

Emissões otoacústicas transientes e espontâneas em recém-nascidos a termo

Maria Raquel Basílio Speri*
Riccardo Pratesi**

Resumo

O presente estudo teve como objetivo comparar os picos das amplitudes das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAET) com os picos das amplitudes das emissões otoacústicas espontâneas (EOAE) em recém-nascidos a termo sem indicadores de risco para a deficiência auditiva. A amostra foi composta por 100 recém-nascidos, com idade cronológica entre 25 e 72 horas, sendo 43 do sexo masculino e 57 do sexo feminino. Todos os recém-nascidos apresentaram EOAET nas três faixas de frequência estudadas. A ocorrência das EOAE unilateral e bilateral foi de 78%, sendo 55% para o sexo feminino e 45% para o masculino, sem diferença estatisticamente significativa. E quanto ao lado, houve uma prevalência para a orelha esquerda, no entanto, sem diferença estatisticamente significativa. A presença de EOAE bilaterais foi semelhante em ambos os sexos. Quando unilaterais a ocorrência de respostas presentes não diferiu quanto ao lado da orelha. As respostas bilaterais (85%) foram mais frequentes que as unilaterais (15%). As EOAE mostraram maior concentração dos picos na faixa entre 3 e 4 kHz (25%) e entre 4 e 5 kHz (18,5%). Observou-se ainda uma dependência dos picos das amplitudes na faixa de 2 a 4 kHz nas EOAET, com as faixas de frequência entre 2 e 3 kHz, e entre 3 e 4 kHz das EOAE. A elevada ocorrência das EOAE observada neste estudo, bem como a influência de sua presença nos picos de amplitudes das EOAET, revelam a importância do conhecimento de sua existência e principais características. Portanto os resultados sugerem que a possibilidade de aplicação clínica das EOAE não deve ser afastada.

Palavras-chave: *emissão otoacústica espontânea; emissões otoacústicas evocadas transientes; recém-nascido.*

* Mestre em Distúrbios da Comunicação pela PUC-SP; fonoaudióloga do Programa de 0 a 3 anos do Ceal-LP – Centro Educacional de Audição e Linguagem – (Brasília-DF); professora adjunto I do curso de Fonoaudiologia do Cesubra-DF. **Médico neuropediatra, professor adjunto IV do curso de Graduação em Medicina e dos cursos de Pós-graduação em Ciências Médicas e em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília-DF.

Abstract

The aim of this study is to compare the amplitude peaks of the transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and the amplitude peaks of the spontaneous otoacoustic emissions (SOAE) in term new-borns, without risk indicators for hearing loss. The sample was composed by 100 newly born, with chronological age between 25 and 72 hours, being 43 male and 57 female. All the newly born presented EOAET in the three frequency bands studied. The occurrence of the EOAE unilateral and bilateral was of 78 percent, being 55% to gender feminine and 45% gender masculine, without difference statistically significant. According to the side, it had the prevalence for the left ear, therefore, without difference stastically significant. The presence of bilateral EOAE was similar in both sexes. When the occurrence was unilateral, the answers did not differ according to the side of the ear. The bilateral answers (85%) were more frequent than the unilateral ones (15%). EOAE showed larger concentration of the peaks in the band between 3 and 4 kHz (25%) and between 4 and 5 kHz (18,5%). In addition, it was observed a dependence between the amplitude peaks in the band from 2 to 4 kHz in EOAET and the frequency bands between 2 and 3 kHz, and 3 and 4 kHz of EOAE. The high occurrence of EOAE observed in this study, as well as the influence of its presence in the amplitude peaks of EOAET reveals the importance of the knowledge of its existence and main characteristics. Therefore, the results suggest that the possibility of clinical application of EOAE should not be removed.

Key-words: transient evoked otoacoustic emissions; spontaneous otoacoustic emissions; newborn.

Resumen

El presente estudio ha tenido como objetivo comparar los picos de las amplitudes de las emisiones otacústicas evocadas transitorias (EOAET) con los picos de las amplitudes de las emisiones otacústicas espontâneas (EOAE) en recién nacidos a término sin indicadores de riesgo para la deficiencia auditiva. La muestra fue compuesta por 100 recién nacidos, con edad cronológica entre 25 y 72 horas, siendo 43 del sexo masculino y 57 del sexo femenino. Todos los recién nacidos presentaron EOAET en las tres franjas de frecuencia estudiadas. La ocurrencia de las EOAE unilateral y bilateral fue de 78%, siendo 55% para el sexo femenino y 45% para el sexo masculino, sin diferencia estadísticamente significativa. Y cuanto al lado, fue prevaleciente la oreja izquierda, sin embargo, sin diferencia estadísticamente significativa. La presencia de EOAE bilaterales fue semejante en ambos sexos. Cuando unilaterales la ocurrencia de respuestas no se diferenció cuanto al lado de la oreja. Las respuestas bilaterales (85%) fueron más frecuentes que las unilaterales (15%). Las EOAE mostraron mayor concentración de picos en las franjas entre 3 a 4 kHz (25%) y entre 4 y 5 kHz (18,5%). Se observó una dependencia de los picos de amplitudes en la franja de 2 a 4 kHz en las EOAET con las franjas de frecuencia entre 2 y 3 kHz, y 3 y 4 kHz de las EOAE. La elevada ocurrencia de las EOAE observada en este estudio bien como el influjo de su presencia en los picos de amplitudes de las EOAET revelan la importancia del conocimiento de su existencia y de sus principales características. Por lo tanto, los resultados sugieren que la posibilidad de aplicación clínica de las EOAE no debe ser rechazada.

Palabras clave: emisiones otacústicas evocadas transitorias; emisiones otacústicas espontâneas; recién nacidos.

Introdução

As emissões otoacústicas começaram a ser estudadas por Gold em 1948. E, ao final da década de 70, Kemp constatou a existência de uma energia acústica produzida pela orelha interna de forma espontânea ou em resposta a um estímulo sonoro. Essa energia foi denominada emissão otoacústica. Até o presente momento, foram estudados dois tipos de emissões otoacústicas: as espontâneas e as evocadas. Estas últimas podem ser transientes, geradas por estímulo-frequência ou produto de distorção. As emissões otoacústicas espontâneas (EOAE) são energias acústicas de banda estreita e de baixa intensidade provenientes da cóclea, sem que haja estimulação específica. De acordo com Norton e Stover (1994), pelo fato de não estarem presentes em todos os indivíduos com audição normal, não são utilizadas como referência de normalidade ou como procedimento de escolha para avaliar a função coclear.

As emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAET) representam uma subclasse das emissões otoacústicas evocadas e ocorrem em resposta a um estímulo sonoro muito breve, geralmente o clique, que é muito estimulante para a membrana basilar, porém desprovido de seletividade de frequência. Por se tratar de um sinal de banda larga, provoca excitação das células ciliadas localizadas desde a espira basal até a espira apical da cóclea. Assim, a resposta também é composta por diferentes frequências. As EOAET são registráveis em cerca de 90 a 100% das orelhas com limiares auditivos normais (Kok et al., 1992). Em indivíduos jovens, normo-ouvintes e sem passado otológico, a presença de EOAET é de 98% (Lopes et al., 1995).

Segundo Lonsbury-Martin et al. (1992) e Gorga et al. (1993b), as EOAET ocorrem predominantemente entre 500 e 4000 Hz. De acordo com Cerruti (2000), os maiores picos de amplitude acontecem na região entre 2000, 2800 e 4000 Hz com o equipamento ILO 92 – *Otodynamics*.

Com o avanço tecnológico e diferentes parâmetros de presença de resposta, a ocorrência das EOAE tem aumentado nos últimos anos. Estudos recentes referem que, quando as EOAE estão presentes, as emissões otoacústicas evocadas produto de distorção têm maior amplitude (Briensse et al., 1998).

De acordo com Ulhôa (2002), a análise conjunta das EOAE e das EOAET revela que as pri-

meiras elevam a amplitude das segundas. Seus resultados sugerem que a possibilidade de utilização clínica das EOAE não deve ser afastada. Desta forma, as EOAE voltaram a ser objeto de estudo de muitos pesquisadores.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo comparar os picos das amplitudes das EOAET com os picos das amplitudes das EOAE em recém-nascidos a termo sem indicadores de risco para a deficiência auditiva.

Material e método

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa – Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde – Fepecs / Brasília-DF. As mães cujos filhos integraram o estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. A coleta de dados foi feita no Hospital Regional Asa Sul da cidade de Brasília-DF, no setor de Neonatologia. A amostra foi composta por 100 recém-nascidos a termo com idade cronológica entre 25 e 72 horas, sendo 43 do sexo masculino e 57 do sexo feminino. Foram considerados a termo os bebês nascidos com 37 a 42 semanas de gestação (Vaz, 1996).

Os procedimentos utilizados para selecionar a amostra estudada foram: 1) pesquisa de indicadores de risco para a deficiência auditiva por meio de questionário aplicado às mães e análise dos prontuários; 2) meatoscopia com otoscópio da marca *Heine*, modelo mini 2000; 3) triagem timpanométrica e pesquisa do reflexo estapediano no modo ipsi lateral, utilizando analisador de orelha média MT 10 *Interacoustic*, Dinamarca.

Assim, a seleção da amostra estudada obedeceu aos seguintes critérios: 1) ausência de indicadores de risco para a deficiência auditiva, segundo os critérios do *Joint Committee on Infant Hearing* (2000); 2) não apresentar acúmulo de líquido amniótico no meato acústico externo ou qualquer alteração na orelha externa e/ou média; 3) curva timpanométrica tipo A com complacência estática entre 0,2 e 1,3 ml e presença de reflexo estapediano no modo ipsi lateral nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz; 4) emissões otoacústicas evocadas transientes presentes em ambas as orelhas.

Uma vez selecionada a amostra, procedeu-se ao registro das EOAE. Durante o registro das emissões otoacústicas o neonato deveria estar dormindo ou silencioso. O registro das emissões otoacús-

ticas foi realizado em uma sala onde o nível de pressão sonora foi medido utilizando o aparelho Marotec, modelo MSL 1350. Verificou-se que o nível de ruído não ultrapassou 30 dB NPS. O registro das emissões otoacústicas foi obtido com o analisador coclear Celesta 502 da marca Madsen (Oslo, Noruega) acoplado a um computador pessoal Compaq LX – 1200, utilizando o *software* NOAH, dentro do Windows 95.

Consideraram-se as EOAET presentes quando houve resposta nas três bandas de frequência (faixa 1 = 500-1000 Hz, faixa 2 = 1000-2000 Hz e faixa 3 = 2000-4000 Hz), sendo a relação sinal/ruído de no mínimo 3 dB, reprodutibilidade igual ou maior de 60% com estímulo de 80 dB NPS.

As EOAET foram consideradas presentes quando houve resposta em pelo menos uma das faixas de frequência entre 1000 e 10000 Hz, sendo a relação sinal/ruído de no mínimo 3 dB, seguindo os critérios de Lamprecht-Dinnesen et al., (1998) e Morlet et al. (2000). Esse critério foi analisado visualmente na tela de registro das EOAET disponível no equipamento CELESTA 502, podendo ser observado em cada frequência o pico de amplitude. Os registros obtidos abaixo de 1000 Hz foram desconsiderados para a análise dos resultados por representarem ruído de fundo e não resposta coclear (Vallejo, 1999; Hall, 2000).

Compararam-se a amplitude geral e picos de amplitude obtidos em ambos os tipos de emissões segundo a faixa de frequência. As variáveis foram estudadas de acordo com o sexo, orelha e tipo de ocorrência: unilateral ou bilateral das EOAET.

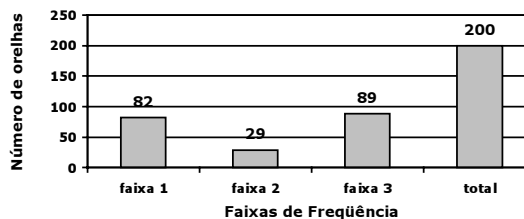
Após o término do exame, o resultado impresso foi entregue às mães.

A análise estatística dos resultados foi realizada por meio da aplicação dos seguintes testes: Teste de Proporção, o teste de Mann-Whitney, o Teste do Qui-Quadrado para igualdade das proporções e o Teste de Kruskal-Wallis.

Resultados

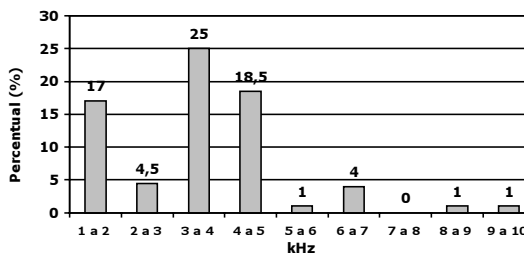
As faixas de frequência das EOAET foram denominadas: faixa 1 (500-1000 Hz), faixa 2 (1000-2000 Hz) e faixa 3 (2000-4000 Hz). Os dados foram analisados de acordo com os picos de amplitude por faixa de frequência, sexo, orelha e tipo de ocorrência unilateral ou bilateral das EOAET e EOAET.

Gráfico 1. Distribuição dos picos de amplitude obtidos nas 200 orelhas estudadas por meio da aplicação das EOAET, para cada faixa de frequência



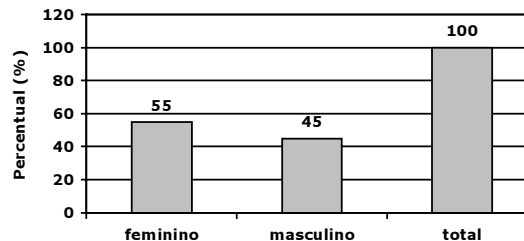
Do Gráfico 1, nota-se que, das 200 orelhas analisadas, 89 (44,5%) apresentaram pico de amplitude de EOAET na faixa 3 e 82 (41%) na faixa 1. No entanto, as diferenças encontradas não foram consideradas estatisticamente significantes entre as faixas 1 e 3 ($p = 0,5924$).

Gráfico 2. Distribuição percentual dos picos das amplitudes obtidos com a aplicação das EOAET, em função da frequência



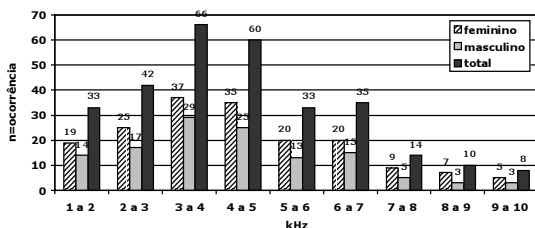
O Gráfico 2 mostra o número de ocorrências dos picos de amplitude das EOAET em função da frequência em que foram registradas. Das 200 orelhas analisadas, 25% apresentaram maior número de picos de amplitude entre 3 e 4 kHz. Não foi registrado nenhum caso de pico de amplitude entre 7 e 8 kHz.

Gráfico 3. Distribuição percentual de ocorrência das EOAET em relação à variável sexo, referente ao total de sujeitos



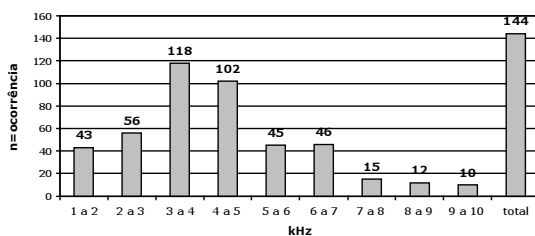
O Gráfico 3 mostra que, dos 100 sujeitos, 78% apresentaram resposta presente de EOAe em pelo menos uma das orelhas. Destes, 55% são do sexo feminino e 45% do sexo masculino. Porém, as diferenças observadas entre os sexos não podem ser consideradas significativas tendo em vista que o coeficiente p ficou acima de 0,005 ($p = 0,3650$).

Gráfico 4. Distribuição do número de ocorrências das EOAe por faixa de frequência em ambos os sexos



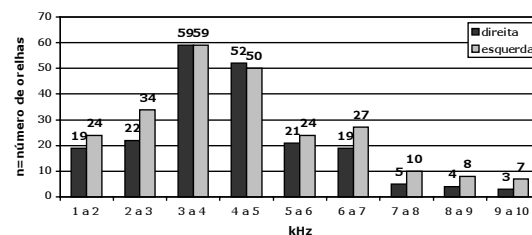
Dentre os 78 sujeitos que apresentaram resposta presente para as EOAe, o Gráfico 4 mostra que a maioria, 66 sujeitos (85%), apresentou pico de amplitude entre 3 e 4 kHz e 60 (77%) entre 4 e 5 kHz. A menor ocorrência de respostas deu-se na faixa de 9 a 10 kHz, com apenas oito (10%) sujeitos. Considerando os sexos, nota-se também que ambos apresentaram o maior número de ocorrências de EOAe entre 3 e 4 kHz. Além disso, podemos observar que, em todas as faixas de frequência, os sujeitos do sexo feminino obtiveram maior índice de respostas presentes.

Gráfico 5. Distribuição dos índices de respostas presentes das EOAe por faixa de frequência em ambos os sexos



Do Gráfico 5, nota-se que, das 144 orelhas que apresentaram respostas presentes em alguma faixa de frequência das EOAe, 118 orelhas (82%) obtiveram os maiores índices de resposta presente entre 3 e 4 kHz, 102 orelhas (71%) entre 4 e 5 kHz e 56 orelhas (38%) entre 2 e 3 kHz. A menor ocorrência de respostas presentes deu-se entre 9 e 10 kHz, com apenas 10 (7%) das orelhas.

Gráfico 6. Distribuição do número de ocorrências de EOAe por faixa de frequência em ambas as orelhas



Do Gráfico 6, observamos que a orelha esquerda teve maior índice de resposta em sete (7) das nove (9) faixas de frequência analisadas, o que nos permite concluir que, de forma geral, as orelhas esquerdas tiveram maior índice de ocorrência de EOAe. No entanto, nota-se que nas faixas de frequência em que foram registrados os maiores índices de respostas presentes não houve diferença entre as orelhas direita e esquerda (entre 3000 e 4000 Hz), e a orelha direita superou a esquerda na faixa entre 4000 e 5000 Hz.

Tabela 1. Distribuição do tipo de ocorrência das EOAe – unilateral ou bilateral – em função do sexo (n = 78 sujeitos)

	Ocorrência de EOAe		
	Unilateral	Bilateral	Total
Sexo Feminino	6 (14%)	37 (86%)	43 (100%)
Sexo Masculino	6 (17%)	29 (83%)	35 (100%)
Total	12 (15%)	66 (85%)	78 (100%)

Da Tabela 1, verificamos que dos 78 sujeitos que apresentaram presença nas EOAe, 66 (85%) apresentaram presença de resposta bilateralmente. Desses 66, 37 são do sexo feminino e 29 do sexo masculino. Apenas doze sujeitos apresentaram resposta unilateral, e, desses, 50% são do sexo masculino e 50% do sexo feminino. E, dos 35 sujeitos do sexo masculino que apresentaram respostas presentes nas EOAe, 83% apresentaram resposta bilateral e 17%, unilateral. Já nos sujeitos do sexo feminino 86% apresentaram resposta bilateral e 14% unilateral.

Tabela 2. Relação entre a ocorrência de EOAET e a ocorrência de EOAE

	Frequência (KHz)	EOAET			Total
		Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	
Pico - Espontâneas	1 a 2	14	7	13	34
	2 a 3	1	2	6	9
	3 a 4	29	8	13	50
	4 a 5	14	6	17	37
	5 a 6	1	0	1	2
	6 a 7	5	1	2	8
	7 a 8	0	0	0	0
	8 a 9	1	0	1	2
	9 a 10	0	0	2	2
	Sem resposta	17	5	34	56
Total	82	29	89	200	

Neste estudo, as respostas registradas abaixo de 1000 Hz nas EOAE foram consideradas como respostas de ruído de fundo, portanto, não foi possível observar a relação desta faixa de frequência com a faixa 1 das EOAET. Assim, da Tabela 2, nota-se que as faixas de frequência das EOAE que tiveram os maiores índices de respostas foram entre 3000 – 4000 Hz (50), 4000 – 5000 Hz (37) e 2000 – 3000 Hz (9). No entanto, as EOAET não são registradas acima de 4000 Hz, ou seja, analisamos, portanto, apenas as faixas de 2000 – 3000 Hz e de 3000 – 4000 Hz das EOAET e EOAE. Assim, da Tabela 2, nota-se que, das 89 orelhas que obtiveram as maiores amplitudes das EOAET na faixa 3, 19 (21%) apresentaram as maiores amplitudes nesta mesma faixa (2000 a 4000 Hz) das EOAE. E por outro lado, verifica-se que, das 59 orelhas que obtiveram as maiores amplitudes das EOAE na faixa de 2 a 4 kHz, 19 (32%) apresentaram as maiores amplitudes nas EOAET nesta mesma faixa de frequência.

Discussão

Os resultados do presente estudo apresentaram-se semelhantes aos obtidos por Costa e Costa Filho (1998), que analisaram o registro de EOAET em 36 recém-nascidos pré-termo, observando que a amplitude de resposta tem maiores valores entre 3000 e 5000 Hz, o que foi possível também observar no Gráfico 1, o qual revela que a maioria (44,5%) dos picos de amplitudes foi registrada na faixa 3 (2000 – 4000 Hz).

De acordo com Glattke e Robinete (1997), as EOAE têm sido registradas entre 500 e 6000 Hz devido à limitação do equipamento mais utilizado nas pesquisas, o ILO versões 88 e 92 da *Otodynamics*. O equipamento utilizado neste estudo, Celesta 502

da Madsen, permite-nos que esta faixa de frequência seja ampliada até 10 kHz. Neste sentido, foi possível analisar a ocorrência dos picos das amplitudes nas EOAE nas faixas de 1 a 10 kHz (Gráfico 2).

Ulhôa (2002), em seus estudos com bebês até nove meses de idade, encontrou a maior concentração de picos das EOAE na faixa entre 3000 e 4000 Hz, o que coincide com os resultados obtidos neste estudo. No entanto, em nossos resultados, as demais faixas de frequência de maior ocorrência das maiores amplitudes estiveram entre 4000 e 5000 Hz (18,5%), e entre 2000 e 3000 Hz (17%) (Gráfico 2), o que difere dos resultados obtidos no trabalho referido acima, isto é, a segunda região de maior ocorrência das EOAE foi entre 1000 e 2000 Hz (24,7%), e em seguida, a de 4000 Hz (17,8%). De maneira geral, no presente estudo, também foi possível observar que a maior concentração de picos das EOAE encontra-se na região de frequência acima de 2000 Hz (Gráficos 2, 4, 5 e 6), o que corrobora com os achados de Kok et al. (1993), e de Ulhôa (2002). Na literatura consultada, existe consenso no que se refere à maior concentração de picos de EOAE em recém-nascidos na faixa de frequências de 3000 a 4000 Hz (Morlet et al., 1993; Lopes Filho et al., 1997).

A ocorrência de EOAE encontrada neste estudo (78%) (Gráfico 3) é semelhante aos dados registrados na literatura especializada. Morlet et al., (1995) encontraram 85,2% de ocorrência de EOAE em crianças de até três meses de idade utilizando o equipamento ILO (*Otodynamics*). Em estudo realizado por Khalfa et al., (1997), as EOAE foram registradas em 80,08% dos recém-nascidos pré-termo, e Ulhôa (2002) verificou a ocorrência de EOAE em 83,3% da amostra estudada. Outros autores (Burns et al., 1992; Sequi Canet et al., 1992; Morlet et al., 1993; Strickland et al., 1995) encontraram menor frequência de ocorrência de EOAE em recém-nascidos, sendo respectivamente 64%, 57,5%, 43,3% e 38%.

O total de registros de EOAE foi de 78% dos sujeitos estudados: unilateral e bilateral. Destes, 55% são do sexo feminino e 45% do sexo masculino (Gráfico 3). Porém, esta diferença não pode ser considerada estatisticamente significativa. Nossos dados concordam com os estudos de Morlet et al. (1995), Lopes Filho et al. (1997) e Ulhôa (2002). Considerando apenas a ocorrência bilateral das EOAE em função do sexo, houve presença de res-

posta em 85%, sendo que destes, 56% são do sexo feminino e 44% masculino (Tabela 1). Tais achados são semelhantes aos encontrados por Burns et al. (1992), Kok et al. (1993), Morlet et al. (1993), Strickland et al. (1995), Lopes Filho et al. (1997), Lamprescht-Dinnesen et al. (1998), Soares et al. (1998) e Ulhôa (2002). Porém, ao fazermos a comparação com outros autores da literatura consultada (Sequi Canet et al., 1992, Bonfils et al., 1992 e Khalfa et al., 1997), estes encontraram menor frequência de ocorrência das EOAE em recém-nascidos, sendo respectivamente 35,2%, 40% e 57,4%. Burns et al. (1992), em estudo com recém-nascidos, e Lampredcht-Dinnesen et al. (1998), em estudo com crianças até um ano de idade, puderam confirmar a ocorrência das EOAE maior no gênero feminino, obtendo diferenças estatisticamente significantes. Por outro lado, nossos estudos são semelhantes aos encontrados por Kok et al. (1993), e por Ulhôa (2002), que usaram o equipamento ILO 88 e 92, respectivamente, e que não observaram diferenças estatisticamente significantes entre sexo feminino e masculino em estudos realizados com 93 recém-nascidos e 48 crianças até nove meses de idade, respectivamente.

Os registros das EOAE diferem em relação ao lado das orelhas. Sendo assim, pudemos observar que houve um predomínio de ocorrência das EOAE nas orelhas esquerdas em comparação com direitas (Gráfico 6), o que difere dos resultados obtidos por Burns et al. (1992), prevalecendo EOAE o lado direito (57%). No entanto, ao observarmos as faixas de 3000 – 4000 Hz e de 4000 – 5000 Hz das EOAE, em que ocorreram os maiores picos de amplitude de resposta no nosso estudo, temos uma semelhança com os resultados obtidos pelo mesmo autor.

Por representarem resposta de ruído de fundo e não resposta coclear, as EOAE não foram consideradas para análise abaixo de 1000 Hz. A análise da Tabela 2 foi realizada, então, entre 2000 e 4000 Hz para ambos os tipos de emissões otoacústicas. Sendo assim, podemos observar que existe uma relação de dependência entre a faixa em que registraram a maior ocorrência de presença de resposta das EOAE com a faixa de ocorrência dos maiores picos de amplitude das EOAE. Portanto, observamos aqui mais uma relação entre as características das EOAE e das EOAE, revelando a influência das EOAE (Tabela 2). Nossos resultados coincidem com estudos realizados por Gobsch e Tietze (1993) e confirmados por Ulhôa (2002).

Considerações finais

As discordâncias observadas nos diversos estudos referidos neste trabalho (Gráficos 3 e 4) têm sido atribuídas às diferenças morfológicas no comprimento coclear entre os sexos (Sato et al., 1991). Como as emissões otoacústicas são produto de uma atividade mecânica não-linear da cóclea, estas evidências de que a amplitude tem relação com o lado da orelha e com o sexo sugerem a necessidade de que mais estudos sejam desenvolvidos, a fim de esclarecer a origem exata dessas assimetrias e como elas poderiam influenciar a avaliação dos resultados do teste das EOAE em recém-nascidos.

Vale ressaltar que a análise por bandas de frequência trouxe grande contribuição para este estudo, uma vez que muitas propriedades investigadas só puderam ser observadas nas bandas de frequência e não na amplitude geral. Desta forma, consideramos importante que a análise da amplitude de resposta das EOAE em recém-nascidos seja realizada por faixas de frequência ao invés da amplitude geral, considerando-se que os maiores picos de amplitude são encontrados nas frequências agudas.

Os resultados do presente estudo assim como a literatura consultada permitem-nos salientar a importância do conhecimento das EOAE e a possibilidade de utilização na prática clínica, conforme já sugerido por vários autores (Bonfils, 1989; Sequi Canet et al., 1992; Collet et al., 1993; Ejnisman, 2001; Ulhôa, 2002). Especificamente, Sequi Canet, et al. (1992) referem que as EOAE expressam a integridade coclear absoluta, e Collet et al. (1993), concluíram que o registro das EOAE, assim como, o registro das EOAE oferecem um caminho não invasivo, objetivo e rápido para indicar integridade funcional da cóclea, sendo um exame complementar para triar a função auditiva em recém-nascidos.

Após a análise crítica dos resultados, pudemos estabelecer as seguintes conclusões: houve um predomínio da ocorrência dos picos das amplitudes na faixa de 2000 a 4000 Hz nas EOAE, o que coincide com a prevalência do número de registros das EOAE, nas faixas de frequência entre 2000 e 3000 Hz e 3000 e 4000 Hz. Com os avanços tecnológicos dos equipamentos utilizados e com os diferentes parâmetros de presença de resposta, a possibilidade de aplicação clínica das EOAE não deve ser afastada uma vez que a compreensão dos seus dados está relacionada à análise e interpretação das

EOAET. As EOAe devem ser utilizadas no estabelecimento de dados normativos para pesquisas, aprimoramento das técnicas, padronização dos procedimentos para coleta de dados e dos critérios da análise.

Referências

- BONFILS, P. (1992). Spontaneous otoacoustic emissions: clinical interest. *Laryngoscope*, v.102, pp. 182-186.
- BONFILS, P.; FRANCOIS, M.; AVAN, P.; LONDERO, A.; TROTOUX, J. e NARCY, P. (1992). Spontaneous and evoked otoacoustic emissions in preterm neonates. *Laryngoscope*, v. 102, pp. 182-186.
- BRIENESSE, P.; MAERTZDORF, W.; ANTEUNIS, L.; MANNI, J. e BLANCO, C. (1998). Long-term and short-term variations in amplitude and frequency of spontaneous otoacoustic emissions in pre-term infants. *J. A. Communication*, v. 37, n. 5, pp. 278-284.
- BURNS, E. M.; AREHART, K. M. e CAMPBELL, S. L. (1992). Prevalence of spontaneous otoacoustic emissions in neonates. *J. Acoust. Soc. Am.*, v. 91, n. 3, pp. 1571-1575.
- CERRUTI, V. Q. (2000). *Estudos das emissões otoacústicas evocadas em neonatos – transientes e produto de distorção*. Tese de doutorado em Psicologia. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- COLLET, L.; GARTNER, M.; VEUILLET, E.; MOULIN, A. e MORGON, A. (1993). Evoked and spontaneous otoacoustic emissions: A comparison of neonates and adults. *Brain & Development*, v. 15, n. 4, pp. 249-252.
- COSTA, S. M. B.; COSTA FILHO, O. A. (1998). Estudo das Emissões Otoacústicas evocadas em recém-nascidos pré-termo. *Pró-fono* v. 10, n. 1, pp. 21-25.
- EJNISMAN, A. C. (2001). Emissões otoacústicas espontâneas: estudo em indivíduos com audição normal. Tese de doutorado em Ciências. São Paulo. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina.
- GLATTKE, T. J. e ROBINETTE, M. S. (1997). “Transient evoked otoacoustic emissions”. In: ROBINETTE, M. S. e GLATTKE, T. J. (eds.). *Otoacoustic emissions: clinical applications*. New York, Ed. Thieme, pp. 63-82.
- GOBSH, H. e TIETZE, G. (1993). Interrelation of Spontaneous and Evoked Otoacoustic emissions. *Hear. Res.* n. 69, pp. 176-181.
- GORGA, M. P.; NEELY, S. T.; BERGMAN, B.M.; et al. (1993b). A comparison of transient-evoked and distortion product otoacoustic emissions in normal-hearing and hearing-impaired subjects. *J. Acoust. Soc. Am.* n. 94, pp. 2639-48.
- HALL, J. W. III. (2000). *Handbook of Otoacoustic Emissions*. San Diego, Ed. Singular Publishing Group.
- KHALFA, S.; MORLET, T.; MICHEYL, C.; MORGON, A. e COLLET, L. (1997). Evidence of peripheral hearing asymmetry in humans: clinical implications. *Acta Otolaryngol. (Stockh)*, v. 117, pp. 192-196.
- KOK, M. R.; VAN ZANTEN, G. A. e BROCAAR, M. P. (1992). Growth of evoked otoacoustic emissions during the first days postpartum. *Audiology* n. 31, pp. 140-149.
- _____. (1993). Aspects of spontaneous otoacoustic emissions in healthy newborns. *Hear. Res.*, v. 69, pp.115-123.
- LAMPRECHT-DINNESEN, A.; POHL, M.; HARTMANN, S. et al. (1998). Effects of age, gender, and ear side on SOAE parameters in infancy and childhood. *Audiol. Neurootol.*, v. 3, pp. 386-401.
- LONSBURY-MARTIN, B. L.; McCOY, M. J.; WHITEHEAD, M. L. e MARTIN, G. K. (1992). Otoacoustic emissions: future directions for research and clinical applications. *Hear. J.* v. 45, n. 11, pp. 47-52.
- LOPES FILHO, O.; CARLOS, R.; REDONDO, M. C. (1995). Produtos de distorção das emissões otoacústicas. *Rev Bras Otorrinolaringol* v. 61, n. 6, pp. 485-90.
- _____, ROSSI, H. J. Z.; ECKLEY, C. A.; BEREZIN, A. e GALLACCI, C. B. (1997). Emissões otoacústicas espontâneas em recém-nascidos de risco. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, v. 63, n. 6, pp. 567-573.
- MORLET, T.; COLLET, L.; SALLE, B. e MORGON, A. (1993). Functional maturation of cochlear active mechanisms and of the medial olivocochlear system in humans. *Acta Otolaryngol. (Stockh)*, v. 113, pp. 271-277.
- MORLET, T.; LAPILLONNE, A.; FERBER, C.; DUCLAUX, R. et al. (1995). Spontaneous otoacoustic emissions in preterm neonates: prevalence and gender effects. *Hear. Res.*, v. 90, pp. 44-54.
- NORTON, S. J. e STOVER, L. V. (1994). “Otoacoustic emissions: an emerging clinical tools”. In: KATZ, J. *Handbook of Clinical Audiology*. 4 ed. Baltimore, Williams & Wilkins.
- SATO, H.; SANDO, I. e TAKAHASHI, H. (1991). Sexual dimorphism and the development of the human cochlea. *Acta Otolaryngol.*, v. 111, pp. 1037-40.
- SEQUI CANET, J. M.; MIR PLANA, B.; PAREDES CENCILLO, C.; BRINES SOLANES, J. et al. (1992). Resultados de un estudio sobre la presencia de otoemisiones espontâneas en el recién nacido. *An Esp. Pediatr.*, v. 37, n. 2, pp. 121-125.
- SOARES, E.; LOUREIRO, M. H.; GAROLLA, L. P. e CHIRIBOGA, L. M. (1998). Análise da ocorrência das emissões otoacústicas espontâneas e sua correlação com as emissões otoacústicas evocadas por transientes. XIII ENCONTRO INTERNACIONAL DE AUDIOLOGIA, *Anais*, Bauru (SP).
- STRICKLAND, E. A.; BURNS, E. M. e TUBIS, A. (1985). Incidence of spontaneous otoacoustic emissions in children and infants. *J. Acoust. Soc. Am.*, v. 78, n. 3, pp. 931-935.
- ULHÔA, F. M. de . (2002). *Emissões otoacústicas espontâneas e evocadas por estímulo transiente em crianças de até 9 meses de idade com risco para perda auditiva*. Dissertação de mestrado em Fonoaudiologia. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica.
- VALLEJO, J. C.; OLIVEIRA, J. A. A. de; SILVA, M. N.; GONÇALES, A. S. e ANDRADE, M. H. de (1999). Análise das emissões otoacústicas transientes em crianças com e sem risco auditivo. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, v. 65, n. 3.
- VAZ, F. A. C. (1996). “Perinatologia e neonatologia: conceitos e princípios gerais”. *Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco*. São Paulo, Lovise, vol. I.

Recebido em dezembro/03; aprovado em março/04 .

Endereço para correspondência:

Maria Raquel Basílio Speri
SHCGN 705 bloco G ap. 402 – Asa Norte – Brasília – DF –
CEP 70730-767

E-mail: xareu@rocketmail.com