



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA
NEONATAL: RESULTADOS DE SUA APLICAÇÃO
EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Celina Rech Maggi

**Santa Maria, RS, Brasil
2009**

**PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA
NEONATAL: RESULTADOS DE SUA
APLICAÇÃO EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

por

Celina Rech Maggi

Dissertação (Modelo Alternativo) apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Audição, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

Orientadora: Tania Maria Tochetto, Dr^a

**Santa Maria, RS, Brasil
2009**

M272 Maggi, Celina Rech
Programa de triagem auditiva neonatal: resultados de sua aplicação em um hospital universitário / por Celina Rech Maggi. – Santa Maria, 2009.
97f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Tochetto, Tânia Maria
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2009.

1. Fonoaudiologia 2. Audição 3. Distúrbios da Comunicação 4. Recém-nascidos 5. Triagem neonatal
I. Tochedo, Tânia Maria
III. Título.

CDU 616.89-008.434

Ficha catalográfica elaborada por
Josiane S. da Silva - CRB-10/1858

© 2009

Todos os direitos autorais reservados a Celina Rech Maggi. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor. Endereço: Av. Silva Jardim, 34/703 - Centro - Torres - RS, 95560-000 Fones: (51) 3664-2119 / 98776562 / 98690495. *Endereço eletrônico: crechfono@yahoo.com.br*

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação
Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a dissertação

**PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL:
RESULTADOS DE SUA APLICAÇÃO EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO**

elaborada por
Celina Rech Maggi

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:

Tania Maria Tochetto, Dr^a
(Presidente/Orientador)

Adriane Ribeiro Teixeira, Dr^a (UFRGS)

Leris Haeffner, Dr^a (UFSM)

Maristela Julio Costa, Dr^a (UFSM)
(suplente)

Santa Maria, 22 de julho de 2009

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbio da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria
**PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL: RESULTADOS DE SUA
APLICAÇÃO EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

AUTORA: CELINA RECH MAGGI
ORIENTADORA: TÂNIA MARIA TOCHETTO
LOCAL E DATA DA DEFESA: SANTA MARIA, 21 DE JULHO DE 2009.

Os dados coletados durante a aplicação dos programas de Triagem Auditiva Neonatal (TAN) precisam ser registrados, avaliados e divulgados no meio científico, a fim de assegurar a qualidade e incentivar a criação e aprimoramento de outros serviços. Os indicadores de risco (IR) para a deficiência auditiva podem influenciar na ocorrência das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAET) e produto de distorção (EOAEPD), e no resultado da TAN. Os objetivos desta investigação foram analisar o programa de TAN no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) durante um ano; verificar a influência da presença de IR para a deficiência auditiva sobre as EOAET e EOAEPD e sobre o resultado da TAN com EOAET. A amostra constituiu-se de 1198 neonatos e lactentes usuários do Sistema Único de Saúde. O critério de *passa* foi a presença de RCP e EOAET bilateralmente. Os IR foram investigados através de anamnese e pesquisa de prontuários, e foram relacionados às variáveis *passa/falha* na TAN e ocorrência de EOAET e EOAEPD para cada frequência avaliada. As crianças que falharam foram re-testadas em quinze dias, com os mesmos procedimentos. Ao persistir a ausência de RCP e/ou EOAET realizou-se avaliação de Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE). Ao apresentar alteração neste exame, foram encaminhadas para protetização. A TAN não pôde ser considerada universal, já que o índice de crianças atingidas foi de 66,56%. A primeira triagem auditiva ocorreu até os 28 dias de vida em 78,80% (n=944) delas. Passaram na primeira testagem 91,49% (n=1096). Dentre as que falharam, 17,65% (18) não compareceram para re-teste. Das 84 crianças que retornaram, 17 mantiveram a falha e foram encaminhadas para PEATE. Em oito delas a surdez foi confirmada, sendo o índice de surdez de 0,67%. O índice de encaminhamento para diagnóstico foi de 1,41% e o de resultado falso-positivo foi de 0,17%. O resultado da TAN é dependente da ocorrência de IR para a deficiência auditiva. A ausência de EOAET e de EOAEPD é dependente da presença de IR para a deficiência auditiva, assim como a presença de EOAET e de EOAEPD é dependente da ausência de indicador(es) em algumas orelhas e frequências. Os índices de encaminhamento para diagnóstico e de falso-positivo deste estudo sugerem que o programa é executado com eficácia, e demonstram que os profissionais que neles atuam possuem experiência adequada para tal. Entretanto, o caráter universal e obrigatório da TAN ainda deve ser alcançado. A presença de IR pode influenciar na ocorrência das EOAET e no resultado da TAN. O IR que ofereceu maior risco de falha na TAN foi a icterícia neonatal. Alguns aspectos determinantes no planejamento, efetividade, manutenção e aprimoramento do programa foram delineados, e alguns deles já estão em execução.

Palavras-Chave: recém-nascido; audição; emissões otoacústicas espontâneas; triagem neonatal; indicador de risco.

ABSTRACT

Master Dissertation
Human Communication Disorders Postgraduate Course
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil
**NEWBORN HEARING SCREENING PROGRAM: RESULTS FROM HIS
APPLICATION IN A UNIVERSITY HOSPITAL**

AUTHOR: CELINA RECH MAGGI

ADVISER: TANIA MARIA TOCHETTO

DEFENSE PLACE AND DATE: SANTA MARIA, JULY, 21TH, 2009

Data collected during the implementation of the Neonatal Hearing Screening (NHS) need to be recorded, evaluated and disseminated in the scientific environment in order to ensure its quality and to encourage the creation and improvement of other services. Risk indicators (RI) for the hearing loss can influence in the occurrence of transients evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and distortion product (DPOAE), as well as in the result of the NHS. This study aimed to analyze the NHS at the University Hospital of Santa Maria during one year; to verify the influence of the presence of RI for the hearing loss on the TEOAE and DPOAE as well as on the result of NHS with TEOAE. The sample consisted of 1198 neonates and infants users of Unified Health System. The criterion for passing was the presence of Cochlea Palpebral Reflex (CPR) and TEOAE bilaterally. RI were investigated through medical history and records, and were related to pass/fail variables in the NHS and to the occurrence of TEOAE and DPOAE for each frequency measured. Children who failed were retested after two weeks, using the same procedures. The evaluation of auditory evoked potentials in brainstem response (ABR) was carried out when the absence of Cochlea Palpebral Reflex and/or TEOAE persisted. When alterations in the examination were observed, children were referred to the use of prostheses. The NHS could not be considered universal, since the rate of children affected was 66.56%. The first hearing screening occurred up to 28 days of life in 78.80% (n = 944) The rate of children who passed the first test was 91.49% (n = 1096). Among the ones who failed, 17.65% (18) did not attend the retest. Of the 84 children who returned, 17 failed again and were referred for ABR. Eight children presented deafness, and the rate of hearing loss was 0.67%. The referral for diagnosis rate was 1.41% and the false-positive result was 0.17%. The result of the NHS is dependent on the occurrence of RI for the hearing impairment. The absence of TEOAE and DPOAE is dependent on the presence of RI for hearing impairment. Besides, the presence of TEOAE and DPOAE is dependent on the absence of indicator(s) in some ears and frequencies. The rates of referral for diagnosis and false-positive results of this study suggest that the program is implemented effectively and demonstrate the adequate experience professionals who work with it have. However, the universal and mandatory character of the NHS is still to be achieved. The presence of RI may influence in the occurrence of EOAE and in the result of the NHS. The RI that offered the greatest risk of failure in the NHS was jaundice. Some key aspects in the planning, effectiveness, maintenance and improvement of the program have been outlined, and some of them are already being used.

KeyWords: newborn; hearing; spontaneous otoacoustic emissions; neonatal screening; risk indicator.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Resultado da Triagem Auditiva Neonatal com Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes de acordo com a ocorrência de indicadores de risco para a deficiência auditiva	69
TABELA 2 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes em crianças com e sem indicadores de risco para a deficiência auditiva	70
TABELA 3 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção em crianças com e sem indicador(es) de risco para a deficiência auditiva.....	70
TABELA 4 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes em crianças com e sem o indicador de risco permanência em UTI por 48 horas ou mais	71
TABELA 5 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco permanência em UTI por 48 horas ou mais	71
TABELA 6 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes e Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco prematuridade na orelha direita na frequência de 4000Hz	72
TABELA 7 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes e Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco infecção congênita	72
TABELA 8 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes em crianças com e sem o indicador de risco icterícia neonatal com exsanguíneo transfusão	72
TABELA 9 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco icterícia neonatal com exsanguíneo transfusão	73

LISTA DE QUADROS

Artigo 1

QUADRO 1 – Incidência de surdez verificada neste e em outros programas de TAN pesquisados	57
--	----

Artigo 2

QUADRO 1 – Medida do risco relativo segundo o indicador de risco	74
---	----

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

- FIGURA 1** – Distribuição das crianças nascidas no hospital universitário e daquelas submetidas à TAN, segundo a idade no momento da avaliação..... 58
- FIGURA 2** – Resultados da primeira triagem auditiva neonatal..... 59
- FIGURA 3** – Resultados do re-teste das crianças que falharam na triagem auditiva neonatal..... 60

Artigo 2

- FIGURA 1** – Distribuição da amostra estudada conforme o IR apresentado..... 67
- FIGURA 2** – Distribuição da amostra conforme o tipo de infecção congênita apresentado..... 67

LISTA DE REDUÇÕES

AAP	<i>American Academy of Pediatrics</i>
dB	decibel
dBNA	decibel nível de audição
dBNPS	decibel nível de pressão sonora
EOAEPD	Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção
EOAET	Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes
GM/MS	Gabinete do Ministro/Ministério da Saúde
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
Hz	Hertz
IR	Indicador de Risco
JCIH	<i>Joint Committee on Infant Hearing</i>
KHz	kiloHertz
PEATE	Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico
RCP	Reflexo Cócleo-Palpebral
RR	Risco Relativo
SIDA	Síndrome da Imuno Deficiência Adquirida
SUS	Sistema Único de Saúde
TAN	Triagem Auditiva Neonatal
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE QUADROS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE REDUÇÕES	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3 ARTIGO DE PESQUISA – AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL VINCULADO AO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE	35
4 ARTIGO DE PESQUISA – INDICADORES DE RISCO PARA A DEFICIÊNCIA AUDITIVA E EMISSÕES OTOACÚSTICAS	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
APÊNDICE A – Termo de Confidencialidade dos Dados de Pesquisa	92
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	93
APÊNDICE C – Protocolo de Avaliação	95

1 INTRODUÇÃO

A audição desempenha um papel importante no desenvolvimento global da criança, especialmente em relação à aquisição da linguagem. Devido a grande plasticidade neuronal, o diagnóstico da deficiência auditiva deve ser feito nos primeiros três meses de vida para dar início à intervenção, pois este período é considerado crítico e ideal para a estimulação e o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem.

Perdas auditivas, ainda que leves e/ou temporárias, reduzem a quantidade e a qualidade dos estímulos sonoros oferecidos à criança, acarretando danos irreversíveis à aquisição da linguagem oral (JCIH, 2007).

Repercussões emocionais, educacionais e sociais podem ocorrer quando não detectada a deficiência auditiva e não iniciada a intervenção adequada nesse período. A identificação tardia irá repercutir drasticamente na capacidade de comunicação das crianças, pois, as impossibilitarão de receber o tratamento adequado, em período oportuno.

Considerando as eventuais alterações que podem acometer o neonato, observa-se que a perda auditiva é mais freqüente do que a fenilcetonúria (1:10.000), o hipotireoidismo (2,5:10.000) e a anemia falsiforme (2:10.000). Salienta-se que, para estes distúrbios, a triagem (Teste do Pezinho) é procedimento de rotina (AZEVEDO *et al.*, 2004).

Programas de triagem auditiva têm sido desenvolvidos com o objetivo de diagnosticar a perda auditiva antes dos três meses de idade e iniciar a intervenção até os seis meses. Para que estas metas sejam atingidas a triagem auditiva deve ser feita no período neonatal (JCIH, 2007).

No Brasil, desde a década de 1980, a triagem é realizada com populações de alto e baixo indicador de risco, utilizando-se procedimentos comportamentais e eletrofisiológicos, tais como: observação do comportamento auditivo, medidas de imitância acústica, emissões otoacústicas evocadas e potencial evocado auditivo de tronco encefálico.

As emissões otoacústicas representam a habilidade da orelha interna de criar suas próprias vibrações sonoras, ou seja, a existência da atividade coclear, uma vez que antes acreditava-se que a cóclea fosse passiva. O desenvolvimento tecnológico propiciou o seu uso, tanto na identificação precoce da deficiência auditiva (triagem auditiva neonatal), quanto na avaliação audiológica, desempenhando um papel fundamental dentro da bateria de testes audiológicos (KEMP, 2002a).

Um programa de identificação precoce da deficiência auditiva deve contemplar, além dos procedimentos de triagem auditiva, a pesquisa dos

indicadores de risco e o acompanhamento de todos os lactentes que apresentam tais indicadores (VIEIRA *et al.*, 2007).

Tendo como meta antecipar a idade de diagnóstico da perda auditiva, o projeto de ensino, pesquisa e extensão “Detecção Precoce da Deficiência Auditiva Infantil”, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Desenvolvimento Infantil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), iniciado em 1987, foi o segundo desta natureza a ser criado no país, precedido pelo do Hospital São Paulo, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). A partir de março de 2007, o programa passou a ser executado no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), sendo credenciado como serviço de média complexidade, do Sistema Único de Saúde (SUS), de acordo com a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva. Obedeceu às portarias GM/MS nº 2.073, de 28 de setembro de 2004 e nº 587, de 07 de outubro de 2004, referentes à triagem e ao monitoramento da audição de neonatos em serviços de atenção à saúde auditiva na média complexidade (BRASIL, 2008a; 2008b).

Ainda se faz necessária a implementação de novos programas de triagem auditiva, envolvendo etapas de informação e conscientização da população e dos profissionais da área da saúde, bem como de serviços de diagnóstico e reabilitação.

Apesar da reconhecida importância da triagem, na detecção e na intervenção precoce dos casos de deficiência auditiva, muitos esforços ainda precisam ser empreendidos a fim de que se torne uma realidade nacional e um direito de todos os neonatos.

Os dados coletados durante a aplicação dos programas de Triagem Auditiva Neonatal (TAN) precisam ser registrados, avaliados periodicamente, e divulgados no meio científico a fim de assegurar a sua qualidade e contribuir para o seu avanço, tornando-os cada vez mais eficazes.

Espera-se, também, que a publicação dos resultados obtidos nesta investigação seja fator de incentivo à criação e ao aprimoramento de novos serviços, justificando-se, deste modo a realização desta pesquisa. Os objetivos do presente estudo foram: analisar o programa de TAN do HUSM no período de um ano; e, verificar a influência da presença de indicadores de risco (IR) para a deficiência auditiva sobre as Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAET) e Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção (EOAEPD).

Este trabalho compõe-se de quatro capítulos, sendo o primeiro a presente introdução geral. O segundo capítulo é constituído por revisão bibliográfica, que inclui fundamentos teóricos sobre a audição, indicadores de risco para a deficiência auditiva, emissões otoacústicas evocadas, triagem auditiva neonatal e resultados de diferentes programas de TAN do Brasil e do exterior.

O terceiro capítulo se refere a um artigo de pesquisa, estruturado nos moldes da revista *Acta Pediátrica Portuguesa*, que avalia os resultados do primeiro ano de execução do programa de TAN do HUSM, de acordo com parâmetros de qualidade sugeridos na literatura, comparando-os aos resultados de outros programas de TAN.

O quarto capítulo consiste em um artigo científico, elaborado de acordo com as normas da *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, que compara a ocorrência de IR para a deficiência auditiva com as características das EOAET e EOAEPD.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, serão apresentados fundamentos teóricos e pesquisas relacionadas ao tema deste estudo que foram encontrados na literatura nacional e internacional consultada. As citações seguiram a ordem cronológica de publicação.

Kemp, Ryan e Bray (1990) afirmaram que as EOAET e EOAEPD são representantes das condições de funcionamento das células ciliadas externas. Como testes de aplicação clínica, vêm assumindo importância significativa na identificação de alterações cocleares, principalmente, por se tratar de exames objetivos, não-invasivos e de fácil aplicação.

White, Vohr e Behrens (1993) relataram a primeira experiência clínica de ampla escala com EOAET, nos Estados Unidos, com o Programa de Avaliação da Audição de *Rhode Island*, sendo que a prevalência da perda auditiva neurossensorial foi de 1,5 a 5,9 a cada 1000 neonatos. Entre os neonatos a termo, a deficiência auditiva ocorreu em 0,26%, e entre os pré termo de UTI, em 2,33%. Os autores alertaram para a necessidade de universalizar a TAN, antes dos neonatos receberem alta hospitalar.

A *American Academy of Pediatrics* (AAP, 1999) estabeleceu padrões de qualidade para os programas de TAN, sugerindo que os mesmos deveriam ter: caráter universal (mais de 95% de neonatos triados); índice de falso-positivo inferior ou igual a 3%; índice de encaminhamentos, para a etapa de diagnóstico, inferior a 4%; utilização de emissões otoacústicas e/ou de Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE) como procedimentos; realização da primeira TAN antes da alta hospitalar, entre as primeiras 24 e 48 horas de vida; em caso de falha, o re-teste deveria ser realizado dentro de um mês; o diagnóstico deveria ser concluído antes dos três meses de vida, e a intervenção iniciada antes dos seis; os programas de TAN deveriam ser avaliados de acordo com as normas da AAP (1999).

Clemens, Davis e Bailey (2000) investigaram os índices de resultados falso-positivo em programa de TAN universal do estado da Carolina do Norte (EUA), que utilizou somente PEATE na avaliação. Encontraram valores inferiores a 3%.

Cone-Wesson *et al.* (2000) efetuaram estudo multicêntrico com 2.995 crianças e compararam grupos de crianças com perda auditiva e com audição normal. Encontraram, entre outros achados, que 28 a 50% das crianças que tinham perda auditiva não apresentavam indicadores de risco.

Amatuzzi *et al.* (2001) testaram a audição de neonatos de UTI por meio de PEATE logo após o nascimento e relacionaram a prematuridade à deficiência auditiva, apesar de concluírem que a perda de células ciliadas ocorreu ainda intra-útero.

Lonsbury-Martin, Martin e Telischi (2001) citaram vários tipos de ototóxicos que podem provocar alterações auditivas. Observaram diminuição das EOAET em pacientes submetidos à terapia com ototóxicos por mais de doze dias.

No Brasil, Román *et al.* (2001) constataram que os principais fatores etiológicos da deficiência auditiva são: causas não determinadas (37,81%); causas genéticas (16,8%); rubéola congênita (14,28%); meningite (10%); e, anóxia perinatal (6,72%).

Shimizu *et al.* (2001) atribuíram à escolaridade das mães, a influência na taxa de retornos. Mães com formação de nível superior apresentaram probabilidade duas vezes maior de retornar com seus bebês do que mães com nível médio de escolaridade. Além disso, o estado emocional dos pais poderia interferir em sua atitude.

Raineri *et al.* (2001) caracterizaram as EOAEPD em vinte neonatos audiologicamente normais, de ambos os sexos. A ocorrência das EOAEPD foi de: 57,5%, em 1kHz; 93,9%, em 1,5kHz e 3kHz; 96,9%, em 2kHz; e, 100%; em 4kHz e 6 kHz. Não houve diferença estatisticamente significativa entre sexos, nem entre orelhas direita e esquerda, quanto à ocorrência e às características das amplitudes das EOAEPD. Os autores observaram picos de amplitudes das EOAEPD nas frequências em torno de 2kHz e 6kHz, onde as médias das amplitudes foram, respectivamente, 17,4dBNPS e 20,3dBNPS, havendo, também, duas regiões de declínio, uma na frequência de 1kHz, com média de amplitude de 9,9dBNPS e outra na região de 3kHz, com amplitude média de 12,7dBNPS. Consideraram o ruído de fundo (respiração ruidosa, por exemplo)

como o maior empecilho para os registros dos produtos de distorção nas frequências baixas, principalmente, em 1kHz.

Chapchap e Segre (2001) mencionaram que no Hospital Israelita Albert Einstein (São Paulo), a primeira triagem auditiva, utilizando somente emissões otoacústicas, foi realizada no segundo ou terceiro dia de vida antes da alta hospitalar nos neonatos internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal. O re-teste para aqueles que falharam foi efetuado dentro de um mês após a primeira triagem, e o índice de encaminhamento para diagnóstico foi inferior a 4%.

Thompson *et al.* (2001) referiram que ainda existem discussões a respeito da viabilidade de cada um dos testes de EOAET e PEATE na detecção de alterações auditivas, considerando as principais vantagens e desvantagens, e o custo de cada um dos procedimentos ou de ambos para o serviço implantado de triagem auditiva neonatal. Encontraram maior ocorrência de resposta *passa* nos exames de EOAET e PEATE no grupo de berçário comum do que no grupo de UTI neonatal.

Anderssen, Andresen e Andersen (2002) verificaram, em programa de TAN universal da Noruega (Condado de Ostfold), que a avaliação foi realizada no segundo dia de permanência dos neonatos no berçário, e que o índice de encaminhamento para diagnóstico foi inferior a 4%. O procedimento de avaliação na primeira TAN foi de emissões otoacústicas e, nos casos de falha, de PEATE.

Machado, Tochetto e Coser (2002) referiram a necessidade de internação em UTI neonatal, o descaso dos pais e as férias letivas da equipe

que desenvolve o projeto, como fatores que podem ter contribuído para a realização da triagem auditiva após o período neonatal em 51,05% das crianças estudadas. Para que a triagem auditiva seja universal e neonatal, o procedimento deve ser aplicado na maternidade, a partir de 24 horas após o nascimento. O índice de evasão na etapa de re-teste foi de 53,44%, e o de *passa* foi de 92,15%. Alguns dos fatores que poderiam justificar a evasão da TAN foram: a falta de condições financeiras para a locomoção até o local de teste; informações insuficientes quanto às causas, sintomas e impacto da deficiência auditiva no desenvolvimento global da criança; e, a idéia comum, entre as mães, de que seus filhos não têm riscos de apresentar perda auditiva.

Castaño (2002) assegurou que a implementação de programas de TAN, tanto em países desenvolvidos, quanto nos em desenvolvimento, esbarra em obstáculos, tais como, falta de ambiente adequado para a realização dos testes, poucos profissionais competentes e preparados para tal tarefa, escassez de profissionais que realizem a TAN nos finais de semana, carência de serviços para seguimento e controle e, principalmente, pouca informação acerca dos benefícios proporcionados à criança surda.

Garcia, Isaac e Oliveira (2002) avaliaram 157 crianças, sendo 43 nascidas a termo, 79 pré-termo adequadas à idade gestacional e 35 pré-termo pequenas à idade gestacional. Observaram que neonatos prematuros falham mais que os a termo nas respostas das EOAET. A prevalência de perda auditiva condutiva na população estudada foi de 29 orelhas para 1000, e para perda auditiva neurossensorial, de 16 orelhas para 1000.

Kemp (2002a) apontou diversas razões pelas quais as emissões otoacústicas têm se tornado conhecidas. Uma delas por representar a habilidade da orelha interna de criar suas próprias vibrações sonoras, ou seja, a existência da atividade coclear, visto que antes acreditava-se que a cóclea fosse passiva. Outra é devido ao desenvolvimento tecnológico das EOAs, o qual propiciou o seu uso tanto na identificação precoce da deficiência auditiva (triagem auditiva neonatal) quanto na avaliação audiológica, desempenhando um papel fundamental dentro da bateria de testes.

Segundo Kemp (2002b), as emissões otoacústicas refletem as propriedades micromecânicas e ativas do órgão de Corti. Em seu estudo, observou que a frequência de 700Hz foi a que apresentou menor nível de resposta, quando comparada com as outras bandas de frequência. Justificou seus achados pelo ruído fisiológico, frequentemente presente nos neonatos.

Kent *et al.* (2002) apontaram a exposição a ruídos em unidades neonatais como uma das causas de perda auditiva em recém-nascidos que ficaram internados nestas unidades.

Basseto, Chiari e Azevedo (2003), ao estudar as EOAET de 526 neonatos de um programa de TAN de São Paulo, concluíram que em neonatos a termo, houve predomínio de maior amplitude das EOAET na orelha direita, para o sexo feminino e para as bandas de frequências altas. Nos neonatos pré-termo, houve predomínio de maior amplitude das EOAET na orelha direita. Encontraram correlação estatisticamente significativa entre a amplitude média das EOAET e idade pré-concepcional, visto que quanto maior a idade

concepcional, maior a amplitude média das EOAET nas bandas de frequências altas.

Martinez *et al.* (2003), no Hospital Universitário de Valladolid, em Cantábria (Espanha), utilizaram emissões otoacústicas na primeira TAN, e, quando houve *falha* ou nos casos de crianças que passaram, mas possuíam IR para a deficiência auditiva, fizeram uso de PEATE para diagnóstico. A idade das crianças, no momento da primeira avaliação, foi inferior a seis meses.

Surenthiran *et al.* (2003) referiram que os ruídos excessivos das unidades neonatais são provocados por diversas fontes como: tipo de suporte ventilatório usado, ruído ambiental provocado pelos profissionais do setor, alarmes dos monitores, entre outros. Associaram a exposição a ruídos de UTI neonatal a uma das causas de perda auditiva em recém-nascidos.

Kennedy e Mccann (2004) consideraram que a carência de informação sobre a TAN, tanto por parte dos profissionais, quanto da população em geral, dificulta o processo de universalização da TAN e acarreta elevado número de desistências, antes da realização de todas as etapas necessárias.

Azevedo *et al.* (2004), considerando as eventuais alterações que podem acometer o neonato, observaram que a perda auditiva é mais freqüente do que a fenilcetonúria (1:10.000), o hipotireoidismo (2,5:10.000) e a anemia falsiforme (2:10.000). Salientaram que para estes distúrbios, a triagem (Teste do Pezinho) é procedimento de rotina.

Durante *et al.* (2004) avaliaram 1033 neonatos (94,8%), em programa de TAN. Obtiveram a adesão de 73,1% dos que *falharam*, com índice de

encaminhamento para diagnóstico de 1,1%, e diagnóstico de deficiência auditiva de 0,7%. Julgaram que os resultados do programa corroboram a facilidade e a eficiência do uso das EOAET na TAN universal. A implementação do programa atingiu marcos referenciais internacionais em curto período, permitindo o diagnóstico e a intervenção precoce nos neonatos com alteração auditiva.

Pinheiro *et al.* (2004) consideraram a prematuridade como uma das causas da deficiência auditiva, afirmaram que as crianças prematuras são mais suscetíveis a alterações neurológicas e apresentam maiores indicadores de risco para deficiência auditiva periférica e central. Por isso, confirmaram a importância da realização periódica de avaliação neurológica e auditiva para assegurar o desenvolvimento adequado à criança.

Suzuki e Suzumura (2004) analisaram a relação entre indicadores de risco e perda de audição. Salientaram a considerável redução da taxa de mortalidade neonatal, principalmente dos recém-nascidos provenientes de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) Neonatal, graças aos avanços científicos e tecnológicos, que permitiram uma sobrevivência de crianças cada vez mais prematuras. Entretanto, esta prematuridade pode acarretar várias intercorrências, e conseqüentes seqüelas, e uma delas, seria a alteração auditiva.

Em estudo desenvolvido na Polônia, Wroblewska-Seniuk *et al.* (2005) apontaram como IR predominantes o uso de drogas ototóxicas, o baixo índice de Apgar e a prematuridade. Relataram no estudo que a primeira TAN foi realizada no segundo ou terceiro dia de vida.

Cazotto (2005) apresentou os resultados da TAN opcional realizada numa maternidade utilizando EOAET. Dos 7143 neonatos testados, 91,1% apresentaram resultado *passa* e 8,9%, *falha*. O índice de retorno para a segunda avaliação foi de 67,9%. Dentre os que retornaram, 91,3% *passaram* e 8,7% *falharam*. As altas precoces foram apontadas como responsáveis pelo elevado número de *falhas*.

Colunga *et al.* (2005) apresentaram os resultados obtidos durante três anos de aplicação de um programa de detecção precoce da deficiência auditiva. Conforme seus resultados, 3% da amostra apresentou IR para deficiência auditiva. A idade média das crianças, na primeira triagem, foi de 71 dias, sendo que 94,8% *passaram*, e 5,2% *falharam*. Na segunda, 4,6% *passaram*, 0,6% *falharam* e 2,4% não compareceram. Através dos resultados do PEATE, diagnosticaram 18 casos de perda auditiva. Apesar de encontrarem uma incidência de hipoacusia inferior à de outros estudos, reafirmaram a importância de detecção e de intervenção precoces para o alcance de um adequado desenvolvimento lingüístico e psicossocial da criança.

Durante *et al.* (2005) examinaram as emissões otoacústicas em programas de TAN e elaboraram tabelas de referências do nível de EOAET geral e por banda de frequência. Não foram observadas diferenças entre as respostas dos neonatos com e sem risco auditivo, entre os nascimentos a termo e pré-termo ou entre os neonatos com ou sem intercorrências na gestação ou período perinatal. As EOAET apresentaram maiores níveis de resposta no gênero feminino e na orelha direita.

Gelati *et al.* (2005) compararam os dados obtidos num programa de TAN, por meio de EOAET, numa maternidade privada de nível terciário, nos anos de 2003 e 2004. O número de abandonos em 2003 foi de 2,6%, e em 2004, de 3,4%. O número de encaminhamentos para diagnóstico diminuiu de 14,2%, em 2003 para 12,6%, em 2004.

Pádua *et al.* (2005) desenvolveram um programa de TAN no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (SP), triando 1127 dos 1840 neonatos. Desses, 90,5% apresentaram respostas auditivas adequadas, ao passo que 9,5% apresentaram alterações. Do total dos pacientes encaminhados para re-teste, apenas 38,1% compareceram. Dos reavaliados, 65,6% apresentaram exames adequados e 34,4%, inadequados. Dos pacientes avaliados, 14,7% apresentaram IR para deficiência auditiva e foram encaminhados ao ambulatório de otorrinolaringologia para acompanhamento do desenvolvimento da audição. Dos pacientes que foram encaminhados para o ambulatório, a evasão foi de 31,9%. Dentre os IR, a infecção congênita foi a mais freqüente. Justificaram a dificuldade de realização de todos os exames e re-testes dentro do prazo preconizado, por esbarrarem em dificuldades como a falta profissionais disponíveis para realização da triagem durante o fim de semana, implicando no diagnóstico tardio da deficiência auditiva.

Ruiz *et al.* (2005) avaliaram a ocorrência de re-testes na primeira fase de um programa de TAN. Concluíram que os resultados foram influenciados significativamente, de acordo com os diferentes sistemas de saúde (público, privado, fora da região), visto que 7,3% dos re-testes foram realizados em pacientes oriundos de hospitais públicos, e 2,4%, de hospitais privados. Os

autores justificaram essa diferença com a idade em que o teste é aplicado em cada local, considerando que no grupo pertencente ao sistema público, o teste se realiza nos três primeiros dias de vida, enquanto nos demais grupos, ocorre a partir dessa idade. Outro fator foi a presença de IR, sendo 11% das reavaliações para esse grupo contra 6,7% para o grupo sem risco. Apontaram a experiência do avaliador como um fator importante na redução dos re-testes, considerando a necessidade de equipes fixas na avaliação. Demonstraram que, no ano de 1999, a taxa de re-testes foi de 9,6%, enquanto que em 2004, foi de 6,5%.

Korres *et al.* (2005), em berçário comum, na Grécia, perceberam predomínio de história familiar de deficiência auditiva congênita e anomalias congênitas. Já, na UTI neonatal os IR mais freqüentes foram: uso de drogas ototóxicas, ventilação mecânica, prematuridade e baixo peso ao nascimento. O índice de *passa* na TAN foi de 98,1%, no berçário comum e de 93%, na UTI neonatal.

Bittencourt *et al.* (2005) salientaram que a deficiência auditiva tem sido alvo de vários estudos epidemiológicos que objetivaram identificar seus fatores de risco e suas implicações, com o propósito de desenvolver adequadas ações de saúde e de assistência. Todavia, a literatura nacional é rica em estudos de prevalência de fatores de risco para surdez, mas, escassa em estudos que analisam a associação entre cada um destes fatores e o tipo de déficit auditivo.

Low *et al.* (2005) relataram realização de TAN em 99% dos hospitais públicos e em 77% dos privados, em Singapura. Afirmaram que a TAN universal está se tornando procedimento de saúde padrão nos países em

desenvolvimento e salientaram que o apoio de pediatras e obstetras contribuiu muito para o sucesso do programa, por influenciar na aceitação dos procedimentos pelos pais.

Connolly, Carron e Roark (2005) mencionaram que no estado do Mississippi (EUA) foi realizada TAN com caráter universal, somente com utilização de PEATE. A idade média da conclusão da etapa de diagnóstico do programa foi de 3,9 meses, e a intervenção iniciou, em média, aos 6,1 meses.

No estudo de Oliveira (2005), em um hospital público, dentre 230 neonatos pré termo avaliados (90,55% dos nascimentos), 202 *passaram* na primeira TAN (EOAET e RCP). A média de idade das crianças que *passaram* na primeira avaliação foi de 5,85 dias de vida. Para o re-teste, quatro não compareceram (14,28%) e não houve encaminhamentos para diagnóstico, portanto, nenhum caso de deficiência auditiva foi detectado. Os neonatos prematuros que não apresentaram sérios comprometimentos perinatais, possuíam riscos para a deficiência auditiva semelhantes aos bebês do berçário comum. A participação, tanto da equipe médica, quanto da equipe de enfermagem, foi ativa e interessada na facilitação do exame e, também, na motivação dos familiares para concordarem com a realização dos testes. Esta condição reforçou a viabilidade da realização da TAN num hospital público.

Yee-Arellano, Leal-Garza e Pauli-Müller (2006) descreveram os resultados de dois anos de TAN universal, no México. Avaliaram 3066 neonatos (99,9%), sendo que 2,37% deles possuíam algum indicador de risco para a deficiência auditiva. A prevalência da deficiência auditiva neurossensorial bilateral foi de 0,65/1000 neonatos, o índice de resultados

falso-positivo foi inferior a 3%, e o índice de encaminhamento para diagnóstico foi inferior a 4%.

Olusanya e Okolo (2006) afirmaram que um número crescente de países em desenvolvimento está explorando opções concretas e apropriadas para a detecção precoce da deficiência auditiva. As recentes descobertas, a partir de programas de triagem auditiva infantil, na Nigéria e na África do Sul, sugerem que os mesmos se tornam mais viáveis se estiverem integrados com programas de imunização na primeira infância, especialmente porque um número significativo dos nascimentos ocorre fora dos hospitais regulares. Mesmo assim, há relatos de triagem auditiva universal na Nigéria.

Godoy e Bustamante (2006) descreveram resultados de um programa de TAN, no qual foram avaliados 799 (62,8%) dos 1272 neonatos de um hospital, durante o ano de 2004. *Falharam* na primeira etapa 182 (22,8%) dos neonatos examinados. Destes, 144 foram reavaliados, obtendo-se um índice de evasão para a segunda etapa, de 20,9%. Passaram no re-teste 96 (67%) dos neonatos, sendo 48 (33%) deles encaminhados para etapa de diagnóstico.

Abdullah *et al.* (2006) revelaram que no Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia, na Malásia, a primeira triagem auditiva foi realizada após a alta hospitalar, o re-teste ocorreu aos dois meses de idade, e, em caso de nova *falha*, as crianças foram testadas aos três meses. Utilizaram emissões otoacústicas e, nos re-testes ou na presença de IR para a deficiência auditiva, utilizaram PEATE.

Ari-Even Roth *et al.* (2006), ao testar 346 neonatos em programa de TAN com EOAET, observaram que aqueles com muito baixo peso têm um maior índice de falha comparado com os neonatos sem o risco.

Tiensoli *et al.* (2007) analisaram 798 neonatos e lactentes, com idades entre três dias e nove meses, em um programa de TAN universal, de um hospital público da cidade de Belo Horizonte (MG), após a alta hospitalar. Os autores verificaram prevalência de deficiência auditiva em 15 casos (1,8%), associação estatisticamente significativa (valor $p < 0,05$) entre perda auditiva e suspeita de surdez por parte dos familiares, hiperbilirrubinemia (exsanguíneo transfusão), medicação ototóxica, peso ao nascer menor que 1500g.

Pereira *et al.* (2007), em estudo retrospectivo dos prontuários de 1696 neonatos a termo e pré termo, do Hospital São Paulo, encontraram perda auditiva neurossensorial em 0,82% das crianças nascidas a termo e, em 3,1% das crianças pré termo (com diferença estatisticamente significativa), correlação significativa entre *falha* na triagem auditiva e os riscos antecedente familiar e síndrome na população de crianças nascidas a termo, sendo 37 vezes maior a chance de uma criança com síndrome *falhar* na triagem, e sete vezes maior a chance de *falhar* na orelha direita quando esta tiver antecedente familiar de perda auditiva. Quanto menor a idade gestacional (<30 semanas) e o peso ao nascimento (<1500g), três vezes mais chance de *falhar* na triagem auditiva.

Olusanya *et al.* (2007) mencionaram que o baixo índice de retornos ainda é um desafio em alguns países. Para os autores, programas de TAN, com iniciativa da saúde pública, são viáveis, mesmo nos países em

desenvolvimento. Brasil, Chile e Omã iniciaram com projetos piloto que evoluíram para multicêntricos.

Pinto e Lewis (2007) descreveram os achados do registro das EOAEPD em 138 lactentes até dois meses de idade, sem IR para deficiência auditiva e que passaram na triagem auditiva. Algumas das variáveis analisadas foram: o nível de resposta, o nível de ruído e a relação sinal/ruído em todas as bandas de frequências. Não encontraram diferença estatisticamente significativa entre gêneros e entre orelhas para o nível de resposta.

Green *et al.* (2007) realizaram estudo com o objetivo de determinar o efeito da legislação estatal da TAN sobre a porcentagem de crianças triadas até um mês de idade, nos Estados Unidos. Nos estados com legislação implementada, a triagem auditiva é universal e o índice de crianças triadas é mais elevado do que nos demais. Concluíram que a legislação produziu um efeito positivo nos resultados da triagem.

De acordo com análise de Melo *et al.* (2007), nos primeiros quatro meses da implantação do programa de TAN, do Hospital Maternidade Santa Isabel da cidade de Bauru (SP), a testagem foi realizada em 1360 neonatos, correspondendo a 84,21% dos nascimentos, e a taxa de encaminhamento para diagnóstico foi de 3,8%. Foram identificados 91 neonatos com IR para a deficiência auditiva, 87 que não passaram no re-teste, 921 que realizaram a triagem após a alta hospitalar, no período de sete a dez dias de vida, devido à mesma ter sido definida antes de 24 horas ou em final de semana. Os autores sugeriram que a TAN pode ser realizada em qualquer momento, a partir de 24 horas de vida, desde que seja antes da alta hospitalar, a fim de garantir uma

maior adesão destes ao programa, pois o retorno ao hospital torna-se um grande problema de ordem social, presente nos programas de triagem auditiva.

Swanepoel *et al.* (2007) apresentaram dados de TAN realizada em hospital privado, de Gauteng (África do Sul), onde foi empregado somente o método de emissões otoacústicas na sua execução. Realizaram a primeira triagem auditiva após a alta hospitalar, e o re-teste, seis semanas após a *falha* na primeira.

Barreira-Nielsen, Futuro Neto e Gattaz (2007) avaliaram o processo de implantação de um programa de saúde auditiva neonatal em duas maternidades públicas. Foram avaliados 3364 (68%) neonatos, sendo que 425 (12,6%) apresentavam IR para a deficiência auditiva, e 11(2,5%) apresentaram mais de um indicador. Como IR prevalentes foram constatados: peso ao nascimento abaixo de 1500g (21%), medicação ototóxica (21%) e ventilação mecânica, por período superior a cinco dias (20%). Do total de *falha*, apenas 184 (53%) retornaram para o re-teste. Os autores sugeriram controle efetivo de variáveis como ambiente, equipamento e prática na execução para diminuir o re-teste. Indicaram, também, uma possível associação do grau de instrução ao grau de evasão destas parturientes, provenientes de maternidades públicas. Dentre os neonatos que retornaram para re-teste, 19 (1,7%) mantiveram a *falha*. Foram encaminhados ao diagnóstico PEATE e não houve evasão. Confirmaram alteração auditiva em 12 neonatos, com incidência equivalente a 0,3%. Salientaram que, quando os pediatras alertam sobre a importância do teste, os pais o valorizam mais e o procuram no período da alta. Quanto ao elevado índice de falso-positivo encontrado (6,3%), os pesquisadores o

atribuem à escolha equivocada do protocolo e da tecnologia para a população-alvo. Um resultado falso-positivo tem um efeito muito maior do que se pode mensurar com o tempo extra, reprogramando e re-testando desnecessariamente a criança, o que normalmente sobrecarrega o programa. Todavia, consideram que se deve refletir sobre o efeito de um falso-positivo na relação familiar. Sugeriram, também, que a triagem auditiva pode ser realizada até trinta dias após o nascimento, não limitando sua realização às maternidades, mas oferecendo-a, também, nos serviços de nível primário, como em programas de puericultura, sem perder a eficiência, visto que o índice de falhas é mais baixo após o quarto dia.

Vieira *et al.* (2007), ao compararem a ocorrência dos IR para a deficiência auditiva infantil, ao longo de quatro anos, em um programa de TAN, perceberam que a ocorrência de infecções congênitas diminuiu estatisticamente, de 13 (11,0%) para cinco casos (5,4%), houve aumento significativo na ocorrência dos antecedentes familiares para a deficiência auditiva e no uso de ventilação mecânica. Os casos de baixo peso e ototoxicidade variaram de forma aleatória entre os anos estudados, e alguns IR se mantiveram sem alterações estatisticamente significantes.

O *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH, 2007) recomendou que a triagem auditiva deve ser feita no período neonatal, antes da alta hospitalar, para que os programas consigam diagnosticar a perda auditiva antes dos três meses de idade e iniciar a intervenção até os seis meses. Determinaram, também, que a TAN deve ter caráter universal, triando no mínimo 95% dos

neonatos, e que o índice de encaminhamento para diagnóstico seja inferior a 4%.

Maia *et al.* (2008) afirmaram que, apesar de ser um teste objetivo, a amplitude das EOAEPD tem mostrado grande variabilidade de indivíduo para indivíduo, provavelmente, devido aos diferentes parâmetros de estímulos empregados por cada investigador, como a intensidade dos estímulos primários, diferença ou não entre eles e razão entre as frequências primárias, além das características individuais de cada orelha, possível influência do sistema nervoso central e presença de outros tipos de emissão otoacústica. Em seu estudo com ovinos normais, a amplitude das respostas captadas nas EOAEPD apresentou uma tendência de crescimento em direção às altas frequências. Justificaram que é possível que a distribuição tonotópica coclear facilite essa maior amplitude em agudos, uma vez que estes estão localizados na base da cóclea, região proximal ao local de captação das emissões.

Marques *et al.* (2008) inferiram que os altos índices de re-teste poderão comprometer a efetividade dos programas de TAN e ocasionar ansiedade dos pais relativa a uma possível constatação de deficiência auditiva, não comparecimento do bebê no dia do re-teste e conseqüente *perda* da criança para o diagnóstico, aumento da demanda no fluxograma de atendimento e do custo-efetividade, dentre outros prejuízos. Destacaram a necessidade de que toda a equipe envolvida trabalhe no sentido de diminuir, cada vez mais, esses índices. Após estudar as emissões otoacústicas de neonatos e a influência do banho no índice de re-teste, os autores sugeriram que a pesquisa das EOAE

seja realizada com o maior intervalo de tempo possível, após o banho do neonato.

Pupo, Balieiro e Figueiredo (2008) identificaram, em estudo retrospectivo de 162 prontuários de pacientes deficientes auditivos, as causas: 29 (18%) causa genética, 27 (17%) presumida multifatorial, 24 (15%) meningite, 14 (9%) rubéola congênita, 6 (4%) medicações ototóxicas, 4 (2%) hiperbilirrubinemia, 2 (1%) baixo peso, 2 (1%) citomegalovirus e 2 (1%) toxoplasmose. A rubéola materna foi a maior causa da deficiência auditiva congênita adquirida, segundo os autores, diferentemente de outros países, em que após a introdução da vacina, o citomegalovirus passou a ser a principal causa. Apresentaram IR para perda auditiva 108 (67%), entretanto, apenas em 46% houve a suspeita da deficiência no primeiro ano de vida. Os autores sugeriram que os fatores de risco, presentes ao nascimento, não foram valorizados como indicadores de possíveis alterações auditivas, o que justifica, em parte, a implementação de programas de TAN universal, enquanto medida de atenção à saúde.

Olusanya, Wirz e Luxon (2008) descreveram resultados de programa de TAN executado na Nigéria, utilizando emissões otoacústicas e/ou PEATE. A primeira testagem foi realizada quando os neonatos estavam, em média, com 2,6 dias de vida. Obtiveram caráter universal e índice de encaminhamento para diagnóstico inferior a 4%.

Soares, Marques e Flores (2008), ao investigar a aplicabilidade clínica da TAN, na rotina dos médicos pediatras neonatologistas no município de Maceió (AL), concluíram que o procedimento está inserido na rotina clínica da maioria daqueles que trabalham na rede particular de saúde. No entanto,

consideram haver carência de recursos para a implantação e a continuidade dos programas no serviço público, assim como pouco conhecimento do papel do fonoaudiólogo na prevenção da surdez.

Tochetto *et al.* (2008) estudaram os sentimentos das mães em relação à TAN durante a testagem de seus filhos e a suficiência de informações prestadas sobre o tema. Consideraram válido informar as mães a respeito do teste e das etapas subseqüentes, como forma de evitar sentimentos de ansiedade.

Jardim, Matas e Carvallo (2008) avaliaram neonatos de berçário comum com idade de 48 a 64 horas de vida, e de UTI, entre 48 horas e 25 dias de vida. Todos os que apresentaram *falha* no primeiro teste retornaram para segunda avaliação, em média 15 dias após a primeira triagem. Dentre os neonatos de berçário comum, 87,5% *passaram* nos testes de EOAET e PEATE, e 12,5% *falharam*, tanto nas EOAET como no PEATE. Em relação às EOAET, separadamente, 94,7% dos neonatos de berçário comum tiveram respostas presentes, enquanto, dentre os da UTI, 87,1% tiveram presença de respostas.

A *European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening* (ECSNHS, 2009) cita a ansiedade desencadeada nas mães, pela situação de seu filho estar sendo testado, como um dos motivos para o não comparecimento aos retornos recomendados.

3 ARTIGO DE PESQUISA

**AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL,
VINCULADO AO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE
A NEWBORN HEARING SCREENING PROGRAM AVALIATION, AT
BRAZILIAN UNIFIED NATIONAL HEALTH SYSTEM**

Título Resumido

**PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL
NEWBORN HEARING SCREENING PROGRAM**

Autores/Filiação:

Celina Rech Maggi

Universidade Federal de Santa Maria

Tania Tochetto

Universidade Federal de Santa Maria

Luciane da Costa Pacheco

Universidade Federal de Santa Maria

Contribuição para o trabalho:

Celina Rech Maggi – desenho do estudo, recolha, análise e interpretação dos dados, preparação do manuscrito, pesquisa bibliográfica.

Tania Tochetto – desenho do estudo, análise e interpretação dos dados, preparação e revisão do manuscrito.

Luciane da Costa Pacheco – recolha, análise e interpretação dos dados.

Autor para correspondência:

Celina Rech Maggi

Endereço: Av. Silva Jardim, 34/703, Centro, Torres/RS/Brasil. CEP: 95560-000

Telefones: (51) 3664.2119, (51) 3664.9077

Celular: (51) 9877.6562/9869.0495

E-mail: crechfono@yahoo.com.br

Contagem de palavras:

Resumo: 284

Texto principal: 2886

Revista:

Acta Pediátrica Portuguesa

Resumo

Introdução: A avaliação e divulgação dos resultados dos programas de triagem auditiva neonatal (TAN) têm como meta a melhoria da qualidade dos mesmos. O objetivo deste estudo foi analisar um programa de TAN no período de um ano. **Métodos:** A amostra constituiu-se de neonatos e lactentes nascidos em um hospital público, que foram submetidos à TAN, por meio de pesquisa do reflexo cócleo-palpebral e das emissões otoacústicas evocadas transientes, no período de abril de 2007 a março de 2008. As crianças que falharam foram re-testadas em quinze dias, com os mesmos procedimentos. Ao persistir a ausência, de uma ou ambas as respostas, realizou-se avaliação de Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE). Se confirmada a perda auditiva, foram encaminhadas para protetização. **Resultados:** Foram registrados 1800 nascimentos e triadas 1198 crianças (66,56%). A primeira TAN ocorreu até os 28 dias de vida em 944 (78,80%) delas. Passaram na primeira testagem, 1096 (91,49%). Dentre as que falharam, 18 (17,65%) não compareceram para re-teste. Das 84 crianças que retornaram, 17 mantiveram a *falha* e foram encaminhadas para PEATE. Em oito delas a surdez foi confirmada. **Discussão:** A triagem auditiva não pôde ser considerada universal, porque o índice de crianças atingidas foi de 66,56%. Mais de um terço delas foram testadas durante o período neonatal. Após o re-teste, o índice de encaminhamento para diagnóstico foi de 1,41% e o de resultados falso-positivos de 0,17%, ambos concordando com a literatura. O índice de surdez foi de 0,67%. **Conclusão:** Os índices de encaminhamento para diagnóstico e resultados falso-positivo sugerem que o programa é

executado com eficácia. Entretanto, o caráter universal e obrigatório da TAN e a execução da primeira testagem ainda no período neonatal, são metas que devem ser alcançadas.

Palavras-chave: Triagem neonatal; Recém-nascido; Programas de rastreamento; Audição; Perda auditiva; Saúde da criança

Abstract

Introduction: The evaluation and dissemination of the results of newborn hearing screening (NHS) programs aims to improve their quality. The objective of this study was to analyze an NHS program during one year. **Methods:** The sample consisted of neonates and infants born in a public hospital, who were submitted to the NHS using cochlear-palpebral reflex (CPR) and transient otoacoustic emissions procedures from April 2007 to March 2008. Children who failed were retested after two weeks using the same procedures. When one or both responses were not observed, the evaluation of brainstem auditory evoked potentials (BAEP) was carried out. When the hearing loss was confirmed, the use of prostheses was indicated. **Results:** 1,800 births were recorded and 1198 of children were screened (66.56%). The first NHS occurred until 28 days of life in 944 (78.80%) of the children. The rate of children who passed the first test was 1096 (91.49%). Among the ones who failed, 18 (17.65%) did not attend the retest. Of the 84 children that returned, 17 failed again and were referred for BAEP. Deafness was confirmed in eight children. **Discussion:** The hearing screening could not be considered universal since the rate of children affected was 66.56%. More than a third of them were tested during the neonatal period.

After retesting, the rate of children referred for diagnosis was 1.41% and the rate of false-positive results was 0.17%, both in agreement with literature. The deafness rate was 0.67%. **Conclusion:** Referral rates for diagnosis and false-positive results suggest that the program is implemented effectively. However, the universal and mandatory character of the NHS and the implementation of the first test in the neonatal period are still goals to be achieved.

Keywords: Neonatal screening; Newborn; Tracking programs; Hearing, Hearing loss, Children's health

Introdução

É consenso que a linguagem desempenha um papel essencial na organização perceptual, na recepção e estruturação das informações, na aprendizagem e nas interações sociais e emocionais do ser humano.

Os estudos dos últimos anos vêm comprovando que o diagnóstico precoce da deficiência auditiva é altamente desejável, preferencialmente nos primeiros três meses de vida, visto que as deficiências auditivas podem causar, a longo prazo, alterações irreversíveis no processo de aquisição da linguagem e nas habilidades cognitivas¹, acarretando sérios comprometimentos no desenvolvimento social e afetivo.

Sabe-se que quando não é realizada a TAN, o diagnóstico ocorre tardiamente, em média, durante o segundo ano de vida. Com os programas de TAN universais, a idade do diagnóstico foi antecipada em um ano e oito meses².

Sendo a detecção precoce da deficiência auditiva um fator determinante para o prognóstico da reabilitação, a implantação e a discussão sobre programas de Triagem Auditiva Neonatal (TAN) têm sido temas constantes de preocupação entre audiologistas e pediatras¹. Tais programas devem ser desenvolvidos com o objetivo de diagnosticar a perda auditiva antes dos três meses de idade e iniciar a intervenção até os seis meses. Para que estas metas sejam atingidas a triagem auditiva deve ser feita no período neonatal³.

Programas de TAN, como iniciativa de saúde pública, são viáveis, mesmo nos países em desenvolvimento. Brasil, Chile e Omã iniciaram com projetos piloto que evoluíram para multicêntricos⁴. No Brasil, diversos programas vêm sendo implementados e aperfeiçoados, de acordo com as possibilidades de cada local.

O projeto de ensino, pesquisa e extensão “Detecção Precoce da Deficiência Auditiva Infantil”, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Desenvolvimento Infantil da universidade onde foi realizada a presente investigação, iniciou em 1987, tendo como meta, antecipar a idade de diagnóstico da perda auditiva. Foi o segundo desta natureza a ser criado no país, precedido pelo do Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). A partir de março de 2007, o programa passou a ser executado no hospital universitário, por meio de credenciamento como serviço de média complexidade do Sistema Único de Saúde (SUS), de acordo com a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva. Obedece às portarias GM/MS nº 2.073, de 28 de setembro de 2004 e nº 587, de 07 de outubro de 2004,

referentes à triagem e ao monitoramento da audição de neonatos, em serviços de atenção à saúde auditiva, na média complexidade.

Apesar da reconhecida importância da triagem auditiva na detecção e na intervenção precoce dos casos de deficiência auditiva, muitos esforços precisam ser empreendidos a fim de que se torne uma realidade nacional e um direito de todos os neonatos. Faz-se necessário investir na implementação de novos programas, envolvendo informação e conscientização da população e dos profissionais da área da saúde, bem como de serviços de diagnóstico e reabilitação.

Os dados coletados durante a aplicação dos programas de TAN precisam ser registrados, avaliados periodicamente e divulgados no meio científico. Desta forma, será possível assegurar a qualidade e contribuir para o avanço dos mesmos, tornando-os cada vez mais eficazes.

Com base nestas considerações, o propósito deste estudo foi analisar o programa de TAN no período de um ano de execução no hospital universitário, avaliando o desempenho do mesmo, segundo os critérios de qualidade existentes na literatura, e pelo confronto com outros programas existentes no Brasil e fora dele.

Material e métodos

Foi realizado um estudo transversal, de caráter investigativo, no período de abril de 2007 a março de 2008. Incluiu-se na amostra 1198 neonatos e lactentes nascidos em um hospital universitário cujos atendimentos são realizados exclusivamente pelo SUS.

O programa de TAN, no qual tais crianças foram testadas, é credenciado para atendimentos de média complexidade e executado no Ambulatório de Audiologia do mesmo hospital. Faz parte da Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva, conforme determinações das portarias GM/MS nº 2.073, de 28 de setembro de 2004 e nº 587, de 07 de outubro de 2004, que recomendam a realização de triagem e monitoramento da audição de neonatos, em serviços de atenção à saúde auditiva, na média complexidade. Já a alta complexidade oferece diagnóstico, tratamento e reabilitação de perda auditiva em crianças de até três anos de idade, em pacientes com afecções associadas e os que apresentam dificuldades na realização da avaliação audiológica em serviço de menor complexidade.

Inicialmente, os pais ou responsáveis foram informados a respeito da audição e do procedimento de testagem.

Procurou-se executar a triagem no período neonatal, após as primeiras 24 horas de vida. A TAN foi realizada por meio das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAET) e pesquisa do reflexo cócleo-palpebral (RCP) em local silencioso. Buscou-se:

- 1) Captar as EOAET, empregando o equipamento Otoread® Clínico (*Interacoustics A/S – Denmark*). O estímulo utilizado foi o *click não linear*, na intensidade de 83 dB NPS, oferecido, consecutivamente, em ambas as orelhas. A duração do estímulo sonoro foi de, aproximadamente, 64 segundos. Foram testadas as frequências de 700 Hz a 4000 Hz. A resposta foi captada por um microfone acoplado à sonda.

2) Eliciar o RCP, utilizando o instrumento musical agogô, com estímulo sonoro igual ou superior a 90db NA. O instrumento foi posicionado posteriormente, a 15 cm de distância da fontanela anterior do neonato em decúbito dorsal. O RCP foi considerado presente quando houve contração do músculo orbicular dos olhos, que pode ser observada por meio da movimentação palpebral (Azevedo, 1991).

Os critérios adotados de *passa* foram:

1) presença de emissões otoacústicas transientes, com amplitude de resposta acima do ruído igual ou superior a 6dB NPS, para, no mínimo, três frequências;

2) presença de RCP.

Em caso de *falha*, foi agendado retorno em quinze dias para re-teste, com os mesmos procedimentos.

Todos os sujeitos que *falharam*, também no re-teste, foram encaminhados para avaliação diagnóstica, por intermédio do Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE) e consulta otorrinolaringológica. Sendo confirmada a perda auditiva, as famílias das crianças foram orientadas para o processo de seleção e adaptação de próteses auditivas em serviço de alta complexidade, e intervenção fonoaudiológica no serviço de atendimento fonoaudiológico da universidade.

As crianças que *passaram* na triagem auditiva foram encaminhadas para avaliação e acompanhamento do desenvolvimento auditivo e de linguagem aos oito meses de idade.

Considerou-se como evasão a situação em que a criança não retornou para re-teste por ter *falha* na primeira triagem auditiva ou não compareceu para avaliação de PEATE.

A partir dos protocolos de coleta das variáveis, foi organizado um banco de dados no programa de planilha eletrônica de cálculo *Microsoft Excel*, onde foram feitas as análises descritivas de freqüências.

Os pesquisadores responsáveis, através de Termo de Confidencialidade dos Dados da Pesquisa, se comprometeram com o sigilo das identidades dos indivíduos estudados e dos dados obtidos.

O projeto que originou este estudo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da universidade sob protocolo número 020989.

Todos os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, antes mesmo da realização da anamnese, após serem esclarecidos sobre os procedimentos de testagem pelos examinadores.

Resultados

Entre abril de 2007 e março de 2008 foram registrados 1800 nascimentos no hospital universitário em estudo. A Figura 1 mostra a distribuição das crianças que foram submetidas à TAN, considerando a idade, no momento da primeira testagem.

Os resultados da primeira triagem podem ser visualizados na Figura 2.

A Figura 3 expõe os resultados do re-teste. É possível observar também a distribuição das crianças que mantiveram a *falha* e foram encaminhadas para procedimento de diagnóstico através do PEATE.

O índice de encaminhamento para diagnóstico foi de 1,41%. Após realização do PEATE, foram constatados oito casos de surdez, evidenciando-se, portanto, um índice de surdez de 0,67%, sendo a frequência de 6,68:1000.

O índice de falso-positivo foi de 0,17%, que corresponde a dois casos em que as crianças *falharam* em ambas as triagens auditivas e a surdez não foi confirmada pelo PEATE.

O total de crianças que *passaram* na triagem auditiva neonatal foi de 1188 (99,16%).

Discussão

Dentre os 1800 nascimentos registrados na maternidade, no período entre abril de 2007 e março de 2008, foram triadas 1198 crianças, correspondendo a 66,56% dos neonatos (Figura 1). Avaliando a efetividade do programa, constata-se que este resultado está aquém do recomendado pela *American Academy of Pediatrics*⁵ e pelo *Joint Committee on Infant Hearing*³, que determinaram que a TAN deve ter caráter universal, atingindo, no mínimo, 95% dos neonatos. Vários programas alcançaram este índice⁶⁻¹¹. Contudo, há outros, assim como o do presente estudo, em que a TAN ainda não é universal, principalmente, considerando os programas brasileiros^{1,7,12-17}.

Já em 1993, após a primeira experiência clínica de ampla escala com EOAET nos Estados Unidos, foi percebida a necessidade de universalizar a TAN antes de os neonatos receberem alta hospitalar¹⁸.

Alguns dos fatores que poderiam justificar o reduzido índice de neonatos triados no programa estudado, seriam: realização de exames após a alta

hospitalar, devido, principalmente, à reduzida carga horária dos profissionais da fonoaudiologia; alta hospitalar precoce, em função da falta de leitos; pouca colaboração da equipe de pediatria e neonatologia, na divulgação e na orientação aos familiares sobre o teste; informação insuficiente dos pais dos neonatos, principalmente, por ser o primeiro ano de execução da TAN no hospital.

Dentre os potenciais obstáculos a dificultar o processo de universalização da TAN em outros programas, pode-se indicar: escassez de profissionais atuando em finais de semana; falta de informação dos pais e profissionais¹⁹; carência de recursos para a implantação e a continuidade dos programas no serviço público; e, pouco conhecimento pelos médicos pediatras do papel do fonoaudiólogo na prevenção da surdez²⁰. Um estudo, realizado em um hospital público, mostrou a viabilidade da realização da TAN, a partir da participação ativa das equipes médicas e de enfermagem na facilitação do exame e na motivação dos familiares¹⁵. O apoio de pediatras e obstetras pode contribuir muito para o sucesso do programa, por influenciar a aceitação dos procedimentos pelos pais^{1,7}.

Os programas de TAN deveriam estar integrados aos programas de imunização na primeira infância, como estratégia para viabilizar a universalização do teste⁹. Com o intuito de garantir uma maior adesão, considera-se que a TAN deve acontecer antes da alta hospitalar, visto que o retorno ao hospital torna-se um problema de ordem social¹⁷. Esta é uma recomendação da AAP⁵ e do JCIH³. Na literatura, foram encontrados outros

locais que, assim como o do presente estudo, não seguem esta recomendação²¹⁻²³.

Outro fator determinante para que a TAN se torne uma realidade para todos os neonatos é a legislação. Nos Estados Unidos, em estados com legislação implementada, a triagem auditiva é universal e o índice de crianças triadas é mais elevado do que naqueles que não possuem legislação sobre o tema¹⁰.

Objetivando a universalização da TAN, algumas medidas já foram tomadas no programa em estudo. As acadêmicas do curso de Fonoaudiologia, da universidade a que pertence o hospital, orientam e esclarecem mães e familiares dos neonatos, sobre a TAN e a deficiência auditiva, antes da alta hospitalar. Capacitações para equipes de enfermagem e de agentes comunitários de saúde da cidade, também já foram realizadas, com o intuito de divulgar a TAN, conscientizar e incentivar estes profissionais para que auxiliem na motivação da família para realizar o teste.

Dentre as 1198 crianças triadas, 78,80% tinha até 28 dias de vida, ao passo que 21,20% realizou o teste após este período (Figura 1). A AAP⁵ recomenda que a TAN deva ser realizada entre as primeiras 24 e 48 horas de vida. Já o JCIH³ indica que a TAN deve acontecer no período neonatal para que o diagnóstico seja concluído antes dos três meses de idade e a intervenção inicie até os seis meses. Alguns serviços de TAN, assim como o avaliado, também não conseguiram seguir estas recomendações, testando 100% das crianças até o 28º dia de vida^{15,22,24,25}. Em contraponto, outros mencionaram efetuar a primeira TAN ainda no período neonatal^{11,26,27}.

A realização da triagem auditiva, após o período neonatal, foi atribuída à necessidade de internação em UTI, ao descaso dos pais e às férias letivas da equipe que desenvolve o projeto. Para que a triagem auditiva seja universal e neonatal, o procedimento deve ser aplicado na maternidade, a partir de 24 horas após o nascimento²⁴. A falta de profissionais disponíveis para a realização da triagem durante o fim de semana dificultou a realização de todos os exames dentro do prazo preconizado, implicando no diagnóstico tardio da deficiência auditiva em um serviço de TAN de São Paulo¹⁴.

No estado do Espírito Santo, a triagem auditiva pode ser realizada até trinta dias após o nascimento, não limitando sua execução às maternidades, mas oferecendo-a, também, nos serviços de nível primário, como em programas de puericultura, sem perder a eficiência, posto que o status *falha* é mais baixo após o quarto dia, aumentando assim, sua cobertura¹.

Neste estudo, o índice de crianças que passaram na primeira TAN foi de 91,49% (Figura 2). Os índices de *passa* na primeira TAN, referidos por outros autores, foram semelhantes: 90,5%¹⁴; 87,82%, com neonatos pré termo¹⁵; 94,8%²⁵; 87,5%²⁷, a não ser o de 77,2%¹⁶.

Foram encaminhadas para re-teste 8,51% das crianças da presente pesquisa. Um dos prejuízos na qualidade dos programas de TAN é o elevado número de re-testes sem necessidade. Pode-se apontar como alguns dos motivos de *falha*: proximidade entre o banho e o exame, permanecendo água na orelha dos neonatos²⁸; pouca experiência do examinador²⁹; alta hospitalar precoce¹³; e, execução do teste antes de 24 horas de vida. A ausência de respostas na TAN pode desencadear ansiedade nos pais, não comparecimento

para re-teste e, portanto, diagnóstico tardio, aumento da demanda e dos custos do programa²⁸. Informar as mães, a respeito da TAN e das etapas subseqüentes, pode evitar sentimentos negativos³⁰. Controle efetivo de variáveis como ambiente, equipamento e prática na execução, podem diminuir o número de re-testes¹.

Após o re-teste, o índice de *passa* da TAN foi alterado para 99,16%. Este índice foi superior ao de diversos programas, tais como: 91,1%¹³, 92,81%¹⁴, 98,26%¹⁵, e 89,23%¹⁶.

O índice de evasão na etapa de re-teste, da presente pesquisa, foi de 17,65% (Figura 2), e na etapa de diagnóstico, foi de 29,41% (Figura 3). Outras pesquisas referiram índices superiores na etapa de re-teste, entre elas: 53%¹, 32,1%¹³, 61,9%¹⁴, 20,9%¹⁶ e 53,44%²⁴. Dois estudos mencionaram valores inferiores: 14,28%¹⁵ e 2,4%²⁵. Dois programas não registraram evasão, um na etapa de re-teste²⁷, e outro na de diagnóstico¹.

O baixo índice de retornos ainda é um desafio para alguns países⁴. Há pesquisadores que associam o grau de instrução ao grau de evasão^{1,31}. Mães com formação de nível superior apresentaram probabilidade duas vezes maior de retornar com seus bebês do que mães com nível médio de escolaridade. Além disso, o estado emocional dos pais poderia interferir em sua atitude³¹.

A ansiedade desencadeada nas mães, pela situação de seu filho estar sendo testado, foi um dos motivos citados para o não comparecimento aos retornos recomendados³². Outras razões apontadas foram: falta de condições financeiras para a locomoção até o local de teste; informações insuficientes

quanto às causas, sintomas e impacto da deficiência auditiva no desenvolvimento global da criança; a idéia comum, entre as mães, de que seus filhos não têm risco de apresentar perda auditiva²⁴.

O aumento da evasão foi condicionado a fatores como: dificuldade ou inadequação dos sistemas de agendamento, falta de contato telefônico, dificuldade de transporte, e, principalmente, falta de comunicação entre a família e a equipe. Destacou-se a importância do seguimento não estar atrelado apenas a maternidades ou centro de especialidades, mas, também, a rotinas de saúde infantil, uma vez que a falta de acompanhamento impede a detecção de perdas auditivas tardias e subestima os falsos-negativos¹.

A evasão em qualquer das etapas do processo de detecção precoce da deficiência auditiva (triagem auditiva, diagnóstico e intervenção) põe em risco todo o esforço investido na tentativa de garantir um desenvolvimento adequado às crianças surdas. Sendo assim, medidas para reduzir o índice de evasão, no programa de TAN estudado, já estão em andamento. Destaca-se o contato telefônico com os pais de crianças que não comparecem para re-teste ou avaliação diagnóstica, com os agentes comunitários de saúde e com os setores do hospital ligados à rotina de saúde da criança, como pediatria e vacinação.

O índice de encaminhamentos para diagnóstico, no programa em estudo (*falhas* no re-teste), foi de 1,41%, portanto, inferior a 4%, o máximo aceitável pela AAP⁵ e pelo JCIH³. Vários outros programas, também, obtiveram valores inferiores a 4%^{1,8,11,15,17,26}. No entanto, também foram referidos, índices superiores a 4%, 34,4%¹⁴ e 33%¹⁶.

O índice de surdez, constatado neste e em outros estudos, está exposto no Quadro 1.

O índice aceitável de resultados falso-positivo (surdez não confirmada na etapa de diagnóstico), conforme a AAP⁵, é igual ou inferior a 3%. O presente programa satisfaz este critério, visto que o índice de resultado falso-positivo foi de 0,17%. Outros programas também estão de acordo com o recomendado^{6,8}. A escolha equivocada do protocolo e da tecnologia justificou o índice de resultados falso-positivos superior a 3%. Este tipo de resultado tem um efeito muito maior do que se pode mensurar com o tempo extra, reprogramando e re-testando, desnecessariamente, um neonato, o que normalmente sobrecarrega o programa¹.

Não se conhece a condição auditiva das crianças não testadas, tampouco daquelas que deveriam ter sido re-testadas e não compareceram. Assim, os eventuais casos de surdez existentes neste grupo correm o risco de serem diagnosticados tardiamente.

Conclusão

O caráter universal e obrigatório da TAN, assim como a execução da primeira testagem, ainda no período neonatal, são metas que devem ser alcançadas para a melhoria da qualidade do programa.

Os índices de *passa*, encaminhamento para diagnóstico e falso-positivo deste estudo, sugerem que o programa tem sido executado com eficácia, e

demonstram que os profissionais que neles atuam possuem experiência adequada para tal.

Referências Bibliográficas

1. Barreira-Nielsen C, Futuro Neto HA, Gattaz G. Processo de implantação de Programa de Saúde Auditiva em duas maternidades públicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2007; 12(2):99-105.
2. Morton CC, Nance WE. Newborn Hearing Screening - A Silent Revolution. *NEJM* 2006; 354(20):2151-64.
3. JCIH. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatrics* 2007; 120(4):898-921.
4. Olusanya BO, Swanepoel DW, Chapchap MJ, Castillo S, Habib H, Mukari SZ *et al.* Progress towards early detection services for infants with hearing loss in developing countries. *BMC Health Serv Res* 2007;7:14.
5. AAC. American Academy of Pediatrics. Task force on newborn and Infant Hearing Loss: Detection and Intervention. *Pediatrics* 1999; 103(2):527-30.
6. Clemens CJ, Davis SA, Bailey AR. The False-Positive in Universal Newborn Hearing Screening. *Pediatrics* 2000; 106:1-5.
7. Low WK, Pang KY, Ho IY, Lim SB, Joseph R. Universal newborn hearing screening in Singapore: the need, implementation and challenges. *Ann Acad Med Singapore* 2005;34(4):301-6.

8. Yee-Arellano HM, Leal-Garza F, Pauli-Müller K. Universal newborn hearing screening in Mexico: results of the first 2 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006 70(11) 1863-70.
9. Olusanya BO, Okolo AA. Early hearing detection at immunization clinics in developing countries. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006;70(8):1495-8.
10. Green DR, Gaffney M, Devine O, Grosse SD. Determining the effect of newborn hearing screening legislation: an analysis of state hearing screening rates. *Public Health Rep* 2007;122(2):198-205.
11. Olusanya BO, Wirz SL, Luxon LM. Hospital-based universal newborn hearing screening for early detection of permanent congenital hearing loss in Lagos, Nigeria. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72(7):991-1001.
12. Durante AS, Carvalho RMM, Costa MTZ, Cianciarullo MA, Voegels RL, Takahashi GM, *et al.* A implementação de programa de triagem auditiva neonatal universal em um hospital universitário brasileiro. *Pediatria (São Paulo)* 2004;26(2):78-84.
13. Cazotto CA. Achados de um programa de triagem auditiva neonatal (TAN). In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE AUDIOLOGIA, XX, 2005, São Paulo. Anais. São Paulo: 2005.
14. Pádua FGM, Marone S, Bento RF, Carvalho RMM, Durante AS, Soares JC *et al.* Triagem auditiva neonatal: um desafio para sua implantação. *Rev Arquivos de Otorrinolaringologia* 2005;9(3):190-4.
15. Oliveira ES. Triagem Auditiva em recém-nascidos prematuros do município de Itapetininga, São Paulo. São Paulo; 2005. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

16. Godoy CB, Bustamante LM. Evaluación de la fase de screening auditivo en menores con factores de riesgo. *Rev Otorrinolaringol Cir. Cabeza Cuello*. 2006; 66:103-6.
17. Melo ADP, Duarte JL, Alvarenga KF, Agostinho-Pesse RS, Bevilacqua MC, Martinez MAN. Influência do tempo de vida na pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes em recém-nascidos. *Distúrb Comum* 2007;19(3):357-64.
18. White KR, Vohr BR, Behrens R. Universal newborn hearing screenig. *Assessm Project Sem Hear* 1993;14(1):18-29.
19. Castaño R. Tamizaje universal auditivo neonatal: una utopía para países en desarrollo. *Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello* 2002;30:19-25.
20. Soares CP, Marques LR, Flores NGC. Triagem auditiva neonatal: aplicabilidade clínica na rotina dos médicos pediatras neonatologistas. *Rev CEFAC* 2008;10(1):110-6.
21. Abdullah A, Hazim MYS, Almyzan A, Jamilah AG, Roslin S, Ann MT, Borhan L, Sani A, Saim L, Boo NY. Newborn hearing screening: experience in a Malaysian hospital. *Singapore Med J* 2006;47:60-4.
22. 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.
23. Swanepoel D, Ebrahim S, Joseph A, Friedland PL. Newborn hearing screening in a South African private health care hospital. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71(6):881-7.

24. Machado MS, Tochetto TM, Coser PL. Triagem auditiva neonatal universal: projeto piloto no Hospital Universitário de Santa Maria. *Pró-Fono* 2002;14(2):199-204.
25. Colunga JCM, Méndez JCA, Villarreal JMC, Zapico MJA, Estrada CM, Álvarez MLF et al. Despistaje de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005;55:55-8.
26. Chapchap MJ, Segre CM. Universal newborn hearing screening and transient evoked otoacoustic emission: new concepts in Brazil. *Scand Audiol Suppl.*, v.53, p.33-6, 2001.
27. Jardim IS, Matas CG, Carvalho RMM. Emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes e potencial evocado auditivo de tronco encefálico automático na triagem auditiva neonatal. *Einstein* 2008;6(3):253-61.
28. Marques TR, Mendes PC, Bochnia CFP, Jacob LCB, Roggia SM, Marques JM, et al. Triagem Auditiva Neonatal: relação entre banho e índice de re-teste. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2008;74(3):375-81.
29. Ruiz GT, Hernández CGP, Ramos GT, Berrocal MAS, Romero GP, Palomino AG, et al. Control de las repeticiones en un programa de cribado auditivo universal. *Acta Otorrinolaringol* 2005;56:96-101.
30. Tochetto TM, Petry T, Gonçalves MS, Silva ML, Pedroso FS. Sentimentos manifestados por mães frente à triagem auditiva neonatal. *Rev CEFAC* 2008;10(4):556-71.
31. Shimizu H, et al. apud Weber BA, Diefendorf A. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. São Paulo: Manole; 2001. p.323-42.

32. European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening. [Cited 2009 Mar 22]. Acessível em: URL: <http://www.ecdcevents.biomed.polimi.it>.
33. Pereira PKS, Martins AS, Vieira MR, Azevedo MF. Programa de triagem auditiva neonatal: associação entre perda auditiva e fatores de risco. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2007;19(3):267-78.

Ilustrações

Quadro 1 – Incidência de surdez verificada neste e em outros programas de TAN pesquisados.

Local	Incidência da surdez
Presente estudo	0,67% = 6,68:1000
Espírito Santo ¹	0,3%
Belo Horizonte ²¹	1,8%
Estados Unidos ¹⁷	1,5 a 5,95:1000
México ⁷	0,65/1000
Gijón (Asturias) ²⁴	0,27%
São Paulo ³²	0,82% (neonatos a termo)
	3,1% (neonatos pré-termo)

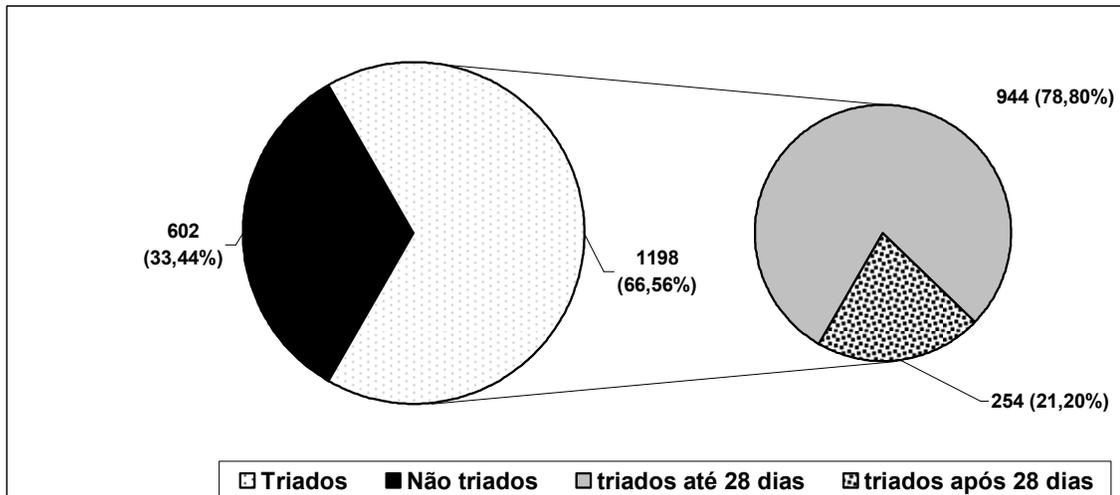


Figura 1 – Distribuição das crianças nascidas no hospital universitário e daquelas submetidas à TAN, segundo a idade no momento do procedimento.

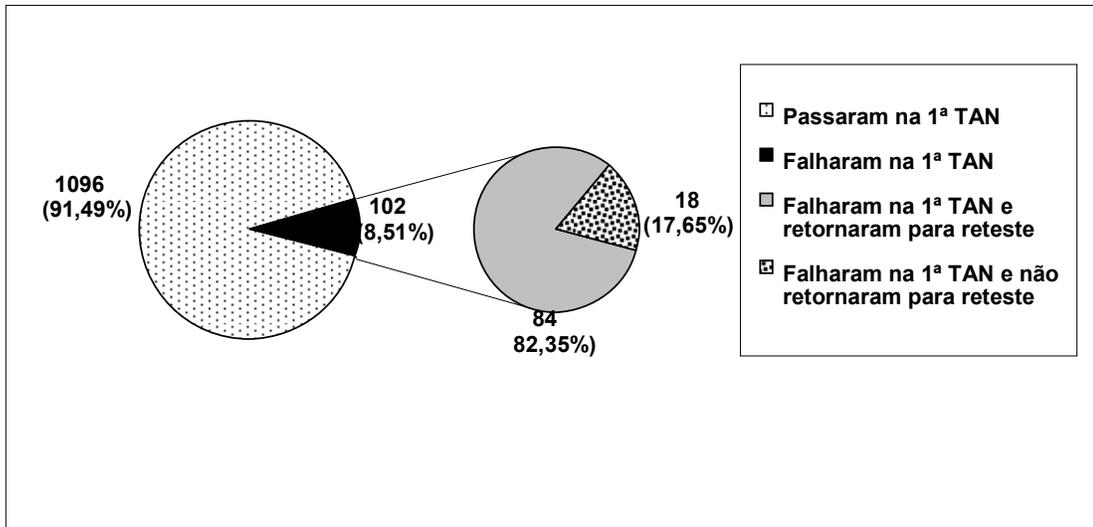


Figura 2 – Resultados da primeira triagem auditiva neonatal.

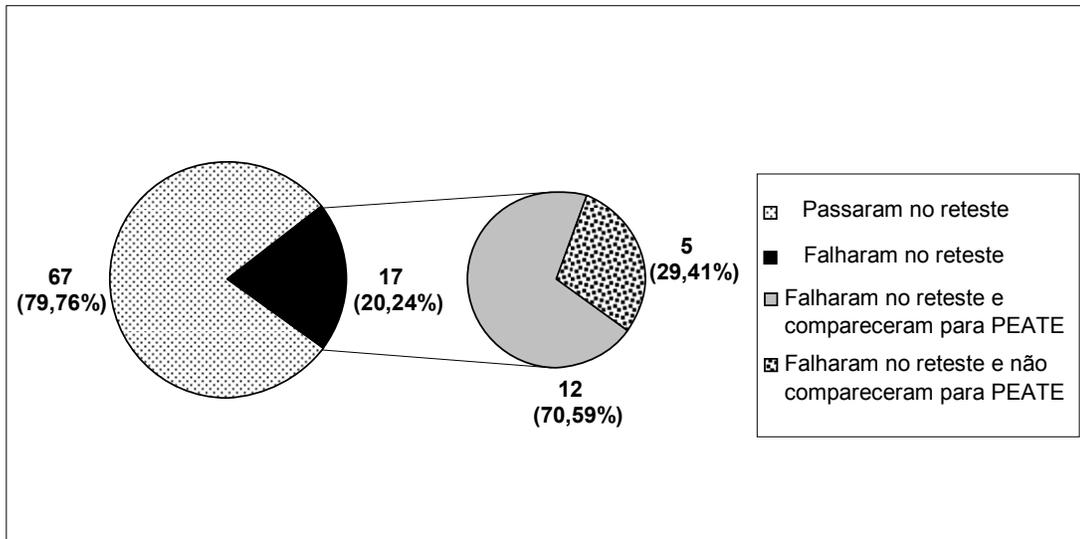


Figura 3 – Resultados do re-teste das crianças que falharam na triagem auditiva neonatal.

4 ARTIGO DE PESQUISA

INDICADORES DE RISCO PARA A DEFICIÊNCIA AUDITIVA E EMISSÕES OTOACÚSTICAS

Autores/Filiação:

Celina Rech Maggi

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fonoaudiologia

Tania Tochetto

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fonoaudiologia

Autor para correspondência:

Celina Rech Maggi

Endereço: Av. Silva Jardim, 34/703, Centro, Torres/RS/Brasil. CEP: 95560-000

Telefones: (51) 3664.2119, (51) 3664.9077

Celular: (51) 9877.6562/98690495

E-mail: crechfono@yahoo.com.br

Revista:

Revista Brasileira de Otorrinolaringologia

RESUMO

A presença de indicadores de risco (IR) para a deficiência auditiva pode influenciar na ocorrência das emissões otoacústicas e no resultado da triagem auditiva neonatal (TAN). **OBJETIVO:** Verificar a influência dos IR para a deficiência auditiva sobre as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAET) e produto de distorção (EOAEPD), e sobre o resultado da TAN. **MATERIAL E MÉTODO:** Estudo transversal, prospectivo, investigativo. Foram avaliados 957 neonatos e lactentes usuários do Sistema Único de Saúde. Os IR foram investigados através de anamnese e pesquisa de prontuários, e foram relacionados ao resultado da TAN e à ocorrência de EOAET e EOAEPD em diferentes frequências. O critério de “passa” na TAN foi a presença de EOAET bilateralmente. **RESULTADOS:** A ausência de EOAET e de EOAEPD é dependente da presença de IR para a deficiência auditiva, assim como a presença de EOAET e de EOAEPD é dependente da ausência de IR em algumas orelhas e frequências. O resultado da TAN é dependente da ocorrência de IR para a deficiência auditiva. **CONCLUSÃO:** Os indicadores de risco estudados interferem na ocorrência das EOAET e das EOAEPD em diferentes proporções. O IR que causou maior influência nos resultados da TAN e no maior número de frequências das EOAEPD foi a icterícia neonatal. A ocorrência das EOAET foi predominantemente prejudicada pela permanência em UTI por mais de 48 horas.

Descritores: indicador de risco, perda auditiva, recém-nascido, emissões otoacústicas espontâneas, triagem neonatal.

ABSTRACT

The presence of risk indicators (RI) for hearing loss can influence in the occurrence of otoacoustic emissions and in the results of newborn hearing screening (NHS).

OBJECTIVE: To verify the influence of RI for hearing loss on transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and distortion product (DPOAE) as well as on the result of the NHS. **MATERIAL AND METHODS:** A transversal, prospective and investigative research was performed. We evaluated 957 neonates and infants who use the Unified Health System. RI were investigated through medical history and records, and were related to the result of the NHS and to the occurrence of TEOAE and DPOAE at different frequencies. The criterion for passing in the NHS was the presence of TEOAE bilaterally. **RESULTS:** The absence of TEOAE and DPOAE is dependent on the presence of RI for hearing loss. Besides, the presence of TEOAE and DPOAE is dependent on the absence of indicator(s) in some frequencies and ears. The result of the NHS is dependent on the occurrence of RI for the hearing impairment. **CONCLUSION:** The risk indicators studied interfere in the occurrence of TEOAE and DPOAE in different proportions. The RI that caused the greatest influence on the NHS results and on most frequencies of DPOAE was jaundice. The occurrence of TEOAE was affected by staying at the Intensive Care Unit for more than 48 hours.

Keywords: indicator of risk, hearing loss, newborn, spontaneous otoacoustic emissions, neonatal screening.

INTRODUÇÃO

O *Joint Committee on Infant Hearing*, desde o ano de 1972, tem apontado indicadores que podem estar associados à etiologia da deficiência auditiva em neonatos e crianças. Os mais recentes foram estabelecidos em 2007: internação em UTI por período superior a cinco dias, uso de ventilação mecânica ou ototóxicos, ou ainda hiperbilirrubinemia (com exangüíneo transfusão); sinais sugestivos de síndrome associada à deficiência auditiva condutiva ou neurossensorial; síndromes associadas à deficiência auditiva progressiva ou de início tardio; doenças neurodegenerativas; história familiar de deficiência auditiva neurossensorial na infância; anomalias craniofaciais; infecções intra-útero (sífilis, citomegalovírus, herpes, toxoplasmose ou rubéola); traumatismo craniano; uso de quimioterápicos.

A prevalência de deficiência auditiva em neonatos pré-termo de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) é maior que no grupo a termo, em virtude do primeiro grupo ter maior propensão para Indicadores de Risco (IR) para deficiência auditiva¹.

A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) tem sido executada em populações de alto e baixo risco, utilizando, entre outros procedimentos, a pesquisa de emissões otoacústicas evocadas. Representa uma forma de viabilizar o diagnóstico precoce da deficiência auditiva infantil, sendo que um programa de identificação precoce da deficiência auditiva deve contemplar, além dos procedimentos específicos de teste, a pesquisa dos IR e o acompanhamento de todos os lactentes que apresentam tais indicadores, visto que muitos deles podem levar ao aparecimento tardio de perda auditiva.

Estudos pertinentes nesta área já foram realizados, como o de Pereira *et al.* (2007)¹, o qual mostrou correlações entre alguns IR para a deficiência auditiva e a probabilidade de ausência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAET) e *falha* na TAN. Todavia, as frequências que apresentaram menor ocorrência de EOAET e Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção (EOAEPD), na presença de algum dos IR, não foram pesquisadas.

Conhecer as frequências das EOAET e EOAEPD que sofrem maior influência dos IR, assim como o(s) IR(s) que oferecem maior risco de provocar ausência de emissões otoacústicas, pode auxiliar na definição de parâmetros de avaliação e na interpretação de resultados obtidos na TAN.

Sendo assim, a presente investigação objetivou verificar a influência dos IR para a deficiência auditiva sobre as EOAET e EOAEPD, e sobre o resultado da TAN com EOAET de um programa vinculado ao SUS, durante seu primeiro ano de execução, no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

MATERIAL E MÉTODO

Este estudo fez parte das atividades desenvolvidas no projeto “Promoção da saúde auditiva: avaliação e reabilitação dos distúrbios da audição”, da UFSM. Foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética da mesma universidade, sob protocolo de número 020989. Trata-se de uma pesquisa de caráter transversal, prospectivo e investigativo.

Os pesquisadores responsáveis, através do Termo de Confidencialidade dos Dados da Pesquisa, se comprometeram com o sigilo a respeito da identidade dos

indivíduos estudados e dos dados obtidos. Obteve-se o Consentimento Livre e Esclarecido, por escrito, dos responsáveis pelas crianças antes da realização da anamnese, após serem esclarecidos sobre os procedimentos de testagem pelos examinadores.

Foram incluídos na amostra todos os neonatos e lactentes usuários do SUS, nascidos no HUSM e avaliados no serviço de TAN, do mesmo hospital, no período entre abril de 2007 a março de 2008, totalizando 957 crianças, 471 (49,22%) do gênero masculino e 486 (50,78%) do gênero feminino. Tais crianças foram encaminhadas pelos profissionais das maternidades e UTI neonatal do HUSM.

A presença de IR para deficiência auditiva infantil foi pesquisada por meio de anamnese e análise de prontuários, segundo os critérios propostos pelo *Joint Committee on Infant Hearing* (2000)²: internação em UTI por período superior a 48 horas; sinais sugestivos de síndrome associada à perda auditiva condutiva ou neurossensorial; história familiar de perda auditiva neurossensorial na infância; anomalias craniofaciais, incluindo alterações morfológicas de pavilhão e meato acústico externo; infecções intra-útero (sífilis, citomegalovírus, herpes, toxoplasmose ou rubéola) e ainda icterícia neonatal (com exangüneo transfusão). Foram acrescentados os critérios prematuridade³ e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) nas infecções intra-útero⁴.

A coleta de dados iniciou antes da publicação do mais recente *Position Statement*, em outubro de 2007⁵, motivo pelo qual foram adotados os IR publicados em 2000.

Foram pesquisadas as EOAET e EOAEPD em local silencioso, com o aparelho Otoread Clínico da marca *Interacoustics/Audiotest*. Analisou-se as freqüências de 700 a 4000Hz nas EOAET, e de 1500, 3000, 4000 e 6000Hz nas EOAEPD, com *click* de 83

dBNPS, em ambas as orelhas. A duração do estímulo sonoro foi de, aproximadamente, 64 segundos.

A resposta, sob forma de pressão acústica no meato acústico externo, foi captada por um microfone acoplado à sonda. As EOAET e EOAEPD foram consideradas presentes quando a relação sinal-ruído foi igual ou superior a 6dB.

Na TAN, o critério de *passa* foi a presença de EOAET, bilateralmente, no mínimo em três frequências.

Na análise dos resultados, foram considerados os parâmetros: ocorrência de EOAET e de EOAEPD, em cada frequência estudada, e *passa/falha*, na TAN, segundo a presença/ausência de IR, para a deficiência auditiva.

A partir dos protocolos de coleta das variáveis, foi organizado um banco de dados e efetuadas as análises estatísticas dos dados. O teste de independência do qui-quadrado foi usado para comparar as variáveis presença/ausência de EOAET e EOAEPD nos grupos com e sem IR para a deficiência auditiva. Foi calculada a medida risco relativo (RR), que informa quantas vezes é maior o risco de desenvolver a doença entre os indivíduos expostos aos não expostos.

O nível de rejeição da hipótese de nulidade em todos os testes foi fixado em 0,05 ($\leq 0,05$).

RESULTADOS

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p=0,1$) entre meninos e meninas quanto à ocorrência de quaisquer IR para a deficiência auditiva, portanto, os resultados de ambos os sexos foram analisados conjuntamente.

Na Figura 1, é possível visualizar a ocorrência de IR para a deficiência auditiva

na amostra estudada.

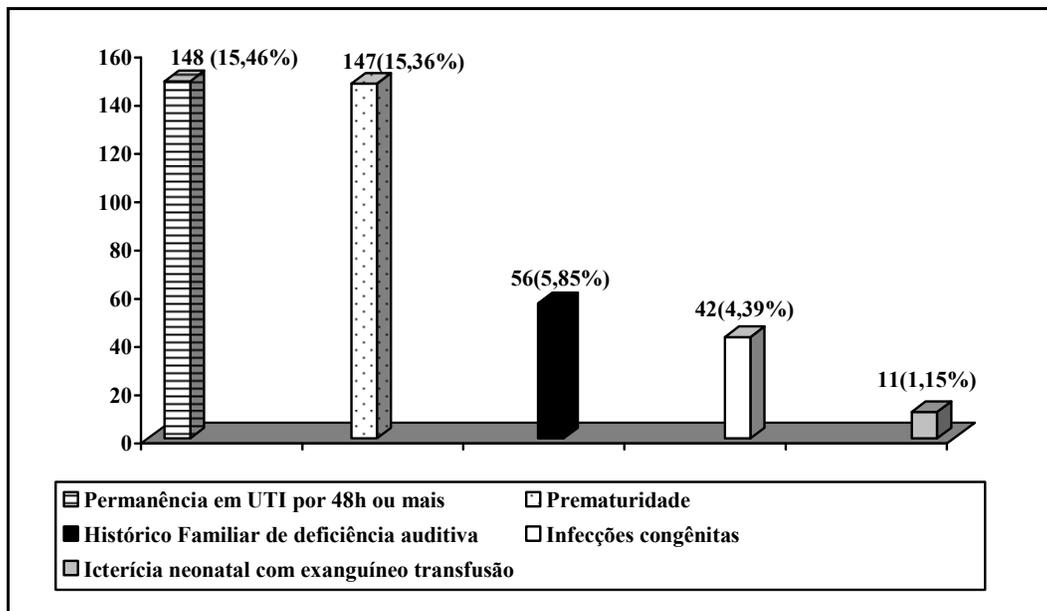


FIGURA 1 - Distribuição da amostra estudada conforme o IR apresentado.

*UTI: Unidade de Terapia Intensiva

A Figura 2 especifica o tipo de infecção congênita das 42 crianças que possuíam o IR.

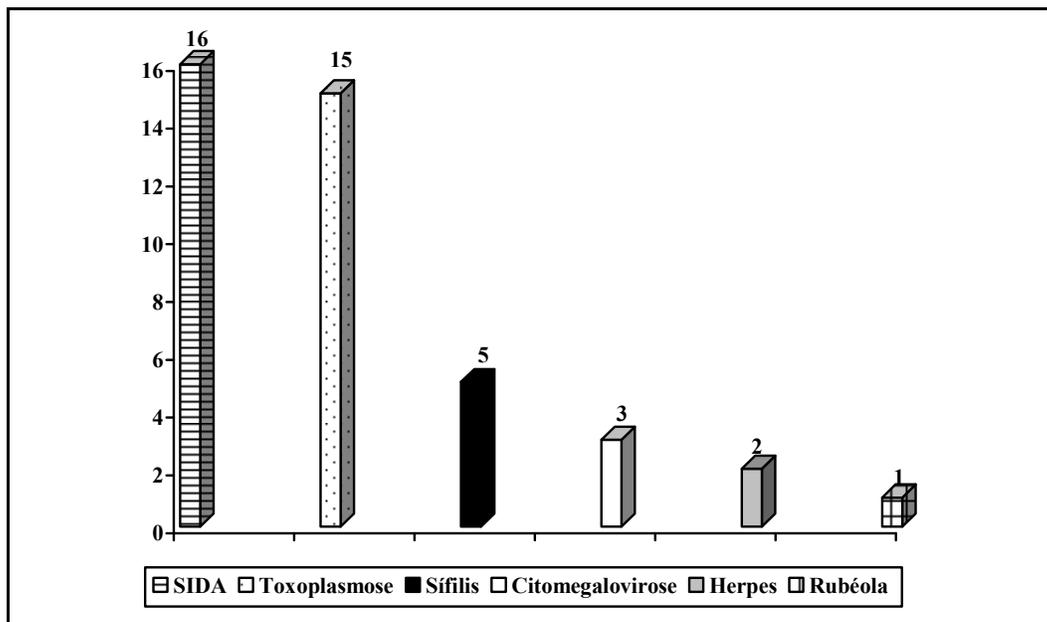


FIGURA 2 - Distribuição da amostra conforme o tipo de infecção congênita apresentado.

*SIDA: Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

A análise estatística demonstrou que o resultado da TAN é dependente (teste de independência do qui-quadrado) da ocorrência de IR para a deficiência auditiva (Tabela 1).

TABELA 1 – Resultado da Triagem Auditiva Neonatal com Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes de acordo com a ocorrência de indicadores de risco para a deficiência auditiva.

Resultado	Indicador(es) de risco		Total
	Presente(s)	Ausente(s)	
Passa	270(28,88%)	665 (71,12%)	935
Falha	14(63,64%)	8(36,36%)	22
Total	284	673	957

*p=0,0004 *Teste de independência do qui-quadrado

Verificou-se que a ausência de EOAET e de EOAEPD é dependente da presença de IR para a deficiência auditiva, assim como a presença de EOAET e de EOAEPD é dependente da ausência de indicador(es) (teste de independência do qui-quadrado) nas orelhas e frequências expostas nas Tabelas 2 e 3. Não foi constatada dependência entre as variáveis nas demais frequências de ambos os tipos de EOAET.

Vale ressaltar que nas frequências de 700Hz e 1000 Hz predominou a ausência respostas nas EOAET em ambas as orelhas.

TABELA 2 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes em crianças com e sem indicadores de risco para a deficiência auditiva.

Lado da orelha e frequência	EOAET	Indicador(es) de risco		Total	P
		Presentes	Ausentes		
OD 4000Hz	Presente	236(28,20%)	601(71,80%)	837	0,008
	Ausente	48(40%)	72(60%)	120	

	Total	284	673	957	
OE 1000Hz	Presente	56(47,86%)	61(52,14%)	117	<0,001
	Ausente	226(27,03%)	610(72,97%)	836	
	Total	282	671	953	
OE 2000Hz	Presente	213(28,14%)	544(71,86%)	757	0,047
	Ausente	70(35,35%)	128(64,65%)	198	
	Total	283	672	955	
OE 2800Hz	Presente	254(28,38%)	641(71,62%)	895	<0,001
	Ausente	30(49,18%)	31(50,82%)	61	
	Total	284	672	956	

*Teste de independência do qui-quadrado

*OD e OE: orelhas direita e esquerda, respectivamente.

*EOAET: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

TABELA 3 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção em crianças com e sem indicador(es) de risco para a deficiência auditiva.

Lado da orelha e frequência	EOAEPD	Indicador(es) de risco		Total	P
		Presente(s)	Ausente(s)		
OD 4000Hz	Presente	266(29,13%)	647(70,87%)	913	0,040
	Ausente	18(43,90%)	23(56,10%)	41	
	Total	284	670	954	
OD 6000Hz	Presente	267(29,05%)	652(70,95%)	919	0,016
	Ausente	16(48,48%)	17(51,52%)	33	
	Total	283	669	952	
OE 6000Hz	Presente	267(29,02%)	653(70,98%)	920	0,016
	Ausente	16(48,48%)	17(51,52%)	33	
	Total	283	670	953	

*Teste de independência do qui-quadrado

*OD e OE: orelhas direita e esquerda, respectivamente.

*EOAEPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

Ao analisar a ocorrência de EOAET e EOAEPD, segundo cada IR para a deficiência auditiva, apenas as frequências e orelhas em que foi constatada dependência entre as variáveis (teste de independência do qui-quadrado) foram exibidas nas Tabelas 4 a 9.

TABELA 4 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes em crianças com e sem o indicador de risco permanência em UTI por 48 horas ou mais.

Lado da orelha e frequência	EOAET	Permanência em UTI por 48 horas ou mais		Total	P
		Presente	Ausente		

OE 1400Hz	Presente	65(12,95%)	437(87,05%)	502	0,027
	Ausente	82(18,10%)	371(81,90%)	453	
	Total	147	808	955	
OE 2800Hz	Presente	129(14,41%)	766(85,59%)	895	<0,001
	Ausente	19(31,15%)	42(68,85%)	61	
	Total	148	808	956	
OE 4000Hz	Presente	116(14,43%)	688(85,57%)	804	0,0384
	Ausente	32(21,05%)	120(78,95%)	152	
	Total	148	808	956	

*Teste de independência do qui-quadrado

*UTI: Unidade de Terapia Intensiva

*OE: orelha esquerda

*EOAET: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

TABELA 5 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco permanência em UTI por 48 horas ou mais.

Lado da orelha e frequência	EOAEPD	Permanência em UTI por 48 horas ou mais		Total	P
		Presente	Ausente		
OD 4000Hz	Presente	136(14,90%)	777(85,10%)	913	0,013
	Ausente	12(29,27%)	29(70,73%)	41	
	Total	148	806	954	
OD 6000Hz	Presente	136(14,80%)	783(85,20%)	919	<0,001
	Ausente	12(36,36%)	21(63,64%)	33	
	Total	148	804	952	
OE 4000Hz	Presente	137(14,91%)	782(85,09%)	919	0,014
	Ausente	11(29,73%)	26(70,27%)	37	
	Total	148	808	956	
OE 6000Hz	Presente	137(14,89%)	783(85,11%)	920	0,004
	Ausente	11(33,33%)	22(66,67%)	33	
	Total	148	805	953	

*Teste de independência do qui-quadrado

*UTI: Unidade de Terapia Intensiva

*OD e OE: orelhas direita e esquerda respectivamente

*EOAEPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

TABELA 6 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes e Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco prematuridade na orelha direita na frequência de 4000Hz.

Tipo de EOA	Resultado	Prematuridade		Total	P
		Presente	Ausente		
EOAET	Presente	119(14,22%)	718(85,78%)	837	0,010
	Ausente	28(23,33%)	92(76,67%)	120	
	Total	147	810	957	
EOAEPD	Presente	136(14,90%)	777(85,10%)	913	0,038
	Ausente	11(26,83%)	30(73,17%)	41	
	Total	147	807	954	

*Teste de independência do qui-quadrado

*OD: orelha direita

*EOAET: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

*EOAEPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

TABELA 7 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes e Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco infecção congênita.

Tipo de EOA, lado da orelha e frequência	Resultado	Infecção congênita		Total	P
		Presente	Ausente		
EOAET, OE 2000Hz	Presente	27(3,57%)	730(96,43%)	757	0,030
	Ausente	14(7,07%)	184(92,93%)	198	
	Total	41	914	955	
EOAEPD, OE 1500Hz	Presente	22(3,30%)	644(96,70%)	666	0,022
	Ausente	19(6,57%)	270(93,43%)	289	
	Total	41	914	955	

*Teste de independência do qui-quadrado

*OE: orelha esquerda

*EOAET: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

*EOAEPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

TABELA 8 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes em crianças com e sem o indicador de risco icterícia neonatal com exsanguíneo transfusão.

Lado da orelha e frequência	EOAET	Icterícia com exsanguíneo transfusão		Total	P
		Presente	Ausente		
OD 2800Hz	Presente	8(0,89%)	891(99,11%)	899	0,016
	Ausente	3(5,45%)	52(94,55%)	55	
	Total	11	943	954	
OE 2800Hz	Presente	8(0,90%)	885(99,10%)	893	0,024
	Ausente	3(5%)	57(95%)	60	
	Total	11	942	953	

*Teste de independência do qui-quadrado com a correção de Yates

*OD e OE: orelhas direita e esquerda respectivamente

*EOAET: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

TABELA 9 – Ocorrência de Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção em crianças com e sem o indicador de risco icterícia neonatal com exsanguíneo transfusão.

Lado da orelha e frequência	EOAEPD	Icterícia com exsanguíneo transfusão		Total	P
		Presente	Ausente		
OD 1500Hz	Presente	3(0,46%)	644(99,54%)	647	0,044
	Ausente	8(2,63%)	296(97,37%)	304	
	Total	11	940	951	
OD 3000Hz	Presente	8(0,88%)	905(99,12%)	913	0,002
	Ausente	3(7,5%)	37(92,5%)	40	

	Total	11	942	953	
OD 4000Hz	Presente	8(0,88%)	902(99,12%)	910	0,002
	Ausente	3(7,32%)	38(92,68%)	41	
	Total	11	940	951	
OD 6000Hz	Presente	8(0,87%)	908(99,13%)	916	<0,001
	Ausente	3(9,09%)	30(90,91%)	33	
	Total	11	938	949	
OE 3000Hz	Presente	8(0,88%)	905(99,12%)	913	0,002
	Ausente	3(7,69%)	36(92,31%)	39	
	Total	11	941	952	
OE 6000Hz	Presente	8(0,87%)	909(99,13%)	917	<0,001
	Ausente	3(9,09%)	30(90,91%)	33	
	Total	11	939	950	

*Teste de independência do qui-quadrado com a correção de Yates

*OD e OE: orelhas direita e esquerda respectivamente

*EOAEPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

Observou-se que 73% dos neonatos com icterícia não apresentaram EOAEPD na orelha direita, na frequência de 1500Hz, enquanto que, entre os que não manifestaram a doença, apenas 32% tiveram ausência de respostas.

A presença ou ausência de EOAET ou EOAEPD, em quaisquer das frequências testadas, não tem dependência do histórico familiar de deficiência auditiva congênita.

O Quadro 1 expõe a medida do risco relativo, que informa quantas vezes é maior o risco de falhar na TAN na presença de cada um dos indicadores de risco analisados neste estudo.

QUADRO 1 - Medida do risco relativo segundo o indicador de risco.

INDICADOR DE RISCO	RISCO DE FALHAR NA TAN
Prematuridade	3,81 vezes maior
Histórico familiar de deficiência auditiva congênita	4,10 vezes maior
Doenças Congênitas	4,84 vezes maior
Internação em UTI neonatal por 48h ou mais	5,46 vezes maior
Icterícia neonatal com exsanguíneo transfusão	13,54 vezes maior

*TAN: Triagem Auditiva Neonatal

*UTI: Unidade de Terapia Intensiva

DISCUSSÃO

Dentre as 957 crianças testadas, 42,21% delas apresentaram um ou mais IR para a deficiência auditiva. Este índice foi superior aos valores referenciados pelos autores a seguir: 3%⁶; 14,7%⁷; 2,37%⁸; 12,6%⁹; 6,69%¹⁰. Índice superior ao do presente estudo (54,1%) foi mencionado por Tiensoli *et al.* (2007)¹¹, os quais relataram achados de uma maternidade de referência para gestações e partos de alto risco.

O IR mais freqüente foi a permanência em UTI por 48h ou mais (15,46%), seguido de prematuridade (15,36%), histórico familiar de deficiência auditiva (5,85%), infecções congênitas (4,39%), e icterícia neonatal (1,15%) (Figura 1).

Assim como na presente pesquisa, Vieira *et al.* (2007)¹² verificaram que o IR mais freqüente foi a permanência em UTI neonatal em período superior a 48 horas.

Ao contrário, outros IR predominaram em estudos distintos: drogas ototóxicas, baixo índice de Apgar e prematuridade¹³; peso ao nascimento abaixo de 1500g (21%), medicação ototóxica (21%) e ventilação mecânica por período superior a cinco dias (20%)⁹. Em neonatos pré termo, os IR de maior ocorrência foram o baixo/pequeno peso, para idade gestacional, seguido de ototóxico e ventilação mecânica¹. Em uma UTI neonatal, foram mais freqüentes o uso de drogas ototóxicas, ventilação mecânica, prematuridade e baixo peso ao nascimento. Já no berçário comum, houve predomínio de história familiar de deficiência auditiva congênita e anomalias congênitas¹⁴. Contudo, percebe-se que tais indicadores estão, na maioria das vezes, associados à internação em UTI neonatal.

Os avanços científicos e tecnológicos permitiram a sobrevivência de crianças cada vez mais prematuras, e foi possível observar uma considerável redução da taxa de mortalidade neonatal, principalmente dos neonatos provenientes de UTI Neonatal. Todavia, a prematuridade pode acarretar várias intercorrências, e conseqüentes seqüelas, entre elas, alterações auditivas¹⁵.

A influência dos IR sobre o resultado da TAN com EOAET, foi demonstrada pela presença destes em 29% das crianças que *passaram*, e em 64% das que *falharam* (Tabela 1).

A ocorrência de cada tipo emissão otoacústica em algumas das freqüências e orelhas testadas (Tabelas 2 e 3) demonstrou que sua presença é dependente da ausência de IR, enquanto sua ausência, dependente da presença destes.

Contrariando estes achados, alguns pesquisadores não verificaram diferenças entre as respostas das EOAET de neonatos, com e sem risco auditivo¹⁶. Em se tratando da incidência da deficiência auditiva, também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre neonatos, com e sem indicadores de risco⁹. Outro estudo, ainda, mostrou uma porcentagem de 28 a 50% de crianças com perda auditiva, mas que não apresentaram IR¹⁷. Porém, casos de perda auditiva não foram detectados em crianças sem IR¹¹.

Quanto às respostas das EOAET e EOAEPD, comparadas com cada IR, para a deficiência auditiva, foi constatada dependência entre as variáveis em algumas freqüências e orelhas analisadas (Tabelas 4 a 9).

Considerando os sujeitos que permaneceram na UTI, por 48 horas ou mais, foi observada dependência entre tal indicador de risco e a ocorrência de EOAET (Tabela 4) em três freqüências da orelha esquerda (1400, 2800 e 4000Hz), e de EOAEPD (Tabela

5) em duas frequências (4000 e 6000Hz) de ambas as orelhas. Tais sujeitos têm um risco 5,46 vezes maior de *falhar* na TAN, em comparação com outros não internados (Quadro 1).

Outras pesquisas estão de acordo com estes resultados, apontando menor ocorrência de índice de *passa* na TAN em crianças que ficaram internadas em UTI neonatal, do que em crianças de berçário comum^{14,18,19}.

Um dos fatores que pode justificar a influência da internação em UTI neonatal sobre a ausência das EOAET e EOAEPD, a *falha* na TAN e, conseqüentemente, a deficiência auditiva, é a exposição a ruídos em unidades neonatais^{11,20,21}. Outra justificativa seria o uso de ototóxicos que, muitas vezes, aparece associado à internação em UTI. Alguns pesquisadores observaram diminuição das EOAET em pacientes submetidos à terapia com ototóxicos por mais de doze dias²².

A ausência de EOAET e EOAEPD é dependente da ocorrência de prematuridade apenas na frequência de 4000Hz da orelha direita (Tabela 6). O risco de uma criança prematura *falhar* na TAN é 3,81 vezes maior que crianças nascidas a termo (Quadro1).

De forma semelhante a este estudo, foi averiguado que neonatos prematuros têm maior chance de ter EOAET ausentes^{1,23}, e quanto menor a idade gestacional (<30 semanas) e o peso ao nascimento (<1500g), há três vezes mais chance de ocorrer *falha* na triagem auditiva¹.

O baixo peso ao nascimento, também foi associado à maior ocorrência de *falha* na TAN com EOAET, quando comparado com crianças com peso adequado^{1,24}, sendo esta uma condição que aparece, na maioria das vezes, concomitante à prematuridade e, portanto, condizente com os achados da presente investigação.

Apesar de o JCIH² não considerar a prematuridade, de forma isolada, um IR, a literatura compulsada relaciona este fator também ao déficit auditivo^{1,9,11,23,25,26}.

Entretanto, algumas publicações não evidenciaram diferenças entre as emissões otoacústicas de neonatos a termo e pré termo, tanto nas EOAET¹⁶ quanto nas EOAEPD²⁷, sugerindo que, ao nascimento, a maturação funcional das células ciliadas internas já está completa^{16,27}.

Confrontando a ocorrência das infecções congênicas com a de emissões otoacústicas, constatou-se dependência apenas na orelha esquerda, na frequência de 2000Hz das EOAET, e na frequência de 1500Hz das EOAEPD (Tabela 7). Para os portadores de tal indicador, obteve-se um risco 4,84 vezes maior de *falhar* na TAN (Quadro 1).

A icterícia neonatal, com exsanguíneo transfusão, foi o IR menos freqüente nesta investigação (Figura 1), porém, 73% das crianças que tiveram icterícia não apresentaram EOAEPD em 1500Hz na orelha direita, enquanto que, dentre as que não manifestaram a doença, apenas 32% tiveram ausência da resposta. Averiguou-se dependência entre a ocorrência de icterícia neonatal e a ausência de EOAEPD, em um maior número de frequências em relação aos demais IR (Tabela 9).

Foi constatado ainda que as crianças com icterícia neonatal tiveram um risco 13,54 vezes maior de *falhar* na TAN, em comparação com crianças que não foram acometidas pela doença (Quadro 1).

Corroborando estes achados, foi encontrada associação estatisticamente significativa entre perda auditiva e hiperbilirrubinemia (exsanguíneo transfusão), em programa de TAN, sendo que as crianças que atingiram níveis elevados de bilirrubina,

necessitando de exsanguíneo transfusão, correram risco de dano auditivo consideravelmente maior do que as que não apresentaram estes níveis¹¹.

Os achados da presente pesquisa demonstraram que passar ou falhar, em quaisquer frequências e tipos de emissão otoacústica, não depende do histórico familiar de deficiência auditiva. Todavia, o risco de uma criança com tal IR *falhar* na TAN, em comparação com uma criança sem o mesmo, é 4,10 vezes maior (Quadro 1).

Concordando com este resultado, foi encontrada correlação significativa entre *falha* na triagem auditiva e antecedente familiar de deficiência auditiva em crianças nascidas a termo, sendo sete vezes maior a chance de *falhar* na TAN (orelha direita)¹, e 7,5 vezes maior a chance de *falhar* nas EOAET¹³ quando o paciente tinha o histórico.

Observou-se, neste estudo, que houve predomínio de ausência de respostas em ambas as orelhas nas frequências de 700 Hz e 1000 Hz das EOAET. O mesmo ocorreu em outras pesquisas, na frequência de 700 Hz das EOAET²⁸ e na de 1000 Hz das EOAEPD, com declínio no valor da amplitude²⁹. Ambas justificaram os achados pelo ruído fisiológico, próprio dos neonatos.

Predomínio de maior amplitude das EOAET para as bandas de frequências altas, também foi apontada na literatura^{30,31}. Inferiu-se sobre a possibilidade de a distribuição tonotópica coclear facilitar esta maior amplitude em agudos, uma vez que estes estão localizados na base da cóclea, região proximal ao local de captação das emissões otoacústicas³¹.

Alguns fatores que aumentam o risco de déficit auditivo podem ser evitados com cuidados à saúde materno-infantil, tais como: assistência adequada no pré-natal e no parto, uso criterioso de antibióticos ototóxicos e assistência à saúde da criança por equipe interdisciplinar. Salienta-se, ainda, a necessidade de uma política pública de

qualidade para a questão da saúde auditiva, que contemple a prevenção de problemas auditivos, o diagnóstico precoce e tratamento adequado das crianças com deficiência auditiva¹¹.

CONCLUSÃO

Cada um dos IR estudados interfere na ocorrência das EOAET e das EOAEPD em diferentes proporções. O IR que causou maior influência nos resultados da TAN foi a icterícia neonatal, assim como no maior número de frequências das EOAEPD. A ocorrência das EOAET foi predominantemente prejudicada pela permanência em UTI por mais de 48 horas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Pereira PKS, Martins AS, Vieira MR, Azevedo MF. Programa de triagem auditiva neonatal: associação entre perda auditiva e fatores de risco. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2007;19(3):267-78.
- 2 JCIH. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics* 2000;106:798-817.
- 3 Azevedo MF, Vieira RM, Vilanova LCP. Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco. São Paulo: Plexus; 1995.
- 4 Azevedo MF. Triagem auditiva neonatal. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadores. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p.604-16.

- 5 Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatrics*. 2007; 120(4): 898-921.
- 6 Colunga JCM, Méndez JCA, Villarreal JMC, Zapico MJA, Estrada CM, Álvarez MLF *et al.* Despistaje de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005;55:55-8.
- 7 Pádua FGM, Marone S, Bento RF, Carvalho RMM, Durante AS, Soares JC *et al.* Triagem auditiva neonatal: um desafio para sua implantação. *Revista Arquivos de Otorrinolaringologia* 2005;9(3):190-4.
- 8 Yee-Arellano HM, Leal-Garza F, Pauli-Müller K. Universal newborn hearing screening in Mexico: results of the first 2 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006;70(11):1863-70.
- 9 Barreira-Nielsen C, Futuro Neto HA, Gattaz G. Processo de implantação de Programa de Saúde Auditiva em duas maternidades públicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2007;12(2):99-105.
- 10 Melo ADP, Duarte JL, Alvarenga KF, Agostinho-Pesse RS, Bevilacqua MC, Martinez MAN. Influência do tempo de vida na pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes em recém-nascidos. *Distúrb Comum* 2007;19(3):357-64.
- 11 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.
- 12 Vieira EP, Miranda EC, Azevedo MF, Garcia MV. Ocorrência dos indicadores de risco para a deficiência auditiva infantil no decorrer de quatro anos em um programa de

triagem auditiva neonatal de um hospital público. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2007;12(3):214-20.

13 Wroblewska-Seniuk K, Chojnacka K, Pucher B, Szczapa J, Gadzinowski J, Grzegorowski M. The results of newborn hearing screening by means of transient evoked otoacoustic emissions. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005;69(10):1351-7.

14 Korres S, Nikolopoulos TP, Komkotou V, Balatsouras D, Kandiloros D, Constantinou D, Ferekidis E. Newborn hearing screening: effectiveness, importance of high-risk factors and characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. *Otol Neurotol* 2005;26(6):1186-90.

15 Suzuki N, Suzumura H. Relation between predischarge auditory brainstem responses and clinical factors in high-risk infants. *Pediatr Int* 2004;46(3):255-63.

16 Durante AS, Carvallo RMM, Costa FS da, Soares JC. Características das emissões otoacústicas transientes em programa de triagem auditiva neonatal. *Pró-Fono* 2005;17(2):133-40.

17 Cone-Wesson B, Vohr BR, Sininger YS, Widen JE, Folsom RC, Gorga MP, *et al.* Identification of neonatal hearing impairment: infants with hearing loss. *Ear Hear* 2000;21:488-507.

18 Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001;286(16):2000-10.

19 Jardim IS, Matas CG, Carvallo RMM. Emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes epotencial evocado auditivo de tronco encefálico automático na triagem auditiva neonatal. *Einstein* 2008;6(3):253-61.

20 Kent WD, Tan AK, Clarke MC, Bardell T. Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. *J Otolaryngol* 2002;31:355-60.

- 21 Surenthiran SS, Wilbraham K, May J, Chant T, Emmerson AJ, Newton VE. Noise levels within the ear and post-nasal space in neonates in intensive care. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2003;88:315-8.
- 22 Lonsbury-Martin BL, Martin GK, Telischi FF. Emissões otoacústicas na prática clínica. In: Musiek FE, Ritelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole; 2001. p.163-192.
- 23 Garcia CFD, Isaac ML, Oliveira JAA. Emissões otoacústicas evocadas transitórias: instrumento para a detecção precoce de alterações auditivas em recém nascidos a termo e pré-termo. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2002;68(3):344-52.
- 24 Ari-evenroth D, Hildesheimer M, Maayan-Metzger A, Much-nik C, Hamburger A, Mazkeret R. Low prevalence of hearing impairment among very low birthweight infants as detected by universal neonatal hearing screening. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2006;91(4):257-62.
- 25 Amatuzzi MG, Northrop C, Liberman MC, Thornton A, Halpin C, Hermann B, *et al*. Selective inner hair cell loss in premature infants and cochlea pathological patterns from neonatal intensive care unit autopsies. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127:629-36.
- 26 Pinheiro MMC, Azevedo MF, Vieira MM, Gomes M. Crianças nascidas pré-termo: comparação entre o diagnóstico do desenvolvimento auditivo com o diagnóstico neurológico. *Fono Atual* 2004;7:32-42.
- 27 Oliveira ES. *Triagem Auditiva em recém-nascidos prematuros do município de Itapetininga, São Paulo*. São Paulo; 2005. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

28 Kemp DT. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function, and use. *Br Med Bull* 2002;63(1):223-41.

29 Raineri GG, Coube CZV, Costa Filho AO, Alvarenga KF. Emissões otoacústicas evocadas: produto de distorção em neonatos audiológicamente normais. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2001;67(5):644-8.

30 Basseto MCA, Chiari BM, Azevedo MF. Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes: amplitude da resposta em recém nascidos a termo e pré termo. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2003;69(1):84-92.

31 Maia FCZ, Lavinsky L, Möllerke RO, Duarte MES, Pereira DP, Maia JE. Emissões otoacústicas por produtos de distorção em ovinos normais e após indução de hiperinsulinemia. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2008;74(2):181-187.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAP. American Academy of Pediatrics. Task force on newborn and Infant Hearing Loss: Detection and Intervention. *Pediatrics*, v.103, n.2, p.527-30, 1999.

ABDULLAH, A.; HAZIM, M.Y.S.; ALMYZAN, A.; JAMILAH, A.G.; ROSLIN, S.; ANN, M.T.; BORHAN, L.; SANI, A.; SAIM, L.; BOO, N.Y. Newborn hearing screening: experience in a Malaysian hospital. *Singapore Med J*, v.47, p.60-4, 2006.

AMATUZZI, M. G.; NORTHROP, C.; LIBERMAN, M. C.; THORNTON, A.; HALPIN, C.; HERMANN, B.; et al. Selective inner hair cell loss in premature infants and cochlea pathological patterns from neonatal intensive care unit autopsies. *Arch Otolaryngol Head Neck Sur*, v.127, p:629-36, 2001.

ANDERSSSEN, S.H.; ANDRESEN, J.; ANDERSEN, R.; SPONHEIM, L. Universal neonatal hearing screening of infants with otoacoustic emissions. *Tidsskr Nor Laegeforen*, v.122, n.22, p.2187-9, 2002.

ARI-EVEN ROTH, D.; HILDESHEIMER, M.; MAAYAN-METZGER, A.; MUCHNIK, C.; HAMBURGER, A.; MAZKERET, R. Low prevalence of hearing impairment among very low birthweight infants as detected by universal neonatal hearing screening. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, v.91, n.4, p.257-62, 2006.

AZEVEDO, R. F.; PASCHOAL, C.P.; AZEVEDO, M.F.; SANTOS, A.M.N.; FÚRIA, C.L.B. Avaliação da implantação de programa de triagem auditiva neonatal em hospital de nível secundário. *Rev Paul Pediatría*, v.22, n.2, p.77-84, 2004.

BARREIRA-NIELSEN, C.; FUTURO NETO, H. A.; GATTAZ, G. Processo de implantação de Programa de Saúde Auditiva em duas maternidades públicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*,; v.12, n.2, p.99-105, 2007.

BASSETO, M.C.A.; CHIARI, B.M.; AZEVEDO, M.F. Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes: amplitude da resposta em recém nascidos a termo e pré-termo. *Rev Bras Otorrinolaringol*, v.69, n.1, p.84-92, 2003.

BITTENCOURT, A.M.; MANTELLO, E.B.; MANFREDI, A.K.S.; SANTOS, C.B.; ISAAC, M.L. Fatores de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos acompanhados no berçário de risco do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. *Fono Atual*,; v.8, p.41-52, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em:
<<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/PT-587.htm>>. Acesso em 5 mar. 2008a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em:
<http://www.saude.mg.gov.br/atos_normativos/legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/saude-auditiva/PORTARIA_2073.pdf>. Acesso em 5 mar. 2008b.

CASTAÑO, R. Tamizaje universal auditivo neonatal: una utopía para países en desarrollo. *Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello*, v.30, p.19-25, 2002.

CAZOTTO, C.A. Achados de um programa de triagem auditiva neonatal (TAN). In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE AUDIOLOGIA, XX, 2005, São Paulo. *Anais*. São Paulo: 2005.

- CHAPCHAP, M.J.; SEGRE, C.M. Universal newborn hearing screening and transient evoked otoacoustic emission: new concepts in Brazil. *Scand Audiol Suppl*, v.53, p.33-6, 2001.
- CLEMENS, C.J.; DAVIS, S.A.; BAILEY, A.R. The False-Positive in Universal Newborn Hearing Screening. *Pediatrics*, v.106, p.1-5, 2000.
- COLUNGA, J.C.M.; MÉNDEZ, J.C.A.; VILLARREAL, J.M.C.; ZAPICO, M.J.A. Estrada CM, Alvarez MLF Despistage de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. *Acta Otorrinolaringol Esp*, v.55, p:55-8, 2005.
- CONE-WESSON, B.; VOHR, B. R.; SININGER, Y. S.; WIDEN, J. E.; FOLSOM, R. C.; GORGA, M. P.; *et al.* Identification of neonatal hearing impairment: infants with hearing loss. *Ear Hear*, v. 21, p:488-507, 2000.
- CONNOLLY, J.L.; CARRON, J.D.; ROARK, S.D. Universal newborn hearing screening: are we achieving the Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) objectives? *Laryngoscope*, v.115, n.2, p.232-6, 2005.
- DURANTE, A.S.; CARVALHO, R.M.M.; COSTA, M.T.Z.; CIANCIARULLO, M.A.; VOEGELS, R.L.; TAKAHASHI, G.M. *et al.* A implementação de programa de triagem auditiva neonatal universal em um hospital universitário brasileiro. *Pediatria*, v.26, n.2, p.78-84, 2004.
- DURANTE, A.S.; CARVALHO, R.M.M.; COSTA, M.T.Z.; SOARES, J.C. *et al.* Características das emissões otoacústicas transientes em programa de triagem auditiva neonatal. *Pró-Fono*, v.17, n.2, p.133-40, 2005.
- ECSNHS. European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening. Disponível em: <<http://www.ecdcevents.biomed.polimi.it>>. Acesso em 22 mar 2009.
- GARCIA, C. F. D.; ISAAC, M. L.; OLIVEIRA, J. A. A. Emissões otoacústicas evocadas transitórias: instrumento para a detecção precoce de alterações

auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. *Rev. Bras. Otorrinolaringol*; v. 68, n.3, p: 344-352, 2002.

GELATI, C.B. *et al.* Programa de triagem auditiva neonatal – uma comparação entre a atuação de 2003 e 2004. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE AUDIOLOGIA, XX, 2005, São Paulo. *Anais*. São Paulo: 2005.

GODOY, C. B.; BUSTAMANTE, L. M. Evaluación de la fase de screening auditivo en menores con factores de riesgo. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*, v.66, n.103-6, 2006.

GREEN, D.R.; GAFFNEY, M.; DEVINE, O.; GROSSE, S.D. Determining the effect of newborn hearing screening legislation: an analysis of state hearing screening rates. *Public Health Rep*, v.122, n.2, p.198-205, 2007.

JARDIM, I.S.; MATAS, C.G.; CARVALLO, R.M.M. Emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes epotencial evocado auditivo de tronco encefálico automático na triagem auditiva neonatal. *Einstein*, v.6, n.3, p.253-61, 2008.

JCIH. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatrics*. v.120, n.4, p.898-921, 2007.

KEMP, D. T. Exploring cochlear status with otoacoustic emissions. In: ROBINETTE, M. S.; GLATTKE, T. J. *Otoacoustic emissions: clinical applications*. 2.ed. New York: Thieme, 2002a. p.1-47.

KEMP, D. T. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function, and use. *Br Med Bull*, v.63, n.1, p.223-41, 2002b.

KEMP, D.T.; RYAN, S.; BRAY, P. A guide to the effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hear*, v.11, n.2, p.93-105, 1990.

KENT, W. D.; TAN, A. K.; CLARKE, M. C.; BARDELL, T. Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. *J Otolaryngol*. 2002; 31:355-60.

KENNEDY, C.; MCCANN, D. Universal neonatal hearing screening moving from evidence to practice. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, v.89, p.378-83, 2004.

KORRES, S.; NIKOLOPOULOS, T.P.; KOMKOTOU, V.; BALATSOURAS, D.; KANDILOROS, D.; CONSTANTINO, D.; FEREKIDIS, E. Newborn hearing screening: effectiveness, importance of high-risk factors and characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. *Otol Neurotol*; v.26, n.6, p.1186-90, 2005.

LONSBURY-MARTIN, B. L.; MARTIN, G. K.; TELISCHI, F. Emissões otoacústicas na prática clínica. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole, 2001. p. 163-192.

LOW, W.K.; PANG, K.Y.; HO, L.Y.; LIM, S.B.; JOSEPH, R. Universal newborn hearing screening in Singapore: the need, implementation and challenges. *Ann Acad Med Singapore*, v.34, n,4, p.301-6, 2005.

MACHADO, M.S.; TOCHETTO, T.M; COSER, P. L. Triagem auditiva neonatal universal: projeto piloto no Hospital Universitário de Santa Maria. *Pró-Fono*, v.14, n.2, p.199-204, 2002.

MAIA, F.C.Z. *et al*. Emissões otoacústicas por produtos de distorção em ovinos normais e após indução de hiperinsulinemia. *Rev Bras Otorrinolaringol*, v.74, n.2, p.181-7, 2008.

MARQUES, T.R. *et al*. Triagem Auditiva Neonatal: relação entre banho e índice de reteste. *Rev Bras Otorrinolaringol*, v.74, n.3, p.375-81, 2008.

MARTÍNEZ, R.; BENITO, J.I.; CONDADO, M.A.; MORAIS, D.; FERNÁNDEZ, C.J.L. Results of one year's application of a universal protocol for the early

detection of hearing loss in neonates. *Acta Otorrinolaringol Esp*, v.54, n.5, p.309-15, 2003.

MELO, A.D.P. *et al.* Influência do tempo de vida na pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes em recém-nascidos. *Distúrb Comum*, v.19, n.3, p.357-64, 2007.

MORTON, C.C.; NANCE, W.E. Newborn Hearing Screening - A Silent Revolution. *NEJM*, v.354, n.20, p.2151-64, 2006.

OLIVEIRA, E.S. Triagem Auditiva em recém-nascidos prematuros do município de Itapetininga, São Paulo. São Paulo; 2005. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

OLUSANYA, B.O. *et al.* Progress towards early detection for infants with hearing loss in developing countries. *BMC Health Serv Res*, v.7, p.14, 2007.

OLUSANYA, B.O.; OKOLO, A.A. Early hearing detection at immunization clinics in developing countries. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v.70, n.8, p.1495-8, 2006.

OLUSANYA, B.O.; WIRZ, S.L.; LUXON, L.M. Hospital-based universal newborn hearing screening for early detection of permanent congenital hearing loss in Lagos, Nigeria. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v.72, n.7, p.991-1001, 2008.

PÁDUA, F.G. de M. *et al.* Triagem auditiva neonatal: um desafio para sua implantação. *Revista Arquivos de Otorrinolaringologia*, v.9, n.3, p.190-4, 2005.

PEREIRA, P.K.S. *et al.* Programa de triagem auditiva neonatal: associação entre perda auditiva e fatores de risco. *Pró-Fono*, v.19, n.3, p.267-78, 2007.

PINHEIRO, M. M. C.; AZEVEDO, M. F.; VIEIRA, M. M.; GOMES, M. Crianças nascidas pré-termo: comparação entre o diagnóstico do desenvolvimento auditivo com o diagnóstico neurológico. *Fono Atual*, v. 7, p: 32-42, 2004.

- PINTO, V.S.; LEWIS, D.R. Emissões otoacústicas produto de distorção em lactentes até dois meses de idade. *Pró-Fono*, v.19, n.2, p.195-204, 2007.
- PUPO, A.C.; BALIEIRO, C.R.; FIGUEIREDO, R.S.L. Estudo retrospectivo de crianças e jovens com deficiência auditiva: caracterização das etiologias e quadro audiológico. *Rev CEFAC*, v.10, n.1, p.84-91, 2008.
- RAINERI, G.G.; COUBE, C.Z.V.; COSTA FILHO, O.A.; ALVARENGA, K.F. Emissões otoacústicas evocadas-produto de distorção em neonatos audiológicamente normais. *Rev Bras Otorrinolaringol*, v.67, n.5, p.644-8, 2001.
- ROMÁN, P.R. *et al.* Detección precoz de hipoacusias en recién nacidos mediante otoemisiones acústicas com echocheck. *Na Esp Pediatr*, v.54, p.283-9, 2001.
- RUIZ, G.T. *et al.* Control de las repeticiones en un programa de cribado auditivo universal. *Acta Otorrinolaringol*, v.56, p.96-101, 2005.
- SHIMIZU, H. *et al.* In: MUSIEK, F.E.; RINTELMANN, W.F. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole, 2001. p.323-42.
- SOARES, C.P.; MARQUES, L.R.; FLORES, N.G.C. Triagem auditiva neonatal: aplicabilidade clínica na rotina dos médicos pediatras neonatologistas. *Rev CEFAC*, v.10, n.1, p.110-6, 2008.
- SURENTHIRAN, S. S.; WILBRAHAM, K.; MAY, J.; CHANT, T.; EMMERSON, A. J.; NEWTON, V. E. Noise levels within the ear and post-nasal space in neonates in intensive care. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, v. 88, p: 315-8, 2003.
- SUZUKI, N.; SUZUMURA, H. Relation between pre-discharge auditory brainstem responses and clinical factors in high-risk infants. *Pediatr Int*, v. 46, n.3, p: 255-63, 2004.
- SWANEPOEL, D.; EBRAHIM, S.; JOSEPH. A.; FRIEDLAND, P.L. Newborn hearing screening in a South African private health care hospital. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v.71, n.6, p.881-7, 2007.

THOMPSON, D. C.; MCPHILLIPS, H.; DAVIS, R. L.; LIEU, T. L.; HOMER, C. J.; HELFAND, M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA*, v. 286, n. 16, p: 2000-10, 2001.

TIENSOLI, L.O. *et al.* 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*, v.23, n.6, p.1431-41, 2007.

TOCHETTO, T.M.; PETRY, T.; GONÇALVES, M.S.; SILVA, M.L.; PEDROSO, F.S. Sentimentos manifestados por mães frente à triagem auditiva neonatal. *Rev CEFAC*, v.10, n.4, p.556-71, 2008.

VIEIRA, E.P.; MIRANDA, E.C.; AZEVEDO, M.F.; GARCIA, M.V. Ocorrência dos indicadores de risco para a deficiência auditiva infantil no decorrer de quatro anos em um programa de triagem auditiva neonatal de um hospital público. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, v.12, n.3, p.214-20, 2007.

WHITE, K.R.; VOHR, B.R.; BEHRENS, R. Universal newborn hearing screenig. *Assessm Project Sem Hear*, v.14, n.1, p.18-29, 1993.

WROBLEWSKA-SENIUK, K. *et al.* The results of newborn hearing screening by means of transient evoked otoacoustic emissions. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v.69, n.10, p.1351-7, 2005.

YEE-ARELLANO, H.M.; LEAL-GARZA, F.; PAULI-MÜLLER, K. Universal newborn hearing screening in Mexico: results of the first 2 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v.70, n.11, p.1863-70, 2006.

APÊNDICE A

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS DE PESQUISA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA/RS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO
HUMANA**

Pesquisadoras responsáveis:
Professora: Dr^a. Tania Tochetto
Aluna: Fga. Celina Rech Maggi
Telefones: (55) 9917 9337 / (51) 8121 4067
E-mail: taniatoch@gmail.com; lucianefono@yahoo.com.br

As pesquisadoras responsáveis pelo projeto “Avaliação dos resultados de um Programa de Triagem Auditiva Neonatal vinculado ao Sistema Único de Saúde” Profa. Dra. Tania Tochetto (CRFa7 0347) e a Fga. Celina Rech Maggi (CRFa7 8860) comprometem-se a guardar sigilo sobre a identidade dos participantes do estudo e os dados obtidos em seus prontuários. Após o término do estudo, os dados coletados serão armazenados por cinco anos, sob responsabilidade das pesquisadoras, no ambulatório de fonoaudiologia do Hospital Universitário de Santa Maria para futuras pesquisas e publicações científicas.

Celina Rech Maggi

Tania Tochetto

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA/RS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO
HUMANA**

AMBULATÓRIO DE PEDIATRIA, UTI NEONATAL E MATERNIDADE - HUSM

Eu, _____, RG _____ ao assinar este documento autorizo, por livre e espontânea vontade, que a audição de meu filho seja testada pelas Fonoaudiólogas do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, sob orientação da Professora Dra. Tania Tochetto sendo este teste parte do Projeto Saúde Auditiva da Criança, desenvolvido no Hospital Universitário de Santa Maria.

Recebi informações a respeito dos seguintes procedimentos:

1. questionário ao qual devo responder, contendo perguntas sobre a gestação, parto e saúde geral do meu filho;
2. a fonoaudióloga olhará o ouvido do meu filho usando um otoscópio (aparelho que possibilita a verificação da abertura do canal auditivo utilizando uma luz) para verificar se há alguma secreção;
3. emissões otoacústicas: será colocada uma pequena rolha de borracha na entrada da orelha e o aparelho fará o exame automaticamente.

O teste de audição é rápido, simples e não causa nenhum dano. Será produzido um som e a resposta da criança ao som será observada e interpretada pelos examinadores. Não existe risco e nem desconforto para a criança.

Se as dificuldades auditivas são identificadas cedo é possível tratar a criança para evitar alterações da fala, linguagem, desenvolvimento emocional e social.

Declaro ter sido orientado(a) sobre o exame e autorizo o uso dos resultados e imagens (filme, fotos) para trabalhos científicos.

Concordo em responder perguntas que informem sobre o desenvolvimento de meu filho.

Sei que serei orientado sobre o desenvolvimento da audição e linguagem de meu filho.

Em caso de dúvidas, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP – UFSM: Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria – 7º andar - Sala 702 - Cidade Universitária - Bairro Camobi - 97105-900 - Santa Maria - RS
Tel.: (55)32209362 - e-mail: comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br

Assinatura do participante

Assinatura da pesquisadora

Assinatura da orientadora

APÊNDICE C

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA/RS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE SAÚDE AUDITIVA
TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL

Nome: _____

SAME: _____

D/N: ____/____/____ Nome da Mãe: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Fone: _____

Informações do neonato:

Peso _____ Apgar _____ Prematuro? Não() Sim() _____ semanas

Internação na UTI Não () Sim() Icterícia com transfusão sangüínea Não() Sim()

Infecções congênicas Não() Sim() _____

História Familiar de DA desde a infância: Não() Sim(), Quem: _____

TRIAGEM AUDITIVA Nº 1 DATA: _____ IDADE: _____

EOETs: OD: Presente () Ausente () OE: Presente () Ausente ()

EOEPD: OD: Presente () Ausente () OE: Presente () Ausente ()

REFLEXO CÓCLEO-PALPEBRAL (> 90 dB)

Presente () Ausente ()

Observações referentes à qualidade das respostas auditivas: _____

CONCLUSÃO: Passou () Falhou ()

CONDUTA: Alta (retorno 8 a 12 meses) () Retorno p/ 15 dias ()

Examinador: _____

RETORNO DATA: _____ IDADE: _____

EOETs: OD: Presente () Ausente () OE: Presente () Ausente ()

EOEPD: OD: Presente () Ausente () OE: Presente () Ausente ()

REFLEXO CÓCLEO-PALPEBRAL (> 90 dB)

Presente () Ausente ()

Observações referentes à qualidade das respostas auditivas: _____

CONCLUSÃO: Passou () Falhou()

CONDUTA: Alta (retorno 8 a 12 meses) () Avaliar Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico ()

Examinador: _____