

# CORRELAÇÃO DOS ACHADOS DO PEATE-FE E DA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL EM CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA

## *Correlation between frequency-specific auditory brainstem responses and behavioral hearing assessment in children with hearing loss*

Natalia Ramos<sup>(1)</sup>, Mabel Gonçalves Almeida<sup>(2)</sup>, Doris Ruthy Lewis<sup>(3)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** analisar e correlacionar os achados dos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico por Frequência Específica e da avaliação comportamental, por Via aérea e Via óssea, em crianças com perda auditiva sensorioneural ou mista. **Método:** a casuística foi composta por dez crianças com até três anos de idade, diagnosticadas com perda auditiva sensorioneural. Foram realizados os PEATE-FE nas frequências de 0.5, 1, 2 e 4 kHz e a audiometria comportamental nas mesmas frequências, tanto por via aérea como por via óssea. Os resultados dos dois procedimentos foram correlacionados afim de verificar se o PEATE-FE é capaz de predizer o *status* auditivo de crianças com deficiência auditiva. **Resultados:** os resultados mostraram forte correlação entre os dois procedimentos nas quatro frequências estudadas por via aérea; já na via óssea, foi encontrada forte correlação nas frequências de 0.5, 1 e 2 kHz e moderada em 4 kHz. **Conclusão:** os PEATE-FE estimaram a audição com forte precisão quando comparados à audiometria comportamental. Desta forma, a aplicação dos PEATE-FE possibilita a estimativa da audição até que possam ser determinados, com segurança, os limiares comportamentais na população estudada.

**DESCRIPTORIOS:** Audiometria de Resposta Evocada; Criança; Perda Auditiva; Audição

### ■ INTRODUÇÃO

Com a implementação gradativa da Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU), cada vez mais neonatos e lactentes necessitam de um diagnóstico audiológico preciso, que defina com segurança

o tipo, o grau e a configuração da perda auditiva. Esse diagnóstico é realizado por meio de medidas eletrofisiológicas da audição, principalmente do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE)<sup>1</sup>.

Poucas são as avaliações que diagnosticam com exatidão a perda auditiva em crianças que ainda não são capazes de responder à avaliação comportamental com procedimentos condicionados. Atualmente, o PEATE com estímulos de Frequência Específica (PEATE-FE), também conhecido como PEATE com estímulo *toneburst*, é o método recomendado para a obtenção dos limiares auditivos em neonatos, lactentes e crianças com idade inferior a seis meses<sup>2,3</sup>, uma vez que utiliza um estímulo (*tone burst*) que apresenta um espectro de frequência com energia centrada na frequência de estimulação, possibilitando a estimulação de regiões específicas da cóclea.

Um estudo de metanálise<sup>4</sup> apresentou evidências de que o PEATE-FE pode estimar

<sup>(1)</sup> Fonoaudióloga; Mestre em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP.

<sup>(2)</sup> Fonoaudióloga; Doutoranda em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP.

<sup>(3)</sup> Fonoaudióloga; Professora Titular do Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia da Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; Doutora em em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo.

Departamento de realização da pesquisa: Centro Audição na Criança (CeAC) da Divisão de Educação e Reabilitação dos Distúrbios da Comunicação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo CeAC/DERDIC – PUC-SP

Fonte de auxílio: CAPES/CNPq

Conflito de interesses: inexistente

diferentes graus e configurações de perdas auditivas. Outros estudos têm mostrado forte correlação entre os níveis mínimos de resposta (NMR) apresentados pelo PEATE-FE e os limiares comportamentais de crianças com perda auditiva<sup>4,5-8</sup> e com audição normal<sup>5,9-11</sup>, sugerindo aplicabilidade clínica no diagnóstico de perdas auditivas em crianças pequenas que não respondem a avaliação comportamental.

Assim como ocorre na audiometria convencional, o uso da Via Óssea (VO) também se faz necessário no PEATE a fim de se determinar o funcionamento coclear, além de diferenciar perdas auditivas condutivas, mistas e sensorineurais<sup>12,13</sup>. Nesse sentido, o PEATE-FE tem-se mostrado capaz de fornecer com precisão o tipo da perda auditiva, sendo um preditor confiável dos limiares auditivos comportamentais de adultos e crianças, e uma ferramenta importante no diagnóstico diferencial, podendo ser registrado tanto por Via Aérea (VA) como por Via Óssea (VO)<sup>1,14-17</sup>.

Protocolos internacionais de avaliação auditiva em crianças<sup>18,19</sup>, sugerem a realização do PEATE-FE por VO nas frequências de 500 e 2000 Hz. Para as demais frequências (1000 e 4000 Hz) ainda não há normatização e calibração que possibilitem a incorporação destas frequências ao diagnóstico audiológico, sendo necessários mais estudos e maiores evidências científicas. Além disso, a VO possui algumas restrições, principalmente no que se refere à intensidade máxima do equipamento, que registra respostas entre 45 e 60dBnNA para 500 Hz e 60 dBnNA para 2000 Hz<sup>1</sup>.

Sendo assim, poucos são os estudos que utilizaram o PEATE-FE por VO, nas quatro frequências, em neonatos e crianças pequenas com perda auditiva. Sabe-se que, diante de um perfil audiológico mais preciso, a criança poderá se beneficiar com dispositivos eletrônicos e reabilitação apropriados, mais precocemente, e com maior eficácia. Possibilita-se assim a minimização dos danos causados pela privação sensorial que a perda auditiva acarreta.

O objetivo do presente estudo, é portanto analisar e correlacionar os achados dos PEATE-FE e da avaliação comportamental, por VA e VO, em crianças com com perda auditiva sensorineural ou mista.

## ■ MÉTODO

Este é um estudo transversal, descritivo de caráter quanti-qualitativo.

A presente pesquisa foi realizada num serviço de referência em Saúde Auditiva de alta complexidade da cidade de São Paulo. O estudo foi aprovado

pelo comitê de ética em pesquisa da PUC-SP, sob o protocolo de pesquisa número 134/2010. Todos os responsáveis pelas crianças envolvidas no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## Casuística

Participaram desse estudo dez crianças na faixa etária entre o nascimento e 03 anos de idade, com perda auditiva sensorineural ou mista, diagnosticadas na instituição.

Os critérios de inclusão foram:

1. Apresentar diagnóstico de deficiência auditiva sensorineural ou mista, diagnosticada por meio dos exames eletrofisiológicos por VA e VO, eletroacústicos e comportamentais, já realizados previamente na instituição.
2. Apresentar presença de onda V por VA, pelo menos na intensidade máxima do equipamento (100dBnNA) e em pelo menos uma frequência específica estudada nesse estudo;
3. Não apresentar outras deficiências sensoriais, alterações neurológicas ou psicológicas/psiquiátricas, identificadas pelos médicos da instituição;
4. Ter até três anos de idade completos

No desenho da pesquisa, optou-se por um estudo cego, ou seja, duas fonoaudiólogas realizaram as avaliações, de maneira que uma sempre realizou a avaliação auditiva por meio do PEATE-FE e a outra a avaliação comportamental. Nenhuma das avaliadoras teve acesso prévio aos resultados dos exames realizados pela outra avaliadora. Desta forma, não houve influência do conhecimento prévio de outro exame, nas avaliações realizadas pelas duas fonoaudiólogas.

## Avaliação Eletrofisiológica

A avaliação eletrofisiológica foi realizada com o equipamento de modelo *Eclipse Black Box – software EP25*, da marca *Interacoustics MedPC*, calibrado de acordo com a técnica ISO-389-6 (*Internacional Organization for Standardization – ISO, 2007*) em uma sala acusticamente tratada. As crianças estavam em sono natural e acomodadas no colo da responsável.

A pele da criança foi limpa com álcool e com gel abrasivo *Nuprep*, a fim de retirar a oleosidade que pudesse interferir na captação das respostas do exame, e assim propiciar registros adequados das respostas elétricas. Os eletrodos foram fixados com a seguinte montagem: referências foram dispostas nas mastóides direita (M2) e esquerda (M1), e os eletrodos ativo (Fz) e terra (Fpz), necessários

tanto para a realização da VA quanto VO, foram colocados na frente <sup>20</sup>. A impedância dos eletrodos se manteve igual ou menor que 3 k $\Omega$ .

O NMR foi considerado como a menor intensidade na qual a onda V foi observada, registrada e reproduzida. A onda V foi definida como o maior vértex positivo, seguido de uma longa deflexão negativa <sup>4</sup>. O registro foi realizado duas vezes, em cada intensidade, para verificar a reprodutibilidade das respostas. O mínimo de estímulos utilizados foi de 800, com ruído residual menor que 0,04 $\mu$ V. A intensidade inicial foi diminuída de 20 em 20 dBnNA, enquanto as respostas permaneceram presentes, e aumentada de 10 em 10 dBnNA, quando se ausentaram. A onda V foi pesquisada somente até a intensidade de 20 dBnNA, pois esta já é considerada como audição normal em todas as frequências do PEATE-FE <sup>4,18,19</sup>.

Foi realizado o registro nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, em ambas as orelhas, com o estímulo *tone pip*, por VA e VO. Para cada criança foram realizadas as quatro frequências nas duas orelhas por via aérea e via óssea

#### PEATE-FE por VA

Para o registro do PEATE-FE por VA, foram colocados fones de inserção *EARTONE 3A* no meato acústico externo da criança. O exame foi iniciado na intensidade de 80 dBnNA. Quando não havia resposta nessa intensidade era pesquisada a intensidade de 100dBnNA

#### PEATE-FE por VO

Para o registro do PEATE-FE por VO, foi utilizado um transdutor ósseo *Radioear B-71* disposto na caixa craniana acima do eletrodo M1 (quando testada a orelha esquerda) e M2 (quando testada a orelha direita). O vibrador foi fixado com uma bandagem elástica (*Coban* modelo 1582, de 5 cm de largura, auto-aderente, da marca 3M do Brasil), com força de 400  $\pm$  25g, medida por meio de uma balança com escalas *Ohaus – Spring Scale*, modelo 8264-M.

O exame por VO foi iniciado na intensidade de 40 ou 50 dBnNA, dependendo da disponibilidade do equipamento para cada frequência.

Na Figura 1 a seguir, foram descritas as características dos estímulos para realização do PEATE-FE, tanto por VA quanto por VO.

	Frequência			
	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
<b>Polaridade</b>	Alternada	Alternada	Alternada	Alternada
<b>Janela de análise</b>	24 ms	24 ms	24 ms	24 ms
<b>Duração do estímulo</b>	6 ms	5 ms	2.5 ms	1.25 ms
<b>Ciclos</b>	3	5	5	5
<b>Envelope</b>	<i>Blackman</i>	<i>Blackman</i>	<i>Blackman</i>	<i>Blackman</i>
<b>Taxas de repetição</b>	27.1/s	27.1/s	27.1/s	27.1/s
<b>Filtros</b>	100-3000Hz	100-3000Hz	100-3000 Hz	100-3000Hz

Figura 1 – Características dos estímulos utilizados no registro do PEATE-FE

#### Avaliação Comportamental

Após a avaliação eletrofisiológica, foi realizada a avaliação comportamental. O equipamento utilizado foi o Audiômetro *AC-33* da marca *Interacoustics*. Foram utilizados fones de inserção modelo *ER-3A* para VA e transdutor ósseo *B-17* para a VO.

O NMR foi pesquisado nas mesmas frequências do PEATE-FE (500, 1000, 2000 e 4000 Hz). O estímulo utilizado foi *warble tone*, calibrado de acordo com a técnica ISO-389-1 (*Internacional Organization for Standardization – ISO, 1994*). Os limiares foram pesquisados a passos de 10 dB e confirmados a passos de 5 dB. Foi considerado

como NMR a menor intensidade em que respostas consistentes foram obtidas e confirmadas.

Dependendo da idade da criança e de sua capacidade de resposta, optou-se por realizar Audiometria de Reforço Visual (VRA) ou Audiometria Lúdica Condicionada (ALC). A Audiometria de Reforço Visual seguiu o protocolo de aplicação utilizado neste estudo foi baseado em estudo internacional <sup>21</sup>, e adaptado por estudo nacional <sup>22</sup>.

Os dados coletados foram organizados em planilha *Excel* e submetidos à análise estatística. Para o PEATE-FE, foi utilizado o limiar em dBnNA (corrigido) oferecido pelo próprio equipamento.

Optou-se por utilizar o valor corrigido em dBnNA, para facilitar a correlação com os achados da audiometria comportamental. Para que pudesse ser realizada a correlação entre os valores eletrofisiológicos e comportamentais, aos valores que estivessem ausentes foram adicionados 5 dB da intensidade máxima do equipamento, tanto para o PEATE-FE quanto para a Audiometria Comportamental (AC).

Foram calculados os coeficientes de correlação linear de Pearson e os correspondentes valores P associados aos testes da hipótese de inexistência de associação linear entre as variáveis PEATE-FE e AC, por frequência, para as situações de VA e VO. Foram também construídos gráficos de dispersão, para todos os pares de variáveis em que a associação linear indicou significância de 5%<sup>23</sup>. Os valores da correlação podem variar de -1 a 1. Valores menores ou iguais a 0,4 indicam correlação fraca; entre 0,41 e 0,80, correlação moderada; de 0,81 a 1, correlação forte.

## ■ RESULTADOS

A amostra foi composta por dez crianças com perda auditiva, submetidas ao PEATE-FE, por VA e

VO, e à avaliação comportamental. Cada uma delas foi avaliada nas quatro frequências estudadas (500, 1000, 2000 e 4000Hz), totalizando 20 orelhas (dez direitas e dez esquerdas), para cada frequência.

A Tabela 1 e 2 apresenta, os coeficientes de correlação linear de Pearson e os correspondentes valores P associados aos testes da hipótese de inexistência de associação linear entre as variáveis PEATE-FE e AC, por frequência, para VA e VO, respectivamente

Observa-se que, em todas as frequências, as correlações foram estatisticamente significantes. No entanto, diferentemente da VA, a correlação linear da VO se mostrou forte nas frequências 500, 1000 e 2000 Hz. Já na frequência de 4000Hz, a correlação linear foi apenas moderada.

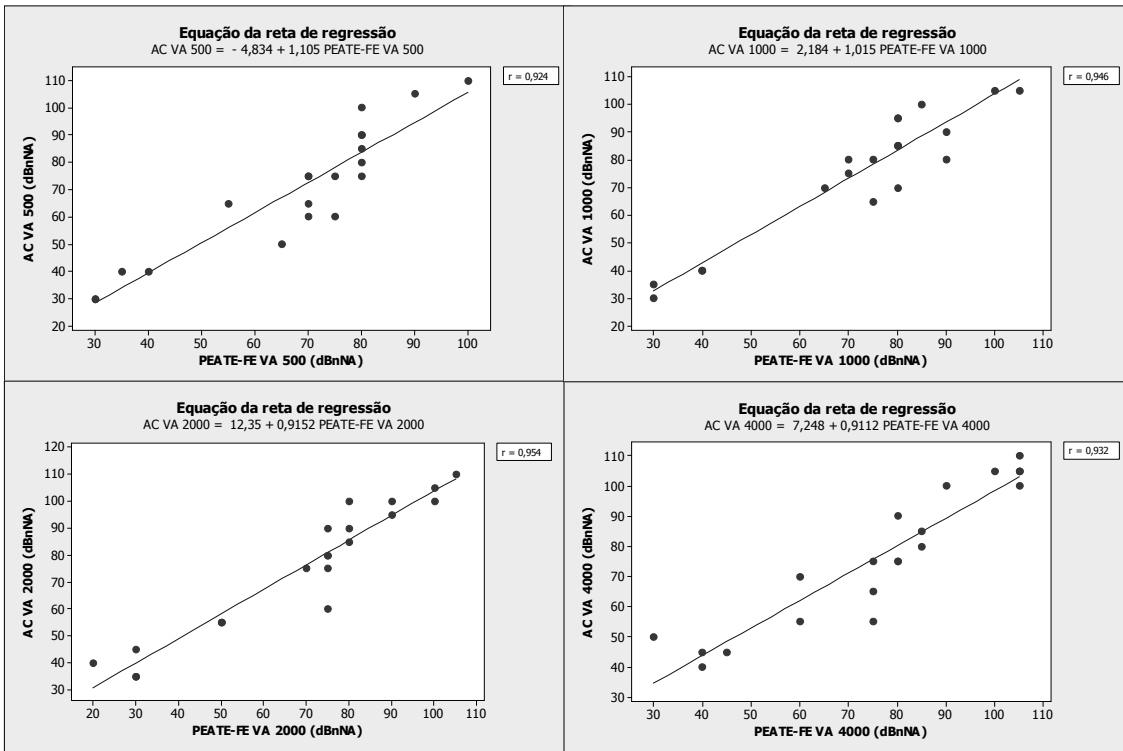
Nas Figuras 2 e 3, são apresentados gráficos de dispersão para todos os pares de variáveis (PEATE-FE X AC) na VA e (PEATE-FE X AC) na VO, respectivamente. Houve uma forte correlação linear entre os pares de variáveis avaliados na VA. Vale salientar que a análise foi realizada para dez crianças (20 orelhas), porém, devido à ocorrência de resultados semelhantes entre orelhas, pôde-se observar uma sobreposição na representação dos resultados abaixo apresentados.

**Tabela 1 – Coeficientes de correlação linear de Pearson entre as variáveis PEATE-FE e AC por via aérea para cada frequência (n=20 orelhas para cada frequência)**

Variáveis	Frequência Hz	Coefficiente	Valor P
PEATE-FE VA x AC VA	500	0,924	< 0,001
	1000	0,946	< 0,001
	2000	0,954	< 0,001
	4000	0,932	< 0,001

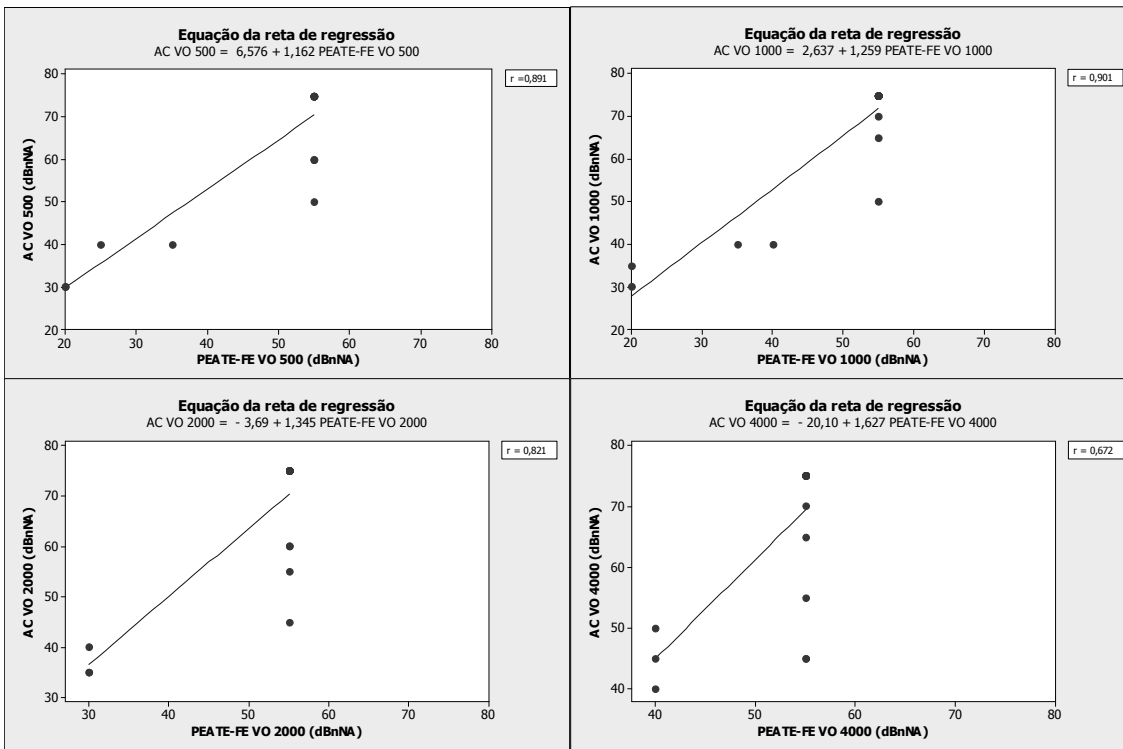
**Tabela 2 – Coeficientes de correlação linear de Pearson entre as variáveis PEATE-FE e AC por via óssea para cada frequência (n=20 orelhas para cada frequência)**

Variáveis	Frequência Hz	Coefficiente	Valor P
PEATE-FE VO x AC VO	500	0,891	< 0,001
	1000	0,901	< 0,001
	2000	0,821	< 0,001
	4000	0,672	0,001



Legenda: PEATE-FE – Potencial Evocado Auditivo por Frequencia Especifica; AC – Audiometria Comportamental; VA- Via Aérea

**Figura 2 – Gráfico de dispersão, reta de regressão e coeficiente de correlação para as variáveis PEATE-FE e AC por VA para cada frequência (n=20 orelhas para cada frequência)**



Legenda: PEATE-FE – Potencial Evocado Auditivo por Frequencia Especifica; AC – Audiometria Comportamental; VO- Via Óssea

**Figura 3 – Gráfico de dispersão, reta de regressão e coeficiente de correlação para as variáveis PEATE-FE e AC por VO para cada frequência (n=20 orelhas para cada frequência)**

## ■ DISCUSSÃO

Foram comparados os achados do PEATE-FE com os da avaliação comportamental. Observou-se forte correlação entre os dois procedimentos, por VA, em todas as frequências: 0,924, 0,946, 0,954, 0,932, para 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, respectivamente.

Tais achados corroboram com os de pesquisas anteriores<sup>6,8,11</sup>, que encontraram correlações semelhantes as do presente estudo. Outro estudo<sup>4</sup> referiu diferença de 5.5, 4.9, 0.6 e -8.1 dB, para 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, respectivamente, entre o PEATE-FE e a AC. Diferenças de  $\pm 10$  dB entre os dois procedimentos haviam sido apontadas por pesquisa anterior<sup>9</sup>, no entanto, os autores a consideraram aceitável, podendo o PEATE-FE inferir o grau e a configuração da perda auditiva.

No entanto, correlações moderadas foram encontradas em estudo realizado na Califórnia (EUA)<sup>7</sup>, que avaliou crianças com perda auditiva e encontraram uma correlação de apenas 0.60.

Para a VO, foram encontradas fortes correlações entre o PEATE-FE e AC nas frequências de 500 ( $r=0,891$ ), 1000 ( $r=0,901$ ) e 2000 ( $r=0,821$ ) e moderada para 4000 Hz ( $r=0,672$ ). Em estudo com adultos<sup>16</sup> foram avaliadas as frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz por VO e também foram constatadas fortes correlações (0,82, 0,72 e 0,85 para 1000, 2000 e 4000 Hz, respectivamente).

Essas informações permitem inferir que os PEATE-FE, tanto por VA quanto por VO, podem ser utilizados na clínica audiológica, quando ainda não é possível obter respostas fidedignas na avaliação comportamental. Assim, uma boa estimativa do audiograma poderá ser realizada e, desta forma, auxiliar na determinação da amplificação sonora necessária para o processo de adaptação de dispositivos eletrônicos antes dos seis meses de idade.

## ■ CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, a partir dos parâmetros e registros no equipamento utilizado, pode-se concluir que os PEATE-FE estimaram a audição de crianças com forte precisão, uma vez que houve boa correlação entre seus resultados e o da audiometria comportamental. Desta forma, a aplicação dos PEATE-FE possibilita a estimativa da audição em crianças entre o nascimento e 3 anos de idade, até que possam ser determinados os limiares auditivos por meio de avaliação audiológica convencional nessa população.

## ■ AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES e ao CNPq pelas fontes de auxílio concedidas e ao Centro Audição na Criança (CeAC/DERDIC/PUC-SP) onde foi realizada a pesquisa.

## ABSTRACT

**Purpose:** analyze and correlate the findings of the frequency specific auditory brainstem response and behavioral assessment by air and bone conduction in children with sensorineural hearing loss or mixed hearing loss. **Method:** the sample was composed of ten children up to three years old, diagnosed with sensorineural hearing loss. We conducted the FS-ABR in the frequencies of 0.5, 1, 2 and 4 kHz and behavioral audiometry in the same frequencies, by air and bone conduction. The results of both procedures were correlated in order to verify if the FS-ABR is able to predict auditory status of children with hearing impairment. **Results:** it was observed a strong correlation between the two procedures in the four frequencies studied by air conduction; for bone conduction, found a strong correlation was found in the frequencies of 0.5, 1 and 2 kHz and a moderate correlation at 4 kHz. **Conclusion:** FS-ABR estimated the hearing with strong accuracy when compared to behavioral audiometry. Thus, the application of FS-ABR enables the estimation of hearing status until they can be determined by behavioral hearing tests in the population studied.

**KEYWORDS:** Auditory, Evoked Response; Child; Hearing Loss; Hearing

## ■ REFERÊNCIAS

1. Stapells DR. The tone-evoked ABR: Why it's the measure of choice for young infants. *Hear. J.* 2002;55:(11):14-8.
2. ASHA – American speech-language-hearing association. Guidelines for the audiologic assessment of children from birth through 36 months of age. *Asha Reports.* 1991;33:37-43.
3. Joint Committee on Infant Hearing (JCIH). Position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention program. *Pediatrics.* 2007;120(4):898-921.
4. Stapells DR. Thresholds estimation by the tone evoked auditory brainstem response: a literature meta-analysis. *J. Speech Lang. Path. Audiol.* 2000a;24(2):74-83.
5. Kileny P. The frequency specificity of tone-pip evoked auditory brain stem responses. *Ear Hear.* 1981;2(6):270-5.
6. Stapells DR, Gravel JS, Martin BA. Thresholds for auditory brain stem responses to tones in notched noise from infants and young children with normal hearing or sensorineural hearing loss. *Ear Hear.* 1995;16(4):361-71.
7. Stueve MP, O'Rourke C. Estimation of hearing loss in children comparison of auditory steady-state response, auditory brainstem response, and behavioral test methods. *Am J Audiol.* 2003;12:125-36.
8. Gorga MP, Johnson TA, Kaminski JR, Beauchaine KL, Garner CA, Neely ST. Using a combination of click and tone burst- evoked auditory brain stem response measurements to estimate pure- tone thresholds. *Ear Hear.* 2006;27(1):60-74.
9. Davis H, Hirsch SK, Turpin LL, Peacock ME. Threshold sensitivity and frequency specificity in auditory brainstem response audiometry. *Audiology.* 1985;24:54-70.
10. Vander Werff KR, Prieve BA, Georgantas LM. Infant air and bone conduction tone burst auditory brain stem responses for classification of hearing loss and the relationship to behavioral thresholds. *Ear Hear.* 2009;30:(3):1-19.
11. Rodrigues GRI, Lewis DR. Threshold prediction in children with sensorineural hearing loss using the auditory steady-state response and tone-evoked auditory brain stem response. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2010;74:540-6.
12. Stevens J, editor. Newborn hearing screening and assessment: Guidelines for the early audiological assessment and management of babies referred from the newborn hearing screening programme NHSP Early assessment guidelines. 2011; v2.5. [Acesso dia 27 de fev 2011]. Disponível em: <http://hearing.screening.nhs.uk/audiologypublic>
13. Fichino SN, Lewis DR, Fávero ML. Estudo dos limiares eletrofisiológicos das vias aérea e óssea em crianças com até 2 meses de idade. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2007;73(2):251-6.
14. Hyde ML. Frequency-specific BERA in infants. *J Otolaryngol Suppl.* 1985;14:19-27.
15. Gorga MP, Kaminski JR, Beauchaine KA, Jesteadt W. Auditory brainstem response to tone burst in normally hearing subjects. *J. Speech Hear. Res.* 1988;31:87-97.
16. Webb KC, Greenberg HJ. Bone-conduction masking for threshold assessment in auditory brain stem response testing. *Ear Hear* 1983;4(5):261-6.
17. Foxe JJ, Stapells DR. Normal Infant and Adult Auditory Brainstem Responses to Bone-Conducted Tones. *Int. J. Audiol.* 1993;32(2):95-109.
18. Hyde ML. Ontario Infant Hearing Program Audiologic Assessment Protocol. Otologic Function Unit Mount Sinai Hospital, Toronto. Version 3.1, January 2008.
19. BCEHP – BC Early Hearing Program Update. 2010. [Acesso em 10 de out 2011]. Disponível em: <http://phsa.mediasite.com/mediasite/Viewer?peid=c012638823364dc58503a0f2715c73e71d>.
20. Jasper HA. The ten–twenty system of the International Federation. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1958;10:371-5.
21. Gravel JS. Audiologic assessment for the fitting of hearing instruments: big challenges from tiny ears. In Seewald RC. A sound foundation through early amplification: proceedings of an international conference. Edited by Richard C Seewald, National center of audiology, London Ontario Canada, 2000.
22. Versolatto MC. Relações entre o desenvolvimento sensorio motor, características individuais e desempenho na Audiometria de Reforço Visual em crianças com cinco a nove meses de idade. [Dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica; 2005.
23. Bussab WO, Morettin PA. *Estatística Básica.* São Paulo. 6ª edição. Editora Saraiva, 2009.

Recebido em: 10/10/2012

Aceito em: 04/03/2013

Endereço para correspondência:

Natalia Ramos

R. Estado de Israel, 860 – Vila Clementino

São Paulo – SP – Brasil

CEP: 04022-002

E-mail: taia.ramos@yahoo.com.br