

Rosanna Mariangela Giaffredo Angrisani<sup>1</sup>  
Marisa Frasson De Azevedo<sup>2</sup>  
Renata Mota Mamede Carvalho<sup>3</sup>  
Edna Maria de Albuquerque Diniz<sup>4</sup>  
Carla Gentile Matas<sup>3</sup>

### Descritores

Potenciais evocados auditivos do tronco  
encefálico  
Audição  
Transtornos da audição  
Recém-nascido  
Recém-nascido pequeno para a idade  
gestacional

### Keywords

Evoked potentials, auditory brainstem  
Hearing  
Hearing disorders  
Infant, newborn  
Infant, small for gestational age

### Endereço para correspondência:

Rosanna Mariangela Giaffredo Angrisani  
R. Cipotânea, 51, Butantã, São Paulo  
(SP), Brasil, CEP: 05360-160.  
E-mail: rg.angrisani@usp.br

Recebido em: 16/12/2011

Aceito em: 24/4/2012

# Estudo eletrofisiológico da audição em recém-nascidos a termo pequenos para a idade gestacional

## *Electrophysiological study of hearing in full-term small-for-gestational-age newborns*

### RESUMO

**Objetivo:** Caracterizar as respostas do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico de recém-nascidos a termo pequenos para idade gestacional, comparando-as às de recém-nascidos a termo adequados para idade gestacional, verificando se a condição de pequeno para a idade gestacional é indicador de risco para alteração auditiva retrococlear. **Métodos:** Este estudo multicêntrico transversal prospectivo avaliou 86 recém-nascidos a termo, sendo 47 pequenos (Grupo Estudo) e 39 adequados para idade gestacional (Grupo Controle), de ambos os gêneros, com idades entre 2 e 12 dias de vida. Foram incluídos os recém-nascidos com presença de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e timpanometria tipo A. A análise quantitativa dos dados foi feita baseada na média e desvio-padrão das latências das ondas I, III, V e interpicos I-III, III-V, I-V para cada grupo. Para análise qualitativa, os resultados dos potenciais evocados auditivos foram classificados em alterados ou normais mediante essas análises, considerando-se a faixa etária do recém-nascido no momento do exame. **Resultados:** No Grupo Estudo, dos 18 (38%) que apresentaram potencial evocado auditivo alterado, nove tiveram como risco auditivo apenas o fato de ser pequeno para a idade gestacional. No Grupo Controle, sete (18%) tiveram alteração. Encontrou-se tendência a alterações centrais no Grupo Estudo do gênero feminino. No Grupo Controle, houve tendência a alterações no gênero masculino. **Conclusão:** Crianças a termo, nascidas com peso adequado ou pequenas para a idade gestacional, podem apresentar alterações auditivas de caráter central, transitórias ou permanentes, independente da presença de indicadores de risco auditivo.

### ABSTRACT

**Purpose:** To describe the Brainstem Auditory Evoked Potential (BAEP) results of full-term small-for-gestational-age newborns, comparing them to the results of full-term appropriate-for-gestational-age newborns, in order to verify whether the small-for-gestational-age condition is a risk indicator for retrocochlear hearing impairment. **Methods:** This multicentric prospective cross-sectional study assessed 86 full-term newborns – 47 small- (Study Group) and 39 appropriate-for-gestational-age (Control Group – of both genders, with ages between 2 and 12 days. Newborns with presence of transient evoked otoacoustic emissions and type A tympanometry were included in the study. Quantitative analysis was based on the mean and standard deviation of the absolute latencies of waves I, III and V and interpeak intervals I-III, III-V and I-V, for each group. For qualitative analysis, the BAEP results were classified as normal or altered by analyzing these data considering the age range of the newborn at the time of testing. **Results:** In the Study Group, nine of the 18 (38%) subjects with altered BAEP results had the condition of small-for-gestational-age as the only risk factor for hearing impairments. In the Control Group, seven (18%) had altered results. Female subjects from the Study Group tended to present more central alterations. In the Control Group, the male group tended to have more alterations. **Conclusion:** Full-term children born small or appropriate for gestational age might present transitory or permanent central hearing impairments, regardless of the presence of risk indicators.

Trabalho realizado no Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil, e no Hospital São Paulo vinculado à Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Programa de Pós-graduação (Mestrado) em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

(3) Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(4) Disciplina de Pediatria Neonatal, Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não

## INTRODUÇÃO

A adequação do peso ao nascimento é um fator preditivo da morbidade e da mortalidade infantil nos primeiros anos de vida. O recém-nascido pequeno para a idade gestacional (PIG) é aquele que se situa abaixo do percentil 10 de determinada curva de crescimento, que relaciona peso ao nascimento com a idade gestacional<sup>(1)</sup>, sendo que a condição PIG pode ser um indicador do Retardo de Crescimento Intrauterino.

Os recém-nascidos (RN) PIG também podem ser classificados em dois subgrupos, de acordo com o período em que sofreram agravos durante a vida intrauterina: RN PIG com padrão assimétrico ou desproporcionado, em que o peso é reduzido, mas a estatura e o perímetro cefálico são normais, e o provável agravo ocorreu no final da gestação, por insuficiência placentária; RN PIG simétrico ou proporcionado, em que o peso, o perímetro cefálico e a estatura são reduzidos, indicando agravos no início da gestação, estendendo-se provavelmente, durante todo o período pré-natal, podendo acarretar maiores comprometimentos ao feto<sup>(2)</sup>. As causas da restrição de crescimento intra-uterino são diversas, tais como tabagismo, baixa estatura materna, infecções congênicas e outras. Dados da literatura mundial referem que, comparadas com crianças nascidas adequadas para a idade gestacional (AIG), as crianças PIG tem uma desvantagem no desenvolvimento neuropsicomotor e de linguagem, entre outras<sup>(3-6)</sup>.

A linguagem e as habilidades auditivas desenvolvem-se nos primeiros dois anos de vida, em especial nos primeiros seis meses<sup>(2,7-10)</sup>. O Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) é considerado “padrão ouro” no diagnóstico da integridade do nervo auditivo e das vias auditivas do sistema nervoso central na população neonatal. Além disso, possibilita o acompanhamento da maturação do sistema auditivo central no nível do tronco encefálico, que ocorre nos primeiros meses de vida até por volta dos 18 meses, quando as respostas se tornam similares às do adulto<sup>(11)</sup>.

O objetivo deste estudo foi caracterizar as respostas do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico de recém-nascidos a termo pequenos para idade gestacional, comparando-as às de recém-nascidos a termo adequados para idade gestacional, verificando se a condição de pequeno para a idade gestacional é indicador de risco para alteração auditiva retrococlear.

## MÉTODOS

O presente estudo é multicêntrico e foi iniciado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo (CAPPesq HCFMUSP), sob o nº372/10, do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário, sob o registro CEP-HU/USP nº 1009-10 - SISNEP CAEE 0037.0.198.000-10 e do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo, sob o nº1235/11.

Seguindo os princípios éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, as mães e/ou responsáveis que concordaram com a participação dos recém-nascidos nesta pesquisa, assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, em que estavam

descritos todos os procedimentos que seriam realizados, conforme Resolução 196/96.

A amostra constou de 86 RN a termo, com idade gestacional variando entre 37 semanas e um dia (37 1/7) e 41 semanas, no período imediato pós-natal (entre dois e 12 dias de vida), sendo 47 classificados como PIG e 39 como AIG, segundo estudo que normatizou os percentis para a classificação, considerando peso e idade gestacional<sup>(12)</sup>.

O Grupo Estudo (GE) foi constituído por 47 recém-nascidos a termo (RNT) PIG, sendo 30 do gênero feminino, e 17 do gênero masculino. O Grupo Controle (GC) foi constituído por 39 recém-nascidos a termo (RNT) AIG, sendo 20 do gênero feminino e 19 do gênero masculino.

Vale ressaltar que a classificação da proporcionalidade dos RNT PIG pode ser obtida pelo índice ponderal de Rohrer (IP), cujos parâmetros são definidos pelo peso (em gramas) dividido pela estatura ao cubo (cm<sup>3</sup>), multiplicado por 100. Se o IP for  $\geq 2,49$ , considera-se PIG simétrico ou proporcionado; se IP for  $< 2,49$ , considera-se PIG assimétrico ou desproporcionado.

O primeiro procedimento adotado foi a leitura do prontuário do RN para a coleta de dados sobre critérios de elegibilidade da amostra (RNT AIG e PIG), dados estes que incluíram as medidas antropométricas do RN, bem como sua idade gestacional (baseada na data da última menstruação da mãe e confirmada por ultrassonografia).

Adotou-se também como critério de elegibilidade da amostra a presença bilateral de emissões otoacústicas por estímulo transiente (EOAT) e curva timpanométrica tipo A<sup>(10)</sup>.

Foram excluídos da amostra os recém-nascidos que apresentaram encefalopatia, malformações e alterações condutivas e/ou cocleares. Estes últimos foram encaminhados para avaliação e conduta médica otorrinolaringológica e posterior acompanhamento audiológico.

O preparo de todos os RN para a realização dos testes deu-se da seguinte forma: inicialmente foi realizada a inspeção do meato acústico externo para visualização da membrana timpânica, por meio de otoscópio marca Welch Allyn®. Na sequência, as crianças foram submetidas ao teste de Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOAT) e às medidas de Imitância Acústica (timpanometria) para garantir a normalidade coclear e a ausência de comprometimento de orelha média, respectivamente.

Para a captação das EOAT utilizou-se tanto o equipamento ILO92- Otodynamics®, com estímulo tipo clique não linear, em uma intensidade entre 78 e 83 dBNPS (no Centro de Pesquisa do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo), como o equipamento automático portátil AccuscreenPRO, marca GN Otometrics® (no Hospital São Paulo, da Universidade Federal de São Paulo). Neste último, o equipamento foi calibrado pelo fabricante para a análise automática das respostas com os seguintes parâmetros: método de avaliação por estatística binomial; estímulos tipo clique não linear em uma sequência com velocidade de 60 Hz e intensidade de 70-84 dB SPL (45-60 dB HL, com auto-calibração dependendo do volume no canal auricular); espectro de frequências de 1,4 a 4 kHz; artefato menor que 20%. Quando estes parâmetros não foram obtidos,

o equipamento registrou “falha”. Do mesmo modo, ao serem obtidos estes parâmetros, o equipamento registrou “passa”.

As medidas de imitância acústica abrangeram a timpanometria com tom de sonda de 1 kHz, realizada no analisador de orelha média marca Interacoustics®, modelo AT 235.

Para a realização do PEATE, a criança permaneceu no berço ou no colo da mãe, em sono natural. Para a captação do PEATE utilizou-se o equipamento clínico/diagnóstico modelo Smart-EP, marca Intelligent Hearing Systems®. O preparo de todos os RN para a realização dos testes deu-se da seguinte forma: limpeza prévia da pele com pasta abrasiva e fixação dos eletrodos pediátricos descartáveis Meditrace-200, marca Kendal® na região frontal (Fpz) e nas mastóides direita e esquerda ( $M_2$  e  $M_1$ ), obedecendo a norma IES 10-20 (*International Electrode System*)<sup>(13)</sup>. O estímulo acústico foi apresentado por um par de fones de inserção, modelo 3A, eliciando as respostas.

O estímulo acústico utilizado foi o clique de polaridade rarefeita, apresentado monoauralmente a 80 dBnNA para a avaliação da integridade da via auditiva, a 50 dBnNA e a 30 dBnNA, em uma velocidade de apresentação de 27,7 cliques por segundo, com duração de 0,1 milissegundos (ms), sendo apresentados 2048 estímulos no total. A janela de gravação utilizada foi de 12 ms. Foram analisadas as latências absolutas das ondas I, III, V, e os interpicos I-III, III-V, I-V. Tais parâmetros foram utilizados por serem os protocolos de avaliação usados para a captação das respostas do PEATE em RN nas instituições participantes do estudo.

As respostas dos PEATE foram analisadas qualitativamente e os resultados obtidos foram classificados em normal e alterado, de acordo com os valores das latências absolutas das ondas I, III e V e os intervalos interpicos I-III, III-V e I-V, propostos por Cox<sup>(14)</sup>, considerando-se a faixa etária do RN no momento do exame.

Para análise estatística dos dados, foi utilizado o intervalo de confiança de 5% e a aplicação dos testes estatísticos Qui-quadrado, teste t-pareado e teste t-independente<sup>(15)</sup>.

## RESULTADOS

O Grupo Estudo, constituído por 47 RNT, foi separado em dois subgrupos para a análise qualitativa das respostas do PEATE intrasujeitos, a saber: 33 RN PIG simétricos e 14 assimétricos. Não houve diferença entre os subgrupos (Tabela 1). Desta forma, as demais análises do grupo PIG foram feitas considerando-se o grupo como um todo.

Na análise comparativa das respostas obtidas no PEATE

**Tabela 1.** Estudo comparativo das respostas obtidas no PEATE nos grupos PIG simétrico e assimétrico

Grupos PIG	Normal n (%)	Alterado n (%)	Total n (%)
Simétrico	22 (66,7)	11 (33,3)	33 (100)
Assimétrico	7 (50)	7 (50)	14 (100)
Total	29 (62)	18 (38)	47 (100)

Teste Qui-quadrado ( $p=0,455$ )

**Legenda:** PIG = pequeno para a idade gestacional

entre os grupos Estudo (PIG) e Controle (AIG), evidenciou-se alterações em 25 crianças (29% do total da amostra), sendo 18 RN PIG (38%) e sete RN AIG (18%), não sendo observada diferença entre os grupos ( $p=0,067$ ), havendo, porém, uma tendência a maior alteração no Grupo Estudo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Estudo comparativo das respostas obtidas no PEATE

Grupos	Normal (%)	Alterado (%)	Total (%)
AIG	32 (82)	7 (18)	39 (100)
PIG	29 (62)	18 (38)	47 (100)
Total	61 (71)	25 (29)	86 (100)

Teste Qui-quadrado ( $p=0,067$ )

**Legenda:** AIG = adequado para idade gestacional; PIG = pequeno para a idade gestacional

No que se refere à análise comparativa entre os gêneros feminino e masculino no grupo PIG em relação aos resultados obtidos no PEATE (normal ou alterado), não foi evidenciada diferença quanto à distribuição de alteração ( $p=0,214$ ). Em relação aos gêneros feminino e masculino no grupo AIG, também não foi evidenciada diferença ( $p=0,081$ ) quanto à distribuição de alteração. No entanto, os resultados sugerem que, no grupo AIG, os RN do gênero masculino apresentaram maior tendência a alterações auditivas centrais (31,6%) quando comparados aos RN do gênero feminino (5%) (Tabela 3).

Na análise comparativa entre os grupos AIG e PIG no gênero masculino, observou-se que nove RN PIG (53%) apresentaram alterações no PEATE, caracterizadas por aumento das latências absolutas das ondas III e/ou V e dos interpicos I-III e/ou I-V. Tais resultados não revelaram diferença entre os grupos AIG e PIG no gênero masculino ( $p=0,337$ ) (Tabela 3).

Na análise comparativa das respostas obtidas no PEATE entre os grupos AIG e PIG no gênero feminino, observou-se que entre os RN PIG, nove (30%) apresentaram alterações no PEATE, caracterizadas por aumento das latências absolutas das ondas III e/ou V e dos interpicos I-III e/ou I-V. Quanto

**Tabela 3.** Estudo comparativo das respostas obtidas no PEATE entre os grupos PIG e AIG e entre os gêneros feminino e masculino

Resultado	AIG		PIG	
	Feminino (1) n (%)	Masculino (2) n (%)	Feminino (3) n (%)	Masculino (4) n (%)
Normal	19 (95)	13 (68,4)	21 (70)	8 (47)
Alterado	1 (5)	6 (31,6)	9 (30)	9 (53)
Total	20 (100)	19 (100)	30 (100)	17 (100)
Comparativo	Valor de p			
AIG – Gênero (1) x (2)	0,081			
PIG – Gênero (3) x (4)	0,214			
Feminino – Grupo (1) x (3)	0,071			
Masculino – Grupo (2) x (4)	0,337			

Teste Qui-quadrado ( $p \leq 0,05$ )

**Legenda:** AIG = adequado para idade gestacional; PIG = pequeno para idade gestacional

**Tabela 4.** Estudo comparativo das latências absolutas das ondas I, III, V e intervalos interpicos I-III, III-V, I-V do PEATE, entre as orelhas direita e esquerda

Ondas/ interpicos		PIG (n=47)		Valor de p	Resultado	AIG (n=39)		Valor de p	Resultado
		Direita	Esquerda			Direita	Esquerda		
I	Média	1,83	1,81	0,518	D=E	1,80	1,82	0,256	D=E
	DP	0,18	0,17			0,15	0,17		
III	Média	4,62	4,65	0,122	D=E	4,61	4,63	0,504	D=E
	DP	0,27	0,28			0,25	0,29		
V	Média	7,02	6,97	0,25	D=E	6,97	6,93	0,452	D=E
	DP	0,36	0,41			0,32	0,32		
I-III	Média	2,80	2,84	0,048*	D<E	2,95	2,79	0,261	D=E
	DP	0,23	0,26			0,90	0,25		
III-V	Média	2,36	2,33	0,298	D=E	2,33	2,31	0,642	D=E
	DP	0,31	0,31			0,27	0,26		
I-V	Média	5,16	5,16	0,944	D=E	5,05	5,12	0,342	D=E
	DP	0,38	0,40			0,57	0,33		

\* Valores significativos ( $p \leq 0,05$ ) – Teste t-pareado

**Legenda:** DP = desvio-padrão; D = orelha direita; E = orelha esquerda; AIG = adequado para idade gestacional; PIG = pequeno para idade gestacional

aos RN AIG, apenas uma criança (5%) apresentou aumento das latências absolutas das ondas III e V. Estes resultados não evidenciaram diferença entre os grupos AIG e PIG no gênero feminino ( $p=0,071$ ), havendo, porém, uma tendência de maior alteração no grupo PIG (Tabela 3).

Preliminarmente, os resultados obtidos por grupo (PIG e AIG) para cada parâmetro do PEATE (latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V) foram analisados de forma isolada para cada orelha, utilizando-se o teste estatístico t-pareado (Tabela 4). Pode-se notar que, no Grupo Estudo (PIG), apenas o interpico I-III mostrou diferença ( $p=0,048$ ) entre as orelhas direita e esquerda. Tendo em vista que em apenas um parâmetro analisado observou-se diferença estatística, sendo este valor muito próximo ao nível de significância, e uma vez que os valores médios dos interpicos I-III estão muito próximos em ambas as orelhas (2,80 ms na orelha direita e 2,84 ms na orelha esquerda), os resultados obtidos foram considerados clinicamente iguais, sendo possível, desta forma, agruparmos os valores obtidos nas orelhas direita e esquerda. Desta maneira, optou-se pela análise de cada parâmetro do PEATE agrupando-se as duas orelhas, mantendo-se a comparação entre os grupos Estudo (PIG) e Controle (AIG).

Na comparação dos resultados entre os grupos PIG e AIG quanto à latência absoluta da onda I, não foi observada diferença entre os grupos ( $p=0,620$ ), bem como para as ondas III e V ( $p=0,699$  e  $p=0,380$ , respectivamente). Também não foi observada diferença entre os grupos PIG e AIG na análise comparativa dos interpicos I-III, III-V e I-V (Tabela 5).

Analisou-se, também, a influência dos indicadores de risco para alterações auditivas, descritos pelo *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)*<sup>(12)</sup> acrescidos pelos de Azevedo<sup>(16)</sup> na população estudada. Do total de 47 RN PIG, encontrou-se 29 RN com PEATE normal (62%), e 18 (38%) com alterações centrais. Destes 18 RN, 16 apresentaram como único indicador de risco o fato de ser PIG. Do total de 39 RN AIG, 32 tiveram PEATE normais (82%), e sete (18%) apresentaram alterações sugestivas de comprometimento central no PEATE (sendo que destes sete, cinco RN não tinham indicadores de risco auditivo).

**Tabela 5.** Estudo comparativo das latências absolutas das ondas I, III, V e intervalos interpicos I-III, III-V, I-V do PEATE

Ondas/ Interpicos		PIG (n=47)	AIG (n=39)	Valor de p
I	Média	1,81	1,80	0,620
	DP	0,17	0,16	
III	Média	4,64	4,62	0,699
	DP	0,273	0,268	
V	Média	6,99	6,95	0,380
	DP	0,384	0,319	
I-III	Média	2,81	2,87	0,459
	DP	0,244	0,663	
III-V	Média	2,34	2,34	0,600
	DP	0,306	0,264	
I-V	Média	5,15	5,08	0,267
	DP	0,389	0,463	

Teste t-independente ( $p \leq 0,05$ )

**Legenda:** DP = desvio-padrão; AIG = adequado para idade gestacional; PIG = pequeno para idade gestacional

Não houve diferença de ocorrência de alterações centrais nos RN PIG e AIG com e sem riscos auditivos associados.

A caracterização dos indicadores de risco nas duas populações estudadas (AIG e PIG), quanto à normalidade e alteração no PEATE, encontra-se descrita no Quadro 1.

## DISCUSSÃO

É consenso na literatura mundial que os RN PIG podem apresentar alterações em seu desenvolvimento neuropsicomotor, uma vez que representam um exemplo de desnutrição precoce<sup>(3-6,17)</sup>. Outro aspecto importante a ser considerado, segundo a literatura, é o momento em que a criança sofreu o agravo e por quanto tempo. No presente estudo não foram observadas diferenças significantes entre os RN PIG simétricos (restrição no início da gestação) e assimétricos (restrição no final da gestação), em relação aos resultados obtidos no PEATE.

Um estudo envolvendo 47 RN normais, a termo, com peso

**Quadro 1.** Influência dos indicadores de risco quanto a alteração nas respostas do PEATE no grupo AIG e no grupo PIG

Indicadores	PIG		AIG	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Sem risco	26	16	24	5
História familiar	0	0	4	1
Ototóxicos	1	0	0	0
Toxoplasmose	0	0	2	0
HIV +	2	0	2	0
Rubéola	0	0	0	0
UTI > 5 dias	0	1	0	0
Hiperbilirrubinemia	0	0	0	1

**Legenda:** HIV= vírus da imunodeficiência humana; HIV + = sorologia positiva para síndrome de imunodeficiência adquirida; UTI = unidade de terapia intensiva; AIG = adequado para idade gestacional; PIG = pequeno para idade gestacional

adequado para a idade gestacional, testados com dois dias de vida por meio do PEATE (estímulo com polaridade alternada e velocidade de apresentação de 10/s), considerou os dados obtidos (média das latências absolutas das ondas I, III, V e média dos interpicos I-III, III-V e I-V) como sendo normativos para essa população<sup>(18)</sup>. Outro estudo recente objetivou estabelecer valores normais de latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V do PEATE (estímulo com polaridade rarefeita e velocidade de apresentação de 21,1/s) em 86 crianças a termo, divididas de acordo com sua idade gestacional em vários grupos. No grupo de RN (0 a 29 dias de vida), as médias obtidas foram discretamente menores que as do presente estudo<sup>(19)</sup>.

No presente estudo, evidenciou-se latências absolutas discretamente maiores para todos os parâmetros analisados

no PEATE, em relação aos estudos supracitados. De fato, esta diferença pode ser atribuída aos diferentes parâmetros utilizados para obtenção do PEATE, concordando com trabalhos anteriores<sup>(18,20,21)</sup>, que concluíram que o aumento da velocidade de apresentação do estímulo acústico ocasiona discreto aumento nas latências absolutas e nos intervalos interpicos.

Os resultados comparativos das médias das latências absolutas das ondas I, III, V e média dos interpicos I-III, III-V e I-V entre o presente estudo e os anteriormente referidos encontram-se descritos no Quadro 2.

No que se refere às medidas do PEATE por orelha, estas não apresentaram diferenças entre si no presente estudo, o que leva a crer que a maturação das vias auditivas ocorre simultaneamente nas duas orelhas, corroborando dados da literatura especializada<sup>(18,19,22,23)</sup>. Tal fato é discordante de estudos que investigaram possíveis mecanismos de assimetria em recém-nascidos por meio do PEATE, com vantagem da orelha direita<sup>(24,25)</sup>.

Uma pesquisa realizada na Índia analisou as respostas do PEATE envolvendo 25 RN a termo PIG nascidos de mães subnutridas, comparados a 25 RN a termo AIG, pareados por gênero e idade gestacional, filhos de mães saudáveis, não encontrando diferenças significativas entre os grupos RNT/PIG e RNT/AIG. Segundo os autores, as latências absolutas da onda V e interpicos I-V encontraram-se no limite superior da normalidade no grupo estudo em comparação com o controle, concluindo que a desnutrição materna pode ter uma pequena influência negativa no desenvolvimento intrauterino do tronco encefálico<sup>(26)</sup>. Tal pesquisa reforça os achados do presente estudo.

Não foram encontrados dados na literatura sobre a influência dos indicadores de risco na comparação entre RNT AIG e PIG. Não obstante, nossos achados indicaram que, independente da presença ou não destes indicadores de risco,

**Quadro 2.** Caracterização das latências absolutas das ondas I, III, V e intervalos interpicos I-III, III-V, I-V do PEATE em estudos com RN a termo

Estudo	Parâmetros do PEATE	n	I Média (DP)	III Média (DP)	V Média (DP)	I-III Média (DP)	III-V Média (DP)	I-V Média (DP)
Guilhoto et al. <sup>(18)</sup>	click alternado rate=10/s i: 80dBNA f: 100 Hz – 3 kHz	47	1,79 (0,20)	4,54 (0,31)	6,75 (0,38)	2,75 (0,36)	2,22 (0,22)	4,97 (0,43)
Mahajan et al. <sup>(26)</sup>	click – não cita polaridade rate – não cita i: 70 dBnNA f: 150 Hz – 3 kHz	PIG=25	1,92 (0,40)	4,26 (0,73)	6,44 (0,68)	2,37 (0,43)	2,20 (0,32)	4,55 (0,48)
		AIG=25	1,82 (0,20)	4,04 (0,55)	6,09 (0,56)	2,27 (0,41)	2,02 (0,39)	4,30 (0,47)
Amorim et al. <sup>(19)</sup>	click rarefeito rate=21,1/s i: 80 dBnNA f: 30 Hz – 3 kHz	46	1,67 (0,28)	4,49 (0,47)	6,77 (0,54)	2,80 (0,49)	2,25 (0,50)	5,05 (0,75)
Presente estudo	click rarefeito rate=27,7/s i: 80 dBnNA f: 100 Hz – 1,5 kHz	PIG=47	1,81 (0,17)	4,64 (0,27)	6,99 (0,38)	2,81 (0,24)	2,34 (0,30)	5,15 (0,39)
		AIG=39	1,80 (0,16)	4,62 (0,26)	6,95 (0,32)	2,87 (0,66)	2,31 (0,26)	5,08 (0,46)

**Legenda:** rate = velocidade de aquisição do click; i = intensidade inicial; f = filtros de banda passa-alto e passa-baixo; DP = desvio-padrão; PIG = pequeno para idade gestacional; AIG = adequado para idade gestacional

as alterações sugestivas de comprometimento central encontradas no PEATE são mais frequentes (embora sem diferença estatística) nos RNT PIG, reforçando dados da literatura sobre o fato destas crianças estarem propensas a maior risco para alterações no neurodesenvolvimento, quando comparadas aos RNT AIG<sup>(2,27,28)</sup>.

A literatura concorda que as crianças nascidas PIG podem sofrer diversos prejuízos em seu desenvolvimento neuropsicomotor, carregando-os até a fase adulta<sup>(3-6,27-29)</sup>. Os RN PIG são um grupo bastante heterogêneo, uma vez que podem ter sofrido agravos em diferentes momentos da vida intrauterina e cujas causas podem ser as mais diversas. Diversificado também é seu comportamento auditivo, sendo importante, portanto, acompanhar seu desenvolvimento até o término do processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem, visto que a audição e a linguagem são funções correlacionadas e interdependentes<sup>(29)</sup>. Sendo assim, no caso das disfunções auditivas evidenciadas por meio dos PEATE, torna-se imprescindível a orientação aos pais e educadores destas crianças, quanto à estimulação da audição, a fim de sanar ou de evitar dificuldades futuras.

Vale também ressaltar que as alterações centrais encontradas podem ser transitórias, fruto de imaturidade do sistema auditivo, conforme concluiu uma pesquisa<sup>(30)</sup>, com a qual o presente estudo concorda. Desta maneira, acredita-se que estas crianças devam ser reavaliadas posteriormente para confirmação ou não dos resultados.

## CONCLUSÃO

Crianças a termo nascidas com peso adequado ou pequenas para a idade gestacional podem apresentar alterações auditivas de caráter central, transitórias ou permanentes, independente da presença ou ausência de indicadores de risco auditivo.

## REFERÊNCIAS

- Goulart AL. Caracterização da população neonatal. In: Kapelman BI, Santos AM, Goulart AL, Almeida MF, Myoshi MH, Guinsburg R. Diagnóstico e tratamento em neonatologia. São Paulo: Atheneu; 2004. p. 3-10.
- Goto MM, Gonçalves VM, Netto AA, Morcillo AM, Moura-Ribeiro MV. Neurodesenvolvimento de lactentes nascidos a termo pequenos para a idade gestacional no segundo mês de vida. *Arq Neuropsiquiatr*. 2005;63(1):75-82.
- Hokken-Koelega AC, De Ridder MA, Lemmen RJ, Den Hartog H, De Muinck Keizer-Schrama SM, Drop SL. Children born small for gestational age: do they catch up? *Pediatr Res*. 1995;38(2):267-71.
- de Oliveira LN, Lima MC, Gonçalves VM. Acompanhamento de lactentes com baixo peso ao nascimento: aquisição de linguagem. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(3B):802-7.
- Rooney R, Hay, D, Levy F. Small for gestational age as a predictor of behavioral and learning problems in twins. *Twin Res*. 2003;6(1):46-54.
- Pereira MR, Funayama CA. Avaliação de alguns aspectos da aquisição e desenvolvimento da linguagem de crianças nascidas pré-termo. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004;62(3a):641-8.
- Diefendorf AO. Assessment of hearing loss in children. In: Katz J. *Handbook of clinical audiology*. 6th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 2009. p.545-62.
- Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*. 1998;102(5):1161-71.
- Isaac ML, Manfredi AK. Diagnóstico precoce da surdez na Infância. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2005;38(3/4):235-44.
- Northern JL, Downs MP. *Audição na infância*. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005
- American Academy of Pediatrics. 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.
- Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan M. A United States national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol*. 1996;87(2):163-8.
- Klem GH, Lüders HO, Jasper HH, Elger C. The ten-twenty electrode system of the International Federation. The International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl*. 1999;52:3-6.
- Cox C, Hack M, Metz DA. Brainstem-evoked response audiometry: normative data from the preterm infant. *Audiology*. 1981;20(1):53-64.
- Maxwell DL, Satake E. Research and statistical methods in communication disorders. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997.
- Azevedo MF. Triagem auditiva neonatal. In: Fernandes FD, Mendes BC, Navas AL, organizadores. *Tratado de fonoaudiologia*. 2a ed. São Paulo: Roca; 2009. p.65-77.
- Mello BB, Gonçalves VM, Souza EA. Comportamento de lactentes nascidos a termo pequenos para a idade gestacional no primeiro trimestre de vida. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004;62(4):1046-51.
- Guilhoto LM, Quintal VS, da Costa MT. Brainstem auditory evoked response in normal term neonates. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(4):906-8.
- Amorim RB, Agostinho-Pesse RS, Alvarenga KF. The maturational process of the auditory system in the first year of life characterized by brainstem auditory evoked potentials. *J Appl Oral Sci*. 2009;17 Suppl:57-62.
- Pedriali IV, Kozłowski L. Influência da intensidade e velocidade do clique no PEATE de ouvintes normais. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2006;10(2):105-13.
- Burkard RF, Sims D. The human auditory brainstem response to high click rates: aging effects. *Am J Audiol*. 2001;10(2):53-61.
- 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.
- Fichino SN, Lewis DR, Fávero ML. Estudo dos limiares eletrofisiológicos das vias aérea e óssea em crianças com até 2 meses de idade. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73(2):251-6.
- Sininger YS, Cone-Wesson B. Lateral asymmetry in the ABR of neonates: evidence and mechanisms. *Hear Res*. 2006;212(1-2):203-11.
- Eldredge L, Salamy A. Functional auditory development in preterm and full term infants. *Early Hum Dev*. 1996;45(3):215-28.
- Mahajan V, Gupta P, Tandon O, Aggarwal A. Brainstem auditory evoked responses in term small for gestational age newborn infants Born to undernourished mothers. *Eur J Paediatr Neurol*. 2003;7(2):67-72.
- Monset-Couchard M, Bethmann O, Relier JP. Long term outcome of small versus appropriate size for gestational age co-twins/triplets. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89(4):F310-4.
- Barreñas ML, Jonsson B, Tuveño T, Hellström PA, Lundgren M. High risk of sensorineural hearing loss in men born small for gestational age with and without obesity or height catch-up growth: a prospective longitudinal register study on birth size in 245,000 Swedish conscripts. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90(8):4452-6.
- Gatto CI, Tochetto TM. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. *Rev CEFAC*. 2007;9(1):110-5.
- Chiang MC, Chou YH, Wang PJ. Auditory brainstem evoked potentials in healthy full-term and pre-term infants. *Chang Gung Med J*. 2001;24(9):557-62.