

Artigo Original  
Original Article

Natália Oliveira de Jesus<sup>1</sup>  
Rosanna Giaffredo Angrisani<sup>1</sup>  
Elaine Colombo Maruta<sup>1</sup>  
Marisa Frasson de Azevedo<sup>1</sup>

# Efeito de supressão das emissões otoacústicas em lactentes termo e pré-termo

## *Suppression effect of otoacoustic emissions in term and preterm infants*

### Descritores

Audiologia  
Vias Auditivas  
Recém-nascido  
Prematuro  
Emissões Otoacústicas

### Keywords

Audiology  
Auditory Pathways  
Newborn  
Premature  
Otoacoustic Emissions

### RESUMO

**Objetivo:** Verificar a ocorrência e a magnitude do efeito de supressão das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, em lactentes a termo e pré-termo, estabelecendo-se níveis de referência para utilização clínica. **Método:** A amostra foi composta por 40 lactentes, de 5 dias a 4 meses de idade, sem risco para alteração neurológica e auditiva e com emissões otoacústicas presentes ao nascimento, sendo 20 nascidos a termo e 20 nascidos pré-termo que permaneceram mais de cinco dias em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. O clique linear foi apresentado a 65 decibels Nível de Pressão Sonora, em blocos de 15 segundos sem ruído e com ruído contralateral, a 60 decibels Nível de Pressão Sonora. Considerou-se presença de supressão quando houve redução da resposta na presença de ruído. Os valores médios de supressão foram estabelecidos e a comparação entre os grupos foi analisada estatisticamente. **Resultados:** A supressão ocorreu em 100% das crianças e não variou em função do lado da orelha e entre os grupos. **Conclusão:** Todas as crianças apresentaram supressão, independente do grupo. A supressão média obtida na população total foi de 0,85 decibel. O critério de referência mínimo recomendado para utilização clínica foi a redução de 0,20 decibel na resposta geral.

### ABSTRACT

**Purpose:** This research aims at verifying the occurrence and magnitude of suppression effect of otoacoustic emissions evoked by transient stimulus in term and preterm infants, setting a benchmark for clinical use. **Methods:** The study sample consisted of 40 infants, with a range of age from five days to four months, without any risk indicators for hearing loss and otoacoustic emissions present at birth: the 20 term and 20 preterm infants spent more than five days in the Neonatal Intensive Care Unit. Linear click was presented at 65 dB Sound Pressure Level, in blocks of 15 seconds without noise, and with contralateral noise at 60 dB Sound Pressure Level. The reduced response in the presence of noise indicates positive suppression effect. Mean values of suppression were established and the comparison between the groups was analyzed statistically. **Results:** Suppression occurred in 100% of the children and did not vary as a function of ear side and between the groups. **Conclusion:** All children presented suppression regardless of the group. The average suppression obtained on the total population was 0.85 dB. The minimum recommended criterion for clinical use was a reduction of 0.20 dB in the overall response.

### Endereço para correspondência:

Natália Oliveira de Jesus  
Universidade Federal de São Paulo –  
UNIFESP  
Rua Laurindo Corrêa Malheiros, 20,  
Jardim D’Abril, Osasco (SP), Brasil,  
CEP: 06040-070.  
E-mail: nat\_oj@hotmail.com; natalia\_oliveiradejesus@hotmail.com

Recebido em: Maio 18, 2015

Aceito em: Setembro 05, 2015

Trabalho realizado no Ambulatório de Distúrbios da Audição do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), SP.

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil.

**Fonte de financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), nº do processo 2013/23578-8.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.

## INTRODUÇÃO

A função das vias eferentes é conhecida há bastante tempo e seus estudos se iniciaram com pesquisa que descreve que o movimento mecânico das células ciliadas externas é controlado pelo sistema eferente olivococlear medial<sup>(1)</sup>. Tal sistema pode ser ativado por estimulação elétrica, química ou ruído, inibindo as contrações das células ciliadas externas e, conseqüentemente, reduzindo o nível de respostas das emissões otoacústicas<sup>(2)</sup>. Este sistema atua na habilidade de localização sonora, atenção seletiva, seletividade de frequência, detecção de sinais acústicos na presença de ruído, além de atuar na proteção contra danos temporários ou permanentes por níveis acústicos elevados<sup>(3)</sup>. Tais habilidades são fundamentais para um adequado processamento das informações auditivas.

As emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) podem ser utilizadas na investigação do funcionamento do sistema auditivo eferente medial por meio da análise dos níveis de respostas captadas com e sem ruído. A redução das respostas na presença de ruído competitivo ipsilateral, contralateral ou bilateral, traduz a ativação das vias eferentes do sistema olivococlear medial, fenômeno este denominado de efeito de supressão das emissões otoacústicas<sup>(4-6)</sup>.

A pesquisa do efeito de supressão pode ser realizada utilizando como estímulo o clique ou o “*tone burst*”. O clique pode ser apresentado de forma linear ou não linear. No clique linear, são apresentados quatro pulsos de 60/65 dB NPS de mesma polaridade. Já na técnica denominada de não linear, três pulsos de 80 dB NPS são apresentados em uma mesma polaridade, enquanto um quarto pulso é apresentado fora da fase dos três primeiros e com acréscimo de 10 dB na intensidade<sup>(6)</sup>.

O clique não linear foi o estímulo de escolha nos primeiros estudos de supressão realizados em lactentes. Atualmente, a literatura refere que o clique apresentado de forma linear evidencia resultados mais satisfatórios<sup>(6-8)</sup>.

De fato, o efeito de supressão das EOAT com cliques lineares foi estudado em lactentes com e sem risco, comprovando-se a eficácia do uso da técnica linear nesta população<sup>(7,8)</sup>. Por outro lado, estudo comparativo da técnica linear e não linear em neonatos demonstrou presença do efeito de supressão, independentemente do tipo de clique utilizado<sup>(9)</sup>.

Com os avanços tecnológicos, novas técnicas de captação das respostas do sistema eferente foram desenvolvidas, possibilitando a utilização de cliques lineares, apresentados em blocos de forma alternada com e sem ruído. Para a utilização desta nova técnica, sentiu-se a necessidade de estabelecer critérios de referência para adequada aplicação clínica.

Desta forma, o estudo teve por objetivo verificar a ocorrência e a magnitude do efeito de supressão das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, em recém-nascidos a termo e pré-termo, estabelecendo-se níveis de referência para utilização clínica.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo observacional, quantitativo e transversal, desenvolvido em uma universidade pública do Estado de São Paulo - Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP - e

aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição (número do parecer 451.543). Os pais ou responsáveis pelas crianças foram devidamente esclarecidos sobre os propósitos da pesquisa e, ao concordarem que seus filhos participassem do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: lactentes de cinco dias a quatro meses de idade, sem risco para alteração neurológica e auditiva e com emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente presentes ao nascimento. O critério utilizado para presença de respostas das emissões otoacústicas foi: relação sinal/ruído > 3 dB em 1000 Hz, e > 6 dB em 2000, 3000 e 4000 Hertz (Hz), reprodutibilidade e estabilidade de pelo menos 50% e 70%, respectivamente. Os lactentes que preencheram os critérios de inclusão, foram submetidos à Pesquisa do Efeito de Supressão das Emissões Otoacústicas e distribuídos em dois grupos:

Grupo I – formado por 20 lactentes nascidos a termo (de 37 a 42 semanas de idade gestacional).

Grupo II – formado por 20 lactentes nascidos pré-termo (até 36 semanas e seis dias de idade gestacional) que permaneceram mais de cinco dias em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal.

Todas as crianças estavam em sono natural e posicionadas no colo da mãe e/ou responsável. O teste foi realizado em cabina acústica com o equipamento ILO USB - V6 da *Otodynamics*. Este equipamento dispõe de duas sondas, adaptadas ao meato acústico externo do lactente, uma apresentando cliques lineares a 65 dB NPS, e a outra o ruído de banda larga a 60 dB NPS. A apresentação ocorreu em blocos alternados de 15 segundos de cliques lineares sem ruído e 15 segundos de cliques lineares com ruído contralateral. Iniciou-se o teste em 50% da amostra pela orelha direita e 50% pela orelha esquerda.

A resposta geral com e sem ruído e diferenças foram estabelecidas pelo equipamento. Considerou-se presença de supressão quando houve redução da resposta na presença de ruído. Os valores médios de supressão foram estabelecidos e a comparação entre os grupos analisada estatisticamente, por meio da aplicação do teste de Análise de Variância (ANOVA), a fim de verificar se houve diferença entre as orelhas e entre os grupos. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 40 lactentes, sendo 20 nascidos a termo, nove do gênero feminino e 11 do gênero masculino, e 20 nascidos prematuros, 11 do gênero feminino e nove do masculino. A idade gestacional do grupo de crianças nascidas a termo variou de 37 a 41 semanas, com idade média de 39 semanas. No grupo de crianças nascidas pré-termo, a idade gestacional variou de 27 a 36 semanas com idade média de 33 semanas. Destas, 90% (n=18) eram adequadas para a idade gestacional (AIG), 5% (1) pequenas para a idade gestacional (PIG) e 5% (1) grandes para a idade gestacional (GIG). As idades dos lactentes, na avaliação, variaram de quatro a 60 dias nas crianças nascidas a termo, e de 14 a 120 dias nos prematuros. Vale ressaltar que, as crianças nascidas pré-termo foram avaliadas com idade pós-conceptual igual e/ou superior a 37 semanas, com média de aproximadamente 39 semanas.

Os valores médios das respostas das EOAT com e sem ruído estão descritos na Tabela 1.

A análise estatística realizada com ANOVA não evidenciou diferença entre as orelhas ( $p = 0,883$ ) nos dois grupos. Houve evidência do efeito ruído em ambas as orelhas dos dois grupos ( $p < 0,001$ ).

Os valores médios da diferença das respostas obtidas com e sem ruído (supressão geral) em ambos os grupos, são apresentados na Tabela 2.

Como não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas e entre os grupos, optou-se por considerar uma amostra de 40 lactentes. Os valores médios das respostas com e sem ruído e as diferenças médias obtidas na amostra total são apresentados na Tabela 3.

Para verificar se os valores de supressão diferiam em relação à idade, foram obtidos os coeficientes de correlação de Spearman, demonstrados na Tabela 4 e ilustrados nas Figuras 1 e 2.

Os valores médios das respostas obtidas das emissões otoacústicas com e sem ruído (supressão) foram registrados nas bandas de frequência de 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz, observando-se diferença estatisticamente significativa com e sem ruído ( $p = 0,006$ ), em ambas as orelhas e grupos. A banda de 1000 Hz não pode ser analisada, devido à baixa ocorrência de resposta. Os valores médios da diferença das respostas obtidas nas bandas de 2000 Hz a 4000 Hz, com e sem ruído (supressão geral), são apresentados na Tabela 5, reunindo-se os grupos e as orelhas.

## DISCUSSÃO

A supressão das emissões otoacústicas tem sido considerada como um importante procedimento clínico, que avalia a função coclear e o funcionamento do Sistema Eferente Olivococlear Medial de forma rápida e não invasiva<sup>(10)</sup>. O sistema eferente, em seres humanos, desce do córtex até a cóclea, e em níveis inferiores, as fibras partem do complexo olivar superior e seguem em direção à orelha interna<sup>(11)</sup>. Essas fibras são formadas por dois feixes: o medial, predominantemente contralateral, projeta suas terminações para células ciliadas externas, modulando suas contrações; o lateral, predominantemente ipsilateral, projeta suas terminações para células ciliadas internas. O Sistema eferente atua mediante estimulação acústica por ruído apresentado de forma ipsilateral, contralateral ou bilateral, reduzindo a atividade das células ciliadas externas.

As vias auditivas eferentes são responsáveis pela diminuição do nível de resposta das EOAT, diminuição do potencial do nervo coclear atuando na melhora das habilidades de localização sonora e atenção seletiva, além de proteger o sistema contra ruídos intensos<sup>(3,6,9)</sup>. A supressão das emissões pode estar ausente ou reduzida em casos de alterações retrococleares.

A escolha do estímulo aplicado influencia a supressão das emissões otoacústicas. Estudos realizados entre 2001 e 2004 utilizaram o clique não linear para investigar a supressão contralateral das EOAT em lactentes<sup>(12-14)</sup>. Este estímulo garante a eliminação quase total dos artefatos acústicos relacionados ao

**Tabela 1.** Valores médios da resposta geral (em dB) das emissões otoacústicas, com e sem ruído, em ambos os grupos, por orelha

		N total	Média	Desvio padrão	Mínimo	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95	Máximo	
Grupo I – termo	Com ruído*	OD	20	13,79	5,22	4,7	4,71	5	8,2	15,35	17,4	19,78	20,08	20,1
		OE	20	13,2	4,71	3,5	3,6	5,84	9,9	13,2	16,72	19,94	20,28	20,3
	Sem ruído	OD	20	14,69	4,55	6	6,07	7,41	11,53	15,75	17,8	20,09	20,29	20,3
		OE	20	14,12	4,89	4,2	4,3	6,58	10,73	14,1	17,63	20,87	23,18	23,3
Grupo II - prematuros	Com ruído*	OD	20	13,4	6,28	1,4	1,52	3,92	9,63	13,2	19,7	21,39	22,92	23
		OE	20	14,17	5,82	4	4,03	4,83	10,7	15,5	18,7	22,75	24,04	24,1
	Sem ruído	OD	20	14,16	6,29	1,7	1,85	4,75	10,3	13,5	21,3	21,69	23,41	23,5
		OE	20	14,98	4,48	4,7	4,78	6,61	11,27	15,7	19,2	23,26	24,35	24,4

**Legenda:** Diferença entre orelhas  $p = 0,610$ . Diferença entre grupos  $p = 0,788$ . Efeito ruído \* $p < 0,001$ . dB - decibel. OD - orelha direita. OE - orelha esquerda. N total - número total da amostra por orelha

**Tabela 2.** Valores médios da diferença da resposta geral sem ruído - com ruído (efeito de supressão), em dB, por orelha, em cada grupo

		N total	Média	Desvio padrão	Mínimo	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95	Máximo
Grupo I – termo	OD	20	0,76	0,791	0,1	0,1	0,2	0,3	0,55	0,77	2,29	3,25	3,3
	OE	20	0,765	0,767	0,1	0,1	0,21	0,3	0,55	1,05	1,65	3,41	3,5
Grupo II - prematuros	OD	20	0,76	0,879	0,2	0,2	0,2	0,2	0,45	0,9	2,59	3,36	3,4
	OE	20	0,815	0,833	0,2	0,2	0,21	0,42	0,55	0,77	1,89	3,7	3,8

**Legenda:** Diferença entre orelhas = diferença entre grupos:  $p = 0,833$ . dB - decibel. OD - orelha direita. OE - orelha esquerda. N total - número total da amostra por orelha

**Tabela 3.** Valores médios das respostas (em dB) do efeito de supressão da amostra total

	N total	Média	Desvio padrão	Mínimo	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95	Máximo
Efeito de Supressão	40	0,85	0,72	0,2	0,2	0,25	0,4	0,62	0,99	1,93	3,14	3,25

**Legenda:** dB - decibel. CR - Com ruído. SR - Sem ruído. N total - número total da amostra total

**Tabela 4.** Valor do coeficiente de correlação de Spearman para os pares de variáveis idade (dias) e efeito de supressão (dB), por grupo e orelha

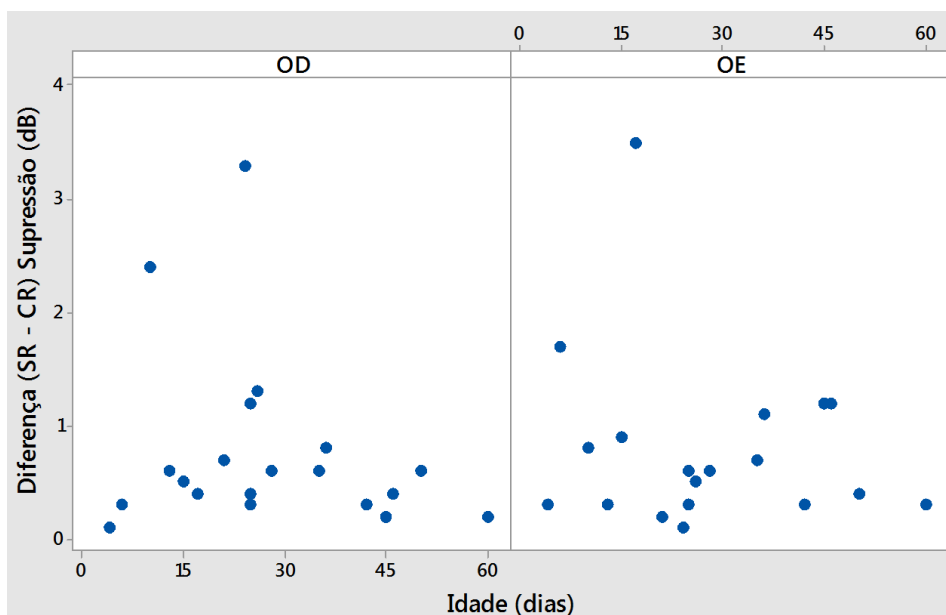
Variáveis	Coeficiente	Valor - p
Idade x Diferença (SR-CR) Supressão – GI - OD	-0,116	0,626
Idade x Diferença (SR-CR) Supressão – GI - OE	0,027	0,911
Idade x Diferença (SR-CR) Supressão – GII - OD	-0,129	0,586
Idade x Diferença (SR-CR) Supressão – GII - OE	-0,025	0,916

**Legenda:** CR – Com ruído. SR – Sem ruído. OD – orelha direita. OE – orelha esquerda. GI – grupo I (termo). GII – grupo II (prematuros). dB - decibel

**Tabela 5.** Valores médios do efeito de supressão, da amostra total, para as bandas de frequência de 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz e 4000 Hz

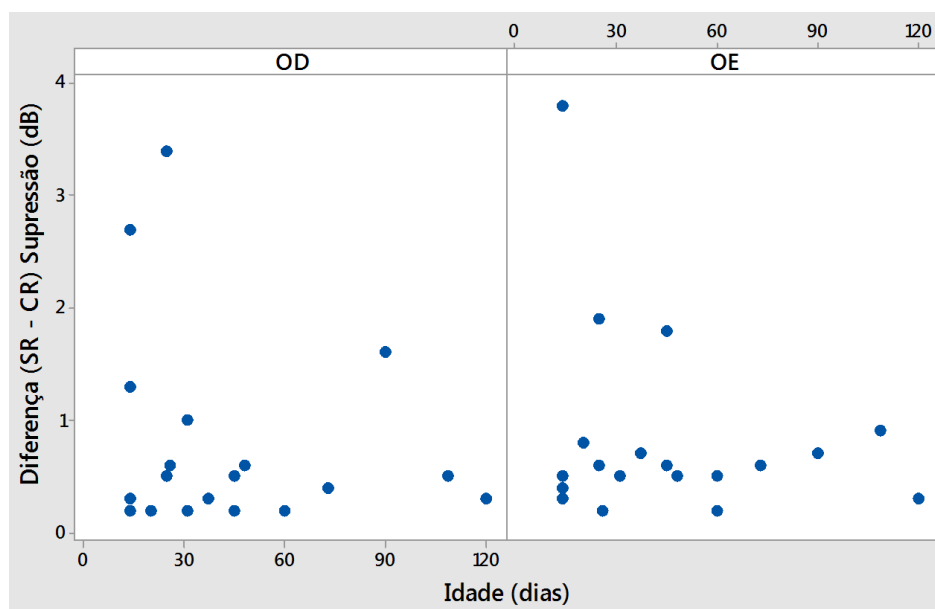
Banda de frequência (Hz)	1000	2000	3000	4000
N total	3	21	27	35
%	7,5	52,5	67,5	87,5
<b>VARIAÇÃO</b>				
Média efeito de supressão	--	0,77	1,06	0,94

**Legenda:** Hz – Hertz. % - Porcentagem



**Legenda:** SR – sem ruído. CR – com ruído. dB - decibel

**Figura 1.** Gráfico de dispersão para as variáveis idade (dias) e efeito de supressão (dB) no grupo de lactentes nascidos a termo



**Legenda:** SR – sem ruído. CR – com ruído. dB - decibel

**Figura 2.** Gráfico de dispersão para as variáveis idade (dias) e efeito de supressão (dB) no grupo de lactentes nascidos pré-termo

meato acústico e a sonda do equipamento, além de ser indicado para o alcance de melhores resultados na triagem neonatal<sup>(15,16)</sup>. Nos últimos anos, estudos revelaram que o uso de clique linear de fraca intensidade propicia melhores respostas de supressão. A partir destes estudos os equipamentos de emissões otoacústicas passaram a captar a supressão das EOAT com clique linear a 60/65 dB NPS e ruído contralateral 5dB acima ou abaixo do estímulo teste, apresentados em blocos alternados de cliques lineares sem ruído e com ruído. Desta forma, no presente estudo, optou-se por registrar o efeito de supressão das EOAT com clique linear a 65 dB NPS, conforme recomendação da literatura<sup>(17-21)</sup>. Como estímulo supressor, utilizou-se o ruído de banda larga a 60 dB NPS, considerado o mais efetivo para provocar o efeito de supressão<sup>(5,22)</sup>.

A ocorrência do efeito de supressão foi de 100% para ambos os lados e ambos os grupos. Tal ocorrência foi superior aos achados da literatura, utilizando o estímulo não linear (Quadro 1). Esta diferença era esperada e corrobora os achados da literatura que indicam maior ocorrência de supressão com clique linear de baixa intensidade.

A supressão média obtida não variou em função da orelha: no grupo composto por lactentes nascidos a termo, o valor médio da supressão foi de 0,76 dB NPS para ambas as orelhas. No grupo dos prematuros, a supressão média foi de 0,76 dB NPS para a orelha direita e 0,81 dB NPS para a orelha esquerda. Há controvérsias nos estudos de supressão em relação à variável lado: alguns estudos observaram valores médios de supressão maiores na orelha direita<sup>(8,11,14,23)</sup> enquanto outros não encontraram diferenças entre as orelhas<sup>(10,24)</sup>. A vantagem da orelha direita na supressão das EOA reforça o conceito de lateralidade da função do sistema olivococlear e poderia refletir um atraso na condução sonora pelo trato olivococlear medial esquerdo em relação ao direito<sup>(22)</sup>. A ocorrência maior de supressão à direita em indivíduos destros também poderia estar relacionada à dominância hemisférica<sup>(8)</sup>.

Estudos realizados em lactentes, com clique linear, obtiveram valores de supressão próximos aos obtidos no presente estudo (Quadro 2)<sup>(7,8,12,25)</sup>. Tais valores foram inferiores aos obtidos com clique não linear<sup>(10,12,26)</sup>. Estas diferenças poderiam ser

**Quadro 1.** Descrição dos valores da média do efeito de supressão utilizando estímulo clique não linear encontrados em pesquisas descritas na literatura com lactentes

AUTOR	Durante e Carvalho <sup>26</sup>	Durante e Carvalho <sup>13</sup>	Morlet et al. <sup>14</sup>	Viveiros e Azevedo <sup>24</sup>	Durante e Carvalho <sup>10</sup>
ANO	2001	2002	2004	2004	2006
AMOSTRA (N)	25 lactentes nascidos a termo	120 lactentes nascidos a termo	46 lactentes (24 prematuros e 22 termos)	51 lactentes (37 termos e 14 prematuros)	25 lactentes nascidos a termo
ESTÍMULO	Clique não linear	Clique não linear	Clique não linear	Clique não linear	Clique não linear
OCORRÊNCIA DE SUPRESSÃO	88,5%	22% pré-termo 52,4% termo	75%	Não referida	Não referida
MÉDIA DA SUPRESSÃO	2,32 dB feminino 3,28 dB masculino	Termo = 0,90 dB Prematuro = 0,52 dB	> 1 e 1,5 dB	Maior que 1,5 dB	2,81 dB neonatal 1,41 dB 6º mês
BANDA DE FREQUÊNCIA	Não analisada	Não analisada	Leve aumento entre 2000Hz e 3000Hz	Não analisada	2000Hz 4,71 dB masculino 3,15 dB feminino 3000Hz 3,41 dB masculino 3,20 dB feminino 4000Hz 4,32 dB masculino 3,04 dB feminino

**Legenda:** % - porcentagem. dB - decibel. Hz - Hertz

**Quadro 2.** Descrição dos valores da média do efeito de supressão utilizando estímulo clique linear encontrados em pesquisas descritas na literatura com lactentes

AUTOR	Morlet et al. <sup>8</sup>	Gkoritsa et al. <sup>25</sup>	Amorim et al. <sup>9</sup>
ANO	1999	2006	2010
AMOSTRA (N)	49 lactentes (38 prematuros e 11 termos)	70 lactentes (27 prematuros e 43 termos)	15 lactentes nascidos a prematuros
ESTÍMULO	Clique linear	Clique linear	Clique linear
OCORRÊNCIA DE SUPRESSÃO	Não referido	> 1dB 22% pré-termo 52,4% termo	71,4% bilateralmente
MÉDIA DA SUPRESSÃO	OD = 1,44 dB OE = 1,05 dB	Termo = 0,90 dB Prematuro = 0,52 dB	1 a 1,5 dB
BANDA DE FREQUÊNCIA	Supressão maior entre 1000Hz e 3000Hz	Não analisada	Não analisada

**Legenda:** % - porcentagem. OD - orelha direita. OE - orelha esquerda. dB - decibel. Hz - Hertz



atribuídas às diferenças na forma de captação das respostas e tipos de apresentação do estímulo.

Nesta pesquisa, a supressão não variou entre os lactentes nascidos a termo e pré-termo. Em estudos com a finalidade de averiguar a maturação do sistema eferente olivococlear medial, valores de supressão superiores foram encontrados nos lactentes nascidos a termo em relação aos pré-termo, provavelmente devido às estruturas do tronco encefálico serem menos desenvolvidas em prematuros, ocasionando menor amplitude de inibição das respostas<sup>(14,20,25)</sup>. Estudo de supressão em neonatos demonstrou que na quadragésima semana de idade gestacional o sistema eferente medial já tem sua maturidade completa<sup>(27)</sup>. De fato, as crianças do presente estudo foram avaliadas com idade pós-conceptual superior a 37 semanas, razão pela qual essa diferença não ocorreu.

Pretendia-se estabelecer os valores de supressão nas quatro bandas de frequência estudadas. Entretanto devido à baixa ocorrência de respostas nas bandas de 1000 Hz (7,5%) apenas as bandas de 2000Hz, 3000Hz e 4000Hz puderam ser analisadas, evidenciando-se presença de supressão em todas as bandas analisadas (Tabela 5). A baixa ocorrência de respostas na banda de 1000Hz pode estar relacionada à presença de ruídos respiratórios, de sucção e/ou deglutição nos lactentes. Estudos revelaram a interferência dos ruídos de sucção nas emissões otoacústicas afetando principalmente as bandas de 1000Hz, 1500Hz e 2000Hz<sup>(28,29)</sup>. De fato, estudo anterior já havia descrito que os ruídos respiratórios interferiam na captação das emissões otoacústicas, gerando ausência de respostas em 11,3% dos neonatos<sup>(30)</sup>.

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que a presença de ruído branco, apresentado contralateralmente, reduz o nível de resposta das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, o que demonstra a participação do sistema eferente olivococlear medial no efeito de supressão, tanto em crianças nascidas a termo quanto em crianças nascidas pré-termo, avaliadas com 37 semanas de idade pós-conceptual.

## CONCLUSÕES

A tecnologia proposta de avaliação do efeito de supressão das EOAT demonstrou-se efetiva, visto que 100% da amostra apresentou tal efeito.

A supressão média obtida na população total foi de 0,85 dB NPS, não diferindo entre os grupos e entre as orelhas. O critério de referência recomendado para utilização clínica foi a redução mínima de 0,20 dB na resposta geral.

## REFERÊNCIAS

- Rasmussen GL. The olivary peduncle and other fiber projections of the superior olivary complex. *J Comp Neurol.* 1946;84(2):141-219. <http://dx.doi.org/10.1002/cne.900840204>. PMID:20982804.
- Lieberman MC, Kujawa SG. The olivocochlear system and protection from acoustic injury: acute and chronic effect. In: Berlin CI. *The efferent auditory system-basic science and clinical applications.* San Diego: Sing Pub Group; 1999. p. 1-27.
- Guinan JJR Jr. Olivocochlear efferents: anatomy, physiology, function and measurement of efferent effects in humans. *Ear Hear.* 2006;27(6):589-607. <http://dx.doi.org/10.1097/01.aud.0000240507.83072.e7>. PMID:17086072.
- Veuille E, Collet L, Duclaux R. Effect of contralateral acoustic stimulation on active cochlear micromechanical properties in humans subjects: dependence on stimulus variables. *J Neurophysiol.* 1991;65(3):724-35. PMID:2051201.
- Berlin CL, Hood LJ, Wen H, Szabo P, Cecola RP, Rigby P, et al. Contralateral suppression of non-linear click evoked otoacoustic emissions. *Hear Res.* 1993;71(1-2):1-11. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-5955\(93\)90015-S](http://dx.doi.org/10.1016/0378-5955(93)90015-S). PMID:8113128.
- Sousa EC, Garcia MV, Azevedo MF. Ocorrência e amplitude do efeito de supressão das emissões otoacústicas evocadas por cliques lineares. *Distúrb. Comum.* 2008;20(1):51-9.
- Durante AS, Carvalho RMM. Contralateral suppression of linear and nonlinear transiente evoked otoacoustic emissions in neonates at risk for hearing loss. *J Commun Disord.* 2008;41(1):70-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2007.05.001>. PMID:17585930.
- Morlet T, Goforth L, Hood LJ, Ferber C, Duclaux R, Berlin CI. Development of human cochlear active mechanism asymmetry: involvement of the medial olivocochlear system? *Hear Res.* 1999;134(1-2):153-62. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-5955\(99\)00078-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-5955(99)00078-7). PMID:10452385.
- Amorim AM, Lewis DR, Rodrigues GRI, Fiorini AC, Azevedo MF. Efeito de supressão das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente em lactentes de risco para perda auditiva nascidos pré-termo. *Rev. CEFAC.* 2010;12(5):749-55.
- Durante AS, Carvalho RMM. Mudanças das emissões otoacústicas por transientes na supressão contralateral em lactentes. *Pro Fono.* 2006;18(1):49-56. PMID:16625871.
- Sahley TL, Nodar RH, Musiek FE. *Efferent auditory system: structure and function.* San Diego: Singular Publishing Group; 1997.
- De Ceulaer G, Yperman M, Daemers K, Van Driessche K, Somers T, Offeciens F, et al. Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions: normative data for a clinical test set-up. *Otol Neurotol.* 2001;22(3):350-5. <http://dx.doi.org/10.1097/00129492-200105000-00013>. PMID:11347638.
- Durante AS, Carvalho RMM. Contralateral suppression of otoacoustic emissions in neonates. *Int J Audiol.* 2002;41(4):211-5. <http://dx.doi.org/10.3109/14992020209078333>. PMID:12154810.
- Morlet T, Hamburger A, Kuint J, Ari-Even Roth D, Gartner M, Muchnik C, et al. Assessment of medial olivocochlear system function in pre-term and full-term newborns using a rapid test of transient otoacoustic emissions. *Clin Otolaryngol.* 2004;29(2):183-90. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0307-7772.2004.00786.x>. PMID:15113308.
- Kemp DT, Ryan S. Otoacoustic emissions tests in neonatal hearing screening programs. *Acta Otolaryngol.* 1991;482(Supl):73-84. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489109128029>.
- Newmark M, Merlob P, Bresloff I, Olsha M, Attias J. Click evoked otoacoustic emissions interaural and gender differences in newborns. *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 1997;8(3):133-9. <http://dx.doi.org/10.1515/JBCPP.1997.8.3.133>. PMID:9429982.
- Hood LJ, Berlin CI, Hurley A, Cecola RP, Bell B. Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions in humans: intensity effects. *Hear Res.* 1996;101(1-2):113-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-5955\(96\)00138-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-5955(96)00138-4). PMID:8951438.
- Pialariss PR, Rapoport PB, Gattaz G. Estudo da supressão das emissões otoacústicas com a utilização de estímulos sonoros contralaterais em indivíduos de audição normal e em pacientes com doenças retrococleares. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2000;6(66):604-11.
- Ferguson MA, O'Donoghue GM, Owen V. Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions in patients with cerebello-pontine angle tumor. *Ear Hear.* 2001;22(3):173-81. <http://dx.doi.org/10.1097/00003446-200106000-00001>. PMID:11409853.
- Hood LJ, Berlin CI, Bordelon J, Rose K. Patients with auditory neuropathy/dys-synchrony lack efferent suppression of transient evoked otoacoustic emissions. *J Am Acad Audiol.* 2003;14(6):302-13. PMID:14552424.
- Durante AS. *Supressão das emissões otoacústicas por transientes em neonatos com risco para alteração auditiva [tese].* São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.

22. Ryan S, Kemp DT. The influence of evoking stimulus level on the neural suppression of transient evoked otoacoustic emissions. *Hear Res.* 1996;94(1-2):140-7. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-5955\(96\)00021-4](http://dx.doi.org/10.1016/0378-5955(96)00021-4). PMID:8789819.
23. Gkoritsa E, Korres S, Segas I, Xenelis I, Apostolopoulos N, Ferekidis E. Maturation of the auditory system: Transient otoacoustic emission suppression of the medial olivocochlear bundle maturation. *Int J Audiol.* 2007b;46(6):277-86. <http://dx.doi.org/10.1080/14992020701261405>. PMID:17530512.
24. Viveiros CM, Azevedo MF. Estudo do efeito de supressão das emissões otoacústicas evocadas transitórias em recém-nascidos a termo e pré-termo. *Fono Atual.* 2004;29(7):4-12.
25. Gkoritsa E, Tsakanikos M, Korres S, Dellagrammaticas H, Apostolopoulos N, Ferekidis E. Transient otoacoustic emissions in the detection of olivocochlear bundle maturation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(4):671-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.08.022>. PMID:16198429.
26. Durante AS, Carvalho RMM. Emissão otoacústica transitória não-linear com estímulo contralateral em lactentes. *Pró-fono Revista Atualização Científica.* 2001;13(2):271-6.
27. Lisowska G, Namyslowski G, Orecka B, Misiolek M. Influence of aging on medial olivocochlear system function. *Clin Interv Aging.* 2014;9:901-14. <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S61934>. PMID:24959071.
28. Almeida VF, Oliveira CACP, Venosa AR, Zanchetta S. Emissões Otoacústicas Evocadas Transitórias em Recém-nascidos a Termo Durante Amamentação. *Arq Otorrinolaringol.* 2004;8(2):120-6.
29. Pacheco LC, Tochetto TM. Emissões otoacústicas evocadas transientes em neonatos durante sucção/deglutição [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2009.
30. Kei J, McPherson B, Smyth V, Latham S, Loscher J. transient evoked otoacoustic emissions in infants: effects of gender, ear asymmetry and activity status. *Audiology.* 1997;36(2):61-71. <http://dx.doi.org/10.3109/00206099709071961>. PMID:9099404.

### Contribuição dos autores

*NOJ participou da concepção, coleta e análise dos dados e redação do manuscrito; MFA orientou todas as etapas do projeto; ECM e RGA contribuíram na coleta dos dados, encaminhando os neonatos e lactentes ao ambulatório.*