

# Influência do tempo de vida na pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes em recém-nascidos\*

Ana Dolores P. de Melo\*\*

Josilene L. Duarte\*\*\*

Kátia de Freitas Alvarenga\*\*\*\*

Raquel S. Agostinho-Pesse\*\*\*\*\*

Maria Cecília Bevilacqua\*\*\*\*\*

Maria Angelina N. Martinez\*\*\*\*\*

## Resumo

A pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOET) tem sido o procedimento mais utilizado nos programas de triagem auditiva neonatal (TAN). Recomenda-se que a TAN seja realizada antes da alta hospitalar a fim de possibilitar que um maior número de recém-nascidos sejam submetidos à mesma. Contudo, nesse período, a possibilidade de vérnix no meato acústico externo e/ou orelha média pode contribuir com o aumento do resultado não-passa na TAN. O objetivo deste estudo foi verificar a associação entre o resultado não-passa na triagem auditiva neonatal realizada antes da alta hospitalar e o tempo de vida. Participaram deste estudo 261 recém-nascidos, de 24 a 54 horas de vida, e que obtiveram resultado passa na TAN realizada antes da alta hospitalar ou no reteste. Os resultados demonstraram que o resultado não-passa na TAN-teste realizada antes da alta hospitalar é semelhante independentemente do tempo de vida do recém-nascido e do tipo de parto. Assim, este trabalho mostra que a triagem auditiva neonatal deve ser realizada antes da alta hospitalar, visto a possibilidade de inadimplência nos retornos com agendamento, fato este relacionado a aspectos econômicos e culturais.

**Palavras-chave:** triagem neonatal; emissões otoacústicas espontâneas; audição.

## Abstract

The transient evoked otoacoustic emissions (EOET) have been the most used procedure in the newborn hearing screening programs. It is recommended that the newborn hearing screening be carried out prior to hospital discharge, so as to achieve the highest number of newborns screened. Nevertheless, in this period, the possibility of vernix in the external auditory duct and/or middle ear, may contribute

\* Trabalho vinculado ao Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Resultados parciais deste trabalho foram apresentados no XIII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, realizado na cidade de Santos-SP, em setembro de 2005. \*\* Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. \*\*\* Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. \*\*\*\* Professora livre docente do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. \*\*\*\*\* Fonoaudióloga, especialista em audiologia pelo Instituto de Comunicação e Audição (Alfa). \*\*\*\*\* Professora titular do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. \*\*\*\*\* Professora doutora do curso de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

to the increase in no pass results in the newborn hearing screening programs. The aim of this study was to check the correlation between no pass results in the newborn hearing screening carried out before hospital discharge and the life time. 261 newborns, which were screened between 24 and 54 hours of life, who passed in the auditory screening test prior to hospital discharge or in the retest participated of the test. The results demonstrated no pass result in the test newborn auditory screening carried out before hospital discharge were similar regardless of lifetime of the newborn and the kind of childbirth. Thus, this work shows that the newborn hearing screening must be carried out prior to hospital discharge, owing to the difficulties that parents may have to attend the appointments, a fact related to economic and cultural aspects.

**Keywords:** newborn auditory screening; otoacoustic emissions; hearing.

## Resumen

Las otoemisiones acústicas evocadas transientes (EOET) ha sido el procedimiento más utilizado en los programas de triaje auditiva neonatal (TAN). Se recomienda que el TAN sea realizado antes del dar la alta hospitalaria con el fin de posibilitar un mayor número de triajes en niños recién nacidos. Con todo, en este periodo la posibilidad del vértex en el conducto auditivo externo y/o oído medio, puede contribuir con el aumento del resultado no-pasa en la TAN. El objetivo de este estudio fue averiguar la asociación entre el resultado no-pasa en el triaje auditivo neonatal realizado antes del alta hospitalaria y el tiempo de vida. En este estudio participaron 261 niños recién nacidos, de 24 a 54 horas de vida que pasaron en la TAN realizada antes del alta hospitalaria o en la repetición del test. Los resultados demostraron que el resultado no-pasa en la TAN-test realizada antes del alta hospitalaria fue semejante independientemente del tiempo de vida del recién nacido y del tipo de parto. Así, este trabajo muestra que el triaje auditivo neonatal debe ser realizado antes del alta hospitalaria, observada la posibilidad de incumplimiento en los citas de retorno, debido a factores económicos y culturales.

**Palabras claves:** Tamizaje neonatal, emisiones otoacústicas, audición.

## Introdução

A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) passou a ser estudada de forma mais intensa em função das evidências de que a identificação precoce das deficiências auditivas em crianças, assim como a realização da intervenção audiológica até seis meses de idade possibilitam que o processo de aquisição de linguagem e de habilidades cognitivas ocorra próximo da normalidade (Yoshinaga-Itano, 1999).

Desde 1994, o Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) recomenda que a TAN seja realizada não mais por métodos comportamentais em crianças menores de seis meses, mas sim por meio de medidas eletrofisiológicas e/ou fisiológicas, que são métodos rápidos, não-invasivos e objetivos, sendo mais eficazes para detectar a deficiência auditiva em recém-nascidos. No entanto, apesar dessa recomendação ser datada da década de 90,

esse assunto ainda está em discussão e avaliação dos seus resultados nos maiores centros internacionais de pesquisas.

No Brasil, as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOET) têm sido o procedimento mais utilizado nos programas de TAN, por se tratar de um exame objetivo, não-invasivo e rápido (Kemp e Ryan, 1991; Gravel e Hood, 2001; Lonsbury-Martin, 2001).

A ocorrência de resultado não-passa na TAN utilizando as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOET) é uma problemática que vem sendo discutida desde 1993 por Chang et al., os quais relataram que pode ocorrer uma alta taxa de resultado não-passa nos recém-nascidos (RN) submetidos à triagem auditiva com menos de 48 horas de vida, devido a fatores não relacionados à cóclea. Esse fato pode ser justificado porque as emissões otoacústicas são sons produzidos pelas células ciliadas externas e transmitidos de forma reversa pela orelha

média para o Meato Acústico Externo (MAE), ou seja, a pressão sonora registrada no MAE é uma medida relativa da força de vibração gerada diretamente pela cóclea (Kemp, 1978). Dessa forma, a presença de cerúmem, débris, objetos estranhos, vérnix, secreção na orelha média, entre outros, deve ser sempre considerada quando não for encontrado o registro das emissões otoacústicas inteiramente normais (Chang et al., 1993; Hall, 2000a). Dessa maneira, um dos pré-requisitos para que as EOET possam ser registradas é a ausência de alterações da orelha externa e média (Robinette e Glaktte, 2002; Kemp, 1997; Matas e Rondina, 2004).

Um dos principais fatores que interfere no registro das EOET nas primeiras horas de vida é a presença do vérnix. O vérnix é uma substância gordurosa que cobre o corpo do RN ao nascimento e que pode ser encontrado principalmente em fendas e orifícios do corpo, como, por exemplo, no meato acústico externo, impedindo assim o registro das EOET (Margolis e Trine, 1997; Weber e Diefendorf, 2001). Chang et al., (1993) verificaram um aumento na taxa de aprovação (Passa) nas EOET de 76% para 91% após a limpeza do MAE de RN submetidos ao teste.

Além do vérnix, outros fatores podem influenciar no registro da EOET nas primeiras horas de vida. De acordo com Hall e Mueller (1998b), durante o primeiro dia de vida há a presença de líquido amniótico no espaço da orelha média, sendo que apenas com 48 horas de vida esta já está arejada e a membrana timpânica com mobilidade; o mesênquima, que é uma forma de tecido conjuntivo que fica localizado entre o epitélio e o osso do feto, pode estar presente na orelha média do RN. O mesênquima é reabsorvido próximo ao final da impregnação e um pouco antes do nascimento, entretanto, pode persistir resíduos no espaço da orelha média que desaparecem geralmente com alguns dias (Doyle et al., 1997; Hall e Mueller, 1998b) ou antes de completar um ano de vida (Hall, 2000b; Munhoz et al. 2000); outro fator importante também considerado é o colabamento do MAE muito comum nos RN interferindo na resposta das EOET.

Com relação ao tempo de vida no teste das EOET, Isaacson (2000) referiu em seu trabalho que a TAN realizada por meio das EOET apresenta maior número de resultado não-passa, principalmente nas primeiras 48 horas de vida. Panosetti et al. (1999) avaliaram 2.596 RN e observaram que o índice de passa aumentou proporcionalmente

ao tempo de vida, visto que entre 24-48 horas o índice de passa foi de 67%; entre 48-72 horas foi de 75,7%; com 72 horas foi de 87,6%; e, entre o quarto e quinto dia de vida de 95,1%. Del Buono et al. (2005) avaliaram em um programa de triagem auditiva neonatal, 130 RN por meio das EOET, sendo que 50 RN foram avaliados no primeiro dia de vida e os outros 80 no segundo dia de vida. Os resultados desse estudo demonstraram que a TAN realizada no segundo dia de vida é mais estável e possui menos interferência de artefatos. Os autores recomendaram que a TAN realizada por meio das EOET seja realizada a partir do segundo dia de vida.

O momento ideal para realizar a TAN utilizando as EOET tem sido discutido na literatura da área. Entretanto, existe o consenso de que o registro das EOET é dependente das mudanças na orelha média relacionadas à idade, ou seja, ocorre diminuição na taxa de resultado não-passa à medida que o recém-nascido apresenta mais horas de vida (Jcjh, 1992; Kok et al., 1993; Assaf, 1999; Weber e Diefendorf, 2001; Korres, et al., 2003; Torrico et al., 2004; Trinidad Ruiz, et al. 2005). Contudo, é recomendado que a triagem auditiva seja realizada antes da alta hospitalar o mais tardiamente, uma vez que não existem garantias de que estes RN retornem aos hospitais para consultas, e conseqüentemente para a realização da TAN (Hall e Mueller, 1998a; Weber e Diefendorf, 2001; Azevedo, 2004).

Assim, Hall e Mueller (1998a), Díez-Delgado Rubio et al. (2002), Torrico et al. (2004) aconselharam que a TAN deve ser realizada o mais tardiamente possível antes da alta hospitalar, a fim de garantir um maior número de RN submetidos à triagem auditiva, além de diminuir a influência do vérnix e do líquido amniótico e, conseqüentemente, aumentando sua efetividade e eficácia. Barreira-Nielsen, Neto e Gattaz (2007) sugeriram que a TAN também pode ser realizada após a alta hospitalar em programas de prevenção primária, até 30 dias de vida, visto que o índice de resultado não-passa é menor após o quarto dia de vida do RN. Segundo os autores, essa seria uma medida para reduzir o estresse emocional causado pelo resultado não-passa da TAN.

Considerando que a taxa de resultado não-passa é uma ocorrência importante em programas de TAN, assim como o custo do reteste e as implicações emocionais para a mãe e familiares, definiu-se analisar a influência do tempo de vida

do RN de parto normal ou cesárea, cujas altas são definidas com 24 e 48 horas, respectivamente, no resultado das EOET.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a associação entre o resultado não-passa na triagem auditiva neonatal realizada antes da alta hospitalar e o tempo de vida dos recém-nascidos.

## Metodologia

Este estudo foi realizado no programa de Triagem Auditiva Neonatal (TAN), implantado no “Hospital Maternidade Santa Isabel” da cidade de Bauru – SP, pelo Departamento de Fonoaudiologia, da Faculdade de Odontologia de Bauru / Universidade de São Paulo, o qual está inserido no Projeto Modelo de Saúde Auditiva no Recém-nascido (Fapesp – 2003/06415-6). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, processo nº 114/2005.

### Seleção da casuística

No programa da TAN realizada na Maternidade Santa Isabel, a triagem auditiva é realizada em duas etapas: teste, preferencialmente antes da alta hospitalar ou agendado no mesmo dia do Teste do Pezinho, ambos realizados na maternidade, e o reteste para os RN que não-passaram, no máximo até 20 dias após o teste.

Nos primeiros quatro meses da implantação do programa de triagem auditiva, período de outubro de 2003 a janeiro de 2004, a TAN foi realizada em 1.360 RN, correspondendo a 84,21% dos nascimentos da maternidade. Foi observada uma taxa de encaminhamento de 3,8% para avaliação audiológica na Clínica do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo.

Como critérios de inclusão na pesquisa foram selecionados para participarem deste estudo, os RN que apresentaram função normal de células ciliadas externas, confirmada pela presença de EOET no teste ou reteste da TAN.

Os critérios de exclusão na pesquisa foram: RN que apresentaram indicadores de risco para a deficiência auditiva (n=91) de acordo com JCIH (2000); RN que obtiveram resultado não-passa na TAN-reteste (n=87) e RN que realizaram o teste

após a alta hospitalar, no período de 7 a 10 dias de vida (n=921), devido à mesma ter sido definida antes de 24 horas ou ainda no final de semana.

### Casuística

Participaram deste estudo 261 recém-nascidos que realizaram o teste antes da alta hospitalar e apresentavam funcionalidade normal de células ciliadas externas.

### Método

A TAN foi realizada em ambiente silencioso e com controle de ruído por fonoaudiólogos especialistas em audiologia com experiência clínica na pesquisa das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOET). Durante o teste da EOET os RN estavam dormindo ou em estado de sonolência após a amamentação.

O equipamento utilizado foi o Madsen Capella, cujos parâmetros foram estímulo clique não-linear na intensidade de 80 dB NPS. Os critérios de passa/não-passa foram reprodutibilidade da resposta coclear de no mínimo 70% de correlação e relação sinal/ruído de 6 dB NPS em 3 frequências consecutiva, incluindo 4 kHz.

A TAN-teste foi realizada antes da alta hospitalar e o reteste no dia do “Teste do Pezinho”, entre sete a 10 dias após a alta hospitalar.

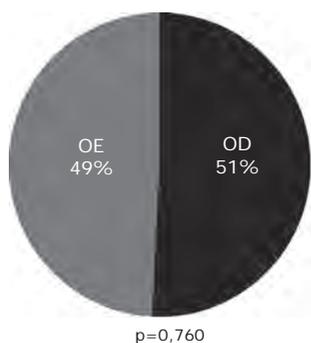
Os resultados foram analisados por meio da análise estatística descritiva (porcentagem) e inferencial (teste  $\chi^2$ ), com intervalo de confiança de 95%, e modelo de regressão logística (Hosmer e Lemeshow, 1989) para analisar a associação entre as horas de vida na TAN-teste e resultado não-passa.

## Resultados

O Gráfico 1 apresenta a comparação do resultado não-passa da TAN-teste das orelhas direita e esquerda.

De acordo com a rotina da maternidade, os RN sadios de parto normal recebem alta com 24 horas de vida, enquanto que os nascidos de parto cesárea recebem alta após o segundo dia de vida. Dessa maneira, a TAN-teste foi realizada o mais tardiamente possível antes da alta hospitalar, a partir de 24 horas de vida nos recém-nascidos de parto normal, e no segundo dia de vida nos RN de parto cesárea. Nesse contexto, os RN que realizaram a

**Gráfico 1 – Percentagem de resultado não-passa na triagem auditiva neonatal – teste considerando as orelhas direita e esquerda independentemente, assim como o resultado do teste  $\chi^2$  ao compará-las**



TAN-teste mais tardiamente possível, neste estudo, apresentavam até 54 horas de vida.

A Tabela 1 apresenta a percentagem de resultado passa e não-passa na triagem auditiva neonatal-teste considerando as horas de vida do recém-nascido quando foi realizado o teste, com intervalos de duas em duas horas.

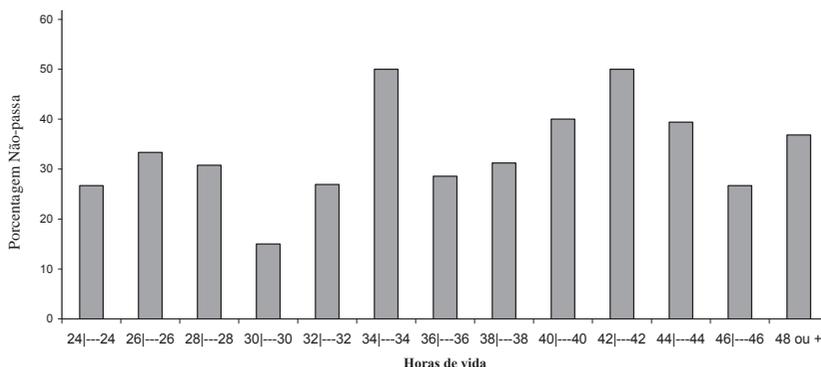
O Gráfico 2 apresenta a percentagem de não-passa na TAN-teste considerando as horas de vida do recém-nascido, com intervalos de duas em duas horas, no momento da realização do teste.

A Tabela 2 apresenta a associação entre horas de vida no momento da TAN-teste e o resultado não-passa por meio do teste de regressão logística.

**Tabela 1 – Percentagem de resultado passa/não-passa na triagem auditiva neonatal – teste considerando as horas de vida do recém-nascido**

Horas de vida			TAN-teste				Total	(%)
			não-passa	(%)	passa	(%)		
24	---	24	4	(27)	11	(73)	15	(100)
26	---	26	4	(33)	8	(67)	12	(100)
28	---	28	4	(31)	9	(69)	13	(100)
30	---	30	3	(15)	17	(85)	20	(100)
32	---	32	7	(27)	19	(73)	26	(100)
34	---	34	8	(50)	8	(50)	16	(100)
36	---	36	6	(29)	15	(71)	21	(100)
38	---	38	5	(31)	11	(69)	16	(100)
40	---	40	8	(40)	12	(60)	20	(100)
42	---	42	10	(50)	10	(50)	20	(100)
44	---	44	13	(39)	20	(61)	33	(100)
46	---	46	8	(27)	22	(73)	30	(100)
48	ou +		7	(37)	12	(63)	19	(100)
<b>Total</b>			<b>87</b>	<b>(33)</b>	<b>174</b>	<b>(67)</b>	<b>261</b>	<b>(100)</b>

**Gráfico 2 – Percentagem de resultado não-passa na triagem auditiva neonatal – teste considerando as horas de vida do recém-nascido no momento da realização do teste**



**Tabela 2 – Associação entre horas de vida no momento da triagem auditiva neonatal – teste e o resultado não-passa**

Fatores	Coeficiente	Erro-padrão	gl	p	Razão de chances	Intervalo confiança (95%)	
						Limite inferior	Limite superior
Intercepto	1,49	0,70	1	0,035	4,43		
Horas	-0,01	0,01	1	0,248	0,99	0,98 1,01	

**Tabela 3 – Comparação entre a ocorrência do resultado passa/não-passa na triagem auditiva neonatal-teste considerando os recém-nascidos de parto normal e parto cesárea por meio do teste  $\chi^2$** 

TIPO DE PARTO	
Normal X Cesárea	p = 0,607

A Tabela 3 apresenta a comparação do resultado passa e não-passa da TAN-teste entre os recém-nascidos de parto normal e cesárea.

## Discussão

O teste das emissões otoacústicas é um procedimento eletrofisiológico de grande aplicabilidade clínica devido à sua importância no diagnóstico diferencial das perdas auditivas cocleares e retrococleares (Kemp, 1978; Vono-Coube e Filho, 1998; Aquino et al., 2002; Ribeiro et al., 2002), além de, no caso das EOET, serem amplamente utilizadas e recomendadas para realização da TAN (Kemp e Ryan, 1991; Gravel e Hood, 2001; Lonsbury-Martin, 2001). É importante ressaltar que, para a captação das emissões otoacústicas pelo microfone posicionado no MAE, é necessário, entre outras coisas, funcionalidade de orelha média e externa (Kemp, 1997; Robinette e Glaktte, 2002; Matas e Rondina, 2004). Alguns estudos já demonstraram que existem fatores que podem interferir na captação das EOET em RN, como a presença do vênix, líquido amniótico, mesênquima e o próprio colapso do MAE, sendo que estes estão diretamente relacionados com o tempo de vida do RN (Margolis e Trine, 1997; Doyle et al., 1997; Hall e Mueller, 1998b; Hall, 2000b; Munhoz et al., 2000; Weber e Diefendorf, 2001).

Considerando que no reteste da TAN foi obtida presença de emissões otoacústicas de acordo com o critério passa, o resultado não-passa nos recém-nascidos estudados pode ser explicado por fatores não

relacionados à funcionalidade das células ciliadas externas, mas sim pelas condições de orelha média e externa, assim como descrito nos estudos de Kok et al., 1993; Margolis, 1997; Hall e Mueller, 1998b; Isaacson, 2000; Hall, 2000b; Munhoz et al., 2000; Gravel e Hood, 2001; Weber e Diefendorf, 2001; Korres, 2003; Del Buono, 2005.

É importante ressaltar que o resultado não-passa na triagem auditiva-teste não ocorreu de forma predominante para nenhuma das orelhas (Gráfico 1), sendo que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,760$ ) no índice de resultado não-passa entre as orelhas direita (51%) e esquerda (49%), achados que corroboram com os estudos de Costa e Costa (1998) e Torrico et al. (2004).

Nos resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2, e no Gráfico 2, pode-se observar comportamento similar na ocorrência de resultado não-passa na TAN-teste independentemente do tempo de vida do RN. Dessa maneira, os resultados não demonstraram associação significativa entre as variáveis horas de vida e o resultado não-passa na TAN-teste ( $p=0,248$ ). Esses resultados diferem dos descritos por JCIH (1992), Kok et al. (1993) Assaf (1999), Panosetti et al. (1999) Isaacson (2000), Weber e Diefendorf (2001), Korres, et al. (2003) Torrico et al. (2004), Trinidad Ruiz et al. (2005) e Del Buono et al. (2005), os quais descreveram que o resultado passa na triagem auditiva neonatal está relacionado ao tempo de vida do recém-nascido, ou seja, existe um aumento no resultado passa da TAN a medida que o RN apresenta mais horas de vida. Importante ressaltar que essa divergência entre os achados pode ser justificada pela faixa etária estudada, que variou de 3 a 238 horas de vida no estudo de Kok et al. (1993) e de 24 a 72 horas, no trabalho de Panosetti et al. (1999) e neste estudo foi de 24 a 54 horas de vida.

O tipo de parto, normal ou cesárea, foi considerado, visto que a rotina de alta no Hospital Maternidade no qual o programa está inserido é

de 24 horas no parto normal e 48 horas no parto cesárea, além da suposição de que as diferentes condições às quais o RN é exposto no momento do nascimento poderiam ser variáveis que interfeririam no resultado da TAN-teste realizada antes da alta hospitalar. Na comparação realizada entre o resultado não-passa na TAN-teste e o tipo de parto (Tabela 3) não foi observada diferença estatisticamente significativa. Não foram encontrados, na literatura pesquisada, estudos que pudessem ser confrontados com os dados obtidos; no entanto, Silva et al. (2007) verificaram que o tipo de parto não interferiu na incidência de perda auditiva em uma população jovem.

Assim, os resultados sugerem que a triagem auditiva neonatal pode ser realizada em qualquer momento a partir de 24 horas de vida, desde que seja antes da alta hospitalar, visto que neste estudo não foi constatada diferença significativa entre o período de 24 a 54 horas de vida com relação à ocorrência do resultado não-passa. Deste modo, a TAN-teste deve ser realizada em todos os RN ainda no hospital, a fim de garantir uma maior adesão destes ao programa, visto que o retorno ao hospital torna-se um grande problema de ordem social presente nos programas de triagem auditiva (Hall e Mueller, 1998a; Weber e Diefendorf, 2001; Díez-Delgado Rubio et al., 2002 Torrico et al., 2004), visão contrária à de Barreira-Nielsen, Neto, Gattaz (2007).

## Conclusão

O presente estudo demonstrou que não houve um momento mais adequado entre o período de 24 horas e a alta hospitalar determinada no máximo em 54 horas para realizar a pesquisa das EOET no programa de TAN. Dessa forma, sugere-se que a mesma seja realizada antes da alta hospitalar em todos os recém-nascidos, após 24 horas de vida.

## Referências

Aquino AMCM, Massaro CAM, Tiradentes JB, Garzón JCV, Oliveira JAA. Emissões otoacústicas no diagnóstico precoce de lesão coclear na doença de Ménière. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2002;68(5):761-66.

Assaf AML. Estudo prospectivo das emissões otoacústicas evocadas transientes em recém-nascidos a termos até 5 semanas [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1999.

Azevedo MF. Triagem auditiva neonatal. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p.604-16.

Barreira-Nielsen C, Neto HAF, Gattaz G. Processo de implantação de programa de saúde auditiva em duas maternidades públicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2007;12(2):99-115.

Chang KW, Vohr BR, Norton SJ, Lakes MD. External and middle ear status related to evoked otoacoustic emissions in neonates. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:276-82.

Chapchap MJ, Segre CM. Universal newborn hearing screening and transient evoked otoacoustic emission: new concepts in Brazil. *Scand Audiol* 2001;30(53):33-6.

Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância [homepage na internet]. Período neonatal: resolução 01/99. Rio de Janeiro: Bibliomed Inc. [citado 2006 Abr 30]. Disponível em: [www.sbp.com.br](http://www.sbp.com.br)

Costa SMB, Costa OA. Estudo das emissões otoacústicas evocadas em recém-nascidos pré-termo. *Pro Fono* 1998;10(1):21-5.

Del Buono Z G, Mininni F, Delvecchio M, Pannacciulli C, Mininni S. Screening audiológico neonatal in prima e seconda giornata di vita. *Minerva Pediatr* 2005;57(4):167-72.

Díez-Delgado, Rubio J, et al. Cribado auditivo neonatal mediante oemisiones acústicas por click: logística y económicamente factible. *An Esp Pediatr* 2002;57(2):157-62.

Doyle KJ, et al. Neonatal screening with otoscopy, auditory brain stem response, and otoacoustic emissions *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116(6 Pt 1):597-603.

Doyle KJ, et al. Comparison of newborn hearing screening by transient otoacoustic emissions and auditory brainstem response using algo-2. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;43(3):207-11.

Govaerts PJ, et al. A two-stage bipodal screening model for universal neonatal hearing screening. *Otol Neurotol* 2001;22(6):850-4.

Gravel JS, Hood LJ. Avaliação audiológica infantil. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. Barueri (SP): Manole; 2001. p. 301-22.

Hahn M, et al. Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;51(2):83-9.

Hall JW. Handbook of otoacoustic emissions. San Diego (CA): Singular; 2000a. Anatomy and physiology; p. 29-65.

Hall JW. Handbook of otoacoustic emissions. San Diego (CA): Singular; 2000b. Distorsion product and transient evoked oaes: effect of peripheral auditory dysfunction and hearing loss; p. 223-69.

Hall JW, Mueller HG. Audiologist' desk reference. San Diego (CA): Singular; 1998a. Infant hearing screening; v. 1, p. 463-84.

Hall JW, Mueller HG. Audiologist' desk reference. San Diego (CA): Singular; 1998b. Otoacoustic emissions; v. 1, p. 235-88.

Hosmer DR, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley & Sons; 1989. p. 307.

Isaacson G. Universal newborn hearing screening in an inner-city, managed care environment. *Laryngoscope* 2000; 110:881-94.

Joint Committee on Infant Hearing, JCIH. Year 1992, position statement. *ASHA* 1992;24:1017-8.

Joint Committee on Infant Hearing, JCIH. Year 1994, position statement. *Audiol Today* 1994; 6: 6-9.

Joint Committee on Infant Hearing, JCIH. Year 2000, position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Am J Audiol* 2000;9:9-29.

Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am* 1978;64(5):1386-91.

- Kemp DT. Otoacoustic emissions in perspective. In: Robinette MS, Glatke TJ. Otoacoustic emissions clinical applications. New York: Thieme; 1997. p. 1-21.
- Kemp DT, Ryan S. Otoacoustic emission tests in neonatal screening programmes. *Acta Otolaryngol* 1991;482:73-84.
- Kok MR, Van Zanten GA, Brocaar MP, Wallenburg HCS. Click evoked otoacoustic emissions in 1036 ear of healthy newborns. *Audiology* 1993; 32:213-24.
- Kkorres S, et al. Otoacoustic emissions in universal hearing screening: which day after birth should we examine the newborns?. *J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2003;65(4):199-201.
- Lonsbury-Martin BL, Martin GK, Telischi FF. Emissões otoacústicas na prática clínica. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri (SP): Manole; 2001. p. 163-92.
- Matas CG, Rondina C. Neuropatia auditiva. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 704-12.
- Margolis RH, Trine MB. Influence of middle-ear disease on otoacoustic emissions. In: Robinette MS, Glatke TJ. Otoacoustic emissions clinical applications. New York: Thieme; 1997. p. 130-50.
- Mcneillis E L, Klein A J. Pass/fail rates for repeated click-evoked otoacoustic emission and auditory brain stem response screenings in newborns. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116(4):431-7.
- Mendez-Colunga JC, et al. Despistaje de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005;55(2):55-8.
- Morlet T, et al. Auditory screening in high-risk pre-term and full-term neonates using transient evoked otoacoustic emissions and brainstem auditory evoked potentials. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;45(1):31-40.
- Munhoz MSL, et al. Otoemissões acústicas. In: Coavilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG. Audiologia clínica. São Paulo: Atheneu; 2000. p.121-48. (Série otoneurológica).
- Panosetti E, et al. Oto-emissions provoquées a la naissance: l'expérience luxembourgeoise. *Arch Pediatr* 1999;6(2):353-5.
- Ribeiro S, Moraes CLO, Netto GR, Silveira JAM, Gonçalves F, Quintero S M. Avaliação auditiva (audiometria tonal e emissões otoacústica evocadas – produtos de distorção) em pacientes portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatóide. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2002;68(2):239-43.
- Robinette MS, Glatke TJ. Otoacoustic emissions: clinical applications. 2.ed. New York: Thieme; 2002. Transient evoked otoacoustic emissions; v.2, p. 95-115.
- Silva EJC, Lierena JC, Cardoso MHCA. Estudo seccional descritivo de crianças com deficiência auditiva atendidas no Instituto Nacional de Educação de Surdos, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publ* 2007;23(3): 627-36.
- Trinidad RG, et al. Control de las repeticiones en un programa de cribado auditivo universal. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005;56(3):96-111.
- Torrice P, Gómez C, López-Ríos J, De Cáceres MC, Trinidad G, Serrano M. Influencia de la edad en las otoemisiones acústicas para el screening de hipoacusia infantil. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2004;55:153-9.
- Vono-Coube CZ, Costa Filho OA. Emissões otoacústicas: uma visão geral. In: Frota S. Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 95-106.
- Watkin PM. Neonatal screening for hearing impairment. *Semin Neonatol* 2001;6(6):501-9.
- Weber BA, Diefendorf A. Triagem auditiva neonatal. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri (SP): Manole; 2001. p. 323-41.
- Yoshinaga-Itano C, Downs MP. The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. *Pediatr Clin North Am* 1999;46(1):79-87.

**Recebido em maio/06; aprovado em dezembro/07.**

**Endereço para correspondência**

*Kátia de Freitas Alvarenga  
Alameda Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75,  
Vila Universitária, Bauru, SP, CEP: 17012- 901  
(Departamento de Fonoaudiologia – USP)*

**E-mail:** [anapasmel@yahoo.com.br](mailto:anapasmel@yahoo.com.br)