una reacción de estrés frente

al sonido no deseado que desencadena en el organismo una respuesta, como lo haría ante cualquier agresión de tipo física o psíquica. También se señala que pueden existir a consecuencia de este factor alteraciones hormonales y desequilibrio en el sistema inmune. (14,19)

El principal efecto de la exposición prolongada a este factor de riesgo físico en la salud de los trabajadores es la pérdida auditiva o sordera profesional, que se identifica como el efecto más documentado y frecuentemente reconocido como Enfermedad Profesional. (10, 11)

El efecto más estudiado de sobreexposición al ruido es la pérdida de audición pero lamentablemente las personas expuestas, rara vez son conscientes de la relación causa- efecto, al producirse de forma lenta, aunque progresiva y no llegar a causar sordera total. (6,13)

## DISCUSIÓN

Algunos estudios, como el de Mostafapour.1998, realizados con reproductores de casete personal conocidos como walkman, los cuales alcanzaban un volumen de aproximadamente 99 a 107 dB, demostraron que los usuarios estaban bajo riesgo de sufrir una pérdida de la audición inducida por ruido (34); sin embargo, los reproductores de música personal utilizados en la época actual, alcanzan un volumen de 115 a 120 dB, lo que implica un riesgo mayor.(34)

Vogel encontró en 1.678 adolescentes, entre 12 a 19 años de edad, que 90% escuchaban música en RMP, 26,1% los usaban más de 3 horas diarias y el 48% a volumen alto. Enfatiza que los jóvenes de peor situación socioeconómica escuchaban música a mayor volumen y que sólo el 18% creía que estas conductas pudiesen ser nocivas.(10)

El uso constante de audífonos no solo perjudica a los oídos, sino también a la memoria, según revela un último estudio realizado por un grupo de científicos de la Universidad de Buenos Aires, además que las relaciones interpersonales se ven deterioradas.

En cuanto al emisor existen diferencias importantes entre los distintos tipos, tanto de

reproductores, como de los audífonos utilizados, donde los equipos que ocupan formato Advanced Audio Coding (AAC) como el iPod, Mp4 tienen una mayor presión sonora de salida que los que utilizan formato Mp3, alcanzando hasta 119 dB de salida; sin embargo, el formato AAC produciría un mejor efecto psicoacústico, siendo necesaria una menor salida (o volumen) elegida por el usuario para alcanzar una escucha confortable. (37,38)

Con respecto a los audífonos, los intraauriculares tienen una mayor salida. Además los supraauriculares suman un efecto de atenuación del ruido ambiental, mejorando la relación señal/ruido y, por ende, logrando una escucha confortable con menor presión sonora, lo que le confiere un rol protector.(39) A lo anterior se añaden las mejoras tecnológicas introducidas tanto a reproductores como a los audífonos.

Estudios realizados por Biassoni y col. 2005 sobre los efectos de la exposición al ruido recreativo en los adolescentes, concluyeron que el uso excesivo, tanto en volumen como en tiempo, de un reproductor de audio personal provoca pérdida de la audición. Indicaron que el estudio que puede detectar este padecimiento de manera más temprana es la audiometría. En el estudio realizado por Figueroa et al. 2011 las pruebas audiométricas revelaron que la hipoacusia alcanzó cifras de 44% en la frecuencia de 10 kHz y de 63% en la de 16 kHz.(32,33)

Muchos aparatos vienen incorporados con limitadores de ruido, que ajustan automáticamente o avisan cuando se alcanza un nivel peligroso de salida. Sin embargo son pocos los usuarios que conocen o usan estas propiedades de los RMP.(9)

En encuesta realizada por Breinbauer existe una diferencia significativa por género, donde el 15,8% de los hombres supera la dosis de ruido diaria, mientras que sólo el 8,7% de las mujeres está en riesgo de trauma acústico crónico.(37) Los hombres están en un riesgo superior de sufrir rangos más severos de hipoacusia debido a sus hábitos de uso del reproductor de audio: tiempo de exposición más prolongado y volumen más alto en comparación con las mujeres.(33,37)

Mediciones realizadas utilizando diferentes modelos de auriculares indican que los audífonos colocados más cerca de la entrada del conducto auditivo externo (audífonos de inserción y de estilo vertical) producen niveles de salida significativamente más altos que los audífonos supraauriculares. (40)

Otros estudios demuestran que la exposición durante 10 años a un ruido de una intensidad de 90 dB disminuye 3 dB la audición de una persona; si la intensidad es de 95 dB disminuye 6 dB, y si es de 100 dB llega hasta 12 dB la pérdida auditiva. Si el tiempo de exposición es de 30 años a 90 dB, se pierde un promedio de audición de 4 dB, si es de 95 dB se pierden 10 dB de audición, y finalmente, a 100 dB existe una pérdida de 18 dB. (33)

La hipoacusia inducida por ruido tiene repercusión individual, repercusión familiar y social por el conflicto que genera entre los normo oyentes.

La agresividad del sonido hacia nuestros oídos ha determinado que la Organización Mundial de la Salud declare al día 24 de Abril como el día Mundial contra el ruido.

## CONCLUSIONES

El ser humano en busca de mejorar y facilitar su vida ha generado una serie de aparatos, instrumentos, maquinaria y equipos, que si bien logran su objetivo, también ocasionan un grave daño al ambiente y a la salud, provocando uno de los elementos más contaminantes y dañinos de la era moderna: el ruido.

Una vez producido el daño auditivo o hipoacusia, en el que ha sido afectada la coclea, el único tratamiento consiste en la adaptación de un auxiliar auditivo eléctrico el cual mejorará el poder de captación del sonido.

Sin embargo es necesario realizar una campaña de concienciación en los adolescentes con la finalidad de evitar al máximo el uso de audífonos que afecten la audición, nos referimos entonces a la prevención que sería más provechosa que el tratamiento.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses de ningún tipo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Walkman. Dic 2013. Revisado: 12/04/2014 Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/Walkman>
2. Breinbauer H.A, Anabalón J. Reproductores de música personal: Una conducta de riesgo emergente. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2009.
3. Mp3 technical details. Fraunhofer IIS. [Publicación en Internet]. September 2008. [revisado 2014 abril 1] Disponible en: <http://www.iis.fraunhofer.de/EN/bf/amm/projects/mp3/index.jsp>
4. Mpeg AAC. Fraunhofer IIS. [Publicación en Internet]. September 2008. [revisado 2014 mar 25] Disponible en: <http://www.iis.fraunhofer.de/EN/bf/amm/projects/mpeg/index.jsp>
5. Chau Jk, Lin Jr, Atashband S, Irvine Ra, Westerberg. Systematic review of the evidence for the etiology of adult sudden sensorineural hearing loss. Laryngoscope 2010; 120: 1011-21.
6. Guillermo P, Durio E, Herrainz C, Rivera T, Garcia-Berrocal Jr. Consenso Sobre el diagnóstico y tratamiento de la sordera brusca. Acta Otorrinolaringológica Española 2011; 62: 144-57.
7. Jourdy Dn, Donatelli, Victor Jd, Selesnick Sh. Assessment of variation throughout the year in the incidence of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. Otol Neurotol 2010; 31: 53-7.
8. Schreiber Be, Agrup C, Haskard Do, Luxon Lm. Sudden sensorineural hearing loss. Lancet 2010; 375: 1203-11.
9. Vogel I, Verschuure H, van der Ploeg Cpb, et al. Adolescents and Mp3 Players: Too Many Risks, Too Few Precautions. Pediatrics 2009; Revisado: 17/04/2014
10. Hernández A, González BM. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. Med y segur trab. 2007 Sep [revisado 12 mar 2014]
11. Norma Cuban 871/2011. Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénico sanitarios generales.
12. Babisch WT. The Noise/stress concept, risk assessment and research needs. Noise Health [internet]. 2002 [revisado 16 mar 2014]; 4(16):1-11
13. Sarduy O, Linares Tm, Mujica Jp, Baqués R, Robles M, Arredondo Of. Evaluación audiométrica en trabajadores expuestos a ruido. Estudios de terreno. Rev Cub de Salud y Trabajo [internet]. [revisado 28 mar 2014]; 12(1):16-20
14. Maqueda J, Ordaz E, Cortés Ra, Gamo MF, Bermejo E, Silva A et al. Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo. Actuación en vigilancia de salud. Madrid: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación; 2010 (revisado 12 abril 2014)
15. Gaynes Ep, González Ag. Hipoacusia laboral por exposición a ruidos: evaluación clínica y diagnóstico. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. 2003; 1-5
16. Corzo G. Efectos a la salud por exposición a ruido industrial (Primera parte) [En línea]. [revisado 2014 mar 27]
17. Corzo G. Efectos a la salud por exposición a ruido industrial (Segunda parte) [En línea]. [Citado 2014 mar 27]
18. [Botsford, 1972] Botsford, "Ear Protectors - Their Characteristic and Uses", Sound and Vibration 6(11), pp. 24-29 (1972).
19. [Gerges y Arenas, 2010] Gerges, Arenas, J.P., "Fundamentos y Control del Ruido y Vibraciones", 2da Edición, NR Editora, Florianópolis, Brasil (2010)
20. Perala y Casali, 2009 Perala, Casali, "Human Subject Investigation of MIRE Microphone Location During Insertion Loss Testing of Active Noise Reduction Hearing Protector in Active and Passive Modes", Noise Control Eng. J. 57(5), 442-458 (2009)
21. Henri Rouviere, André Delmas. Anatomía humana, descriptiva y funcional. 11ava Edición. Editorial Masson. S A .Barcelona -España. 2005.
22. Latarjet, Ruiz Liard. Anatomía Humana. 4ta Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. España. 2004
23. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley II. Anatomía con Orientación Clínica. 5ta Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. México. 2007
24. Gonzalez M, Machimbarrena M. Fisiología del oído externo. En "El oído externo". Gil- Carcedo Lm, Vallejo La. Eds. Ed. Ergon 2004.
25. Geleoc Gs, Holt Jr. Auditory amplification: outer hair cell presynaptic issue. Trends Neurosci. 2006; 26: 115-117.
26. Gerring, R. Zimbardo, P. Psicología y vida. Decimoséptima Edición. Editorial Pearson. México. 2005. Pag 114.
27. Gutiérrez, Cirlos. Principios de anatomía y fisiología e higiene. Editorial Limusa, S.A. México. 2004. Pags. 162 y 163.
28. M. Calustre Cardona; Gomar Carme; Palmes Carme; Sadurni Nuria. Alumnado con pérdida auditiva. Madrid, España. Editorial grao. Junio 2010
29. Gibson Nancy. Fundamentos de la Psicología. Norte América, México. Editorial Elligson
30. Cardini. Neurociencia aplicada. Argentina; España; México; Colombia; Venezuela. Editorial PANAMERICANA.
31. Poch Broto, Joaquín; Perez Carretero, M. Otorrinolaringología y patología cervicofacial. Buenos Aires; Madrid. Editorial Médica Panamericana, 2005, pp. 42-44.
32. Biassoni EC, Serra MR, Richtert U, Joekes S, et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part II: development of hearing disorders. Int J Audiol 2005.
33. Figueroa H.D, González S.D. Relación entre la pérdida de la audición y la exposición al ruido recreativo. An ORL Mex. [Revista en Internet]. 2011 [revisado 2014 mar 20]; 56(1): 15- 21 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2011/aom111c.pdf>
34. Mostafapour Sp, Lahargoue K, Gates Ga. Noise-induced hearing loss in young adults: The role of personal listening devices and other sources of leisure noise. Laryngoscope 1998
35. Williams W. Noise exposure levels from personal stereo use. Int J Audiol 2005
36. Torre P. Young Adults? Use and Output Level Settings of Personal Music Systems. Ear & Hearing. 29(5): 791-799
37. H Breinbauer, J Anabalón, D Gutiérrez, J Caro. Estimación de riesgos y hábitos de uso de reproductores de música personal en una muestra de población chilena. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello. 2011 Abr [revisado 2014 abril 10]; 71(1): 31-38. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-48162011000100005&script=sci\\_arttext&tlng=e](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-48162011000100005&script=sci_arttext&tlng=e)
38. Kumar A, Mathew K, Alexander Sa, Kiran C. Output sound pressure levels of personal music systems and their effect on hearing. Noise Health [serial online] 2009 [revisado 2014 abril 8]; 11:132-40. Disponible en: <http://www.noiseandhealth.org/text.asp?2009/11/44/132/53357>
39. Hodgetts W.E, Rieger J.M, Szarko R.A. The effects of listening environment and earphone style on preferred listening levels of normal hearing adults using an Mp3 player. Ear & Hearing. 28(3): 290-297
40. Fligor B.J, Cox C.L. Output levels of commercially available portable compact disc players and the potential risk to hearing. Ear & Hearing. 2004