Estudo comparativo entre potenciais evocados auditivos de estado estável e potencias evocados auditivos de tronco encefálico por frequência específica em lactentes com perda auditiva.

Luciane Ferreira Pauletti

Monografia apresentada como exigência parcial do Curso de Especialização em Fonoaudiologia – Ênfase em Infância – sob orientação da Profa. Dra. Pricila Sleifer

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Psicologia
Porto Alegre, dezembro/2011

Dedico este trabalho aos meus amados filhos
Pedro e Davi, que me ensinam a amar todos
os dias. Vocês dão origem a todos os meus
esforços pessoais e profissionais.

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento sincero a Profª. Drª. Fgª. Pricila Sleifer, pelo incansável incentivo na realização deste trabalho, por não ter deixado de acreditar que ele seria possível.

As minhas queridas colegas do Hospital Nossa Senhora da Conceição, por tornarem a rotina do trabalho árduo um grande prazer. Um agradecimento especial a minha parceira de eletrofisiologia, Fga. Cristina Krimberg, que tanto me ajudou e incentivou na realização deste projeto.

A colega de curso Cassandra Anschau e seu marido Fernando Anschau, pelo apoio e disponibilidade e, igualmente, a Gennaro Anesi. Vocês chegaram na hora certa!

As crianças que fizeram parte desta pesquisa e aos seus pais e responsáveis que prontamente concordaram com sua participação, meu profundo agradecimento pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade de realizar este curso e ao Hospital Nossa Senhora da Conceição pela possibilidade de concretizar este projeto.

Agradeço imensamente ao meu amado marido Vinícius Lapenta da Cunha, pelo apoio, incentivo, criatividade e, especialmente, pela presença na minha vida.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS 5
LISTA DE ABREVIATURAS 6
ARTIGO ORIGINAL 7
INTRODUÇÃO 10
METODOLOGIA 12
RESULTADOS 14
DISCUSSÃO 15
CONCLUSÕES 17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 18
TABELAS 21
ANEXOS 22
ANEXO A 23
ANEXO B 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Medidas descritivas (em dBNa) de cada frequência do PEATE-FE, para ambas as orelhas.
Tabela 2. Medidas descritivas (em dBNa) de cada frequência do PEAEE, para ambas as orelhas.
Tabela 3. Valores encontrados entre PEATE-FE e PEAEE, por freqüência e orelha, utilizando o coeficiente de correlação de *Sperman*.
Tabela 4. Valores encontrados entre PEATE-FE e PEAEE, por freqüência e gênero, utilizando o coeficiente de correlação de *Sperman.*

LISTA DE ABREVIATURAS

dB: Decibel

dBNa: Decibel em nível de audição

dBNPS: Decibel em nível de pressão sonora

EOAT: Emissões otoacústicas evocadas transientes

EOA: Emissões otoacústicas

f: Frequência primária

Hz: Hertz

IRDA: Indicador de risco para deficiência auditiva

JCIH: *Joint Committee on Infant Hearing*

nV: Nanovolt

PEAEE: Potencial evocado auditivo de estado estável

PEATE: Potencial evocado auditivo de tronco encefálico

PEATE-FE: Potencial evocado auditivo de tronco encefálico por frequência específica

ARTIGO ORIGINAL

Estudo comparativo entre potenciais evocados auditivos de estado estável e potencias evocados auditivos de tronco encefálico por frequência específica em lactentes com perda auditiva.

Comparative study between auditory steady-state evoked potentials and auditory brainstem evoked potentials by specific frequency in lactants with hearing loss.

Luciane Ferreira Pauletti[1]
Pricila Sleifer[2]

[1] Fonoaudióloga do Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC), Especialista em Fonoaudiologia - Ênfase na Infância (UFRGS)
[2] Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Doutora em Ciências Médicas: Pediatria (UFRGS).

Instituição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC)

Responsável pela correspondência:
Luciane Ferreira Pauletti
Endereço: Av. Willy Eugênio Fleck, 1500/296, CEP 91150-180, Porto Alegre - RS
Telefone/fax: (51) 33572049
E-mail: pluciane@ghc.com.br

Autores: Nenhum conflito de interesse a declarar.

RESUMO

Introdução: A avaliação eletrofisiológica é fundamental para o diagnóstico da perda auditiva antes dos seis meses de vida. O potencial evocado auditivo de tronco encefálico por freqüência específica permite estabelecer a configuração da perda auditiva nesta faixa etária. Recentemente o potencial evocado auditivo de estado estável tem sido utilizado neste diagnóstico precoce tendo como principais vantagens a objetividade na análise e o tempo de avaliação. **Objetivo**: Correlacionar os resultados do potencial evocado auditivo de estado estável com os resultados do potencial evocado auditivo por freqüência específica em lactentes com perda auditiva sensorioneural. **Método**: Estudo transversal, individual, observacional e contemporêneo. Foram selecionadas crianças que falharam na triagem auditiva neonatal para serem submetidas ao processo de diagnóstico audiológico, o qual seguiu o seguinte protocolo de exames: emissões otoacústicas transientes, medidas de imitância acústica com sonda de 1000Hz, avaliação otorrinolaringológica, potencial evocado auditivo de tronco encefálico por *clique* e por freqüência específica. Aquelas com diagnóstico positivo de perda auditiva neurossensorial foram incluídas no estudo, realizando posteriormente o potencial evocado auditivo de estado estável. Os resultados foram analisados sob as variáveis orelha e gênero. **Resultados:** Houve correlação significativa entre o potencial evocado auditivo de estado estável e o potencial evocado auditivo de tronco encefálico por freqüência específica nas frequências de 500 e 2000Hz ($p<0,001$), tanto na orelha direita como na orelha esquerda. Houve correlação significativa entre o potencial evocado auditivo de estado estável e o potencial evocado auditivo de tronco encefálico por freqüência específica nas frequências de 500 e 2000Hz ($p<0,001$), tanto no gênero masculino como no feminino em ambas as orelhas. **Conclusão:** Apresentaram correlação significativa entre o potencial evocado auditivo de estado estável e o potencial evocado auditivo de tronco encefálico por freqüência específica tanto para a variável orelha quanto para gênero.

Descritores: Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico; Lactente; Perda auditiva; Triagem neonatal; Potencial evocado auditivo de estado estável.

ABSTRACT

Introduction: Electrophysiological assessment is fundamental for the diagnosis of hearing loss before six months of age. Frequenfy specificity of the auditory brainstem responses enables to establish the configuration of hearing loss in this age group. Recently, auditory steady-state responses has been used in this early diagnosis presenting as main advantages the objectivity in analysis and assessment time. **Objective:** To correlate the results of auditory steady-state responses with the results of auditory brainstem responses by specific frequency in lactants with sensorineural hearing loss. **Method:** Transversal, individual, observational and contemporary study. Children who failed the neonatal hearing screening were selected in order to be submitted to the process of audiological diagnosis, which observed the following tests protocol: transient otoacoustic emissions, 1000Hz probe acoustic-imittance measurements, otorhinolaryngological assessment, auditory brainstem responses by *click* and by specific frequency. The children with positive diagnosis for neurosensorial hearing loss were included in the study, later taking the auditory steady-state responses. The results were analysed under the variables ear and gender. **Results:** There was significant correlation between auditory steady-state responses and frequency specific auditory responses of 500 and 2000 Hz ($p < 0.001$), both in the right ear and left ear. There was significant correlation between auditory steady-state responses and frequency-specific auditory brainstem responses of 500 and 2000 Hz ($p < 0.001$), both in males as in females in both ears. **Conclusion:** There was a significant correlation between the auditory steady-state evoked potential and auditory brainstem evoked potential by specific frequency for both ear and gender variables.

Descriptors: Auditory brainstem responses; Lactant; Hearing loss; Neonatal screening; Auditory steady-state responses.

INTRODUÇÃO

Antes dos seis meses de idade não é possível obter de forma precisa os limiares de audibilidade por meio da avaliação auditiva comportamental. Por isso, para o processo diagnóstico é necessário a realização concomitante de exames objetivos – fisiológicos e eletrofisiológicos [1, 2, 3].

O potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) é um método empregado nas fases da detecção e do diagnóstico precoce da perda auditiva e permite respostas que podem ser registradas de forma satisfatória, desde o nascimento, mesmo em prematuros [4, 5]. O PEATE consiste no registro e análise da atividade eletrofisiológica do sistema auditivo até o tronco encefálico [6], sendo um mapeamento das sinapses [7]. Geralmente o estímulo utilizado é o *clique*, e o espectro de freqüência abrange de 2000 a 4000 Hz [1]. As respostas são captadas por eletrodos de superfície que registram a atividade elétrica a qual aparece como um traçado em forma de ondas representando, cada qual, uma porção do trato auditivo [8].

Na fase de diagnóstico a utilização do PEATE pode ser realizada com o estímulo por freqüência específica (PEATE-FE), tais como 500, 1000, 2000 e 4000Hz e esta medida é recomendada pelo JCIH [9], para o estabelecimento dos limiares eletrofisiológicos. Desta forma é possível definir a configuração audiométrica nas freqüências importantes para o desenvolvimento da linguagem oral e com isso permitir melhor adaptação dos aparelhos auditivos. O PEATE-FE é amplamente utilizado e é considerado padrão-ouro para estimar o limiar auditivo em crianças [9, 10, 11].

Recentemente o potencial evocado auditivo de estado estável (PEAEE) tem sido utilizado na detecção e diagnóstico precoce da perda auditiva. Trata-se de uma metodologia na qual a resposta eletrofisiológica é evocada por um estímulo acústico contínuo, estável, modulado em freqüência e/ou amplitude [12, 13]. Tem como vantagens a possibilidade da avaliação em diferentes frequências e nas duas orelhas simultaneamente, assim como a objetividade na análise da resposta [14, 15].

O PEAEE é um potencial evocado auditivo repetitivo e seus componentes de freqüência se mantêm constantes. Pode ser obtido apresentando-se um estímulo em um ritmo rápido fazendo com que a resposta se sobreponha àquela do estímulo

subseqüente, dessa forma possibilita seu registro e análise de maneira objetiva. Essa sobreposição gera um potencial na freqüência em que o estímulo é apresentado e permite a utilização de um tom contínuo modulado na sua amplitude. As freqüências de modulação entre 80 e 110Hz geram potenciais provenientes do tronco encefálico, sendo úteis na estimativa da configuração audiométrica das perdas auditivas [13, 16, 17, 18]

Devido a escassez de pesquisas na literatura nacional utilizando o PEAEE em lactentes com perda auditiva, e frente à grande importância e aplicabilidade do exame nesta população, acredita-se que seja imprescindível a realização de estudos comparativos do PEAEE com os demais métodos já comprovados nessa faixa etária, aumentando a precisão do diagnóstico audiológico. Na tentativa de acrescentar subsídios a esta análise, este estudo tem como principal objetivo correlacionar os resultados do PEAEE com os resultados do PEATE-FE em lactentes com até seis meses de idade com perda auditiva sensorioneural.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida no ambulatório de Saúde Auditiva do Serviço de Fonoaudiologia do Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC). Teve aprovação do Comitê de Ética do HNSC, com protocolo de número 11-137 e do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS, com protocolo de número 2011039. Os pais ou responsáveis pelas crianças foram devidamente esclarecidos sobre os propósitos da pesquisa e concordaram que seus filhos participassem do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Informado.

Este estudo apresenta um delineamento transversal, individual, observacional e contemporâneo, onde o fator de estudo foi o PEAEE no lactente, e o desfecho principal a presença ou não da correlação deste com o PEATE-FE.

Inicialmente foram selecionadas as crianças com idade entre 0 e 6 meses e 29 dias com e sem indicadores de risco[9] que falharam na triagem auditiva neonatal (TAN) realizada no ambulatório de Saúde Auditiva do Serviço de Fonoaudiologia do HNSC e nos serviços de TAN das cidades abrangidas pela Rede de Saúde Auditiva do Estado do Rio Grande do Sul. Estas foram então submetidas ao processo de diagnóstico audiológico, o qual seguiu o seguinte protocolo de exames utilizado na Instituição: EOAET, seguida de medidas de imitância acústica com sonda de 1000 Hz, avaliação otorrinolaringológica, PEATE e PEATE-FE. Aquelas com diagnóstico positivo de perda auditiva neurossensorial uni ou bilateral foram incluídas no estudo, sendo posteriormente submetidas ao PEAEE.

Os resultados foram analisados sob duas variáveis: orelha e gênero.

As EOATE foram realizadas com equipamento modelo *Scout*, da marca *Biologic*, tendo como critério de normalidade relação sinal/ruído (S/R) maior ou igual a 6dB em três frequências consecutivas, com reprodutibilidade de 75% em cada frequência e reprodutiblidade geral maior ou igual a 70%.

A avaliação das condições de orelha externa e média foi realizada pelo médico otorrinolaringologista e pela pesquisa das medidas de imitância acústica com sonda de 1000Hz, utilizando equipamento modelo AT235H da marca *Interacoustcs*.

Para o PEATE foi utilizado o equipamento *Smart* EP, da marca *Intelligent Hearing Sistems* (IHS), com fone de inserção ER-3A, com o estímulo em 80dBNa para pesquisa da integridade da via auditiva. Com o mesmo equipamento foi realizado o

PEATE-FE nas frequências de 500 e 2000Hz tendo como critério de normalidade os valores de 35 e 30dBNa, respectivamente.

O PEAEE também foi realizado com o equipamento *Smart* EP, da marca IHS, estimulado por sinal acústico complexo, formado por frequências portadoras de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, moduladas com amplitudes de 77, 85, 93 e 101 Hz na orelha esquerda e de 79, 87, 95 e 103 Hz na orelha direita. Cada estímulo múltiplo simultâneo foi apresentado bilateralmente através de fones de inserção ER-3A. Os eletrodos de referência foram dispostos nas mastóides direita (M2) e esquerda (M1) e os eletrodos ativo (Fz) e terra (Fpz) na fronte. Para colocação dos eletrodos foi realizada a limpeza da pele com pasta abrasiva (*Nuprep* ®). A impedância foi mantida igual ou menor que 3 kΩ.

A partir dos protocolos utilizados, foi montado um banco de dados no programa Excel, o qual foi analisado no *software Statistical Package for Social Science* (SPSS) *for Windows*, versão 11.0. Os dados categóricos foram apresentados em frequência relativa e os dados quantitativos pela média e desvio padrão. Para verificar a existência de correlação entre os resultados dos PEAEE e dos PEATE-FE foi utilizado o coeficiente de correlação de *Sperman*. Foram considerados significativos os valores de $p<0,001$.

RESULTADOS

No período compreendido pela pesquisa, das crianças atendidas no ambulatório de Saúde Auditiva do HNSC, 78 foram encaminhadas ao processo de diagnóstico audiológico. Destas, foi confirmada a perda auditiva neurossensorial em 14 lactentes que se enquadraram nos critérios deste estudo, sendo esta amostra caracterizada por: idade entre dois e seis meses (média de 3,7 meses); nove pertencentes ao gênero masculino e cinco do feminino; quatro com perda auditiva neurossensorial unilateral e 10 bilateral, totalizando 24 orelhas analisadas.

Os resultados do PEATE-FE estão apresentados na Tabela 1 e os resultados do PEAEE na Tabela 2, sendo que no PEAEE as frequências mais altas apresentaram maiores valores médios. Na análise da correlação entre os dois métodos, considerando as variáveis orelha e freqüência e as variáveis gênero e frequência, foi demonstrada correlação estatisticamente significativa entre o PEATE-FE e o PEAEE, como mostram as Tabelas 3 e 4.

Nas crianças avaliadas neste estudo, as respostas do PEAEE foram correlacionadas com as respostas do PEATE-FE e apresentadas na Tabela 3, considerando as variáveis orelha e freqüência, e na Tabela 4 considerando as variáveis gênero e freqüência. Em ambas foi demonstrada correlação estatisticamente significativa com valores de $p < 0,001$.

DISCUSSÃO

O PEATE-FE tem sido recomendado, juntamente com PEATE e EOA para fornecerem dados específicos sobre o *status* auditivo de crianças até os 6 meses de vida [1,2]. No entanto, no que se refere ao tempo necessário para a obtenção de 4 frequências, o PEATE-FE traz a desvantagem de ser um exame demorado e que depende da interpretação de um avaliador experiente, dificultando a rotina clínica. Neste sentido, o PEAEE é uma técnica promissora na obtenção dos limiares eletrofisiológicos, permitindo a estimulação múltipla de 4 freqüências por orelha, simultaneamente [14, 15, 18].

Para o presente estudo o PEAEE foi realizado utilizando-se estímulos múltiplos simultâneos nas frequências portadoras de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, com taxas de modulações entre 70 e 105Hz, bilateralmente, parâmetros também utilizados por outros autores [15, 19, 20]. Para a análise dos dados, porém, foram consideradas somente as frequências de 500 e 2000Hz por serem as mesmas utilizadas no protocolo da instituição na avaliação do PEATE-FE.

Nos limiares obtidos na pesquisa do PEATE-FE (tabela 1), foram observadas média, nível mínimo e máximo e mediana semelhantes nas frequências de 500 e 2000Hz, e na pesquisa do PEAEE (tabela 2) valores piores para a freqüência de 2000Hz, diferente do encontrado nos estudos de Calil *et al* e Werff e Brown e Cone-Wesson *et al* [16, 21, 22], que encontraram respostas piores na freqüência de 500Hz. Possivelmente isto se deve ao fato de que na literatura estes valores foram obtidos em crianças com audição normal e na amostra deste estudo estão incluídas crianças que apresentam diferentes graus e configurações de perdas auditivas. As perdas auditivas descendentes tendem a apresentar limiares de PEAEE mais próximos dos limiares de audibilidade do que o PEATE-FE pela natureza do estímulo. É importante ressaltar que a forma de registro destes potenciais pode influenciar na diferença dos achados das duas técnicas, bem como a calibração dos estímulos utilizados [22, 23] e o reduzido número de sujeitos nesta amostra.

Na Tabela 3 é possível observar a correlação dos resultados para o PEATE-FE e para o PEAEE nas frequências de 500 e 2000Hz nas orelhas direita e esquerda, obtidos com o coeficiente de correlação de *Sperman*. Estes dados demonstram existir correlação estatisticamente significativa (valor de $p<0,001$) entre os dois métodos

analisados, achado que corrobora com a literatura pesquisada [16]. Considerando o gênero, também foi encontrada correlação estatisticamente significativa (valor de $p<0,001$) entre os resultados do PEAEE e do PEATE-FE nos grupos do gênero masculino e do gênero feminino, como mostra a Tabela 2, da mesma forma que em outro estudo [24].

Houve correlação significativa entre o PEATE-FE e o PEAEE nas freqüências de 500Hz e 2000Hz ($p<0,001$), tanto na orelha direita quanto na orelha esquerda. Houve correlação significativa entre o PEATE-FE e o PEAEE nas freqüências de 500Hz e 2000Hz ($p<0,001$), tanto no gênero feminino quanto no masculino em ambas as orelhas. Os achados de concordância (coeficiente de correlação Sperman) entre os dois métodos corroboram os dados da literatura que apontam para uma correlação significativa entre o PEAEE e o PEATE-FE, como os estudos de Firszt et al, Werff et al e Rodrigues [25, 26, 27].

Apesar da realização do PEAEE ser uma prática recente na instituição onde este projeto foi desenvolvido, fica evidente a necessidade de ampliar a investigação das correlações entre PEAEE e PEATE-FE em lactentes até seis meses de vida com um amostra mais expressiva, analisando as demais frequências avaliadas e considerando os diferentes graus de perda auditiva.

CONCLUSÕES

Os resultados do PEAEE neste estudo apresentaram correlação significativa com os resultados do PEATE-FE em lactentes até seis meses de vida com perda auditiva sensorioneural. Porém, indica também a necessidade de outros estudos comparativos na mesma faixa etária, com amostras maiores, a fim de investigar a aplicação clínica do PEAEE na predição dos limiares eletrofisiológicos, como um método mais rápido, de interpretação objetiva, com maior saída do equipamento, auxiliando no processo de intervenção dessas crianças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Gravel JS, Hood LJ. Avaliação audiológica infantil. *In*: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. São Paulo: Manole; 2001. p. 301-322.

2 Hyde, ML. Newborn Hearing screening Programs: Overview. *J Otolaryngol*. 2004, 34(2): 70-78.

3 Rodrigues GRI, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos de estado estável em crianças com perdas auditivas cocleares. *Pró-Fono Rev. At. Ci.* 2010, 22(1): 37-42.

4 Sleifer, P. ; Costa, S. S. ; Coser, P. L.; Goldani, M. Z. ; Dornelles, C.; Weiss, K. M. Auditory Brainstem Response in Premature and Full-termo children. *Int J Pediat Otorhi*. 2007, 8028: 0011-0017.

5 Ribeiro, FM; Carvallo, RM. Tone evoked ABR in normal hearing neonates. *Int J Audiol*. 2008, 47:21-29.

6 Figueiredo MS, Castro Júnior NP. Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (ABR). *In:* Figueiredo MS. Conhecimentos essenciais para entender bem emissões otoacústicas e BERA.: São José dos Campos: Pulso, 2003.

7 Souza LA, Piza MRT, Alvarenga KF, Cóser PL. Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas. Princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Tecmedd, 2008.

8 Hood, LJ. Applications of the Auditory Brainstem Response – Introduction ad Overview – Singular Publishing. San Diego. London, 1998.

9 Joint Committee on Infant Hearing - Year 2007. Position Statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007, 120(4): 898-921.

10 Stapells DR. Frequency-Especific Evoked Potencial Audiometry in Infants. *In:*

Seewald RC. A sound foundation through early amplification. Chicago. Phonak; 2000a(2): 13-31

11 Stapells DR. Threshold Estimation by the Tone-Evoked Auditory Brainstem Response: A Literature Meta-Analysis. *J Speech Lang Path Audiol*. 2000b, 4: 74-83.

12 Ribeiro FGSM. Estudo das respostas para o potencial evocado auditivo de estado estável em lactentes. São Paulo, 2008. (Tese de doutorado - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo).

13 Bucovic EC. Resposta Auditiva de Estado Estável. *In*: Bevilaqua *et al*. Tratado de Audiologia. São Paulo: Ed. Santos, 2011.

14 Lins OG, Picton TW, Boucher BL, Durieux-Smith A, Champagne SC, Moran LM, et al. Frequency specific audiometry using steady-state responses. *Ear Hear*. 1996, 17(2): 81-96.

15 Rance G.; Rickards, F. Prediction of hearing threshold in infants using auditory steady-state evoked potentials. *J Am Acad Audiol.* 2002, 13(5): 236-45.

16 Calil DB, Lewis DR, Fiorini AC. Achados dos potenciais evocados auditivos de estado estável em crianças ouvintes. *Disturb Comun.* 2006;18(3):391-401.

17 Duarte JL. A utilização da resposta auditiva de estado estável para estimar limiares auditivos em indivíduos com perda auditiva neurossensorial. Bauru, 2007. (Tese de Mestrado - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo).

18 Lins OG. Audiometria fisiológica tonal utilizando respostas de estado estável auditivas de tronco cerebral. São Paulo, 2002 (Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Paulo).

19 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.

20 John MS, Purcell DW, Dimitrijevic A, Picton TW. Advantages and caveats when recording steady-state responses to multiple simultaneos stimuli. 2002; 13(5): 246-59.

21 Werff KR, Brown CJ. Effect of Audiometric Configuration on Threshold and Suprathreshold Auditory Steady-State Responses. Ear Hear. 2005; 26(3): 310-26.

22 Cone-Wesson B, Dowel RC, Tomlin D, Rance G, Ming WJ. The auditory steady-state response: comparissons with the auditory brainstem response. *J Am Acad Audiol.* 2002; 13: 173-87.

23 Rodrigues, GI. Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável em crianças com perda auditiva neurossensorial. São Paulo, 2009 (Tese de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).

24 Picton TW, van Roon P, John MS. Multiple auditory steady state responses (80-101 Hz): effects of ear, gender, handedness, intensity and modulation rate. *Ear Hear*. 2009; 30(1):100-109.

25 Firszt JB, Gaggl W, Runge-Samuelson CL, Burg LS, Wackym A. Auditory sensitivity in children using the auditory steady-state response. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130: 536-540.

26 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: 227-35.

27 Stueve MP, Orourke 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(2):125-36.

TABELAS

Tabela 1. Medidas descritivas (em dBNa) de cada frequência do PEATE-FE, para ambas orelhas

Orelha	Frequência (Hz)	Número de orelhas	Média dBNa	DP dBNa	Mínimo dBNa	Mediana dBNa	Máximo dBNa
direita	500	12	69,16	27.03	35	60	100
	2000	12	75,83	21.08	50	70	100
esquerda	500	12	75	28.36	35	85	100
	2000	12	76,66	25.34	40	85	100

Hz: Hertz; dBNa: nível de audição em decibéis; DP: desvio padrão

Tabela 2. Medidas descritivas (em dBNa) de cada frequência do PEAEE, para ambas orelhas

Orelha	Frequência (Hz)	Número de orelhas	Média dBNa	DP dBNa	Mínimo dBNa	Mediana dBNa	Máximo dBNa
direita	500	12	57,41	26.74	34	40	91
	2000	12	75,41	23.27	37	77	104
esquerda	500	12	59,91	25.73	34	64	91
	2000	12	72,08	27.13	37	77	104

Hz: Hertz; dBNa: nível de audição em decibéis; DP: desvio padrão

Tabela 3. Valores encontrados entre PEATE-FE e PEAEE, por freqüência e orelha, utilizando o coeficiente de correlação de *Sperman*

	Orelha Direita		**Orelha Esquerda**	
Frequência	r_s	valor-p	r_s	valor-p
500 Hz	0,380	< 0,001	0,410	< 0,001
2000 Hz	0,300	< 0,001	0,296	< 0,001

Hz: Hertz; r_s = coeficiente de correlação de *Spearman*

Tabela 4. Valores encontrados entre PEATE-FE e PEAEE, por frequência e gênero, utilizando o coeficiente de correlação de *Sperman*

	Gênero Feminino				**Gênero Masculino**			
	Orelha Direita		**Orelha Esquerda**		**Orelha Direita**		**Orelha Esquerda**	
Frequência	r_s	valor-p	r_s	valor-p	r_s	valor-p	r_s	valor-p
500 Hz	0,270	< 0,001	0,310	< 0,001	0,300	< 0,001	0,343	< 0,001
2000 Hz	0,215	< 0,001	0,286	< 0,001	0,315	< 0,001	0,292	< 0,001

Hz: Hertz; r_s = coeficiente de correlação de *Spearman*

ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO PARA OS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

Você, na condição de pai/mãe ou representante legal de _____ está sendo convidado a participar de uma pesquisa do Curso de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, Ênfase na Infância, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, intitulada: **"Estudo comparativo entre os potenciais evocados auditivos de estado estável e os potencias evocados auditivos de tronco encefálico por frequência específica em lactentes com perda auditiva"**, que tem como objetivo principal estudar estes potenciais em lactentes com até seis meses de idade que apresentam perda auditiva sensorioneural bilateral, investigando o nível de concordância entre as duas avaliações. O tema escolhido se justifica pela importância da realização de estudos comparativos desses com os demais métodos de avaliação auditiva nessa faixa etária, aumentando, assim, a precisão do diagnóstico audiológico. O trabalho está sendo realizado pela fonoaudióloga Luciane Ferreira Pauletti e sob a supervisão e orientação da Profª. Pricila Sleifer.

Caso autorize seu filho a participar como sujeito desta pesquisa, ele terá sua audição avaliada por meio do exame de potencial evocado auditivo de estado estável que avalia o mínimo de resposta do nervo auditivo para determinados sons. Para realizá-lo é colocado fone na orelha da criança que escutará um som e serão colocados eletrodos atrás do pavilhão auricular e na testa que irão captar as respostas. Também será necessária a avaliação prévia do potencial evocado auditivo de tronco encefálico por clique e por frequência específica, que são realizados de forma semelhante ao anterior, porém analisados de forma distinta e o exame de emissões otoacústicas, que avalia o funcionamento da cóclea através de um som enviado por fone.

O único risco oferecido para as crianças, pelos métodos de avaliação auditiva, poderá ser a cor avermelhada da pele no local de fixação do eletrodo de superfície.

Todas as informações necessárias ao projeto de pesquisa serão confidenciais, sendo utilizadas apenas para a presente pesquisa. Os dados serão mantidos em sigilo e serão analisados em conjunto com os de outras crianças.

A participação voluntária consistirá em acompanhar seu filho para a realização dos exames audiológicos na sala 1045, 1º andar, no Serviço de Fonoaudiologia, no ambulatório do HNSC. Os pais e/ou responsáveis acompanharão seu filho durante todos exames. O Hospital não pagará nenhum valor em dinheiro ou qualquer outro bem pela participação, assim como o (a) Sr. (a) não terá nenhum custo adicional.

Os dados obtidos com seu filho durante o projeto serão conhecidos, incluindo uma devolutiva no término do mesmo. A não concordância em participar do projeto não implicará qualquer prejuízo no atendimento à criança na instituição em que ele está inserido, sendo possível interromper o exame ou a avaliação em qualquer momento a seu juízo. Sua participação é voluntária, não sendo obrigado a autorizar realização de todos os exames se não quiser, mesmo que já tenha assinado o consentimento de

participação. Caso desejar, poderá retirar seu consentimento a qualquer momento e isto não trará nenhum prejuízo ao seu atendimento.

Será dada continuidade à intervenção audiológica e otorrinolaringológica adequada, gratuitamente, neste hospital, bem como cópia dos exames audiológicos realizados. Além disso, os resultados deste estudo podem ajudar os outros pesquisadores a realizar o diagnóstico de crianças com alterações de audição e melhor conduzir o tratamento e medidas de habilitação médica e fonoaudiológica necessária.

Eu ..... declaro que fui informado (a) dos objetivos, justificativas e procedimentos a serem realizados nesta pesquisa de forma clara e detalhada. As minhas dúvidas foram respondidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Ficou claro que minha participação é isenta de despesas.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante do mesmo, sem penalidades ou prejuízo, ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Hospital.

A pesquisadora responsável pelo projeto é a Fga. Luciane Ferreira Pauletti (Telefone: 51-33572049, e-mail pluciane@ghc.com.br), que poderá esclarecer suas dúvidas durante toda a pesquisa, e a orientadora é a Profa. Dr. Pricila Sleifer (Telefone: 51-81752755).

Também que, se houverem dúvidas quanto a questões éticas, poderei entrar em contato com Daniel Demétrio Faustino da Silva, coordenador-geral do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC pelo telefone 3357-2407, endereço Av. Francisco Trein 596, 3° andar, Bloco H, sala 11 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS, com Ricardo Rambo pelo fone 3308-5698 ou 33085066, endereço R. Ramiro Barcelos, 2006, e-mail: **cep-psico@ufrgs.br** .

Assinatura do Responsável ..... Data .....

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido, deste responsável pela criança, para a participação nesta pesquisa.

Assinatura do Pesquisador ..... Data .....

Assinatura dos Orientadores ..... Data .....

ANEXO B

Revista ARQUIVOS INTERNACIONAIS DE OTORRINOLARINGOLOGIA - ISSN 1809-4872 (Português)
Fundação Otorrinolaringologia,
Rua Teodoro Sampaio, 483 - Pinheiros -
São Paulo - SP - Brasil - CEP 05405-000,
Tel./fax: (+5511) 3068-9855, e-mail: geraldo.jotz@terra.com.br

A revista Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia publica manuscritos da comunidade científica Nacional e Internacional na forma de artigos originais de pesquisa clínica e experimental, artigos de revisão sistemática de literatura e metanálises, artigos de relatos de caso, artigos de opinião e cartas ao editor. Artigos de opinião e Cartas ao Editor são escritos apenas sob convite expresso do editor, Artigos publicados em eventos científicos só serão publicados na revista Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia após passarem pelo trâmite editorial normal da revista. A revista Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia tem periodicidade trimestral e apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no *site* do ICMJE http://www.icmje.org/. O número de identificação deverá ser informado ao final do resumo. Os manuscritos submetidos são inicialmente avaliados quanto ao atendimento técnico das regras de submissão da revista e após isto passam pela avaliação científica inicial pelo Editor e caso necessário, encaminhados aos Editores Associados, de acordo com a área temática principal de atuação de cada um. Após esta avaliação científica inicial, o manuscrito é encaminhado para a revisão por 2 (dois) componentes do corpo editorial, também selecionados por sua reconhecida competência nas áreas de Otorrinolaringologia, Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Alergia e Imunologia, Fonoaudiologia ou afins, em um sistema duplo-cego de avaliação por pares (*peer review*), onde os revisores não têm informações sobre os autores e vice-versa. Além disto, os revisores não têm informação sobre os outros eventuais revisores que estejam avaliando o mesmo material.

Todo material é encaminhado aos revisores por meio eletrônico, podendo os mesmos aceitar ou não a revisão, em virtude de impossibilidades físicas, temporais ou de conflitos de interesse pessoais, comerciais, políticos, familiares, científicos ou financeiros. Em caso de anuência para prosseguir com a revisão, a mesma deve ser efetivada em um prazo máximo de 15 (quinze) dias. Os revisores acessam o Sistema de Gestão de Publicações (SGP) através de senha própria, onde é disponibilizado o material para revisão, de acordo com a classificação do artigo em original, de revisão ou de relato de caso. Os mesmos têm a opção de aprovar, aprovar com ressalvas e solicitar modificações ou recusar o referido manuscrito. Os pareceres com as sugestões dos

revisores, em caso de aprovação do artigo são encaminhados aos autores, também em mídia eletrônica, e podem ser contestados ou não. Os autores devem retornar o material também por meio eletrônico, com o atendimento às sugestões ou com os argumentos contrários, que serão avaliados pelo mesmo revisor e pelo editor. Em casos de recusa para publicação, todo o material é devolvido aos autores, também por meio eletrônico. Em casos de opiniões conflitantes entre os revisores, um terceiro revisor e o Editor Associado ou o Editor participam também da avaliação.

Os trabalhos deverão ser acompanhados da Declaração de Transferência dos Direitos Autorais e Declaração de Ausência de Conflitos de Interesse assinadas pelos autores, além da Declaração de Autorização para o Uso de Imagens ou Materiais quando cabível. Os conceitos emitidos nos trabalhos são de responsabilidade exclusiva dos autores, que ainda se responsabilizam integralmente pela originalidade do material e da não submissão simultânea a outros periódicos. Os trabalhos aprovados são publicados nos formatos impresso e eletrônico e passam a ser propriedade da revista, em todas as línguas e países, sendo vedada a reprodução total ou parcial e a tradução para outros idiomas sem a autorização da mesma. Os artigos devem ser enviado exclusivamente por via eletrônica, através do Sistema de Gestão de Publicações na internet no link **http://www.arquivosdeorl.org.br/sgp** nas seguintes línguas: português, espanhol, italiano, francês (sempre com resumo na língua natal e em inglês) ou na íntegra na língua inglesa.

Preparo dos manuscritos:

O tamanho do artigo completo não deverá exceder 24 páginas (laudas do Word) para artigos originais e artigos de revisão, 15 páginas para relatos de caso e artigos de opinião e 2 páginas para as cartas ao editor. As margens não precisam ser definidas, pois o sistema SGP as definirá. Deverá ser obedecida a seguinte ordem: página de rosto, resumo em português ou na língua nativa, resumo em inglês, palavras-chave em português e inglês, texto, agradecimentos, referências bibliográficas, gráficos, tabelas e legendas de figuras. Cada tópico deve ser iniciado em uma nova página e deve conter:

Na página de rosto - o título do artigo em português e inglês, curtos e objetivos; nome dos autores com titulação mais importante de cada um; instituição à qual o trabalho está vinculado; nome, endereço, telefone, e-mail e fax do autor responsável pela correspondência; se o trabalho foi apresentado em congresso, especificar nome do evento, data e cidade; fonte de suporte ou financiamento se houver e se há alguma espécie de conflito de interesses.

Na segunda página - o resumo estruturado em português e inglês, com o máximo de 250 palavras cada. Para **artigos originais**, incluir dados de introdução, objetivos, métodos, resultados e conclusões. Para **artigos de revisão**, incluir introdução, objetivos, síntese dos dados e conclusões. Para **relatos de caso**, incluir introdução, objetivos, relato resumido e conclusões. Abaixo do resumo, fornecer três a seis descritores em português e inglês, selecionados da lista de "Descritores em Ciências da Saúde" da BIREME, disponível no site http://decs.bvs.br.

Da terceira página em diante, o texto do artigo, assim dividido:

- Artigos Originais: a) introdução com objetivo; b) método; c) resultados; d) discussão; e) conclusões; f) referências bibliográficas. As informações contidas em tabelas e figuras não devem ser repetidas no texto. Estudos envolvendo seres humanos e animais devem fazer referência ao número do protocolo de aprovação pelo respectivo Comitês de Ética em Pesquisa da instituição à qual está vinculada a pesquisa. Artigos originais são definidos como relatórios de trabalho original com contribuições significativas e válidas. Os leitores devem extrair de um artigo geral conclusões objetivas que vão ao encontro dos objetivos propostos.

- Artigos de Revisão da Literatura: a) introdução; b) revisão de literatura; c) discussão; d) comentários finais; e) referências bibliográficas. Artigos de revisão devem abranger a literatura existente e atual sobre um tópico específico. A revisão deve identificar, confrontar e discutir as diferenças de interpretação ou opinião.

- Artigos de Atualização: a) introdução; b) revisão de um determinado tema; c) discussão; d) comentários finais; e) referências bibliográficas. O artigo de atualização é uma produção científica que explora um determinado tema, desenvolvido a partir de dados atuais disponíveis pelos autores. Tem por finalidade organizar um discurso explorando um assunto específico, com base em obras publicadas recentemente.

- Artigos de Relato de Caso: a) introdução; b) revisão de literatura com diagnóstico diferencial c) apresentação de caso clínico; d) discussão; e) comentários finais; f) referências bibliográficas. Relatos de caso deverão apresentar características inusitadas ou cientificamente relevantes. Será dada prioridade a relatos de cunho multidisciplinar, interdisciplinar e/ou prático.

- Artigos de Opinião e Carta ao Editor: deverão ser feitos sob convite do Editor.

Referências bibliográficas - as referências devem ser apresentadas em ordem de aparecimento no texto e identificadas no texto em numerais arábicos entre parênteses. As abreviaturas dos periódicos devem ser baseadas no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", disponível pelo site http://www.icmje.org. Todos os autores deverão ser incluídos quando houver até seis; quando houver sete ou mais, os primeiros seis devem ser listado e 'et al.' Adicionado para os subsequentes. Serão aceitas no máximo 90 referências para artigos originais, 120 para artigos de revisão ou de atualização e 15 para relatos de casos.

Exemplos:

- Periódicos: Sobrenome do(s) Autor(es) e Iniciais. Título do Artigo. Abreviaturas do Periódico. ano; volume: página inicial - página final. **Ex: Hueb MM, Goycoolea MV, Muchow DC, Duvall AJ, Paparella MM, Sheridan C. In search of missing links in otology III. Development of a new animal model for cholesteatoma. Laryngoscope. 1993, 103:774-84.**

- Teses: Sobrenome do Autor e Iniciais. Título da Tese. Cidade, ano, página (Tese de Mestrado ou Doutorado - Nome da Faculdade). **Ex: Hueb MM. Colesteatoma Adquirido: Avanços experimentais na compreensão de sua patogênese. São Paulo, 1997, p. 100, (Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo);**

- Livros: Sobrenome do(s) Autor(es) e Iniciais. Título do Livro, no da edição. Cidade: Editora; ano. **Ex: Bento RF, Miniti A, Marone, SAM. Tratado de Otologia. 1a ed. São Paulo: Edusp, Fundação Otorrinolaringologia, FAPESP; 1998;**

- Capítulos de Livros: Sobrenome do(s) Autor(es) do capítulo e Iniciais. Nome do capítulo. In: Sobrenome do(s) Autor(es) do Livro e Iniciais. Título do Livro. Número da edição. Cidade: Editora; ano, página inicial - página final. **Ex: Hueb MM, Silveira JAM e Hueb AM. Otosclerose. Em: Campos CAH, Costa HOO (eds). Tratado de Otorrinolaringologia. 1ª ed. São Paulo: Editora Roca; 2003, Vol. 2, pp. 193-205.**

- Material eletrônico: para artigos na íntegra retirados da internet, seguir as regras prévias, acrescentando no final "disponível em: endereço do site".

- Abreviaturas e Unidades: a revista reconhece o Sistema Internacional (SI) de unidades. As abreviaturas devem ser usadas apenas para palavras muito frequentes no texto.

- Tabelas e Gráficos: cada tabela deve ser apresentada com números arábicos, por ordem de aparecimento no texto, em página separada com um título sucinto, porém explicativo, não sublinhando ou desenhando linhas dentro das tabelas. Quando houver tabelas com grande número de dados, preferir os gráficos (em preto e branco). Se houver abreviaturas, providenciar um texto explicativo na borda inferior da tabela ou gráfico.

Ilustrações: enviar as imagens e legendas conforme instruções de envio do Sistema de Gestão de Publicações (SGP) no site http://www.arquivosdeorl.org.br. Até um total de 8 figuras será publicado sem custos para os autores; fotos coloridas serão publicadas dependendo de decisão do editor.

GUIA PARA AUTORES

- Título em português e inglês; nome e titulação dos autores; instituição; endereço para correspondência; apresentação em congresso; fonte de financiamento;

- Resumo estruturado em tópicos e palavras-chave em português e inglês;

- Texto em português;

- Agradecimentos;

- Referências Bibliográficas;

- Tabelas e gráficos;

- Ilustrações (fotos e desenhos);

- Legendas das ilustrações.

- Declaração por escrito de todos os autores que o material não foi publicado em outros locais, permissão por escrito para reproduzir fotos/figuras/gráficos/tabelas ou qualquer

material já publicado ou declaração por escrito do paciente em casos de fotografias que permitam a sua identificação.

- Declaração por escrito sobre a "Transferência dos Direitos Autorais" e sobre a "Declaração de Conflitos de Interesse".

- **Autorização da Comissão de Ética da Instituição de origem para estudos em humanos ou animais (pode estar incorporado no capítulo Método, com o número de protocolo de aprovação).**