

CORRELAÇÃO DOS LIMIARES DO PEATE-FE E DA AUDIOMETRIA INFANTIL EM LACTENTES COM PERDA AUDITIVA NEUROSENSORIAL

CORRELATION OF THE THRESHOLDS OF FREQUENCY-SPECIFIC BRAINSTEM AUDITORY EVOKED POTENTIALS AND THE AUDIOMETRY IN INFANTS WITH SENSORINEURAL HEARING LOSS

**Pricila Sleifer¹, Bruna Fiorenzano Herzog Conrado¹, Dayane Domeneghini Didoné²,
Luciane Ferreira Pauletti¹, Cristina Fernandes Diehl Krimberg¹**

RESUMO

Objetivo: Comparar e correlacionar os níveis mínimos de resposta (NMR) da audiometria infantil em campo livre e os limiares do potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica (PEATE-FE) em 500 e 2000Hz em lactentes com perda auditiva. **Metodologia:** Estudo transversal, individual e observacional. Foram avaliados 30 lactentes entre dois e seis meses de idade com perda auditiva neurosensorial. Foram realizadas as seguintes avaliações: otorrinolaringológica, emissões otoacústicas, medidas de imitância acústica, audiometria infantil em campo livre e PEATE-FE, nas frequências de 500Hz e 2000Hz. **Resultados:** Houve correlação entre os limiares obtidos no PEATE-FE e na audiometria infantil em campo livre nas frequências de 500Hz e 2000Hz. Os limiares do PEATE-FE podem ser considerados estatisticamente iguais aos NMR da audiometria infantil em campo livre. Não houve diferença estatisticamente significativa dos resultados entre orelhas e nas diferentes faixas etárias pesquisadas. **Conclusão:** Houve correlação significativa entre os limiares encontrados no PEATE-FE e os NMR obtidos na audiometria infantil em campo livre em lactentes de dois a seis meses de idade com perda auditiva neurosensorial.

Descritores: Eletrofisiologia; Audiometria; Lactentes; Perda Auditiva; Potenciais Evocados Auditivos.

ABSTRACT

Purpose: To compare and correlate the minimum response levels obtained in free field audiometry and the thresholds found in the frequency-specific brainstem auditory evoked potential to 500 and 2000Hz in infants hearing loss. **Methodology:** This research is characterized as a cross-sectional, individually, and observational study. 30 infants aged between 2 and 6 months with sensorineural hearing loss were evaluated. The following assessments were conducted: otorhinolaryngological, otoacoustic emissions tests, acoustic impedance, frequency-specific brainstem auditory evoked potentials, free field children audiometry and frequency-specific brainstem auditory evoked potentials at 500Hz and 2000Hz. **Results:** A correlation was found between the thresholds obtained in frequency-specific ABR and in free field children audiometry at 500Hz and 2000Hz. There was no significant difference in the results between the ears and in different age groups. **Conclusion:** There was correlation between the thresholds found in frequency-specific ABR and the MRL obtained in free field audiometry in infants from two to six months with sensorineural hearing loss.

Descriptors: Electrophysiology; Audiometry; Infants; Hearing Loss; Evoked Potentials Auditory.

¹ Doutora em Ciências Médicas: Pediatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

² Graduada em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

Introdução

O potencial evocado auditivo de troco encefálico (PEATE) consiste no registro e análise da atividade eletrofisiológica do sistema auditivo até o tronco encefálico¹⁻³. Por ser um procedimento objetivo torna-se relevante na pesquisa dos limiares auditivos na população infantil⁴⁻⁶.

No PEATE, as respostas eletrofisiológicas são obtidas entre zero e 10 milissegundos após a estimulação acústica⁴. As respostas são obtidas por eletrodos de superfície, os quais registram a atividade elétrica de diferentes tratos do sistema auditivo até o tronco encefálico⁷.

O PEATE é recomendado no diagnóstico audiológico de crianças com idade inferior à seis meses devido à pouca confiabilidade das respostas comportamentais nessa faixa etária^{8,9}. Tal procedimento eletrofisiológico permite a pesquisa dos limiares auditivos e avaliação da integridade das vias auditivas^{4,10}.

O potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica (PEATE-FE) é considerado padrão-ouro para estimar a configuração da perda auditiva, sendo utilizado na predição dos limiares auditivos por frequência específica, principalmente na população infantil e em pacientes que não respondem à avaliação comportamental^{7,10,11,12,13}. Utiliza-se o estímulo *tone burst* nas faixas de frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, ou 500, 1500 e 4000Hz para estabelecer os limiares eletrofisiológicos e configuração da perda auditiva, quando presente^{9,13}. Cada frequência é pesquisada unilateralmente e isoladamente tornando a realização dos testes auditivos mais específicos^{10,12}. O traçado deste potencial é analisado por meio da morfologia, latência³ e amplitude das ondas¹⁴. Apesar da fidedignidade das respostas, a avaliação comportamental torna-se imprescindível como método complementar no diagnóstico audiológico.

A audiometria infantil em campo livre busca identificar respostas comportamentais a estímulos sonoros¹⁵ de tom puro modulado em frequência (*warble*) apresentados em campo livre, por meio de autofalantes para determinar o nível mínimo de resposta (NMR)¹⁶. Tal avaliação permite identificar a perda auditiva, quando presente, avaliar o desenvolvimento da função auditiva e a maturação do sistema auditivo central¹³. Estabelecer a configuração audiométrica de crianças até seis meses de idade é uma tarefa bastante complexa, devido à fatores de confusão das respostas obtidas de forma comportamental^{17,18}. Dessa forma, o princípio de cruzamento dos resultados das avaliações é imprescindível para o correto diagnóstico audiológico.

A diferença observada entre os limiares eletrofisiológicos e limiares audiométricos justifica-se pela natureza da resposta e método de registro¹³. Acredita-se que seja relevante a comparação dos NMR obtidos na audiometria infantil em campo livre com os limiares eletrofisiológicos encontrados no PEATE-FE, já que a utilização das duas avaliações complementa o diagnóstico audiológico infantil. A literatura relata que os limiares eletrofisiológicos obtidos com o estímulo *tone burst* são compatíveis com os limiares para tons puros^{7,9,18,19}.

Justifica-se esse estudo devido à escassez de trabalhos em lactentes com perda auditiva. A partir do exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar e correlacionar os limiares do PEATE-FE e o nível mínimo de resposta obtido na audiometria infantil em campo livre em 500 e 2000Hz, em lactentes com perda auditiva neurossensorial.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, individual e observacional, onde o desfecho clínico foi a comparação e correlação das respostas eletrofisiológicas e comportamentais de lactentes com perda auditiva neurossensorial. O modelo metodológico foi escolhido a partir do desfecho clínico pretendido e de acordo com a literatura sobre pesquisa clínica²⁰. O estudo foi caracterizado como transversal e individual, pois cada sujeito foi avaliado em um único momento, e observacional, pois houve apenas descrição das variáveis analisadas em relação ao desfecho clínico²⁰.

Esta pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa de um hospital do Rio Grande do Sul sob protocolo de número 11-137 e de uma Universidade Federal do mesmo estado sob protocolo 2011039. Os pais/responsáveis dos lactentes foram orientados sobre os procedimentos e, a partir do consentimento com os objetivos da pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

A amostra foi de conveniência²⁰ e a coleta de dados realizada no ambulatório de saúde auditiva do serviço de fonoaudiologia do hospital. Os pais foram orientados sobre as etapas da Triagem Auditiva Neonatal (TAN), importância do diagnóstico e intervenção precoces, sendo cada procedimento detalhado aos mesmos, a fim de que pudessem compreender a relevância da identificação precoce da perda auditiva, quando presente.

Inicialmente foram selecionados os lactentes que falharam no reteste da triagem auditiva neonatal (TAN) realizada no ambulatório de saúde auditiva do serviço de fonoaudiologia do hospital. Após o consentimento dos pais, os lactentes foram submetidos aos seguintes exames: emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT), avaliação otorrinolaringológica, medidas de imitância acústica, com sonda de 1000Hz, PEATE-FE e a audiometria infantil em campo livre, seguindo os procedimentos de rotina do hospital.

Foram incluídos neste estudo 30 lactentes, de dois a seis meses de idade com perda auditiva neurossensorial em ambas as orelhas, sendo a mesma simétrica. Destes 16 eram do gênero masculino e 15 do gênero feminino.

A avaliação das condições de orelha externa e média foi realizada pelo médico otorrinolaringologista, que faz parte do serviço de fonoaudiologia, e pela pesquisa das medidas de imitância acústica, com sonda de 1000Hz, conforme protocolo proposto por outros autores²¹, utilizando equipamento modelo AT235H da marca *Interacoustics*.

O PEATE-FE foi realizado com o equipamento *SmartEP*, da marca *Intelligent Hearing Systems* (IHS). Foram pesquisados os limiares eletrofisiológicos para as frequências de 500 e 2000Hz. Os eletrodos de referência foram dispostos nas mastóides direita (M2) e esquerda (M1) e os eletrodos ativo (Fz) e terra (Fpz) na frente. Para a colocação dos eletrodos foi realizada a limpeza da pele com pasta abrasiva (*Nuprep*[®]). A impedância foi mantida igual ou inferior à três KΩ. As crianças permaneceram em sono natural e foram posicionadas de forma confortável no colo da mãe ou cuidador, em uma poltrona reclinável.

Utilizou-se o estímulo *tone burst* nas frequências de 500 e 2000Hz. O critério de normalidade para as frequências pesquisadas foram de 35 e 30dBnNA, respectivamente. Utilizou-se fone de inserção ER-3, os quais foram adaptados bilateralmente, porém a pesquisa das respostas foi realizada de forma monoaural. O PEATE-FE teve início na frequência de 2000Hz, seguida de 500Hz, sendo pesquisada a onda V, sequencialmente. A intensidade inicial foi de 80dBnNA, sendo diminuída de 10 em 10 dB até que a onda V não fosse mais visualizada. A partir disso, aumentou-se a intensidade de 10 em 10 dB até a determinação da intensidade em que a onda V fosse visualizada. Um mínimo de 2000 estímulos foi utilizado para registrar a resposta. O protocolo utilizado encontra-se descrito no quadro 1. Quando necessário, os procedimentos foram realizadas em mais de um dia de atendimento.

Quadro 1 - Parâmetros do PEATE-FE nas frequências de 500 e 2000Hz

PEATE-FE	
Transdutor	Fone de inserção ER-3
Estímulo	<i>Tone burst</i> (500 e 2000Hz)
Polaridade	Alternada
Número de estímulos	2000 a 4000
Frequência de repetição	37 estímulos por segundo
Janela	25ms
Envelope	<i>Blackman</i>
Amplificação	100.000
Impedância	Menor que 3Kohms

A audiometria infantil em campo livre foi realizada com audiômetro *Interacoustics* modelo AC30, e foram estimados os níveis mínimos de resposta das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, porém apenas os NMR de 500 e 2000Hz foram utilizados para o presente estudo. Com intensidade inicial de 80dBNA, com pesquisa descendente de 10 em 10dB e ascendente de 5 em 5dB, dentro de cabine acústica em campo livre, em cadeira específica ou no colo do responsável em posição medial às caixas de som. Foram consideradas, como reação comportamental frente aos estímulos sonoros, as seguintes respostas: reflexo cocleopalpebral, movimento ocular lateral, localização sonora lateral, aumento ou diminuição da sucção da chupeta, sorriso, choro, atenção, susto, franzir a testa, movimentos generalizados do corpo, entre outros, conforme descrito pela literatura consultada^{13,16}.

A observação destes comportamentos e as demais testagens foram realizadas por duas fonoaudiólogas avaliadoras e uma estagiária.

Por meio dos resultados obtidos nas avaliações, realizou-se a comparação e correlação dos limiares obtidos no PEATE-FE para cada orelha com os NMR da audiometria em campo livre para as frequências de 500 e 2000Hz. No presente estudo, apenas os limiares das frequências de 500 e 2000Hz foram pesquisados devido ao objetivo da pesquisa, o qual foi de pesquisar uma frequência grave e uma aguda, devido ao tempo do exame. Pesquisa recente²² propõe critérios de normalidade para as frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz em neonatos, facilitando a classificação das perdas auditivas, quando presentes.

O Coeficiente de Correlação Linear de *Pearson* foi utilizado para verificar a correlação das variáveis quantitativas contínuas. Devido à simetria dos dados, a comparação das variáveis foi realizada por meio do teste *t* de *Student* para amostras pareadas e teste *t* de *Student* para amostras não pareadas, sendo o de amostras não pareadas utilizado na comparação dos resultados entre os gêneros. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$), e as análises foram realizadas no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20.0.

Resultados

A média de idade das 30 crianças avaliadas foi de quatro meses, sendo o mínimo 2 o máximo 6 meses. Dentre os participantes, 11 encontravam-se na faixa etária de dois a três meses e 19 na faixa etária de quatro a seis meses de idade.

Os valores descritivos dos resultados das frequências de 500 e 2000Hz para o PEATE-FE e os NMR estão descritos na tabela 1. A figura 1 complementa a descrição dos resultados da tabela referida para os dois procedimentos realizados.

Tabela 1 - Dados descritivos do PEATE-FE e dos NMR para as frequências de 500 e 2000Hz

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
PEATE-FE 500 OD	30	30*	70*	59,73*	11,42*
PEATE-FE 500 O	30	40*	90*	64,33*	13,41*
PEATE-FE 2000 OD	30	50*	90*	65,76*	11,59*
PEATE-FE 2000 OE	30	40*	90*	72,43*	14,96*
Campo livre 500Hz	30	40**	85**	58,50**	10,26**
Campo livre 2000Hz	30	50**	100**	77,17**	14,06**

Legenda: PEATE-FE= Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; *dBnNA; **dBNA

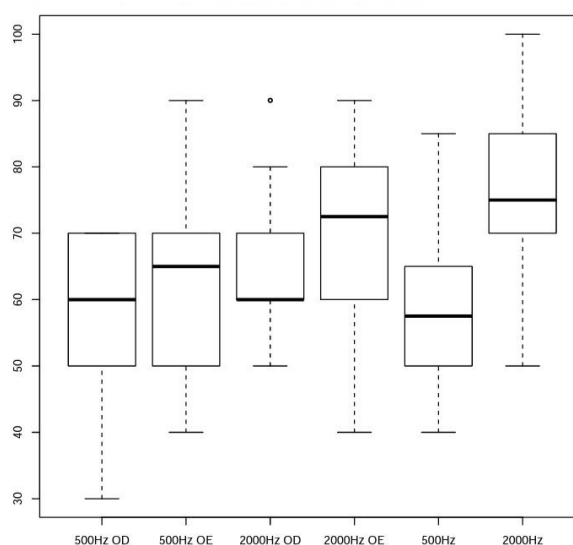


Figura 1: Representação dos diferentes testes utilizados
 Legenda: frequências com OD e OE limiares do PEATE-FE, demais frequências audiometria infantil em campo livre. Correlação Linear de Pearson e Teste t de Student

Na correlação entre os limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre, verificou-se significância estatística para as frequências avaliadas (tabela 2).

Tabela 2 - Correlação entre os limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria em campo livre

Comparações	r de Pearson	p*
PEATE-FE OD e campo livre 500Hz	0.91	0.001
PEATE-FE OE e campo livre 500Hz	0.73	0.001
PEATE-FE OD e campo livre 2000Hz	0.72	0.001
PEATE-FE OE e campo livre 2000Hz	0.82	0.001

Legenda: PEATE-FE= Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica; NMR= nível mínimo de resposta; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; *Correlação Linear de *Pearson*

Na comparação entre os limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre verificou-se diferenças estatisticamente significantes (tabela 3). A ordem das diferenças foi sempre PEATE-FE menos audiometria infantil em campo livre. Desta forma, diferenças médias estimadas positivas indicaram maior limiar PEATE-FE e diferenças médias estimadas negativas maior NMR da audiometria infantil em campo livre. Observou-se que para a frequência de 500Hz as médias foram maiores para o PEATE-FE, e para a frequência de 2000Hz maiores para os NMR da avaliação comportamental.

Tabela 3 - Comparação entre os limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre

Limiares	NMR	Média Limiares (dBnNA)	Média NMR (dBNA)	p*
PEATE-FE 500Hz OD	Campo livre 500Hz	59,73	58,45	0.001
PEATE-FE 500Hz OE	Campo livre 500Hz	64,33	59,13	0.001
PEATE-FE 2000Hz OD	Campo livre 2000Hz	65,76	78,24	0.001
PEATE-FE 2000Hz OE	Campo livre 2000Hz	72,43	77,17	0.001

Legenda: PEATE-FE= Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica; NMR= nível mínimo de resposta; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; * Teste t de *Student*, pareado

Não houve diferenças estatisticamente significantes na comparação entre gênero, faixa etária e orelhas, para ambas frequências pesquisadas (tabela 4,5 e 6).

Tabela 4 - Comparação dos limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre entre os gêneros.

Testagem	Média Masculino	Média Feminino	p*
PEATE-FE 500Hz OD**	60.34	54.29	0.069
PEATE-FE 500Hz OE**	70.31	58.25	0.092
Campo livre 500Hz***	63.81	58.73	0.061
PEATE-FE 2000Hz OD**	67.51	61.42	0.152
PEATE-FE 2000Hz OE**	75.32	67.14	0.162
Campo livre 2000Hz***	82.63	78.45	0.097

Legenda: PEATE-FE= Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica; NMR= nível mínimo de resposta; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; **dBnNa; ***dBNA; *Teste t de *Student*, não pareado

Tabela 5 - Comparação entre os limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre por grupos etários

	Média 2 a 3 meses (n=11)	Média 4 a 6 meses (n=19)	p*
PEATE-FE 500Hz OD**	54.55	58.95	0.364
PEATE-FE 500Hz OE**	62.27	63.95	0.757
Campo livre 500Hz***	58.64	58.42	0.962
PEATE-FE 2000Hz OD**	65	64.47	0.912
PEATE-FE 2000Hz OE**	69.55	72.37	0.635
Campo livre 2000Hz***	76.82	77.36	0.922

Legenda: PEATE-FE= Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica; NMR= nível mínimo de resposta; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; **dBnNa; ***dBNA; *Teste t de *Student*, não pareado

Tabela 6 - Comparação das frequências testadas do PEATE-FE entre as orelhas

Frequência	Média Orelha Direita	Média Orelha Esquerda	p*
500Hz	58.33	62.13	0.059
2000Hz	68.73	70.23	0.062

Legenda: PEATE-FE= Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica; *Teste t de *Student*, não pareado

Discussão

A utilização de métodos objetivos para a avaliação de lactentes e crianças muito pequenas é relevante para a detecção precoce da perda auditiva antes dos seis meses de idade²³, diminuindo assim o tempo de privação auditiva e evitando possíveis déficits no seu desenvolvimento²⁴. As habilidades auditivas desenvolvem-se nos primeiros dois anos de vida, tornando clara a importância da detecção e do monitoramento de lactentes de risco²⁵.

Dentre os procedimentos utilizados para a avaliação audiológica infantil, o PEATE-FE ganha destaque, e outros estudos vêm sendo desenvolvidos devido as suas vantagens, dentre as quais pode-se citar a objetividade de respostas em cada frequência pesquisada, principalmente em lactentes, fornecendo um limiar eletrofisiológico fidedigno^{7,12,23}.

Em relação aos coeficientes de correlação encontrados entre os limiares obtidos na pesquisa do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre, constatou-se correlação estatisticamente significativa. Verificou-se que o p-valor (p=0,001) indicou correlação semelhante para as frequências de 500 e 2000Hz. O limiar encontrado no PEATE-FE de 500Hz e 2000Hz pode ser considerado estatisticamente igual aos níveis mínimos de resposta obtidos na audiometria infantil em campo livre. Os resultados apresentados confirmam a existência de forte correlação entre os limiares do PEATE-FE e os NMR da audiometria infantil em campo livre, por meio da observação das respostas comportamentais nos lactentes avaliados. Esses resultados corroboram com os achados descritos em estudos semelhantes encontrados na literatura^{18,19,26}. Esta forte correlação entre os níveis mínimos de resposta apresentados pela audiometria infantil em campo livre os limiares auditivos do PEATE-FE de lactentes com perda auditiva, sugerem a aplicabilidade clínica do PEATE-FE no diagnóstico de perda auditiva em lactentes que não respondem satisfatoriamente na audiometria infantil em campo livre¹⁹.

Na comparação entre as respostas observou-se limiares maiores para a frequência de 500Hz no PEATE-FE e maiores na avaliação comportamental para a frequência de 2000Hz. Esses resultados concordam com outros estudos, os

quais relatam a dificuldade de identificar a onda V em intensidades muito fracas, decorrentes principalmente da morfologia mais arredondada e menor amplitude da onda V e da maior contaminação pelo ruído em fracas intensidades e em frequências mais graves^{18,19}. Os melhores resultados eletrofisiológicos em comparação com a avaliação comportamental da frequência de 2000Hz também corroboram com outro estudo⁹, já que melhores respostas eletrofisiológicas são esperadas à medida que o espectro de frequência aumenta.

A obtenção do PEATE-FE em 500Hz, para avaliar as frequências baixas e do PEATE-FE em 2000Hz para avaliar as frequências altas, em conjunto com a audiometria infantil em campo livre é fundamental para se obter a configuração²³ da perda auditiva¹⁸ e confirmar o diagnóstico da mesma, quando presente. Tais avaliações são complementares, e evidenciam a relevância do PEATE-FE na prática clínica¹⁹.

Para as respostas obtidas entre os gêneros, na frequência de 500 e 2000Hz não foi observada diferença estatisticamente significativa, corroborando com estudos semelhantes com estímulo *tone burst*^{26,27} e com outros envolvendo potenciais de tronco encefálico em lactentes^{28,29}. Os resultados do presente estudo discordam de alguns autores, os quais relatam que as respostas cocleares podem ser mais rápidas no gênero feminino, influenciando na precocidade observada no tronco encefálico³⁰.

Para os grupos etários, formados por lactentes de dois a três meses e de quatro a seis meses, não houve diferença estatisticamente significativa em relação à idade dos lactentes corroborando com outra pesquisa³¹. Autores referem que a audiometria infantil em campo livre é realizada de forma mais adequada na faixa etária acima de cinco anos, mas é possível realizar em lactentes, sendo necessário a aplicação do PEATE-FE como teste indicado para confirmação dos limiares auditivos obtidos por meio da audiometria em campo livre. Os resultados da presente pesquisa evidenciam que as respostas eletrofisiológicas do PEATE-FE são fidedignas e semelhantes ao descrito na literatura²⁷.

Alguns estudos referem que a mielinização da via auditiva ocorre de forma semelhante entre as orelhas. Na presente pesquisa não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre as orelhas, corroborando com a literatura^{26,32}. Tais resultados podem ser justificados pela simetria da perda auditiva entre as orelhas dos lactentes, o que torna semelhante a chegada do estímulo acústico em nível central.

A relevância da presente pesquisa está na possibilidade de contribuir para o aprimoramento dos procedimentos de diagnóstico audiológico em crianças menores de seis meses de idade³³. O estímulo *tone burst* apresenta espectro de frequência com energia centrada na frequência de estimulação, possibilitando a identificação de respostas em regiões específicas da cóclea^{12,19,34}.

No presente estudo o PEATE-FE permitiu definir os limiares eletrofisiológicos para as frequências de 500 e 2000Hz em lactentes com até seis meses de vida, evidenciando sua utilidade para o correto diagnóstico audiológico dessa população. Além disto, os limiares obtidos na audiometria infantil em campo livre foram complementares ao PEATE-FE. A correlação existente entre os procedimentos reforça a utilidade do PEATE-FE e dos NMR em campo livre no diagnóstico audiológico infantil.

Considerações Finais

Houve correlação estatisticamente significativa entre os limiares encontrados no PEATE-FE e os NMR obtidos na audiometria infantil em campo livre para as frequências de 500 e 2000Hz em lactentes de dois a seis meses com perda auditiva neurossensorial.

Referências

1. Soares IA, Menezes PL, Carnaúba ATL, Pereira LD. Padronização do potencial evocado auditivo de tronco encefálico utilizando um novo equipamento. J Soc Bras Fonoaudiol. 2010; 22(4): 421-26.
2. Lourenço EA, Oliveira MH de, Umemura A, Vargas AL, Lopes KC, Pontes JAV de. Audiometria de resposta evocada de acordo com sexo e idade: achados e aplicabilidade. Rev Bras Otorrinolaringol. 2008; 74(4): 545-51.
3. Magliaro FCL, Scheuer CI, Assupção Junior FB, Matas CG. Estudo dos potenciais evocados auditivos em autismo. J Soc Bras Fonoaudiol. 2010; 22(1): 31-36.

4. Matas CG, Magliaro FCL. Introdução aos Potenciais Evocados Auditivos e Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico. In: Bevilaqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2011. p 181-95.
5. Munaro G, Silveira AF, Rossi AG, Korbes D, Finkler AD. Contribuição do potencial evocado auditivo em pacientes com vertigem. Braz J Otorhinolaryngol. 2010; 76(3): 384-91.
6. Sleifer, P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC (Org.). Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2014. p.171-94
7. Pauletti LF. Estudo comparativo entre os potenciais evocados auditivos de estado estável e potenciais evocados auditivos de tronco encefálico por frequência específica em lactentes com perda auditiva. Porto Alegre: Monografia [Especialização em fonoaudiologia – ênfase em infância] – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.
8. Porto MAA, Azevedo MF de, Gil D. Auditory evoked potentials in premature and full-term infants. Braz j otorhinolaryngol 2011; 77(5): 622-27.
9. Pinto FR, Matas CG. Comparação entre limiares de audibilidade e eletrofisiológico por estímulo toneburst. Rev Bras Otorrinolaringol. 2007; 73(4): 513-22.
10. Rodrigues GRI, Lewis DR, Fichino SN. Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável no diagnóstico audiológico infantil: uma comparação com os Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico. Braz J Otorhinolaryngol 2010; 76(1): 96-101.
11. Linares AE, Costa Filho OA, Martinez MANS. Potencial evocado auditivo de estado estável em audiologia pediátrica. Braz j otorhinolaryngol. 2010; 76(6): 723-28.
12. Soares JC, Carvalho RMM. Emissões otoacústicas evocadas por estímulo “toneburst” em neonatos. Braz j Otorhinolaryngol. 2009; 75(3): 441-48.
13. Alvarenga KF, Araújo ES. Avaliação audiológica de 0 a 1 ano de idade. In: Boéchat EM, Menezes PL, do Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2015. p 395-406.
14. Matas CG, Leite RA, Gonçalves IC, Neves IF. Brainstem Auditory Evoked Potential in Individuals with Conductive and Sensorineural Hearing Losses. Int Arch Otorhinolaryngol. 2005; 9(4): 280-86.
15. Santos TMM dos. Diagnóstico Audiológico em Crianças. In: Bevilaqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2011. p 533-47.
16. Vieira EP, Azevedo MF de. Audiometria de reforço visual com diferentes estímulos sonoros em crianças. J Soc Bras Fonoaudiol. 2007; 19(2):185-94.
17. Fortes, Pereira, Azevedo 2007 Fortes AB, Pereira LD, Azevedo MF de. Resolução temporal: análise em pré-escolares nascidos a termo e pré-termo. J Soc Bras Fonoaudiol. 2007; 19(1): 87-96.
18. Almeida MG, Rodrigues GRI, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos por frequência específica em lactentes com audição normal. Rev CEFAC. 2011;13(3): 489-95.
19. Ramos N, Almeida MG, Lewis DR. Correlação dos achados do PEATE-FE e da avaliação comportamental em crianças com deficiência auditiva. Rev CEFAC. 2013; 15(4):796-802.
20. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Delineando a pesquisa clínica. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2015.
21. Teixeira BN, Sleifer P, Pauletti LF, Krimberg CFD. Estudo das medidas de imitância acústica com tom sonda de 226 e 1000Hz em neonatos. Audiol Commun Res. 2013; 18(2): 126-32.
22. Ramos N, Lewis DR. Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico por frequência específica por via aérea e via óssea em neonatos ouvintes normais. Rev CEFAC. 2014;16:757-67.
23. Fernandes LCBC, Gil D, Santa Maria SL de, Azevedo MF. Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por via óssea em indivíduos com perda auditiva neurosensorial. Rev CEFAC. 2013; 15(3): 538-45
24. Farias VB de. Correlação dos achados do potencial evocado auditivo de estado estável e da avaliação auditiva comportamental em lactentes com perda auditiva sensorineural. Porto Alegre: Monografia [trabalho de conclusão de curso] – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.
25. Angrisani RMG, Azevedo MF de, Carvalho RMM, Diniz EMA, Ferraro AA, Guinsburg R, Matas CG. Caracterização eletrofisiológica da audição em prematuros nascidos pequenos para a idade gestacional. CoDAS. 2013; 25(1): 22-8.
26. Sleifer P, Conrado BFH, Krimberg CFD, Pauletti LF, Carminatti M. Comparison study between frequency-specific auditory brainstem responses and child audiometry in the open field in infants with hearing loss. Int Arch Otorhinolaryngol. 2013;17(suppl.1):105.

27. Lourenço EA, Oliveira MH de, Umemura A, Vargas AI, Lopes KC, Pontes Júnior AV de. Audiometria de resposta evocada de acordo com sexo e idade: achados e aplicabilidade. Rev Bras Otorrinolaringol. 2008; 74(4): 545-51.
28. Fichino SN, Lewis DR, Fávero ML. Electrophysiologic threshold study in air and bone conduction in children with 2 months or less age. Braz J Otorhinolaryngol. 2007; 73(2): 251-6
29. Casali RL, Santos MFC dos. Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico: padrão de respostas de lactentes termos e prematuros. Braz J otorhinolaryngol. 2010;76(6):729-38.
30. Pinto FR, Matas CG. Comparação entre limiares de audibilidade e eletrofisiológico por estímulo tone burst. Braz J Otorhinolaryngol. 2007; 73(4): 513-22.
31. Romero ACL, Delecode CR, Cardoso ACV, Frizzo ACF. Brainstem auditive evoked potential in children referred to a neonatal auditive triage program. Rev Bras Saúde Matern Infant. 2012; 12(2): 145-53 .
32. Esteves MCBN, Dell’Aringa AHB, Arruda GV, Dell’Aringa AR, Nardi JC. Audiometria de tronco encefálico de resposta em indivíduos com audição normal. Braz J Otorhinolaryngol 2009; 75(3): 420-25.
33. Alvarenga KF, Araújo ES, Melo TM, Martinez MAN, Bevilacqua MC. Questionário para monitoramento do desenvolvimento auditivo e de linguagem no primeiro ano de vida. CoDAS. 2013; 25(1): 16-21.
34. Angrisani RMG, Suzuki MR, Pifaia GR, Testa JR, Souza EC, Gil D, Azevedo MF. PEATE automático em recém nascidos de risco: estudo da sensibilidade e especificidade. Rev CEFAC. 2012; 14(2): 223-33.

Pricila Sleifer

Endereço para correspondência – Rua: Ramiro Barcelos, n° 2600,
Bairro: Santana, CEP: 90035-003, Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: pricilasleifer@uol.com.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0248404832688265>

Bruna Fiorenzano Herzog Conrado –

Dayane Domeneghini Didoné – dayanedidone@yahoo.com.br

Luciane Ferreira Pauletti –

Cristina Fernandes Diehl Krimberg –

Enviado em 13 de janeiro de 2015.

Aceito em 30 de dezembro de 2016.