

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE ESTADO ESTÁVEL POR VIA AÉREA E VIA ÓSSEA EM CRIANÇAS DE ZERO A SEIS MESES SEM E COM COMPROMETIMENTO CONDUTIVO

Auditory Steady-State Responses air and bone conducted in children from zero to six months with and without conductive impairments

Michele Vargas Garcia⁽¹⁾, Marisa Frasson de Azevedo⁽²⁾, Eliara Pinto Vieira Biaggio⁽³⁾,
Dayane Domeneghini Didoné⁽⁴⁾, José Ricardo Gurgel Testa⁽⁵⁾

RESUMO

Objetivo: verificar a viabilidade de pesquisar os níveis mínimos de resposta do Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável por via aérea e via óssea em crianças do nascimento aos seis meses e mensurar o “gap” aéreo-ósseo de crianças com comprometimento condutivo. **Métodos:** avaliadas 60 crianças, 30 com comprometimento condutivo e 30 sem, distribuídas em grupo controle e estudo. Foram realizadas medidas de imitância acústica, avaliação otorrinolaringológica e Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável por via aérea e via óssea. O Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável foi realizado por via aérea com fones de inserção e por via óssea com vibrador ósseo. Por via aérea as respostas foram pesquisadas em ambas as orelhas e por via óssea captadas somente da orelha esquerda. **Resultados:** no grupo controle, houve predominância de curva do tipo “A”. No grupo estudo, de curvas tipo “B” e tipo “C”. Na avaliação otorrinolaringológica do grupo controle evidenciou-se normalidade da membrana timpanica. No grupo estudo, opacidade e retração. No Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável do grupo controle por via aérea as respostas foram em torno de 17,2; 26,2; 22, 7 e 19,8dBNA nas frequências 500 a 4KHz e para via óssea entre 18,8 a 20dBNA. No grupo estudo por via aérea as respostas foram de 53; 56; 50,2 e 48dBNA e por via óssea de 25; 25; 20 e 20dBNA. **Conclusão:** foi possível realizar a avaliação dos Potenciais Evocados Auditivos de Estado Estável por via aérea e via óssea em crianças até os seis meses e o “gap” aéreo-ósseo foi em torno de 20dB nas crianças com comprometimento condutivo.

DESCRITORES: Potenciais Evocados Auditivos; Percepção Auditiva; Diagnóstico Precoce; Orelha Média; Audição

■ INTRODUÇÃO

Quando se fala em desenvolvimento infantil todas as informações auditivas são importantes para

a criança, especialmente nos primeiros meses de vida. Qualquer perda auditiva nesta época, mesmo que de origem condutiva e temporária, podem ter implicações no futuro, incluindo pior desempenho escolar.

Nos últimos anos, presenciou-se um aperfeiçoamento do diagnóstico audiológico infantil, principalmente em consequência do desenvolvimento tecnológico e da introdução de novas técnicas de avaliação pediátrica.

Com a triagem auditiva neonatal crianças cada vez menores têm necessitado de avaliação audiológica completa. Para avaliar crianças pequenas é necessária uma bateria de testes audiológicos e avaliação otorrinolaringológica. Nessas avaliações

(1) Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

(2) Curso de Fonoaudiologia da UNIFESP; São Paulo, SP, Brasil.

(3) Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

(4) Universidade Federal de Santa Maria UFSM; Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

(5) UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

torna-se necessário verificar se há alteração auditiva, tipo de alteração, se condutiva ou neurosensorial e o grau da perda, sendo essas informações determinadas pelos limiares auditivos de via aérea e via óssea.

O exame otorrinolaringológico é essencial na confirmação das alterações condutivas e para estabelecer um tratamento clínico adequado. As medidas de imitância acústica contribuem com informações sobre a mobilidade do sistema tímpano-ossicular e quanto à integridade da via auditiva nesse nível. São muito utilizadas na prática clínica com lactentes por constituírem uma avaliação objetiva fornecendo a curva timpanométrica e os reflexos acústicos.

Como forma de complementar o diagnóstico audiológico infantil, surge o Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável (PEAEE) como uma nova técnica eletrofisiológica. O PEAEE é um exame que proporciona maior facilidade e eficiência para a obtenção de respostas, objetividade na análise dos registros, seletividade das frequências das respostas, além da maior possibilidade de detecção de respostas auditivas do que outros métodos objetivos¹.

O PEAEE pode ser pesquisado por via aérea e por via óssea, sendo possível determinar a presença e magnitude do comprometimento condutivo, por meio da diferença entre os níveis mínimos de resposta aéreo-ósseos; o que torna este exame uma ferramenta útil também na avaliação das doenças de orelha média.

Alguns estudos internacionais relataram concordância entre os níveis mínimos de resposta da avaliação comportamental com o PEAEE por via aérea em crianças com comprometimento condutivo². Essa concordância também foi evidenciada na pesquisa dos níveis mínimos de respostas comportamentais e eletrofisiológicos por via óssea dessa população^{3,4}. Contudo, não foram encontrados na literatura nacional estudos com PEAEE por meio de via óssea.

Com base no exposto, o objetivo desse trabalho foi de verificar a viabilidade de pesquisar os níveis mínimos de resposta (NMR) do Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável (PEAEE) por via aérea e via óssea em crianças do nascimento aos seis meses e mensurar o "gap" aéreo-ósseo de crianças com comprometimento condutivo.

■ MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, protocolo de Pesquisa número 1191/10 e atende aos critérios da Portaria 196/96 do Conselho Nacional de Saúde no que se refere à pesquisa que

envolve seres humanos. Todos os pais das crianças envolvidas consentiram a participação de seus filhos na pesquisa e divulgação dos resultados, conforme Resolução 196/96.

Trata-se de um estudo contemporâneo com corte transversal e comparação entre grupos. A pesquisa foi realizada de julho de 2008 a janeiro de 2011, no Núcleo Integrado de Atendimento, Pesquisa e Ensino em Audição - NIAPEA do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo e no Ambulatório de Otorrinolaringologia da mesma instituição.

Participaram do estudo 60 crianças, de ambos os sexos, com faixa etária do nascimento aos seis meses. Foram formados dois grupos: Grupo controle: 30 crianças do nascimento aos seis meses, sendo 20 (66,7%) do sexo masculino e 10 (33,3%) do sexo feminino, sem alteração de orelha média, e grupo estudo: 30 crianças do nascimento aos seis meses, sendo 18 (60%) do sexo masculino e 12 (40%) do sexo feminino, com alteração de orelha média.

Os critérios de elegibilidade permitiram incluir no estudo somente as crianças em que a avaliação otorrinolaringológica foi compatível com a timpanometria tanto para identificar normalidade quanto para as alterações de orelha média.

Foram excluídos da amostra crianças com mal-formação no meato acústico externo, pois esta impossibilitaria as avaliações deste estudo, bem como crianças com alteração neurológica e/ou síndrome genética, além de portadores de perda auditiva neurossensorial.

Para identificar a alteração condutiva foi realizada a avaliação otorrinolaringológica e as Medidas de Imitância Acústica (timpanometria e reflexos acústicos). A avaliação médica foi considerada normal, ou com presença de retração, hiperemia, opacidade de membrana timpânica. A timpanometria foi pesquisada com tom teste de 1000Hz. As curvas foram classificadas em: Curva Tipo A- pico único de admitância entre -150 e + 100 daPa e volume de 0,2 a 1,8ml; Curva tipo D- curva em duplo pico; Curva assimétrica- pico em alta pressão positiva; Curva Tipo C-pico de admitância deslocado para pressão negativa; Curva invertida(I)- com configuração invertida em relação a curva normal e Curva tipo B-curva plana sem pico de admitância⁵⁻⁸.

Para descartar o comprometimento coclear das crianças que fizeram parte do grupo controle foi realizada pesquisa das Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOAT). Para a EOAT estarem presentes o resultado da relação sinal ruído deveria ser superior a 6dB com reprodutibilidade maior que 50% e estabilidade maior

que 70%. O equipamento utilizado foi o *ILO 96-Analisador de Emissões Otoacústicas*, acoplado a um microcomputador, utilizando o programa "Quickscreen".

Para identificar os níveis mínimos de resposta por via aérea e óssea das crianças com e sem alteração condutiva foi realizado o Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável (PEAEE) por via aérea (com fones de inserção) e a via óssea (vibrador ósseo). As frequências portadoras avaliadas foram de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, e as frequências moduladoras foram de 77, 85, 93 e 101 Hz para a orelha esquerda e de 79, 87, 95, 103 Hz para a orelha direita. O tipo de modulação utilizada foi modulada por amplitude (AM) a 100%. Utilizou-se amplificação de 100000 vezes, com filtros passa-alta de 30Hz e passa-baixa de 300Hz. A apresentação dos estímulos foi ipsilateral, com 400 estímulos para cada intensidade, sendo as mesmas apresentadas em modo descendente, com variação de 10 dBNPS, a fim de detectar o nível mínimo de resposta eletrofisiológica. Por via aérea as respostas foram pesquisadas em ambas as orelhas e por via óssea foi captada somente da orelha esquerda (escolha do lado foi aleatória). Ressalta-se que a pesquisa dos níveis mínimos de resposta foi realizada em dBNPS, sendo os resultados convertidos para dBNA, conforme tabela de conversão do equipamento. O equipamento utilizado foi o Smart EP da *Intelligent Hearing System (IHS)*.

As avaliações audiológicas foram realizadas pela pesquisadora e a avaliação otorrinolaringológica por médico otorrinolaringologista do serviço. Todas as avaliações (incluindo avaliação otorrinolaringológica) foram realizadas na mesma data.

Foram utilizados os seguintes testes estatísticos Mann-Whitney e Intervalo de confiança para a média, sendo rejeitado a hipótese de nulidade quando o intervalo de confiança foi igual ou inferior a 5%, sendo significativa $p \leq 0,005$.

■ RESULTADOS

Não houve diferença estatisticamente significativa entre o sexo feminino e masculino na comparação intra e entre os grupos, por isso as crianças foram agrupadas somente de acordo com os grupos.

A média de idade das crianças do grupo controle foi de 2,4 meses, e do grupo estudo de 3 meses.

Ressalta-se que foi possível realizar todas as avaliações nas 60 crianças estudadas.

Em relação às medidas de imitância acústica, foi observado maior ocorrência de timpanometrias normais no grupo controle e alteradas no grupo estudo (Tabela 1).

Os resultados da otoscopia em ambos os grupos encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 1 - Ocorrência das curvas timpanométricas nos grupos controle e estudo

Curva timpanométrica		Controle		Estudo	
		N	%	N	%
Orelha direita	A	30	100	0	0
	B	0	0	23	76,7
	C	0	0	7	23,3
Orelha esquerda	A	30	100	0	0
	B	0	0	23	76,7
	C	0	0	7	23,3

Tabela 2 - Distribuição das crianças nos grupos controle e estudo em relação às condições de membrana timpânica

MT		Controle		Estudo	
		N	%	N	%
Orelha direita	Normal	30	100	0	0
	Opacidade	0	0	21	70
	Retraída	0	0	9	30
Orelha esquerda	Normal	30	100	0	0
	Opacidade	0	0	21	70
	Retraída	0	0	9	30

Na pesquisa dos níveis mínimos de resposta no PEAAE por via aérea para o grupo controle e grupo estudo foi observada diferença estatisticamente significativa. Os níveis mínimos de resposta foram inferiores no grupo controle em relação ao

grupo estudo em todas as frequências avaliadas. Os resultados dos níveis mínimos de resposta por via aérea da orelha direita encontram-se descritos na Tabela 3 e da orelha esquerda na Tabela 4, para ambos os grupos.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos níveis mínimos de resposta para o PEAAE por via aérea na OD (dBNA) para os grupos controle e estudo por frequência

PEAAE VA dBNA – OD	500 Hz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
	Controle	Estudo	Controle	Estudo	Controle	Estudo	Controle	Estudo
Média	17,2	53	26,2	56	22,7	50,2	19,8	48
Mediana	17	54	24	59	22	52	21	46
Desvio Padrão	3,8	3,8	2,8	4,5	3,4	8,7	3,4	6,6
Q1	14	54	24	54	22	47	16	41
Q3	19	54	29	59	22	57	21	56
N	30	30	30	30	30	30	30	30
IC	1,4	1,4	1	1,6	1,2	3,1	1,2	2,4
p-valor	0,000*		0,000*		0,000*		0,000*	

*p-valor significativo < 0,05 (5%); PEAAE: Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável; OD: orelha direita; VA: via aérea. Testes estatísticos utilizados: Mann-Whitney, Intervalo de confiança para a média

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos níveis mínimos de resposta para o PEAAE por via aérea OE (dBNA) para os grupos controle e estudo

PEAAE VA dBNA – OE	500 Hz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
	Controle	Estudo	Controle	Estudo	Controle	Estudo	Controle	Estudo
Média	17,3	52,7	26,3	55,8	22,7	48,2	20,8	48,4
Mediana	19	54	24	59	22	52	21	46
Desvio Padrão	3,8	4,1	2,9	5,5	3,4	11,3	4,6	8,2
Q1	14	54	24	54	22	47	16	41
Q3	19	54	29	59	22	57	26	59
N	30	30	30	30	30	30	30	30
IC	1,4	1,5	1	2	1,2	4	1,7	3
P-valor	0,000*		0,000*		0,000*		0,000*	

Estável; OE: orelha esquerda; VA: via aérea;

*p-valor significativo < 0,05 (5%); PEAAE: Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável; Testes estatísticos utilizados: Mann-Whitney, Intervalo de confiança para a média

Os níveis mínimos de resposta por via óssea obtidos variaram de 20 a 25 dBNA para ambos os grupos. As respostas de 500 e 1000Hz do grupo estudo foram superiores ao do grupo controle (Tabela 5), sendo esta diferença estatisticamente significativa. Nas outras frequências as respostas não apresentaram diferenças estatísticas.

Foi possível observar que no grupo controle não houve presença de “gap” aéreo-ósseo, sendo pequena a diferença entre via aérea e via óssea. Já no grupo estudo foi observado o “gap” aéreo – ósseo com presença de diferença entre via aérea e via óssea (Figuras 1 e 2).

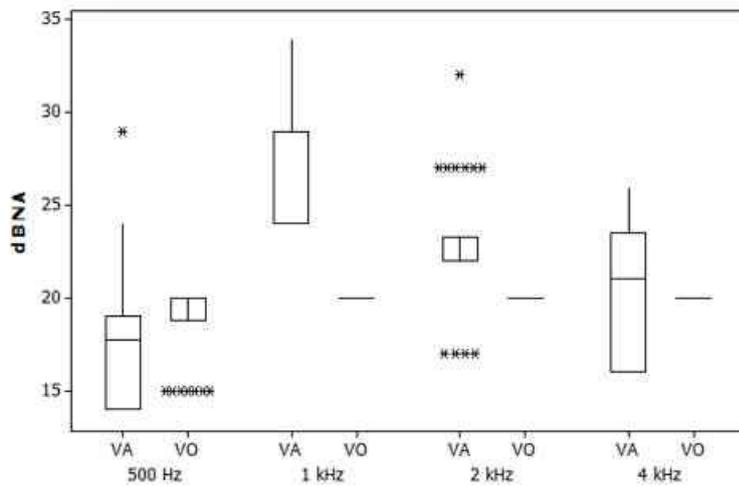
Tabela 5 - Estatísticas descritivas dos níveis mínimos de resposta para o PEAAE por via óssea em (dBNA) para os grupos controle e estudo

PEAAE VO dBNA	500 Hz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
	Controle	Estudo	Controle	Estudo	Controle	Estudo	Controle	Estudo
Média	18,8	25	20	25	20	20	20	20
Mediana	20	25	20	25	20	20	20	20
Desvio Padrão	2,2	0	0	0	0	0	0	0
Q1	20	25	20	25	20	20	20	20
Q3	20	25	20	25	20	20	20	20
N	30	30	30	30	30	30	30	30
IC	0,8	- x -	- x -	- x -	- x -	- x -	- x -	- x -
p-valor	0,000*		0,000*		1		1	

*p-valor significante < 0,05 (5%);

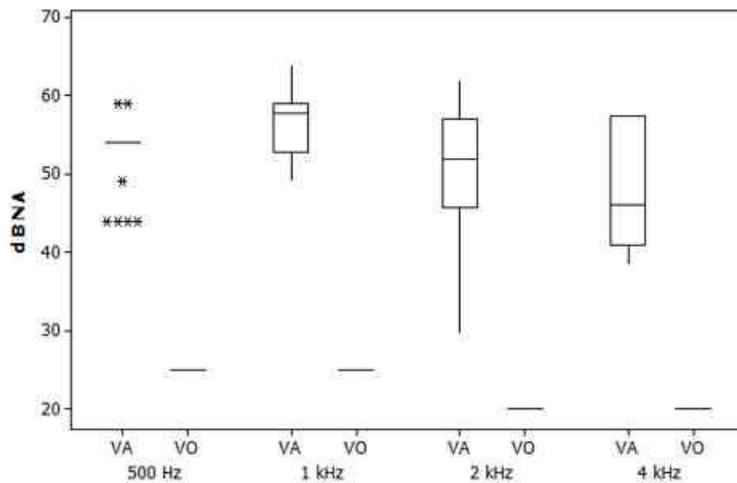
PEAAE: Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável; VO: via óssea;

Testes estatísticos utilizados: Mann-Whitney, Intervalo de confiança para a média



VA: via aérea; VO: via óssea; PEAAE: Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável

Figura 1 - Gráfico Box-Plot VA/VO no PEAAE, dBNA x Hz – Grupo controle



VA: via aérea; VO: via óssea; PEAAE: Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável

Figura 2 - Gráfico Box-Plot VA/VO no PEAAE, dBNA x Hz – Grupo estudo

■ DISCUSSÃO

Nesse estudo os níveis mínimos de resposta encontrados para o PEAAE por via aérea no grupo de crianças sem comprometimento condutivo para 500, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz situou-se entre 15,7 a 26,5 dBNA (Tabelas 3 e 4). Esses valores são compatíveis com os resultados encontrados na literatura em relação à normalidade de respostas para o PEAAE.

Vários autores encontraram níveis mínimos compatíveis aos do presente estudo⁹⁻¹². Estudiosos¹³ realizaram estudo com PEAAE em crianças com audição normal e encontraram limiares em dBNA em 32.3 (± 7.5) para 500Hz; 32.5 (± 6.6) para 1KHz; 24.3 (± 6.3) para 2KHz e 28.1 (± 7.5) para 4KHz. Desta forma considerando-se os desvios padrões os resultados assemelham-se aos obtidos no presente estudo.

Nos grupos estudo (crianças com alteração condutiva) da presente pesquisa os níveis mínimos de resposta do PEAAE por via aérea para 500, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz variaram de 35,5 a 56,0 dBNA (Tabelas 3 e 4). Esses níveis mínimos de resposta compatíveis com perda auditiva condutiva moderada vão ao encontro da literatura^{2,14-16}.

Além disso, para o grupo estudo foi observado que as frequências de 500 e 1000Hz por via aérea apresentaram resultados mais rebaixados do que 2000 e 4000Hz, o que seria esperado na configuração audiométrica de pacientes com alteração condutiva. Esse dado concorda com outro estudo⁴ em que os autores encontraram níveis mínimos para o PEAAE melhores em 2000Hz e 4000Hz.

O PEAAE realizado por via óssea apresentou resultados muito semelhantes entre as frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz no grupo controle e estudo (Tabela 5). Os resultados obtidos vão de encontro à recomendação de outros autores¹⁷ de não restringir a pesquisa dos limiares de crianças aos obtidos por via aérea, pois pode-se gerar falsos positivos para a perda auditiva neurosensorial.

No grupo controle e no grupo estudo os resultados do PEAAE por via óssea se assemelham, sendo que no grupo controle variam de 18,8 dBNA a 25 dBNA e no grupo estudo de 20,0 a 25,0 dBNA. Foi possível observar que no grupo estudo os níveis mínimos de resposta para as frequências de 500 e 1000Hz por via óssea foram um pouco mais elevados, o que era esperado devido ao comprometimento condutivo das crianças. Esse fato pode ser explicado, pois a orelha média dos neonatos é um sistema dominado por massa e por baixa frequência de ressonância¹⁸.

Na pesquisa por via óssea não foi possível obter níveis mínimos de resposta inferiores a 20 dBNA em ambos os grupos devido à dificuldade

da estabilidade de resposta que é necessária no PEAAE. Muitas vezes a resposta aparecia em 15 dBNA porém não estabilizava durante a apresentação dos três blocos de *sweeps* necessários. Assim os níveis mínimos apresentados foram os classificados como confiáveis.

Os resultados do presente estudo vão ao encontro de outra pesquisa³ com grupo de mesma faixa etária, que obtiveram respostas para via óssea em torno de 16 (11), 16 (10), 37 (10) e 33 (13) dBNA para as frequências de 500 a 4000 Hz. O presente estudo foi semelhante ao que foi realizado por outros pesquisadores⁴ onde foi pesquisado PEAAE por via óssea em crianças com audição normal e com alteração condutiva. Os autores encontraram resultados semelhantes para a via óssea do PEAAE nos dois grupos, o que concorda com o estudo corrente. Outros pesquisadores¹⁹ realizaram estudo com adultos, obtendo níveis mínimos de resposta que também se assemelham aos do presente estudo.

Como o PEAAE foi verificado por via aérea e via óssea foi possível mensurar o “gap” aéreo-ósseo no grupo controle e no grupo estudo (Figuras 1 e 2). No grupo controle foi possível observar que a diferença entre via aérea e via óssea foi muito pequena (5dB) ou inexistente, configurando assim uma ausência de “gap” aéreo-ósseo. Já no grupo estudo foi possível observar que houve uma diferença entre via aérea e via óssea que variou de 28 a 31dBNA nas quatro frequências avaliadas. Esse “gap” aéreo-ósseo confirmou a configuração de perda auditiva condutiva de grau moderado. Pesquisadores⁴ em estudo com crianças um pouco maiores encontram diferenças entre via aérea e via óssea de 18,8; 16,0; 3,8 e 7,4 para 500,1000, 2000, 4000Hz, inferiores ao presente estudo.

A perda condutiva de grau moderado pode trazer muitas consequências negativas às crianças e necessita de atenção médica e tratamento adequado. Estudos tem revelado que quanto antes a criança apresenta a primeira alteração de orelha média maiores são as probabilidades de ter repetições durante o primeiro e segundo ano de vida, aumentando assim a necessidade de atenção e tratamento²⁰.

■ CONCLUSÃO

Foi possível realizar a pesquisa do PEAAE por via aérea e via óssea em crianças do nascimento aos seis meses de idade e mensurar o “gap” aéreo-ósseo durante os períodos de comprometimento condutivo, sendo viável sua utilização para os casos de alterações de orelha média. A magnitude da perda auditiva encontrada para os casos de comprometimento condutivo foi de grau moderado com “gaps” em torno de 20dB.

ABSTRACT

Purpose: check the feasibility of searching the minimum response of the Auditory Evoked Potential Steady State by air and bone conduction in children from birth to six months and measure the “gap” air-bone of children with impairment conductive. **Methods:** we evaluated 60 children from birth to six months, 30 with and 30 without impairment conductive, divided into a control group and study group. Were measured acoustic impedance, otorhinolaryngological evaluation, and the Auditory Evoked Potential Steady State by air and bone conduction. The Auditory Evoked Potential Steady State was carried by air with insert earphones and bone with bone vibrator. By airway responses were surveyed in both ears and bone captured only the left ear. **Results:** in the control group, there was a predominance of type curve “A”. In the study group, there was a predominance of type curves “B” and “C”. In otorhinolaryngological evaluation found in the control group showed up normal. In the study group, opacity and tympanic membrane retraction. The Auditory Evoked Potential Steady State in the control group by air responses were around 17.2, 26.2, 22, 7 and 19.8 dBHL at frequencies 500 to 4 kHz and bone conduction between 18.8 to 20dBHL. In the study group by airway responses were 53, 56, 50.2 and 48dBNA to 500 to 4kHz and bone of 25, 25, 20 and 20dBHL. **Conclusion:** it was possible to perform the Auditory Evoked Potential Steady State by air and bone conduction in children from birth to six months of age and the “gap” air-bone was around 20dB in children with impairment conductive.

KEYWORDS: Evoked Potentials, Auditory; Auditory Perception; Early Diagnosis; Ear, Middle; Hearing

■ REFERÊNCIAS

1. Ferraz OB, Freitas SV, Marchiori LLM. Análise das respostas obtidas por potenciais evocados auditivos de estado estável em indivíduos normais. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2002;68(4):480-6.
2. Teele DW, Klein JO, Chase C, Menyuk P, Rosner BA. Otitis media in infancy and intellectual ability, school achievement, speech, and language at age 7 years. Greater Boston Otitis Media Study Group. *J Infect Dis.* 1990;162(3):685-94.
3. Small SA, Stapells DR. Multiple auditory steady-state response thresholds to bone-conduction stimuli in young infants with normal hearing. *Ear Hear.* 2006;27(3):219-28.
4. Swanepoel DW, Ebrahim S, Friedland P, Swanepoel A, Pottas L. Auditory steady-state responses to bone conduction stimuli in children with hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72:1861-71.
5. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol.* 1970;92:311-24.
6. Carvalho RMM. Medida de Imitância Acústica em Crianças de zero a oito meses de idade [tese]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina;1992.
7. Carvalho RMM. Medidas de Imitância Acústica em Crianças. In: Carvalho RMM, Lichtig I (eds). *Audição: abordagens atuais.* São Paulo: Pró-Fono,1997.
8. Carvalho RMM, Ravagnani MP, Sanches SGG. Influência dos padrões timpanométricos na captação de emissões otoacústicas. *Acta Awho.* 2000;19(1):18-25.
9. Lins OG, Picton TW, Boucher BL, Durieux-Smith A, Champagne SC, Moran LM et al. Frequency specific audiometry using steady-state responses. *Ear Hear.* 1996;17(2):81-96.
10. Swanepoel D, Schmulian D, Hugo R. Establishing normal hearing with the dichotic multiple-frequency auditory steady state response compared to an auditory brainstem response protocol. *Acta Otolaryngol.* 2004;124(1):62-8.
11. Mo L, Liu H, Chen J, Huang L, Han D. Thresholds of auditory steady state response to multiple simultaneous tonepips in group of normal hearing babies. In: *treinamento em el sistemas USB y programas integrados- Intelligent Hearing System (CD-Rom); Miami (USA), 2006.*
12. Agostinho CV. Potencial evocado auditivo de estado estável: avaliação em neonatos a termo, sem risco para perda auditiva [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP; 2007.
13. Rance G, Roper R, Symons L, Moody LJ, Poulis C, Dourlay M. Hearing threshold estimation in infants using auditory steady state responses. *J Am Acad Audiol.* 2005;16(5):291-300.
14. Isaac M, Oliveira JAA, Holanda F. Importância da Otomicroscopia e Imitanciometria na Detecção Precoce de Efusão no Ouvido Médio de Crianças

Assintomáticas em Ambulatório de Puericultura. *Braz J Otorhinolaryngol.* 1999;65(2):122-7.

15. Kaplan GJ, Fleshman JK, Bender TR, Baum C, Clark PS. Long-term effects of otitis media: A ten-year cohort study of Alaskan Eskimo children. *Pediatrics.* 1973;52(4):577-85.

16. Sak RJ, Ruben RJ. Recurrent middle ear effusion in childhood: Implications of temporary auditory deprivation for language and learning. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1981;90(6):546-51.

17. Cone- Wesson B, Ramirez GM. Hearing sensitivity in newborns estimated from ABRs to bone conducted sounds. *J Am Audiol.* 1997;8(5):299-307.

18. Holte L, Margolis RH, Cavanaugh RM. Developmental changes in multifrequency tympanograms. *Audiology.* 1991;30(1):1-24.

19. Ishida IM, Cuthbert BP, Stapells DR. Multiple Auditory Steady State Response Thresholds to Bone Conduction Stimuli in Adults With Normal and Elevated Thresholds. *Ear Hear.* 2011;32(3):373-81.

20. Doyle KJ, Kong YY, Strobel K, Dallaire P, Ray RM. Neonatal middle ear effusion predicts chronic otitis media with effusion. *Otol Neurotol.* 2004;25(3):318-22.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620140213>

Recebido em: 02/01/2013

Aceito em: 03/05/2013

Endereço para correspondência:

Dayane Domeneghini Didoné

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Setor de Audiologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM)

Avenida Roraima, nº 1000, Bairro Camobi

Santa Maria – RS – Brasil

CEP: 97105-220

E-mail: dayanedidone@yahoo.com.br