

RANGOS DE NORMALIDAD DE LA PRUEBA DE TIMPANOMETRÍA PARA JÓVENES ENTRE 17 Y 25 AÑOS. ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

LAURA GONZÁLEZ, Audiól.¹, JEFFERSON GONZÁLEZ, Fonoaudiól.²,
JEFFERSON MUÑOZ, Fonoaudiól.², SERGIO PINO, Fonoaudiól.², ALDEMIR TELLO, Fonoaudiól.²

RESUMEN

Se presentan los resultados de una investigación que tuvo como objetivo hallar los rangos de normalidad en la prueba de timpanometría para jóvenes entre 17 y 25 años, estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle. En este documento se presentará el planteamiento del problema de investigación, la justificación, los objetivos, el marco teórico que la sustenta, así como la metodología que se empleó. Esta investigación pretendió contribuir con los estándares de calidad del Laboratorio de Audiología de la Universidad del Valle mediante la definición de la normativa para el reporte de los valores de compliancia, gradiente, volumen físico de canal y presión, en la prueba de timpanometría realizada con los equipos propios del laboratorio (impedanciómetros marca Amplaid, modelo A766).

Palabras clave: Timpanometría, Normativa, Población joven, Estándar

INTRODUCCIÓN

Desde la práctica profesional y desde la revisión de bibliografía realizada por profesionales y estudiantes de Fonoaudiología, se pueden identificar brechas de conocimiento que pueden interferir en el progreso y evolución de la profesión si no son correctamente abordadas y superadas. Por tal motivo se realizó la investigación que se reporta en este artículo, pues a nivel nacional sólo se encontró un registro que da cuenta de la normativa en pruebas de impedanciometría, aspecto crucial a la hora de realizar diagnósticos auditivos. El objetivo de esta investigación fue hallar la normativa para el reporte de las timpanometrías en población joven (17-25 años), estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle que hicieran uso del laboratorio de audiología de esta institución educativa. Se analizaron 92 oídos, correspondientes a 46 personas,

SUMMARY

The present study aimed to find the normal range for tympanometry testing for young people between 17 and 25 years, undergraduate students at the Universidad del Valle. This document will present the research problem statement, justification, objectives, the theoretical framework that supports as well as the methodology used. This research aims to contribute to the quality standards of Audiology Laboratory of the Universidad del Valle by defining the rules for reporting the compliance values, gradient, channel physical volume and pressure on tympanometry test performed with the own lab equipment (tympanometry Amplaid brand, model A766).

Key words: Tympanometry testing, Rules for reporting, Young people, Standard

con una distribución equitativa de 23 hombres y 23 mujeres. Todos los participantes que se integraron a la investigación tenían un historial audiológico de normalidad sin antecedentes patológicos ni familiares y con una audiometría con resultados normales. Para analizar los resultados se compararon los resultados de las variables de presión, gradiente, compliancia y volumen físico del canal con los estándares americanos que se utilizan actualmente en el laboratorio de Audiología de la Universidad del Valle. Estos datos se sometieron a un análisis estadístico en el que se obtuvieron la media, la desviación estándar y el rango de cada una de las variables.

Dentro de las múltiples opciones con las que se cuenta actualmente para evaluar la funcionalidad y el estado tanto de las vías auditivas como del procesamiento auditivo central, se encuentra una serie de pruebas encaminadas a examinar y medir el comportamiento específico de las estructuras del oído medio, ya sea de la membrana timpánica, la cadena osicular o los reflejos estapediales. Estos exámenes reciben el nombre de pruebas de inmitancia acústica, dentro de las cuales las medidas más usadas para evaluar el estado del oído medio son la timpanometría, la inmitancia estática y los umbrales del reflejo acústico.

¹Especialista en Audiología. Profesora asociada. Escuela de Rehabilitación Humana. Facultad de Salud. Universidad del Valle. Cali, Colombia

²Fonoaudiólogo. Universidad del Valle. Cali, Colombia

Recibido para publicación: octubre 15, 2013

Aceptado para publicación: abril 15, 2014

Este tipo de exámenes son practicados con un equipo audiológico llamado impedanciómetro o inmitanciómetro, que, por lo general, puede realizar gran variedad de exámenes diferentes a los ya mencionados anteriormente. Para la realización del trabajo de investigación, se usaron los datos obtenidos sólo con la timpanometría.

La Asociación Americana de Lenguaje, Habla y Audición ASHA (1986) refiere que la medición de la inmitancia acústica clínica es un método que permite la descripción de las propiedades físicas del sonido. Según esta organización, este tipo de observaciones le permiten al audiólogo desarrollar descripciones simples acerca de complejos procesos ocurridos en el sistema auditivo, además que en la práctica clínica, provee las bases necesarias para realizar diagnósticos entre sistemas con funcionamiento normal de los anormales o patológicos. El concepto de inmitancia acústica es muy útil, pues engloba las cantidades físicas tanto de impedancia acústica y admitancia acústica, así como todos sus componentes tanto polares como rectangulares.

Por otro lado, Kohen (1985) define el término de impedancia acústica como un fenómeno afín a todos los sistemas vibrantes, cuya expresión más explícita es la resistencia que hacen estos sistemas a la vibración u oscilación aplicada desde el medio externo. Esta autora lo describe como una composición de diferentes elementos relacionados entre sí, concluyendo que esta relación varía con la velocidad del movimiento vibratorio, es decir, con la frecuencia. Por otro lado, afirma que la intensidad del sonido también se encuentra relacionada con la impedancia acústica del medio y la presión sonora, pues la primera es una constante que relaciona tanto la presión como la intensidad sonora y que es propia de cada sustancia en particular.

Por su parte, la admitancia acústica es un concepto definido por Roesser et al. (2007) como la medida inversamente proporcional a la impedancia acústica, debido a que permite cuantificar y graficar la facilidad con la que la energía entra y fluye dentro del oído.

La timpanometría es definida como una prueba utilizada para analizar el estado y las condiciones mecánicas del oído medio. A través de esta se estudia la movilidad tanto de la membrana timpánica como de la cadena osicular, el fluido y la presión del aire del oído medio y la función de la tuba auditiva. Esta prueba se explica bajo

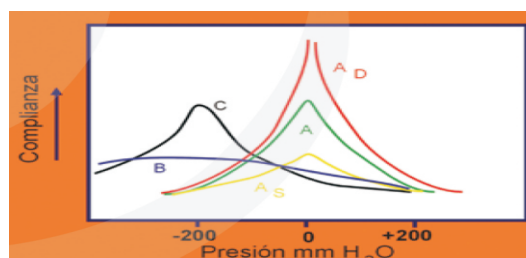
el concepto de que es el resultado de una secuencia de presiones positivas y negativas en un conducto sellado, en la que se registran los cambios de movilidad del sistema tímpano-osicular.

Otra definición de timpanometría es la ofrecida por Martin (1975), quien afirma que es una prueba que se encarga de determinar y graficar en un timpanograma, el punto y magnitud de mayor complianza de la membrana timpánica y resalta que las medidas allí obtenidas brindan una información vital acerca de la condición de las estructuras del oído medio. Según el autor, la explicación de este proceso se basa en la disminución de la eficiencia vibratoria de la membrana timpánica, debido al desplazamiento que hace desde su posición neutral o de reposo, ya sea debido a la incidencia de una presión positiva o negativa dentro del conducto auditivo. También indica que para lograr registrar una timpanometría, se debe aplicar sobre la membrana timpánica una presión de aire de +200 mm (equivalente en presión de agua) y se registra su complianza. Posteriormente a esto, a medida que la presión dentro del canal disminuye, se realizan una serie de medidas sucesivas de complianza. Una vez se alcanzan los 0 mm de presión comienza la aparición de la presión negativa debido al bombeo y se realizan una serie de mediciones adicionales.

Este autor en su texto define el timpanograma como una gráfica en la cual se registran los resultados obtenidos de las mediciones timpanométricas y que se disponen de la siguiente manera:

- En el eje y se grafica la complianza.
- En el eje x se registra la presión en mm de agua.

Él refiere que una de las grandes ventajas de que los equipos de timpanometría puedan registrar los resultados de esta forma, es el aumento de la precisión en el trazado de los registros de las pruebas, pues anteriormente se hacía esto a mano, con lo cual la fidelidad de los datos obtenidos disminuía



considerablemente. En este apartado se resalta también la importancia que hay a la hora de interpretar los diferentes tipos de timpanogramas obtenidos y el autor cita el trabajo de Jerger (1970), quien sistematizó una serie de resultados usuales de timpanometrías y las clasificó en los siguientes tipos, con el objetivo de facilitar la comparación entre resultados:

- Tipo A: este tipo de curva es observado usualmente en personas que tienen una función normal de oído medio. Su punto de compliancia más grande o pico se encuentra entre +50 y +50 mm y su curva tiene la forma característica de una gran V invertida.
- Tipo As: presenta unas características muy similares al anterior tipo, incluso su pico se encuentra centrado en 0 mm o cerca, lo que las diferencia es la disminución de la admitancia.
- Tipo Ad: su pico se encuentra centrado pero, contrariamente al anterior tipo de resultado, la admitancia es bastante alta.
- Tipo B: este tipo de resultado se observa cuando hay presencia de fluido, tapón de cerumen o neoplasias dentro del oído medio que anulan la cavidad aérea de esta sección. Es por esta razón que esta clase de timpanograma es plano y carece de pico.
- Tipo C: en este tipo de resultado se puede apreciar un pico claro y definido, pero este se encuentra desplazado hacia presiones negativas y podría sugerir un funcionamiento deficiente de la tuba auditiva.

Cabe aclarar que la anterior clasificación no es la única que existe, pues como afirma Gallego (1992) son diversos los autores que han realizado sus propias clasificaciones, incluso en algunos casos con trazados iguales pero con diferentes nomenclaturas. Para efectos de esta investigación se utilizó la clasificación de Jerger, puesto que es la más usada dentro de la comunidad científica que trabaja con el área de audiología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Universo: 46 estudiantes activos de programas académicos de pregrado de la Universidad del Valle con edades entre los 17 y 25 años.

Población: Se eligió como población a los jóvenes con un rango de edad entre 17 y 25 años, sin antecedentes audiológicos ni familiares de pérdida auditiva, que fueran estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle, quienes asistieron a diversas jornadas de

tamización auditiva y de oído medio dentro del campus. Para el estudio se tuvieron en cuenta un total de 46 personas, distribuidos equitativamente por género, 23 hombres y 23 mujeres, para un total de 92 oídos. El número de la muestra estuvo basado en los registros que se tenían de toda la población evaluada; se eligieron para la investigación aquellos sujetos que cumplían con los criterios de inclusión.

La recolección de los datos se realizó en el mes de mayo de 2013, en el laboratorio de audiología de la Universidad del Valle. Una vez se seleccionaron los registros de los tamizajes auditivos y de oído medio llevados a cabo en la institución, se procedió a seleccionar los participantes finales del estudio de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión de la investigación.

Técnicas y fuentes para la recolección de información

1. Encuesta historia auditiva: en los diferentes tamizajes se recogieron, en un primer momento, datos específicos como antecedentes personales, antecedentes otológicos, hábitos auditivos y condiciones de ruido en la vida cotidiana de la persona, que dieron cuenta si era o no apto para el estudio, según los parámetros ya descritos.

2. Audiograma: en este formato se registró el estado de la audición de cada oído de la persona evaluada en decibeles por cada frecuencia (de 250 a 8000 dB).

3. Timpanograma: formato en el que se registran los datos de tipo de curva, compliancia, gradiente y presión evaluados con la timpanometría. En el laboratorio de Audiología de la Universidad, el impedanciómetro es de referencia Amplaid A 766.

Posteriormente, la información de los valores de la timpanometría se registraron en un software informático de estadística (SPSS) para hallar la media, promedio y desviación estándar de los datos registrados para hombres y mujeres, que dieran cuenta con exactitud de la información recolectada, para su posterior análisis.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados que corresponden al análisis estadístico de las variables de

presión, gradiente, compliancia y volumen físico del canal, identificadas en las timpanometrías.

Datos de la variable presión. En las timpanometrías realizadas en los individuos se observó que la presión (DaPa) en el oído izquierdo tuvo un rango de 64 (-59 - 5), una media de -12,39 y una desviación típica de 9,62. En el oído derecho tuvo un rango de 98 (-89 - 9), una media de -14 y una desviación típica de 16,42.

Datos de la variable gradiente. Para la variable gradiente, el oído izquierdo presentó un rango de 1,08 (0,06 - 1,14), una media de 0,25 y una desviación típica de 0,165; en el oído derecho un rango de 1,08 (0,07 - 1,15), una media de 0,24 y una desviación típica de 0,166.

Datos de la variable compliancia. En cuanto a la variable compliancia, se pudo evidenciar que en el oído izquierdo hubo presencia de un rango de 1,30 (0,05 - 1,35), una media de 0,69 y una desviación típica de 0,25. En cuanto al oído derecho, se logró observar un rango de 1,05 (0,36 - 1,41), una media de 0,65 y una desviación de 0,22.

Datos de la variable Volumen Físico del Canal. Finalmente, para la variable Volumen Físico del Canal (VFC) (cm³), el oído izquierdo presentó un rango de 1,52 (0,45 - 1,97), una media 0,99 de y una desviación típica de 0,36 y el oído derecho un rango de 1,72 (0,40 - 2,12), una media de 1,00 y una desviación típica de 0,35.

A continuación se presenta una discriminación de los datos estadísticos, de acuerdo con las características identificadas en la población masculina y en la femenina.

Interpretación de datos de la población masculina.

De acuerdo con los datos estadísticos de mediana, desviación típica, rango, máximo y mínimo para los ítems de la prueba de timpanometría en oídos derecho e izquierdo de la población de 23 hombres, se encontró que el rango de la edad del total de la población fue de 8 (17-25), con una media de 21,09 y una desviación típica de 2,109. En cuanto a los valores de presión (DaPa), en el oído derecho la media fue de -13,09 con una desviación típica de 16,039, un rango de 87, un máximo de 9 y un mínimo de -78, mientras que en el oído izquierdo el valor de la mediana fue de -11,78, con una desviación típica de 12,570, un rango de 64, un mínimo de -59 y un máximo

de 5. Para la variable gradiente se encontró una media en el oído derecho de 0,2113, una desviación típica 0,07701, un rango de 0,28, un máximo de 0,40 y un mínimo de 0,12. Para el oído izquierdo se hallaron valores de 0,2230 para la mediana, con una desviación típica de 0,7772, un rango de 0,32 una mínima de 0,7 y una máxima de 0,39. Para la variable Compliancia (ml), el oído izquierdo presentó un rango de 0,95 con una media de 0,5958 y una desviación típica de 0,21456 y el oído derecho un rango de 0,61, una media de 0,5987 y una desviación típica de 0,14063. Por último, para la variable Volumen Físico del Canal, (VFC) (cm³) el oído izquierdo presentó un rango de 0,92, una media de 0,8948 y una desviación típica de 0,30006 y el oído derecho un rango de 0,93, una media de 0,9057 y una desviación típica de 0,29051.

Interpretación de datos de la población femenina.

Se encontró un rango de edades de 7, con una media de 20,74 con desviación típica de 1,711, un mínimo de 18 y un máximo de 25. Para la variable de presión se halló en el oído derecho una media de -14,19 con una desviación típica de 17,120, con un rango de 86, teniendo un valor mínimo de -89 y un valor máximo de -3. Mientras que para el oído izquierdo se encontraron valores de -13 para la media, con una desviación típica de 5,535 y un rango de 29 con una máxima de 3 y un mínimo de -25. En cuanto al gradiente se encontró en el oído derecho una media de 0,2691 con una desviación típica de 0,2212 y un rango de 1,08 con un mínimo de 0,7 y un máximo de 1,15 mientras que en el oído izquierdo se halló una media de 0,2917 con una desviación típica de 0,2917 y un rango de 1,08 encontrando valor máximo de 1,15 y un mínimo de 0,06.

En cuanto a la variable de compliancia se encontraron unos valores de media de 0,7183 para el oído derecho y de 0,8013 para el oído izquierdo con una desviación típica de 0,28004 en el oído derecho, mientras que en el izquierdo este valor fue de 0,25528, hallando un rango de 1,05, un valor mínimo de 0,36 y un máximo de 1,41 para el oído derecho, mientras que en el oído izquierdo estos valores fueron de 0,59, 0,40 y 1,35, respectivamente. Finalmente, en cuanto a la variable de volumen físico del canal, se encontró una media de 1,095, una desviación típica de 0,3960, un rango de 1,72, un valor mínimo de 0,40 y un máximo de 2,12 para el oído derecho. En el oído izquierdo estos valores fueron de 1,102 para la media con una desviación típica de

0,39240 y un rango de 1,48 con un mínimo de 0,49 y una máximo de 1,97.

Interpretación de datos de la población masculina y femenina a partir de las tablas de dispersión. De los gráficos de dispersión obtenidos y observados, se realizó el análisis comparativo de las gráficas. Respecto a las respuestas de la población de hombres y mujeres, se establece que los rangos de la población masculina fueron menos dispersos, es decir más homogéneos, ya que los datos analizados revelan mayor frecuencia que se puede ver reflejada en una menor dispersión, evidenciándose rangos pequeños que dan un mayor grado de confiabilidad.

DISCUSIÓN

Resultados generales por edad y género. De acuerdo con los resultados generales que se obtuvieron con la investigación, se puede evidenciar que la media de edad poblacional fue de 20.91 años en un rango entre 17 y 25 años. De esta población hubo participación equitativa entre hombres y mujeres, registrando una muestra del 50% de cada uno.

Resultados de la variable compliancia

Comparación entre ambos oídos: De la muestra general, la primera variable del timpanograma a tener en cuenta es la de compliancia, en la que no se presentaron variaciones significativas entre los oídos derechos e izquierdos evaluados respecto a la media, promediando 0.6 ml en ambas variables, al igual que una desviación típica de 0.2 para todos los registros. Sin embargo, cuando se analizan los valores mínimos y máximos de cada oído, se logra visualizar una disminución leve en el valor del registro mínimo 0.05 ml al igual que el registro máximo 1.35ml para oídos izquierdos. En cuanto a los valores de los oídos derechos, los datos evidencian que el valor mínimo corresponde a la normativa de Jerger, 0.36 ml, mientras que el valor máximo presenta una leve disminución frente a estas medidas estandarizadas, pues se registra en 1.41 ml. Comparación de los resultados de la población masculina: En cuanto a los datos obtenidos de la población masculina, se puede analizar que en la media no hubo variaciones, siendo 0.59 ml el valor para ambos oídos, por lo cual no existe desviación típica. El rango que se pudo observar para el oído derecho está entre 0.41 ml y 1.02 ml, lo cual indica un marcado

descenso en el registro más alto y que al compararlo con la clasificación de Jerger, evidencia una disminución en este parámetro. Para el oído izquierdo se logra evidenciar aún más disminución respecto a la normativa universal, pues el rango identificado se encuentra entre 0.05 ml y 1.00 ml.

Comparación de los resultados de la población femenina: Respecto a la población evaluada de sexo femenino, lo que se logra identificar es una media de 0.71 ml en oído derecho y de 0.80 ml en izquierdo, con una desviación típica no mayor a 0.2, lo cual indica unos resultados muy parejos en este rasgo de la variable. En cuanto al rango de valores en los oídos derechos, no se aprecia una variación muy marcada respecto a la normativa de Jerger pues los registros mínimos están en 0.36 ml y los máximos en 1.41 ml. En cuanto al oído izquierdo se puede observar que hay un leve aumento en el resultado mínimo siendo este 0.40 ml, pero la variabilidad más marcada se presenta en el valor máximo con un promedio de 1.35 ml.

Comparación de los resultados entre ambos géneros: De manera general, se puede sintetizar que entre ambos género, se aprecia que la población femenina presenta unos rangos de movilidad timpánica más elevados 0.71 ml en oído derecho y 0.80 ml en izquierdo, respecto a los hombres, quienes presentan una media de 0.59 ml para ambos oídos. Por otra parte, se puede analizar que el rango de valores entre los registros mínimos y máximos para oídos derechos se encuentra más elevado en los las mujeres con 1.05 (0.36 ml a 1.41 ml) frente a 0.61 (0.41 ml a 1.02 ml) de los hombres. En cuanto a los rangos en oídos izquierdos, se logra evidenciar paridad en ambos sexos (0.95), aunque los valores mínimos y máximos sí difieren: (0.05 a 1.00) en hombres y (0.40 a 1.35) en mujeres, gracias a lo cual se puede indicar que los valores máximos se encuentran disminuidos respecto a la normativa de Jerger.

Resultados de la variable gradiente

Comparación entre ambos oídos: La segunda variable a tener en cuenta es el gradiente que, respecto a los datos obtenidos, indica que en los valores generales no se encontró una variación significativa entre los oídos derechos e izquierdos evaluados respecto a la media, estando estos en 0,25 en oído izquierdo y en 0,24 en oído derecho. Igualmente, cabe destacar que debido a la poca variabilidad anteriormente expuesta

no hay presencia de desviación típica. Por otro lado, tampoco hay presencia de variaciones significativas en el rango de valores mínimos y máximos en cada oído, de tal manera que existe una diferencia entre los valores mínimos de 0,01 e igual diferencia entre los valores máximos.

Comparación de los resultados de la población masculina: En cuanto al análisis de los resultados en la población masculina, se puede analizar que hubo presencia de una media de 0,2 en oído derecho y de 0,2 en el otro oído; debido a esto, la desviación típica entre los oídos es nula. El rango que se pudo observar para el oído derecho está entre 0,12 y 0,40 lo cual indica una marcada diferencia entre los gradientes máximos y mínimos, al igual que en el oído izquierdo en el que los valores se sitúan entre 0,7 y 0,39. Es de resaltar que los promedios obtenidos de estas muestras son muy parejos entre ambos grupos de sexo, por lo cual no se evidencian diferencias significativas.

Comparación de los resultados de la población femenina: Se puede concluir que en la población femenina existe una media de 0,2 para oído derecho y 0,2 para el izquierdo, por lo cual no se aprecia diferencia entre ambos y tampoco se puede encontrar presencia de desviación típica. En cuanto al rango de valores mínimos y máximos, en los oídos derechos se aprecia una variación marcada puesto que se encuentran entre 0,07 y 1,15, respectivamente. En cuanto al oído izquierdo, se pueden observar unos datos similares a los del oído contrario con valores de 0,06 y 1,14, lo que evidencia poca variabilidad de los registros entre ambos oídos.

Comparación de los resultados entre ambos géneros: Al comparar los datos por sexo, se evidencia que las medias no tienen diferencias, ya que están en 0,2 para los hombres y en 0,2 en las mujeres en ambos oídos, por lo cual se puede decir que estos valores no tienen cambios en relación con el sexo de los participantes del estudio. Por otro lado, los valores entre los registros mínimos para los oídos derechos se encuentran más elevados en los hombres con un valor de 0,12 frente a 0,07 de las mujeres. En cuanto al oído izquierdo, se encontraron valores mínimos similares 0,06 en mujeres y 0,07 en hombres. En relación con el máximo para el oído derecho, este es de 0,40 en hombres y de 1,15 en mujeres, evidenciándose en este punto un valor más alto en las mujeres. En cuanto a los oídos izquierdos, se logra

evidenciar un comportamiento similar, siendo de 1,14 en mujeres y de 0,35 en hombres.

Resultados de la variable presión

Comparación entre ambos oídos: La tercera variable a analizar es la presión general de toda la muestra, de donde se obtuvieron los siguientes datos. Existe una media de -12,39 DaPa para el oído izquierdo y de -14,00 DaPa para el oído derecho, lo que evidencia una leve diferencia entre oídos y una tendencia hacia presiones negativas; en cuanto al rango que presentó la muestra, para el oído izquierdo se evidencia un mínimo de -59 DaPa y un máximo de 5 DaPa. De acuerdo con esto se puede afirmar que la presión a la cual se obtiene la mayor movilidad de la membrana timpánica tiene tendencia predominante más a presiones negativas que a las positivas. Sobre el rango de la muestra, para el oído derecho se obtuvo un dato mínimo de -89 DaPa que también fue una presión negativa al igual que la media pero mucho más alejada del cero y un máximo de 9 DaPa, es decir, un valor que aunque es positivo a diferencia de las medias que se obtuvieron en cada oído, es un valor más cercano a las mismas. Al mismo tiempo se puede observar que los valores siempre tendieron hacia presión negativa y poco hacia presión positiva. La desviación típica presentada en el oído izquierdo fue de 9,62, mientras que la del oído derecho fue de 16,46 lo que nos indicaría una mayor dispersión de datos en los valores resultantes de oído derecho que los del oído izquierdo.

Comparación de los resultados de la población masculina: Se puede identificar que en la población de sexo masculino que se tuvo como muestra ($n = 23$) se logra evidenciar que para el oído izquierdo la media de la variable presión fue de -11,78 DaPa y de -13,09 DaPa para el oído derecho, en el que se presenta una leve diferencia entre ambos oídos reflejada en la poca desviación típica obtenida. Cabe destacar que esto se puede relacionar con la media general con presencia de valores más reducidos en el oído derecho que en el izquierdo. En cuanto a los rangos presenciados, en la muestra de género masculino se obtuvo un rango con unos valores mínimos de -78 DaPa para oído derecho y -59 DaPa para oído izquierdo, además de unos máximos de 9 DaPa para oído derecho y de 5 DaPa para oído izquierdo, lo cual muestra que en hombres el rango de presión fue mayor en oído derecho que en oído izquierdo y siguen predominando las presiones

negativas. La desviación típica estuvo en 16,03 en oído derecho y en 12,57 en oído izquierdo lo que a diferencia de la muestra completa indica que en los hombres hubo mayor dispersión de datos sobre todo en los valores para el oído derecho.

Comparación de los resultados de la población femenina: De la muestra obtenida en la población femenina ($n = 23$) se evidenció una media de -14,91 DaPa en oído derecho y de -13,00 DaPa en oído izquierdo, presentándose así una diferencia muy reducida entre oídos para este valor y en comparación con los valores del sexo masculino existe solo una variación en la media para el oído derecho siendo la de los hombres mayor, ya que el izquierdo en cuanto a la media de presión comparte el mismo promedio.

Comparación de los resultados entre ambos géneros: El rango en la población femenina presentó unos mínimos de -89 DaPa en oído derecho y de -26 DaPa en oído izquierdo, existiendo una gran diferencia entre ambos oídos y en comparación con los hombres los valores fueron menores para el oído derecho y mayores para el oído izquierdo. Los valores máximos de presión fueron de -3 DaPa para el oído derecho y de 3 DaPa para el oído izquierdo mostrando diferencia entre los valores de ambos oídos. Referente al sexo femenino no se observa mayor diferencia si se compara con las presiones máximas de los oídos del sexo masculino. La desviación típica en oído derecho fue de 17,12 a diferencia del oído izquierdo con un valor de 5,53 que muestra una menor dispersión de datos en este último oído.

Resultados de la variable Volumen Físico del Canal

Comparación entre ambos oídos: La última variable para analizar es el Volumen Físico de Canal. En la muestra general tabulada en la tabla 4, se logra visualizar una media de 0,99 cm³ para el oído izquierdo y de 1,00 cm³ para oído derecho, lo que indica que esta variable fue similar entre ambos oídos y se acerca al límite del parámetro de normalidad el cual es de máximo 1,1 cm³ según la normativa de la ASHA. El rango de la muestra indica unos valores mínimos para el oído izquierdo de 0,45 cm³ y de oído derecho de 0,40 cm³ mientras que el valor máximo para el oído izquierdo es de 1,97 cm³ y en el oído derecho de 2,12 cm³, lo que evidencia una diferencia mínima entre un oído y otro, aunque en el caso del oído derecho se aleja de la normativa por casi 1,00 cm³. En referencia a la desviación típica, en el oído

izquierdo fue de 0,36 cm³ y en el oído derecho de 0,35 cm³, lo que indica que la mayoría de los valores fueron comunes por lo que no hubo una amplia dispersión de datos.

Comparación de los resultados de la población masculina: Los valores de volumen físico del canal para la población masculina de la muestra presentaron los siguientes resultados. La media para el oído derecho fue de 0,90 cm³ y para el oído izquierdo fue de 0,89 cm³, esto permite mencionar que este parámetro de la timpanometría en hombres tuvo una concordancia entre ambos oídos. Los valores mínimos y máximos encontrados en hombres coincidieron también en ambos oídos, tomando en cuenta que el valor mínimo para el oído derecho fue de 0,45 cm³ al igual que para el izquierdo. En lo que concierne a los valores máximos, para el oído derecho fue de 1,38 cm³ y para el oído izquierdo fue de 1,37 cm³. La desviación típica de los datos fue leve de 0,29 para el oído derecho y para el oído izquierdo fue de 0,30. Según la información, es posible afirmar que en la población masculina los valores del volumen físico de canal no tuvieron mayor variación y por el contrario coinciden tanto entre oído derecho y oído izquierdo como entre los mismos individuos.

Comparación de los resultados de la población femenina: En la muestra de individuos de género femenino se evidenció que el parámetro Volumen Físico de Canal presenta una media en oído derecho de 1,09 cm³ y en el oído izquierdo de 1,10 cm³, evidenciándose un valor muy similar entre ambos oídos. En referencia al rango, se presenta un mínimo de 0,40 cm³ en ambos oídos, mostrando así similitud entre oídos, pero una diferencia de casi 1 cm³ con respecto a la media de la muestra. Por otro lado, se presentó en el oído derecho un máximo de 2,12 cm³ del cual se puede afirmar que es amplia la diferencia con respecto a la media y con respecto al máximo del oído izquierdo que fue de 1,35 cm³. La desviación típica fue de 0,39 en ambos oídos lo que indica que no hubo mayor dispersión de los datos indicando así que el valor máximo de 2,12 cm³ que fue el más llamativo se dio en muy pocos individuos.

Comparación de los resultados entre ambos géneros: Comparando los datos de la muestra tanto de hombres como de mujeres, se puede afirmar que respecto a la media se observa como información relevante valores mayores en mujeres que en hombres

en ambos oídos aunque se debe destacar que si bien fueron valores mayores la diferencia fue mínima. Respecto al rango de la muestra, los valores mínimos fueron aproximados en ambos oídos entre hombres y mujeres, a diferencia de los valores máximos en ambos oídos que fueron mayores en mujeres que en hombres.

De la información anteriormente expuesta se puede concluir que la investigación reportada no logró cumplir con el objetivo de obtener la normativa para los equipos de impedanciometría AMPLAID A766 del laboratorio de audiolgía de Universidad del Valle, puesto que el número de individuos de la muestra recolectada no fue suficiente para generar unos rangos que hicieran posible establecer la normativa; sin embargo, se hallan unos valores mínimos y máximos de los parámetros volumen físico del canal, presión, compliancia y gradiente del timpanograma que son importantes, pues muestran las particularidades de estos parámetros en la población que acude a este laboratorio.

Por otra parte, es necesario hacer énfasis en que la normalización de las pruebas audiológicas es necesaria, ya que con este tipo de estudio es posible comparar los valores internacionales con los valores locales, lo que permite dar cuenta y llegar a validar las variaciones en los valores de acuerdo a cada consultorio. Así mismo, permite realizar pruebas de intercomparación de equipos para que de esta manera se dé una calificación de los impedanciómetros y de esta forma haya unos límites de diagnóstico.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Aeda. Normalización de las pruebas audiológicas: la impedanciometría, auditio. Revista Electrónica de Audiolgía 2004; 2: 51-55
2. American Speech-language-hearing Association. Principles of tympanometry. Asha monographs 1986: 1-3
3. American Speech-language-hearing Association. Tympanometry. Disponible en: www.asha.org/policy
4. Amplaïd a766. Impedanciómetro clínico. Manual de instrucciones. Amplifon. Sección 1.1. 3 y 4
5. Brooks D. An objective method of detecting fluid in the middle ear. Internat J Audiol 1968; 7: 280-286
6. Coderch, J. Psiquiatría dinámica. Editorial Herder 1991
7. Córdoba L, Pinzón M. Rangos de normalidad en impedanciometría, para adultos jóvenes en la Universidad Nacional de Colombia, 2006
8. Gallego C. Audiolgía: visión de hoy. Editorial Cean 1992: 126
9. Gómez O. Audiolgía básica. Universidad Nacional de Colombia 2006: 67-68
10. Gonzalo S. Audiolgía práctica. Quinta edición. Editorial Panamericana 1999
11. Kohen E. Impedancia acústica. Editorial Médica Panamericana 1985: 43
12. Margolis H. Handbook of clinical audiology. Fourth edition 1987
13. Martin F. Introduction to audiology. Second edition. Prentice Hall 1975: 190
14. Novoa C, Torres D. Gradiente y ancho del timpanograma en niños de 4 a 6 años. Rev Chil Pediatr 2009
15. República de Colombia, Ministerio de Salud. Resolución 008430 de 1993 (4 de octubre de 1993)
16. Rivas J. Tratado de otología y audiolgía. Segunda edición. Editorial Amolca 2007: 4-16
17. Roeser. Audiology diagnosis. Second edition. Thieme Medical Publishers 2007: 220
18. Simonsson E. The concept and definition of normality. AnnNY 1966: 541-558