

Audiometría de tronco encefálico utilizando diferentes polaridades de presentación del estímulo acústico

Auditory brainstem response using different polarities of the acoustic stimulus

CRISTIANE DA SILVA NUNES* DRA. CARLA GENTILE MATAS**

* Laboratorio de Investigación Fonoaudiológica en Potenciales Auditivos Evocados, Sector Audiología del Centro de Docencia e Investigación en Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiología y Terapia Ocupacional Facultad de Medicina. Universidad de São Paulo

** Profesora del Curso de Fonoaudiología de la Facultad de Medicina Universidad de São Paulo

RESUMEN

La audiometría de tronco encefálico (ABR) es un examen objetivo complementario a los procedimientos audiológicos de rutina en el diagnóstico de las alteraciones auditivas. El objetivo de este trabajo es comparar las amplitudes y las latencias absolutas de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V, I-V, utilizando diferentes polaridades de presentación del estímulo acústico. Participaron 50 individuos adultos sin antecedentes otológicos, evaluados con ABR y presentación del estímulo acústico con polaridad de rarefacción y de condensación. Existen diferencias significativas al usar los diferentes tipos de polaridad de condensación y rarefacción, cuando fueron comparadas de un modo global. La polaridad del estímulo acústico, rarefacción o condensación, así como los diversos parámetros utilizados en el ABR, deben ser tenidos en cuenta en el análisis de los datos, garantizando así que este procedimiento sea un instrumento seguro para la obtención de resultados precisos y confiables.

Palabras clave: audiometría de tronco encefálico, polaridad del estímulo acústico, polaridad de condensación y rarefacción.

ABSTRACT

The auditory brainstem response (ABR) is an objective procedure to evaluate the integrity of the auditory pathways. This technique is used as a complement of rutinary audiological procedures for the diagnosis of auditory disorders. The purpose of this study is to compare the amplitudes and absolute latencies of waves I, III, and V, and the interpeak intervals I-III, III-V, and I-V using acoustic stimuli of different polarities. Method: 50 adults with no otologic history, 25 male and 25 female, aged between 18 and 40 years old were assessed using both rarefaction and condensation polarities of the ABR's acoustic stimuli. Results: A significant difference between both types of polarity (rarefaction and condensation) was observed. Conclusion: The polarity of the ABR's acoustic stimuli, as well as other parameters of this technique should be taken into consideration when the data is analysed in order to assure that this procedure is an appropriate tool capable to give accurate and reliable results.

Key words: auditory brainstem response, polarity of the acoustic stimuli, rarefaction and condensation.

Trabajo financiado por la Fundación de Amparo a la Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP)
Correspondencia a: Cristiane Da Silva Nunes, Fonoaudióloga, Av. Dr. Silva Melo 106 Ap 74 - Bloco I - CEP: 04675 - 010 São Paulo - SP - Brasil / Email: cristianedsn@uol.com.br

INTRODUCCIÓN

La audiometría de tronco encefálico (ABR) es un examen objetivo de la audición, que evalúa la integridad de la vía auditiva. Se utiliza como complemento de los procedimientos audiológicos de rutina en el diagnóstico de las alteraciones auditivas.

Las respuestas auditivas evocadas son extremadamente rápidas, pues ocurren en menos de 1 segundo después de la irrupción del estímulo sonoro. Como medida de tiempo, se utiliza el milisegundo (ms). La respuesta a la estimulación acústica está constituida por un potencial polifásico de 7 ondas, que corresponden a la actividad neuronal sincrónica y secuencial del sistema auditivo (Junior & Figueiredo, 1997).

El trazado del ABR es analizado utilizando diversos parámetros: la morfología, la latencia y amplitud de las ondas; la relación de la amplitud V-I; la relación latencia/amplitud; el umbral electrofisiológico, los intervalos entre los picos y la comparación binaural (Chiappa, Gladstone & Yung, 1979; Jiang, 1991; Musiek, Borestein, Hall & Schwaber, 1999; Matas, 2001).

Diversas variables pueden influir en el trazado de las ondas, así como también en los resultados obtenidos en el ABR. Entre ellas se cuenta: la polaridad y la velocidad de presentación del estímulo acústico; la intensidad y calibración del estímulo (enrarecido y condensado); la edad, el sexo, el nivel de conciencia del individuo y los ruidos o interferencias eléctricas en el ambiente.

De acuerdo a lo planteado por Caovilla y colaboradores, la utilización del estímulo con polaridad negativa de rarefacción genera latencias más cortas y amplitudes mayores. Por su parte, la polaridad positiva de condensación causa un efecto inverso sobre los componentes iniciales de ABR (Caovilla, Ganança, Munhoz, Silva & Berlin, 2003).

Debido a la importancia del ABR, es necesario conocer si existen diferencias en las amplitudes y latencias absolutas de las ondas I, III, V y intervalos de las ondas I-III, III-V, I-V, al utilizar diferentes polaridades de presentación del estímulo acústico: condensada y enrarecida.

Así, se aportan nuevos antecedentes que contribuyan a la obtención de resultados confiables en la evaluación audiológica, en especial para el diagnóstico diferencial entre la alteración coclear y la retrococlear.

El presente estudio tiene como objetivo comparar las amplitudes y latencias absolutas de las ondas I, II, V y los intervalos entre I-III, III-V y I-V utilizando diferentes polaridades de presentación del estímulo acústico en un grupo de adultos normoyentes.

MÉTODO

Participantes

Se incluyeron en este estudio 50 individuos adultos, audiológicamente normales y sin antecedentes otológicos, 25 hombres y 25 mujeres entre 18 y 40 años de edad.

La selección de los participantes se llevó a cabo de la siguiente manera:

- 1 Anamnesis. A partir de ella se obtuvieron datos de salud general y se descartó toda posibilidad de compromiso auditivo.

2. Inspección del canal auditivo externo a través de una otoscopia (se utilizó un otoscopio Heine). Con este procedimiento se verificó la presencia de alguna condición (presencia de cuerpo extraño, tapón de cera) que imposibilitara la realización de los exámenes audiológicos.
3. A partir de las informaciones obtenidas en los dos procedimientos antes señalados, se realizó además una timpanometría y la determinación de los reflejos acústicos (se utilizó un equipo GSI 33 - Grason - Stadler). Con este procedimiento se eliminaron los sujetos con compromiso de oído medio. Posteriormente, fue realizada una audiometría tonal y vocal (a partir de un audiómetro GSI 68 - Grason - Stadler, con fonos TDH 50 en cabina acústica, con registros de los umbrales auditivos por vía aérea). El criterio para establecer la normalidad auditiva fueron los valores comprendidos entre 0 y 25 dBnHL.

Con posterioridad a la obtención de los resultados en la evaluación audiológica básica y según los criterios mencionados, fueron seleccionados los cincuenta participantes quienes presentaban el perfil establecido para esta investigación, es decir, audición normal.

Procedimientos

Cada sujeto seleccionado fue sometido a la audiometría de tronco encefálico (ABR). Se utilizó un equipo portátil Traveler Express - marca Bio - Logic. Con esta medición se obtuvieron las amplitudes y latencias absolutas de las ondas I, III, V, y los intervalos I-III, III-V, I-V, tanto para el estímulo acústico tipo clic con polaridad de rarefacción, como para el clic con polaridad de condensación. La velocidad de presentación del estímulo acústico fue de 11,1 estímulos por segundo, la intensidad de 80dBHL y la duración de 0,1 ms. Se empleó un total de 2.000 estímulos. Cada muestra de onda fue replicada para asegurar la confiabilidad de los resultados.

La prueba fue realizada en un ambiente eléctricamente protegido y acústicamente aislado. Tanto la evaluación audiológica, como la electrofisiológica, se efectuaron en el Centro de Docencia e Investigación en Fonoaudiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo.

Con el objetivo de verificar la aparición de eventuales diferencias en el uso de ambas modalidades de presentación, en el presente estudio se realizaron las siguientes comparaciones: 1) comparación entre los valores encontrados en los oídos derecho e izquierdo, con relación a la latencia y amplitud de las ondas I, III, V y los intervalos I-III, III-V y I-V, con el clic de polaridad de rarefacción y de condensación, en mujeres y hombres; 2) comparación entre los valores encontrados en las latencias y amplitudes de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V, I-V, entre mujeres y hombres, con el clic de polaridad de rarefacción y de condensación; 3) comparación entre los valores encontrados en las latencias de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V, I-V, en mujeres y hombres, con el clic de polaridad de rarefacción y de condensación; 4) comparación entre los valores encontrados en las amplitudes de las ondas I, III, V en mujeres y hombres con el clic de polaridad de rarefacción y de condensación.

Para el análisis de los resultados fueron utilizadas tres técnicas estadísticas: ANOVA, test de igualdad de dos proporciones y cálculo del intervalo de confianza. El análisis de varianza fue utilizado en la comparación de las medias entre los grupos. El test de igualdad de dos proporciones para comparar la proporción de dos variables

o sus niveles. Se estableció el nivel de significancia de 5% ($p = 0,05$). Por último, fue utilizado el intervalo de confianza para verificar los límites de variación de la media en una determinada probabilidad de confianza.

RESULTADOS

Fue realizada la comparación de las latencias absolutas y amplitudes de las ondas I, III, V y los intervalos I-III, III-V y I-V, entre los oídos derecho e izquierdo de los 50 individuos audiológicamente normales con el clic de polaridad de rarefacción y de condensación. Al respecto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el oído derecho y el oído izquierdo de un mismo sujeto, tanto en hombres como en mujeres.

De acuerdo al resultado anterior, se decidió efectuar un nuevo procedimiento considerando como unidad de análisis el oído. Así, se establecieron las comparaciones sobre la base de 100 oídos (resultado del número de sujetos participantes de este estudio).

En el análisis según sexo con el clic de polaridad de rarefacción se observaron diferencias estadísticamente significativas en la latencia de las ondas III, V e intervalos I-III, III-V y I-V con el clic de polaridad de rarefacción. Los resultados se consignan en la tabla 1.

Los mismos reflejan, en el grupo de las mujeres, latencias y intervalos más precoces con el empleo del clic de polaridad de rarefacción.

TABLA 1

Comparación de las latencias de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V y I-V, entre mujeres y hombres con el clic de rarefacción

Clic de Rarefacción		X	D.S.	N	p-valor
Latencia Onda I	Mujeres	1,62	0,58	50	N.S.
	Hombres	1,52	0,19	50	
Latencia Onda III	Mujeres	3,62	0,11	50	<0,001*
	Hombres	3,70	0,11	50	
Latencia Onda V	Mujeres	5,45	0,59	50	<0,012*
	Hombres	5,66	0,12	50	
Latencia Intervalos I-III	Mujeres	2,08	0,13	50	<0,125*
	Hombres	2,13	0,19	50	
Latencia Intervalos III-V	Mujeres	1,91	0,09	50	<0,018*
	Hombres	2,03	0,35	50	
Latencia Intervalos I-V	Mujeres	3,99	0,13	50	<0,001*
	Hombres	4,18	0,31	50	

También fueron observadas diferencias estadísticamente significativas en las latencias de las ondas III, V, entre hombres y mujeres utilizando el clic de condensación. Los datos se encuentran en la tabla 2. Los mismos reflejan, en el grupo de las mujeres, latencias más precoces con el empleo del clic de polaridad de condensación.

TABLA 2

Comparación de las latencias de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V y I-V, entre mujeres y hombres con el clic de condensación

Clic de Rarefacción		X	D.S.	N	p-valor
Latencia Onda I	Mujeres	1,54	0,12	50	N.S.
	Hombres	1,58	0,12	50	
Latencia Onda III	Mujeres	3,59	0,11	50	<0,005*
	Hombres	3,68	0,17	50	
Latencia Onda V	Mujeres	5,57	0,12	50	<0,001*
	Hombres	5,69	0,12	50	
Latencia Intervalo I-III	Mujeres	2,04	0,17	50	N.S.
	Hombres	2,09	0,18	50	
Latencia Intervalo III-V	Mujeres	2,02	0,31	50	N.S.
	Hombres	2,07	0,38	50	
Latencia Intervalo I-V	Mujeres	4,08	0,32	50	N.S.
	Hombres	4,17	0,34	50	

Al comparar entre mujeres y hombres con el clic de rarefacción, se puede observar que la diferencia media existente entre ambos sexos es altamente significativa en todas las amplitudes. Los resultados de la comparación se presentan en la tabla 3.

Los mismos reflejan, en el grupo de las mujeres, amplitudes mayores con el empleo del clic de polaridad de rarefacción.

TABLA 3

Comparación de las amplitudes de las ondas I, III, V entre mujeres y hombres con el clic de rarefacción

Clic de rarefacción	Amplitud I		Amplitud III		Amplitud V	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
X	0,44	0,32	0,47	0,37	0,54	0,40
D.S.	0,14	0,14	0,14	0,11	0,15	0,17
N	50	50	50	50	50	50
p-valor	<0,001*		<0,001*		<0,001*	

El registro de las amplitudes de las ondas I y III también evidencia diferencias estadísticamente significativas al compararlo entre hombres y mujeres con el clic de condensación. Los datos se muestran en la tabla 4. También se observan, en el grupo de las mujeres, amplitudes mayores con el empleo del clic de polaridad de condensación.

TABLA 4

Comparación de las amplitudes de las ondas I, III, V entre mujeres y hombres con el clic de condensación

Clic de Condensación	Amplitud I		Amplitud III		Amplitud V	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
X	0,36	0,26	0,40	0,32	0,49	0,46
D.S.	0,12	0,08	0,17	0,11	0,15	0,16
N	50	50	50	50	50	50
p-valor	<0,001*		<0,001*		N.S.	

En la comparación entre los clics de polaridad de rarefacción y de condensación en mujeres, se constataron diferencias estadísticamente significativas para los intervalos entre los picos de las ondas III-V. Los resultados se consignan en la tabla 5.

Los mismos reflejan, en el grupo de las mujeres, intervalos más precoces con el empleo del clic de polaridad de rarefacción al compararlo con el clic de polaridad positiva y negativa.

TABLA 5

Comparación de las latencias de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V y I-V en mujeres con clic de condensación y de rarefacción

	Mujeres	X	D:S:	N	p-valor
Latencia Onda I	Rar. Con.	1,62 1,54	0,58 0,12	50 50	N.S.
Latencia Onda III	Rar. Con.	3,62 3,59	0,11 0,11	50 50	N.S.
Latencia Onda V	Rar. Con.	5,45 5,57	0,59 0,12	50 50	N.S.
Latencia Intervalo I-III	Rar. Con.	2,08 2,04	0,13 0,17	50 50	N.S.
Latencia Intervalo III-V	Rar. Con.	1,91 2,02	0,09 0,31	50 50	<0,024*
Latencia Intervalo I-V	Rar. Con.	3,99 4,08	0,13 0,32	50 50	N.S.

En individuos de sexo masculino, se puede concluir que no existen diferencias significativas para las latencias de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V y I-V tanto para el clic de rarefacción como para el clic de condensación.

Los mismos reflejan, en el grupo de los hombres, que no existen diferencias para las latencias e intervalos de las ondas, al compararlo con el clic con polaridad positiva y negativa.

En el sexo femenino, se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los clics de polaridad de rarefacción y de condensación para las amplitudes de las ondas I y III. Los resultados de la comparación se presentan en la tabla 7. Los mismos reflejan, en el grupo de las mujeres, amplitudes mayores con el empleo de clic de polaridad de rarefacción al compararlo con el clic de polaridad positiva y negativa.

TABLA 6

Comparación de las amplitudes de las ondas I, III, V en mujeres con clic de polaridad de condensación y de rarefacción

Mujeres	Amplitud I		Amplitud III		Amplitud V	
	Rar.	Con.	Rar.	Con.	Rar.	Con.
X	0,44	0,36	0,47	0,40	0,54	0,49
D.S.	0,14	0,12	0,14	0,17	0,15	0,15
N	50	50	50	50	50	50
p-valor	0,004*		0,037*		N.S.	

Igual que en el sexo femenino, se puede observar que en los individuos de sexo masculino, hay una diferencia estadísticamente significativa entre los clics de polaridad de rarefacción y de condensación para las amplitudes de las ondas I y III. Los datos se muestran en la tabla 8. Los mismos reflejan, en el grupo de los hombres, amplitudes mayores con el empleo del clic de polaridad de rarefacción para las ondas I y III, al compararlo con el clic con polaridad positiva y negativa.

TABLA 7

Comparación de las amplitudes de las ondas I, III, V en hombres con clic de polaridad de condensación y de rarefacción

Hombres	Amplitud I		Amplitud III		Amplitud V	
	Rar.	Con.	Rar.	Con.	Rar.	Con.
X	0,32	0,26	0,37	0,32	0,40	0,46
D.S.	0,14	0,08	0,11	0,11	0,17	0,16
N	50	50	50	50	50	50
p-valor	0,007*		0,030*		N.S.	

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio arrojan evidencias de que es sumamente importante el conocimiento de los diversos parámetros que aparecen en las respuestas eléctricas del tronco encefálico en personas normo-oyentes. Un ejemplo de esto es el tipo de polaridad del estímulo acústico empleado. Esta variable es muy valiosa al analizar los resultados, pues da cuenta que el ABR es un procedimiento seguro y esencial en la precisión del diagnóstico audiológico. Lo antedicho refleja que los resultados obtenidos con este procedimiento, son confiables para la práctica de la audiológica clínica.

Se puede observar en la presente investigación, que en la comparación de las latencias absolutas de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V y I-V, entre los oídos derecho e izquierdo, en mujeres y hombres, no hubo diferencias estadísticamente significativas. Lo anterior se observa tanto para el clic de rarefacción como para el de condensación, ya que la diferencia interaural no fue superior a 0,26 ms. Estos hallazgos coinciden con el trabajo de Yiap & Kunaratnam (1985) quienes describen que el valor de la diferencia interaural para todas las latencias e intervalos entre los picos de las ondas debe ser inferior a 0,3 ms en individuos audiológicamente normales.

Con relación a la amplitud de las ondas I, III, V tampoco fueron observadas diferencias estadísticamente significativas. Estos hallazgos concuerdan con lo observado por Lauter & Loomis (1988). Estos autores relatan que aunque ocurra variabilidad en la amplitud, esta es mayor entre sujetos, que al realizar una comparación en el mismo sujeto entre el oído izquierdo y el oído derecho.

En la comparación de las latencias de las ondas I, III, V entre mujeres y hombres (tablas 1 y 2), fue posible observar que estas se presentaban más precozmente en mujeres con el empleo del clic de polaridad de rarefacción (onda III y V) y del clic de polaridad de condensación (onda III y V).

En cuanto a la latencia de la onda I con el clic de polaridad de condensación (tabla 2), se puede observar que esta estuvo presente en 1,54 ms (mujeres) y 1,58 ms (hombres) y por el hecho del p-valor encontrarse próximo al nivel de significancia adoptado, este hallazgo sugiere gran variabilidad entre los individuos de sexo femenino y masculino o sea, existe una tendencia de la onda I ser más precoz en mujeres. Estos hallazgos se asemejan a los presentados en la literatura específica, donde Caovilla y sus colegas (2003), relatan que la latencia de las ondas tiende a ser más precoz en mujeres. Diversas teorías fueron sugeridas para explicar estos hallazgos, pero una de las más aceptadas es la propuesta por Don y colaboradores (1996), que verifica que las mujeres poseen respuestas cocleares más rápidas y estas influyen en la precocidad observada en las respuestas del tronco encefálico.

Por otra parte, fue posible verificar diferencias estadísticamente significativas con relación a los intervalos entre los picos (tabla 1) con el empleo del clic de polaridad de rarefacción (I-III, III-V y I-V), pero no fue observada en la literatura especializada, hallazgos similares a los encontrados en este estudio, relacionando la polaridad del estímulo acústico y intervalos de las ondas I-III, III-V y I-V entre mujeres y hombres.

En la comparación de las amplitudes de las ondas I, III, V entre mujeres y hombres (tablas 3 y 4), se puede observar en los análisis realizados que estas se presentaron mayores en mujeres, tanto para el clic de polaridad de rarefacción (onda I, onda III y onda V), como para el clic de polaridad de condensación (onda I y onda III). Estos hallazgos también coinciden con la literatura consultada, donde Caovilla y su

grupo (2003) relatan que han encontrado amplitudes mayores en mujeres. Don *et al.* (1996) relatan que el tiempo de respuesta coclear es específica con relación al sexo, siendo aproximadamente 13% menor en individuos de sexo femenino, sugiriendo así, una de las posibles razones por las cuales la morfología de las ondas del ABR, registradas en individuos de sexo femenino, presentan mejor definición y mayores amplitudes en relación a los individuos de sexo masculino.

Estos hallazgos con relación a latencia, intervalos entre los picos y amplitud de las ondas en sexo femenino podría deberse también a que las mujeres tienen un CAE más pequeño que el de los hombres. Por lo tanto quizás el estímulo acústico en ellas es marginalmente mayor que en el de los hombres. De este modo, las amplitudes son mayores y las latencias e intervalos entre los picos menores, siendo importante dilucidarlo con la medida del NPS con una sonda en el CAE.

En la comparación de las latencias de las ondas I, III, V e intervalos I-III, III-V y I-V, en mujeres (Tabla 5), se pueden verificar diferencias estadísticamente significativas en el sexo femenino, con la utilización de las diferentes polaridades del estímulo acústico en el intervalo III – V. El intervalo I – V estuvo presente en 3,99 ms. con el clic de polaridad de rarefacción y en 4,08 ms con el clic de polaridad de condensación. Como el p-value se encuentra próximo al nivel de significancia, existe una tendencia del intervalo I-V en presentarse más precozmente con el clic de rarefacción. Muestra una mayor variabilidad entre los individuos de sexo femenino, frente a la presentación de los dos tipos de polaridad utilizada (positiva y negativa). Como fue citado anteriormente, no se registran en la literatura específica revisada, hallazgos similares a los encontrados en este estudio, relacionando polaridad del estímulo acústico y intervalos de las ondas I-III, III-V y I-V entre mujeres y hombres.

También se pueden observar latencias más cortas de la onda I, presentes en 1,52 ms. con el clic de polaridad de rarefacción y en 1,58 ms. con el clic de polaridad de condensación, lo que también sugiere mayor variabilidad entre los individuos de sexo masculino (p-value próximo al nivel de significancia), frente a la presentación de los dos tipos de polaridades utilizadas (positiva y negativa). Estos hallazgos también son similares a los relatados de la literatura consultada, pues según Caovilla (2003), la polaridad de rarefacción, provoca un movimiento inicial del estribo en dirección en el oído medio, o sea, hacia afuera del laberinto, causando una dislocación para arriba de la membrana basilar. Este movimiento promueve una activación inmediata de las células ciliadas, que resulta en una rápida despolarización y en consecuencia, latencias más cortas.

Con relación a la amplitud, utilizando el clic de rarefacción, se pueden observar, amplitudes mayores tanto en mujeres (onda I y onda III - tabla 6); como en los hombres (onda I y onda III - tabla 7). También se puede notar que los valores de amplitud de la onda V - 0,54 con clic de rarefacción y 0,49 con el clic de condensación, son próximos al nivel de significancia. Así hay una tendencia de mayor amplitud para el clic de rarefacción, lo que sugiere mayor variabilidad entre las mujeres, frente a la presentación de los dos tipos de polaridades utilizadas (positiva y negativa). Estos resultados se presentan de la misma manera a los encontrados en la literatura, donde Caovilla y colaboradores (2003) refieren encontrar amplitudes mayores con el empleo del clic de rarefacción.

Con relación a la onda V (tabla 7) ocurrió lo inverso, ya que con el clic de polaridad positiva hubo mayor amplitud en los hombres comparado con el clic de polaridad negativa. La comparación está también cercana al nivel de significancia, también sugiere mayor variabilidad entre los hombres, frente a la presentación de los

dos tipos de polaridades utilizadas (positiva y negativa), además de ser importante el empleo del ABR en la evaluación de la función auditiva en neonatos, ya que se intenta investigar el umbral electrofisiológico a través de la disminución de la intensidad del estímulo, y la observación de la onda V, que permanece visible hasta el umbral de audición, lo que consecuentemente depende de la amplitud de la misma. En el estudio antes expuesto, se puede percibir que en mujeres, la amplitud de la onda V se mostró mayor con el empleo del clic de rarefacción, a diferencia de los hombres en que se puede observar mayor amplitud con el estímulo positivo. Según ese mismo autor, el estímulo con polaridad de condensación promueve una dislocación inicial de la membrana basilar en dirección a la escala timpánica, causando efecto inverso sobre los componentes iniciales del ABR.

Por lo tanto, estos resultados enfatizan la importancia del conocimiento de los diversos parámetros del estímulo acústico empleado. Un ejemplo de esto, es el tipo de polaridad del estímulo, que aparece en el análisis de las respuestas eléctricas del tronco encefálico. Estos parámetros deben ser tenidos en cuenta en los procedimientos de estandarización y en los análisis clínicos de los resultados. Todo lo relatado, evidencia que la audiometría de tronco encefálico es un instrumento de diagnóstico certero y confiable.

REFERENCIAS

- CAOVILLA, H.H.; GANANÇA M.M., MUNHOZ M.S.L., SILVA M.L.G & BERLIN, C.I. (2003). Respostas Auditivas de Tronco Encefálico. En *Audiologia Clínica*, 191-219, Atheneu.
- CHIAPPA, K.; GLADSTONE, K. & YOUNG, R. (1979) Brainstem auditory evoked responses. Studies of wave form variations in 50 normal human subjects. *Arch Neur.*, 36: 81- 87.
- DON, M.; VERMIGLIO, A.J.; PONTON, C.J.; EGGERMONT, J.J. & MASUDA, A. (1996) Variable Effects of Click Polarity on Auditory Brain-Stem Response Latencies: Analyses of Narrow-band ABRs Suggest Possible Explanations. *J Acoust Soc Am* -100 (1), 458 - 72.
- JIANG, Z. D. (1991) Intensity effect on amplitude of auditory brainstem responses in humans. *Scand Audiol* - 20: 41-47.
- JUNIOR, N. P. C. & FIGUEIREDO, M. S. (1997) Audiometría Eletrofisiológica. En *Tratado de Fonoaudiología*, 201-220, Madrid: Roca.
- LAUTER, J. L. & LOOMIS, R. L. (1988) Individual differences in auditory electric responses: comparisons of between-subject and within-subject variability. II Amplitude of brainstem Vertex- positive peaks. *Scand Audiol*, 17(2) 87-92
- MATAS, C.G. (2001) Interpretando uma audiometria de tronco cerebral. En GAMA, M. *Resolvendo casos em audiologia*, cap. 3, Plexus Editora.
- MUSIEK, F.E.; BORESTEIN, S.P.; HALL, J.W. & SCHWABER, M.K. (1999) Audiometría de Tronco Encefálico (ABR): Neurodiagnóstico e Aplicações Intra-Operatórias. En: Katz, J. *Tratado de Audiología Clínica*, 349-371, Manole.
- YIAP, K.H., KUNARATNAM, N. (1985) Auditory Braistem Responses in Normal Hearing Ears. *Ann Acad Med Singapore*. Jan, 14(1), 60-64.

Recibido: 21/6/ 2005

Aceptado: 18/11/ 2005