

Predicción de la Hipoacusia Inducida por Ruido a través de la audiometría de altas frecuencias.

MsC. Dra. María Josefa García Ortiz. Especialista 2do grado en Otorrinolaringología. Profesora Auxiliar de la Facultad Calixto García Iñiguez. Correo. mjgarcia@infomed.sld.cu

Lic.: en Defectología: Miriam Maité Torres Núñez: Centro de Investigaciones Clínicas

DrC Alejandro Torres Fortuny Centro de Neurociencias de Cuba

Dr.C Eulalia Alfonso Muñoz: Especialista 2do grado en Otorrinolaringología Hospital Militar Carlos J Finlay

MsC. Dra. Francisca Cruz Sánchez. Especialista 2do grado Pediatría. Profesora Auxiliar Facultad Finlay Albarran.

RESUMEN

El ruido recreacional es aquel que resulta de las actividades de esparcimiento, como el uso de reproductores de música, asistencia a conciertos, discotecas, y es un factor de riesgo para presentar deterioro auditivo; siendo la hipoacusia inducida por el ruido una de las principales causas de discapacidad prevenible. Con el objetivo de determinar la utilidad de la audiometría de altas frecuencias, para la predicción de hipoacusias inducidas por ruidos, Se realiza estudio observacional, analítico, transversal, con encuesta, examen físico de Otorrinolaringología. Audiometría tonal liminar y Audiometría de altas frecuencias en el período comprendido entre septiembre del 2013 a junio de 2014 a 55 adolescentes en un Pre-Universitario del municipio Playa, provincia La Habana para describir la incidencia de las hipoacusias inducidas por ruido y su relación con los factores que las producen

Resultados

43/55 adolescentes, usan RMP lo que representa un 78 %

Los 43 lo usan diario para un 100%.

De ellos lo usan más de 2 horas diarias 25, para un 58%.

17/43 refieren usarlo a un volumen máximo, para un 39,5%

16 asisten a discos con frecuencia, por más de 4 horas, para un 29%.

17/55, practicaron tiro sin protector, para un 31%.

43/55 de los casos estudiados poseen signos de daño auditivo no manifiesto a través de la audiometría tonal pero sí a través de la Audiometría de Alta Frecuencia.

Conclusiones

Considerar la Audiometría de Alta Frecuencia como un método diagnóstico para la detección temprana de trastornos de audición en pacientes con riesgo específico como la exposición a ruidos.

Palabras clave: Audiometría de Alta Frecuencia. Hipoacusia Inducida por Ruido.

INTRODUCCIÓN

La Hipoacusia Inducida por Ruido,(HIR) es la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorineural, de instalación gradual, durante y como resultado de la exposición a niveles de ruido perjudiciales, de tipo continuo o fluctuante, de intensidad relativamente alta, durante períodos de tiempo prolongados⁽¹⁾

Organismos internacionales coinciden en advertir que la disminución auditiva causada por la exposición a sonidos intensos, es una de las enfermedades de mayor incidencia en nuestro siglo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que la exposición al ruido excesivo es la mayor causa evitable de pérdida auditiva en el mundo. (2)..

.Hoy en día se describe un fenómeno llamado socioacusia que no es más que el déficit auditivo causado por agentes sonoros, que no pertenecen al ámbito ocupacional, ocupando la Hipoacusia inducida por ruido la segunda causa de hipoacusia neurosensorial después de la presbiacusia,

Por esta razón y teniendo en cuenta que la fuente principal de recreación de los jóvenes y adolescentes es la música y el uso indiscriminado de los reproductores de música personal, así como la preferencia por la discotecas y que la exposición a esta, según tiempo e intensidad puede ser perjudicial para la audición y es uno de los elementos responsables de la socioacusia., nos planteamos la necesidad de determinar la utilidad de la audiometría de altas frecuencias como un método de predicción en las hipoacusias inducidas por ruido.

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. Se teoriza que las alteraciones cocleares se deben a una sobre estimulación mecánica, de manera que el órgano de Corti ha vibrado con excesiva amplitud, provocando 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). ⁽³⁾

Su diagnóstico se basa en la audiometría tonal liminar, en la cual es característico el escotoma que se produce en las frecuencias de 3000, 4000 y 6000Hz con recuperación en la frecuencia de 8000 Hz ⁽⁴⁾.

La exposición a sonidos de gran magnitud y duración conduce gradualmente a enfermedades auditivas, las cuales tiene 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.

La HIR es un problema que ha ido en incremento conforme la civilización ha avanzado. Con el transcurrir de los años, la industrialización y la falta de conciencia, este padecimiento aumenta día a día, estimándose que un tercio de la población mundial padece algún grado de hipoacusia causada por exposición a ruidos de alta intensidad. ⁽⁵⁾

Las causas de HIR anteriormente mencionados como "ruido recreativo" no son más que una variante de contaminación acústica, término que hace referencia al ruido cuando este se considera un contaminante ambiental. . ⁽⁶⁾

Por su parte, el ruido puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable, de modo tal que lo que es considerado música por una persona, puede ser considerado ruido por otra. 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 y/o fuente evidente de incomodidad severa. ⁽⁷⁾

La HIR debe diferenciarse del trauma acústico, el cual es considerado un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. Es causado por un ruido único, de corta duración pero de muy alta intensidad (por ej. una explosión, fuegos artificiales, disparos, música rock, etc.) y resulta en una pérdida auditiva repentina y generalmente dolorosa. Audiométricamente se manifiesta también por una depresión en la zona de 4000 y 6000 Hz con recuperación, no siempre, en 8000 Hz. 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. ⁽⁸⁾

El ruido produce efectos negativos sobre el ser humano y su entorno, siendo los adolescentes el grupo de más alto riesgo, habiéndose reportado pérdidas

auditivas significativas en menores de 20 años. ⁽⁹⁾ Recientes investigaciones mencionan que debido a los altos niveles de ruidos el 75% de los habitantes en las ciudades industrializadas padecen algún tipo de deficiencia auditiva, sin embargo no se toma conciencia de este problema.⁽¹⁰⁾ La música en las discotecas, conciertos o fiestas, el ruido del tránsito, el sonido de las fabricas e, incluso, los gritos, son enemigos invisibles de la audición y lo más grave es que las personas se acostumbran al ruido percibiéndolo como parte natural de su entorno, sin tener consciencia del riesgo que acarrea para su audición, pudiendo llegar a la sordera. ⁽¹¹⁾

Contrariamente a la creencia de que la sordera llega con el envejecimiento natural o secuela de enfermedades respiratorias sin atención médica, los jóvenes, son actualmente el grupo etario más afectados debido a los sonidos que forman parte de la vida del hombre moderno, y que pueden lesionar el oído interno de manera irreversible. ⁽¹²⁾

El daño coclear inducido por ruido puede ser agudo o crónico, existiendo además una susceptibilidad individual al sonido, lo que hace a unas personas más propensas que otras a sufrir una pérdida auditiva inducida por ruido. Cuando sentimos zumbidos en los oídos después de estar expuesto a ruidos intensos, significa que hubo un daño, el cual puede ser transitorio, pero si nos exponemos con frecuencia y durante el tiempo suficiente a estos altos niveles de ruido sin una protección adecuada el daño será permanente. ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Intensidades sonoras inferiores a 45dB no producen daño auditivo, sin embargo con niveles de sonido superiores a 75dB ya pueden comenzar a producirse alteraciones auditivas e intensidades superiores a 80dB son consideradas de riesgo. ⁽¹⁵⁾El sonido en lugares nocturnos, conciertos, carreras de automóviles y aeropuertos generalmente supera los 100dB de intensidad. Por encima de 120dB la sensación de audición viene acompañada de dolor. ⁽¹⁶⁾

Sin embargo la sordera no es el único precio que la humanidad está pagando por vivir en ciudades ruidosas. El ruido también provoca enfermedades gastrointestinales, problemas respiratorios, disfunciones endocrinas e hipertensión arterial. En el plano psicológico produce ansiedad, hiperquinesia con dificultades en la concentración, bajo rendimiento escolar, irritabilidad, insomnio y pesadillas reiteradas. ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

En el caso concreto de la pérdida auditiva inducida por ruido, la audiometría convencional (125-8000 Hz) de tonos puros revela inicialmente un "escotoma" o "caída" alrededor de la frecuencia de 4,000 Hz, para posteriormente ampliar dicho daño a las frecuencias vecinas. Esta progresión de la pérdida auditiva tiene gran repercusión para el individuo pues limita la comprensión del lenguaje y con ello todas las repercusiones sociales que puedan derivarse de dicho daño. De lo antes señalado, se infiere la importancia que tiene la conservación de la audición y, es en este contexto donde surge la necesidad de contar con pruebas que permitan diagnosticar precozmente el deterioro auditivo por exposición a sonidos de alta intensidad, con el objetivo de detener la progresión del daño y hacerlo en una fase lo más temprana posible ⁽²⁰⁾.

Se considera que el rango de audición del oído humano se extiende entre los 20 a 20,000 Hz, es fácil comprender que la audiometría convencional (125 – 8,000 Hz) solo explora una porción importante pero limitada de dicho rango de sensibilidad. Basados entonces en todo un cúmulo de evidencias que demuestran la mayor susceptibilidad de la región de altas frecuencias de la cóclea al daño inducido por ruido y/o por otros elementos nocivos como son los medicamentos ototóxicos, es lo que ha llevado a que se estudie además, la región de frecuencias audiométricas comprendidas entre los 10,000 y 20,000 Hz como un indicador precoz de la hipoacusia inducida por ruido, tanto en el ámbito laboral como recreativo, y es lo que se conoce como audiometría de altas frecuencias.

La audiometría de altas frecuencias (AAF), fue introducida en la práctica clínica en los inicios de la década de los 60 del pasado siglo, a pesar de que las primeras investigaciones a las que se hicieron referencia datan de la primera mitad del siglo XIX ⁽²¹⁾.

No obstante, la audiometría de altas frecuencias no debe ser usada como método aislado para establecer diagnóstico, pues existen pocos estudios que brinden un patrón de normalidad del umbral auditivo. No obstante, su utilización clínica está demostrada como factor predictivo en la hipoacusia inducida por ruido y en los tratamientos con drogas ototóxicas ^(22,23).

En una extensa revisión de la literatura nacional sobre las pérdidas auditivas inducidas por ruido y sus métodos de diagnóstico, no se reporta ningún estudio que emplee la audiometría de altas frecuencias. ⁽¹⁾

Sin embargo, dada la alta incidencia y prevalencia de esta entidad, fundamentalmente en las edades tempranas de la vida, se impone la incorporación a la práctica clínica de técnicas diagnósticas más precisas que permitan la prevención y/o detección precoz de dicha discapacidad sensorial con el objetivo de imponer tempranamente el tratamiento adecuado. Sin embargo, dada la alta incidencia y prevalencia de esta entidad, fundamentalmente en las edades tempranas de la vida, se impone la incorporación a la práctica clínica de técnicas diagnósticas más precisas que permitan la prevención y/o detección precoz de dicha discapacidad sensorial con el objetivo de imponer tempranamente el tratamiento adecuado.

Por todo lo anteriormente expuesto se plantea la hipótesis:

La audiometría de altas frecuencias es un método diagnóstico eficaz para la predicción de la hipoacusia inducida por ruido.

Objetivo General

Determinar la utilidad de la audiometría de altas frecuencias, para la predicción de hipoacusias inducidas por ruidos en un grupo de adolescentes, de un centro de enseñanza media superior de La Habana.

Objetivos Específicos

1-Identificar las frecuencias más afectadas en la audiometría de altas frecuencias en el grupo de casos estudiados.

2-Comparar los umbrales auditivos en el rango de altas frecuencias, con los obtenidos en la audiometría convencional en el grupo de estudio.

3-Relacionar las variables epidemiológicas exploradas en el estudio, con la presencia de Hipoacusia Inducida por Ruido en adolescentes de centro de enseñanza media superior de La Habana.

Material y método

Se realiza estudio observacional, analítico, transversal, con encuesta, examen físico de Otorrinolaringología. Audiometría tonal liminar y Audiometría de altas frecuencias en el período comprendido entre septiembre del 2013 a junio de 2014 a 55 adolescentes en un Pre-Universitario del municipio Playa, provincia La Habana para describir la incidencia de las hipoacusias inducidas por ruido y su relación con los factores que las producen.

Muestra: **55 sujetos** seleccionados aleatoriamente. 12 del sexo masculino, y 43 femenino con edad media de 17 ± 2 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se muestran los resultados obtenidos según las variables epidemiológicas

La tabla 1 describe la muestra utilizada en la investigación en cuanto edad y sexo, predominado el sexo femenino. 44/55 para un 81% y la edad: nueve de 15 años para un 16%, 27 de 16 años 49%, uno de 17 años 1%, 10 de 18 años 20% y ocho de 19 para un 14%. En el presente trabajo se encontró un predominio del sexo femenino, estos resultados deben estar influenciados por la mayor representatividad de dicho sexo en la muestra de estudio.

TABLA 1

Sexo	EDAD (Años)										Total	
	15		16		17		18		19			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Fem.	8	89%	22	82%	0	0	7	63 %	7	87%	44	81%
Masc	1	11%	5	18%	1	100%	3	27 %	1	13%	11	19%
Total	9	16%	27	49%	1	1%	10	20%	8	14%	55	100%

En la tabla 2 de la muestra utilizada se describe que en el total de adolescentes estudiados 43/55, usan reproductor de música personal para un 78.2% y 12 adolescentes no usan reproductores de música personal (RMP) para un 21.8%

TABLA 2

TOTAL DE ADOLESCENTES	USAN REPRODUCTOR DE MUSICA PERSONAL	
	SI	NO
	55	43

TABLA # 3: Uso de RMP asociado al uso de audífonos, uso diario, tiempo y volumen. Desde las últimas décadas del pasado siglo con la llegada al mercado y el lanzamiento del primer Reproductor de Música Personal, por la compañía japonesa Sony en 1979, el Walkman, surge una nueva preocupación por la aparición de otro factor de riesgo para la salud auditiva asociada al ruido ambiente. Nótese que los audífonos intraauriculares son los más empleados por la muestra estudiada 40/43 para un 93%.

TABLA 3

RMP	AUDIFONOS		USO DIARIO		TIEMPO DE USO		VOLUMEN		
	INTRA	SUPRA	MENOS DE 2 H	MAS DE 2 HORAS	MENOSDE 2 AÑOS	MASDE 2 AÑOS	BAJO	MEDIO	ALTO
43	40	3	36	7	9	34	6	24	13

En la Tabla 4 39/55 asisten a discoteca para un 71%

TABLA 4

TOTAL DE ADOLESCENTES	ASISTEN A DISCOTECA
55	39

En la tabla 5 se describe la frecuencia y permanencia de los adolescentes en las discotecas. Nótese que la frecuencia en tiempo con que asisten a las discotecas menos de 2 horas (33/39,85%), la permanencia en más de dos horas en las mismas es elevada 36/39 para el 92%.

100% de la muestra, permaneciendo más de 4 horas en las mismas. No obstante, se encontró un pequeño por ciento de la muestra (12/41,30%) que tanto la frecuencia de asistencia, así como la permanencia dentro de las discotecas fue clasificado como elevada.

A principios de la década de los 70 del pasado siglo, antes de que en 1979 saliera al mercado el primer reproductor de música personal (Walkman), ya existía preocupación por los daños en la audición que podía ocasionar la exposición a la música tanto en tiempo como en volumen. Ellotorp (1973), realiza un estudio en el que de un total de 70 "*disc-jockey*" de discoteca, la tercera parte padecía una pérdida significativa de la audición para los sonidos de altas frecuencias, mientras que en un grupo control de la misma edad sólo el 1 % padecía alteraciones similares. ⁽²⁵⁾

Por su parte Colombo ⁽²⁶⁾ en su estudio sobre jóvenes universitarios argentinos refiere que el 50% asiste de dos a cuatro veces por mes a lugares con música a elevada intensidad, y el 38% lo hace una vez al mes. Dicho estudio le permitió concluir que 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 intensidades elevadas, el uso de audífonos y los antecedentes familiares de hipoacusia. ⁽²⁶⁾

De estos 39, hay 32 que asisten a discotecas y usan Reproductor de Música personal (RMP)

TABLA 5

ASISTENCIA A DISCOTECA	FRECUENCIA EN TIEMPO		PERMANENCIA EN HORAS	
	Menos de 2 h	Más de 2 horas	Menos de 2 h	Más de 2 horas
39	33	6	3	36

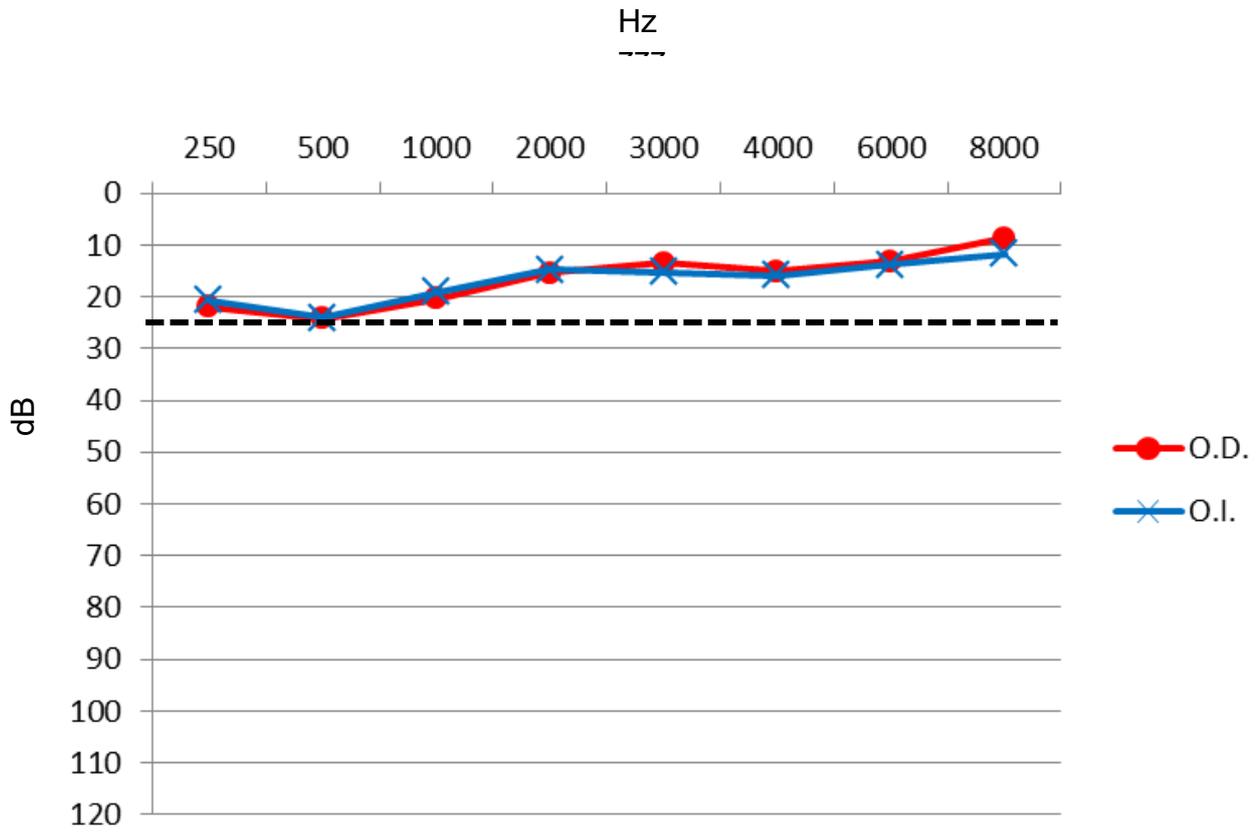
Resultados

Frecuencia Hz	Media dB	± SD	Clasificación
10 000	22	8	N
11 000	23	10	N
12 000	23	10	N
13 000	29	10	L
14 000	35	11	L
15 000	39	14	L
16 000	45	15	M
17 000	52	18	M
18 000	64	18	M
20 000	82	17	S

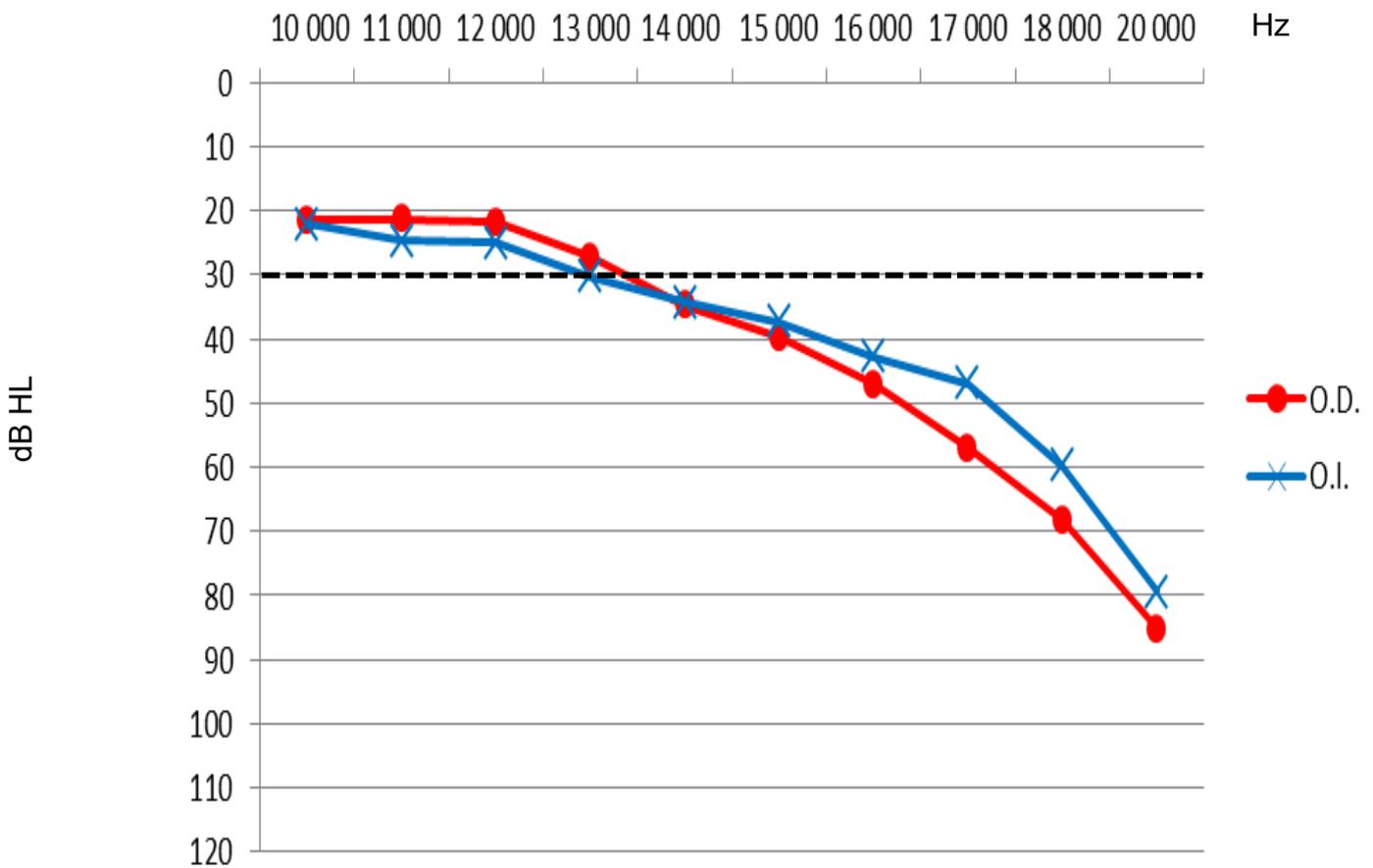
SD: Desviación Estándar N: Normal; L: Ligero; M: Moderado; S: Severo

Este resultado preliminar nos alerta como, el uso indiscriminado de los RMP, en cuanto a frecuencia e intensidad de uso, sumado al impacto cotidiano del ruido ambiental es un factor de riesgo importante para la aparición de la hipoacusia inducida por ruido.

Audiometría tonal liminar



Audiometría de altas frecuencias



En el total de oídos estudiados (110) hasta la frecuencia 13 000 Hz el umbral auditivo está considerado en nuestro trabajo dentro de límites normales (25dB), por lo que consideramos importante el aumento del umbral auditivo en las audiometrías de altas frecuencias para la predicción de la pérdida auditiva inducida por ruido en adolescentes. Nuestro trabajo coincide con la bibliografía consultada.

Resultados

De 55 adolescentes, 43 usan RMP lo que representa un 78 %

Los 43 lo usan diario para un 100%.

De ellos lo usan más de 2 horas diarias 25, para un 58%.

De 17/43 refieren usarlo a un volumen máximo, para un 39,5%

16 asisten a discos con frecuencia, por más de 4 horas, para un 29%.

El 100% de los casos estudiados poseen signos de daño auditivo no manifiesto a través de la audiometría tonal pero sí a través de la Audiometría de Alta Frecuencia.

Conclusiones

1-Considerar la Audiometría de Alta Frecuencia como un método diagnóstico para la detección temprana de trastornos de HIR en pacientes con riesgo específico como la exposición a ruidos.

2.-Encontramos que a partir de la frecuencia 13,000 Hz se observa un incremento gradual del umbral auditivo, haciendo que la clasificación de severidad de la pérdida auditiva cambie de ligera hasta severa.

Referencias Bibliográficas.

- 1- Delgado O, Bermejo S, Gaya JA Ruiz Y, Schkant T. Programa Nacional de Atención a la Discapacidad auditiva 2011-2015 . [Internet] [citado 23 febrero 2014]; Disponible en: <http://files.sld.cu/otorrino/files/2013/02/programa-da.pdf>
- 2- Cristiani H E. Grados y Tipos de hipoacusia. Mutualidad Argentina de Hipoacúsicos.(M A H) 2011 Disponible en: <http://www.mah.org.ar/grados-de-hipoacusia>
- 3- N S Seixas, S G Kujawa, S Norton, L Sheppard, R Neitzel, A Slee. Predictors of hearing threshold levels and distortion product otoacoustic emissions among noise exposed young adults. Occup Environ Med 2004;61:899-907
- 4- López AC, Fajardo DG, Chavolla R, Mondragón A, Roble M. Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. Rev Fac Med UNAM [Internet] 2000 [citado 21 Ene 2014]; 43 (2): Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no43-2/RFM43202.pdf> bajado 20-1-14
- 5- Lonsbury B, Martín. G. Auditory dysfunction from excessive sound stimulation. In: Cummings. Otolaryngology Head Neck Surgery. Cap. 161. 2885-2900.
- 6- Cuba. Ministerio de Justicia. Gaceta Oficial. Cuba: 1997. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.cu/html/leymedioambiente.html#ODRPSCVRFAA>
- 7--<http://www.audifonosaudiser.com.ar/38n-prevenci%C3%B2n-de-hipoacusia-adolescente> 20de agosto2013 disponible en <http://saludable.infobae.com/el-30-de-los-adolescentes-padeceran-hipoacusia-por-exposicion-al-ruido>
- 8- Oostenbrink P, Verhaagen-Warnaar N. Otoacoustic emissions. Am J Electroneurodiagnostic Technol. 2004; 44 (3):189-98.
- 9- Hernández H. Reproductores de música personal y su influencia sobre la salud auditiva Rev Cubana Otorrinolaringol Cirug Cabeza y Cuello. [Internet] 2013; 1(2):46-58.
Disponible en: <http://www.revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/21/105>
- 10- Jefferson C Gillaberth A. Kamps M. Hipoacusia de origen laboral Revista médica de Costa Rica y Centroamérica [Internet] 2011; 68: (599). Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/599/art11.pdf>
- 11-- Oostenbrink P, Verhaagen-Warnaar N. Otoacoustic emissions. Am J Electroneurodiagnostic Technol. 2004; 44 (3):189-98

- 12- Balatsouras DG. The evaluation of noise-induced hearing loss with distortion product otoacoustic emissions. *Med Sci Monit*, 2004; 10(5): CR218-222
- 13- OAE Hardware. Asyntetic list of OAE equipment. 2006. disponible en: http://www.otoemissions.org/index_1024.html
- 14-- Niels Christian Stenklev, Einar Laukli. Transient evoked otoacoustic emissions in the elderly. *International journal of audiology* 2003, Vol. 42, No. 3, Pages 132-139
- 15- Oostenbrink P, Verhaagen-Warnaar N. Otoacoustic emissions. *Am J Electroneurodiagnostic Technol*. 2004; 44 (3):189-98.
- 16- Henry P, Fouts A. Comparison of user volume control settings for portable music players with three earphone configurations in quiet and noisy environments. *J Am Acad Audiol*. 2012 Mar; 23(3):182-91.
- 17-Figueroa H.D, González S.D. Relación entre la pérdida de la audición y la exposición al ruido recreativo. *An ORL Mex*. [Internet]. 2011;56(1):15-21[citado 20 Enero2014]Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2011/aom111c.pdf>
- 18- Breinbauer H.A, Anabalón J. Reproductores de música personal: Una conducta de riesgo emergente. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2009; 69: 213-220
- 19-COLOMBO M, MAJUL L. RESULTADOS DE ESTUDIOS AUDIOMÉTRICOS Y HÁBITOS AUDITIVOS EN JÓVENES UNIVERSITARIOS Universidad Nacional de Rosario. – ARGENTINA Tesina – Presentada en la Escuela de Fonoaudiología para la obtención del Título de Licenciado en Fonoaudiología.
- 20-Rodriguez R. Hipoacusia inducida por ruido. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search>. Citado 12 febrero 2013
- 21-Borchgrevink H. Does health promotion work in relation to noise? 2003; 5: 25-30. Disponible en <http://www.noiseandhealth.org/text.asp>. Revisado 14 de enero de 2015
- 22-Gustafsson I, Walker O, Alvan G. "Disposition of chloroquine in man after single intravenous and oral doses". *Br. J. Clin. Pharmacol*. 1983; 15(4):471-479.
- 23- Dreschler R, Hulst R, Tangué N. "The role of high frequency audiometry in early detection of ototoxicity". *Rev. Audiology*.1985; 24:387; 95.14

24-Borchgrevink H. Does health promotion work in relation to noise? 2003; 5: 25-30. Disponible en <http://www.noiseandhealth.org/text.asp>. Revisado 14 de enero de 2015

25-Ellotorp G. "Music, a noise Hazard? Acta Otolaryng Belgica". 2014;5:345-7.