



# Concordância entre Emissões Otoacústicas e Potencial Evocado de Tronco Encefálico (automático) em neonatos<sup>1</sup>

## Concordance between Otoacoustic Emissions and Automatic Auditory Brainstem Response in neonates

## Concordancia entre las Emisiones Otoacústicas y Potenciales Evocados del Tronco Cerebral (automatico) en neonatos

*Bruna C Cibin\**

*Tathiany Pichelli\**

*Seisse G G Sanches\*\**

*Renata M M Carvalho\*\*\**

### Resumo

**Introdução:** A implementação do potencial auditivo de tronco encefálico automático (PEATE-A) nos protocolos de triagem auditiva neonatal é necessária, pois as Emissões Otoacústicas por Transientes (EOAT) não avaliam alterações retrococleares. **Objetivo:** Verificar a concordância entre EOAT e PEATE automáticos em recém-nascidos com o fator de risco pequeno para a idade gestacional (PIG) e sem fatores de risco para perda auditiva. **Método:** Fizeram parte deste estudo 31 neonatos de ambos os sexos. Os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo I: Neonatos sem fator de risco para perda auditiva - adequados para a idade gestacional Grupo II: Neonatos que apresentam o fator de risco PIG. O recém-nascido foi avaliado após 24 horas de vida e o protocolo seguido foi a EOAT seguido do PEATE-A. A avaliação foi realizada com o recém-nascido em estado de sono. **Resultados:** Os dados foram submetidos à análise estatística. Foram realizadas análises descritivas para comparar o peso do neonato e a idade gestacional entre os grupos. Foi possível observar que os sujeitos de ambos os grupos tiveram o mesmo desempenho nos dois testes, sendo que apenas um neonato do Grupo II (3%) falhou para ambos na orelha esquerda. O teste exato de Fisher indica que há associação significante entre o desempenho nas EOAT e no PEATE-A ( $p=0,016$ ). **Conclusão:** Neste estudo verificou-se que houve total associação entre os testes EOAT e PEATE-A.

**Palavras-chave:** recém-nascido, Emissões Otoacústicas Espontâneas, testes auditivos, potenciais evocados auditivos do tronco encefálico.

*\*Mestranda em Ciência da Reabilitação – FMUSP, \*\*Doutora em Ciências da Reabilitação – FMUSP, \*\*\*Livre-docente. Professora Associada do Curso de Fonoaudiologia da FMUSP*



## Abstract

The implementation of automatic auditory brainstem response (ABR) in newborn hearing screening protocols is necessary because the transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) do not evaluate retrocochlear alterations. **Objective:** To investigate the correlation between TEOAE and automated ABR in neonates with small risk factor for gestational age (SGA) and neonates with no risk factors for hearing loss. **Methods:** The sample comprised 31 neonates of both sexes. Participants were separated into two groups: Group I: Newborns without risk factor for hearing loss - appropriate for gestational age Group II: Neonates who have the risk factor SGA. The newborn was evaluated after 24 hours of life and the protocol was the TEOAE followed by automated ABR. The evaluation was performed with the neonate asleep. **Results:** Descriptive analysis were performed to compare the weight of the newborn and gestational age between the groups. It was observed that the subjects in both groups had the same performance in both tests, and only one neonate in Group II (3%) failed both to the left ear. The Fisher exact test indicates a significant association between performance in TEOAE and automated ABR ( $p = 0.016$ ). **Conclusion:** In this study it was found that in general there was an association between tests TEOAE and automated ABR.

**Keywords:** Infant; Otoacoustic Emissions, spontaneous; hearing tests; Evoked Potentials, Auditory, brain stem

## Resumen

**Introducción:** La aplicación del Potencial Auditivo Evocado de Tronco Encefálico Automático (PEATE-A) en protocolos de screenig auditivo para recién nacidos es necesario porque las Emisiones Otoacústicas por Transientes (EOAT) no evalúan las alteraciones retrococleares. **Objetivo:** Comprobar el acuerdo entre EOAT y PEATE automáticos en recién nacidos con factor de riesgo pequeño para la edad gestacional (PIG), y sin factores de riesgo para la pérdida de audición. **Métodos:** Participaron de este estudio 31 recién nacidos de ambos sexos. Los participantes fueron divididos en dos grupos: Grupo I: Recién nacidos sin factor de riesgo para la pérdida de audición – adecuados para la edad gestacional Grupo II: Recién nacidos que presentan el factor de riesgo PIG. Los recién nacidos fueron evaluados después de 24 horas de vida y el protocolo aplicado fue el EOAT seguido PEATE-A. La evaluación se realizó con el recién nacido en estadio de sueño. **Resultados:** Los datos se sometieron a análisis estadístico. Se realizaron análisis descriptivos para comparar el peso del recién nacido y la edad gestacional entre los grupos. Se observó que los sujetos de ambos grupos tuvieron el mismo desempeño en las dos pruebas, y sólo un recién nacido en el grupo II (3%) fracaso en ambos para el oído izquierdo. La prueba exacta de Fisher indica que hay una asociación significativa entre el desempeño en EOAT y PEATE-A ( $p = 0,016$ ). **Conclusión:** En este estudio se encontró que hubo total asociación entre las pruebas EOAT y PEATE-A.

**Palabras clave:** recién nacido; Emisiones Otoacústicas Espontáneas; pruebas auditivas; Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Encefálico.

## Introdução

O desenvolvimento da audição segue etapas importantes. Para que a criança adquira linguagem e desenvolva sua fala, deve ser capaz de detectar um som, discriminá-lo, localizá-lo, memorizá-lo, reconhecê-lo e finalmente compreendê-lo<sup>1,2</sup>. Os efeitos da privação de audição atingem aspectos importantes do comportamento humano, dificultando a integração do indivíduo portador de

deficiência auditiva na sociedade<sup>3</sup>. Desta forma, a integridade anatomofisiológica do sistema auditivo, tanto em sua porção periférica quanto central, constitui um pré-requisito à aquisição e ao desenvolvimento normal da linguagem<sup>4</sup>.

O *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)*<sup>5</sup>, ressalta que todos os recém-nascidos devem passar pela Triagem Auditiva Neonatal antes de completar um mês de vida. Além disso, todos os que

apresentarem risco para perda auditiva devem receber uma avaliação mais detalhada e específica de sua audição. Nesta publicação, ressaltou que o protocolo a ser seguido por um programa de Triagem Auditiva Neonatal em berçário de risco incluiria Emissões Otoacústicas Evocadas por Transientes (EOAT) e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE), sendo que o primeiro avalia a função coclear - periférica - e o segundo a função neural da audição - central. Neste sentido, as Políticas de Saúde Pública têm preconizado e desenvolvido o Programa de Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU)<sup>7</sup>. Por TANU entendemos a realização dos testes auditivos

O desenvolvimento das EOAT e seu consequente aperfeiçoamento possibilitaram o avanço tecnológico para que novas técnicas para Triagem Auditiva Neonatal fossem criadas. Dentro deste avanço, encontram-se EOAT e PEATE automáticos (PEATE-A), que são métodos simples, rápidos, não invasivos e efetivos de avaliação<sup>7</sup>.

É essencial a implementação do PEATE automático nos protocolos de TANU<sup>8</sup>, pois as EOAT não avaliam alterações retrococleares<sup>9</sup>. Essas alterações podem ser causadas por determinados indicadores de risco, citados por diferentes autores<sup>5,10</sup>.

Dados da literatura mundial referem que, em programas de Triagem Auditiva Neonatal, os recém-nascidos que mais apresentaram falha foram os Pequenos para a Idade Gestacional (PIG) associado, ou não, a outros fatores de risco<sup>11</sup>. Comparadas com crianças nascidas Adequadas para a Idade Gestacional (AIG), as crianças PIG tem uma desvantagem no desenvolvimento neuropsicomotor e linguagem, entre outras<sup>9,12-14</sup>.

O objetivo deste estudo foi comparar resultados da avaliação de EOAT e PEATE-A em recém-nascidos com o fator de risco PIG e sem fatores de risco para perda auditiva e AIG.

## Método

O estudo foi realizado no alojamento conjunto do berçário da Maternidade do Hospital Universitário da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O período de realização do estudo foi de julho a dezembro de 2011.

Fizeram parte deste estudo 31 neonatos de ambos os sexos. Os responsáveis pelos sujeitos

foram convidados a participar desta pesquisa e após o esclarecimento dos objetivos e condições envolvidas no estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo foi submetido à análise pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário – USP e aprovado sob número 917/08.

Os participantes foram divididos em dois grupos:

Grupo I: Neonatos sem fator de risco para perda auditiva e adequados para a idade gestacional;

Grupo II: Neonatos com o fator de risco - pequenos para a idade gestacional;

Os critérios de exclusão foram:

Grupo I: Neonatos não adequados para a idade gestacional;

Grupo II: Neonatos com demais fatores de risco para perda auditiva

O equipamento utilizado foi EOAT/EOAPD e PEATE-A analisador, Accuscreen Pro, produzido por Fischer-Zoth (Alemanha), distribuído por GN-Otometrics. (Calibração em julho de 2011)

O recém-nascido foi avaliado após 24 horas de vida e o mais próximo possível de sua alta. O protocolo seguido foi a combinação dos testes EOAT (avaliação coclear) seguido do PEATE-A (avaliação retrococlear) através de algoritmos e análise vetorial.

O teste de EOAT foi realizado com estímulo do tipo clique não linear, com intensidade de 70-84 dB Nível de Pressão Sonora (NPS), com frequências de 1500 Hz a 4500 Hz. Para tal, foi adaptada uma oliva no meato acústico externo, adequada para o tamanho do conduto. O PEATE-A foi realizado com estímulos do tipo clique com intensidades que variam entre 35, 40 e 45 dB Nível de Audição (NA), na frequência de 1000 Hz. Para a realização deste teste foram adaptados três eletrodos autoadesivos na testa, na face e no pescoço da criança, sendo o eletrodo da face, o terra. Com a impedância adequada, uma oliva foi adaptada no meato acústico externo, adequada para o tamanho do conduto.

A avaliação foi realizada com o recém-nascido deitado no berço em uma posição confortável, em estado de sono. A avaliação foi iniciada com EOAT seguido do PEATE-A. Depois de finalizada uma orelha, foi testada a contralateral. A primeira orelha testada foi escolhida randomicamente dependendo da posição em que o bebê estivesse deitado.

Os procedimentos realizados foram não invasivos, constituídos por análise de respostas

eletroacústicas a estímulos sonoros apresentados por sondas acústicas inseridas no meato acústico externo. Todos os estímulos apresentados foram calibrados em intensidade confortável para o ouvinte, não atingindo ou excedendo o limite de desconforto auditivo.

## Resultados

Foram realizadas análises descritivas (Tabela 1) e, para a comparação do peso do neonato e a idade gestacional entre os grupos, foi realizada análise inferencial por meio do teste não paramétrico *Mann-Whitney*.

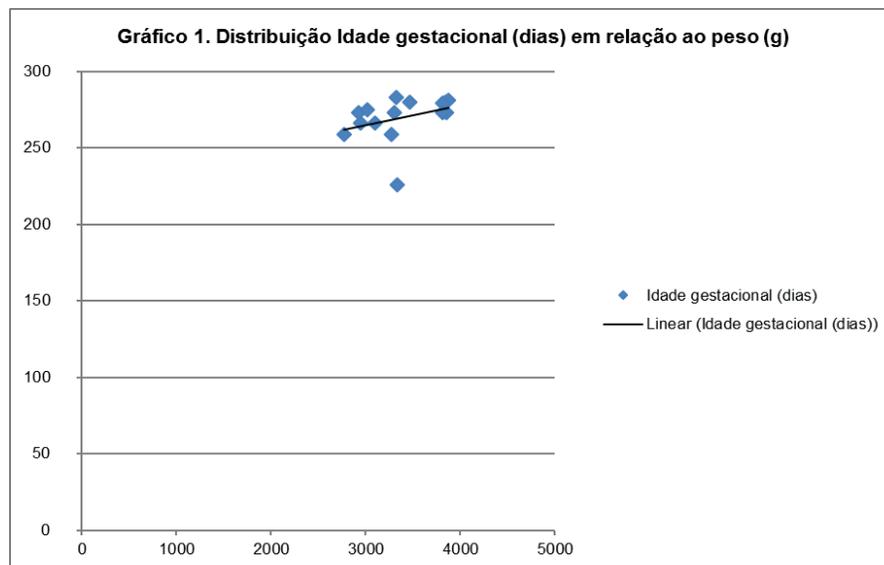
Na tabela 1 é possível notar que o peso médio do grupo controle é maior que o do grupo pesquisa ( $U=3,00$ ,  $Z=-4,265$ ,  $p<0,001$ ), porém, a idade gestacional não difere entre os grupos ( $U=97,00$ ,  $Z=-0,919$ ,  $p=0,358$ ).

**Tabela 1. Estatística descritiva do peso e da idade gestacional dos grupos.**

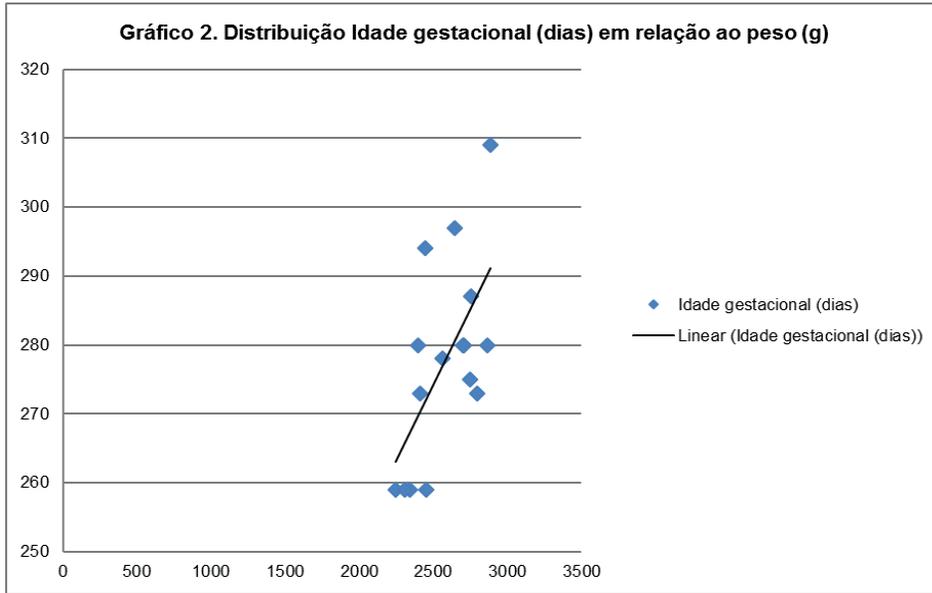
		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Grupo I	Peso (g)	15	2770	3880	3380,33	385,20
	Idade gestacional (dias)	15	259	283	273,00	7,54
Grupo II	Peso (g)	16	2245	2890	2579,69	209,44
	Idade gestacional (dias)	16	259	309	277,63	14,55

Nos Gráficos 1 e 2 pode ser observada a dispersão entre idade gestacional (dias) e peso ao nascimento (gramas) dos Grupos I e II.

A partir da observação da Tabela 2 é possível notar que os sujeitos de ambos os grupos tiveram o mesmo desempenho nos dois testes, sendo que apenas um neonato do grupo pesquisa (3%) falhou para ambos na orelha esquerda.



<sup>1</sup>Trabalho apresentado no 27º Encontro Internacional de Audiologia, realizado em 2012 na cidade de Bauru.



**Tabela 2. Distribuição de frequências do desempenho dos neonatos em cada teste.**

		Orelha	Passa (%)	Falha (%)
Grupo I	EOAT	Direita	100	-
		Esquerda	100	-
	PEATE	Direita	100	-
		Esquerda	100	-
Grupo II	EOAT	Direita	100	-
		Esquerda	97	3,0
	PEATE	Direita	100	-
		Esquerda	97	3,0

O teste exato de Fisher indica que há associação significativa entre o desempenho nas EOAT e no PEATE ( $p=0,016$ ).

### Discussão

Este estudo buscou investigar a concordância entre os procedimentos de triagem auditiva neonatal: emissões otoacústicas e potencial evocado de tronco encefálico automáticos entre recém-nascidos pequenos para a idade gestacional e adequados para a idade gestacional.

Em relação ao manuseio, o equipamento é de fácil utilização e gera respostas rápidas, principalmente para EOAT, o que é ideal para a TAN. Porém, observou-se, em relação ao PEATE, que a má colocação dos eletrodos pode aumentar o tempo de respostas e também gerar falso-negativos. A limpeza da pele do neonato e o estado de sono natural facilitam a aplicação do procedimento. No presente estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os Grupos PIG e AIG. Os recém-nascidos PIG são um grupo bastante heterogêneo, sendo que as causas desta ocorrência podem ser as mais variadas, assim como seu comportamento auditivo. Evidências mostram que, dependendo do agravo relacionado ao peso, esses recém-nascidos apresentam maior suscepti-

bilidade de desenvolver neuropatia auditiva<sup>11</sup>. No presente estudo, todos os neonatos apresentaram peso ao nascimento maior que 2245 g, não permaneceram em UTI e receberam alta hospitalar após 48 horas de vida, sem qualquer outro fator de risco relacionado.

Neste estudo foi observada associação estatisticamente significativa entre os testes aplicados, evidenciando total concordância entre eles. De acordo com a literatura, o melhor protocolo relacionando custo e efetividade seria a aplicação do PEATE-A em todos os neonatos com e/ou sem risco para perda auditiva. Outros estudos apontam que a avaliação com PEATE-A pode gerar muitos falso-positivos. Em estudo nos EUA, dos 973 neonatos avaliados pela TAN e que passaram no teste PEATE-A, 21 apresentaram perda auditiva permanente na idade de aproximadamente 10 meses<sup>15</sup>.

O JCIH<sup>5</sup> sugere a combinação dos dois procedimentos e a necessidade do acompanhamento da audição da criança com fator de risco para perda auditiva até os três anos de idade. Na devolutiva dos resultados dos exames para os pais, foi ressaltada esta necessidade e orientação para o acompanhamento.

Poucos dados na literatura foram encontrados relacionando EOAT e PEATE automáticos não só ao fator de risco PIG, mas a outros fatores de risco, evidenciando a necessidade de novas pesquisas.

## Conclusão

Neste estudo verificou-se que houve associação estatisticamente significativa entre os testes EOAT e PEATE automáticos. Não houve diferença significativa entre as avaliações dos grupos pesquisados.

## Referências Bibliográficas

1. Pádua FGM, Marone S, Bento RF, Carvalho RMM, Durante AS, Soares JC, Barros JCR, Leoni CR. Triagem Auditiva Neonatal: Um Desafio para Sua Implantação. *Arq. Otorrinolaringologia*. 2005; 9(3): 190-4.
2. Isaac ML, Manfredi AKS. Diagnóstico Precoce da Surdez na Infância. *Medicina*, Ribeirão Preto. 2005; 38(3/4): 235-44.
3. Costa MCM, Chiari BM. Verificação de Desempenho de Crianças Deficientes Auditivas Oralizadas em Teste de Vocabulário. *Pró-Fono R. Atual. Cient*. 2006; 18(2): 189-196.
4. Pereira PKS, Azevedo MS, Teste JR. Alterações Condutivas em Neonatos que Falharam na Triagem Auditiva Neonatal. *Braz. J. of otorhinolaryngol. (Impr.)*. 2010; 76(3): 347-354.
5. 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.
6. Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva. *Braz. J. Otorhinolaryngol*. 2010; 76(1): 121-8.
7. Ministério da Saúde. Política da Saúde Auditiva - disponível em [http://portal.saude.gov.br/portal/sas/mac/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=2313](http://portal.saude.gov.br/portal/sas/mac/visualizar_texto.cfm?idtxt=2313)
8. Korres SG, Balatsouras DG, Chrysa L, Kandiloros D, Ferekids E. A Comparison of Automated Auditory Brain Responses and Transiently Evoked Otoacoustic Emissions for Universal Newborn Hearing Screening. *Med Sci Monit*. 2006; 12(6): 260-263.
9. Jardim IS, Matas CG, Carvalho RMM. Newborn Hearing Screening with Transient Evoked Otoacoustic Emissions and Automatic Auditory Brain Response. *Einstein*. 2008; 6(3): 253-261.
10. Meyer C, Witte J, Hildmann A, Hennecke K-H, Schunck K-U, Maul K, Franke U, Fahnenstich H, Rabe H, Rossi R, Hartmann S, Gortner L. Neonatal Screening for Hearing Disorders in Infants at Risk: Incidence, Risk Factors, and Follow-up. *Pediatrics*. 1999; 104(4): 900-904.
11. Vieira EP, Miranda EC, Azevedo MF, Garcia MV. Ocorrência dos Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva no Decorrer de Quatro Anos em um Programa de Triagem Auditiva Neonatal de um Hospital Público. *Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol*. 2007; 12(3): 214-220.
12. Xoinis K, Weirather Y, Mavoori H, Shaha SH, Iwamoto LM. Extremely Low Birth Weight are at Risk for Auditory Neuropathy. *Journal of Perinatology*. 2007; 27: 718-23.
13. Hokken-Koelega ACS, De Ridder MAJ, Lemmen RJ, Den Hartog H, De Muinck Keizer-Schrama SMPF, Drop SLS. Children Born Small for Gestational Age: Do They Catch Up? *Pediatric Research*. 1995, 38 (2): 267-71
14. Oliveira, LN; Lima, MCMP; Gonçalves VMG, Acompanhamento de lactentes com baixo peso ao nascimento: aquisição de linguagem. *Arq. Neuropsiquiatr*. 2003; 61(3B): 802-7.
15. Rooney R, Hay, D, Levy F. Small for Gestational Age as a Predictor of Behavioural and Learning Problems in Twins. *Twin Research*. 2003; 6 (1): 46-54..
16. Lewis, D. Evidências para a Realização da Triagem Auditiva Neonatal. In: *Tratado de Audiologia*. Santos, São Paulo. 2011; 495-513.



**Recebido em** março/13; **aprovado em** agosto/13.

**Endereço para correspondência**

Bruna Carla Cibir  
Rua Cipotania, 51- Cidade Universitária  
CEP 05360-160 São Paulo-SP

**E-mail:** [brunacibir@usp.br](mailto:brunacibir@usp.br)

