

Artigo Original
Original Article

Ândrea de Melo^{1,2}
Eliara Pinto Vieira Biaggio²
Inaê Costa Rechia²
Pricila Sleifer¹

Descritores

Potenciais Evocados
Potenciais Evocados Auditivos
Recém-nascido
Eletrofisiologia
Prematuridade

Keywords

Evoked Potentials
Evoked Potentials Auditory
Newborn
Electrophysiology
Infant, Premature

Endereço para correspondência:
Ândrea de Melo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Rua Cassilda Genro, 1540, Bairro Maria Alice Gomes, Santiago (RS), Brasil, CEP: 97700-000.
E-mail: andrea.de.melo@hotmail.com

Recebido em: Dezembro 03, 2015

Aceito em: Março 08, 2016

Potenciais evocados auditivos corticais em neonatos nascidos a termo e pré-termo

Cortical auditory evoked potentials in full-term and preterm neonates

RESUMO

Objetivo: Mensurar os potenciais exógenos do potencial evocado auditivo cortical (PEAC) em neonatos nascidos a termo e pré-termo, além de compará-los, considerando as variáveis latência e amplitude dos componentes. **Método:** Estudo transversal, prospectivo, contemporâneo e comparativo. Foram avaliados 127 neonatos; destes, foram considerados 96, após análise dos exames por três juizes, distribuídos em dois grupos: Grupo Termo: 66 neonatos e Grupo Pré-termo: 30 neonatos. Os registros do PEAC foram feitos com os neonatos posicionados no colo da mãe e/ou responsável, em sono natural, por meio de eletrodos de superfície. Foram apresentados estímulos verbais binauralmente, sendo /ba/ o estímulo frequente e /ga/ o estímulo raro, na intensidade de 70 dBNA, por meio de fones de inserção. Foi analisada a presença ou ausência dos componentes exógenos em ambos os grupos, bem como, latência e amplitude de P1 e N1. Para análise dos dados, utilizaram-se os testes pertinentes. **Resultados:** A latência da onda P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda foi menor no Grupo Termo. No entanto, não houve diferença estatisticamente significante quanto à amplitude de P1 e N1 entre os grupos. Na comparação entre presença e ausência dos componentes P2 e N2, também não foi observada diferença entre os grupos. **Conclusão:** É possível mensurar os PEAC, em neonatos nascidos a termo e pré-termo. Verificou-se influência do processo maturacional apenas na medida da latência dos componentes P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda, sendo estas menores no Grupo Termo.

ABSTRACT

Purpose: To measure the exogenous components of the cortical auditory evoked potential (CAEP) in term and preterm newborns and compare them considering the variables latency and amplitude. **Methods:** This is a cross-sectional, prospective, comparative, contemporary study. One hundred twenty-seven newborns were evaluated; 96 of these were included in the study after analysis of the exams by three referees. Participants were divided into two groups: Term Group: 66 infants and Preterm Group: 30 neonates. The recordings of CAEP were performed using surface electrodes with newborns comfortably positioned in the lap of their mothers and/or guardians in natural sleep. To this end, binaural verbal stimuli were presented with /ba/ as the frequent stimulation and /ga/ the rare stimulus, at an intensity of 70 dB HL, through insert earphones. The presence or absence of exogenous components and the latency and amplitude of P1 and N1 were analyzed in both groups. Pertinent tests were used in the statistical analysis of data. **Results:** The latency of the waves P1 and N1 was smaller in participants in the Term Group. However, there were no statistically significant differences in the amplitude of P1 and N1 between the groups. No difference between the groups was found when comparing the presence and absence of the components P2 and N2. **Conclusion:** It is possible to measure the CAEP in term and preterm neonates. There was influence of the maturational process only on the measure of latency of the components P1, binaurally, and N1, in the left ear, which were smaller in participants in the Term Group.

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria (RS), Brasil.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS - Porto Alegre (RS), Brasil.

² Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria (RS), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

As avaliações objetivas realizadas por meio de exames eletrofisiológicos permitem mensurar ou visualizar o funcionamento da via auditiva periférica e central. Sendo estas de suma importância na avaliação complementar, visando o fechamento de diagnóstico e/ou compreensão do status auditivo, quando realizada em público de difícil cooperação para responder satisfatoriamente a exames comportamentais como neonatos, lactentes e crianças pequenas.

Avaliações eletrofisiológicas e eletroacústicas são utilizadas como exame de rotina na triagem auditiva neonatal (TAN), por meio dos exames de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) e/ou potencial evocado auditivo de tronco encefálico automático (PEATE-A)^(1,2). Contudo, existem outros procedimentos eletrofisiológicos que podem fazer parte do processo de avaliação audiológica para complementar o diagnóstico, por exemplo, o potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) por frequências e o potencial evocado auditivo de estado estável (PEAEE), que permitem uma mensuração de limiares auditivos, bem como visualização da configuração audiométrica.

Com a evolução tecnológica e científica, outros exames, tais como o potencial evocado auditivo de longa latência (PEALL)/ potencial evocado auditivo cortical (PEAC), marcam sua presença e possibilitam uma diversidade de aplicações clínicas⁽³⁾. Um exemplo das possibilidades deste procedimento é o monitoramento da maturação auditiva em neonatos, uma vez que esta avaliação permite observar respostas da via auditiva até o córtex cerebral perante o estímulo auditivo, e, se realizada longitudinalmente, pode-se fazer inferências sobre como o sistema auditivo está se organizando em relação à recepção do som em nível cortical, com o passar do tempo. Cabe ressaltar que o PEALL se trata de respostas bioelétricas da atividade do córtex e do tálamo em um intervalo de tempo de 80 a 600ms^(3,4).

Na população adulta e em crianças maiores com exames normais, é possível verificar as presenças de todos os componentes, sejam eles positivos (P1, P2 e P3) ou negativos (N1 e N2). Os componentes P1, N1, P2 e N2 caracterizam-se como potenciais exógenos, os quais sofrem influência das características físicas presentes no estímulo acústico como intensidade, frequência e duração. Já o componente P3 está relacionado às habilidades cognitivas como atenção ao estímulo acústico apresentado durante o exame, chamado, assim, de potencial endógeno⁽⁵⁾. Este potencial endógeno, P3, aparece quando o sujeito percebe conscientemente a mudança no estímulo sonoro apresentado⁽⁵⁾. Ainda, segundo o autor, a onda N2 possui maior negatividade em crianças menores de cinco anos, tornando-se estáveis apenas após esta idade. Os potenciais exógenos são os potenciais evocados auditivos corticais e o potencial endógeno conhecido como potencial cognitivo⁽⁶⁾.

Desde o nascimento, as respostas no PEAC, sejam por estímulos de tons puros e/ou por estímulos complexos (sílabas), conseguem mostrar a organização de geradores corticais e o desenvolvimento do sistema auditivo central⁽⁷⁾. Nos neonatos/lactentes, é possível observar apenas a presença dos componentes P1, N1, P2 e N2, os quais não dependem da atenção

individual ao estímulo sonoro apresentado durante a avaliação para estarem presentes, sendo, portanto, uma representação da habilidade cortical em detectá-los^(3,8). A maturação depende da mielinização de fibras nervosas que enviará impulsos aos centros corticais correspondentes. Devido a este fato, as respostas do lactente serão reflexas até aproximadamente os três meses de vida, sendo inibidas conforme inicie a maturação do Sistema Nervoso Central, quando o córtex passa a comandar as respostas da criança⁽⁹⁾.

Desta forma, o funcionamento normal das estruturas auditivas centrais é de suma importância para que as habilidades perceptuais sejam adquiridas pelo sujeito⁽¹⁰⁾. Sendo que a integridade de tais estruturas permite o desenvolvimento adequado da linguagem oral, bem como sua aquisição⁽¹¹⁾.

Existem estudos nos quais foram verificadas diferenças entre as respostas do PEATE, em neonatos nascidos a termo e pré-termo, mostrando que as respostas geradas entre a via auditiva periférica e central sofrem influência do processo de maturação e da idade gestacional. Possibilitando visibilidade do efeito maturacional naqueles nascidos pré-termo devido à diferença na latência entre respostas quando comparados aos demais neonatos^(9,12-14).

Entretanto, poucos estudos, na literatura compulsada^(8,15), têm pesquisado a aplicabilidade do PEAC em neonatos, o que aponta a necessidade de pesquisas que objetivem descrever os achados eletrofisiológicos, em especial os potenciais evocados corticais nessa população. Além disso, investigar o uso da mensuração dos componentes exógenos do PEALL no monitoramento da maturação auditiva bem como estudar parâmetros relacionados à latência e amplitude como valores normativos na análise e morfologia do traçado, em neonatos, são importantes para propiciar uma intervenção precoce e minimizar os efeitos negativos de qualquer distúrbio na via auditiva central.

Diante da problemática apresentada, o objetivo deste estudo é mensurar os potenciais exógenos (potencial evocado auditivo cortical) em neonatos nascidos a termo e pré-termo, no primeiro mês de vida, além de compará-los, considerando as variáveis orelha e latência e amplitude dos componentes.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, prospectivo, contemporâneo e comparativo, que tem como desfecho clínico à observação e análise das respostas eletrofisiológicas obtidas no PEAC. Esta pesquisa fez parte de um projeto já existente na Universidade Federal de Santa Maria aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa de tal instituição sob o número 14804714.2.0000.5346. Cabe ressaltar que foi respeitada na integralidade a Resolução nº 466/12, que versa sobre pesquisas com seres humanos. Sendo assim, participaram deste estudo apenas os neonatos cujos pais e/ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que foi esclarecido o objetivo, metodologia do estudo proposto, assim como riscos, desconfortos e sigilo quanto à sua identificação.

Como critérios de exclusão para participação na pesquisa, foram consideradas as seguintes condições: neonato apresentar comprometimento neurológico evidente; apresentar resultado

de falha na TAN, sendo ausência de EOAT ou PEATE-A na primeira triagem; presença de alterações orgânicas evidentes; estar realizando algum tratamento medicamentoso, possuir mais de um mês de vida (considerando a idade corrigida no grupo de neonatos nascidos pré-termo).

Fizeram parte da amostra inicial 127 neonatos atendidos no Programa de TAN do hospital universitário da instituição, sendo 86 nascidos a termo e 41 pré-termo. Inicialmente foi realizada a anamnese abordando dados como: nome da mãe e do neonato, data de nascimento, peso, Apgar, semanas de gestação, presença de Indicadores de Risco para a Deficiência Auditiva-IRDA⁽¹⁾ e histórico clínico visando verificar os critérios de elegibilidade.

Depois da realização da TAN, os neonatos passaram pela avaliação eletrofisiológica do PEAC, isto é, a mensuração dos componentes exógenos do Potencial Cortical, a qual foi realizada com o equipamento *Intelligent Hearing Systems* (IHS), módulo *SmartEP*, de dois canais. Houve uma orientação expressa aos pais de que o neonato deveria estar alimentado e em sono natural no colo da mãe ou responsável, pois a movimentação do neonato em vigília poderia alterar as respostas na avaliação como os traçados dos componentes. A avaliação foi realizada com uso de fones de inserção e eletrodos posicionados (após limpeza da pele com pasta abrasiva) com pasta condutiva eletrolítica e esparadrapo, sendo o eletrodo ativo colocado na frente (Fz); o terra (Fpz), na frente; e os de referência na mastoide esquerda (M1) e mastoide direita (M2). O valor da impedância dos eletrodos foi igual ou inferior a três kohms. Sendo utilizados estímulos de fala frequente /ba/ e raro /ga/, apresentados de forma binaural, a uma intensidade de 70dBNA. Para cada tipo de estímulo, foram utilizados no mínimo 150 estímulos, sendo aproximadamente 120 frequentes e 30 raros, ou seja, 80% de estímulos frequentes e 20% de estímulos raros (paradigma *Oddball*). A polaridade utilizada foi a alternada e filtro passa-banda de 1 a 30 Hz com janela de 1020 ms. A seguir, o computador emitiu um traçado com a imagem do potencial gerado em 300 ms (P300), posterior a cada estímulo raro, o qual não foi considerado por não ser avaliado em neonatos, já que depende da atenção individual do sujeito. O traçado foi assim identificado, com mensuração da latência e amplitude dos componentes (P1, N1, P2 e N2), impresso para análise posterior.

Ao final, os exames foram analisados por três juízes fonoaudiólogos e com conhecimento sobre PEAC. Excluíram-se 31 neonatos devido à presença alta de artefatos que invalidaram a fidedignidade do resultado obtido, ficando assim a amostra final composta por 96 neonatos. Respeitou-se o máximo de 10% de artefatos. Desta forma, a composição amostral foi a seguinte: 96 neonatos, sendo estes distribuídos em dois grupos: Grupo Termo: 66 neonatos (34 do gênero feminino e 32 do gênero masculino); e Grupo Pré-termo: 30 neonatos (11 do gênero feminino e 19 do gênero masculino). Considerando a idade gestacional, a média dos neonatos participantes da pesquisa foi de 39 semanas e variação de 37 a 41 semanas e três dias no Grupo Termo. No Grupo Pré-termo, a média foi de 34 semanas e quatro dias com variação entre 26 semanas e dois dias e 36 semanas e cinco dias.

Posteriormente, realizou-se um banco de dados no programa *Microsoft Excel*. Este foi analisado no *software Statistical Analysis System* (SAS) for *Windows*, versão 9.2. Os dados categóricos foram apresentados em frequência relativa e os dados quantitativos pela média e desvio padrão. Utilizaram-se os testes Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre orelhas, Mann-Whitney para comparação de variáveis entre os grupos e Quiquadrado para análise de presença ou ausência de ondas entre os grupos. Sendo considerados significativos os valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A maioria dos neonatos apresentou os componentes P1 e N1, porém apenas 4,5% (n=3) nascidos a termo e 13% (n=4) dos nascidos pré-termo não tiveram tais componentes. Na análise das médias das respostas da latência referente a estes componentes, houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos para os componentes P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda. Contudo, não foi verificada diferença significativa entre orelhas, conforme mostra a Tabela 1.

Na análise da amplitude dos componentes P1 e N1, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e entre orelhas (Tabela 2).

Na análise entre presença e ausência dos componentes P2 e N2, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, conforme Tabela 3.

Tabela 1. Análise dos valores de latência dos componentes/ondas P1 e N1, em milissegundos, por orelhas nos Grupos Termo e Pré-termo

LATÊNCIA Média ± DP [mín – máx]	Grupo Termo (n=63)	Grupo Pré-Termo (n=26)	p ^a
	Média ± DP [mín – máx]		
ONDA P1 (ms)			
OD	214,10 ± 44,22	247,93 ± 51,14	0,002*
OE	213,78 ± 45,73	251,23 ± 51,99	0,010*
p ^b	0,715	0,427	
ONDA N1 (ms)			
OD	367,93 ± 67,11	395,39 ± 73,58	0,071
OE	371,26 ± 70,32	403,77 ± 86,04	0,044*
p ^b	0,585	0,319	

^a Teste Mann-Whitney para comparação de variáveis entre os grupos. Considerou-se como valor significativo $p < 0,05$; ^b Teste de Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre orelhas; * Valor estatisticamente significativo

Legenda: OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; DP = desvio padrão; ms = milissegundos; n = número de sujeitos

Tabela 2. Análise dos valores de amplitude dos componentes/ondas P1 e N1, em milissegundos, por orelhas nos Grupos Termo e Pré-termo

AMPLITUDE	Grupo Termo (n=63)	Grupo Pré-termo (n=26)	p ^a
	Média ± DP [mín – máx]	Média ± DP [mín – máx]	
ONDAS P1-N1(ms)			
OD	7,02 ± 4,03	5,74 ± 2,12	0,174
OE	6,84 ± 3,90	5,80 ± 1,94	0,368
p ^b	0,408	0,892	
ONDAS N1-P2(ms)			
OD	7,02 ± 4,03	3,70 ± 2,00	0,759
OE	6,84 ± 3,90	3,76 ± 2,22	0,567
p ^b	0,408	0,516	

^a Teste Mann-Whitney para comparação de variáveis entre os grupos. Considerou-se como valor significativo p<0,05; ^b Teste de Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre orelhas

Legenda: OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; DP = desvio padrão; ms = milissegundos; n = número de sujeitos

Tabela 3. Análise da presença ou ausência dos componentes/ondas P2 e N2 nos Grupos Termo e Pré-termo

ORELHA	ONDA P2		p ^a	ONDA N2		p ^a
	Grupo Termo (n=66)	Grupo Pré-termo (n=30)		Grupo Termo (n=66)	Grupo Pré-termo (n=30)	
OD						
Presença	68,18% (n=45)	83,33% (n=25)	0,122	59,09%(n=39)	70,00% (n=21)	0,306
Ausência	31,82% (n=21)	16,67% (n=05)		40,91%(n=27)	30,00% (n=09)	
OE						
Presença	68,18% (n=45)	80,00% (n=24)	0,233	56,06%(n=37)	60,00% (n=18)	0,718
Ausência	31,82% (n=21)	20,00% (n=06)		43,94%(n=29)	40,00% (n=12)	

^a Teste Quiquadrado, considerou-se como valor significativo p<0,05

Legenda: OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; n=número de sujeitos

DISCUSSÃO

Houve ausência dos componentes P1 e N1 em 13% (n=4) dos neonatos do Grupo Pré-termo e 4,5% (n=3) no Grupo Termo. Tal achado referente à ausência de onda P1 havia sido mencionado anteriormente em outra pesquisa na qual os autores chamaram atenção ao fato de que a ausência de ondas no PEAC em pré-termo pode ser um indicador para alterações cognitivas⁽¹⁶⁾ ou imaturidade das estruturas corticais nesta população.

Os valores das latências dos componentes exógenos encontram-se aumentados na presente pesquisa (Tabela 1), corroborando com pesquisa anterior que relata que neonatos possuem valores de latências superiores que os esperados em crianças com maior idade, pois tais valores diminuem rapidamente e gradualmente na primeira e na segunda década de vida, respectivamente⁽¹⁷⁾.

Recente estudo realizado com 15 neonatos referiu que tais valores aumentados de latência P1 e N1 justificam-se pela imaturidade das estruturas corticais nesta população, independentemente da idade gestacional⁽⁸⁾. Como referido anteriormente, a latência dos componentes dos potenciais corticais pode ser influenciada pela maturação⁽¹⁸⁾. Fato confirmado na presente pesquisa na qual houve diferença significativa entre os valores de latência dos componentes P1 e N1 entre os grupos, provavelmente devido à diferença de idade gestacional entre os grupos amostrais. Demonstrando que o processo maturacional exerce influência sobre as respostas corticais em neonatos antes de 29 dias de

vida, sendo verificada principalmente nos valores de latência dos componentes P1 e N1 (primeiras a serem formadas).

O desenvolvimento da eficiência sináptica durante os dois primeiros anos de vida na criança mostra uma atividade de ondas mais lentas. Esperam-se ondas/componentes com picos bem definidos em adultos normais, contudo, para a população infantil, tal morfologia começa a surgir a partir dos quatro anos⁽¹⁹⁾. Como referenciado, este potencial associado a outras medidas são importantes na neurociência cognitiva nesta população⁽²⁰⁾. Recentemente um estudo buscando verificar a relação do PEAC com as categorias de linguagem na criança mostraram que os potenciais possibilitam gerar sequência similar de processos de categorização no cérebro infantil por meio da estimulação rápida e contínua do exame⁽²¹⁾.

Os potenciais corticais também podem ser utilizados para mostrar os efeitos do uso de aparelhos individuais de amplificação sonora em crianças, especialmente para aquelas com perda auditiva com grau moderado a grave⁽²²⁾. Acrescenta-se ainda o uso do PEAC em lactentes usuários de implante coclear (IC) visando verificar o processo maturacional. Pesquisadores buscaram a relação entre os achados na onda P1 e vocalizações produzidas por dois lactentes implantados em diferentes momentos após ativação do implante coclear. Tais autores concluíram que o desenvolvimento comunicativo é influenciado positivamente, observando mudança no sistema nervoso central por meio da diminuição progressiva da latência de P1, tornando-se normal

após três meses de ativação do IC⁽¹⁹⁾. Estudo semelhante foi realizado com cinco crianças maiores, faixa etária de dois anos e três meses, no momento da ativação do IC. Tais crianças foram comparadas aos seus pares da mesma idade e com audição normal, para verificar se houve desenvolvimento adequado da via auditiva no grupo de estudo. As pesquisadoras concluíram que os valores de latência da onda P1 em crianças implantadas após três meses de ativação é maior que em crianças normo-ouvintes e sua redução ocorre aos quatro anos de idade⁽²³⁾.

Ainda em relação à análise dos resultados da Tabela 1, os dados do Grupo Pré-termo são semelhantes ao observado na utilização de outra medida eletrofisiológica, PEATE, em neonatos considerados pequenos para idade gestacional, em outro estudo⁽¹⁴⁾. Observou-se diminuição progressiva das latências de ondas tanto em pré-termo quanto em neonatos nascidos a termo, sendo indiferente a relação entre proporcionalidade corporal e maturação auditiva⁽¹⁴⁾. Estudo anterior mostrou uma tendência a aumento nas latências em todos os componentes individuais e nos valores interpicos nos neonatos nascidos pré-termo considerando os PEATE, bem como diferença notável nos potenciais corticais na comparação entre neonatos nascidos a termo e pré-termo⁽²⁴⁾. Na mesma direção, autores afirmam que se deve considerar a idade gestacional no momento da avaliação, pois há diferença na maturação do sistema auditivo central, observado pelo PEATE, em lactentes nascidos prematuros menores de 20 meses de idade⁽⁹⁾.

Na pesquisa atual, não houve diferença estatística entre orelhas relacionada à amplitude dos componentes P1 e N1 entre os grupos, mesmo os valores apresentando-se superiores no Grupo Termo (Tabela 2). Referente a esta medida, estudiosos verificaram os efeitos da maturação nos PEAC em diferentes faixas etárias: neonatos com menos de sete dias de vida, lactentes de 13 a 41 meses, crianças de 4 a 6 anos e adultos de 18 a 45 anos. Como resultado, encontrou-se que não há diferença importante entre valores de amplitude apresentados por neonatos e crianças até seis anos de idade, contudo, os componentes sofrem influência do tempo, pois a amplitude de P1 e N2 diminui e a amplitude de N1 e P2 torna-se maior com o aumento da idade⁽²⁵⁾. Corroborando com estudo realizado anteriormente no qual foram avaliadas 15 crianças de dois a quatro dias, após o nascimento e posteriormente a cada três meses até completar um ano de vida, no qual os autores reforçam que pelo processo maturacional ocorre o aumento da amplitude dos componentes dos potenciais corticais e, conseqüentemente, melhora da morfologia⁽¹⁸⁾. Autores ressaltam que a amplitude da resposta relaciona-se diretamente à quantidade de estrutura neural participando da resposta⁽³⁾, sendo proporcional à magnitude de ativação sináptica⁽²⁶⁾. Pesquisadores verificaram que há influência do passar da idade e as respostas tanto de amplitude quanto latência no ser humano⁽²⁷⁾.

Utilizando o PEATE, autores concluíram que não há diferença durante o desenvolvimento auditivo entre as orelhas direita e esquerda, ocorrendo de modo simultâneo^(9,28-30). Achados similares aos encontrados na presente pesquisa, pois não foi verificada diferença estatística entre as orelhas nos valores de latência P1 e N1. Bem como não houve resultado significativo

ao comparar a presença e ausência de P2 e N2 entre as orelhas e os grupos pesquisados.

Na análise da presença ou ausência dos componentes P2 e N2 (Tabela 3), a maioria dos neonatos nascidos a termo e pré-termo apresentaram o componente P2 presente em 68,18% em ambas as orelhas no Grupo Termo e 83,33% na orelha direita e 80% na orelha esquerda no Grupo Pré-termo e, referente ao componente N2, 59,09% na orelha direita e 56,06% na orelha esquerda no Grupo Termo e 70% na orelha direita e 60% na orelha esquerda no Grupo Pré-Termo. Tal achado discorda de estudo recente, realizado com 25 neonatos, o qual observou presença do componente P2 em apenas 6,7% (n=1) em neonatos nascidos a termo e 20% (n=2) em pré-termo⁽⁸⁾. Supõe-se que os resultados podem ter relação com a diferença dos tamanhos amostrais entre os estudos, visto que na atual pesquisa houve presença dos componentes P2 e N2 na maioria dos neonatos, indiferente do grupo estudado, considerando-se uma amostra maior. A literatura compulsada não traz concordância com os atuais achados, o que abre precedentes para pesquisas posteriores.

CONCLUSÃO

Tais resultados permitem concluir que é possível mensurar os potenciais evocados auditivos corticais, em neonatos nascidos a termo e pré-termo. Nas análises das comparações, verificou-se influência do processo maturacional com relação às latências dos componentes P1 bilateralmente e N1 na orelha esquerda, sendo estas menores no Grupo Termo. Contudo, referente aos valores de amplitude entre os grupos não houve correlação significativa.

Acrescenta-se ainda que não houve diferença estatística entre presença e ausência dos componentes P2 e N2 entre os grupos amostrais.

Ressalta-se a necessidade de valores normativos para esta população, considerando que as pesquisas anteriores realizaram estudos com amostras pequenas, não sendo possível inferir sobre tal normalidade.

REFERÊNCIAS

1. 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. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2007-2333>.
2. Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M. Multiprofessional committee on auditory health: COMUSA. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(1):121-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942010000100020>.
3. Sleifer P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC, editor. *Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento*. Rio de Janeiro: Revinter, 2014. p. 171-94.
4. Reis ACMB, Frizzo ACF. Potencial evocado auditivo cognitivo. In: Boéchat EM, editor. *Tratado de audiologia*. São Paulo: Santos; 2015. p. 140-50.
5. McPherson DL. Late potentials of the auditory system. San Diego: Singular Publishing Group; 1996. Long latency auditory evoked potentials; p. 7-21.
6. Freitas Alvarenga K, Vicente LC, Lopes RCF, Silva RA, Banhara MR, Lopes AC, et al. The influence of speech stimuli contrast in cortical auditory evoked potentials. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79(3):336-41. <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20130059>.
7. Figueiredo SR, Lewis DR. Potenciais evocados auditivos corticais em crianças com perda auditiva: estudo piloto. *Distúrb Comum*. 2009;26(3):622-3.

8. Didoné DD, Garcia MV, Silveira AF. Long latency auditory evoked potential in term and premature infants. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014;18(1):16-20. PMID:25992057.
9. Sleifer P, Costa SS, Côser 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. PMID:17629955. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.05.029>.
10. Alvarenga KF, Araújo ES, Ferraz E, Crenitte PAP. P300 auditory cognitive evoked potential as an indicator of therapeutical evolution in students with developmental dyslexia. *CoDAS.* 2013;25(6):500-5. PMID:24626975. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822014000100002>.
11. Gatto CL, Tochetto TM. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. *Rev Cefac.* 2007;9(1):110-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462007000100014>.
12. Sousa LCA, Piza MRT, Alvarenga KF, Coser PL. Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Tecmedd; 2008. p. 109-30.
13. Casali RL, Santos MFC. Evoked response: response patterns of full-term and premature infants. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(6):729-38. PMID:21180941. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942010000600011>.
14. Angrisani RG, Diniz EMA, Azevedo MF, Matas CG. The influence of body proportionality on children born small for gestational age: a study of auditory pathway maturation. *Audiol Commun Res.* 2015;20(1):32-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312015000100001524>.
15. Mcpherson DL, Ballachanda BB, Kaf W. Middle and long latency evoked potentials. In: Roeser RJ, Valente M, Dunn HH, editores. *Audiology: diagnosis.* New York: Thieme; 2008. p. 443-77.
16. Fellman V, Kushnerenko E, Mikkola K, Ceponiene R, Leipala J, Naatanen R. Atypical auditory event-related potentials in preterm infants during the first year of life: a possible sign of cognitive dysfunction? *Pediatr Res.* 2004;56(2):291-7. PMID:15181180. <http://dx.doi.org/10.1203/01.PDR.0000132750.97066.B9>.
17. Sharma A, Tobey E, Dorman M, Bharadwaj S, Martin K, Gilley P, et al. Central auditory maturation and babbling development in infants with cochlear implants. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(5):511-6. PMID:15148169. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.130.5.511>.
18. Kushnerenko E, Čeponiene R, Balan P, Fellman V, Huotilainen M, Näätänen R. Maturation of the auditory event-related potentials during the 1st year of life. *Neuroreport.* 2002;13(1):47-51. <http://dx.doi.org/10.1097/00001756-200201210-00014>.
19. Taylor MJ, Batty M, Itier RJ. The faces of development: a review of early face processing over childhood. *J Cogn Neurosci.* 2004;16(8):1426-42. <http://dx.doi.org/10.1162/0898929042304732>.
20. Csibra G, Kushnerenko E, Grossmann T. Electrophysiological methods in studying infant cognitive development. In: Nelson CA, Luciana M, editores. *Handbook of developmental cognitive neuroscience.* 2. ed. Cambridge: MIT Press; 2008. p. 247-62.
21. Hoehl S. The development of category specificity in infancy—what can we learn from electrophysiology? *Neuropsychologia.* 2016;83:114-22. PMID:26305018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.08.021>.
22. King A, Carter L, Dun BV, Zhang V, Pearce W, Ching T. Australian hearing aided cortical evoked potentials protocols. Australia: HomeHEARLab; 2014.
23. Silva LAF, Couto MIV, Tsuji RK, Bento RF, Matas CG, Carvalho ACM. Auditory pathways' maturation after cochlear implant via cortical auditory evoked potentials. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2014;80(2):131-7. PMID:24830971. <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20140028>.
24. Pasman JW, Rotteveel JJ, Graaf R, Stegeman DF, Visco YM. The effect of preterm birth on brainstem, middle latency and cortical auditory evoked responses (BMC AERs). *Early Hum Dev.* 1992;31(2):113-29. PMID:1292919. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-3782\(92\)90039-J](http://dx.doi.org/10.1016/0378-3782(92)90039-J).
25. Wunderlich JL, Cone-Wesson BK, Shepherd R. Maturation of the cortical auditory evoked potential in infants and young children. *Hear Res.* 2006;212(1-2):185-202. PMID:16459037. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2005.11.010>.
26. Vaughan HGJ, Kurtzberg D. Electrophysiologic indices of human brain maturation and cognitive development. In: Gunnar MR, Nelson CA, editores. *Minnesota symposia on child psychology.* Hillsdale: Erlbaum; 1992. p. 1-36. (vol. 24).
27. Choudhury N, Benasich AA. Maturation of auditory evoked potentials from 6 to 48 months: Prediction to 3 and 4 year language and cognitive abilities. *Clin Neurophysiol.* 2011;122(2):320-38. PMID:20685161. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2010.05.035>.
28. Porto MAA, Azevedo MF, Gil D. Auditory evoked potentials in premature and full-term infants. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(5):622-7. PMID:22030972. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942011000500015>.
29. 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. PMID:24408166. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822013000100005>.
30. 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. PMID:25211687. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/201420130078>.

Contribuição dos autores

AM participou da coleta de dados, interpretação dos resultados e redação do manuscrito; EPVB participou da análise e interpretação dos resultados e revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante; ICR participou da coleta de dados e análise de resultados; PS participou da interpretação dos resultados e revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante.