

# Caracterização eletrofisiológica da audição em prematuros nascidos pequenos para a idade gestacional

## *Electrophysiological characterization of hearing in small for gestational age premature infants*

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>  
Alexandre Archanjo Ferraro<sup>4</sup>  
Ruth Guinsburg<sup>5</sup>  
Carla Gentile Matas<sup>3</sup>

### Descritores

Potenciais evocados auditivos do tronco encefálico  
Audição  
Transtornos da audição  
Recém-nascido  
Prematuro

### Keywords

Evoked potentials, auditory brain stem  
Hearing  
Hearing disorders  
Infant, newborn  
Infant, premature

### Endereço para correspondência:

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

Recebido em: 20/7/2012

Aceito em: 10/9/2012

### RESUMO

**Objetivo:** Caracterizar as respostas do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico em recém-nascidos pré-termo pequenos para idade gestacional, comparando-as às de recém-nascidos pré-termo adequados para idade gestacional, verificando se a condição de pequeno para a idade gestacional é indicador de risco para alteração auditiva retrococlear. **Métodos:** Estudo multicêntrico transversal prospectivo. Avaliou-se 72 recém-nascidos pré-termo, 35 pequenos e 37 adequados para idade gestacional de ambos os gêneros, com idade gestacional de 30 a 36 semanas e avaliados na pré-alta hospitalar, 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 alterado ou normal mediante a análise das latências absolutas das ondas I, III, V e dos interpicos I-III, III-V, I-V, considerando-se a faixa etária no momento do exame. **Resultados:** Evidenciaram-se alterações em 32 crianças (44,44% do total), sendo 15 recém-nascidos pequenos (43%) e 17 adequados (46%), não havendo diferença entre os grupos. Dos 15 recém-nascidos pequenos com potencial evocado auditivo alterado, seis tiveram como risco auditivo apenas o fato de ser pequeno para a idade gestacional. No grupo adequado para idade gestacional, houve maior ocorrência de alterações no gênero masculino. **Conclusão:** Não houve diferença nas respostas do potencial evocado auditivo entre os recém-nascidos pré-termo pequenos e adequados, de forma que a condição pequeno não se revelou risco para alteração retrococlear.

### ABSTRACT

**Purpose:** To characterize the Auditory Brainstem Response (ABR) of small for gestational age preterm newborns and to compare the findings to those of appropriate for gestational age premature newborns in order to verify whether the small for gestational age condition is a risk factor for hearing loss. **Methods:** This prospective cross-sectional multicenter study evaluated 72 preterm newborns of both genders (35 small and 37 appropriate for gestational age), who were born at 30 to 36 weeks of gestational age and were evaluated before hospital discharge. Only newborns with present transient evoked otoacoustic emissions and tympanometry type A were included. The ABR was performed with click stimuli. The quantitative data analysis was performed using mean and standard deviation measures for each group. For qualitative analysis, the ABR results were classified as normal or altered according to the absolute latencies of waves I, III, V and interpeaks I-III, III-V, I-V. The analysis was carried out considering the age of the newborn at the time of examination. **Results:** Alterations were evident in 32 newborns (44.44%), being 15 small (43%) and 17 appropriate for gestational age (46%), with no between-groups difference. Of the 15 small for gestational age newborns with altered ABR, six presented as auditory risk only the small for gestational age condition. In the group of adequate for gestational age newborns, there was a higher occurrence of alteration in males. **Conclusion:** There was no difference in responses of auditory evoked potential between small and appropriate for gestational age preterm newborns. Therefore, the condition does not behave as a risk factor for retrocochlear impairment.

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, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Programa de Pós-graduação (Doutorado) 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, 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) Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.  
(5) Departamento de Pediatria, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não

## INTRODUÇÃO

A adequação do peso ao nascimento é um forte fator preditivo de risco para atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor. Neste sentido, o baixo peso ao nascer (podendo ser derivado tanto da prematuridade como da restrição do crescimento intra-uterino – RCIU) e a própria prematuridade em si, são os fatores mais importantes na determinação da morbidade e mortalidade neonatal<sup>(1-3)</sup>.

A etiologia do parto prematuro é multifatorial. A fragilidade dos recém-nascidos prematuros contribui para a possibilidade eminente de riscos, agravos e sequelas de diversos tipos com diferentes consequências e interveniências no processo do desenvolvimento e crescimento infantil. Desta forma, é necessário considerar riscos e prognósticos para que se possa instaurar e promover medidas preventivas nessa população<sup>(3)</sup>.

Autores salientaram que as crianças pré-termo com baixo peso ao nascer apresentam risco de sete a dez vezes maior de desenvolver problemas tais como paralisia cerebral, surdez e deficiência mental em relação a crianças a termo com peso acima de 2500 g<sup>(4)</sup>.

É consenso na literatura o fato de que crianças nascidas pequenas para a idade gestacional (PIG) podem ter dificuldades durante seu desenvolvimento neuropsicomotor, incluindo aqui, a audição e a linguagem<sup>(5-8)</sup>.

O termo PIG descreve uma criança cujo peso de nascimento em relação à idade gestacional está abaixo do percentil 10 da curva de crescimento que relaciona peso ao nascimento com idade gestacional<sup>(9)</sup>. A condição de PIG ao nascer frequentemente está associada à RCIU cujas causas são diversas, tais como tabagismo, baixa estatura materna, uso de drogas, infecções congênitas entre outras.

Os recém-nascidos (RN) PIG podem ser classificados de acordo com o período no qual sofreram agravos durante a vida intrauterina, em dois subgrupos: RN/PIG com padrão assimétrico ou desproporcionado, cujo provável agravo ocorreu no final da gestação por insuficiência placentária, e o RN/PIG simétrico ou proporcionado cujo provável agravo ocorreu desde o início da gestação, podendo acarretar maiores comprometimentos ao feto<sup>(2)</sup>. A literatura refere que, comparadas com crianças nascidas adequadas para a idade gestacional (AIG), as crianças PIG tem uma desvantagem no desenvolvimento neuropsicomotor e de linguagem<sup>(6,10-12)</sup>.

As habilidades auditivas desenvolvem-se nos primeiros dois anos de vida, bem como a linguagem oral<sup>(2,13-15)</sup>, tornando clara a importância da detecção e do monitoramento de lactentes de risco durante este período.

O Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) é considerado “padrão ouro” no diagnóstico da integridade do nervo auditivo e vias auditivas do Sistema Nervoso Central na população neonatal. Permite também o monitoramento da maturação do sistema auditivo central no 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>(16)</sup>.

O objetivo do presente estudo foi o de caracterizar as respostas do PEATE em RN prematuros considerados PIG, comparando-as às de RN prematuros considerados adequados para

idade gestacional (AIG) a fim de verificar se a condição de PIG pode ser indicador de risco para alteração auditiva retrococlear.

## MÉTODOS

O presente estudo teve caráter multicêntrico, iniciado após sua aprovação pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo (CAPPesq HCFMUSP n° 372/10), do Hospital Universitário (CEP-HU/USP n° 1009-10; SISNEP CAEE 0037.0.198.000-10) e da Universidade Federal de São Paulo (CEP-UNIFESP n° 1235/11).

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 no qual estavam descritos todos os procedimentos a serem realizados, conforme Resolução 196/96.

A amostra constou de 72 RN pré-termo, nascidos com idade gestacional de 30 semanas e cinco dias (30 5/7) a 36 semanas e cinco dias (36 5/7) semanas e avaliados na pré-alta hospitalar. Do total da amostra, 35 RN foram classificados como PIG e 37 como AIG, de acordo com o critério de classificação dos percentis adotado nas duas instituições participantes do estudo<sup>(9)</sup>.

O Grupo Estudo (GE) foi constituído por 35 RN pré-termo (RNPT) PIG, sendo 21 RN do gênero feminino, e 14 do gênero masculino. O Grupo Controle (GC) foi constituído por 37 recém-nascidos pré-termo (RNPT) AIG, sendo 25 RN do gênero feminino e 12 do gênero masculino.

A classificação da proporcionalidade dos RNPT 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.

A primeira etapa do estudo foi a leitura do prontuário médico do RN para a coleta de dados sobre critérios de elegibilidade da amostra (RNPT AIG e PIG), dados estes que incluíram as medidas antropométricas bem como a idade gestacional, baseada na data da última menstruação (DUM) e confirmada por ultrassonografia.

Outro critério de elegibilidade da amostra adotado foi a presença bilateral de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) e curva timpanométrica tipo A<sup>(15)</sup>.

Foram excluídos da amostra os RN que apresentaram encefalopatia, malformações e alterações condutivas e/ou cocleares, tendo sido encaminhados para avaliação e tratamento médico e posteriormente, para acompanhamento audiológico.

O preparo de todos os RN para a realização dos testes deu-se da seguinte forma: foi realizada a inspeção do meato acústico externo para visualização da membrana timpânica por meio de otoscópio marca Welch Allyn®. Na sequência, os RN foram submetidos ao teste de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) e medidas de imitância acústica (timpanometria) para garantir a normalidade coclear e 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, numa 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 numa sequência com velocidade de 60 Hz e intensidade de 70-84 dB SPL (45-60 dBHL, com auto-calibração dependendo do volume no canal auricular); espectro de frequências de 1,4 kHz a 4 kHz; artefato menor que 20%. Quando estes parâmetros não são obtidos, o equipamento registra “falha”. Do mesmo modo, ao serem obtidos estes parâmetros, o equipamento registra “passa”<sup>(17)</sup>.

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 235H.

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 mastoides direita e esquerda (M<sub>2</sub> e M<sub>1</sub>), obedecendo à norma IES 10-20 (*International Electrode System*)<sup>(18)</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 avaliação da integridade da via auditiva, numa velocidade de apresentação de 27,7 cliques por segundo, duração de 0,1 milissegundos (ms), sendo empregado um total de 2048 estímulos. A janela de gravação utilizada foi de 12 ms. Foram analisadas as latências absolutas das ondas I, III, V, e os intervalos interpicos I-III, III-V, I-V, considerando-se a faixa etária do RN no momento do exame.

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 no *Evoked Potential User Manual*, para o equipamento Smart-EP<sup>(19)</sup>, considerando-se a idade pós-conceitual no momento do exame.

Foi realizada também a análise quantitativa por meio das medidas descritivas de média e desvio-padrão das latências absolutas e intervalos interpicos do PEATE. Para análise estatística dos dados, foi utilizado o intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% sendo aplicados os testes estatísticos Qui-quadrado, Teste t-pareado, Teste t-independente e o Teste exato de Fisher<sup>(20)</sup>.

## RESULTADOS

O grupo estudo constituído por 35 RNPT, foi separado em dois subgrupos para a análise qualitativa das respostas

do PEATE intrasujeitos, a saber: 10 RNPIG simétricos e 25 assimétricos. Observou-se que não houve diferença entre os subgrupos na proporção de resultados normais e alterados no PEATE ( $p=1,000$ ) (Tabela 1). Desta forma, as demais análises do grupo PIG foram feitas considerando-se o grupo como um todo.

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

RNPT/PIG	PEATE		Total n (%)
	Normal n (%)	Alterado n (%)	
Simétrico	6 (60)	4 (40)	10 (100)
Assimétrico	14 (56)	11 (44)	25 (100)
Total	20 (57)	15 (43)	35 (100)

Teste exato de Fisher:  $p=1,000$

**Legenda:** RNPT/PIG = recém-nascido pré-termo pequeno para a idade gestacional; PEATE = potencial evocado auditivo de tronco encefálico

Na análise comparativa das respostas obtidas no PEATE entre os grupos estudo (PIG) e controle (AIG), evidenciou-se alterações em 32 crianças (44,44% do total da amostra), sendo 15 RN PIG (43%) e 17 RN AIG (46%), não sendo observada diferença entre os grupos ( $p=0,792$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Estudo comparativo das respostas obtidas no PEATE entre o grupo estudo (PIG) e grupo controle (AIG)

Grupo	PEATE		Total n (%)
	Normal n (%)	Alterado n (%)	
AIG	20 (54)	17 (46)	37 (100)
PIG	20 (57)	15 (43)	35 (100)
Total	40 (56)	32 (44)	72 (100)

Teste Qui-quadrado:  $p=0,792$

**Legenda:** AIG = adequado para a idade gestacional; PIG = pequeno para a idade gestacional; PEATE = potencial evocado auditivo de tronco encefálico

No que se refere à análise comparativa entre os gêneros feminino e masculino no grupo PIG em relação aos resultados obtidos no PEATE (normal e alterado), não foi evidenciada diferença quanto à distribuição de alteração ( $p=0,486$ ). Entretanto, no grupo AIG, a comparação entre os gêneros feminino e masculino evidenciou diferença relevante ( $p=0,014$ ) quanto à distribuição de alteração, sendo que os RNPT do gênero masculino apresentaram maior número de alterações no PEATE (Tabela 3).

Na análise comparativa entre os grupos AIG e PIG no gênero masculino, observou-se que sete RN PIG (50%) e nove RN AIG (75%) 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 ( $p=0,248$ ) (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, oito (27%) apresentaram alterações no PEATE, caracterizadas por aumento das latências absolutas

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

PEATE	AIG		PIG		Comparativo	Valor de p
	Feminino (1) n (%)	Masculino (2) n (%)	Feminino (3) n (%)	Masculino (4) n (%)		
Normal	17 (68)	3 (25)	13 (73)	7 (50)	AIG-Gênero (1) x (2) PIG-Gênero (3) x (4)	0,014*
Alterado	8 (32)	9 (75)	8 (27)	7 (50)	Feminino-Grupo (1) x (3)	0,665
Total	25 (100)	12 (100)	21 (100)	14 (100)	Masculino-Grupo (2) x (4)	0,248**

\* Valores com significância estatística ( $p \leq 0,05$ ) – Teste de Qui-quadrado

\*\* Teste exato de Fisher ( $p \leq 0,05$ )

**Legenda:** AIG = adequado para a idade gestacional; PIG = pequeno para a idade gestacional; PEATE = potencial evocado auditivo de tronco encefálico

das ondas III e/ou V e dos interpicos I-III e/ou I-V. Quanto aos RN AIG, oito crianças (32%) apresentaram aumento das latências absolutas das ondas III e V. Estes resultados não evidenciaram diferença entre os grupos AIG e PIG no gênero feminino ( $p=0,665$ ) (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 t-pareado.

Os resultados referentes à análise comparativa acima citada encontram-se descritos na Tabela 4. Pode-se notar que não foram evidenciadas diferenças do ponto de vista estatístico entre as orelhas direita e esquerda em ambos os grupos estudados.

Desta maneira, uma vez não evidenciado efeito de orelha, foi possível a análise de cada parâmetro de PEATE mantendo-se a comparação entre grupos PIG e 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 ( $p=0,613$ ), bem como para as ondas III e V (0,908 e 0,510 ms, respectivamente). Também não foi observada diferença entre os grupos PIG e AIG na análise comparativa dos interpicos I-III, III-V e I-V (0,721, 0,245 e 0,490, respectivamente) (Tabela 5).

Analisou-se, também, a influência dos indicadores de risco para alterações auditivas, descritos pelo *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)*<sup>(16)</sup> acrescidos pelos de Azevedo<sup>(21)</sup> na população estudada. Do total de 35 RNPT/PIG, encontrou-se 20 RN com PEATE normal (57%), e 15 (43%) apresentaram alterações retrococleares. Dos 20 RN que obtiveram respostas normais no PEATE, nove apresentaram como único indicador de risco o fato de ser pré-termo PIG, um dos RN tinha histórico familiar de perda auditiva, além de ser PIG, dez RN permaneceram por mais de cinco dias em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN), sendo que destes, oito fizeram uso de drogas ototóxicas e dois RN tiveram hemorragia periintraventricular (HPIV). Dos 15 RN que obtiveram respostas alteradas no PEATE, seis apresentaram como único indicador de risco o fato de ser PIG (permanecendo em UTIN em observação para ganho de peso), nove RN permaneceram por mais de cinco dias em UTIN e fizeram uso de drogas ototóxicas, sendo que um RN teve HPIV grau I e um RN teve asfixia perinatal.

Do total de 37 RN pré-termo AIG, 20 tiveram PEATE normais (54%), e 17 (46%) apresentaram alterações sugestivas de comprometimento central no PEATE (sendo que destes dezessete, dez RN não tinham indicadores de risco auditivo, sete permaneceram por mais de cinco dias em UTIN e fizeram

**Tabela 4.** Estudo comparativo da média e desvio padrão das latências absolutas das ondas I, III, V e intervalos interpicos I-III, III-V, I-V do PEATE no grupo estudo (PIG) e grupo controle (AIG), entre as orelhas direita e esquerda

Ondas e interpicos		PIG (n=35)		Valor de p	Resultado	AIG (n=37)		Valor de p	Resultado
		Direita	Esquerda			Direita	Esquerda		
I	Média	1,86	1,83	0,222	D=E	1,83	1,83	0,975	D=E
	DP	0,19	0,10			0,14	0,15		
III	Média	4,76	4,77	0,318	D=E	4,75	4,76	0,789	D=E
	DP	0,24	0,26			0,33	0,38		
V	Média	7,22	7,23	0,938	D=E	7,30	7,30	0,901	D=E
	DP	0,44	0,44			0,36	0,41		
I-III	Média	2,92	2,94	0,796	D=E	2,91	2,91	0,995	D=E
	DP	0,25	0,26			0,34	0,37		
III-V	Média	2,51	2,45	0,113	D=E	2,60	2,54	0,125	D=E
	DP	0,26	0,32			0,34	0,35		
I-V	Média	5,38	5,39	0,794	D=E	5,47	5,45	0,358	D=E
	DP	0,42	0,41			0,44	0,44		

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

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

**Tabela 5.** Estudo comparativo da média e desvio padrão das latências absolutas das ondas I, III, V e intervalos interpicos I-III, III-V, I-V do PEATE entre o grupo estudo (PIG) e o grupo controle (AIG).

Ondas e interpicos		PIG (n=35)	AIG (n=37)	Valor de p
I	Média	1,85	1,83	0,613
	DP	0,15	0,14	
III	Média	4,76	4,75	0,908
	DP	0,44	0,36	
V	Média	7,23	7,30	0,510
	DP	0,44	0,38	
I-III	Média	2,93	2,91	0,721
	DP	0,25	0,35	
III-V	Média	2,48	2,57	0,245
	DP	0,27	0,58	
I-V	Média	5,38	5,46	0,490
	DP	0,41	0,43	

Teste t-independente ( $p < 0,05$ )

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

uso de drogas ototóxicas). Não houve diferença de ocorrência de alterações centrais nos RN PIG e AIG sem e com 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.

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

Indicadores	PIG (n=35)		AIG (n=37)	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Sem risco	15	8	9	8
História familiar	1	0	1	0
Ototóxicos	5	1	6	3
HPIV I	2	1	2	0
UTI por mais de 5 dias	10	9	10	6
Asfixia neonatal	0	1	0	0

**Legenda:** HPIV I = hemorragia peri intraventricular grau I; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; AIG = adequado para a idade gestacional; PIG = pequeno para a idade gestacional

## DISCUSSÃO

A literatura alerta para o fato de que RN PIG prematuros ou a termo podem ter seu desenvolvimento neuropsicomotor comprometido, por representarem um exemplo precoce de desnutrição<sup>(5,10,11)</sup>. Igualmente importante, segundo a literatura, também é o momento em que a criança sofreu o agravo e por quanto tempo. No presente estudo não foram observadas diferenças relevantes do ponto de vista estatístico entre os PIG pré-termo simétricos e assimétricos em relação aos resultados obtidos no PEATE (Tabela 1), estando de acordo com estudo

que realizou a mesma comparação entre PIG a termo<sup>(22)</sup>. Poucos foram os estudos encontrados na literatura que utilizaram metodologia semelhante ao presente estudo, comparando AIG e PIG.

Na análise comparativa das respostas obtidas no PEATE entre os RN pré-termo PIG e os AIG, evidenciou-se alterações em 32 crianças, embora não tenha sido observada diferença relevante entre os grupos (Tabela 2). Tal fato discorda de estudo anterior, que efetuou a mesma análise comparando RN PIG e AIG nascidos a termo, sendo observada uma tendência a maior alteração no grupo PIG<sup>(22)</sup>. No entanto, os resultados obtidos no presente estudo concordam com os verificados em estudo prévio cujo grupo experimental foi composto por 28RN prematuros PIG comparados a 28 RN prematuros AIG, não encontrando diferenças entre os grupos. Os autores concluíram que as crianças prematuras com RCIU podem não sofrer efeitos nocivos sobre a via auditiva no tronco encefálico no período imediato neonatal<sup>(23)</sup>.

No presente estudo, foi evidenciada diferença significativa entre os gêneros no grupo AIG, sendo que o gênero masculino apresentou mais alterações que o feminino, o mesmo não ocorrendo no grupo PIG (Tabela 3). Tais achados assemelham-se aos obtidos em estudo de 86 RN a termo distribuídos em grupos AIG e PIG, no qual foi observada maior tendência a alterações auditivas retrococleares nos RN do gênero masculino (75%) quando comparados com os RN do gênero feminino (32%) no grupo AIG, o mesmo não ocorrendo no grupo PIG<sup>(22)</sup>.

No presente estudo, utilizou-se velocidade de apresentação de 27,7/s evidenciando-se latências absolutas e intervalos interpicos ligeiramente maiores, em relação a estudo realizado em 86 crianças, dentre as quais 46 no período neonatal, que utilizou velocidade de apresentação de 21,1/s<sup>(8)</sup>, o mesmo ocorrendo com relação a outros estudos, que utilizaram velocidade de apresentação do estímulo de 19/s e 10/s<sup>(23,24)</sup> podendo-se atribuir tais diferenças aos parâmetros utilizados para obtenção do PEATE. Tal fato concorda com trabalhos anteriores<sup>(25,26)</sup>, que verificaram um aumento nas latências absolutas e nos intervalos interpicos do PEATE com o aumento da velocidade de apresentação do estímulo acústico.

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, o presente estudo não evidenciou diferenças entre as orelhas direita e esquerda (Tabela 4), resultados estes que discordaram de outro estudo que investigou possíveis mecanismos de assimetria em recém-nascidos por meio do PEATE, com vantagem da orelha direita<sup>(27)</sup>. Desta maneira, os resultados do presente estudo levam a acreditar que o processo maturacional das vias auditivas ocorre simultaneamente nas duas orelhas, concordando com estudos que também concluíram não haver diferenças entre as orelhas<sup>(8,22,28,29)</sup>.

Não foram encontradas referências na literatura sobre a influência dos indicadores de risco na comparação entre RNPT AIG e PIG. Entretanto, os dados do presente estudo parecem indicar que, independente da adequação ou não do peso, bem como a presença ou não de indicadores de risco auditivo, a

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

Estudos	Parâmetros do PEATE	IG (sem)	n		I	III	V	I-III	III-V	I-V
Kohélet et al. <sup>(24)</sup>	Click: alternado Rate:10/s i: 75dBNA f: 100 Hz – 3 kHz	34	PIG=28	Média	1,86	4,60	6,85	2,74	2,25	4,99
				(DP)	(0,19)	(0,39)	(0,39)	(0,29)	(0,35)	(0,33)
			AIG=28	Média	1,78	4,44	6,82	2,66	2,38	5,04
				(DP)	(0,22)	(0,28)	(0,39)	(0,27)	(0,27)	(0,30)
Amorim et al. <sup>(8)</sup>	Click: rare rate: 21,1/s i: 80 dBnNA f: 30 Hz – 3 kHz		12	Média	1,80	4,47	6,66	2,66	2,19	4,85
				(DP)	(0,35)	(0,75)	(0,55)	(0,43)	(0,22)	(0,28)
Casali et al. <sup>(23)</sup>	Click: rare rate:19/s i: 80 dBnNA f: 50 Hz – 3 kHz	35,7	30	Média	1,70	4,14	6,42	2,53	2,28	4,71
				(DP)	(0,35)	(0,29)	(0,37)	(0,39)	(0,35)	(0,46)
Presente estudo	Click: rare rate=27,7/s i: 80 dBnNA f: 100 Hz – 1,5 kHz	30-36	PIG=35	Média	1,85	4,76	7,23	2,93	2,48	5,38
				(DP)	(0,15)	(0,44)	(0,44)	(0,25)	(0,27)	(0,41)
			AIG=37	Média	1,83	4,75	7,30	2,91	2,57	5,46
				(DP)	(0,14)	(0,36)	(0,38)	(0,35)	(0,58)	(0,43)

**Legenda:** IG = idade gestacional; rare = click com polaridade rarefeita; i = intensidade; f = filtros; DP = desvio-padrão; AIG = adequado para a idade gestacional; PIG = pequeno para a idade gestacional

prematividade, devido às intercorrências que a envolvem, representa um fator agravante para risco, quando leva à necessidade de cuidados em UTIN (Quadro 2). Tal condição e, dependendo do tipo de intercorrência, pode levar a resultados de PEATE sugestivos de comprometimento retrococlear. Tal fato concorda com estudo que concluiu que intercorrências perinatais podem afetar adversamente as regiões auditivas mais centrais no tronco encefálico do RNPT-UTIN<sup>(30)</sup>.

O presente estudo encontrou alterações retrococleares em 32 crianças, caracterizadas pelo aumento das latências absolutas das ondas III e/ou V e dos interpicos I-III e/ou I-V, não havendo diferenças significativas entre os grupos PIG e AIG. Alguns autores relataram que os resultados do PEATE sofrem influência da maturação auditiva e que as suas características diferem entre crianças nascidas pré-termo e as nascidas a termo, devido à mielinização das fibras da via auditiva ocorrer no sentido caudo-rostral<sup>(28-30)</sup>.

Desta maneira, acredita-se que as alterações encontradas no presente estudo possam ser transitórias, sugerindo o monitoramento do desenvolvimento auditivo nessa população, o que concorda com pesquisas anteriores que também recomendaram a avaliação audiológica periódica por meio do PEATE em crianças nascidas a termo e pré-termo, com peso adequado ou pequenas para a idade gestacional, a fim de obter análises mais fidedignas<sup>(22,28)</sup>.

## CONCLUSÃO

Não houve diferença de respostas do potencial evocado auditivo de tronco encefálico entre os RN pré-termo PIG e AIG de forma que a condição PIG não se revelou risco para alteração retrococlear.

\* RMGA foi responsável pela coleta e tabulação dos dados e elaboração do artigo, MFA supervisionou os achados e a elaboração do artigo, RMMC contribuiu com parecer técnico sobre os procedimentos audiológicos, AAF com a análise estatística dos resultados, EMAD e RG foram responsáveis pela correção da linguagem técnica e conceitos médicos, e CGM supervisionou e corrigiu o artigo.

## 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 MMF, Gonçalves VMG, Netto AA, Morcillo AM, Moura-Ribeiro MVL. Neurodesenvolvimento de lactentes nascidos a termo pequenos para a idade gestacional no segundo mês de vida. Arq Neuropsiquiatr. 2005 Mar;63(1):75-82.
- Ramos HAC, Cuman RKN. Fatores de risco para prematuridade: pesquisa documental. Esc. Anna Nery. 2009 Abr-Jun;13(2): 297-304.
- Novello AC, Degraw C, Kleinman DV. Healthy children ready to learn: an essential collaboration between health and education. Public Health Rep. 1992 Jan-Feb;107(1):3-15.
- Mello BBA, Gonçalves VMG, Souza EAP. Comportamento de lactentes nascidos a termo pequenos para a idade gestacional no primeiro trimestre de vida. Arq Neuropsiquiatr. 2004;62(4):1046-51.
- Pereira MR, Funayama CAR. Avaliação de alguns aspectos da aquisição e desenvolvimento da linguagem de crianças nascidas pré-termo. Arq Neuropsiquiatr. 2004 Set;62(3a):641-8.
- Barreñas ML, Jonsson B, Tuvemo 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 Aug;90(8):4452-6.
- 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.

9. Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan M. A United States national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol.* 1996 Feb;87(2):163-8.
10. 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 Aug;38(2):267-71.
11. Oliveira LN, Lima MCMP, Gonçalves VMG. Acompanhamento de lactentes com baixo peso ao nascimento: aquisição de linguagem. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003 Sep;61(3B):802-7.
12. Rooney R, Hay D, Levy F. Small for gestational age as a predictor of behavioral and learning problems in twins. *Twin Res.* 2003 Feb;6(1):46-54.
13. Diefendorf AO. Assessment of hearing loss in children. In: Katz J.(ed.) *Handbook of clinical audiology.* 6th ed. Baltimore: Lippincott, Williams and Wilkins; 2009. p. 545-62.
14. Isaac ML, Manfredi AKS. Diagnóstico precoce da surdez na infância. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2005 Jul-Dez;38(3/4):235-44.
15. Northern JL, Downs MP. *Audição na infância.* 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
16. 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 Oct;120(4):898-921.
17. The AccuScreen datasheet. Disponível em: <http://www.otometrics.com/Screening/newborn-hearing-screening-madsen-accuscreen>
18. 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.
19. Cox LC, Hack M, Metz DA. Brainstem-evoked response audiometry: normative data from the preterm infant. *Audiology.* 1981;20(1):53-64.
20. Maxwell DL, Satake E. *Research and statistical methods in communication sciences and disorders.* Baltimore: Williams and Wilkins; 1997.
21. Azevedo MF. Triagem auditiva neonatal. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP. (Org.). *Tratado de fonoaudiologia.* 2a ed. São Paulo: Roca; 2009.p.65-77.
22. Angrisani RMG, Azevedo MF, Carvalho RMM, Diniz EMA, Matas CG. Estudo eletrofisiológico da audição em recém-nascidos a termo pequenos para a idade gestacional. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012 Dez.;24(2):162-7.
23. Kohelet D, Arbel E, Goldberg M, Arlazzoroff A. Intrauterine growth retardation and brainstem auditory-evoked response in preterm infants. *Acta Paediatr.* 2000 Jan;89(1):73-6.
24. Casali RL, Santos MFC. Auditory Brainstem Evoked Response: response patterns of full-term and premature infants. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(6):729-38.
25. Pedriali IVG, Kozłowski L. Influência da intensidade e velocidade do clique no peate de ouvintes normais. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2006;10(2):105-13.
26. Burkard RF, Sims D. The human auditory brainstem response to high click rates: aging effects. *Am J Audiol.* 2001 Dec;10(2):53-61.
27. Sininger YS, Cone-Wesson B. Lateral asymmetry in the ABR of neonates: evidence and mechanisms. *Hear Res.* 2006 Feb;212(1-2):203-11.
28. Sleifer P, Costa SS, Cóser PL, Goldani MZ, Dornelles C, Weiss K. Auditory brainstem response in premature and full-term children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007 Sep;71(9):1449-56.
29. Jiang ZD, Brosi DM, Wu YY, Wilkinson AR. Relative maturation of peripheral and central regions of the human brainstem from preterm to term and the influence of preterm birth. *Pediatr Res.* 2009;65(6):657-62.
30. Jiang ZD, Zhou Y, Ping LL, Wilkinson AR. Brainstem auditory response findings in late preterm infants in neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr.* 2011 Aug;100(8):e51-4.