

Artículo original

Audiometría de altas frecuencias en niños normoyentes de 6 a 10 años de edad

High-frequency Audiometry in Normal-hearing Children from 6 to 10 Years of Age

María Josefa García Ortiz^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-7509-3959>

Alejandro Torres Fortuny¹ <https://orcid.org/0000-0001-5885-594x>

¹Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: mjgarcia@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La audiometría de altas frecuencias (9000-20 000 Hertz) puede ser de gran utilidad en el diagnóstico precoz de hipoacusia inducida por ruidos.

Objetivo: Determinar umbrales auditivos de altas frecuencias en niños normoyentes de 6 a 10 años de edad.

Métodos: Se realizó un estudio con diseño descriptivo transversal, constituido por niños expuestos al ruido ambiente habitual de contaminación acústica en su entorno de la vida diaria. La muestra fue de 85 infantes pertenecientes a la Escuela Primaria: “Lidia Doce”, que cursaban del primero al sexto grado, ubicada en el municipio Marianao, de la provincia La Habana.

Resultados: En ambos oídos se aprecia que el umbral auditivo es normal hasta 17 000 Hz, con aumento a partir de la frecuencia de 18 000 Hz, con menos de 5 dB de diferencia entre ambos oídos, llegando con igual aumento del umbral, 60 dB en 20 000 Hz. Los valores de umbrales se expresaron a partir del 50 percentil.

Conclusiones: Por no encontrar en la literatura revisada investigaciones en Cuba sobre audiometrías de altas frecuencias en niños, este estudio podría ser utilizado como inicio de referencia de umbral auditivo en esta edad, para prevención de pérdida auditiva y tomar medidas sanitarias al respecto.

Palabras clave: audiometría de alta frecuencia; niños; ruido de acústica ambiental.

ABSTRACT

Introduction: High frequency audiometry (9000-20,000 Hertz) can be very useful in the early diagnosis of noise-induced hearing loss.

Objective: Determine high frequency hearing thresholds in normal hearing children from 6 to 10 years of age.

Methods: A study with a cross-sectional descriptive design was carried out, consisting of children exposed to the usual ambient noise of acoustic pollution in their daily living environment. The sample was 85 children belonging to the Primary School: "Lidia Doce", who were in grades 1 to 6, located in the Marianao municipality, in the province of Havana

Results: In both ears it can be seen that the hearing threshold is normal up to 17,000 Hz, with an increase starting at the frequency of 18,000 Hz, with less than 5 dB difference between both ears, reaching 60 dB with the same increase in threshold. at 20,000 Hz. Threshold values were expressed from the 50th percentile.

Conclusions: Since research in Cuba on high-frequency audiometry in children was not found in the reviewed literature, this study could be used as a reference for hearing threshold at this age, to prevent hearing loss and take health measures in this regard.

Keywords: high frequency audiometry; children; ambient acoustic noise.

Recibido: 12/12/2023

Aceptado: 19/01/2024

Introducción

El día Mundial de la Audición 2023 destaca la importancia de integrar el cuidado del oído y la audición en la atención primaria, como un componente esencial de la cobertura universal de salud.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las pérdidas auditivas se consideran una de las discapacidades de mayor prevalencia en el mundo, 466 millones de personas (más del 5 % de la población mundial) tienen pérdida de la audición, en 2022, esta organización determinó que 34 millones son niños.⁽¹⁾

Se calcula que para el año 2050 serán 900 millones de personas las que padecerán un problema de audición, es decir, el 9 % de la población mundial, 1 de cada 10 personas.^(1,2)

Se estima que de uno a tres por cada 1000 niños nacen con pérdidas auditivas graves bilaterales y de dos a cuatro de ligeras a moderadas; además, que el 60 % de las pérdidas auditivas se pueden evitar con medidas preventivas o tratarse de forma eficaz con atención otológica y audiológica adecuada.⁽¹⁾

En el 2019, el departamento de estadística del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) sobre la discapacidad auditiva constató un total de 52 657 afectados. De ellos 5681 en las edades pediátricas, 16 856 de 19 a 59 años y 30 120 en las edades de 60 y más años. La prevalencia de personas con hipoacusia aumenta progresivamente con la edad, debido a la mayor esperanza de vida, esto indica la gran importancia que tiene la prevención como el tratamiento de la hipoacusia.⁽²⁾

La hipoacusia puede ser leve, moderada, grave y profunda; además, puede afectar a uno o ambos oídos. Las principales causas pueden ser congénitas o adquiridas en la primera infancia, con infecciones crónicas del oído medio, hipoacusia inducida por el ruido, relacionada con la edad y fármacos ototóxicos que dañan el oído interno.⁽³⁾

La hipoacusia inducida por ruido (HIR) se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, de forma permanente y acumulativa, de tipo sensorineural que se origina de forma gradual, y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta superior a 80 decibeles (dB) durante un período grande de tiempo.^(4,5)

El ruido es un contaminante ambiental que afecta la calidad de vida de las personas a nivel mundial. Incluye el componente objetivo y subjetivo, este último dado por la sensibilidad

de las personas. Las personas expuestas pueden padecer múltiples afectaciones a la salud. Esta contaminación sónica afecta la audición, con un aumento del umbral auditivo y pérdida auditiva que no se detecta hasta que se afecta el área conversacional.

A diario, las personas están expuestas a sonidos ambientales, como los que vienen del televisor y la radio, los aparatos electrodomésticos y el tráfico. Normalmente se perciben estos sonidos a niveles que no afectan la audición. Sin embargo, los ruidos muy altos pueden ser dañinos, aunque duren poco o mucho tiempo. Estos ruidos pueden dañar las estructuras delicadas del oído interno, causando pérdida auditiva inducida por el ruido.⁽⁶⁾

La valoración auditiva se realiza con la audiometría convencional (AC) de 125 Hertz (Hz) a 8000 Hz, es fácil comprender que la AC solo explora una porción importante, pero limitada de dicho rango de sensibilidad, las frecuencias comprendidas entre 9000 y 20 000 Hz se exploran con la audiometría de altas frecuencias (AAF).^(7,8)

Sobre los efectos del sonido a alta intensidad y el daño no hay diferencias entre niños, adolescentes y adultos en la sensibilidad que el oído interno tiene ante sonidos intensos. Estos son más dañinos en los lactantes y niños menores de cinco años, en los que la vía nerviosa auditiva no está todavía completamente desarrollada.⁽⁹⁾

El daño en el oído interno es acumulativo, cuanto más precoz sea la exposición a ruidos, mayor será el período previsible de exposición y mayor la lesión que se produzca, los sonidos discontinuos y repetitivos son más agresivos para el oído, ya que este tiene una cierta capacidad de auto-protegerse frente a sonidos intensos, pero continuos.⁽¹⁰⁾

En edades tempranas, la exposición al ruido disminuye la audición. A lo largo del ciclo de vida, los efectos nocivos pueden tener ciertos niveles de afectación que no pueden ser diagnosticados con AC y sería la AAF la que lo hace antes de que el individuo se percate de la pérdida de la audición, y se pueden mitigar mediante la detección temprana.⁽¹¹⁾

La audición se deteriora de forma progresiva y esta alteración se debe más al ruido ambiental soportado que a la propia edad, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar umbrales auditivos de altas frecuencias en niños normoyentes de 6 a 10 años de edad.

Métodos

Se realizó un estudio con diseño descriptivo transversal, constituido por niños expuestos al ruido ambiente habitual de contaminación acústica en su entorno de la vida diaria.

Criterios de inclusión

- Consentimiento de los padres a que sus hijos participen en el estudio.
- Escolares sin exposición previa a ruidos por el uso de dispositivos de música o en relación con actividades de esparcimiento.
- No tener antecedentes familiares o personales de hipoacusia y afección crónica del oído.
- Tener un examen físico de oídos y audiometría convencional normal.

Criterios de exclusión

- Tener diagnóstico de alguna enfermedad crónica de oídos.

La muestra quedó constituida por niños expuestos al ruido ambiente habitual de contaminación acústica en su entorno de la vida diaria, sin exposición a ruidos industriales o recreativos. Quedaron seleccionados 85 infantes de un universo de 91, que cursaban del primero al sexto grado, pertenecientes a la Escuela Primaria “Lidia Doce” ubicada en el municipio Marianao, La Habana.

Se realizó examen físico a través de otoscopia y audiometría convencional, los que tuvieron resultados normales se les realizó audiometría de altas frecuencias.

Resultados

En la figura 1 se representan promediados los umbrales de audición para ambos oídos en el grupo de edad de 6 a 10 años, y se aprecia que el umbral auditivo es normal hasta 17 000 Hz, con aumento de este a partir de la frecuencia de 18 000 Hz, con menos de 5 dB de diferencia entre ambos oídos, llegando con igual aumento del umbral, 60 dB en 20 000 Hz, con hipoacusia neurosensorial moderada.

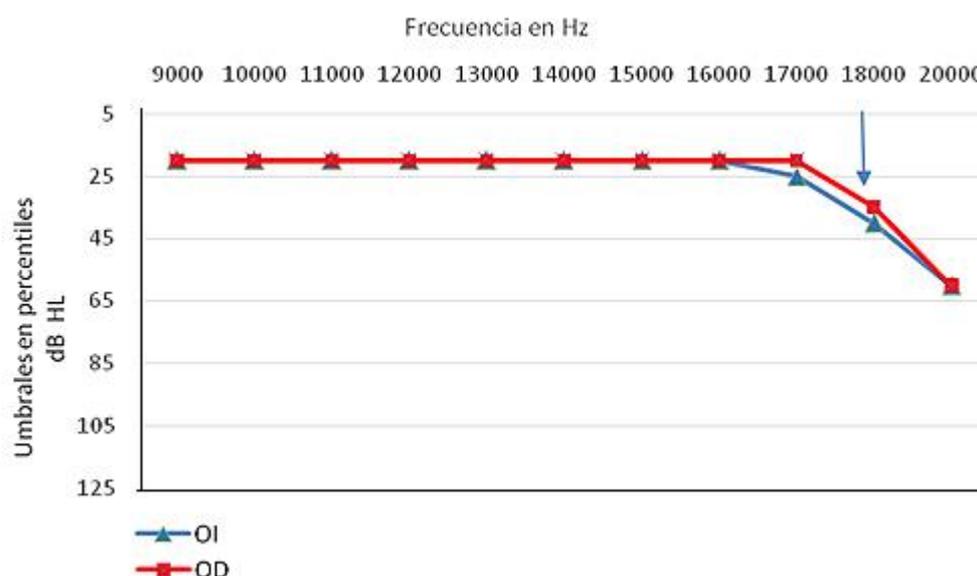


Fig. 1 - Promedio de umbrales de audición en ambos oídos en audiometría de altas frecuencias con percentil 50. Límite normal 25 dB.

En la tabla 1 se representan los umbrales de audición según la edad para ambos oídos. Como se puede observar, en la edad de 6 años estos se mantienen dentro de límites normales hasta las frecuencias de 17 000 Hz, con pérdidas ligeras en 18 000 y moderadas en 20 000 Hz. En los niños de 7 años, hasta 18 000 se comporta de igual manera, sin embargo, en 20 000 Hz la pérdida auditiva es moderada. En las edades de 8 y 9 años se comporta en 18 000 con pérdidas de ligeras a moderadas y en 20 000 moderadas, a los 10 años se evidencia pérdidas ligeras en 18 000 y moderadas en 20 000, el resto de las frecuencias son normales para todas las edades.

Tabla 1- Promedio de umbrales auditivos decibeles (dB) en ambos oídos según altas frecuencias, edad y percentil 50

| Frecuencia (Hz) | 6 años N = 10 | | 7 años N = 15 | | 8 años N = 18 | | 9 años N = 7 | | 10 años n = 5 | |
|-----------------|------------------|----|------------------|----|------------------|----|-----------------|----|------------------|----|
| | OD | OI | OD | OI | OD | OI | OD | OI | OD | OI |
| 9 000 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 10 000 | 20 | 20 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 20 | 20 | 21 |
| 11 000 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 21 |
| 12 000 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 22 | 20 | 20 | 20 | 21 |

| | | | | | | | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 13 000 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 22 | 20 | 20 | 21 | 21 |
| 14 000 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 22 | 20 | 20 | 22 | 22 |
| 15 000 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22 | 22 | 20 | 20 | 22 | 22 |
| 16 000 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 21 | 22 | 22 |
| 17 000 | 22 | 21 | 20 | 20 | 25 | 23 | 25 | 25 | 23 | 24 |
| 18 000 | 26 | 25 | 36 | 40 | 39 | 41 | 41 | 30 | 35 | 40 |
| 20 000 | 43 | 43 | 58 | 59 | 58 | 58 | 53 | 46 | 60 | 60 |

Discusión

En la audiometría de altas frecuencias, la pérdida de audición comienza en las frecuencias más altas y progresa hacia las frecuencias más bajas a medida que avanza la edad, en esto coinciden diferentes autores.^(4,12) Los rangos de normalidad expresados en percentiles pueden ser de gran utilidad para definir, de forma más precisa, la pérdida auditiva en cada sujeto en función de su grupo de edad.

Las frecuencias de sonido audibles para el ser humano fluctúan desde 20 a 20 000 ciclos por segundo o Hz. Este umbral varía con el tono del sonido, y la máxima sensibilidad se encuentra entre 2000 y 4000 Hz.⁽¹³⁾

La obtención de valores de referencia para las altas frecuencias es considerada actualmente un examen complementario, que sirve para detectar la hipoacusia en etapa subclínica, aun cuando los umbrales audiométricos convencionales se encuentren dentro de rangos de normalidad, aporta información sobre eventos fisiopatológicos producidos en la base del conducto coclear, evitando con ello que el deterioro alcance a las frecuencias del habla. Por este motivo puede ser empleada como método de detección temprana y monitorización de la HIR.⁽¹⁴⁾

Las lesiones auditivas producidas por ruido se localizan a nivel de la membrana basilar del oído interno, con lesión degenerativa de las células ciliadas externas de la superficie vestibular y de las de sostén de Deiters. Es, por consiguiente, una afección coclear que provoca hipoacusia neurosensorial con reclutamiento positivo, la principal consecuencia social del ruido es el deterioro de la audición y se considera una desventaja social grave.^(15,16)

En Cuba, la AAF no es considerada formalmente en las baterías de pesquisaje de hipoacusia. Esto podría deberse, probablemente, a la limitada aplicación clínica a lo largo del país y a que no se cuenta con valores normativos.⁽¹⁷⁾

En cuanto al sexo, en la población objeto de estudio predominó el masculino, estos resultados deben estar influenciados por la mayor representatividad del sexo masculino en la muestra de estudio.

La importancia de la contaminación por ruido en las ciudades radica en sus connotaciones como determinante de la calidad de vida de sus habitantes, dado los efectos que tiene para la salud y el bienestar de las personas.⁽¹⁸⁾

Los niños con impedimentos auditivos tienden a retrasarse en el desarrollo del lenguaje y el habla, porque al recibir los patrones del lenguaje oral, lo hacen de forma distorsionada y este está basado principalmente en la información acústica procedente del medio ambiente.⁽¹⁹⁾

A pesar de que los niños pueden aprender a hablar usando otros sentidos como la vista y el tacto, cierta información como la fluidez, la melodía y la entonación del habla natural, solo existen en las ondas sonoras, por eso la audición es la modalidad sensorial más eficiente.⁽²⁰⁾

Cabe agregar que, en los primeros años de vida, los umbrales auditivos tienden a ser simétricos entre los oídos; sin embargo, al avanzar la edad pueden variar entre 5 a 15 dB, dependiendo del rango etario y la frecuencia.⁽²¹⁾

El diagnóstico precoz proporciona la posibilidad de proveer atención, seguimiento y medidas de prevención con la finalidad de reducir el riesgo de una pérdida auditiva grave y discapacitante y evitar así el desarrollo de un problema de salud pública importante.

El grado de pérdida auditiva se define midiendo el umbral auditivo en dB a varias frecuencias. En este estudio se clasificó la audición según la OMS, de acuerdo al grado de pérdida de dB, como sigue:⁽¹⁸⁾

- Auditiva leve: de 26 a 40 dB
- Deficiencia auditiva moderada: de 41 a 60 dB
- Deficiencia auditiva grave: de 61 a 80 dB
- Deficiencia auditiva profunda: 81 dB o más

Después de las consideraciones anteriores, este estudio con punto de corte en percentiles coincide con el normativo de umbrales auditivos de alta frecuencia en normoyentes entre 8 y 23 años y 11 meses de Lagos G, en el 2016 en Chile, con niños de 8 a 11 años de edad, en los que aumenta el umbral auditivo a medida que aumenta la edad y lo realiza hasta 20 000 Hz.⁽¹²⁾

Según *Rodríguez*, en resultados de adolescentes expuestos a ruidos, el grupo de 5-19 años presenta peor audición que el grupo de 20-29 años, tanto en AC como en AAF, hasta 16 000 Hz, estudio que realiza en niños, adolescentes y adultos, con la diferencia que este estudio solo son niños, expuestos a la acústica ambiental y audiometría convencional normal.⁽¹⁹⁾

Las primeras publicaciones nacionales de AAF por *García*, realizadas en adolescentes expuestos a ruido recreacional, el aumento del umbral auditivo comienza en 13 000 Hz y aumenta a medida que aumentan las frecuencias llegando a 20 000 Hz en 90 dB con diferencia en ambos oídos.⁽¹⁴⁾

El oído humano y el de todos los seres vivos que lo poseen está capacitado para detectar sonidos en una gama de intensidades y unos rangos de frecuencia acordes con el ambiente sonoro existente en la naturaleza. Es difícil encontrar fuentes naturales de energía sonora capaces de incidir de manera lesiva en los seres vivos.

La hipoacusia neurosensorial aparece por las alteraciones cocleares que se deben a una sobre estimulación mecánica, de manera que el órgano de Corti ha vibrado con excesiva amplitud y provoca que la lesión hística resultante se relacione con la duración de la exposición y con la medida en que la amplitud excedió un determinado nivel hipotético de integridad hística (límite elástico). Posterior a la exposición sonora las alteraciones anatómicas, varían desde una ligera tumefacción o retorcimiento de células ciliadas externas con picnosis de sus núcleos, hasta la ausencia completa del órgano de Corti y rotura de la membrana de Reissner. Esta disminución de la audición o hipoacusia generada por el ruido lesiona, inicialmente, la zona del oído interno destinada a percepción de las frecuencias agudas.⁽¹¹⁾

La exposición a sonidos de gran magnitud y duración conduce gradualmente a enfermedades auditivas, las cuales tienen un inicio asintomático, pero una vez establecidas son irreversibles, por lo que el cuidado y protección de nuestro sentido de la audición debe comenzar desde edades tempranas. Las causas de HIR pueden ser por ruido recreativo, que es una variante de contaminación acústica, término que hace referencia al ruido cuando este

se considera un contaminante ambiental, es el contaminante más común y puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupos de personas. Sin embargo, la exposición al ruido no ha recibido toda la atención que merece como fuente de enfermedad, hay personas que son más susceptibles que otras al daño. El diagnóstico precoz proporciona la posibilidad de proveer atención, seguimiento y medidas de prevención con la finalidad de reducir el riesgo de una pérdida auditiva grave y discapacitante y evitar así el desarrollo de un problema de salud pública importante.⁽⁹⁾

Se debe considerar a la AAF como un método diagnóstico preciso para la detección temprana de trastornos de hipoacusia neurosensorial e instaurar su realización en la práctica clínica habitual para ampliar el estudio del rango auditivo de los pacientes.

En conclusión, por no encontrar en la literatura revisada investigaciones en Cuba sobre audiometrías de altas frecuencias en niños, este estudio podría ser utilizado como inicio de referencia de umbral auditivo en esta edad, para prevención de pérdida auditiva y tomar medidas sanitarias al respecto.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Sordera y pérdida de la audición. 2023 [acceso 14/04/2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
2. Ministerio de salud pública. Discapacidad auditiva. Anuario estadístico de salud. 2022 [acceso 12/03/2023]. Disponible en: <https://www.onei.gob.cu/anuario-estadistico-de-cuba-2022>
3. Rodríguez Valiente A, Roldán Fidalgo A, Villarreal IM, García Berrocal JR. Audiometría con extensión en altas frecuencias (9.000 - 20.000 Hz). Utilidad en el diagnóstico audiológico. Acta Otorrinolaringol Esp. 2016 [acceso 14/06/2017];(1):40-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2173573516000077>
4. Cárdenas Rodríguez AE, La Rosa Macía O, Rodríguez Pena A, Somano Reyes AJ. Incidencia de factores de riesgo para hipoacusia y su lateralidad en menores de un año. Rev. Medicentro Electrónica. 2018 [acceso 15/01/2019];22(2):128-34. Disponible en: <http://revmedicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/180>

5. Aedo Sánchez C, Cuellar Muñoz G. Exposición a ruido no ocupacional. Desde la fisiología hasta la evaluación auditiva y normativa en Chile. *J. Health Med. Sci.* 2019 [acceso 14/06/2020];5(3):141-7. Disponible en: <http://www.johamsc.com/wp-content/uploads/2019/09/JOHAMSC-53-141-147-2019.pdf>
6. Ministerio de Justicia. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Resolución No. 427/2019 dado en el 113 del Sistema Tributario”. Medio Ambiente y Salud Pública, en cuanto a los niveles de ruido. 2012 [acceso 24/12/2018]. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.gob.cu>
7. Olivares GD, Lagos RG. Utilidad diagnóstica de la audiometría de alta frecuencia en expuestos a ruido recreacional. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello.* 2020 [acceso 04/01/2021];80:28-38. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/orl/v80n1/0718-4816-orl-80-01-0028.pdf>
8. Rodríguez Valiente A, García Berrocal JR, Roldán Fidalgo A, Trinidad A, Ramírez Camacho R. Earphones in extended high-frequency audiometry and ISO 389-5. *Int J Audiol.* 2014 [acceso 04/04/2019];(9):595-603. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262053659_Earphones_in_extended_high-frequency_audiometry_and_ISO_389-5
9. Hernández Frómata RE, García Ortiz MJ. Hipoacusia inducida por ruido en edad pediátrica. *Revista Cubana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.* 2022 [acceso 12/06/2022];6(1):1-17. Disponible en: <http://www.revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/341>
10. Hernández Peña O, Hernández Montero G, López Rodríguez A. Ruido y Salud. *Rev. Cubana med. mil.* 2019 [acceso 04/04/2021];48(4):929-39. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/431/375>
11. Ding T, Yan A, Liu K. What is noise-induced hearing loss? *Br J Hosp Med.* 2019 [acceso 11/01/2022];80(9). Disponible en: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/epub/10.12968/hmed.2019.80.9.525>
12. Lagos RG, López EM. Estudio normativo: Umbrales auditivos de alta frecuencia (9-20 kHz) en normoyentes entre 8 años y 23 años y 11 meses, pertenecientes a la ciudad de Chillán *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello.* 2016 [acceso 12/04/2019];(1):31-42. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162016000100005

13. Pérez PG, Sotomayor F, Vilella SS, Salazar Maggi AL, Salazar-Jaime MF, Hinalaf M. Participación en actividades recreativas con exposición sonora y mecanismo coclear de protección auditiva en jóvenes universitarios. *Rev Argent Ciencias Comportamiento*. 2020 [acceso 14/06/2022];12(3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3334/333469389002/html/>
14. García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Roig Álvarez T, Cruz Sánchez F. Audiometría de altas frecuencias en adolescentes expuestos a ruidos. *Rev. cuban. pediatri*. 2021 [acceso 18/08/2021];93(1). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v93n1/1561-3119-ped-93-01-e1468.pdf>
15. Sayed S, Mounir S, Mohamed A, Nabil A, Hassan M. Assessment of psychological disorders in Egyptian children with hearing impairment. *Sudan J Paediatr*. 2018;18:25-32. DOI: <https://doi.org/10.24911/SJP.106-1531768895>
16. García Ortiz MJ, Torres Núñez MM, Torres Fortuny A, Alfonso Muñoz E, Cruz Sánchez F. Hipoacusia inducida por ruido a través de la audiometría de altas frecuencias. *Rev Brasileña Adolescencia Saude*. 2016 [acceso 15/06/2017];(1):57-65. Disponible en: http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=546&idioma=Espanhol
17. Rey T. Detección y prevención de la hipoacusia. *Acta de Otorrinolaringología Cirugía de Cabeza y Cuello*. 2021 [acceso 14/06/2022];49(1). Disponible en: <https://www.revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/609/495>
18. Bermejo Guerra S, Charroó Ruiz L, Artilez López L, López Centeno Y, Calderín Sosa D. Edad de detección de las hipoacusias en niños. *Rev Cuban Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2020 [acceso 04/01/2021];(1):e131. Disponible en: <http://www.revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/131>
19. Rodríguez Valiente A. Determinación de los umbrales de audición en la población española. *Patrones de normalidad de la totalidad del espectro auditivo humano [tesis]*. Universidad Autónoma de Madrid; 2015 [acceso 12/04/2019]. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/667533/rodriguez_valiente_antonio.pdf?sequence=1
20. Lagos Riveros G, Arévalo Prieto V, Monsálvez Bórquez K, Pereira Montecinos M. Pérdida auditiva por ruido recreativo en adolescentes. *Horizonte Sanitario*. 2020 [acceso

15/12/2020];(2):185-94.

Disponible

en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7445034>

21. Echevarría Cruz A, Arencibia Álvarez MC. El ruido como factor causante de hipoacusia en jóvenes y adolescentes. Rev. Univ. Méd. Pinareña. 2020 [acceso 15/12/2020];(2):e427.

Disponible en: <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/427>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: María Josefa García Ortiz.

Curación de datos: María Josefa García Ortiz, Alejandro Torres Fortuny.

Análisis formal: María Josefa García Ortiz.

Investigación: María Josefa García Ortiz, Alejandro Torres Fortuny.

Metodología: María Josefa García Ortiz, Alejandro Torres Fortuny.

Administración del proyecto: María Josefa García Ortiz.

Supervisión: María Josefa García Ortiz.

Validación: María Josefa García Ortiz.

Visualización: María Josefa García Ortiz, Alejandro Torres Fortuny.

Redacción-borrador original: María Josefa García Ortiz.

Redacción-revisión y edición: Alejandro Torres Fortuny.