

# O efeito do peso e da idade gestacional na via auditiva de lactentes

## Effects of weight and gestational age on infants' auditory pathway

## El efecto del peso y la edad gestacional en la vía auditiva de los lactentes

Georgea Espindola Ribeiro\* 

João César Lyra\* 

Daniela Polo Camargo da Silva\*\* 

### Resumo

**Introdução:** Lactentes nascidos com baixo peso ao nascer em relação a sua idade gestacional são mais propensos à morbimortalidade neonatal e infantil. O Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) é uma ferramenta útil para averiguar a atividade neuroelétrica da via auditiva do tronco encefálico. **Objetivo:** Investigar o efeito do peso e da idade gestacional na via auditiva do tronco encefálico em lactentes. **Métodos:** Estudo transversal, realizado em um hospital público, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018, composto por lactentes nascidos pequenos para idade gestacional (PIG), como grupo estudo e lactentes adequados para idade gestacional (AIG), como grupo comparação. Ambos foram semelhantes com relação à idade gestacional, indicadores de risco para deficiência auditiva e idade no momento da avaliação audiológica. Todos foram submetidos aos exames de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e PEATE. **Resultados:** Participaram 172 lactentes com idade média de 1,3 meses para os nascidos PIG e de 1,5 meses para os AIG. Na avaliação por meio do PEATE, houve aumento significativo apenas para os valores das latências absolutas, entretanto, os valores das medianas tanto das latências absolutas como das latências interpicos foram semelhantes entre os grupos. **Conclusão:** O efeito do peso ao nascimento e da idade gestacional, em lactentes nascidos com peso inferior ao percentil 10, não demonstrou comprometimento da via auditiva no primeiro mês de vida.

**Palavras-chave:** Recém-nascido; Audição; Eletrofisiologia; Peso ao nascer; Transtornos da audição.

\* Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Medicina de Botucatu, Botucatu, SP, Brasil.

\*\* Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Trabalho realizado no Centro de Reabilitação dos Distúrbios da Audição e Comunicação (CERDAC), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP – Botucatu (SP), Brasil.

### Contribuição dos autores:

GER: concepção do estudo, metodologia, coleta de dados, esboço do artigo e revisão crítica.

JCL: esboço do artigo e revisão crítica.

DPCS: coleta dos dados, revisão crítica e orientação.

**E-mail para correspondência:** Daniela Polo Camargo da Silva - [daniela-polo@uol.com.br](mailto:daniela-polo@uol.com.br)

**Recebido:** 09/08/2020

**Aprovado:** 09/04/2021

## Abstract

**Introduction:** Infants born with low birth weight in relation to their gestational age are more prone to neonatal and infant morbidity and mortality. Brainstem Auditory Evoked Potential (BAEP) is a useful tool to investigate the neuroelectric activity of the auditory pathway of brainstem. **Objective:** To investigate the birth weight and gestational age effect on the infants' auditory pathway. **Methods:** cross-sectional study, conducted in a public hospital from January 2017 to December 2018 composed by small-for-gestational-age (SGA) born infants in the study group, and appropriate-for-gestational-age (AGA) infants, as control group. Both groups were similar in relation to gestational age, risk indicators for hearing loss, and age at the moment of audiological evaluation. All of them were submitted to the exams of transient otoacoustic emissions and BAEP. **Results:** 172 infants participated, with an average age of 1.3 months for those born SGA and 1.5 months for AGA. In the evaluation using the BAEP, there was a significant increase only in the values of the absolute latencies; however, the median values of both absolute and interpeak latencies were similar between them. **Conclusion:** The birth weight and gestational age effect in infants born weighing less than the 10th percentile, did not demonstrate impairment on the auditory pathway in the first month of life.

**Keywords:** Infant; Newborn; Hearing; Electrophysiology; Birth weight; Hearing disorders.

## Resumen

**Introducción:** Niños nacidos con bajo peso al nacer en relación con su edad gestacional son más propensos a la morbilidad y mortalidad neonatal e infantil. El Potencial Evocado Auditivo del Tronco Cerebral (PEATC) es una herramienta útil para investigar la actividad neuroeléctrica de la vía auditiva del tronco encefálico. **Objetivo:** Investigar el efecto del peso y la edad gestacional sobre la vía auditiva del tronco encefálico en los lactantes. **Métodos:** Estudio transversal, realizado en un hospital público, de enero de 2017 a diciembre de 2018, compuesto por lactantes nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG), el grupo de estudio y lactantes aptos para la edad gestacional (AEG), como grupo de comparación. Ambos fueron similares con respecto a la edad gestacional, los indicadores de riesgo de hipoacusia y la edad en el momento de la evaluación audiológica. Todos fueron sometidos a pruebas de otoemisiones acústicas y PEATC. **Resultados:** Participaron 172 lactantes, con una edad promedio de 1,3 meses para los nacidos PEG y 1,5 meses para los AEG. En la evaluación con el BAEP, se observó un aumento significativo solo para los valores de las latencias absolutas sin embargo, los valores medianos de latencias absolutas e latencias entre picos fueron similares entre ellos. **Conclusión:** El efecto del peso e del edad gestacional en los lactantes con un peso inferior al percentil 10 no demostró deterioro de la vía auditiva en el primer mes de vida.

**Palabras clave:** Recién nacido; Audición; Electrofisiología; Peso al nacer; Transtornos de la audición.

## Introdução

O peso ao nascimento é motivo de preocupação para os profissionais da área da saúde, pois lactentes nascidos com baixo peso possuem maior propensão à morbimortalidade neonatal e infantil, além de terem risco aumentado de evoluir com falha de crescimento<sup>1,2</sup>.

O fato de ter nascido pequeno para a idade gestacional (PIG), geralmente, está associado à prematuridade ou com a restrição de crescimento intrauterino, ou ainda na combinação de ambas, que, conseqüentemente, podem causar danos no

desenvolvimento neuropsicomotor, além de afetar as habilidades de audição e de linguagem<sup>3-5</sup>.

O termo restrição do crescimento intrauterino é definido como aquele que não atingiu seu potencial genético de crescimento intrauterino, sugerindo um processo patológico durante a vida fetal. Estudos recentes mostram a tendência à utilização do termo PIG para os fetos ou recém-nascidos que falharam em atingir o padrão de peso ou antropométrico arbitrário para determinada idade gestacional<sup>5,6</sup>.

Desta forma, com relação à antropometria, a curva de crescimento fetal toma como referência, dados como sexo, peso ao nascimento e idade ges-

tacional; assim, lactentes com peso ao nascimento compatível com o sexo e a idade gestacional, terão sua classificação entre o percentil 10 e 90, sendo denominado Adequado para

a Idade Gestacional (AIG), quando o peso ao nascimento for superior ao esperado, será classificado como acima do percentil 90, (90% da população geral apresenta peso menor), sendo denominado Grande para a Idade Gestacional (GIG), já quando o peso ao nascimento for inferior ao esperado, será classificado abaixo do percentil 10 (apenas 10% da população geral apresenta peso inferior ao esperado para o sexo e idade gestacional), sendo denominado PIG<sup>7</sup>.

A condição PIG ao nascimento pode ser devido a uma série de situações gestacionais, tais como anomalias congênitas, infecções ou uso indevido de drogas e substâncias, entretanto, a principal causa se deve à insuficiência placentária, e nesta ocasião é esperada uma série de desfechos desfavoráveis a longo prazo<sup>5,8</sup>.

O interesse e a preocupação quanto ao prognóstico dos recém-nascidos PIG tem sido crescente nos últimos anos, justamente por trazer repercussões no desenvolvimento como um todo, afetando, inclusive, a função do sistema nervoso central<sup>9,10</sup>. A nível celular, esses recém-nascidos podem apresentar perda de neurônios e alteração na mielinização e maturação dos oligodendrócitos, com dano axonal e desorganização da substância branca cerebral<sup>8</sup>. Assim, esses lactentes podem ter inúmeras comorbidades, justificando a necessidade de estudos voltados para o efeito dessa condição também na audição<sup>11-13</sup>.

Para os lactentes, o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) é uma ferramenta útil para se pesquisar a integridade da atividade neuroelétrica da via auditiva, desde o nervo vestibulococlear até o tronco encefálico, incluindo a estimativa do limiar de detecção do som<sup>14-16</sup>.

Além disso, a literatura mostra que o PEATE sofre influência da maturação auditiva e suas características diferem entre os lactentes nascidos pré-termo e os nascidos a termo, devido à mielinização das fibras da via auditiva ocorrer no sentido caudo-rostral<sup>14, 15</sup>.

Algumas pesquisas sobre essa temática apontam que lactentes nascidos PIG podem apresentar valores reduzidos de latências absolutas e interpícos do PEATE em comparação aos nascidos AIG,

justificado pelo menor perímetro cefálico e menor extensão da via neural<sup>17,18</sup>.

De outro lado, demais estudos revelaram haver aumento das latências do PEATE de lactentes PIG, o que levou à suposição da existência de um comprometimento no processo maturacional da via auditiva nesta população<sup>11,18</sup>. Outras investigações com casuística parecida não observaram diferenças significativas, revelando não haver anormalidade na via auditiva central no início do período neonatal<sup>13, 18</sup>.

Diante das controvérsias, o principal objetivo do estudo foi investigar o efeito do peso e da idade gestacional na via auditiva do tronco encefálico em lactentes.

## Métodos

Este estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (processo nº 402/08). Os pais ou responsáveis legais que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Tratou-se de um estudo transversal, realizado em um hospital público, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018.

## Sujeitos

Fizeram parte da amostra, lactentes PIG, compondo o grupo estudo e lactentes AIG, como grupo comparação. A classificação do peso ao nascimento associado à idade gestacional foi baseada segundo a curva de crescimento proposta por Fenton e Kim (2013)<sup>19</sup>.

Ambos os grupos foram equiparados com relação às suas características neonatais, tais como, a idade gestacional, os indicadores de risco para deficiência auditiva segundo Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)<sup>20</sup> e a idade no momento da avaliação audiológica, diferindo apenas com relação ao peso, ou seja, ter ou não peso ao nascimento adequado para a idade gestacional.

Desta maneira, a casuística foi dividida da seguinte forma:

- Lactentes PIG: peso ao nascer abaixo do percentil 10<sup>19</sup>.
- Lactentes AIG: peso ao nascer compreendido entre os percentis 10 e 90<sup>19</sup>.

Na amostra foram incluídos lactentes que nasceram no local de estudo, que tiveram presença de resposta nas emissões otoacústicas evocadas

por estímulo transiente em ambas as orelhas, e que realizaram todos os testes auditivos na mesma sessão. Foram excluídos lactentes com alterações de orelha externa e/ou média detectadas pelo médico otorrinolaringologista, histórico de infecções congênitas, hipóxia-isquemia, meningite bacteriana, hemorragia peri-intraventricular, presença de síndromes genéticas ou malformações craniofaciais e hiperbilirrubinemia com exsanguíneo transfusão.

### *Especificações técnicas das Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente*

Para o exame foram registradas as respostas de ambas as orelhas, permanecendo o lactente em estado de sono natural em sala silenciosa. O equipamento utilizado, em todas as avaliações, foi o *OtoRead/Interacoustics*. O exame foi realizado por meio da introdução de uma sonda, com microfone acoplado ao meato acústico externo. Utilizou-se, como critério de análise, o parâmetro de PASSA/FALHA, descrito no protocolo do próprio equipamento, com estímulo clique, intensidade de 83 dBNPS, sendo avaliadas seis bandas de frequências (entre 1,5 kHz a 4 kHz). Os valores considerados PASSA foram: emissões presentes com amplitude de respostas de 6 dB ou mais em pelo menos três bandas de frequências consecutivas, inclusive a de 4 kHz<sup>21</sup>.

### *Especificações técnicas do PEATE-clique*

O exame foi efetuado com o equipamento EP15 – Eclipse, Interacoustics®/Dinamarca, em ambiente silencioso, com o lactente confortavelmente acomodado no colo do responsável, durante estado de sono natural. Após a limpeza da pele com substância abrasiva (Nuprep®), os eletrodos de superfície da marca Neuroline®, ativo e terra, foram fixados à fronte (Fz, Fpz) e os de referência nas regiões da mastoide (M1 e M2). O estímulo foi apresentado por meio do fone de inserção ER 3A, com estimulação monoaural e cliques filtrados (filtro passa banda *high pass* de 100 Hz e *low pass* de

3000 Hz), duração de 100 µs, polaridade rarefeita e intensidade de 80 dB nHL. Foram fornecidos 2048 cliques com tempo de análise de 20 ms, repetidos para confirmação da reprodutibilidade das ondas. A impedância dos eletrodos foi mantida sempre abaixo de 3 Kohms. A taxa de apresentação dos estímulos foi de 27.7 cliques por segundo.

Os principais parâmetros avaliados foram: valores das latências absolutas das ondas I, III e V, valores das latências interpícos I – III, III – V e I – V de ambas as orelhas.

### *Estatística*

Em ambos os grupos, para a composição da casuística, houve a presença de indicadores de risco para deficiência auditiva associada à condição a ser estudada, portanto, a influência da presença desses indicadores nos desfechos foi investigada pelo teste de Mann-Whitney e a possibilidade de influência das variáveis “idade em que se realizou o exame” e “sexo” nos desfechos, pelo teste de Qui-quadrado.

Após a análise preliminar dos efeitos confundidores, a comparação das latências absolutas e interpícos do PEATE-clique entre os grupos foi feita por regressão linear múltipla para ajuste das latências em função da adequação do peso ao nascer (AIG e PIG). As associações foram consideradas estatisticamente significantes quando  $p < 0,05$ . Foi utilizado o software SPSS v21.0 para aplicação dos métodos estatísticos.

## **Resultados**

Dos 182 lactentes recrutados para o estudo, 10 foram excluídos por apresentarem ausência de resposta no exame de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, em qualquer uma das orelhas, ou algum indicador de risco presente em apenas um dos grupos. Portanto, 172 atenderam aos critérios de inclusão. A idade média dos sujeitos nascidos PIG foi de 1,3 meses e para os lactentes AIG foi 1,5 meses, as demais características da amostra encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra

Grupos/Variáveis	AIG (n=86)	PIG (n=86)
Sexo feminino	35 (40,7%)	30 (34,9%)
Sexo masculino	51 (59,3%)	56 (65,1%)
Idade gestacional (semanas)*	34 (27-41)	35 (27-42)
Peso ao nascer (gramas)*	2467(1030-3815)	1665 (680-3315)

\* Resumo em mediana (mínimo e máximo) dos valores de idade gestacional e peso ao nascimento

Dos lactentes recrutados para o estudo, 121 apresentaram indicadores de risco para deficiência auditiva segundo o JCIH<sup>20</sup> (Tabela 2). A presença desses indicadores pode interferir na interpretação dos achados do PEATE, exercendo um efeito con-

fundidor; contudo, na amostra não houve diferença significativa entre lactentes nascidos PIG e AIG quanto ao total de indicadores de risco ( $p = 0,128$ , teste de Mann-Whitney).

**Tabela 2.** Indicadores de risco para deficiência auditiva

Variável	n	%
Permanência em UTI*	66	54,5
Peso ao nascimento < 1500g	29	23,9
Apgar baixo*	34	28,0
Uso de medicamento ototóxico	13	10,7
Uso de ventilação mecânica	33	27,2
Deficiência auditiva na família	7	5,7

\* UTI = Unidade de Terapia Intensiva

\*Apgar baixo= apgar menor que 4 no primeiro minuto e ou menor que 6 no quinto minuto

Da mesma forma, as variáveis “idade em que se realizou o exame” e “sexo” não foram identificadas como confundidoras ( $p = 0,082$  e  $p = 1,00$ , respectivamente, teste Qui-quadrado).

Na comparação dos parâmetros avaliados no exame de PEATE entre os grupos, houve aumento das latências absolutas das ondas I, III e V para

o grupo PIG, sendo a diferença estatisticamente significativa apenas para as ondas I e III na orelha esquerda. Observou-se, também, aumento das latências interpicos I - III e I - V, de ambas as orelhas do grupo PIG, porém sem significância estatística (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comparação das latências absolutas e interpicos do PEATE entre os grupos nascidos AIG e PIG.

Desfecho		AIG			PIG			p
		Md	Min	Max	Md	Min	Max	
Orelha Direita	I	1,43	1,27	1,78	1,46	1,30	1,99	0,218
	III	4,07	3,80	4,0	4,20	3,70	4,93	0,065
	V	6,33	5,77	7,69	6,40	2,76	7,69	0,818
	I-III	2,67	2,20	3,28	2,71	2,33	3,38	0,089
	III-V	2,26	1,87	3,10	2,24	1,70	3,02	0,123
Orelha Esquerda	I-V	4,90	4,03	6,23	4,96	4,43	5,91	0,891
	I	1,43	1,27	1,88	1,50	1,30	1,91	<b>0,045*</b>
	III	4,07	3,67	4,85	4,20	3,80	4,93	<b>0,026*</b>
	V	6,39	4,73	7,84	6,49	5,83	7,84	0,310
	I-III	2,63	2,07	3,20	2,73	2,30	3,31	0,134
	III-V	2,23	1,93	3,20	2,23	1,73	3,04	0,283
	I-V	4,92	4,27	6,33	5,02	4,40	5,96	0,895

Md= mediana, Min= mínimo, max= máximo em milissegundos

AIG = Adequado para a Idade Gestacional

PIG = Pequeno para a Idade Gestacional

Apesar dessa diferença estatisticamente significativa nos lactentes nascidos PIG, os valores das medianas tanto das latências absolutas como das

latências interpicos foram semelhantes entre os grupos (Tabela 3).

## Discussão

Este estudo teve como principal interesse verificar se a relação do peso ao nascimento com a idade gestacional interfere na condução neural do som no tronco encefálico. A verificação precoce do funcionamento desta via é fundamental para o desenvolvimento de habilidades auditivas mais complexas e para a adequada evolução da linguagem oral; por isso, técnicas eletrofisiológicas, como o PEATE, permitem analisar as repercussões da desnutrição intrauterina na audição, por meio da análise do tempo de surgimento e da amplitude de resposta após a estimulação acústica<sup>22</sup>.

Além disso, as estruturas centrais são mais vulneráveis a insultos nutricionais e sofrem efeitos adversos durante o período crítico de crescimento e amadurecimento do cérebro, mostrando que esses lactentes podem apresentar prejuízo na formação das conexões sinápticas e/ou na sua eficiência, independente de outros fatores que compõem a sua história clínica, mesmo com poucos meses após o nascimento<sup>13, 17</sup>.

Assim, a detecção de possíveis alterações audiológicas, cocleares e/ou retrococleares, identificadas logo no primeiro mês de vida, permitem melhor manejo terapêutico e orientação familiar, bem como se justifica a necessidade de se conhecer a existência ou não de acometimento na via auditiva do tronco encefálico de lactentes que nasceram PIG, de acordo com a classificação que relaciona o peso ao nascimento com a idade gestacional, condizente com o padrão estabelecido pela Organização Mundial da Saúde<sup>23</sup>.

Sendo assim, a função auditiva do tronco encefálico foi examinada por meio do exame de PEATE na população de lactentes nascidos PIG e AIG, e observou-se atraso no tempo de surgimento da resposta para as ondas I, III e V e para os interpicos I - III e I - V de ambas as orelhas do grupo PIG, sendo a diferença estatisticamente significativa apenas para as ondas I e III na orelha esquerda deste grupo. No entanto, a análise das medianas mostrou que o comportamento da resposta é semelhante entre os grupos, e apesar das diferenças descritas, elas não apresentam significado clínico para a população e faixa etária estudada (Tabela 3).

Assim, a diferença estatística encontrada na onda I, de 1,50 ms para o grupo PIG trata-se de um valor semelhante ao esperado para adultos ouvintes normais, na literatura<sup>24</sup>. A despeito da diferença

estatística observada para a latência da onda III à esquerda, destaca-se que houve dispersão entre os grupos, ou seja, a variabilidade entre eles foi muito pequena, levando a uma maior ocorrência de resultados com significância estatística ao acaso.

Desta forma, os aumentos significativos das latências absolutas das ondas I e III na orelha esquerda de lactentes PIG encontrados neste estudo evidenciam um achado puramente fisiológico.

Ademais, observou-se que ambos os grupos tiveram integridade de estrutura auditiva a nível periférico, com adequado funcionamento das células ciliadas externas da cóclea, comprovada pela presença de resposta no exame de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente de ambas as orelhas, sendo essa diferença observada no PEATE, excluída por uma consequência de possíveis alterações cocleares.

A via auditiva do tronco encefálico humano sofre mielinização entre as 26<sup>a</sup> e 29<sup>a</sup> semanas fetais desde a extremidade proximal do nervo coclear até o colículo inferior<sup>17,22,25</sup>. O início da mielinização coincide com o início dos reflexos motores acústicos e das respostas evocadas do tronco encefálico, processos que dependem da rapidez e condução sincronizada de impulsos auditivos no nervo vestibulococlear e tronco cerebral<sup>17,22,25</sup>. Além disso, o aumento da densidade de mielina é um fator chave na diminuição constante das respostas do PEATE, e intercorrências na gestação, como a restrição nutricional, podem interferir nesses processos, mesmo que discretamente<sup>25</sup>, como evidenciado neste estudo, com pequenas diferenças para o grupo PIG.

Assim como nesta pesquisa, Angrisani et al. (2013)<sup>18</sup> ao realizarem análise comparativa das respostas obtidas no PEATE entre os grupos estudo (PIG) e controle (AIG), não observaram significâncias estatísticas entre os grupos, concluindo não haver diferença nas respostas do PEATE entre os lactentes prematuros pequenos e adequados para a idade gestacional, de forma que a condição pequeno não se revelou risco para alteração retrococlear.

Outra forma de verificar diferença no desenvolvimento da via auditiva do tronco encefálico, de lactentes PIG e AIG, é por delineamento de coorte, assim, Angrisani et al. (2014)<sup>26</sup> avaliaram a maturação auditiva de 23 lactentes PIG, de forma longitudinal, e encontram simetria de resposta no PEATE, em comparação a lactentes AIG, ressaltando que apenas a prematuridade foi o fator que

influenciou nos resultados, sem relação do peso ao nascimento com a idade gestacional.

Já um estudo conduzido por Jiang e Li (2015)<sup>27</sup> comparou os valores das latências do PEATE numa população de lactentes nascidos PIG e AIG e observou valores de latências ligeiramente aumentadas no grupo PIG, especialmente para as ondas III e V e intervalo interpico I-V; porém a taxa de apresentação do estímulo clique foi aumentada, distinta da utilizada na presente pesquisa. Os autores sugeriram comprometimento auditivo de tronco encefálico nessa população, em consequência de uma mielinização prejudicada e disfunção sináptica.

É possível notar que ainda há divergências entre os achados do PEATE em lactentes PIG nas citações, que podem ser justificadas pela utilização de diferentes critérios de inclusão, parâmetros e equipamentos, além da referência adotada para classificação de PIG.

Ressalta-se que, é no primeiro ano de vida que os neurônios do tronco encefálico estão amadurecendo e as conexões neurais estão sendo estabelecidas e, ainda, neste período, o tronco e o tálamo estão começando a conexão com o córtex auditivo; portanto, qualquer impacto na entrada sensorial do sistema auditivo, principalmente durante os primeiros meses de vida, pode fazer com que as propriedades morfofuncionais dos neurônios no sistema auditivo central sejam drasticamente prejudicadas, e pode produzir sequelas irreparáveis para o processamento auditivo central e para o desenvolvimento da linguagem<sup>28</sup>.

Por fim, os resultados deste estudo sugerem um atraso discreto na geração de respostas da via auditiva do tronco encefálico de lactentes nascidos PIG. Tal resultado pode ser atribuído ao tamanho amostral dos grupos avaliados. Aliás, a realização de estudos longitudinais com maior número de participantes tendo a mesma casuística permitirá demonstrar o real impacto do peso ao nascimento associado à idade gestacional nas estruturas auditivas centrais.

## Conclusão

O efeito do peso ao nascimento e da idade gestacional, em lactentes nascidos com peso inferior ao percentil 10, não demonstrou comprometimento da via auditiva no primeiro mês de vida.

## Referências

1. Metz TD, Lynch AM, Wolfe P, Barry JS, Galan HL. J. Effect of small for gestational age on hemodynamic parameters in the neonatal period. *Matern Fetal Neonatal Med.* 2012; 25(10): 2093-7.
2. Schlaudecker EP, Munoz MFM, Bardaji A, Boghossian NS, Khalil A, Mousa H, Mirjana Nesi, et.al. Small for gestational age: case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunization safety data Vaccine. 2017; 35 (48Part A): 6518-28.
3. Sharma D, Shastri S, Farahbakhsh N, Sharma P. Intrauterine growth restriction- part I. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016; 29(24):3977-87.
4. McCowan LM, Figueras F, Anderson NH. Evidence-based national guidelines for the management of suspected fetal growth restriction: comparison, consensus, and controversy. *Am.J.Obstetr.Gynecol.* 2018; 218(2S): 55-68.
5. Malhotra A, Allison BJ, Castillo-Melendez M, Jenkin G, Polglase GR, Miller ZL. Neonatal morbidities of fetal growth restriction: pathophysiology and impact. *Front Endocrinol.* 2019; 10: 55.
6. Goldenberg RL, Cliver SP. Small for gestational age and intrauterine growth restriction: definitions and standards. *Clin Obstet Gynecol.* 1997; 40(4): 704-14.
7. Narchi H, Skinner A, Williams B. Small for gestational age neonates-are we missing some by only using standard population growth standards and does it matter? *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2010; 23(1): 48-54.
8. Miller SL, Huppi PS, Mallard C. The consequences of fetal growth restriction on brain structure and neurodevelopmental outcome. *J Physiol.* 2016; 594(4):807-23.
9. Monden CW, Smits J. Maternal height and child mortality in 42 developing countries. *Am J Hum Biol.* 2009; 21(3): 305-11.
10. Lekskulchai R, Cole J. Effect of a developmental program on motor performance in infants born preterm. *Aus J Physiother.* 2001; 47(3): 169-76.
11. Saintonge J, Lavoie A, Lachapelle J, Côté R. Brain maturity in regard to the auditory brainstem response in small-for-date neonates. *Brain Dev.* 1986; 8(1): 1-5.
12. Gorga MP, Kaminski JR, Beauchaine KL, Jesteadt W, Neely ST. Auditory brainstem responses from children three months to three years of age: normal patterns of response. *J Speech Hear Res.* 1989; 32(2): 281-8.
13. Kohelet D, Arbel E, Goldberg M, Arlazzoroff A. Intrauterine growth retardation and brainstem auditory-evoked response in preterm infants. *ActaPaediatr.* 2000; 89(1): 73-6.
14. Jiang ZD, Chen C, Wilkinson AR. Brainstem auditory response findings in term neonates in intensive care unit. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012; 25(12): 2746-9.
15. Jiang ZD. Neural conduction abnormality in the brain stem and prevalence of the abnormality in late preterm infants with perinatal problems. *Eur J Pediatr.* 2013; 172(8): 1033-8.
16. Stevens J, Brennan S, Gratton D, Campbell M. ABR in newborns: effects of electrode configuration, stimulus rate, and EEG rejection levels on test efficiency. *Int J Audiol.* 2013; 52(10): 706-12.



17. Sarda P, Dupuy RP, Boulot P, Rieu D. Brainstem conduction time abnormalities in small for gestational age infants. *J Perinat Med* 1992; 20(1): 57-63.
18. Angrisani RMG, Azevedo MF, Carvalho RMM, Diniz EMA, Ferraro AA, Guinsburg R, et al. Electrophysiological characterization of hearing in small for gestational age premature infants. *CoDAS*. 2013; 25(1): 22-8.
19. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *Pediatrics*. 2013; 13: 59.
20. Year 2019 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *J Early Hear Detect. Interv.* 2019; 4(2): 1-44.
21. Côrtes-Andrade, Freixo I, Bento DV, Lewi DR. Emissions (TEOE): Newborn Hearing Screening Program Protocols. *Revista CEFAC*. 2013;15(3): 521-7.
22. Jiang ZD, Wu YY, Zhen MS, Sun DK, Feng LY, Peng YM, et al. Development of early and late brainstem conduction time in normal and intrauterine growth retarded children. *Acta Paediatr Scand*. 1991; 80(5): 494-9.
23. Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA, Martines J. The who multicentre growth reference study: planning, study design, and methodology. *Food Nutr Bull*. 2004; 25 (1 Suppl): 15-26.
24. Hood LJ. Auditory neuropathy/dys-synchrony disorder: diagnosis and management. *Otolaryngol Clin North Am*. 2015; 48(6): 1027-40.
25. Sharma M, Bist SS, Kumar S. Age related maturation of wave V latency of auditory brainstem response in children. *J Audiol Otol*. 2016 Sep; 20(2): 97-101.
26. Angrisani RG, Diniz EMA, Guinsburg R, Ferraro AA, Azevedo MF, Matas CG. Auditory pathway maturational study in small for gestational age preterm infants. *CoDAS*. 2014; 26(4): 286-93
27. Jiang ZD, Li ZH. Mild maturational delay of the brainstem at term in late preterm small-for-gestation age babies. *Early Human Development*. 2015; 91(4): 265-9.
28. Sininger YS, Cone-Wesson B. Lateral asymmetry in the ABR of neonates: evidence and mechanisms. *Hear Res*. 2006; 212(1-2): 203-11.