

Neonatal Hearing Screening: failures, hearing loss and risk indicators

Triagem Auditiva Neonatal: ocorrência de falhas, perdas auditivas e indicadores de riscos

Raquel Mari Onoda¹, Marisa Frasson de Azevedo², Amélia Miyashiro Nunes dos Santos³

Keywords:

hearing,
hearing loss,
infant, newborn,
hearing tests,
neonatal screening

Palavras-chave:

audição,
perda auditiva,
recém-nascido,
testes auditivos,
triagem neonatal.

Abstract

To check the rate of failure, hearing loss and its association with demographic variables and risk indicators for hearing loss in newborns submitted to the Newborn Hearing Screening in a secondary hospital. **Materials and Methods:** Cross-sectional and retrospective study, involving 1,570 newborns submitted to the different stages of the Newborn Hearing Screening Program. Initially, we carried out otoacoustic emission tests (ILO Echocheck) and the cochlear-eyelid reflex. Afterwards, we analyzed the demographic and clinical characteristics of the newborns, screening rate of failure, hearing loss and its association with demographic variables and risk indicators. **Results:** Twenty-six newborns had failures in the first stages of the Program (1.7%), who were then referred to diagnostic evaluation. Of these, 16 (61.5%) did not come, two (7.7%) had normal results and eight (30.8%) were diagnosed with hearing disorders. The screening failure rate was 1.7% and the frequency of hearing disorders was 0.5%. **Conclusions:** Pre-term newborns of very low birth weights had higher rates of screening failures and a greater occurrence of hearing changes. The factors associated with screening failure and hearing changes were similar to the ones described in the literature.

Resumo

Verificar o índice de falha, de perda auditiva e sua associação com variáveis demográficas e indicadores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos submetidos ao Programa de Triagem Auditiva Neonatal em um hospital secundário. **Material e Método:** Estudo transversal e retrospectivo com 1570 neonatos submetidos às várias etapas do Programa de Triagem Auditiva Neonatal. Inicialmente, foram realizados testes de emissões otoacústicas (ILO Echocheck) e pesquisa do Reflexo Cócleo-palpebral. Depois, foram analisadas características demográficas e clínicas dos neonatos, índice de falha na triagem, ocorrência de perda auditiva e sua associação com variáveis demográficas e indicadores de risco. **Resultados:** Apresentaram falha nas primeiras etapas do Programa 26 (1,7%) neonatos, que foram encaminhados para avaliação diagnóstica. Destes, 16 (61,5%) não compareceram, dois (7,7%) apresentaram resultados normais e oito (30,8%) tiveram diagnóstico de alteração auditiva. O índice de falha na triagem foi 1,7% e a frequência de alterações auditivas 0,5%. **Conclusões:** Os neonatos pré-termo de muito baixo peso apresentaram maiores índices de falha na triagem e maior ocorrência de alterações auditivas. Os fatores associados à falha na triagem e às alterações auditivas foram semelhantes aos descritos na literatura.

¹ Mestrado, Fonoaudióloga.

² Doutora, Docente do Departamento de Fonoaudiologia.

³ Doutorado, Docente do Departamento de Pediatria.

Endereço para correspondência: Raquel Mari Onoda - Rua dos Lírios, 195, apto. 82, Mirandópolis, São Paulo - SP. CEP: 04047-040.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 7 de setembro de 2010. cod. 7309

Artigo aceito em 1 de maio de 2011.

INTRODUÇÃO

A surdez é uma das alterações sensoriais mais comuns. A perda auditiva clinicamente significativa pode afetar 1-3 por 1000 recém-nascidos de baixo risco^{1,2}, sendo que, em recém-nascidos internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), este índice pode ser de 2% a 4%^{3,4}.

O COMUSA (Comitê Multidisciplinar de Saúde Auditiva), formado por otorrinolaringologistas, pediatras, fonoaudiólogos, dentre outros profissionais, após análise da literatura, faz 21 recomendações para que ocorra a identificação, o diagnóstico e a intervenção precoce em neonatos e lactentes com deficiência auditiva⁵.

No presente estudo, procurou-se analisar as características demográficas e clínicas dos recém-nascidos que participaram do Programa de Triagem Auditiva Neonatal em uma maternidade de nível secundário, identificando o índice de falha e de ocorrência de perda auditiva e sua associação às seguintes variáveis: idade gestacional, peso ao nascer e intercorrências clínicas neonatais.

MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo retrospectivo com levantamento de resultados de exames do Programa de Triagem Auditiva Neonatal implantado na Unidade Neonatal de um Hospital Municipal situado na zona norte do município de São Paulo, SP. O número anual de nascidos vivos, atendidos na Unidade Neonatal deste Hospital é ao redor de 1500, com taxas de nascidos vivos de baixo peso (peso ao nascer <2500g) de 11%, de muito baixo peso (peso ao nascer <1500g) de 1,6% e de extremo baixo peso (peso ao nascer <1000g) de 0,8%.

Foram incluídos no estudo os recém-nascidos cuja triagem auditiva foi realizada pela autora da presente pesquisa, durante 20 meses, no período de fevereiro de 2004 a dezembro de 2006.

Esse projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o número 1332/06.

A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) foi realizada por meio dos testes de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) e a pesquisa do Reflexo Cócleo-palpebral (RCP) com o instrumento agogô (campanula grande) a 100 dB_{NPS} de intensidade.

A EOAT foi realizada em ambas as orelhas com o sistema ILO EchocheckT, um aparelho portátil que utiliza estímulos do tipo clique que abrange as bandas de frequências de 1500 Hz a 3800 Hz. O clique é apresentado na intensidade de 75 a 83 dB_{peNPS}. A resposta foi considerada positiva (passa) quando as emissões otoacústicas captadas estavam 6 dB acima do ruído.

O RCP ocorre em 100% das crianças com audição normal e sua ausência é sugestiva de perda auditiva bilateral ou de alteração central. A pesquisa é realizada com estímulo sonoro intenso e a resposta é considerada presente quando há contração do músculo orbicular do olho, observado por movimentação palpebral.

O neonato que falhou na triagem foi submetido à avaliação audiológica completa para diagnóstico. A avaliação consistiu de pesquisa das EOAT, medidas de imitância acústica obtidas por meio do imitanciómetro AZ7 com sonda 226 hertz para a realização da curva timpanométrica, avaliação comportamental e potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) com o equipamento Navigator Pro-Biologic Systems Corp[®], com estímulo tipo clique.

As crianças que apresentavam indicadores de risco para a deficiência auditiva, mesmo que passaram na triagem auditiva, foram encaminhadas para acompanhamento do desenvolvimento auditivo.

A perda auditiva foi classificada como condutiva, quando atribuída às alterações de orelha externa e ou média, ou neurossensorial, atribuída às alterações cocleares classificadas como de grau leve a profundo⁶, ou retrococleares, devido à neuropatia auditiva ou alteração da condução nervosa das vias auditivas do tronco encefálico.

Em relação às características demográficas das crianças incluídas no estudo, foram observados os seguintes dados: sexo do recém-nascido, peso ao nascer, idade gestacional e boletim de Apgar.

Para análise de risco da deficiência auditiva, foram coletadas as seguintes variáveis: consanguinidade, malformações congênitas, asfixia perinatal, hiperbilirrubinemia, hemorragia peri-intraventricular, meningite, convulsões, necessidade de ventilação mecânica, uso de medicamentos considerados ototóxicos, infecções congênitas, como sífilis, rubéola, toxoplasmose, citomegalovírus e vírus da imunodeficiência humana (HIV) diagnosticadas durante a gestação ou no período neonatal, uso de fumo, álcool ou drogas ilícitas durante a gestação, antecedentes familiares para perda auditiva, diagnóstico ou suspeita de síndromes genéticas realizado pelo pediatra e/ou geneticista, tempo de internação em UTI neonatal.

Foram analisadas as características demográficas e clínicas dos recém-nascidos incluídos no estudo e o índice de falha na triagem, a ocorrência de perda auditiva e a presença de associação entre a falha no teste e a idade gestacional, o peso ao nascer e as principais intercorrências neonatais.

Os resultados obtidos foram descritos em média e desvio padrão para as variáveis numéricas e frequência

para as categóricas. O estudo de fatores associados à falha no teste de emissão otoacústica foi realizado por meio de análise univariada, utilizando-se qui-quadrado ou teste de Fisher, considerando-se significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

No período do estudo, nasceram 4593 crianças na maternidade deste hospital. A TAN foi realizada em 1805 recém-nascidos (39,3%), sendo 1615 (89,5%) nascidos a termo, 146 (8,1%) pré-termo com peso ao nascer superior a 1500g e 44 (2,4%) pré-termo com peso inferior a 1500g.

A Figura 1 representa o número e a porcentagem de crianças que participaram das diversas etapas do Programa de Triagem Auditiva Neonatal realizado no presente estudo.

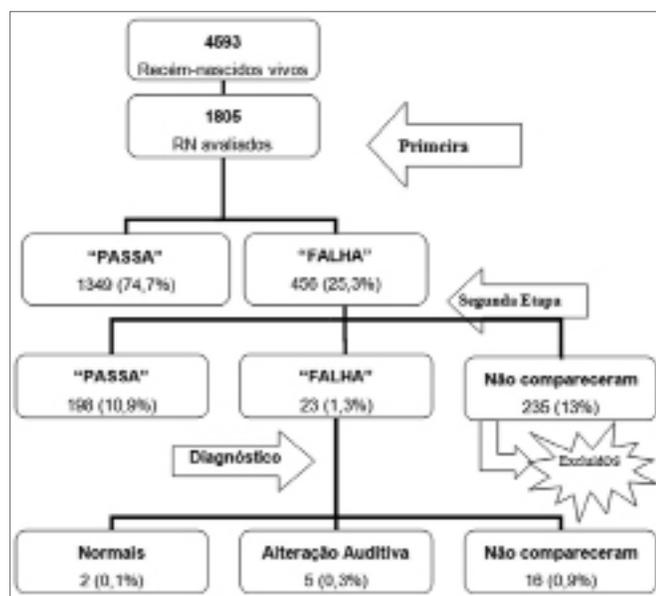


Figura 1. Número e porcentagem de crianças consideradas no Programa de Triagem Auditiva Neonatal do Hospital Vereador José Storópolli

Dos 1805 neonatos avaliados, 235 não compareceram na segunda etapa do Programa de TAN. Assim, foram estudados apenas 1570 recém-nascidos.

Os 235 recém-nascidos que não retornaram foram comparados aos 1570 recém-nascidos do estudo em relação à idade gestacional, peso ao nascer e indicadores

de risco, com o objetivo de verificar a similaridade entre os grupos para fins estatísticos.

Os recém-nascidos que completaram a segunda etapa da TAN apresentaram características semelhantes no que referiu à idade gestacional ($38,8 \pm 2,2$ versus $38,7 \pm 2,1$ semanas, $p=0,821$) e peso ao nascer (3107 ± 600 versus 3169 ± 587 gramas, $p=0,140$), comparados aos que não retornaram.

Assim, concluiu-se que as crianças que não retornaram para avaliação na segunda etapa eram semelhantes às que deram prosseguimento ao Programa de TAN, exceto pela maior frequência de hemorragia periventricular ($1,7\%$ versus $0,4\%$, $p=0,031^*$).

A amostra estudada foi composta por 1570 recém-nascidos, sendo 790 (50,3%) do sexo feminino, 780 (49,7%) do sexo masculino, 1401 (89,2%) nascidos a termo e 169 (10,8%) prematuros.

As crianças que não apresentaram EOAT e/ou RCP foram consideradas neste estudo como “falha”. Portanto, o índice de falhas da amostra deste estudo foi de 26 (1,7%) crianças. Destas, nove (0,6%) apresentaram um ou mais indicadores de risco para a perda auditiva.

A média da idade gestacional e peso ao nascer das crianças em relação aos resultados da TAN estão expostos na Tabela 1.

Em relação aos indicadores de risco para a deficiência auditiva, 1349 (85,9%) neonatos dos 1570 incluídos no presente estudo não apresentaram nenhum indicador de risco e 221 (14,1%) apresentaram um ou mais indicadores de risco.

Para analisar o índice de falhas na TAN em relação às variáveis: sexo, prematuridade, orelha testada, permanência em UTI Neonatal, presença de fatores de risco para a deficiência auditiva, foram considerados os 1570 recém-nascidos que constituíram a casuística do presente estudo.

O índice de falha não se associou ao sexo da criança ($p=0,223$) e lado da orelha ($p=1,000$). Houve maior ocorrência de falha nos neonatos pré-termo (4,1%) em relação aos nascidos a termo (1,4%), $p=0,017$.

Para analisar a ocorrência de falhas em relação à idade gestacional e ao peso de nascimento, as crianças foram distribuídas em três grupos:

Tabela 1. Características demográficas dos 1570 recém-nascidos estudados, segundo resultado do TAN.

		n	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo	Moda	Mediana	p-valor
Idade gestacional (semanas)	FALHOU	26	36,2	4,6	41,1	24	38,4	37,9	0,133
	PASSOU	1521	39,1	9,5	42,9	32	40	39,1	
Peso ao nascer (gramas)	FALHOU	26	2516	1034	4290	850	2350	2847,5	0,007*
	PASSOU	1536	3117	586	5070	2018	3000	3200	

n= número

- Grupo termo (GT): recém-nascidos a termo com peso ao nascer igual ou superior a 1500g.

- Grupo pré-termo (PT ≥ 1500 g): prematuros com peso ao nascer superior ou igual a 1500g.

- Grupo pré-termo de muito baixo peso (PT MBP): prematuros com peso ao nascer inferior a 1500g.

O índice de falhas na TAN no grupo PT MBP (15,0%) foi maior que nos grupos GT (1,2%) e grupo PT. >1500 g (1,6%), $p < 0,001$.

Para analisar a influência dos indicadores de risco para a deficiência auditiva, a amostra foi separada de acordo com o número de fatores de risco apresentado (de um a cinco fatores).

A ocorrência de falha na triagem auditiva neonatal em relação ao número de indicadores de risco apresentado está na Tabela 2. Após aplicar o teste exato de Fisher, verificou-se que houve associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de falha na TAN e a quantidade de riscos. A ocorrência de falhas foi menor em crianças com até um indicador de risco comparadas às que tiveram dois ou mais indicadores de risco.

Tabela 2. Resultado da TAN, segundo número de indicadores de risco para a deficiência auditiva.

N° risco	Passou	Falhou	Total
Zero	1332 (98,7%)	17 (1,3%)	1349 (100,0%)
1	98 (98,0%)	2 (2,0%)	100 (100,0%)
2	65 (95,6%)	3 (4,4%) *	68 (100,0%)
3	40 (95,2%)	2 (4,8%) *	42 (100,0%)
4	8 (80,0%)	2 (20,0%) *	10 (100,0%)
5	1 (100,0%)	(0,0%)	1 (100,0%)
Total	1544 (98,3%)	26 (1,7%)	1570 (100,0%)

p -valor: 0,003

Foram analisados 15 indicadores de risco para a DA. A análise estatística e p -valor de cada indicador de risco associado à falha na triagem auditiva neonatal estão apresentadas na Tabela 3.

Índice de perda auditiva segundo variáveis demográficas e indicadores de risco

Após a avaliação diagnóstica, duas crianças (0,1%) obtiveram resultados normais, sendo considerados como resultado falso-positivo. Não compareceram para o processo de diagnóstico 16 crianças (1%) e oito (0,5%) tiveram diagnóstico de alteração auditiva, sendo quatro deficiência auditiva neurossensorial (0,25%), uma deficiência auditiva condutiva devido à malformação craniofacial (0,06%) e três crianças com suspeita de alteração retrococlear (0,2%).

Tabela 3. Resultado da TAN segundo os indicadores de risco analisados.

	Passou	Falhou	p -valor
Antecedentes familiares	38 (2,5%)	2 (7,7%)	0,146
Consanguinidade	11 (0,7%)	0	$>0,999$
Infecções congênitas	42 (2,7%)	0	0,517
Malformação craniofacial	8 (0,5%)	3 (11,5%)	0,001*
Hiperbilirrubinemia	1 (0,1%)	1 (3,8%)	0,033*
Ventilação mecânica	39 (2,5%)	3 (11,5%)	0,030*
Drogas e/ou alcoolismo durante a gestação	7 (0,4%)	0	$>0,999$
Ototóxicos	46 (3,0%)	3 (11,5%)	0,035*
Asfixia	13 (0,8%)	1 (3,8%)	0,209
Convulsão	3 (0,2%)	0	$>0,999$
Meningite	4 (0,3%)	0	$>0,999$
Síndromes	4 (0,3%)	0	$>0,999$
Hemorragia peri-intraventricular	4 (0,3%)	2 (7,7%)	0,003*
UTI > 48 horas	134 (8,7%)	6 (23,1%)	0,003*
Muito Baixo peso ao nascer	32 (2,1%)	6 (23,1%)	$<0,001$ *

A análise da frequência de alteração auditiva foi semelhante em ambos os sexos ($p=0,625$) e foi significativamente maior em recém-nascidos pré-termo (3,6% vs. 0,2%, $p < 0,001$), comparados a recém-nascidos a termo. Entre os prematuros, tal alteração foi mais frequente nos de muito baixo peso, comparados àqueles com peso ao nascer superior a 1500g (12,8% vs. 0,8%, $p < 0,001$).

Verificou-se maior ocorrência de alteração auditiva em neonatos que apresentaram um ou mais indicadores de riscos (Tabela 4). Porém, vale ressaltar que uma criança que foi diagnosticada com perda auditiva não apresentava nenhum indicador de risco.

Tabela 4. Ocorrência de alterações auditivas em relação ao número de indicadores de risco apresentado.

N° risco	Normal	Alterações auditivas	Total
Zero	1335 (99,9%)	1 (0,1%)	1336 (100,0%)
1	98 (98,0%)	2 (2,0%)	100 (100,0%)
2	64 (98,5%)	1 (1,5%)	65 (100,0%)
3	40 (95,2%)	2 (4,8%)	42 (100,0%)
4	8 (80,0%)	2 (20,0%)	10 (100,0%)
5	1 (100,0%)	0	1 (100,0%)
Total	1546 (99,5%)	8 (0,5%)	1554 (100,0%)

p -valor: 0,001*

A seguir, serão apresentados os indicadores de risco associados às alterações auditivas (Tabela 5) Nessa análise, foram excluídos os 16 recém-nascidos que não completaram o processo do diagnóstico, sendo, então, analisadas 1554 crianças, das quais 1546 não apresentaram alteração auditiva e oito apresentaram alteração auditiva.

Tabela 5. Análise das crianças com alteração auditiva, segundo presença de indicadores de risco.

	Normal	Alteração auditiva	p-valor
Antecedentes familiares	39 (2,5%)	1 (12,5%)	0,017*
Consanguinidade	11 (0,7%)	0	0,945
Infecções congênitas	43 (2,8%)	0	0,798
Malformação craniofacial	8 (0,5%)	1 (12,5%)	0,046*
Hiperbilirrubinemia	1 (0,1%)	0	0,995
Ventilação mecânica	37 (2,4%)	4 (50,0%)	<0,001*
Drogas e/ou alcoolismo durante a gestação	7 (0,4%)	0	0,964
Ototóxicos	45 (2,9%)	4 (50,0%)	<0,001*
Asfixia	14 (0,9%)	0	0,930
Convulsão	3 (0,2%)	0	0,985
Meningite	4 (0,3%)	0	0,980
Síndromes	4 (0,3%)	0	0,980
Hemorragia peri-intraventricular	3 (0,2%)	2 (25,0%)	<0,001*
UTI > 48 horas	137 (8,9%)	5 (62,5%)	0,003*
Muito Baixo Peso ao nascer	24 (1,6)	6 (75%)	<0,001*

Houve associação estatisticamente significativa entre alterações auditivas e os indicadores de risco: antecedentes familiares para a perda auditiva, malformação craniofacial, necessidade de ventilação mecânica, uso de medicamentos ototóxicos, hemorragia peri-intraventricular, permanência em UTI por mais de 48 horas e muito baixo peso ao nascer.

DISCUSSÃO

A Triagem Auditiva Neonatal proporciona a detecção precoce das alterações auditivas, possibilitando a intervenção antes dos seis meses de idade⁷.

Um Programa de Saúde Auditiva deve constar de quatro etapas: detecção ou triagem auditiva, diagnóstico audiológico, protetização e intervenção fonoaudiológica especializada em audiologia educacional⁷.

A Triagem Auditiva Neonatal é considerada um processo, e não um evento, a qual proporciona aos pais e às crianças um acompanhamento desde as orientações antes da triagem propriamente dita até a intervenção e acompanhamento da criança diagnosticada com a perda

auditiva e de sua família⁸. Porém, ainda existem muitos desafios a serem enfrentados como: implantação de um Programa de Triagem Auditiva Neonatal com a cooperação das maternidades, tanto da parte administrativa quanto dos profissionais envolvidos na assistência com os recém-nascidos; o seguimento e o acompanhamento efetivo dos bebês que falharam na triagem ou com indicadores de riscos para a deficiência auditiva. Pode-se, assim, diminuir o grande número de evasão dos bebês nos retornos e identificar as perdas auditivas de início tardio.

Outro grande desafio é a intervenção adequada com adaptação e seleção de próteses auditivas, além de terapias fonoaudiológicas para promover um desenvolvimento de linguagem adequado⁸.

Apenas 39,3% dos 4593 recém-nascidos no período do estudo participaram do Programa de Triagem Auditiva Neonatal. Este índice de cobertura foi bem menor do que os 95% recomendados para considerar um Programa de Triagem Auditiva Neonatal efetivo^{3,4}.

Estudos nacionais e internacionais relatam índice de cobertura na TAN que variam de 41,6% a 99,2%⁹⁻¹³.

Para garantir a triagem auditiva em todos os recém-nascidos, esta deve ser realizada todos os dias da semana por uma equipe treinada, tanto em relação ao equipamento utilizado quanto ao protocolo a ser seguido. Além disso, deveriam participar da equipe do Programa de TAN, pediatras, otorrinolaringologistas e profissionais especialistas na área de audiologia¹⁴. Fatos que não ocorreram no presente estudo, pois a TAN foi realizada somente em dois períodos por semana e por apenas um profissional.

Das triagens realizadas no presente estudo, 74,7% tiveram como resultado “passa” na primeira etapa da triagem.

O índice de falha na TAN (25,3%) em neonatos com e sem indicadores de riscos para a deficiência auditiva foi superior a alguns dos estudos compilados da literatura^{10,13,15}. O *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH), em 2007, recomendou que as falhas na primeira etapa não ultrapassem 10%. Tal resultado pode ser explicado pela idade em que foi realizada a primeira avaliação da TAN, pois a maioria das crianças foi avaliada com menos de 48 horas de vida, antes da alta hospitalar.

Apesar de ser possível captar as EOAT a partir de 24 horas de vida, sabe-se que a presença de efusão na orelha média nas primeiras 48 horas é comum¹⁶.

Além disso, fatores como excesso de ruído ambiental ou procedimentos rotineiros que deixam a criança mais agitada (banho, manipulação para exame, administração de medicamentos), meato acústico externo obstruído por vernix ou cera podem contribuir para o alto índice de retestes nos Programas de TAN¹⁷.

O alto índice de evasão encontrado no presente estudo e também descrito na literatura ainda é um grande desafio para os profissionais da audiologia^{9,12,18}. As condições socioeconômicas da população atendida poderiam ser um dos fatores associados ao alto índice de evasão dos neonatos na segunda etapa da TAN. O elevado índice de evasão na etapa de diagnóstico também poderia ser explicado pela dificuldade de acesso, visto que o diagnóstico foi realizado em outro hospital, distante do local de nascimento.

Faltam informações para os pais, cuidadores e para os profissionais que lidam com recém-nascidos sobre a importância da TAN, da detecção e intervenção precoces nas deficiências auditivas congênitas e de início tardio ou progressivo^{3,18}.

Foi encontrada uma dificuldade muito grande em relação à compreensão das mães para a importância da triagem auditiva neonatal, do diagnóstico e intervenção precoce no caso das deficiências auditivas. Muitas mães relataram dificuldades financeiras para se locomoverem até o Hospital para realizar os retornos.

Vale ressaltar que este hospital atende a muitas mães adolescentes, algumas com dificuldade para aceitar a situação de uma gravidez não planejada e sem interesse na TAN. Lá também são atendidos muitos imigrantes, que além de todas as dificuldades já citadas, apresentavam fatores agravantes como: a dificuldade na comunicação, alguns em situação ilegal no país não retornavam ao hospital por receio de serem descobertos.

Dessa forma, pesquisas que tenham como foco as causas dos altos índices de evasão, levando em conta fatores sociais e demográficos da população atendida, são necessárias para que este desafio seja superado.

O índice de falso-positivo, segundo o Comitê Brasileiro Sobre Perdas Auditivas na Infância (1999) e *JCIH* (2007), não deve ultrapassar os 3,0% em relação ao total de crianças avaliadas. O índice de falso-positivo encontrado no presente estudo (0,1%) está de acordo com o proposto.

Da amostra deste estudo, 221 recém-nascidos (14,1%) apresentaram um ou mais indicadores de risco, sendo este índice semelhante aos encontrados por outros autores¹⁹.

Os riscos mais frequentes encontrados foram similares aos encontrados na literatura. Os indicadores de riscos permanência em UTI¹¹, uso de medicamentos ototóxicos^{11,12,19,20}, infecção congênita¹¹, ventilação mecânica^{11,12,19} e ocorrência de antecedentes familiares para a perda auditiva^{11,20} foram os indicadores de risco mais frequentes encontrados na literatura.

A porcentagem de crianças que falharam e que foram encaminhadas para diagnóstico foi de 1,7%. Este valor está de acordo com o recomendado pelo Comitê

Brasileiro sobre Perdas Auditivas (1999) e *JCHI* (2007), que sugerem que este índice não deve ultrapassar 4% dos indivíduos avaliados.

Com base nas publicações compiladas, percebe-se que a porcentagem de falha sofre interferência de muitos fatores: ruído do ambiente ou do próprio bebê no momento da triagem, estado de sono ou alerta do neonato, experiência do avaliador com o equipamento utilizado, período de existência do Programa de TAN, número de neonatos avaliados, protocolo e procedimento utilizados, além das características demográficas do neonato, intercorrências e indicadores de risco para a deficiência auditiva, que serão discutidos a seguir^{9-11,13}.

No presente estudo, não houve diferença estatisticamente significativa na média de idade gestacional entre as crianças que passaram e as que falharam no teste de TAN.

Já o peso ao nascer, foi uma variável relevante. As crianças que falharam na TAN apresentaram menor média de peso.

Muitos estudos mostraram associação entre peso ao nascer e falha na TAN e/ou alterações auditivas^{12,21}. Recém-nascidos de muito baixo peso, com frequência, acumulam vários indicadores de risco. São crianças que nascem asfíxiadas, necessitam de ventilação mecânica por período prolongado na maioria dos casos, recebem antibioticoterapia com drogas ototóxicas e estão sujeitas a apresentar quadros de infecções e/ou meningite²².

Em relação à variável sexo, não foi encontrada diferença significativa, concordando com alguns estudos descritos na literatura²³.

Em relação às orelhas testadas, a ocorrência de falhas na triagem auditiva neonatal foi semelhante em ambas as orelhas, diferindo do obtido em um dos estudos compilados²⁴, o qual encontrou maior ocorrência de falhas na orelha esquerda.

Comparando a ocorrência de falhas na triagem auditiva neonatal entre os recém-nascidos a termo e pré-termo, observou-se maior índice de falha em neonatos pré-termo, resultado similar aos obtidos na literatura pesquisada^{21,25}.

Neste estudo, além da idade gestacional, o peso ao nascer também foi importante para a ocorrência de falhas na TAN. A análise estatística mostrou que o índice de falha foi maior nos neonatos pré-termo de muito baixo peso. Muitos estudos relatam este mesmo achado²¹.

A ocorrência de falha na triagem auditiva neonatal foi maior no grupo de crianças que apresentaram maior número de indicadores de risco.

Vários estudos descrevem que quanto mais indicadores de risco a criança apresentar, mais alta será a chance desta apresentar alguma alteração auditiva^{25,26}.

Os indicadores de risco malformação craniofacial, presença de hiperbilirrubinemia, ventilação mecânica, uso de ototóxicos, presença de hemorragia peri-intraventricular e internação em UTI por período superior a 48 horas foram variáveis que se associaram à falha na TAN.

A malformação craniofacial tem sido observada como um dos riscos associados às alterações auditivas²⁵.

Sabe-se que a hiperbilirrubinemia é tóxica às vias auditivas e ao sistema nervoso central e pode causar sequelas como surdez, neuropatia auditiva e encefalopatia. Diversos estudos descrevem a correlação da hiperbilirrubinemia com as alterações auditivas^{20,27}.

O indicador de risco ventilação mecânica também aparece associado às alterações auditivas na literatura²⁸.

O efeito de fármacos ototóxicos na audição de recém-nascidos de alto risco tem sido comprovado por muitos autores^{20,28,29}.

Pesquisas apontaram a presença de hemorragia peri-intraventricular em crianças com alterações auditivas²⁰ e alguns autores a descreveram como um dos indicadores associados à neuropatia auditiva³⁰.

A maior necessidade de internação em UTI nos recém-nascidos que falharam na TAN mostra que tais recém-nascidos apresentam maior risco de falhar na TAN, pois, em geral, possuem outros fatores associados^{25,31}.

O índice de alterações auditivas, levando em conta as 1554 que completaram as etapas da TAN e o processo de diagnóstico audiológico, foi de 0,5%. A frequência de perda auditiva no presente estudo foi semelhante às pesquisas realizadas em populações com características semelhantes à estudada^{10-13,15,19,20}.

Não houve diferença entre o sexo feminino e masculino em relação às alterações auditivas diagnosticadas. Entretanto, em relação à idade gestacional e peso ao nascimento, verificou-se maior porcentagem de prematuros de muito baixo peso no grupo de neonatos com alterações auditivas. Observa-se em alguns estudos maior índice de perda auditiva em crianças prematuras²¹. Muitos estudos identificaram o peso ao nascer inferior a 1500g como um dos indicadores mais frequentes em crianças com alterações auditivas^{6,12,20,30}.

Vale ressaltar a importância de, além de realizar a TAN em neonatos prematuros, também acompanhá-los em seu desenvolvimento auditivo e de linguagem. Crianças prematuras podem apresentar atraso na evolução do comportamento auditivo em relação às nascidas a termo³². As crianças com história familiar positiva para deficiência auditiva na infância devem ser consideradas de risco para a perda progressiva e/ou tardia⁴.

Em relação ao número de indicadores de risco apresentados, no grupo de neonatos a termo diagnosticados com deficiência auditiva, uma criança não apresentava nenhum fator de risco e outra tinha malformação

craniofacial; já no grupo dos prematuros com peso acima de 1500g, a criança diagnosticada com perda auditiva neurossensorial apresentava apenas o risco de antecedentes familiares para DA; e no grupo de prematuros com peso ao nascer inferior a 1500g, além do risco do muito baixo peso, todas as crianças com o diagnóstico de alterações auditivas permaneceram em UTI por um período superior a 48 horas, quatro necessitaram de ventilação mecânica, quatro fizeram uso de medicamentos ototóxicos e duas apresentaram presença de hemorragia peri-intraventricular. Uma boa anamnese realizada pela equipe de TAN é fundamental para identificar os riscos para a deficiência auditiva e a necessidade de acompanhamento destas crianças, mesmo que elas tenham obtidos resultados normais na TAN.

É recomendado que todas as crianças que permaneceram por mais de cinco dias em UTI sejam encaminhadas para avaliação auditiva por meio do PEATE, para detectar crianças com o espectro da neuropatia auditiva.

Muitos estudos mostraram associação entre alterações auditivas e indicadores de risco para a deficiência auditiva^{6,33}.

Apesar de crianças com risco para a deficiência auditiva apresentarem mais chances de alterações, há um número considerável de crianças com o diagnóstico de perda auditiva e que não apresentam nenhum fator de risco. No presente estudo, uma das oito crianças que foram diagnosticadas com alterações auditivas não apresentava indicador de risco.

Estudos compilados da literatura relatam índices importantes de crianças diagnosticadas com perda auditiva que não apresentavam indicador de risco para alterações auditivas³³.

Observou-se associação estatisticamente significativa entre os indicadores de risco para a deficiência auditiva: antecedentes familiares para a perda auditiva, malformação craniofacial, necessidade de ventilação mecânica, uso de medicamentos ototóxicos, hemorragia peri-intraventricular, permanência em UTI por mais de 48 horas e muito baixo peso ao nascer.

Com base nos resultados encontrados neste estudo, muitas sugestões para a Equipe de TAN podem ser propostas. Além de ser uma equipe treinada e bem estruturada, ela deve se comprometer a realizar a TAN todos os dias da semana, ter um processo de acompanhamento adequado e efetivo dos bebês que falharam na TAN e daqueles que apresentaram indicadores de risco para a deficiência auditiva e deve investir na prática e experiência para aumentar a eficácia do Programa^{10,33}.

A importância e a implantação dos programas de Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU) no Brasil têm crescido muito, porém, há muita dificuldade para que se tornem efetivos, principalmente nas maternidades

que atendem a população com nível socioeconômico mais baixo, pois o índice de evasão desta população durante o processo da TAN é muito alto. Estudos que analisem o melhor método de conscientização das mães sobre a importância do diagnóstico audiológico e a minimização dos fatores de evasão no processo da TAN serão válidos para tornar a TANU mais efetiva.

CONCLUSÕES

1. O índice de falha detectado pela emissão otoacústica e pesquisa do reflexo cócleo-palpebral foi de 1,7%;

2. A prevalência de alterações auditivas encontrada no presente estudo foi de 0,5%;

3. Os recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso ao nascer apresentaram maiores índices de falha na triagem auditiva neonatal e de alterações auditivas;

4. O índice de falha na triagem auditiva neonatal associou-se de forma estatisticamente significativa aos indicadores de riscos: presença de malformação craniofacial, hiperbilirrubinemia, necessidade de ventilação mecânica, uso de medicamentos ototóxicos, presença de hemorragia peri-intraventricular, permanência em Unidade de cuidados neonatais de médio e alto risco por mais do que 48 horas e peso ao nascer inferior a 1500g;

5. As alterações auditivas se associaram, de forma significativa, às variáveis: antecedentes familiares para a deficiência auditiva, presença de malformação craniofacial, uso de medicamentos ototóxicos, necessidade de ventilação mecânica, presença de hemorragia peri-intraventricular, permanência em Unidade de cuidados neonatais de médio e alto risco por mais do que 48 horas e peso ao nascer inferior a 1500g.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Johnson JL, Mauk GW, Takekawa KM, Simon PR, Sia CCJ, Blackwell PM. Implementing a statewide system of services for infants and toddlers with hearing disabilities. *Semin Hear.* 1993;14(1):105-18.
2. Sartorato EL, Guerra ATM. Genes do silêncio: a complexidade clínica da surdez genética. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2002;68(6):903-6.
3. Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância. Recomendação 01/99. Dispõe sobre os problemas auditivos no período neonatal. *Jornal do Conselho Federal de Fonoaudiologia.* 2000;5:3-7.
4. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. Joint Committee on Infant Hearing. *Pediatrics.* 2007;120(4):898-921.
5. Lewis DR, Marone SAM, Mendes CA, Cruz OLM, Nóbrega M. Comitê multiprofissional em saúde auditiva: COMUSA. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(1):121-8.
6. Davis H, Silverman SR. Auditory Test Hearing Aids. In: Davis H, Silverman SR. *Hearing and Deafness.* New York: Holt Rinehart and Winston; 1970.
7. Canale A, Favero E, Lacilla M, Recchia E, Schindler A, Roggero N, et al. Age at diagnosis of deaf babies: a retrospective analysis highlighting the advantage of newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(7):1283-9
8. Taterrall H, Young A. Deaf children identified through newborn hearing screening: parents experiences of the diagnostic process. *Child Care Health Dev.* 2006;32(1):33-45.
9. Korres SG, Balatsouras DG, Nikolopoulos T, Korres GS, Ferekidis E. Making universal newborn hearing screening a success. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(2):241-6.
10. Lévêque M, Schmidt P, Leroux B, Danvin JB, Langagne T, Labrousse M, et al. Universal newborn hearing screening: a 27-month experience in the French region of Champagne-Ardenne. *Acta Paediatr.* 2007;96(8):1150-4.
11. Azevedo RF, Paschoal CP, Azevedo MF, Santos AM, Furia CLB. Avaliação da implantação de programa de triagem auditiva neonatal em hospital de nível secundário. *Rev Paul Pediatr.* 2004;22(2):77-84.
12. Barreira-Nielsen, C, Futuro Neto AH, Gattaz G. Processo de implantação de Programa de Saúde Auditiva em duas maternidades públicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(2):99-105.
13. Chapchap MJ, Ribeiro FM, Leite R, Ueda S, Yoshida V. Etapas da Triagem Auditiva Neonatal e indicadores de qualidade. 2007. [Apresentado no III Encontro Nacional de Triagem Auditiva Neonatal. São Paulo, 2007]. Disponível em www.gatanu.org.
14. Downs MP, Sterritt GM. A guide to newborn and infant hearing screening programs. *Arch Otolaryngol.* 1967;85(1):15-22.
15. Babac S, Djerić D, Ivanković Z. Newborn hearing screening. *Srp Arh Celok Lek.* 2007;135(5-6):264-8.
16. Doyle KJ, Kong YY, Strobel K, Dallaire P, Ray RM. Neonatal middle ear effusion predicts chronic otitis media with effusion. *Otol Neurotol.* 2004;25(3):318-22.
17. Korres S, Nikolopoulos T, Ferekidis E, Gotzamanoglou Z, Georgiou A, Balatsouras DG. Otoacoustic emissions in universal hearing screening: which day after birth should we examine the newborns? *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2003;65(4):199-201.
18. Machado MS, Oliveira TMT, Cóser PL. Triagem auditiva neonatal universal: projeto piloto no Hospital Universitário de Santa Maria (RS)-Brasil. *Pró-fono.* 2002;14(2):199-204.
19. Durante AS, Carvallo RMM, Costa MTZ, Ianciarullo MA, Voegels RL, Takahashi GM, et al. A implementação de programa de triagem auditiva neonatal universal em um hospital universitário brasileiro. *Pediatrics (São Paulo).* 2004;26(2):78-84.
20. Tiensoli LO, Goulart LMHF, Resende LM, Colosimo EA. Triagem auditiva em hospital público de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: deficiência auditiva e seus fatores de risco em neonatos e lactentes. *Cad. Saúde Pública.* 2007;23(6):1431-41.
21. Pereira PKS, Martins A, Vieira MR, Azevedo MF. Programa de triagem auditiva neonatal: associação entre perda auditiva e fatores de risco. *Pró-fono.* 2007;19(3):267-78.
22. Segre CAM. Prevalência de perda auditiva em recém-nascidos de muito baixo peso. *J Pediatr.* 2003;79(2):103-4.
23. Lima GML, Marba STM, Santos MFC. Avaliação auditiva em recém-nascidos internados em unidades de terapia intensiva e de cuidados intermediários: triagem e acompanhamento ambulatorial. *Rev Ciências Médicas.* 2005;14(2):147-56.
24. Simonek MCS. Ocorrência de respostas falso-positivas em um programa de triagem auditiva neonatal universal: possíveis causas e soluções. [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2006.
25. Korres S, Balatsouras DG, Vlachou S, Kastanioudakis IG, Ziavra NV, Ferekidis E. Overcoming difficulties in implementing a universal newborn hearing screening program. *Turk J Pediatr.* 2005;47(3):203-12.

-
26. Andrade AN, Amador HC, Gil D, Azevedo MF. Indicadores de alteração auditiva central em uma população ambulatorial. *Fono Atual*. 2005;34(8):25-33.
 27. Silva DPC, Martins RHG. Analysis of transient otoacoustic emissions and brainstem evoked auditory potentials in neonates with hyperbilirubinemia. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(3):381-6.
 28. Weichbold V; Nekahm-Heis D; Welzl-Mueller K. Universal newborn hearing screening and postnatal hearing loss. *Pediatrics*. 2006;117(4):631-6.
 29. Câmara MFS. Efeito de fármacos ototóxicos na audição de recém-nascidos de alto risco. [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2005.
 30. Berg AL, Spitzer JB, Towers HM, Bartosiewicz C, Diamond BE. Newborn hearing screening in the NICU: profile of failed auditory brainstem response/passed otoacoustic emission. *Pediatrics*. 2005;116(4):933-8.
 31. Jardim I. Emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes e potencial evocado auditivo de tronco encefálico automático na triagem auditiva neonatal. [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.
 32. Azevedo MF. Avaliação e acompanhamento audiológico de neonatos de risco. *Acta AWHO*. 1991;10(3):107-16.
 33. Pastorino G, Sergi P, Mastrangelo M, Ravazzani P, Tognola G, Parazzini M, et al. The Milan Project: a newborn hearing screening programme. *Acta Paediatr*. 2005;94(4):458-63.