Revista Areté: ISSN: 1657-2513 (Impreso) ISSN: 2463-2252 (En línea)
2016, vol. 16 N° 1. 53-66

SENSIBILIDAD AUDITIVA DE ADULTOS JÓVENES PERTENECIENTES A UNA BANDA SINFÓNICA

Lizeth Johanna Betancourt González[1], Alexander Buriticá Pulido[2], Laura González Salazar[3]

Fecha de recepción: 21 de octubre 2015
Fecha de aceptación: 10 de febrero 2016
Citar como: Betancourt González, L., Buriticá Pulido, A. y González Salazar, L. (2016). Sensibilidad auditiva de adultos jóvenes pertenecientes a una banda sinfónica. *Revista Areté, 16 (1), pp. 53-66.*

Resumen

La exposición constante y mantenida de niveles de presión sonora a alta intensidad puede producir en jóvenes, efectos adversos tanto auditivos como extra-auditivos. Objetivo: Cuantificar mediante diferentes exámenes audiológicos, los efectos en la sensibilidad auditiva de adultos jóvenes después de jornadas académicas de ensayo musical. Metodología: estudio de tipo descriptivo de corte transeccional; población: jóvenes sin patología auditiva diagnosticada, que cumplen con 1. Edad de 18 a 30 años 2. Pertenecer al programa académico de música de una universidad del sur-occidente colombiano 3. Tiempo de exposición a la música de mínimo un año 4. Encontrarse en un grupo musical 5. Realizar por lo menos dos ensayos musicales de cuatro o más horas semanales 6.Tener tiempo de exposición a música de al menos una hora diaria 7. Todas las anteriores. Se realizó evaluación audiológica: anamnesis con análisis de efectos auditivos y extra-auditivos, audiometría tonal por vía aérea una vez antes de jornada de ensayo; e impedanciometria (timpanometría, reflejos estapediales y réflex de cay) antes y después de una jornada de ensayo Muestra: 29 estudiantes. Resultados: 100% de los sujetos reportaron algún síntoma auditivo; 51 % Acúfenos; 86% síntomas extra-auditivos; 89% desconoce su estado de audición; 100% refiere no usar protección auditiva. 25% de sujetos presenta algún grado de pérdida auditiva; 34,6% fatiga auditiva. Conclusiones: 100% de la muestra refirió síntomas auditivos; 69% presentó alteraciones auditivas; 86% efectos extra-auditivos y el 82,37% fatiga auditiva.

Palabras clave: Audición, Fatiga auditiva, Pérdida auditiva, Música.

1 Estudiante X semestre de Fonoaudiología de la Universidad del Valle. Contacto: albupu@hotmail.com
2 Estudiante X semestre de Fonoaudiología de la Universidad del Valle. Contacto: liz.betancourt.fono@gmail.com
3 Fonoaudióloga-Especialista en Audiología-Especialista en Docencia Universitaria-Docente Universidad del Valle. Contacto: lagonsa34@gmail.com

SENSITIVITY AUDITORY OF YOUNG ADULTS BELONGING TO A SYMPHONIC BAND

Abstract

Problem: The constant and sustained exposition to high intensity levels of sound pressure can produce, in young people, auditory and extra-auditory adverse side effects. Objetive: To quantify, by using different audiological tests, the effects in the auditory sensitibity in young adults after academic journeys of musical assays. Methodology: descriptive study of transeccional court; population: young people without hearing pathology diagnosed, and meet 1. Age 18 to 30 years old 2. Belong to the music academic program from a university of the Colombian south western. 3. Exposure time to the music of at least one year 4. To play in a band 5. To play in two or more weekly essay of four or more hours per week. 6.To be exposed to music at least one hour daily. 7.All of the above. Results: 100% of subjects reported some auditory symptomatology that includes acuphenes (51%) and extra-auditory symptoms (86%). 89% of participants did not know their auditory status. All of them prefer do not use auditory protection and 34,6% of auditory fatigue. Conclusions: According with our results, and taking account the age of participants in the study, is necessary to develope programs for prevention of auditory illnes in students and professor of music suggesting the use of auditory protection, moreover teaching activities to explain the risk of deteriorating of hearing to a continous sound pressure exposition.

Keywords: Hearing, Hearing, Auditory fatigue, Hearing loss, Music

INTRODUCCIÓN

La audición es fundamental para el desarrollo del ser humano en la sociedad. Es uno de los sentidos primordiales de nuestra especie ya que es la puerta principal de entrada del lenguaje, una falla en la audición puede tener como consecuencia el aislamiento, las deficiencias de aprovechamiento académico o profesional y las demoras en el desarrollo, u otras consecuencias a nivel personal, familiar, social, educativa y cultural, además, la salud auditiva desempeña un papel esencial en la calidad de vida. En la infancia, por ejemplo, una pérdida de audición conlleva retrasos en el desarrollo del lenguaje y habla; en el adulto que empieza a perder su capacidad auditiva, se presentan graves limitaciones en las relaciones interpersonales que pueden afectar la calidad de vida en todos sus aspectos (American Speech Language-and Hearing Association, 1978).

Cuando existe un problema en la audición, por lo general se hace referencia a discapacidad auditiva, un término amplio que se utiliza para referirse a todos los tipos de pérdida auditiva y se define como “la incapacidad de oír tan bien como una persona cuyo sentido del oído es normal. Si la persona no oye nada en absoluto, lo que padece es sordera” (World Health Organization, 2010).

El interés por conocer acerca de esta patología se remonta al inicio del siglo XIX, cuando en el año 1830, lo que hoy se conoce como Trauma Acústico (TA) fue denominado como la sordera del herrero por Haberman en 1906, quien en sus estudios encontró alteraciones degenerativas del órgano de Corti, de las células del ganglio espiral y, lesiones de la espiral basal del caracol en una persona que por muchos años fue calderero. Durante el siglo XX, surge el interés por investigar este tipo de lesiones en el personal del ejército de los Estados Unidos de América que había presentado sordera profesional (García, 1983).

La causa principal del TA es la exposición a sonidos fuertes y prolongados durante un periodo

de tiempo (Lonsbury, 2010). Uno de los efectos relacionados con la exposición continua a altos niveles de presión sonora es la fatiga auditiva, entendiéndose como la elevación subjetiva y objetiva del umbral de audición tras la estimulación sonora intensa (Gil-Carcedo García, 2011), cabe anotar que es reversible, aunque puede tardarse minutos u horas dependiendo del individuo. La música suele ser atractiva acústicamente con un patrón temporal flotante, frecuencias dominantes medias y agudas, que pueden ser atenuadas por el estribo, y pueden ocasionar hipoacusia (Larregui, 2005); en cambio, el ruido suele tener patrón temporal continuo con frecuencias dominantemente altas, siendo desagradable para el oído humano (Williams, 2005).

La variabilidad en la sensibilidad auditiva ocasionada por ruido ha sido investigada desde hace más de un siglo, entendiéndose sensibilidad auditiva como umbral de audición u agudeza auditiva (Fletcher y Munson, 1933), pero fue a partir de los años setenta con los cambios en los géneros musicales que los investigadores empezaron a preocuparse por los efectos en la audición ocasionada por la música. Se generó un problema nuevo respecto a la Hipoacusia Inducida por Ruido, a saber, el relacionado con la música “Rock”, los grupos “Pop” y la música de discoteca. Diversos estudios han demostrado pérdida de la audición en personas expuestas a altos niveles de presión sonora inducida por actividades musicales individuales. (Mendes, Morata, & Mendes Marques, 2007).

Un estudio que aborda de manera distinta la temática, fue realizado por Bray (2004), el cual tenía como objetivo analizar la pérdida auditiva en Disc Jockeys (DJs) y obtener los típicos niveles de sonido en los locales donde desempeñan su trabajo. De una muestra de 23 DJs, tres de ellos (13%) mostraron una disminución de su umbral auditivo, en 4 (17%) hubo signos de un inicio de pérdida neurosensorial, dos (9%) presentaban historial de perforación timpánica cuando pequeños y 14 (61%) tenían una audición dentro de rangos normales. Sólo 3 DJs usaban protección auditiva en su hora de trabajo pese a que 20 (81%) consideraban los riesgos que traía su alta exposición a la música. No es menor considerar que como resultado del estudio se encontró que 19 de ellos (83%) visitaban locales nocturnos cuando no ejercían su trabajo más de una vez cada dos semanas, además de un reiterado uso de reproductores de música. El 13% que mostró una clara disminución del umbral de audición, tenía una media de trabajo de 7 años mayor que el resto del grupo. La presencia de tinnitus por más de unos minutos se evidenció en el 74% de la muestra.

Algunas variables que pueden incidir sobre los niveles de audición de los músicos son las condiciones acústicas, las características de las piezas musicales y la distribución espacial del lugar, encontrando en un estudio (Aranguiz, 2004) que 60% de los músicos presentaban síntomas de pérdida auditiva reversible, en donde convergían la exposición de cada músico al ruido de su propio instrumento en los ensayos individuales y el de los demás instrumentos en los ensayos y presentaciones grupales. (Cáceres Armendáriz & García González, 2001).

Según The National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (2010), aproximadamente el 10% de los estadounidenses entre los 20 y 69 años presentan pérdida auditiva permanente por la exposición a ruidos fuertes, incluyendo entre las posibles causas pertenecer a una banda o asistir a conciertos de rock. Las posibles consecuencias de una pérdida o variabilidad en la sensibilidad auditiva pueden variar desde irritabilidad, negativismo, ira, fatiga, tensión, estrés, depresión, hasta deterioro de la memoria, capacidad de aprender nuevas tareas, disminución de la salud psicológica y global.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2006) establece la “Norma de emisión de ruido y ruido ambiental” por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, estipula un máximo de 80 dB de niveles de ruido permisibles en zonas

de ruido intermedio restringido; normativas que sirven de referencia para el análisis y posterior adecuación de las condiciones acústicas de los lugares de ensayo de los músicos, permitiendo un mejor entorno para la conservación de la audición.

La pregunta qué orientó el proceso de investigación fue: ¿Cuáles son los efectos en la sensibilidad auditiva de jóvenes universitarios pertenecientes a un grupo musical de una Universidad del suroccidente colombiano después de jornadas académicas de ensayo musical?

MATERIALES Y MÉTODO

Se planteo un estudio descriptivo transeccional, puesto que indaga la incidencia y los valores en lo que manifiestan una o más variables dentro de un enfoque cuantitativo, permitiéndole al investigador especificar propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o fenómenos sujetos de análisis o estudio en varios puntos o periodos especificados (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P, 2010). En el presente estudio, se presenta la descripción de la sensibilidad auditiva de una población a la cual se le realizó audiometría tonal, timpanometría y reflejos estapediales antes de una jornada de ensayo como medida de selección y cualificación de características audiológicas; a los sujetos quienes presentaron umbrales audiométricos hasta 20 dB, timpanograma curva A y todos los reflejos estapediales presentes se les realizó impedanciometría (timpanometría y reflejos estapediales) luego de la jornada de ensayo y a quienes siguieron presentando resultados normales, se les realizó réflex decay antes y después del ensayo.

Criterios de selección

Jóvenes del Programa de Música de la Escuela de Artes Integradas de una universidad del suroccidente colombiano, entre las edades de 18 y 30 años, con tiempo de exposición a la música de mínimo 1 año y que se encuentren en un grupo musical, que realicen por lo menos 2 ensayos musicales de 4 o más horas semanales, que tengan un tiempo de exposición a música de al menos 1 hora diaria (incluido ensayos individuales).De agosto 2014 a junio 2015, fueron seleccionados por la accesibilidad y disponibilidad de horarios de los participantes e investigadores 29 estudiantes universitarios de un programa de música de una institución de educación superior del suroccidente colombiano. En la tabla 1 se evidencian las características demográficas de los participantes en el estudio. El 79% de los sujetos incluidos (n=29, 58% Masculino y 42% Femenino) se encuentran entre 18 y 23 años (21,41+/- 2,7), el 82% tocan instrumentos de viento ya sea viento metal o madera.

A todos los participantes se les practicaron las pruebas para la anamnesis auditiva, la audiometría tonal y la impedanciometría. Posteriormente a 17 de ellos que no refirieron patología audiológica diagnosticada y presentaron umbral auditivo por vía aérea de hasta 20 dB, timpanograma curva tipo A y todos los reflejos estapediales presentes; se les practicó timpanometría y reflejos estapediales luego de una jornada de ensayo. Posteriormente a quienes siguieron presentando estos resultados, se les practicó Réflex decay antes y después de una jornada de ensayo. La duración de cada jornada académica de ensayo es de tres horas.

Tabla 1.
Línea de base

Género	Frecuencia (n=29)	Porcentaje (%)
Masculino	17	58,6
Femenino	12	41,4
Rango de Edad	**Frecuencia**	**Porcentaje**
18 – 23	23	79,3
24 – 29	5	17,2
30 – 35	1	3,4
Instrumento	**Frecuencia**	**Porcentaje**
De Viento	24	82,8
De Percusión	5	17,2

Fuentes de información

Fuentes primarias: Incluyeron a estudiantes de música de primero a último semestre, pertenecientes a la banda sinfónica adscrita al Departamento

de Música de la Facultad de Artes Integradas de una Universidad del suroccidente colombiano.

A todos se les realizaron las siguientes evaluaciones audiológicas: Audiometría tonal por vía aérea e Impedanciometría (timpanometría, reflejos estapediales) antes del ensayo musical, con una duración aproximada de 40 minutos por persona; luego del ensayo se realizó Impedanciometría (timpanometría, reflejos estapediales) más Reflex decay antes y después de otra jornada de ensayo a quienes no presentaron alteraciones en las primeras pruebas. La duración de estas últimas pruebas, fue de aproximadamente 10 minutos por persona.

Recolección de información

Directa: Resultados de exámenes audiológicos realizados por los investigadores a los participantes del estudio.

Indirecta: Cuestionario cerrado tipo anamnesis auditiva, que se realizó antes de los exámenes, en una sola ocasión y tuvo una duración de 15 minutos por persona. Contó con asesoría y acompañamiento permanente por parte de los investigadores.

Instrumentos para el registro de la información

Se utilizaron equipos de la Unidad de Servicios de Rehabilitación Integral (SERH), debidamente revisados con calibración ISO, IEC y ANSI, y mantenimiento preventivo cada 6 meses. Para la calibración del impedanciómetro se efectuó siguiendo las normas para vía aérea y reflejos: ISO 389-1, IEC 303 y ANSI S3 39-1996. La calibración de los audiómetros se aplicaron las normas para vía aérea: ISO 389-1, IEC 303 y ANSI S3 6-1996 y ósea: ISO 389-3 y IEC 373.

Los equipos de la Unidad de Servicios de Rehabilitación Integral (SERH), fueron manipulados sólo por los investigadores.

El protocolo de registro de los exámenes auditivos incluyó: Audiometría tonal por vía aérea e Impedanciometría (Timpanometría, reflejos estapediales ipsi y contralaterales, y Réflex decay), de la Unidad de Servicios de Rehabilitación Integral (SERH). Para el ingreso y organización de la información se utilizó una base de datos con el programa SPSS V22. Los equipos utilizados fueron: 1 Otoscopio Welch Allyn. 2 Audiómetros Amplaid A177. 1 Impedanciometro Amplaid A766.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de este estudio fueron analizados estadísticamente utilizando el software de análisis estadístico SPSS versión 22.

Consideraciones éticas

Según el Ministerio de Salud (1993), se considera una investigación con riesgo mínimo para las personas a las cuales se les realizaron los exámenes auditivos, ya que la recolección de los datos se realizó a través de procedimientos comunes y no invasivos, por personas con conocimiento y experiencia en el área, lo cual garantizó el bienestar de los sujetos de investigación. Por parte de las Directivas del programa académico y el comité de ética humana de la Facultad de Salud, hubo autorización para realizar el trabajo de investigación.

La información obtenida por el cuestionario y resultados de los exámenes auditivos fue garantizada haciendo uso del anonimato y la confidencialidad de información, manejada única y exclusivamente con fines investigativos, además se realizó reserva de nombre y datos personales.

Para el trabajo de campo. lo primero que se realizó fue una charla a modo de motivación dirigida a los estudiantes del grupo musical en el auditorio de ensayo del programa de música, en el edificio de la Facultad de Artes Integradas de la Universidad donde se llevó a cabo el estudio. Los estudiantes interesados en el estudio diligenciaron el consentimiento informado, la historia auditiva y se

les realizaron los siguientes exámenes auditivos: Audiometría tonal por vía aérea e Impedanciometría (Timpanometría, reflejos estapediales ipsi y contralaterales), y a los 17 participantes que obtuvieron resultados normales antes del ensayo y no tenían antecedentes de patología auditiva diagnosticada se les realizó impedanciometría luego de una jornada de ensayo y a quienes seguían presentando timpanograma tipo A y todos los reflejos estapediales se les evaluó Réflex decay antes y después de ensayo de tres horas en la banda sinfónica. El costo de los exámenes auditivos y el de transporte de los equipos fue asumido por los investigadores.

RESULTADOS

Los resultados más relevantes obtenidos tanto de la evaluación de síntomas auditivos y extra-auditivos, además de las evaluaciones audiológicas realizadas, son:

Sintomatología auditiva después de un ensayo musical

Se destaca la presencia de acúfenos (51%), presencia de sensación de abombamiento en uno o ambos oídos (37%) y mareo (34%). Ver figura 1. El 55.1% de los estudiantes de música evaluados, presentaron dos o más síntomas auditivos después de una jornada de ensayo musical, presencia de malestar o estrés (65%), pérdida de atención (41%) y trastornos de sueño (37%). Ver figura 2.

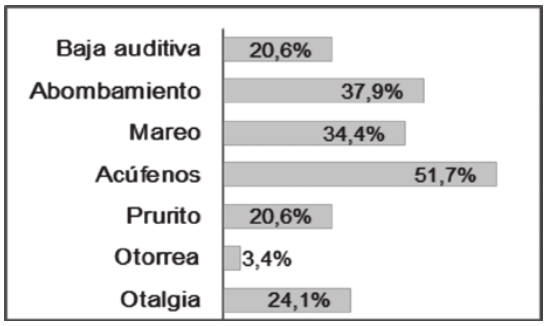


Figura 1.
Síntomas auditivos reportados por los participantes

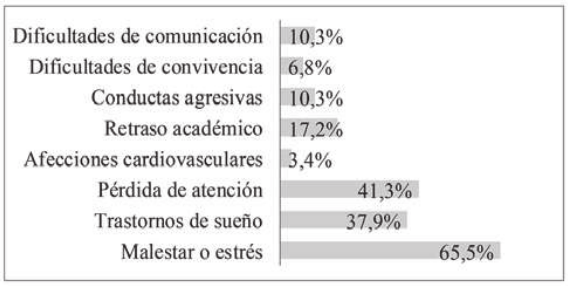


Figura 2.
Síntomas extra-auditivos reportados por los participantes

Tiempo de exposición a música

Se determinó que 62% de los músicos estuvo expuesto diariamente a música entre 1 y 5 horas (5,1+/- 2,5). 37% de 6 a 10 horas diarias. 79% de los músicos estuvieron expuestos a música (4,9+/- 3.4 años), mientras que el 20% tuvo entre 8 y 12 años de exposición, con un rango que va desde 1 a 13 años de exposición. Ver tabla 2.

Tabla 2.
Tiempo de exposición

Horas diarias	Frecuencia (n=29)	Porcentaje (%)
1 – 5	18	62,1
6 – 10	11	37,9
Años	**Frecuencia**	**Porcentaje**
1 – 7	23	79,3
8 – 13	6	20,7

Protección auditiva y disminución de la audición

Se determinó que todos los músicos del estudio (n=29) nunca utilizaron protección auditiva (100%). Se pudo definir que el 89,6% de los estudiantes del estudio, no conocían su estado de su audición.

Se observó que la gran parte de los músicos presentaron umbrales por debajo de 20 dB mientras que los restantes, casi un cuarto de los participantes presentó umbrales de audición por encima de los 20 dB en las frecuencias de 3, 4 y 6 KHz.

Características audiométricas del grupo en estudio

Se observó que la frecuencia de 6 KHz. presentó un aumento de los mínimos umbrales auditivos con relación a las demás frecuencias, tanto en el oído derecho como en el izquierdo, registrando valores que van desde 11 dB para el oído derecho, y 10.6 dB en el izquierdo. Ver figura 3.

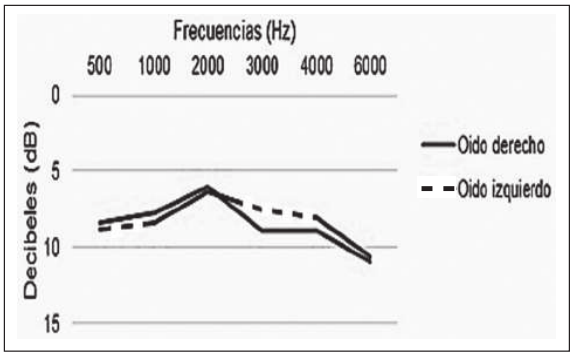


Figura 3.
Promedio de umbrales auditivos

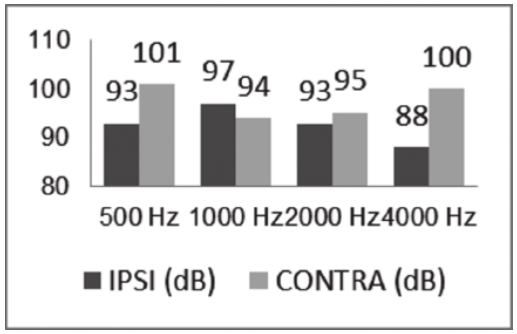
Reflejos ipsi y contralaterales en ambos oídos

En la figura 4, se muestran el promedio de respuesta de los reflejos ipsi y contralaterales en ambos oídos después de una jornada de ensayo musical. Es importante subrayar que los reflejos se encontraron entre 94 y 101 dB (CL) y 88 y 97 dB (IL) en oído derecho y entre 94 y 102 dB (CL) y 86 y 96 dB (IL) en oído izquierdo. Cabe destacar también que los valores más altos se encuentran en la frecuencia 500 Hz (101-102 dB CL) y en la frecuencia 1000 Hz (96-97 dB IL), en ambos oídos.

Resultados positivos para Fatiga auditiva – Réflex decay (Antes/Después del ensayo musical)

Se determinó que el 76.4% de los estudiantes de música tuvo resultados positivos para fatiga antes y después del ensayo musical, mientras que el 5.9% tuvieron resultados positivos para fatiga solo después del ensayo. Cabe anotar que esta prueba se le realizó a quienes tuvieron curva audiométrica normal y timpanograma tipo A.

OÍDO DERECHO



OÍDO IZQUIERDO

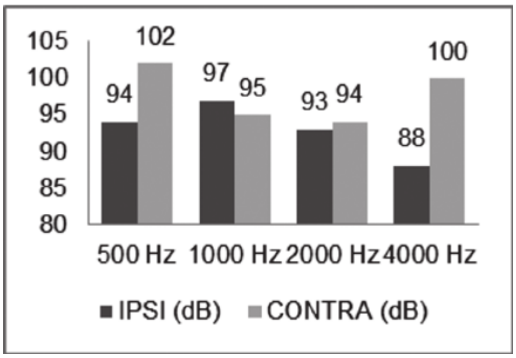


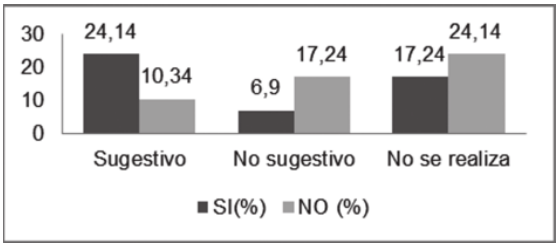
Figura 4.
Promedio de respuesta de reflejos estapediales ipsi y contralaterales después de una jornada de ensayo musical

Asociaciones audiométricas

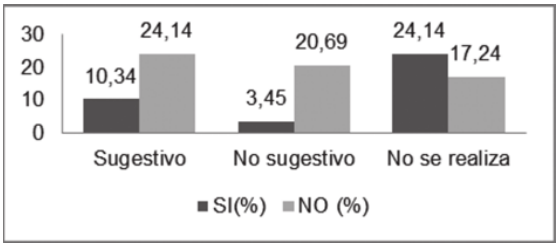
La figura 4, muestra la asociación de los resultados positivos de fatiga auditiva después de un ensayo musical con aquellos síntomas auditivos evaluados en este estudio que incluyeron acúfenos y sensación de abombamiento en uno o ambos oídos. el 24% tuvieron resultados positivos de fatiga auditiva. Respecto a los participantes en los que se encontró sensación de abombamiento, el 10% tuvieron resultados positivos de fatiga después del ensayo musical.

Un 14% tuvieron resultados positivos de fatiga auditiva y el 32% no se les realiza Réflex decay, debido a que no pasaron los criterios de selección para la prueba (anamnesis auditiva, Audiometría, Impedanciometria). Se determinó que el 31,03% de los participantes con resultados positivos para fatiga auditiva, se encuentran en edades entre el rango de 18 a 23 años Se definió que la mayoría de los participantes que están expuesto entre 1 y 5 horas diarias a música (62%, n=18), tuvieron resultados positivos de fatiga auditiva después de la jornada de ensayo musical (20%) o no realizaron la prueba (Réflex decay) por diversos motivos (24%) (No pasaron la anamnesis, audiometría, timpanometría o reflejos estapediales.

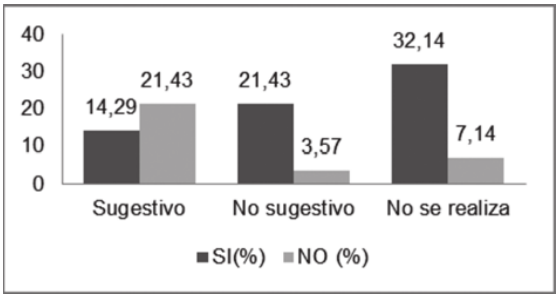
(A)ACÚFENOS



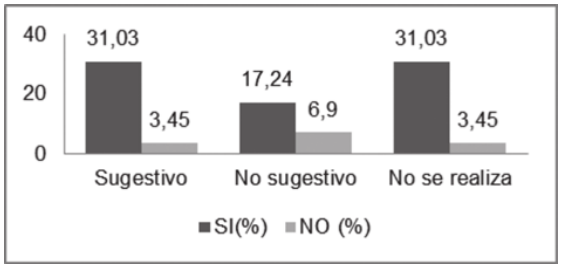
(B)SENSACIÓN DE ABOMBAMIENTO



(C)MALESTAR O ESTRÉS



(D)EDAD DEL PARTICIPANTE



(E)HORAS DE EXPOSICIÓN DIARIA

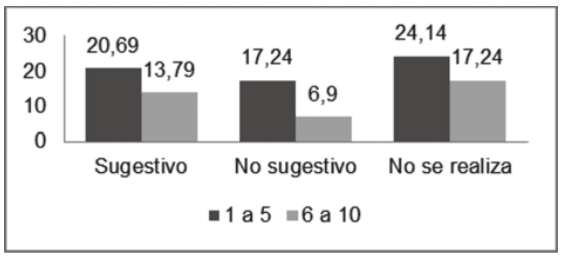


Figura 5.
Asociación entre resultados sugestivos de fatiga auditiva luego de un ensayo musical y reporte de signos de alarma. (A) Acúfenos (B) Sensación de abombamiento (C) Malestar o estrés. (D)Edad de los participantes. (E)Horas diarias de exposición a música

DISCUSIÓN

La población de estudiantes de música de una universidad del sur occidente colombiano pertenecientes a una banda sinfónica que interpreta instrumentos de viento y de percusión, fue elegida en el presente estudio para determinar los efectos en la sensibilidad auditiva en una población de adultos jóvenes expuestos a altos niveles de presión sonora en jornadas de ensayo académicas

Con el presente estudio, dentro del contexto nacional y del suroccidente colombiano, se presenta evidencia acorde con otros estudios similares realizados en otros países, en los cuales es enfática la necesidad de desarrollar planes de prevención del daño auditivo en músicos jóvenes. Se podría hablar de hipoacusia inducida por música, reconociendo que la fluctuación sonora del ruido industrial es diferente, aunque el efecto fisiológico es similar.

En general, se acepta que la exposición a la música es una de las principales causas de Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido, en una mayor proporción en músicos profesionales, según estudios realizados por Axelsson y Lindgren (1981), Hart, (1987); Sataloff (1991), Kähäri, (2003); Emmerich, et al, (2008); y Poulsen, (2008).

El presente estudio no evidencia resultados estadísticamente concluyentes acerca de la relación entre el género y variabilidad de la sensibilidad auditiva en músicos, así como los síntomas auditivos y extra-auditivos y el uso de protección auditiva, debido a la pequeña muestra. Según Wiley y Torre (2001) en su estudio con 355 participantes, el porcentaje de pérdida de audición en músicos se asocia más al género femenino.

Se encontró que el promedio de edad es de 21 años, lo que favorece el porcentaje de personas sin pérdidas de audición, en comparación con otros estudios donde se encuentra un alto porcentaje de personas con hipoacusia asociada a la edad y el tiempo de exposición a música (Larregui, 2005).

Los resultados obtenidos son comparables con otros, donde el tiempo de exposición a música debe ser poco para evidenciar resultados de fatiga auditiva pos estimulatoria (Aranguiz, 2004; Badilla y Matus, 2006). Otras investigaciones con resultados comparables, también utilizaron tamaños de muestra similares (Rice, 1987; Carvajal, 2007).

Se obtuvo evidencia que el 100% de los participantes del estudio nunca ha utilizado protectores auditivos durante sus prácticas musicales, resultados que corresponden proporcionalmente al estudio realizado por Gopal, Chesky, Beschoner, Nelson, & Steward (2013) donde el mismo porcentaje de personas nunca han utilizado protección auditiva, con 25 músicos participantes. La INSHT (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo) en su estudio sobre la prevención de la audición en orquestas sinfónicas obtienen (n=552) que cerca del 70% de los músicos encuestados nunca han utilizado protección auditiva. Otro estudio relacionado (Carvajal y Morales, 2007), indica resultados similares (94% músicos no utilizan protección auditiva).

Una posibilidad al intentar comprender la baja utilización de protección auditiva, está dada por la falta de conciencia con respecto al daño al que se exponen constantemente, ya que la música en sí, no representa molestia al contrario de lo que resulta, por ejemplo, la maquinaria pesada (Carvajal y Morales, 2007).

La presencia de acúfenos en el 51% de los casos, sensación de abombamiento en uno o ambos oídos (37%) y mareo (34%), además de presencia de dos o más síntomas auditivos después de una jornada de ensayo musical en el 55,1% de los sujetos, permite comparar dichos resultados con investigaciones realizadas en el ámbito musical como las de Larregui (2005), quien reporta en su investigación (evaluación de la audición en músicos de una orquesta sinfónica) que el 38% en una muestra de 55 músicos presentaron más de un tipo de molestia luego de los ensayos colectivos. Axelsson, et al (1995), descubre una alta incidencia de participantes con tinnitus en el 67% de los casos, Philips (2010), en su estudio (prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en estudiantes de música) obtiene un 75% de aparición de tinnitus post-estimulación. Carvajal (2007), encuentra que el 83% de los participantes con audición normal presentaban tinnitus, en una población de 76 personas.

Estos, como numerosos estudios, afirman la presencia de síntomas auditivos (tinnitus, sensación de abombamiento, reclutamiento, hiperacusia) después de jornadas de exposición a música a altas intensidades con porcentajes relativamente altos (Schmuziger, 2007); Kähäri et al, 2003; Metternich MU & Brusis T, 2014). El Dib et al, 2008; Gopal, 2013; Santoni, 2010; Poulsen, 2008; Caceres y García, 2001). Con respecto a la sensación de abombamiento, los resultados de un estudio realizado por Alonso (2012), revelan que el 40% de los participantes presentan sensación de abombamiento después de exposición a música.

Los resultados obtenidos con relación al estrés auditivo se pueden comparar con estudios de prevalencia de síntomas extra-auditivos nocivos para la salud causada por ruido, incluyendo síntomas como atención, memoria, motivación, concentración (Berglund B. 1995). Un estudio relacionado, informa que el 75% de los participantes, en su mayoría jóvenes, presentó dificultades de concentración, el 60% presentó estrés y un 59% trastornos de sueño (Alonso, 2012). Otras investigaciones, indican un alto porcentaje de presencia de síntomas extra-auditivos en músicos (Poulsen, 2008; INSHT, 2014; Gómez, 2013).

Otros estudios evidencian que un porcentaje alto de los participantes no conoce el estado de su audición (90%), como puede apreciarse en estudios con músicos de orquesta sinfónica (Cáceres y García, 2001), donde el 60% de los músicos no conoce el estado de su audición actual, o nunca se han practicado una audiometría. Un estudio realizado por Poulsen (2008), obtiene resultados parecidos, en donde el 42% de los participantes, no se ha realizado nunca un examen auditivo o se lo ha realizado hace más de 10 años.

De los jóvenes evaluados, el 24% de los participantes presentó disminución del umbral auditivo. Dichos resultados concuerdan con estudios audiométricos en músicos (Colombo y Majul, 2012), donde el 73% presentó audición normal, y el 27% hipoacusia neurosensorial bilateral. Otros resultados similares fueron los encontrados por Drogo, G. (2002) en su investigación, donde el 24% de la población evaluada presentó hipoacusia neurosensorial. Estos resultados son elevados en relación a los obtenidos por Carbone y Rinaldi (2008) en su investigación, donde el 8% de los jóvenes presentó hipoacusia neurosensorial.

La frecuencia de 6 KHz. presenta aumentado los umbrales auditivos con relación a las demás frecuencias, tanto en el oído derecho como en el izquierdo, pero en rangos de normalidad siguiendo la escala de Goodman. Estos resultados concuerdan con estudios realizados por Phillips (2010), con una población de 329 personas, donde el 75% presentaba descenso de +-10 dB en la frecuencia 6KHz en sujetos con audición normal y 34% en sujetos con pérdida auditiva; y estudios de Axelson, et al (1995) donde el 22% de los participantes presentaron disminución del umbral auditivo de 10 a 15 dB en la frecuencia de 6KHz en músicos normo-oyentes; otros estudios afirman una disminución auditiva marcadas en frecuencias altas específicamente en 6 KHz, que puede estar relacionado al inicio de pérdida auditiva por exposición a ruido (Obeling & Poulsen, 1999; Carvajal y Morales, 2007; Colombo y Majul, 2012; El Dib et al, 2008; Peters & Davies, 2005; Santoni & Fiorini,2010; Larregui, 2005).

Con referencia al promedio de respuesta de los reflejos ipsi y contralaterales en ambos oídos en sujetos que obtuvieron reflejos presentes después de una jornada de ensayo musical se encuentran entre 94 y 100 dB (CL) y 88 y 97 dB (IL) en oído derecho y entre 94 y 102 dB (CL) y 86 y 96 dB (IL) en oído izquierdo, sugieren que las respuestas de la prueba (Reflejo acústico) se encuentran aumentadas, ya que estas suelen encontrarse entre 70 y 90 dB en personas con audición normal (Jerger, 1974). En un estudio de Muñoz y Bastidas (1997), los resultados sugieren que el reflejo estapedial corresponde al umbral audiométrico, resultados que pueden corresponder a los encontrados en el estudio de fatiga auditiva pos estimulatoria del nervio auditivo (Réflex decay). Samelli y Matas (2012), encuentran en su estudio sobre electrofisiología en músicos profesionales, que el nervio auditivo se afecta por constante sobre-estimulación del musculo estapedial, encontraron ondas de latencia disminuidas en potenciales auditivos ABR y P300, como fatiga auditiva pos estimulatoria utilizando otoemisiones acústicas y audiometría de alta frecuencia. Estudios similares concuerdan con la hipótesis de la fatigabilidad del nervio auditivo en músicos.

Para la calificación de la prueba (Réflex decay) se tomaron en cuenta diversos estudios que indicaron resultados positivos de fatiga auditiva pos estimulatoria se puede tomar a partir de una

caída del 25% del umbral del reflejo antes de los 5 segundos, ya que los resultados a partir de una caída del 50% pueden sugerir lesiones graves del VIII nervio (Gelfand, 2009; Wiley, 2001); Lilly, 1984). Los resultados obtenidos son un poco bajos con relación a un estudio realizado por Clark & Bohne (1986), en donde encontraron un 86% de fatigabilidad del nervio positiva después de exposición a música; Yassi (1993), encuentra en una muestra de 22 personas, que el 81% presentaba resultados positivos. Es importante indicar que dichos autores utilizaron una batería de pruebas de audición para obtener resultados más confiables, pruebas como otoemisiones acústicas (TEOAE), potenciales auditivos (ABR y P300), audiometría de alta frecuencia (Gopal y Chesky, 2013; Fernández y Chaves, 2008; Schmuziger, 2007).

Los resultados obtenidos en este trabajo confirman otros estudios de fatiga auditiva (Badilla y Matus, 2006; Yassi y Pollock, 1993; Gopal, Chesky, 2013; Rice, 1987); que también asocian el fenómeno de reclutamiento en personas con fatiga auditiva pos estimulatoria (INSHT, 2014). Se encontró también que aproximadamente el 50% de personas que presentaron malestar o estrés y efectos en la atención, presentaron también acúfenos, que concuerda con un estudio de Larregui (2005), donde el 90% de los que presentaron estrés, también presentaron acúfenos.

Los resultados del estudio sugieren que el daño inducido por música en el oído tiene consecuencias progresivas que son mucho más extendidas de lo que se revelan por medio de pruebas de umbral convencional. Estas dificultades de audición podrían contribuir a una posible hipoacusia neurosensorial, cambios en el umbral de audición temporal, tinnitus, hiperacusia, sensación de abombamiento, reclutamiento, problemas extra-auditivos como estrés, efectos en la atención, dificultades comúnmente asociadas con el daño del oído interno.

Una gran limitación en el desarrollo de la investigación fue el tamaño de la muestra, debido a que la disponibilidad de tiempo de los estudiantes de música y la variabilidad de sus horarios de ensayo hacía muy difícil que concordara con el horario de los investigadores. No se puede hacer una comparación en cuanto a los resultados obtenidos y el tipo de instrumentos que utilizaban los músicos debido a que el 82% de la muestra utilizaba instrumentos viento y tan solo el 17% instrumentos de percusión.

CONCLUSIONES

Es importante mencionar que no se encontraron referencias sobre estudios de esta naturaleza en la realidad nacional, por lo tanto, esta investigación es importante en cuanto busca ser referente en nuestro país en el tema de exposición auditiva en jóvenes músicos y sus efectos en la audición. En general los resultados sugieren que se realice mediciones audiológicas periódicas para los músicos jóvenes, con el fin de medir las dificultades de la audición en una etapa temprana. En una medida que la promoción y prevención puedan ser capaces de detener el desarrollo de la discapacidad auditiva. Los resultados obtenidos con la realización de este estudio sirven de evidencia para los profesionales que trabajan en el área de Audiología, que tienen como objetivo crear programas que tenga por finalidad la prevención de la salud auditiva en los músicos.

Del análisis de los datos obtenidos se puede concluir en la necesidad de efectuar un seguimiento auditivo a los músicos (estudiantes y profesionales). Con la realización periódica de pruebas audiológicas se podrá determinar si el sonido a altas intensidades ha afectado a los músicos, como factor importante se debe identificar precozmente a los músicos que presenten labilidad coclear, para actuar con ellos preventivamente.

Para futuras investigaciones, los métodos más rigurosos y las mediciones audiológicas más sensibles como las Otoemisiones acústicas, la Audiometría de alta frecuencia y el Réflex decay deben ser incluidos en las pruebas de batería para monitorear los cambios fisiopatológicos en

el sistema auditivo causado por la exposición a la música, como también mediciones de intensidad de la presión sonora en el campo musical y su relación con la normativa colombiana. Además, las investigaciones cualitativas en este campo son realmente necesarias dado que no se tiene una amplia gama de estudios con dicho enfoque, en relación a los estudios cuantitativos. Es importante también tener en cuenta para futuros estudios, el análisis de las condiciones acústicas de las aulas de ensayo musical y de los cubículos para ensayos individuales.

Finalmente podemos decir que el trabajo del Fonoaudiólogo como agente, contribuye a la prevención primaria de deterioros del sistema de escucha de la población, principalmente al dirigirlo a grupos con mayor riesgo como es el caso de los músicos, entregando opciones de medidas de prevención colectiva e individual contra los efectos de la exposición a niveles de presión sonora a altas intensidades.

REFERENCIAS

1. Alonso, Natalia. (2012). Comparación de Hábitos Auditivos y Conocimiento acerca de ruidos perjudiciales para la salud, entre adolescentes que residen en poblaciones demográficamente diferentes. Mar del Plata. Argentina.
2. American Speech-Language-Hearing Association. (1978). Guidelines for manual puretone threshold audiometry. *ASHA*, 20, pp. 297-301.
3. Aranguiz. Reyes & Rojas. (2004). Comparación de valores audiométricos entre músicos que utilizan amplificación y los parámetros de normalidad correspondientes a la norma ISO 7029. 2000. Trabajo de grado. Universidad de Chile.
4. Axelsson A., Eliasson A., Israelsson B. (1995). Hearing in pop/rock musicians: A follow up study. Ear Hear, 16, 245–253.
5. Axelsson A., Lindgren F. (1981). Hearing in classical musicians. Acta Otolaryngol, supplement 337, 3–74.
6. Badilla & Matus. (2006). Características audiológicas de comerciantes establecidos en la vía pública expuestos a ruido urbano. Trabajo de grado. Universidad de Chile.
7. Berglund B, Lindvall T. (1995). Comunidad de ruido. Archivos del Centro de Investigación sensorial. Guidelines for community noise. WHO.
8. Bray, A; Szimanski, M; Mills, R. (2004). Noise induced hearing loss in dance music disc Jockeys and an examination of sound levels in nightclubs. The Journal of Laryngology & Otology. Vol. 118. February. pp. 123-128.
9. Cáceres Armendáriz, P., & García González, J. (2001). El ruido y los músicos de la orquesta sinfónica. *Póster. XII Congreso Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.*
10. Carbone C. y Rinaldi C. (2008). Estudio descriptivo sobre los Resultados de la Audiometría Tonal y de Otoemisiones Acústicas en relación a la Exposición al Ruido en pacientes del Hospital Provincial de la ciudad de Rosario.
11. Carvajal & Morales. (2007). Características audiológicas de trabajadores de discotecas. Trabajo de grado. Santiago de Chile.
12. Clark W.W., Bohne B.A. (1986). Temporary threshold shifts from attendance at a rock concert. J Acoust Soc Am, Supp 1 (79), S48.
13. Colombo & Majul. (2012). Resultados de estudios audiométricos y hábitos auditivos en jóvenes universitarios. Trabajo de grado. Universidad nacional del Rosario. Argentina.
14. Drogo, G. y col. (2002). Alteraciones en el habla y en la audición en jóvenes universitarios. -Escuela de Fonoaudiología. Facultad de Ciencias Médicas. U.N.R.: Rosario.
15. El Dib R.P., Silva E.M., Morais J.F., Trevisani V.F. 2008. Prevalence of high frequency hearing loss consistent with noise exposure among people working with sound systems and general population in Brazil: A cross-sectional study. BMC Public Health, 7(8), 151.
16. Emmerich E., Rudel L., Richter F. (2008). Is the audiologic status of professional musicians a reflection of the noise exposure in classical

orchestral music? Eur Arch Otorhinolaryngol, 265, 753-758.

17. Fernández y Chaves. (2008). Estudio de Audición en músicos de rock and roll. Sao Paulo. Brasil.
18. Fletcher, H. and Munson, W.A. (1933). "Loudness, its definition, measurement and calculation", Journal of the Acoustic Society of America 5, 82-108.
19. García Gómez, J. (1983). Sordera por ruido. El traumatismo acústico y los accidentes auditivos en la industria. *Boletín de la oficina sanitaria Panamericana*, 14-20.
20. Gelfand, Stanley. (2009). Essentials of audiology. Third Edition. United States of America.
21. Gil-Carcedo García, L. M. (2011). Otología (Tercera ed.). Panamericana.
22. Gómez, G. (2013). Analisis de exposición a ruido en musicos. Escola superior de tecnologia da saúde do porto. instituto politécnico do porto. Brasil.
23. Gopal, K., Chesky, K., Beschoner, E., Nelson, P., & Steward, B. (2013). Auditory risk assessment of college music students in jazz band-based instructional activity. Noise Health.
24. Hart C.W., Geltman C.L., Schupbach J., Santucci M. (1987). The musician and occupational sound hazards. Medical Problems of Performing Artists, 2(3), 22–25.
25. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodologia de la Investigacion.* MC Graw Hill. Quinta edición. México.
26. INSHT, Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2014). Protejamos el Oído musical de las orquestas sinfónicas. España.
27. Jerger. (1974). Audiological Comparison of Cochlear & Eighth Nerve Disorders. Ann Otol Rhinol Laryngol. 83: 275-285.
28. Kähäri K., Zachau G., Eklöf M., Sandsjö L., Möller C. (2003). Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. Int J Audiol, 42, 279–288.
29. Larregui, Graciela A (2005). Hipoacusia inducida por música (HIM), la otra cara de la música. Evaluación de la audición en músicos de una orquesta sinfónica provincial.
30. Lilly. (1984). Acoustic reflex adaaptation. The acoustic reflex, basic principles and clinnical applications. Academic press. Orlando. FL.
31. Lonsbury-Martin BL, Martin GK. (2010). Noise-induced hearing loss. In: Cummings CW, Flint PW, Haughey BH, et al, eds. Otolaryngology: Head & Neck Surgery. 5th ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; chap 151.
32. Mendes, M. H., Morata, T. C., & Mendes Marques, J. (2007). Aceitação de protetores auditivos pelos componentes de banda instrumental e vocal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringología*, 785-792.
33. Metternich FU & Brusis T. (2014). [Acute hearing loss and tinnitus caused by amplified recreational music. Germany Alemania. Laringo-Rhino-Otol 1999 78 (11): 614-619.
34. Resolución 0627 por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Diario Oficial 46239 de abril 12 de 2006 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, Abril 7 de 2006.
35. Ministerio de Salud. (1993). Resolución 8340, octubre 4. Bogotá. Colombia.
36. Muñoz, L. y Bastidas, B. (1997). Determinación del umbral auditivo a través del reflejo estapedial con tono y ruido blanco. Venezuela.
37. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). (2010). Hearing, Ear Infections, and Deafness. Bethesda. USA.
38. Obeling L. Poulsen T. (1999). Capacidad de audiencia en músicos de la orquesta sinfónica danés. Dinamarca. El ruido de la Salud 1999; 1: 43-9.
39. Peters, C. Davies, H. (2005). Noise and Hearing Loss in Musicians. Safety and Health in Arts Production and Entertainment. Vancouver. Canada.
40. Phillips, Susan I. Herich, Vicent C., Maza, Sandra t. (2010). Prevalencia de pérdida au-

ditiva inducida por ruido en los estudiantes de música. Revista Internacional de audiología tomo 49 pag 309-316.

41. Rice C.G., Rossi G., Olina M. (1987). Damage risk from personal cassette players. Brit J Audiol, 21, 279–288.
42. Samelli AG, Matas CG, Carvallo RM, Gomes RF, de Beija CS, Magliaro FC, Rabelo CM. (2012). Evaluación audiológica y electrofisiológica de los músicos pop / rock profesionales. El ruido de la Salud; 14: 6-12.
43. Santoni & Fiorini. (2010). Pop-rock musicians: Assessment of their satisfaction provided by hearing protectorss. Braz J Otorhinolaryngol. 2010; 76 (4):454-61. Brazil.
44. Sataloff R.T. (1991). Hearing loss in musicians. Am J Otol, 12, 122–127.
45. Schmuziger N (2007). Evaluación del umbral auditivo en músicos no profesionales utilizando la audiometría de alta frecuencia. Suiza.
46. Poulsen T. (2008). Questionnaire investigation of musicians' use of hearing protectors, self-reported hearing disorders, and their experience of their working environment. International Journal of Audiology. Vol 47. Nª4. Pág 160-168
47. Wiley & Torre. (2001). Hearing Sensitivity in Adults Screened for Selected Risk Factors. Estados Unidos. J Am Acad Audiol 12: 337-347.
48. Williams W. (2005). Noise exposure levels from personal stereo use. International Journal of Audiology, 44, 231–236.
49. World Heath Organization. (2010). Health systems financing: the path to universal coverage. World health report 2010. United Nations.
50. Yassi & Pollok. (1993). Risks to Hearing from a Rock Concert. Canada. CmFmPysn 1993; 39:1045-1050.