



ORIGINAL

---

## PERFIL DOS RECÉM-NASCIDOS AVALIADOS NA TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL POR MEIO DE EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS POR TRANSITÓRIO

*PROFILE OF NEWBORNS ASSESSED BY NEONATAL HEARING SCREENING  
USING THE TRANSIENT-EVOKED OTOACOUSTIC EMISSIONS*

Ângela Maria Aparecida Julio LUDOVICO<sup>1</sup>  
Beatriz Brechesi SERVILHA<sup>2,3</sup>

### RESUMO

#### **Objetivo**

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar o perfil auditivo de recém-nascidos.

#### **Métodos**

Foram analisados cem protocolos de triagem auditiva neonatal, realizada em um hospital e maternidade do interior do Estado de São Paulo. Foram verificadas questões referentes à: predominância de sexo da amostra; incidência de presença e ausência de respostas para o teste de emissões otoacústicas transitórias entre os sujeitos de acordo com o sexo e comparando os lados da orelha; resposta encontrada no reteste e presença/ausência de reflexo cócleo-palpebral.

#### **Resultados**

Na análise dos protocolos constatou-se predominância de recém-nascidos do sexo feminino, presença de resposta em ambas as orelhas na maioria dos sujeitos

---

<sup>1</sup> Professora, Faculdade de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Av. John Boyd Dunlop, s/n, Prédio Administrativo, Jd. Ipaussurama, 13059-904, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.M.A.J. LUDOVICO. E-mail: <angjulio@terra.com.br>.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga assistencial, Faculdade de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Doutoranda em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

avaliados, presença de resposta no reteste em todos os sujeitos que falharam no primeiro teste e presença de reflexo cócleo palpebral em 99% dos sujeitos avaliados.

### **Conclusão**

A partir dos dados obtidos, verificou-se que a maior parte das crianças que realizaram a triagem auditiva neonatal passou no teste, porém a continuidade da realização desse exame na maternidade poderá auxiliar na detecção precoce da deficiência auditiva e possível intervenção antes dos seis meses de vida.

**Termos de indexação:** recém-nascido; triagem neonatal; emissões otoacústicas.

## **A B S T R A C T**

### **Objective**

*The objective of this study was to characterize the hearing profile of newborns.*

### **Methods**

*One hundred protocols of neonatal hearing screening were analyzed from a hospital and maternity in upstate São Paulo. We verified issues regarding gender prevalence, incidence or absence of responses to the transient-evoked otoacoustic emissions among the subjects according to gender and ear side, response found in the retest and presence or absence of the cochleopalpebral reflex.*

### **Results**

*Analysis of the protocol revealed a prevalence of female newborns, responsiveness in both ears for most of the assessed subjects, responsiveness in the retest for all subjects who failed the first test and cochleopalpebral reflex in 99% of the assessed subjects.*

### **Conclusion**

*The data showed that most of the children who underwent neonatal hearing screening passed the test, yet a continued use of this test in maternities can help detect hearing impairment early and allow treating the problem in the first six months of life.*

**Indexing terms:** *infant, newborn; neonatal screening; otoacoustic emissions.*

## **I N T R O D U Ç Ã O**

A integridade anatomofisiológica do sistema auditivo constitui um pré-requisito para a aquisição e o desenvolvimento normal da linguagem. A criança deve ser capaz de prestar atenção, detectar, discriminar e localizar sons, além de memorizar e integrar experiências auditivas para atingir o reconhecimento e a compreensão da fala<sup>1</sup>.

O primeiro ano de vida, durante o qual ocorre a maturação do sistema nervoso central, tem sido considerado como o período crítico para o desenvolvimento da audição, e desvios nesse percurso podem provocar alterações futuras de linguagem e de

aprendizado. Tais alterações podem ser agravadas quando associadas ao baixo nível socioeconômico e à reduzida estimulação de linguagem.

Para ocorrer a comunicação são necessárias uma boa recepção e compreensão, com resposta adequada<sup>2</sup>. Sempre que uma criança apresentar dificuldade para ouvir, terá alguma dificuldade de comunicação verbal.

Além de dificuldades na comunicação verbal, a criança com problemas auditivos pode apresentar também dificuldades de aprendizagem. O desenvolvimento de boas habilidades de leitura depende do desenvolvimento de boas habilidades de linguagem;

as duas devem ser aprendidas em seqüência<sup>3</sup>. Crianças com perda auditiva severa não apresentam conhecimento suficiente de linguagem que garanta uma base para o desenvolvimento normal das habilidades de leitura e subseqüentemente das habilidades de escrita.

A orelha interna é o único órgão sensitivo que atinge o tamanho e a diferenciação definitivos durante a metade da vida fetal. A partir da 26ª semana de vida intra-uterina, o feto tem uma capacidade auditiva igual à de qualquer criança ou adulto normal. Ao nascer, a criança possui as orelhas externa, média e interna completamente formadas, mas para a maturação das vias auditivas no nível do tronco cerebral, é necessário que ocorra a estimulação sonora, daí a importância de se fazer o diagnóstico precoce da deficiência auditiva, de preferência durante o primeiro ano de vida<sup>2</sup>.

O sistema auditivo periférico (orelha externa, média e interna) já está desenvolvido ao nascimento; o que não acontece com o sistema auditivo central (nervo auditivo, vias auditivas periféricas e centrais)<sup>4</sup>. As conexões da orelha interna com as vias corticais auditivas e vias corticais não auditivas irão se completar após o nascimento, o que torna o sistema auditivo central vulnerável às influências da vida pós-natal inicial. Quanto maior a riqueza de estímulos externos captados, maior a riqueza de conexões entre a orelha interna e o córtex.

O diagnóstico da deficiência auditiva realizado até os primeiros seis meses de idade tem sido cada vez mais enfatizado, pois garante a possibilidade de haver pleno desenvolvimento das capacidades linguísticas e de integração social.

Para o *Joint Committee on Infant Hearing* o ideal é que o diagnóstico seja feito antes dos três meses de idade e que a intervenção tenha início por volta dos seis meses, daí a importância dos programas de triagem auditiva neonatal, que devem atingir todos os recém-nascidos com e sem indicadores de risco para deficiência auditiva, pois existe um alto índice de crianças com deficiência auditiva que não apresentam indicadores de risco para surdez<sup>5</sup>. Para os autores a triagem auditiva tem como objetivo

principal a detecção e a habilitação do deficiente auditivo o mais precocemente possível.

Um bom programa de triagem auditiva neonatal deve acompanhar todas as crianças que falharam na triagem e garantir serviços de intervenção adequados para as crianças identificadas como deficientes auditivos<sup>3</sup>.

A avaliação auditiva em recém-nascido (RN) pode ser realizada por meio de testes comportamentais ou exames eletrofisiológicos. A triagem auditiva por meio de testes comportamentais é um procedimento de baixo custo, simples, porém esse tipo de avaliação é útil para detectar perdas auditivas severas, deixando passar as perdas leves, moderadas e unilaterais.

Com o objetivo de verificar a viabilidade de implantar e executar um programa de triagem auditiva neonatal em um hospital universitário, foi realizada uma pesquisa que utiliza como método a observação de respostas comportamentais e a pesquisa do reflexo cócleo-palpebral<sup>5</sup>.

Este estudo concluiu que o método usado é viável; não houve diferença significativa dos resultados obtidos em relação ao sexo, nem diferença significativa em relação aos neonatos da maternidade e da Unidade de Terapia intensiva (UTI) neonatal. Os autores concluíram que o elevado índice de evasão e a desinformação sobre a deficiência auditiva demonstram a necessidade de maiores informações sobre a Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU).

Dentre os exames eletrofisiológicos utilizados para triagem auditiva neonatal destaca-se a pesquisa dos potenciais evocados de tronco cerebral (ABR). É um método objetivo, não invasivo e inócuo, pode ser utilizado em RN e crianças pequenas. Esse método é excelente para triagem auditiva neonatal, porém tem a desvantagem de não fornecer um limiar a todas as freqüências sonoras<sup>2</sup>. Mesmo uma criança com ausência de respostas a esse tipo de exame pode apresentar respostas auditivas em testes que avaliem todas as freqüências sonoras. É recomendado que, em caso de detecção, por esse método, de deficiência auditiva, a criança seja submetida a

uma audiometria comportamental para determinar a capacidade auditiva residual com o objetivo de indicar um aparelho de amplificação sonora individual.

A ABR é um método confiável, porém demorado e relativamente caro<sup>6</sup>. Esse exame depende do treinamento de uma equipe altamente capacitada tanto para aplicar como para interpretar o teste.

Um outro método utilizado em triagem auditiva neonatal é a avaliação das emissões otoacústicas (EOA). É um teste de realização simples e rápida que mede as respostas produzidas pela atividade fisiológica das células ciliadas externas da cóclea ao receber um estímulo sonoro. Tais respostas são captadas por um microfone colocado no conduto auditivo externo<sup>2</sup>.

O registro das emissões otoacústicas evocadas é um método desenvolvido e aprimorado a partir do final dos anos 70 destinado à detecção de alterações auditivas de origem coclear<sup>7</sup>. Esse exame se caracteriza por ser um procedimento relativamente simples, extremamente rápido, não invasivo, que dispensa o uso de sedativos e eletrodos, essencialmente objetivo tanto na obtenção como na interpretação das respostas, e pode ser realizado em indivíduos de qualquer idade, inclusive em neonatos, nos primeiros dias de vida. É um exame que possui importante contribuição no diagnóstico audiológico.

As emissões otoacústicas foram primeiramente descobertas por David Kemp em 1978, que as definiu como a liberação de energia sonora, gerada na cóclea, que se propaga através da orelha média até alcançar o conduto auditivo externo<sup>7</sup>.

As emissões otoacústicas oferecem vantagens na medida objetiva da habilidade periférica da orelha em processar o som<sup>6</sup>. Esse exame é de grande importância na realização de triagem auditiva neonatal, no diagnóstico diferencial das perdas auditivas neurossensoriais, nos pacientes difíceis de serem avaliados, na monitoração da saúde das células ciliadas externas em pacientes expostos a drogas ototóxicas ou que possuem perda auditiva progressiva. A utilidade clínica das EOA está baseada

nas informações sobre as condições do amplificador coclear. Como uma disfunção no amplificador coclear representa um tipo específico de perda auditiva sensorial, o exame oferece informações sobre presença ou ausência desse tipo de perda auditiva, mas não sobre perdas auditivas de outras origens.

A ausência de células ciliadas externas é associada à ausência de EOA<sup>8</sup>, o que confirma a hipótese de que as células ciliadas externas sejam as responsáveis pela geração de EOA, que são independentes de transmissão sináptica e são pré-neurais (as EOA estão presentes quando a atividade neural é interrompida). As autoras salientam que as EOA são vulneráveis a agentes nocivos como drogas ototóxicas, ruído intenso e hipóxia, conhecidos por afetarem a cóclea.

De acordo com as condições específicas durante o registro e dependendo do tipo de estímulo empregado, pode-se distinguir quatro tipos de EOA: EOA espontâneas, EOA evocadas por estímulo freqüência, EOA evocadas por transitório (EOAT), EOA evocadas por produtos de distorção.

As evocadas por transitório têm sido mais utilizadas e preferidas pelos vários programas de triagem pelo fato de fornecerem mais rapidamente um panorama da função coclear, testando individualmente e simultaneamente um largo espectro de freqüências<sup>7</sup>. É considerado o teste de EOAT uma importante ferramenta na triagem auditiva neonatal<sup>9</sup>.

Uma pesquisa importante em audiologia infantil foi realizada com o objetivo de estudar EOA espontâneas e EOAT em 52 RN sem indicadores de risco para perda auditiva e foi observado que orelhas com EOA espontâneas têm a mediana das amplitudes maior nas EOAT em comparação com as orelhas que não apresentaram tal emissão<sup>9</sup>.

Em outro trabalho realizado<sup>10</sup>, foi investigada a amplitude de respostas das EOAT em 526 RN a termo e pré-termo em função dos parâmetros: lado da orelha, sexo, espectro de freqüência e idade pós-concepcional. As pesquisadoras constataram o parâmetro amplitude, que além de fornecer evidência da presença de EOAT e, portanto, da integridade do sistema auditivo periférico, também pode ser

tomado como um indicador de maturação do sistema auditivo periférico em RN.

A Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia afirma que a incidência de perda auditiva bilateral significativa em neonatos saudáveis (de baixo risco para deficiência auditiva) é estimada entre um a três neonatos a cada mil nascimentos, aumentando para cerca de dois a quatro a cada cem neonatos provenientes de unidades de terapia intensiva.

Considerando a importância de um programa de triagem auditiva neonatal, estabelecemos os objetivos, por caracterização do perfil dos RN avaliados na triagem auditiva neonatal, utilizando o exame de EOAT.

## MÉTODOS

Foram analisados cem protocolos de avaliação de triagem auditiva neonatal - arquivados na clínica de fonoaudiologia de uma universidade particular - de cem RN do alojamento conjunto de um hospital-maternidade do interior do Estado de São Paulo. Os RN passaram pela triagem no próprio hospital ou na clínica de fonoaudiologia. As crianças eram de ambos os sexos, nascidas no período de outubro a novembro de 2004 e foram avaliadas no momento da alta ou antes do primeiro mês de vida. Esse período corresponde ao início da implantação do projeto de triagem auditiva neonatal no hospital-maternidade. No protocolo de avaliação, há dados pessoais da mãe, da criança, resultados das EOAT realizadas com o equipamento de EOA *ILO 292- Otodynamics*, e o resultado do reflexo cócleo-palpebral. Desse protocolo, foram utilizados os seguintes dados: sexo do bebê, resultados de EOAT da orelha direita e da orelha esquerda e presença/ausência do reflexo cócleo-palpebral.

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (protocolo nº422/04), foram analisados cem protocolos de RN do alojamento conjunto no período de outubro a novembro de 2004. Desses protocolos foram observados o sexo das crianças, as respostas encontradas no teste de EOAT tanto na orelha direita como na orelha esquerda e a presença do reflexo cócleo-palpebral. Os resultados encontrados foram comparados entre os sexos e entre os lados da orelha. Em caso de ausência de resposta na primeira avaliação, foi feito um reteste. A partir do número de crianças que retornaram verificaram-se os tipos de respostas apresentadas. Os resultados foram analisados com percentual descritivo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados da presente pesquisa de acordo com os protocolos analisados e considerando os objetivos específicos deste trabalho.

Entre os RN que passaram pela triagem auditiva neonatal havia predomínio do sexo feminino (63,0%). No trabalho de Basseto et al.<sup>10</sup> também houve maioria de RN do sexo feminino; já no trabalho de Machado et al.<sup>5</sup>, a maioria dos RN era do sexo masculino.

Foi observado que, dentre os sujeitos do sexo masculino, 87,1% (n=47) tiveram resposta presente na orelha direita e 90,7% (n=49) na orelha esquerda (Tabela 1).

Dentre os sujeitos do sexo feminino foi constatado que 91,3% (n=42) tiveram resposta presente tanto na orelha direita quanto na esquerda, bem como 8,7% (n=4) apresentaram ausência de

**Tabela 1.** Incidência de presença/ausência de respostas entre os sujeitos de acordo com o sexo e lado da orelha. 2004.

	Masculino				Feminino				Total geral			
	Presente		Ausente		Presente		Ausente		Presente		Ausente	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
OD	47	87,1	7	12,9	42	91,3	4	8,7	89	89,0	11	11,0
OE	49	90,7	5	9,2	42	91,3	4	8,7	91	91,0	9	9,0

resposta em ambas as orelhas (Tabela 1). Esse predomínio de presença de respostas também pode ser observado nos trabalhos de Machado et al.<sup>5</sup> e Basseto et al.<sup>10</sup>.

Em relação às respostas encontradas no reteste, observou-se que todos os sujeitos que falharam no primeiro teste (11 na OD e 9 na OE) obtiveram presença de resposta no reteste. Nota-se que todos os RN que falharam voltaram para realizar o reteste, fato que não é comum. Dos 2,9% dos RN avaliados por Machado et al.<sup>5</sup>, apenas 75,0% voltaram para o reteste; desses, 73,3% passaram e 26,6% falharam.

Na pesquisa do reflexo cócleo-palpebral constatou-se que a maioria dos sujeitos apresentaram presença desse reflexo (99,0%); apenas um sujeito não apresentou o reflexo. Azevedo<sup>1</sup> afirma que o fato de o RN apresentar EOA transientes presentes e ausência de reflexo cócleo-palpebral sugere que, apesar da cóclea estar íntegra, a criança pode ter alteração retrococlear.

Este trabalho possibilitou a caracterização do serviço de triagem auditiva neonatal, iniciado em julho de 2004, que tem como objetivo detectar precocemente a deficiência auditiva na população do Sistema Único de Saúde (SUS) dependente de um hospital e maternidade do interior do estado de São Paulo.

## CONCLUSÃO

- A maioria dos sujeitos da amostra era do sexo feminino.

- A maioria dos RN passou no teste em ambas as orelhas e apresentou reflexo cócleo-palpebral.

- Dos RN que falharam no primeiro teste, a maioria passou no reteste.

- Não houve diferença significativa entre as orelhas.

- Dos RN avaliados não foi encontrado nenhum com perda auditiva de origem coclear, entretanto o número reduzido de RN avaliados neste trabalho (cem) é insuficiente para a detecção de deficiência auditiva (1 a 3:1000).

A partir dos dados obtidos, verificou-se que a maior parte das crianças que realizaram a triagem auditiva neonatal passou no teste, porém a continuidade da realização desse exame na maternidade poderá auxiliar na detecção precoce da deficiência auditiva e possível intervenção antes dos seis meses de vida.

## REFERÊNCIAS

1. Azevedo MF, Vieira RM, Vilanova LCP. Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco. São Paulo: Plexus; 1995. p.11-4.
2. Ramos BD. Importância da audição no desenvolvimento da linguagem. In: Caldas N, Caldas Neto S, Sih T. Otologia e audiologia em pediatria. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p.168-71.
3. Weber BA, Diefendorf A. Triagem auditiva neonatal. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri: Manole; 2001. p.323-41.
4. Nóbrega M. Triagem audiológica universal. In: Caldas N, Caldas Neto S, Sih T. Otologia e audiologia em pediatria. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p.208-10.
5. Machado MS, Oliveira TMT, Cóser PL. Triagem auditiva neonatal universal: projeto piloto no Hospital Universitário de Santa Maria (RS), Brasil. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2002; 14(2):199-204.
6. Martin BLL, Martin GK, Telischi FF. Emissões otoacústicas na prática clínica. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. Barueri: Manole; 2001. p.163-92.
7. Gattaz G. Registro das emissões otoacústicas evocadas e sua aplicação clínica na audiologia infantil. In: Caldas N, Caldas Neto S, Sih T. Otologia e audiologia em pediatria. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p.211-5.
8. Norton SJ, Stover LJ. Emissões otoacústicas: um novo instrumento clínico. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. Barueri: Manole; 1999. p.444-58.
9. Fuzetti CB, Lewis DR. Emissões otoacústicas espontâneas e evocadas por estímulo transiente em recém-nascidos. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2003; 15(2):189-98.
10. Basseto MCA, Chiari BM, Azevedo MF. Emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAET): amplitude da resposta em recém-nascidos a termo e pré-termo. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003; 69(1):84-92.

Recebido em: 6/7/2005

Versão final reapresentado em: 20/4/2006

Aprovado em: 15/5/2006