

Redução do Limiar de Reflexo Acústico em Neonatos sem Risco Auditivo

Reduction of Acoustic Reflex Threshold in Neonates without Auditory Risk

Jordana Costa Soares¹, Renata M. M. Carvalho²

Palavras-chave: reflexo acústico, neonatos, sensibilização
auditiva, estímulo facilitador.

Key words: acoustic reflex, newborns, auditory sensitization,
facilitating stimulus.

Resumo / Summary

A sensibilização auditiva, ferramenta utilizada na pesquisa dos reflexos acústicos, provoca a redução do limiar de reflexo acústico a partir de um estímulo facilitador, que pode ser apresentado antes ou simultaneamente ao tom eliciador do reflexo acústico. São comparados os limiares pré e pós-exposição ao estímulo, esperando-se obter a redução do limiar. A partir do estudo dos reflexos acústicos é possível obter maiores informações a respeito das vias auditivas, como estruturas do tronco encefálico, visto que o arco reflexo está relacionado a núcleos auditivos nessa região. Eles também estão envolvidos no processamento auditivo. Assim, alterações do reflexo acústico poderiam estar relacionadas a falhas em habilidades de processamento auditivo. **Objetivo:** Esta pesquisa teve o objetivo de estudar a sensibilização do reflexo acústico a partir de um estímulo facilitador de 6 kHz em neonatos nascidos a termo, sem risco para alteração auditiva. **Resultados:** Foi encontrada redução significativa do limiar de reflexo acústico para todas as frequências pesquisadas em ambos os sexos. **Conclusão:** A apresentação simultânea de um estímulo facilitador de alta frequência gera redução do limiar de reflexo acústico em neonatos sem risco para perda auditiva.

The auditory sensitization, a tool used in the investigation of acoustic reflex, allows the decrease of acoustic reflex thresholds from a facilitating stimulus. It may be presented before or simultaneously with the elicitor tone. The thresholds after and before the facilitating stimulus are compared and it is expected to see the decreased threshold. From the study of the acoustic reflex it is possible to obtain information about the auditory pathways, such as structures of the brainstem, since the acoustic reflex pathway is related to the auditory nuclei in this site. They are also involved in auditory processing. Thus, alterations of the acoustic reflex could be related to deficits in auditory processing skills. **Aim:** This study aims at investigating the acoustic reflex sensitization from a high-frequency facilitating tone (6 kHz) in newborns without risk factors to hearing impairment. **Results:** The acoustic reflex threshold decreased in males and females for all studied frequencies. **Conclusion:** A high-frequency facilitating tone presented simultaneously produced a decrease of the acoustic reflex threshold in newborns without risk factors to hearing impairment.

¹ Bolsista FAPESP - Fonoaudióloga

² Professora Livre Docente da FMUSP - Professora Associada do Curso de Fonoaudiologia da FMUSP
Faculdade de Medicina USP

Endereço para correspondência: Jordana Costa Soares Rua Arminda Beranger 575 Vila Isabel Osasco SP 06180-130
Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 2 de junho de 2005.

Artigo aceito em 13 de junho de 2005.

INTRODUÇÃO

O reflexo acústico envolve núcleos auditivos do tronco encefálico, relacionados a atividades de processamento auditivo (Colletti et al., 1992; Carvalho, 1996). Portanto, alterações de reflexo acústico podem indicar alteração de alguns destes núcleos e falhas em habilidades envolvidas no processamento auditivo, como localização, atenção seletiva, reconhecimento de fala no ruído e seletividade de frequência (Carvalho, Albernaz, 1997)³.

É possível pesquisar o limiar de reflexo acústico já no período neonatal ou em lactentes. Vincent, Gerber (1987)⁴ encontraram reflexo acústico contralateral em 92,5% de neonatos pesquisados com até 48 horas de vida e em 95% dos lactentes com até 6 semanas de vida. McMullan et al. (1985)⁵ também encontraram reflexos acústicos ipsilaterais em 85 a 95% das orelhas de 46 lactentes com 2 semanas a 12 meses de idade, sem alterações auditivas. Carvalho, Albernaz (1997)³ encontraram reflexo acústico ipsilateral em 100% dos lactentes de seu estudo.

É possível que, além das vias diretas do arco reflexo acústico, existam vias indiretas multissinápticas, envolvendo outras regiões do sistema nervoso central. Borg (1973)⁶ apresentou evidências de uma via envolvendo a formação reticular. A função desta via ainda é desconhecida, mas pode estar envolvida em características complexas de reflexo acústico como efetuar a resposta antecipatória, ou seja, melhorar a resposta do reflexo acústico (redução do limiar), observada em procedimentos de sensibilização auditiva.

Uma possibilidade de investigação da via eferente, a pesquisa dos reflexos acústicos, depende da integridade das vias aferentes e eferentes auditivas. Uma ferramenta utilizada na pesquisa dos reflexos acústicos é o procedimento de sensibilização auditiva, que permite a redução do limiar de reflexo acústico a partir de um estímulo denominado facilitador. Este estímulo pode ser apresentado antes ou simultaneamente ao tom eliciador do reflexo acústico. São comparados os limiares pré e pós-exposição ao estímulo facilitador, esperando-se obter a redução do limiar, conforme é relatado em muitos trabalhos da literatura.

A Figura 1, a seguir, mostra um exemplo de sensibilização do reflexo acústico. Inicialmente, o limiar de reflexo em 2kHz foi obtido a 84 dB. Quando nova pesquisa de limiar é realizada, simultaneamente à apresentação do tom facilitador de 6 kHz, à intensidade em que o reflexo acústico fora eliciado (84 dB), nota-se sua redução para 80 dB.

Deutsch (1973)⁷ pesquisou a sensibilização auditiva, em ouvintes adultos, com audição dentro dos limites da normalidade, encontrando redução do limiar de reflexo acústico após estimulação por ruído branco na maioria dos sujeitos. Além de referir-se à teoria do aumento da sensibilidade do potencial de ação do VIII par craniano

após estimulação, o autor também cita a possibilidade de o estímulo causar efeito de fadiga resultando em recrutamento auditivo (diminuição do limiar de reflexo acústico). Da mesma forma, Sesterhen, Breuninger (1976)⁸ também encontraram redução do limiar de reflexo acústico (30 dB) após apresentação de um tom de 8 kHz simultânea à 2ª pesquisa de limiar de reflexo acústico para 25 orelhas de adultos. Em posterior estudo (1977)⁹, os mesmos autores encontraram redução do limiar de reflexo acústico, de 20 a 30 dB, em ouvintes normais e em ouvintes com perda auditiva, após apresentação simultânea de um tom facilitador de 6 ou 8 kHz na mesma intensidade do tom eliciador do reflexo acústico. Blood, Greenberg (1981)¹⁰ também encontraram redução do limiar de reflexo acústico mediante apresentação simultânea de um tom facilitador, em situação monótica e em situação dicótica.

Stelmachowicz, Gorga (1983)¹¹ concluíram que a redução do limiar de reflexo acústico não depende da frequência do estímulo facilitador, pois encontraram a redução do limiar em diferentes frequências de facilitador (500 Hz, 1, 2, 4 e 6 kHz), sugerindo que a organização tonotópica da cóclea não interfira neste processo. A independência de frequência dos resultados indica que a facilitação do reflexo acústico não é mediada primariamente por mecanismos aferentes. Os autores sugerem que a facilitação ocorra na parte eferente do arco reflexo acústico.

Jeck et al. (1983)¹² também observaram redução do limiar de reflexo acústico, de 10 a 12 dB, em adultos ouvintes, para as frequências de 500Hz, 1 e 2 kHz a partir de estímulo facilitador de 6 kHz apresentado simultaneamente. Os autores sugerem que a sensibilização pode melhorar a relação sinal-ruído em situações complexas de audição atenuando as baixas frequências.

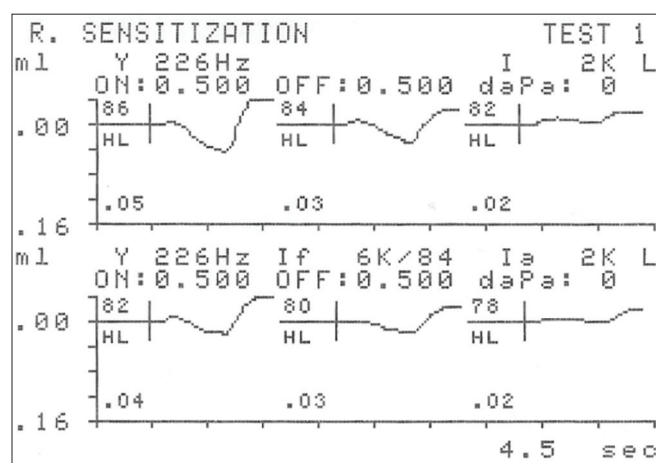


Figura 1. Exemplo de efeito do estímulo facilitador de 6 kHz na redução do limiar do reflexo acústico.

Diferentemente de outros estudos, Kumar, Barman (2002)¹³, utilizando ruído de faixa ampla, encontraram aumento do limiar de reflexo acústico a partir de apresentação simultânea contralateral de ruído branco durante pesquisa de limiar de reflexo acústico. Os limiares foram aumentados em 4 dBNA para 1 kHz e em 3,6 dBNA para 2 kHz. O efeito foi atribuído à ação da via eferente auditiva quando ativada por ruído de faixa ampla.

Carvalho, Soares (2004)¹⁴ pesquisaram a sensibilização do reflexo acústico em mulheres jovens, sem queixas audiológicas e com limiares auditivos tonais dentro da normalidade. As frequências pesquisadas foram 500 Hz, 1, 2 e 4 kHz e o estímulo facilitador utilizado foi de 6 kHz, apresentado simultânea e ipsilateralmente. A redução do limiar de reflexo foi entre 6,7 e 13 dBNA na orelha direita e entre 14,3 e 17,2 dBNA na orelha esquerda. A diferença dos valores entre as orelhas direita e esquerda não foi significativa em nenhuma frequência.

Estudos envolvendo a ação da via eferente auditiva têm contribuído para o conhecimento da redução do limiar de reflexo acústico em adultos. A questão sobre a presença deste efeito já ao nascimento permanece como duvidosa, uma vez que não são descritos trabalhos na população neonatal. Estudos sobre função de via eferente em neonatos a partir de outro procedimento, como a pesquisa de supressão de emissões otoacústicas (Durante, Carvalho; 2002¹⁵; Durante; 2004¹⁶) demonstraram presença da função da via eferente já ao nascimento. Deste modo, é possível supor que a redução do limiar de reflexo acústico também possa ser evidenciada na fase neonatal, sendo esta a hipótese que motivou a proposição deste estudo.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo investigar a variação do limiar de reflexo acústico a partir da aplicação simultânea ipsilateral de um estímulo facilitador de 6 kHz, em neonatos nascidos a termo, sem indicadores de risco para perda auditiva e com presença de emissões otoacústicas evocadas por transiente.

CASUÍSTICA E MÉTODO

Casuística

A amostra foi composta de 40 neonatos nascidos a termo, com peso adequado para a idade gestacional, sem intercorrências pré, peri ou pós-natais e sem indicadores de risco para perda auditiva. Participaram do estudo 20 neonatos do gênero feminino e 20 do gênero masculino. O exame foi realizado ainda dentro do período neonatal.

Os neonatos que participaram do estudo, após a concordância expressa por seus pais em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário USP sob nº 174/01) obedeceram ao seguinte critério de inclusão:

1) presença de EOATs em ambas orelhas, na triagem auditiva, segundo os critérios propostos por Brass, Kemp (1994)¹⁷, e de acordo com Letourneau et al. (2000)¹⁸.

2) orelhas com presença de curva timpanométrica normal, tipo A ou D (duplo pico para neonatos) e presença de reflexo acústico, em pelo menos duas frequências, para que a comparação dos limiares sem e com estimulação do tom de 6 kHz fosse realizada.

EQUIPAMENTO

- “ILO 292 / ECHOPORT PLUS Otodynamics Analyser” - que permite a captação das EOAs, utilizando o programa “Quickscreener”, indicado para triagem auditiva neonatal. Esse programa consiste no modo não-linear padrão, constituído por quatro estímulos, sendo três iguais e o quarto invertido e três vezes maior em sua amplitude. O tempo de análise da resposta era de 12ms. Os estímulos eram do tipo click, possuíam 80us de duração e intensidade programada para 80 dB pico equivalente em NPS (Otodynamics, 1992)¹⁹.

- Computador portátil, processador Pentium III, monitor colorido, no qual está instalada a versão ILO V5 292 Echoport Plus Otodynamics Analyser.

- Imitanciômetro Grason Stadler TympStar Middle Ear Analyzer versão 2 - microprocessado e provido de três frequências de tom na sonda de imitação: 226, 678 e 1000 Hz. As medidas timpanométricas são realizadas automaticamente pelo equipamento, na velocidade de 50 decapascals por segundo (daPa/s), sendo os resultados registrados em gráfico pela impressora acoplada ao sistema. A pesquisa de reflexos acústicos ipsilaterais é realizada com estímulos calibrados em dBNA, apresentados por um alto falante exclusivo para a modalidade ipsilateral empregando-se o recurso digital “Multiplexed” que permite que o tom da sonda (no caso 226 Hz) seja separado do tom de estímulo no momento da apresentação, evitando a ocorrência de sobreposição de ondas e a conseqüente formação de artefatos. A saída máxima do equipamento para pesquisa de reflexos acústicos ipsilaterais é de 110 dBNA. Este equipamento está calibrado para as condições de altitude da cidade de São Paulo, tendo sido tomados os cuidados necessários na instalação elétrica, de modo a atender às especificações técnicas do fabricante. (Grason-Stadler, 2001)²⁰

Procedimento

Os procedimentos eram realizados no serviço de audiologia do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, em ambiente silencioso. Os dados relativos à saúde do período gestacional e neonatal e os aspectos familiares em relação à audição e linguagem foram obtidos por meio de anamnese realizada com as mães. Dados adicionais referentes ao período pré e perinatal foram coletados a partir dos prontuários de internação.

Para a realização de todos os procedimentos, o neonato foi mantido sempre no colo da mãe e, preferencialmente em estado de sono. A triagem auditiva, a partir da captação das EOATs, foi realizada por meio do programa Quickscreener, indicado para esse fim. A sonda, com uma oliva de borracha na ponta, foi adaptada no meato acústico externo para a captação das emissões na primeira orelha testada. Assim que eram alcançadas condições satisfatórias de estabilização do estímulo, o exame era iniciado. Quando os parâmetros de passa na Triagem Auditiva Neonatal eram atingidos em ambas as orelhas, era realizada a avaliação imitanciométrica.

A avaliação imitanciométrica foi realizada iniciando-se 50% dos exames pela orelha direita e 50% pela orelha esquerda. Inicialmente, realizou-se o screening imitanciométrico, composto de curva timpanométrica e pesquisa de reflexo acústico em 100 dBNA. A frequência do tom da sonda de imitância foi de 226 Hz. Os neonatos que não apresentavam reflexo acústico no modo screening, ou seja, a 100 dBNA passavam por pesquisa de limiar de reflexo acústico no modo diagnóstico do aparelho.

Após o screening imitanciométrico, a pesquisa de reflexos acústicos ipsilaterais era realizada no modo especial do equipamento, onde posteriormente a sensibilização seria realizada. As frequências dos limiares pesquisados eram 1, 2 e 4 KHz, de 2 em 2 dB. A duração do estímulo era de 0,5 s, com tempo de surgimento (on time) de 0,5 s e tempo de queda (off time) de 0,25 s. Após a primeira pesquisa dos limiares de reflexo acústico nas frequências acima descritas, a pesquisa da sensibilização era feita para cada frequência, separadamente.

O estímulo facilitador utilizado foi um tom na frequência de 6 kHz, ipsilateral, com duração de 0,5s (igual à duração do tom eliciador do reflexo). Para cada frequência, a intensidade do facilitador era colocada na intensidade em que fora obtido o limiar de reflexo acústico. A nova busca do limiar era realizada de 2 em 2 dB, com apresentação simultânea do estímulo facilitador (6kHz).

Lembrando-se que a população deste estudo é difícil de ser testada, que preferencialmente deveria estar em estado de sono, e que a qualquer momento poderia despertar, houve a preocupação de realizar todos os procedimentos rapidamente. Como existem trabalhos citando a redução do limiar de reflexo acústico entre 10 e 12 dB (Jeck et al., 1983) e entre 6 e 17 dB (Carvalho, Soares, 2004) entre outros, optou-se por realizar a segunda pesquisa de limiar já com a frequência 10 dB abaixo do primeiro limiar obtido.

RESULTADOS

Timpanometria (modalidade screening)

Quanto à curva timpanométrica, em todos os 40 neonatos, em ambas as orelhas, a curva duplo pico (D)

esteve presente em 60% dos casos e a curva tipo A esteve presente em 40%. A partir do teste de igualdade de duas proporções, pode-se afirmar que não há diferença significativa entre os tipos de curva ($p>0,05$), conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem da presença de curvas timpanométricas.

Curva Timpanométrica	OD		OE	
	Qtde	%	Qtde	%
Duplo Pico	24	60%	25	60%
A	16	40%	16	40%
Total	40	100%	40	100%
p-valor	0,074		0,074	

Pesquisa do Reflexo Acústico e Sensibilização Auditiva

Em relação à pesquisa com o estímulo facilitador, é possível verificar quais são os valores médios dos limiares de reflexo acústico sem estímulo facilitador (SF) e com o estímulo facilitador (CF) para o sexo masculino e para o sexo feminino em cada frequência na orelha direita (Tabela 2) e na orelha esquerda (Tabela 3). Pode-se afirmar que não há diferença significante entre os sexos masculino e feminino, em ambas as Tabelas, pois todos os valores de p foram maiores que 5%.

Nas Tabelas 4 e 5 a seguir, é possível observar os valores médios da diferença entre os limiares obtidos nas duas situações da pesquisa, ou seja, a diferença entre “sem estímulo facilitador” (SF) e “com estímulo facilitador” (CF). Embora os valores das reduções pareçam maiores para o sexo feminino, em ambas as orelhas, isso não é estatisticamente significativo ($p>0,05$).

DISCUSSÃO

A partir do screening timpanométrico, nota-se uma distribuição dos resultados entre duas configurações diferentes. Ainda não analisados separadamente por gênero, 60% das curvas timpanométricas da orelha direita apresentaram configuração duplo pico (tipo D) e 40% apresentaram configuração tipo A. Ambos são considerados normais na população neonatal. O mesmo ocorreu na orelha esquerda. Outro estudo (Vincent, Gerber, 1987)⁴ com lactentes detectou curva timpanométrica com configuração duplo pico e não impediu a obtenção de reflexos acústicos.

É importante ressaltar que 100% dos indivíduos deste estudo (grupo masculino e grupo feminino) apresentaram limiares para reflexo acústico, pelo menos em uma das orelhas, quando este era pesquisado fora do modo screening do aparelho. O objetivo aqui foi verificar a sensibilização a partir da comparação dos limiares sem e com apresentação de estímulo de 6 kHz. Isto somente

Tabela 2. Limiar de reflexo acústico sem e com estímulo facilitador OD.

Orelha direita		Média	Desvio Padrão	Tamanho	p-valor
1 KHz - S.F.	Feminino	96,43	10,62	14	0,621
	Masculino	94,71	8,54	17	
1 KHz - C.F.	Feminino	76,71	21,36	14	0,294
	Masculino	84,50	18,54	16	
2 KHz - S.F.	Feminino	93,29	9,40	14	0,951
	Masculino	93,06	10,59	17	
2 KHz - C.F.	Feminino	72,29	23,94	14	0,196
	Masculino	81,47	11,77	15	
4 KHz - S.F.	Feminino	91,85	7,77	13	0,914
	Masculino	92,18	7,18	11	
4 KHz - C.F.	Feminino	74,85	21,61	13	0,295
	Masculino	82,50	12,51	12	

Tabela 3. Limiar de reflexo acústico sem e com estímulo facilitador - OE.

Orelha Esquerda		Média	Desvio Padrão	Tamanho	p-valor
1 KHz - S.F.	Feminino	92,67	9,00	15	0,643
	Masculino	94,25	9,77	16	
1 KHz - C.F.	Feminino	78,63	20,12	16	0,159
	Masculino	87,13	12,18	16	
2 KHz - S.F.	Feminino	92,38	8,89	16	0,600
	Masculino	94,13	9,76	16	
2 KHz - C.F.	Feminino	75,87	21,15	15	0,155
	Masculino	85,20	12,78	15	
4 KHz - S.F.	Feminino	91,67	8,86	12	0,219
	Masculino	95,47	6,82	15	
4 KHz - C.F.	Feminino	75,82	19,05	11	0,112
	Masculino	86,67	11,77	12	

Tabela 4. Média da diferença sem e com estímulo facilitador - OD.

Orelha Direita	1 KHz		2 KHz		4 KHz	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Média	19,71	9,88	21,00	10,40	20,08	11,40
Desvio Padrão	21,16	13,85	23,05	7,49	16,71	10,11
Tamanho	14	16	14	15	12	10
p-valor	0,138		0,103		0,167	

Tabela 5. Média da diferença sem e com estímulo facilitador - OE.

Orelha Direita	1 KHz		2 KHz		4 KHz	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Média	15,07	7,13	15,73	8,40	15,27	8,33
Desvio Padrão	16,95	7,27	16,65	7,49	13,84	11,81
Tamanho	15	16	15	15	11	12
p-valor	0,097		0,131		0,209	

foi possível porque todos os indivíduos tinham reflexo acústico.

Os valores médios encontrados de reflexo acústico aqui pesquisados sem estímulo facilitador estiveram entre 91 e 96 dBNA. Valores próximos foram encontrados por Carvalho, Albernaz (1997)³ em pesquisa do reflexo acústico ipsilateral em população semelhante, nas frequências de 1 kHz e 2 kHz, obtendo valores entre 96,3 dBNA para 1 kHz e 95,2 dBNA para 2 kHz McMillan et al. (1985)⁵ também estudaram reflexos acústicos em lactentes, em 500 Hz, 1 e 2 kHz e obtiveram valores médios dos limiares entre

80 e 85 dBNA.

Mediante a apresentação do estímulo facilitador, houve redução significativa dos limiares de reflexo acústico para todas as frequências em ambas as orelhas de ambos os gêneros, o que coincide com outros trabalhos da literatura^{10,12,14}, embora tais trabalhos tenham pesquisado a população adulta.

O efeito observado nesta pesquisa, nos permite concordar com diferentes trabalhos¹⁰⁻¹², no que tange à independência de frequência, pois a sensibilização ocorreu na população neonatal, independente da frequência

pesquisada. Não se sabe se o mesmo ocorreria com outros estímulos facilitadores; para tanto seriam necessários outros estudos.

A partir do exposto, pode se dizer que, além da pesquisa convencional do reflexo estapediano, é possível realizar a pesquisa de redução (sensibilização) do limiar de reflexo acústico na população neonatal. Se autores concordam que este efeito é papel da via eferente auditiva¹¹, ele poderia ser utilizado em investigações da mesma via também em neonatos.

Adicionalmente, a investigação da sensibilização auditiva em populações com alteração da função da via eferente, como em indivíduos com alteração de processamento auditivo, pode ser uma importante ferramenta diagnóstica. Acredita-se que, desse modo, será possível ter maior garantia quanto ao local do sistema auditivo em que ocorre a sensibilização, ou redução do limiar de reflexo acústico, podendo contribuir para a pesquisa científica em audição.

CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado, constata-se que a apresentação simultânea de um tom de alta frequência gera a redução do limiar de reflexo acústico, sugerindo o efeito da via eferente auditiva quando ativada por um estímulo simultâneo de alta frequência, já na fase neonatal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colletti V, Fiorino FG, Verlatto MD, Carner M. Acoustic reflex in frequency selectivity: brain stem auditory evoked response and speech discrimination. In: Katz K, Stecher NA & Henderson D. Eds. Central Auditory Processing: A Transdisciplinary View. St Louis Mosby Year Book; 1992.
2. Carvalho RMM. O efeito do reflexo estapediano no controle da passagem da informação sonora. In: Schochat E. (Org.) Processamento Auditivo. São Paulo: Editora Lovise; 1996. 57-73.
3. Carvalho RMM, Mangabeira Albernaz PL. Reflexos Acústicos em Lactentes. Acta AWHO 1997; 16 (3): 103-8.
4. Vincent VL, Gerber SE. Early development of the acoustic reflex audiology 1987; 26: 356-62.
5. Mcmillan PM, Marchant CD, Shurin PA. Ipsilateral acoustic reflexes in infants. Ann Otol Rhinol Laryngol 1985; 94: 145-8.
6. Borg E. On the neuronal organization of the acoustic middle ear reflex. A physiological and anatomical study brain research. 1973; 49: 101-23.
7. Deutsch IJ. Auditory sensitization in the human stapedius reflex. J Aud Res 1973; 13: 301-4.
8. Sesterhenn G, Breuninger H. The acoustic reflex at low sensation levels. Audiology 1976; 15: 523-33.
9. Sesterhenn G, Breuninger H. Determination of hearing threshold for single frequencies from the acoustic reflex. Audiology 1977; 16: 201-14.
10. Blood IM, Greenberg HJ. Low-level acoustic reflex thresholds. Audiology 1981; 20: 244-50.
11. Stelmachowicz PG, Gorga MP. Investigation of the frequency specificity of acoustic reflex facilitation. Audiology 1983; 22: 128-35.
12. Jeck LT, Ruth RA, Schoeny ZG. High-frequency sensitization of the acoustic reflex. Ear Hear 1983; 4(2): 96-101.
13. Kumar A, Barman A. Effect of efferent-induced changes on acoustical reflex. Int J Audiol 2002; 41: 144-7.
14. Carvalho RMM, Soares JC. Efeito do estímulo facilitador no limiar de reflexo acústico. Rev Bras Otorrinolaringol 2004; 70(2): 200-6.
15. Durante AS, Carvalho RMM. Contralateral suppression of otoacoustic emissions in neonates. Int J Audiol 2002; 41: 211-5.
16. Durante AS. Supressão das emissões otoacústicas por transientes em neonatos com risco para alteração auditiva; 2004. 136f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
17. Brass D, Kemp DT. Quantitative assessment of methods for the detection of otoacoustic emission. Ear Hear 1994; 15: 378-89.
18. Letourneau KS, Mcdermott C, Vohr BR. Factors affecting maternal anxiety in a universal screen program. In: Preliminary Program and Registration Book. Vol. 1. American Academy of Audiology, Annual Convention, Chicago: American Academy of Audiology 2000; 110.
19. Otodynamics LTD Ipsilateral and Contralateral TEOAE Suppression (for the ILO96 Research Level ILO92 & Research Level ILO 292).
20. Grason-Stadler GSI TympStar Version 2 Middle-Ear Analyzer Reference Instruction Manual 2000-0120, Ver 20: October 2001.