

Vanessa Barcelos de Farias¹
 Pricila Sleifer¹
 Luciane Ferreira Pauletti²
 Cristiane Fernandes Diehl Krimberg²

Descritores

Eletrofisiologia
 Potenciais evocados auditivos
 Perda auditiva
 Lactente
 Audiometria
 Percepção auditiva

Keywords

Electrophysiology
 Auditory-evoked potentials
 Hearing loss
 Infant
 Audiometry
 Auditory perception

Endereço para correspondência:

Pricila Sleifer
 Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
 Rua Ramiro Barcelos, 2.600, Porto Alegre (RS), Brasil, CEP: 90035-003.
 E-mail: pricilasleifer@uol.com.br

Recebido em: 18/04/2013

Aceito em: 16/05/2014

CoDAS 2014;26(3):226-30

Correlação dos achados do potencial evocado auditivo de estado estável e da avaliação auditiva comportamental em lactentes com perda auditiva sensorioneural

Correlation of the findings of auditory steady-state evoked potential and of behavioral hearing assessment in infants with sensorineural hearing loss

RESUMO

Objetivo: Correlacionar os achados da audiometria infantil em campo livre com os limiares do Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável (PEAEE) encontrados em lactentes de até 6 meses de idade com perda auditiva sensorioneural. **Métodos:** Foram incluídos no estudo 19 lactentes, oito do gênero masculino e 11 do feminino, com idade mínima de 2 e máxima de 6 meses, que apresentaram perda auditiva sensorioneural. Foi realizada a pesquisa do PEAEE nas frequências de 500 e 2.000 Hz e realizada a audiometria em campo livre por meio da observação das respostas comportamentais frente a estímulos sonoros, nas mesmas frequências. **Resultados:** Observamos correlação significativa entre os achados das duas testagens nas frequências de 500 e 2.000 Hz, sendo os valores de $p=0,002$ e $p=0,013$, respectivamente. Não houve diferença estatística entre orelhas ($p=0,532$) e gêneros ($p=0,615$). **Conclusão:** Concluímos que há correlação significativa entre os limiares do PEAEE e os achados obtidos na audiometria infantil em campo livre. Sendo assim, podemos afirmar que o PEAEE é um exame viável, capaz de prever o grau e a configuração da perda auditiva em lactentes menores de 6 meses, podendo ser incluído na rotina clínica da avaliação audiológica infantil.

ABSTRACT

Purpose: To correlate the findings of an open-field audiometry with the thresholds of steady-state auditory-evoked potentials (SSAEPs) found in infants of up to 6 months of age with sensorineural hearing loss. **Methods:** This study included 19 infants with sensorineural hearing loss (8 males and 11 females), with minimum age of 2 months and maximum age of 6 months. The SSAEPs were assessed at 500 and 2000 Hz, and the audiometry was performed in open field through observation of behavioral responses to sound stimuli, at the same frequencies. **Results:** We observed a significant correlation between the findings of both tests conducted at 500 and 2000 Hz, with p-values of 0.002 and 0.013, respectively. There was no statistical difference between ears ($p=0.532$) and genders ($p=0.615$). **Conclusion:** We conclude that there was a significant correlation between the SSAEP thresholds and the findings of the open-field audiometry. Therefore, we can affirm that the SSAEPs are a viable examination, able to predict the degree and configuration of hearing loss in infants of up to 6 months of age, and that they can be included in the clinical routine of hearing assessments conducted in children.

Trabalho realizado no Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e no Hospital Nossa Senhora da Conceição – HNSC – Porto Alegre (RS), Brasil.

(1) Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

(2) Hospital Nossa Senhora da Conceição – HNSC – Porto Alegre (RS), Brasil.

Fonte de financiamento: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

A audição é pré-requisito essencial para a aquisição e o desenvolvimento espontâneos da linguagem oral, para recepção e transmissão de conhecimentos⁽¹⁻³⁾. Além disso, a perda auditiva congênita é o distúrbio da comunicação humana com maior prevalência no mundo^(4,5). Portanto, fica evidente a importância da identificação das perdas auditivas ainda na primeira infância, por meio da Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU), a fim de proporcionar ao lactente intervenção precoce e menor tempo de privação auditiva^(5,6).

Devido ao fato de a avaliação auditiva com observação das respostas comportamentais frente a estímulos sonoros ser um método muitas vezes pouco confiável para determinar limiares auditivos em lactentes menores de seis meses de idade^(7,8), cada vez mais estudos vêm tentando descrever as respostas eletrofisiológicas nessa população, com o intuito de obter respostas consistentes e objetivas, possibilitando uma estimativa da audição e confirmação do diagnóstico precoce de perda auditiva^(6,8-18).

Atualmente, vêm sendo estudados os Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável (PEAEE), que, dentre suas grandes vantagens, possuem a característica de estimular várias frequências de forma simultânea em ambas as orelhas, o que influencia de forma positiva no tempo de duração da avaliação. Além disso, há a possibilidade de medir audição residual, pois seu estímulo pode chegar a níveis próximos de 125 dBNA, permitindo também que se avalie uma faixa de frequências maior do que a avaliada pelo Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE), de 250 a 8.000 Hz e há presença de resposta mesmo quando o PEATE está ausente^(6,10,16,19-23).

Os PEAEE são respostas eletrofisiológicas repetitivas a tons apresentados de forma contínua, modulados em amplitude e frequência. São obtidos por meio da apresentação de estímulos em velocidade rápida, o que não permite que o sistema nervoso volte à condição inicial e esse estímulo específico evoca um ciclo de respostas que se sobrepõe à resposta do próximo estímulo e o sistema nervoso continua a responder. A essa característica de resposta neural contínua se dá o nome de estado estável^(6,8,19-21).

Alguns estudos vêm demonstrando a aplicabilidade do PEAEE e uma correlação significativa entre o nível mínimo de resposta (NMR), os limiares eletrofisiológicos dos PEATE e os achados da avaliação auditiva comportamental em lactentes e crianças com audição normal^(9,10,12,15-17,22,24), porém ainda existem poucos estudos que objetivem descrever seu uso em lactentes com perda auditiva e crianças pequenas e difíceis de avaliar somente pela avaliação comportamental^(9-11,18-20,25).

Frente a essa questão e visando a contribuir com o avanço das pesquisas na área, este estudo teve por objetivo correlacionar os achados obtidos na avaliação auditiva comportamental com o NMR do PEAEE em lactentes de até seis meses de idade com perda auditiva sensorioneural.

MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no ambulatório de saúde auditiva do serviço de fonoaudiologia do Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC), com o qual foi feito convênio com o

curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética do HNSC, sob número de protocolo 11.137, e pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS, sob número de protocolo 2011.039.

Os pais ou responsáveis pelos lactentes foram devidamente informados sobre os objetivos deste estudo e concordaram com a participação mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os autores desta pesquisa comprometeram-se a utilizar as informações coletadas somente para fins científicos, mantendo os dados dos pacientes sob sigilo.

Foram incluídos no estudo 19 lactentes, oito do gênero masculino e 11 do gênero feminino. Totalizaram, portanto, 38 orelhas testadas, que falharam na TANU do HNSC ou que foram encaminhadas pela rede de saúde auditiva do estado do Rio Grande do Sul, por terem falhado na TANU no local de origem, no período de março de 2011 a março de 2012, com idade mínima de 2 meses, máxima de 6 meses e média de 4 meses. Para inclusão no estudo, foram elencados os seguintes critérios: ter realizado avaliação otorrinolaringológica, não apresentar queixas de alterações de orelha externa e/ou média, não apresentar impedimento para realização dos exames, como, por exemplo, secreções, cerume ou corpo estranho na orelha externa, ter realizado previamente Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAET), PEATE e PEATE Frequência Específica (PEATE-FE), ter via aérea e via óssea, com respostas alteradas e apresentar timpanometria com curva do tipo "A", segundo Jerger⁽²⁶⁾.

As EOAET foram realizadas com equipamento modelo *Scout*, da marca *Biologic*, e foram consideradas alteradas quando não obtiveram uma relação sinal/ruído (S/R) maior ou igual a 6 dB em três frequências consecutivas, com reprodutibilidade de 75% em cada frequência e reprodutibilidade geral maior ou igual a 70%^(4,5,7).

O PEATE foi realizado com o equipamento *Smart EP*, da marca *Intelligent Hearing Systems* (IHS), com fone de inserção ER-3A, com o estímulo em 80 dBNA para pesquisa da integridade da via auditiva. Com o mesmo equipamento, foi realizada a pesquisa do PEATE-FE nas frequências de 500 e 2.000 Hz, tendo como critério de normalidade os valores de 35 e 30 dBNA respectivamente nessas frequências^(13,14).

A pesquisa das medidas de imitância acústica foi realizada com sonda de 1.000 Hz, com equipamento modelo AT235H da marca *Interacoustics* e foi considerada alterada quando apresentou pico de máxima complacência ou o mesmo duplicado, rebaixado ou deslocado para pressão negativa — padrões sugeridos pela *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA) e por Alvarenga^(4,7). A avaliação clínica das condições de orelha externa e média foi realizada pelo médico otorrinolaringologista através de otoscopia.

Para a pesquisa dos PEAEE, também foi utilizado o equipamento *Smart EP*, da marca IHS, com fone de inserção ER-3A. Foi pesquisado o NMR, estimulado por sinal acústico complexo formado por frequências portadoras de 500 e 2.000 Hz, bilateralmente, moduladas com amplitudes de 77 e 93 Hz na orelha esquerda e de 79 e 95 Hz na orelha direita. Os eletrodos de

referência foram dispostos nas mastoides direita (A2) e esquerda (A1) e os eletrodos ativo (Fz) e terra (Fpz) na frente. Para a colocação dos eletrodos, foi feita a limpeza do local com pasta abrasiva (*Nuprep*[®]). A impedância foi mantida igual ou menor que 5 kΩ. Os limiares foram determinados com pesquisa descendente de 20 em 20 dB e ascendente de 10 em 10 dB; próximo ao limiar mínimo, foi realizada a pesquisa com variação de 5 em 5 dB. A intensidade inicial foi ao redor de 70 dBNA e a mínima de 0 dBNA⁽²¹⁾. Todas as crianças necessitaram realizar a pesquisa dos potenciais evocados auditivos em mais de um atendimento.

Ressaltamos que a pesquisa dos NMR, durante a testagem do PEAE, foi realizada em dBNPS, sendo os resultados convertidos para dBNA, conforme tabela de conversão do equipamento utilizado, ou seja, menos 26 dB na frequência de 500 Hz e menos 13 dB na frequência de 2.000 Hz.

A audiometria em campo livre por meio da observação das respostas comportamentais frente a estímulos sonoros foi realizada com o audiômetro da marca *Interacoustics*, modelo AC30, com reforço visual, em cabina acústica, onde o lactente ficou posicionado no colo do responsável ou em cadeira específica, a uma distância de 70 cm do alto falante, 0° azimute, em posição medial às caixas de som e aos estímulos visuais. A observação das respostas comportamentais, com utilização do reforço visual, seguiu um protocolo de aplicação baseado em estudos internacionais⁽²⁷⁾ e estudos nacionais^(7,28,29). Salientamos que a audiometria em campo livre foi realizada por duas avaliadoras fonoaudiólogas, simultaneamente, e que não tinham acesso aos resultados obtidos na avaliação dos PEAE, realizado por outras fonoaudiólogas. Além disso, os resultados obtidos na testagem dos PEAE foram analisados por duas examinadoras fonoaudiólogas. Todos os registros foram analisados por três avaliadores diferentes, em momentos diferentes, sendo duas fonoaudiólogas e uma acadêmica de fonoaudiologia.

Foram pesquisadas as frequências de 500 e 2.000 Hz, com intensidade inicial de apresentação do estímulo em 80 dBNA, ou mais forte, com pesquisa descendente de 10 em 10 dB e ascendente de 5 em 5 dB⁽⁷⁾. 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^(7,27-29).

Um banco de dados foi montado no programa *Microsoft Excel*, a partir dos protocolos utilizados. Foi utilizado o teste de Wilcoxon para realizar a comparação dos achados das duas avaliações. Na análise dos coeficientes de correlação entre os limiares obtidos na pesquisa dos PEAE, os limiares da audiometria em campo livre e os graus de perda auditiva, foi utilizado o teste de McNemar.

Para a realização das análises, foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 17.0, e o nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$). Os dados categóricos foram apresentados em frequência relativa e os dados quantitativos, pela média.

RESULTADOS

No período de realização deste estudo, foram avaliados os 19 lactentes que se encaixaram nos critérios de inclusão, totalizando 38 orelhas analisadas e a caracterização da casuística se encontra na Tabela 1. Todos os lactentes apresentaram perda auditiva sensorioneural bilateral.

Houve correlação significativa entre os achados do PEAE e da audiometria em campo livre, conforme Tabela 2.

Não observamos correlação significativa entre os gêneros ($p=0,615$), bem como entre as orelhas ($p=0,532$).

A análise dos coeficientes de correlação encontrados entre os limiares obtidos na pesquisa do PEAE e os limiares da audiometria em campo livre está apresentada na Tabela 3. Observamos maior correlação entre os graus de perda auditiva severo e profundo.

Os achados da audiometria em campo livre por meio da observação das respostas comportamentais frente a estímulos sonoros foram correlacionados com os achados do PEAE da melhor orelha.

Em nossa proposta inicial, seriam pesquisadas as frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz em ambas as testagens,

Tabela 1. Caracterização da casuística

Características	n=19
Idade (meses)	
Média (mín–máx)	4 (2–6)
Gênero – n(%)	
Masculino	8 (42)
Feminino	11 (58)

Legenda: mín = valor mínimo; máx = valor máximo

Tabela 2. Comparação dos limiares obtidos no PEAE e na audiometria comportamental em campo livre, nas frequências de 500 e 2.000 Hz

Frequência testada (Hz)	PEAE Md (mín–máx)	Audiometria comportamental Md (mín–máx)	Valor de p*
500	70 (35–110)	70 (40–↓)	0,002
2.000	80 (50–↓)	85 (50–↓)	0,013

*Teste de Wilcoxon

Legenda: Md = média; mín = valor mínimo; máx = valor máximo; ↓: ausência de resposta na intensidade máxima do equipamento

Tabela 3. Coeficientes de correlação encontrados entre os limiares obtidos na pesquisa dos Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável, os limiares da audiometria em campo livre e os graus de perda auditiva

Intensidade (dB)	Coefficiente*
35 a 40	0,52
41 a 55	0,58
56 a 70	0,72
71 a 90	0,83
Superior a 90	0,95

*Teste de McNemar

porém alguns lactentes não concluíram a avaliação do PEAAE no período da coleta. Portanto, foram consideradas as respostas obtidas nas frequências de 500 e 2.000 Hz, visto que foram as frequências testadas em todos os lactentes.

DISCUSSÃO

A utilização de métodos cada vez mais objetivos para a avaliação de lactentes, menores de 6 meses de idade, e crianças muito pequenas é de suma importância para a detecção precoce da perda auditiva, diminuindo, assim, o tempo de privação auditiva e evitando possíveis déficits no seu desenvolvimento.

Dentre os procedimentos utilizados para a avaliação audiológica infantil, o PEAAE tem se destacado e cada vez mais estudos vêm sendo desenvolvidos devido às suas grandes vantagens, entre as quais podemos citar a objetividade de suas respostas, fornecendo um limiar eletrofisiológico^(6,7,19-21).

Os resultados apresentados neste estudo indicam a existência de forte correlação entre os achados do PEAAE e dos limiares obtidos na audiometria em campo livre com observação das respostas comportamentais na população estudada. Esses resultados corroboram os achados descritos em estudos semelhantes encontrados na literatura, publicados nos últimos anos^(6,11,12,15,18,22,25).

Verificamos que o valor de *p* na frequência de 500 Hz indicou maior correlação do que o obtido na frequência de 2.000 Hz, fato também apresentado por outros autores^(6,20). Porém, esse fato contraria alguns estudos que relataram maior correlação nas frequências altas, devido à tonotopia coclear e à maior concentração de energia dos estímulos se encontrar nessa faixa^(8,9,11).

Na análise dos coeficientes de correlação encontrados entre os limiares obtidos na pesquisa do PEAAE, os limiares da audiometria em campo livre e os graus de perda auditiva, constatamos correlação significativa em todos os graus. Observamos correlação mais forte nos graus severo e profundo, fato este que vai ao encontro dos achados descritos na literatura pesquisada, inclusive maior do que o encontrado em normouvintes, provavelmente, segundo descrito por outros autores, pela presença de recrutamento^(6,10,15,18,20,25,30), o que facilitaria a identificação do estímulo.

Na comparação das respostas do PEAAE entre as orelhas em separado e entre os gêneros, não houve correlação significativa e esse achado corrobora o descrito por outros autores^(19,30).

Percebemos que a diferença entre os limiares de ambas as avaliações foi, em média, de 10 dB na frequência de 500 Hz e de 15 dB na frequência de 2.000 Hz. Diferenças semelhantes foram encontradas em outros estudos^(6,8,9,12,15,18,19,25,30). Alguns autores relataram que essas diferenças tendem a diminuir com o avanço da idade, quanto maior o grau da perda auditiva e de acordo com a frequência testada, sendo menor nas frequências altas^(11,12,15,17,20,22). Podemos supor que, muito provavelmente, devido à idade máxima da casuística ser de 6 meses de idade, obtivemos diferenças tão expressivas entre os resultados das avaliações realizadas. Além disso, o fato de a maior diferença encontrar-se na frequência de 2.000 Hz não corrobora os achados de outros estudos que referem diferenças maiores na frequência de 500 Hz^(8,11); entretanto, nossos achados são similares a alguns estudos que apontam diferenças maiores nas

frequências mais altas^(22,30). Essa diferença pode ser atribuída à metodologia empregada, visto que existem outros equipamentos, protocolos, *softwares* para a análise dos dados e outros tipos de estímulos utilizados. Pode ser atribuída, também, às configurações das perdas auditivas dos lactentes avaliados e à diferença de idade dentro do grupo analisado. Além disso, acreditamos que o número de participantes possa ter sido um limitador do estudo.

Embora haja essa diferença, as respostas comportamentais observadas foram consistentes e a correlação significativa entre as duas testagens indica que o PEAAE, quando realizado em lactentes menores de 6 meses de idade, pode fornecer dados importantes de forma objetiva, que garantem a melhor intervenção a cada caso e de forma precoce. Além disso, devido às suas grandes vantagens frente a outros exames audiológicos realizados em crianças pequenas, este fornece subsídios importantes para a seleção, a adaptação de aparelhos auditivos e a indicação do implante coclear. No entanto, os resultados não devem ser utilizados de forma isolada e nem devem excluir a realização da avaliação auditiva infantil com observação das respostas comportamentais frente a estímulos sonoros.

CONCLUSÃO

Ao final deste estudo, verificamos que houve correlação significativa entre os limiares do PEAAE e os obtidos na audiometria em campo livre em lactentes com perda auditiva sensorioneural. Observamos, também, correlação significativa entre os limiares e os graus de perda auditiva, sendo esta mais forte nos graus severo e profundo. Não houve correlação significativa entre os valores do PEAAE nas variáveis orelha e gênero.

Podemos afirmar, portanto, que o PEAAE é um exame viável, capaz de prever o grau e a configuração da perda auditiva em lactentes com até seis meses de idade e pode ser um procedimento incluído na rotina clínica da avaliação audiológica infantil, haja vista a importância de métodos mais objetivos que visem à detecção precoce da perda auditiva e garantam a conduta mais adequada a cada caso. Contudo, entendemos que mais estudos devam ser feitos sobre essa temática com um número maior de participantes, a fim de padronizar e caracterizar esse procedimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), principalmente aos responsáveis pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), pelo auxílio financeiro para a realização deste trabalho, por meio da bolsa de iniciação científica concedida à pesquisadora.

*CFDK colaborou com a coleta e tabulação dos dados; LFP colaborou com a coleta e análise dos dados; PS foi responsável pelo delineamento do estudo, acompanhou a coleta e colaborou na tabulação, análise dos dados e elaboração do manuscrito; VBF foi responsável pelo delineamento do estudo, acompanhou a coleta e colaborou na tabulação, análise dos dados e elaboração do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Hilú MRPB, Zeigelboim BS. O conhecimento, a valorização da triagem auditiva neonatal e a intervenção precoce da perda auditiva. *Rev CEFAC* 2007;9(4):563-70.
2. Gatto CI, Tochetto TM. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. *Rev CEFAC*. 2007;9(1):110-15.
3. Costa SS. Audição, comunicação e linguagem. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. *Otorrinolaringologia: princípios e práticas*. 2a ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. p. 342-55.
4. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (1997) [Internet]. Guidelines for Audiologic Screening [Guidelines]. [cited 2012 Aug 8] Available from: <http://www.asha.org/policy/GL1997-00199.htm>
5. Grupo de Apoio à Triagem Auditiva Neonatal Universal (GATANU) (2007) [Internet]. [cited 2012 Mar 19]. Available from: <http://www.gatanu.org>
6. Rodrigues GRI, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos de estado estável em crianças com perdas auditivas cocleares. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2010;22(1):37-42.
7. Alvarenga KF. Avaliação audiológica em bebês: 0 a 1 ano de idade. In: Bevilaqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2011. p. 517-32.
8. Rodrigues GRI, Lewis DR, Fichino SN. Steady-state auditory evoked responses in audiological diagnosis in children: a comparison with brainstem evoked auditory responses. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(1):96-101.
9. Han D, Mo L, Liu H, Chen J, Huang L. Threshold estimation in children using auditory steady-state responses to multiple simultaneous *stimuli*. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2006;68(2):64-8.
10. Linares AE, Costa-Filho AO, Martinez MANS. Auditory steady state response in pediatric audiology. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(6):723-8.
11. Rance G, Dowell RC, Rickards FW, Beer De, Clark GM. Steady-state evoked potential and behavioral hearing threshold in a group of children absent click-evoked auditory brainstem response. *Ear Hear*. 1998;19(1):48-61.
12. Rance G, Rickards FW. Prediction of hearing threshold in infants using auditory steady-state evoked potentials. *J Am Acad Audiol*. 2002;13(5):236-45.
13. Sleifer P, da Costa SS, Cóser PL, Goldani MZ, Dornelles C, Weiss K. Auditory brainstem response in premature and full-term children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(9):1449-56.
14. Matas CG, Magliari 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.
15. Rance G, Roper R, Simons L, Moody L-J, Paulis C, Dourlay M, et al. Hearing threshold estimation in infants using auditory steady-state responses. *J Am Acad Audiol*. 2005;16(5):291-300.
16. Werff KRV, Brown CJ, Gienapp BA, Clay KMS. Comparison of auditory steady-state response and auditory brainstem response thresholds in children. *J Am Acad Audiol*. 2002;13(5):227-35.
17. Ferraz OB, Freitas SV, Marchiori LLM. Análise das respostas obtidas por Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável em indivíduos normais. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2002;68(4):480-6.
18. Chou Y-F, Chen P-R, Yu S-H, Wen Y-H, Wu H-P. Using multi-stimulus auditory steady-state response to predict hearing thresholds in high-risk infants. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(1):73-9.
19. Calil DB, Lewis DR, Fiorini AC. Achados dos Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável em crianças ouvintes. *Distúrb Comum*. 2006;18(3):391-401.
20. Duarte JL, Alvarenga KF, Garcia TM, Costa-Filho AO, Lins OG. A resposta auditiva de estado estável na avaliação auditiva: aplicação clínica. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2008;20(2):105-10.
21. Bucuvic EC, Iório MCM. Resposta auditiva de estado estável. In: Bevilaqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2011. p. 495-515.
22. Dimitrijevic A, John MS, Roon PV, Purcell DW, Adamonis J, Ostroff J, et al. Estimating the audiogram using multiple auditory steady-state responses. *J Am Acad Audiol*. 2002;13(4):205-24.
23. Emara AA, Gabr TA. Auditory steady state response in auditory neuropathy. *J Laryngol Otol*. 2010;124(9):950-6.
24. Lins OG, Picton TW, Brigitte L, Durieux-Smith A, Champagne SC, Moran LM, et al. Frequency-specific audiometry using steady-state responses. *Ear Hear*. 1996;17(2):81-96.
25. Swanepoel D, Hugo R, Roode R. Auditory steady-state responses for children with severe to profound hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(5):531-5.
26. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*. 1970;92(4):311-24.
27. Gravel JS. Audiologic assessment for the fitting of hearing instruments: big challenges from tiny ears. In: Seewald RC. *A sound foundation through early amplification*. National Center of Audiology; 2000; London; Ontario, Canada. Proceedings.
28. Versollato 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 de São Paulo; 2005.
29. 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.
30. Beck RM, Ramos BF, Grasel SS, Ramos HF, de Moraes MF, de Almeida ER, et al. Comparative study between pure tone audiometry and auditory steady-state responses in normal hearing subjects. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014;80(1):35-40.