



Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

**ESTUDIO SOBRE LA TÉCNICA DE POTENCIALES
EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTABLE
(PAEE), PARA ESTABLECER LA RELACIÓN
ENTRE UMBRALES AUDIOMÉTRICOS TONALES
Y UMBRALES ELECTROFISIOLÓGICOS, EN EL
ÁMBITO DE LA SALUD OCUPACIONAL.**



ESTUDIO SOBRE LA TÉCNICA DE POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTABLE (PAEE), PARA ESTABLECER LA RELACIÓN ENTRE UMBRALES AUDIOMÉTRICOS TONALES Y UMBRALES ELECTROFISIOLÓGICOS, EN EL ÁMBITO DE LA SALUD OCUPACIONAL.

L. Carriel¹, L. Rodríguez²

Sección Audiología. Departamento Salud Ocupacional¹, Departamento Asuntos Científicos². Instituto de Salud Pública de Chile.

ESTUDIO SOBRE LA TÉCNICA DE POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTABLE (PAEE), PARA ESTABLECER LA RELACIÓN ENTRE UMBRALES AUDIOMÉTRICOS TONALES Y UMBRALES ELECTROFISIOLÓGICOS, EN EL ÁMBITO DE LA SALUD OCUPACIONAL.

1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años han surgido los Potenciales Evocados Auditivos Estado Estable (PAEE), como una nueva técnica para evaluar la audición, de manera objetiva, a partir del estudio de frecuencias específicas.

Esta técnica se fundamenta en el hecho que la aplicación de un estímulo repetitivo, genera señales que se superponen dando lugar a una respuesta periódica. El estímulo acústico repetitivo es representado por una frecuencia modulada en amplitud. La detección de respuesta se basará en la identificación de la onda (sinusoidal), que tendrá exactamente la misma frecuencia de modulación del estímulo, y que se identificará mediante la Transformación Rápida de Fourier (FFT). Un análisis estadístico determinará si la amplitud de la respuesta buscada es significativamente diferente del ruido eléctrico de fondo, representada a modo de estadígrafos, con esto la identificación de la respuesta es automática.

Las ventajas aportadas por los PAEE corresponden a que:

- Es una técnica doblemente objetiva, puesto que, no depende de la subjetividad del paciente, ni de la del examinador al interpretar la respuesta.
- La respuesta no se pierde por sedación como ocurre con los otros potenciales de latencia media.
- Permite evaluar auditivamente a pacientes que no cooperan con el examen audiométrico (recién nacidos, niños pequeños, pseudohipoacúsicos, etc).

Como laboratorio nacional de referencia para las Evaluaciones Auditivas Médico Legales (EAML), se realizan exámenes audiométricos, solicitados principalmente en situaciones de arbitraje frente a evaluaciones auditivas previas de los trabajadores(as) que presentan discordancias significativas que impiden la determinación cuantitativa del porcentaje de incapacidad auditiva, prerequisite para acceder a beneficios pecuniarios contemplados en la Ley 16.744 Seguro Social Contra Riesgos de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Por lo anteriormente expuesto, es fundamental implementar como examen audiológico complementario a la EAML, el examen de Potenciales Auditivos de Estado Estable (PAEE), dada las ventajas antes mencionadas, y que permiten obtener una estimación del umbral auditivo por frecuencia, de manera objetiva en personas que presentan una cooperación deficiente en el examen audiométrico.

2. OBJETIVO

Para iniciar la implementación de esta técnica es necesario establecer la relación entre los umbrales audiométricos y electrofisiológicos, para lo cual se han planteado los siguientes objetivos:

- Determinar los umbrales audiométricos para las frecuencias de 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz.
- Determinar los umbrales electrofisiológicos para las frecuencias de 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz.
- Comparar los valores de los umbrales obtenidos por medio de ambos exámenes, para cada una de las frecuencias mencionadas.

3. DESARROLLO

Para cumplir con los objetivos descritos se ha dividido el proceso en tres etapas: selección de los sujetos, evaluación auditiva - aplicación del examen de PAEE y análisis estadístico.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS

3.1.1. Selección

Se seleccionaron sujetos de edad entre 18 y 55 años (inclusive) y otológicamente normales, para lo cual, se aplicó una "Ficha Clínica para P.A.E.E" y un examen de otoscopia, que permitieron descartar patologías auditivas.

3.1.2. Evaluación y aplicación del examen PAEE

Los sujetos que no presentaron patologías auditivas y que obtuvieron un examen otoscópico normal, pasaron a la etapa de evaluación auditiva. En esta fase se realizó una impedanciometría y una audiometría vía aérea, cuyos umbrales, para las frecuencias de 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz, fueron el resultado de referencia para los PAEE.

Los umbrales audiométricos, de las frecuencias en estudio, debieron encontrarse dentro de la clasificación de audición normal, es decir menor o igual a 25 dB HL según tabla de Lloy y Kaplan. (Martínez-Beneito.P y cols, 2002).

Los sujetos cuyos resultados fueron normales, tanto para el examen de audiometría como de impedanciometría, pasaron a la etapa correspondiente a la realización del examen de PAEE, el cual se realizó cumpliendo con los requisitos establecidos en la: "Ficha de requisitos y condiciones previas al examen de PAEE y "Ficha chequeo rutinario PAEE".

3.1.3. Análisis estadístico

Se requirió una muestra estadística, que permitiera establecer la correlación entre los umbrales auditivos audiométricos y electrofisiológicos, conformada por 20 sujetos que cumplieran con los requisitos mencionados en las dos primeras etapas.

Los objetivos estadísticos planteados fueron:

- 1.- Comparar los umbrales audiométricos con los umbrales electrofisiológicos, para cada frecuencia en estudio, para cada oído. Luego establecer la comparación entre los dos métodos y obtener la magnitud de diferencia entre ellos con sus respectivos intervalos con 95% de confianza (media o mediana e intervalos de confianza).
- 2.- Establecer las diferencias, entre umbrales audiométricos y umbrales electrofisiológicos, para cada frecuencia en estudio, para cada oído, utilizando el Modelo Lineal General (análisis de varianza, test de t), de manera de obtener todas las diferencias mencionadas con sus respectivos intervalos de confianza. Todos los análisis fueron efectuados usando el programa estadístico STATA versión 9.1.

3.1.4. Resultados

Los resultados obtenidos, de acuerdo con los objetivos estadísticos planteados son los siguientes:

Objetivo 1: Comparar los umbrales audiométricos con los umbrales electrofisiológicos, para cada frecuencia en estudio, para cada oído. Luego establecer la comparación entre los dos métodos y obtener la magnitud de diferencia entre ellos con sus respectivos intervalos con 95% de confianza (media o mediana e intervalos de confianza).

Al comparar los umbrales audiométricos en cada oído, para cada frecuencia en estudio, se obtuvo que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.4529 > 0.05$), entre ambos oídos.

Al comparar los umbrales electrofisiológicos en cada oído, para cada frecuencia en estudio, se obtuvo que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.7379 > 0.05$) entre ambos oídos.

Al comparar la magnitud de la diferencia entre los umbrales audiométricos y los umbrales electrofisiológicos, en cada oído, para cada frecuencia, se obtuvo que $p 0.9206 > 0.005$, por lo que, podemos aceptar que las diferencias entre los umbrales audiométricos y electrofisiológicos son estadísticamente iguales para ambos oídos.

La magnitud de diferencia (Umbrales audiométricos- Umbrales electrofisiológicos) es siempre en el mismo sentido (positivo), en ambos oídos y para todas las frecuencias en estudio.

Al comparar las medianas, con intervalo de confianza 95%, de la magnitud de la diferencia entre los umbrales audiométricos y electrofisiológicos, para cada oído, se obtiene que son iguales. Ver Tabla N° 1 y Gráfico N° 1.

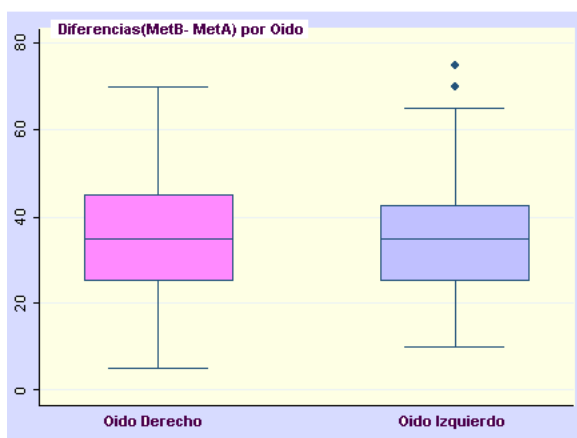
Tabla N° 1:

Medianas con intervalo de confianza 95%, de las diferencias entre los umbrales audiométricos y electrofisiológicos, para cada oído.

OIDO DERECHO	OIDO IZQUIERDO
Mediana=35	Mediana=35
Lim.Superior=40	Lim.Superior=40
Lim.Inferior= 30	Lim.Inferior= 30
N=100	N=100

Gráfico N° 1:

Medianas con intervalo de confianza 95%, de las diferencias entre los umbrales audiométricos y electrofisiológicos, para cada oído.



Al comparar la magnitud de la diferencia entre los umbrales audiométricos y los umbrales electrofisiológicos, para cada oído, en cada frecuencia, se obtuvo que existe diferencia estadísticamente

significativa ($p= 0.001 < 0.05$) entre las cinco frecuencias.

Objetivo 2: Establecer las diferencias, entre umbrales audiométricos y umbrales electrofisiológicos, para cada frecuencia en estudio, para cada oído, utilizando el Modelo Lineal General (análisis de varianza, test de t), de manera de obtener todas las diferencias mencionadas con sus respectivos intervalos de confianza. Todos los análisis fueron efectuados usando el programa estadístico STATA versión 9.1.

Dado que no existen diferencias significativas entre los oídos se establecieron las diferencias, para ambos oídos, entre umbrales audiométricos y umbrales electrofisiológicos, para cada frecuencia en estudio.

4. CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió tener una aproximación a la técnica de PAEE, ya que, se logró obtener información acerca de la relación entre los umbrales audiométricos tonales y los umbrales electrofisiológicos, concluyendo que:

- No existe diferencia en los umbrales electrofisiológicos para cada oído y para cada frecuencia en estudio, entre ambos oídos.
- La magnitud de la diferencia entre los umbrales audiométricos y los umbrales electrofisiológicos, para cada frecuencia en estudio, es similar para ambos oídos.
- Existe una magnitud de diferencia en dB HL, entre los umbrales audiométricos y electrofisiológicos, para ambos oídos y para cada frecuencia en estudio.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Jerrodd .Z (1996) "Bioestatistical Analysis". pp: 379-380., New York: Prentice-Hall.
2. Fernández PE, Marincovich LS, Olivares VR, Paredes RS, Godoy CB. Aplicación de potenciales evocados de estado estable como examen auditivo en una población de jóvenes con diferentes niveles de audición. Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. 2009; 69, (3): 233-242.
3. Martínez-Beneito.P y cols. "Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable a Multifrecuencia como Técnica de Determinación de Umbrales Auditivos". Acta Otorrinolaringológica. España, (2002); 53:707-717.
4. Martínez AF, Alañón MF, Ayala LM, Álvarez AA, Miranda ML, y Sainz M. "Estudio comparativo entre potenciales evocados auditivos de estado estable, potenciales evocados auditivos de tronco cerebral y audiometría tonal liminar". Acta Otorrinolaringológica Española. 2007; 58(7):290-5.
5. Savio.G. y cols. (1997). "Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable a Múltiples frecuencias: Una nueva alternativa para evaluar la audición en forma objetiva". Acta Otorrinolaringológica Cirugía de cabeza y Cuello, 53 (2).