

Triagem auditiva em neonatos

Neonatal hearing screening

Fernanda Alves Botelho¹, Maria Cândida Ferrarez Bouzada², Luciana Macedo de Resende³, Cynthia Francisca Xavier Costa de Assis Silva⁴, Eduardo Araújo de Oliveira²

RESUMO

A preocupação de se identificar precocemente a deficiência auditiva se deve à melhora no prognóstico se a intervenção é feita em tempo hábil. **Objetivo:** Revisar estudos que preconizam realização de Triagem Auditiva Neonatal, o seu histórico e os indicadores de risco para deficiência auditiva propostos pelo *Joint Committee on Infant Hearing*. **Fonte de dados:** Pesquisa bibliográfica na base de dados MEDLINE e LILACS. **Síntese dos dados:** A triagem auditiva no Brasil vem se expandindo. Observa-se aumento da conscientização dos profissionais e da população acerca do exame além, do maior conhecimento e possibilidade de identificação e intervenção precoces. Verifica-se a existência de um esforço contínuo, para divulgação do teste, dos profissionais envolvidos nos Programas de Triagem Auditiva Neonatal e que, com auxílio da mídia, reforçada pela aprovação de leis municipais e estaduais, vem atingindo maior parcela da população. As emissões otoacústicas são utilizadas amplamente em programas de triagem auditiva e o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico automático vem ganhando espaço nas triagens de neonatos de alto risco. **Conclusão:** A literatura pesquisada demonstra que a prevalência da deficiência auditiva é alta e que as consequências apresentadas, quando não identificada precocemente podem ser devastadoras para o desenvolvimento de fala, linguagem, cognitivo e social. As técnicas disponíveis atualmente para avaliação auditiva são altamente sensíveis e com especificidade adequada para se detectar precocemente a deficiência auditiva.

Palavras-chave: Audição; Perda Auditiva; Indicador de Risco; Triagem Neonatal; Audiologia.

ABSTRACT

The concern to identify the early hearing loss is due to improvement in the prognosis. Objective: Review studies that advocate holding of Neonatal Hearing Screening, its history and indicators of risk for hearing impairment proposed by the Joint Committee on Infant Hearing. Data Sources: Information Sources in the database MEDLINE and LILACS. Summary of data: The sorting hearing in Brazil has been expanding. There is increasing awareness of professionals and elsewhere about the examination addition, the increased knowledge and possibility of early identification and intervention. There is the existence of an ongoing effort to disclose the test, the professionals involved in the Neonatal Hearing Screening Program, and that, with the help of the media, strengthened by the adoption of municipal and state laws, is achieving greater portion of the population. The otoacoustic emissions are widely used in screening programs for hearing and the Auditory Brainstem Response. Thuk space has gained the automatic screening of newborns at high risk. Conclusion: The literature search shows that the prevalence of hearing loss is high and that the consequences presented, if not identified early can be devastating to the development of speech, language, cognitive and social techniques currently available for evaluation the hearing are highly sensitive and specificity to detect the early hearing disability.

Key words: Hearing; Hearing Loss; Risk Index; Neonatal Screening; Audiology.

¹ Fonoaudióloga do Hospital das Clínicas da UFMG, Mestre em Ciências da Saúde, área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente pela UFMG

² Médico(a), Professor(a) do Departamento de Pediatria da UFMG, Mestre em Ciências da Saúde, área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente pela UFMG.

³ Fonoaudióloga, Mestre em Fonoaudiologia pela PUC-SP, Professora assistente do departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da UFMG

⁴ Acadêmica do curso medicina da UFMG.

Endereço para correspondência:

Fernanda Alves Botelho
Rua Centauro 461 apto 301
Belo Horizonte - MG
CEP: 30.360-310
Email: fernandaalvesbotelho@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Triagem Auditiva vem, nas últimas décadas, ganhando força em todo o mundo, inclusive no Brasil. A preocupação de se identificar precocemente crianças com deficiência auditiva se deve à melhora no prognóstico se a intervenção é feita em tempo hábil. Sabe-se que a perda auditiva diagnosticada tardiamente traz conseqüências para todo o desenvolvimento infantil afetando funções acadêmicas, sociais, cognitivas, ocupacionais e principalmente as de fala e linguagem.

A incidência da deficiência auditiva é alta principalmente quando comparada às outras doenças passíveis de triagem ao nascimento como o hipotireoidismo, anemia falciforme e fenilcetonúria, avaliadas no "Teste do Pezinho". Observa-se que a incidência chega a ser 30 vezes superior a fenilcetonúria (surdez 30:10.000 e fenilcetonúria 1:10.000).¹ Sabe-se também que a prevalência de alterações auditivas é ainda maior para crianças que permaneceram em Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal, sendo que um estudo descreveu uma incidência de 1:50 em recém nascidos de alto risco.² De acordo com o Comitê Brasileiro de Perdas Auditivas na Infância (CBPAI) em 2000 dentre o neonatos saudáveis, a perda auditiva bilateral significativa é estimada entre 1 a 3 neonatos em cada 1000 nascimentos e em cerca de 2 a 4% nos provenientes de UTI.³ Diversos autores estrangeiros determinaram a prevalência de deficiência auditiva e sua provável etiologia, porém, estes resultados podem não refletir a realidade brasileira.

Estudos nacionais e internacionais, em neonatos portadores de algum indicador de risco para deficiência auditiva, encontraram 11% e 6,3% respectivamente de prevalência de alteração auditiva.^{4,5} Em 2006, estudou-se a prevalência de neuropatia auditiva em uma população de crianças com perdas auditivas profundas e encontrou 0,94%.⁶

As Perdas Auditivas podem ser classificadas de acordo com o tipo, grau e configuração. Dentre as classificações do tipo da perda auditiva encontra-se a neurosensorial (quando há comprometimento da cóclea ou do nervo auditivo), condutiva (alteração de orelha externa e/ou média prejudicando a passagem do som), mista (quando há comprometimento condutivo e neurosensorial na mesma orelha), centrais (lesão ocorre na via auditiva central) e funcional (quando a perda auditiva é

exagerada ou simulada). O grau da perda auditiva pode variar de leve a profundo de acordo com os limiares auditivos encontrados na avaliação audiológica. A configuração audiométrica auxilia em uma melhor avaliação da interferência da perda auditiva sobre as habilidades de reconhecimento de fala do paciente.⁷

O presente estudo tem por objetivo revisar estudos sobre a necessidade de se realizar a Triagem Auditiva Neonatal (TAN), o seu histórico e os indicadores de risco para deficiência auditiva propostos pelo *Joint Committee on Infant Hearing* visando proporcionar esclarecimentos aos profissionais que atuam com neonatos como fonoaudiólogos, pediatras, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, enfermeiros e psicólogos.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se pesquisa bibliográfica em artigos de periódicos nacionais e internacionais e livros considerando a relevância e valor informativo dos materiais para este estudo.

Para revisão de literatura foram utilizadas fontes pesquisadas na MEDLINE e LILACS. Foram considerados artigos publicados na língua portuguesa e inglesa. Utilizou-se as palavras-chaves: Audição, Perda Auditiva, Indicador de Risco, Triagem Neonatal, Audiologia.

O tema foi apresentado levando em consideração os seguintes tópicos: importância da triagem Auditiva Neonatal, seu histórico e metodologias; além dos indicadores de risco para deficiência auditiva propostos desde a década de 1970 até os dias de hoje.

RESULTADOS

A preocupação em selecionar indivíduos em triagens para o diagnóstico auditivo mais elaborado foi iniciado em 1930 nos Estados Unidos em escolas públicas.⁸

O primeiro programa estadual de Triagem Auditiva Neonatal Universal foi o Rhode Island, nos Estados Unidos, onde nos quatro primeiros anos de pesquisa, de 1993 a 1996, encontrou-se uma prevalência de deficiência auditiva em duas de cada 1000 crianças e reduziu-se a idade de identificação e intervenção da perda auditiva nos lactentes.⁹

Para se justificar a triagem em massa, em um programa de saúde pública, o distúrbio pesquisado deve ser freqüente ou, se raro, deve trazer conseqüências graves se não detectado.¹⁰ A Triagem Auditiva Neonatal pode ser justificada em ambas as colocações pois sabe-se que é um distúrbio freqüente na população neonatal e que caso não seja detectado precocemente e encaminhado para intervenção multidisciplinar precoce poderá trazer conseqüências devastadoras para o desenvolvimento infantil.

A detecção precoce da surdez está diretamente associada ao desenvolvimento da fala, linguagem e habilidades sociais, cognitivas e acadêmicas, influenciando diretamente a qualidade de vida destes indivíduos. Os custos para detecção e intervenção precoce da deficiência auditiva são sabidamente inferiores aos custos de educação de uma criança com identificação tardia da perda auditiva. De acordo com experiências internacionais o custo da educação em escola especial é 3 vezes superior ao de uma criança em escola regular, mesmo quando utilizado apoio especializado.³

Em 1944 na Inglaterra, Ewing & Ewing observaram o Reflexo Cócleo-palpebral em recém-nascidos.¹¹ Em 1964, Downs e Sterrit avaliaram as respostas comportamentais de neonatos frente a estímulo sonoro de banda estreita centrada em 3000 Hz, a 90 dBNPS, e neste estudo perceberam alto índice de falso negativos e propuseram a necessidade de se elaborar um protocolo com os indicadores de alto risco para a deficiência auditiva.¹²

Devido a dificuldade em se detectar perdas auditivas unilaterais e de grau leve a moderado através da técnica de avaliação auditiva comportamental o CBPAI, 2000, recomendou que a triagem auditiva deveria ser realizada por métodos eletrofisiológicos como o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) e as Emissões Otoacústicas Evocadas (EOA)³.

A descoberta das EOA ocorreu em 1978 por Kemp que as definiu como “uma liberação de energia sonora produzida na cóclea que se propaga pela orelha média até o meato acústico externo”. Esta descoberta propiciou um grande avanço na audiologia clínica pois, permitiu a avaliação precisa do Sistema Auditivo Periférico. Segundo Kemp, a cóclea é capaz de produzir sons e não apenas de recebê-lo e assim, a partir da análise deste som recebido, poderia se ter a indicação de uma função coclear normal.¹³ Kemp et al.¹⁴, afirmam que o registro das EOA evocadas é um

método para detecção de alterações de origem coclear. As Emissões otoacústicas são energias sonoras de fraca intensidade geradas pelas células ciliadas externas da cóclea e que podem ser captadas através de um microfone e um amplificador, acoplados ao meato acústico externo do indivíduo. Além disso, podem ser captadas na ausência de um estímulo sonoro e serem denominadas de espontâneas ou a partir de uma estimulação sonora e denominadas evocadas. O exame é objetivo, rápido e não invasivo fato que permite que a avaliação seja realizada desde as primeiras horas de vida.¹⁵

A avaliação realizada através da EOA abrange apenas o sistema periférico e pode sofrer influência da condição da orelha externa e média. As disfunções de orelha média reduzem as medidas de amplitude de emissões otoacústicas e às vezes eliminam totalmente a resposta.¹⁶ A otite média secretores pode estar associada à perda auditiva leve e flutuante em 50% dos casos. Crianças que se encontram no período crítico para o desenvolvimento da linguagem e apresentam episódios recorrentes de otite tem maior risco de apresentar distúrbio na aquisição da linguagem, no comportamento e futuramente, no aprendizado escolar.¹⁷

As EOA não quantificam a deficiência auditiva, porém detectam sua ocorrência, uma vez que estão presentes quando há integridade coclear. As EOA não são observadas quando o limiar auditivo está superior a 30 dBNA.^{18,19} As EOA estão presentes entre 98% e 100% dos indivíduos audiológicamente normais.^{20,22}

AS EOAT conseguem detectar em resposta a um estímulo breve (*click*) aproximadamente todas as pessoas com audição normal. Elas realizam uma “varredura” coclear. As EOAPD são o resultado da intermodulação produzida de forma não linear pela cóclea em resposta a dois tons puros simultâneos em freqüências próximas. Por convenção a freqüência mais baixa é chamada de f1 e sua intensidade L1 e a freqüência mais alta denominada de f2 e intensidade L2. (f2 >f1). A mensuração mais freqüentemente usada para a EOAPD é 2f1-f2 porque é onde se consegue maior mensuração de resposta em orelhas humanas.²³

Em estudo realizado com neonatos de alto risco para deficiência auditiva avaliados através de EOAPD e PEATE automático observou a validade da primeira técnica para avaliação na TAN. Observou-se a resposta na EOAPD a partir de três por-

tocolos de passa-falha (triagem) de acordo com o ruído de fundo de 5, 10 e 15dB. Verificou-se que a sensibilidade da EOAPD foi de 50%, 67% e 87% e a especificidade 94%, 68% e 38% respectivamente.²⁴

Os Potenciais Evocados Auditivos são uma outra opção ou complementam a avaliação audiológica com EOA e consistem no registro da atividade elétrica que ocorre no sistema auditivo, da orelha interna até o córtex cerebral, em resposta a um estímulo acústico. É uma avaliação eletrofisiológica objetiva e não invasiva que permite a verificação da integridade das vias auditivas e a estimativa do limiar auditivo.²⁵

Em 1967, dois médicos israelenses, Sohmer e Freinmer registraram respostas auditivas, através de eletrodos, evocadas por clique.²⁶ Em 1971, Jewett e Williston²⁷ observaram a presença de sete ondas com estabilidade, latências consistentes e com picos positivos 10 ms após o estímulo sonoro. Vale ressaltar que, o PEATE pode sofrer influência da maturação das vias auditivas principalmente em neonatos pré-termo. Esta tecnologia é, atualmente, recomendada pelo *Joint Committee on Infant Hearing* para triagem auditiva de neonatos de risco.

A onda I do PEATE representa porção distal ao tronco encefálico do nervo auditivo, a II porção proximal, a III núcleo coclear, a IV complexo olivar superior, a V leminisco lateral, a VI colículo inferior, a VII corpo geniculado medial.²⁸ A onda V é a mais consistente e de maior amplitude. A latência e aparecimento dessa onda são os parâmetros mais estudados. PEATE pode ser realizado com o uso de sedação ou medicamentos, uma vez que estes não interferem nos resultados.²⁹

Na impossibilidade de se avaliar com metodologias eletrofisiológicas o CBPAI, 2000, recomenda que se aplique a avaliação auditiva comportamental e a pesquisa do reflexo cócleo-palpebral em neonatos com indicadores de risco para perda auditiva levando em consideração as devidas limitações da técnica como a dificuldade em se detectar perdas auditivas de grau leve ou unilaterais.³

Lewis³⁰ relata que o método de observação comportamental é baseado na mudança de comportamento da criança após a estimulação auditiva. Pode ser realizado com instrumentos calibrados ou não, como instrumentos musicais. Em 2007, Tiansoli e colaboradores realizaram a triagem auditiva através de avaliação comportamental em hospital público brasileiro e encontraram 1,8% de alterações auditivas.³¹ Porém, o mais indicado, é

a realização de avaliação auditiva através de métodos eletrofisiológicos podendo ser associado a avaliação audiológica comportamental.³

Em 1969, um comitê foi montado por representantes da *Academy of Pediatrics*, da *Academy of Ophthalmology and Otolaryngology* e da *American Speech and Hearing Association* para traçar recomendações para a triagem auditiva e para a detecção precoce de deficiência auditiva em crianças de risco.³²

Em 1973, *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH) postulou um registro de alto risco para deficiência auditiva a fim de voltar a atenção dos profissionais aos neonatos que apresentavam maior probabilidade de alterações auditivas. Neste documento colocou como critério de alto risco os seguintes indicadores: história familiar de perda auditiva hereditária, infecções intra-uterinas, muito baixo peso ao nascimento, hiperbilirrubinemia com nível acima de 20 e anomalias craniofaciais.³³ Em 1982, meningite bacteriana e asfixia severa foram incluídos nos critérios de alto risco.³⁴ Já em 1994, em nova reunião, o JCIH recomendou-se a avaliação universal, ou seja, em todos os neonatos e não apenas nos considerados de alto risco para deficiência auditiva e que a detecção deveria ocorrer até o 3o mês de vida e a intervenção até o 6o mês. Ainda nesta recomendação o JCIH estabeleceu que a triagem auditiva deveria ser realizada através de métodos eletrofisiológicos e introduziu o termo indicadores de risco ao invés de fatores de risco.³⁵ Em 2000, ressaltou-se a importância da qualidade e da precocidade da intervenção e do acompanhamento auditivo e lingüístico das crianças com indicadores de risco até os 3 anos, a fim de se identificar e intervir prontamente nas perdas auditivas progressivas e de início tardio.³⁶

Recentemente, foi publicada a última recomendação do JCIH, no qual declara que dependendo da tecnologia selecionada para triagem auditiva neonatal (como EOA), crianças com perdas auditivas neurais (neuropatia auditiva) poderiam não ser identificadas em programas de intervenção precoce. Como esta patologia pode atrasar o desenvolvimento da linguagem e tipicamente ocorre nas crianças que requerem UTI o JCIH recomenda que a triagem deste grupo seja realizada por procedimento capaz de detectar a neuropatia auditiva, recomendando o uso do PEATE automático. A recomendação de detecção e intervenção precoces, até o 3o e 6o mês de vida, permanece.³⁷

Os indicadores atuais considerados para deficiência auditiva, segundo o JCIH, 2007, são:

- Preocupação dos cuidadores a respeito da audição, fala, linguagem ou atraso no desenvolvimento;
- História familiar de perda auditiva permanente na infância;
- UTI por mais de 5 dias ou ventilação mecânica, uso de medicação ototóxica, diuréticos e exsanguineotransfusão;
- Infecção intra-uterina como citomegalovirose, herpes, rubéola, sífilis e toxoplasmose;
- Anomalias craniofaciais;
- Achados físicos que estão associados a síndromes que apresentam perdas auditivas neurosensoriais ou condutivas permanentes,
- Síndromes associadas a perda auditiva ou perda auditiva progressiva ou de início tardio como Usher, Waardenburg, Alport, Pendred;
- Desordens neurodegenerativas;
- Infecções pós-natal confirmada bacteriana ou viral de meningite;
- Traumatismo craniano;
- Quimioterapia.³⁷

Dentre os itens descritos pelo JCIH³⁸, em 2007, destacou-se que alguns indicadores podem estar relacionados às perdas auditivas de início tardio como: o história familiar de perda auditiva, ventilação mecânica, citomegalovirose, síndromes associadas a perda auditiva, perda auditiva progressiva ou de início tardio, desordens neurodegenerativas, traumatismo craniano e quimioterapia. Nestes casos deve-se estar atento ao acompanhamento auditivo e lingüístico das crianças para que se possa identificar rapidamente o início da perda auditiva.

DISCUSSÃO

A triagem auditiva no Brasil vem se expandindo a cada ano. Isto ocorre principalmente pelo aumento da conscientização dos profissionais e da população acerca do exame além, do maior conhecimento e possibilidade de identificação e intervenção precoces.

A deficiência auditiva pode ser imperceptível até que se observe os efeitos no atraso do desenvolvimento infantil. Quando o período crítico para

o desenvolvimento da linguagem é superado, a reabilitação da criança deficiente auditiva se torna menos eficaz. Desta forma, a detecção e intervenção precoce da deficiência auditiva é fundamental para o prognóstico terapêutico.³⁸

Os procedimentos para avaliação auditiva de neonatos vêm evoluindo significativamente. As emissões otoacústicas são utilizadas amplamente em programas de triagem auditiva e o PEATE automático vem ganhando espaço nas triagens de neonatos de alto risco.

Existe crítica sobre a utilização do PEATE automático na avaliação de neonatos. Em estudo recente realizado na Itália, pesquisadores compararam a realização da triagem auditiva em crianças de alto risco para deficiência auditiva através de emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT), Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico convencional (PEATE) e automático (PEATE-a). Observou-se que o PEATE é o mais sensível (100%) e específico (90,8%) do que o PEATE-a que apresentou valores respectivamente de 88,9% e 70,6% para sensibilidade e especificidade. De acordo com o estudo, o PEATE convencional é mais confiável para triagem auditiva pois apresenta maior sensibilidade e especificidade e pode confirmar a presença de neuropatia auditiva em crianças de alto risco para deficiência auditiva.³⁹

Apesar de se observar um aumento da conscientização da população e dos profissionais acerca da deficiência auditiva, o diagnóstico ainda ocorre tardiamente no País. A pouca valorização da prevenção, a falta de conhecimento da população acerca do exame e dos profissionais em encaminhar precocemente os neonatos para avaliação favorecem o atraso do diagnóstico.⁴⁰

Observa-se na prática que, apesar de existirem leis para TAN, nem todas as maternidades cumprem a determinação. Não há dúvidas que é preciso tempo para se adequar às novas determinações, mas é preciso cobrar mais fiscalização para que a população seja atendida adequadamente, no que é seu direito por lei. A lei garante não apenas a identificação da perda auditiva, através de programas de intervenção precoce, mas a intervenção através da adaptação de Aparelhos de Amplificação Sonora Individual e de terapia fonoaudiológica essenciais para o desenvolvimento auditivo e lingüístico do deficiente auditivo.

Espera-se reduzir o tempo de diagnóstico e intervenção da deficiência auditiva, favorecer o prognóstico das crianças identificadas além de, buscar, através de medidas preventivas, favorecer a redução da prevalência deste distúrbio.

CONCLUSÃO

A literatura pesquisada demonstra que a prevalência da deficiência auditiva é alta e que as conseqüências apresentadas, quando não identificada e realizada a intervenção precoce podem ser devastadoras para o desenvolvimento de fala, linguagem, cognitivo e social.

É preciso que os profissionais que atuam com neonatos, lactentes e crianças estejam atentos às possibilidades oferecidas ao deficiente auditivo quando detectados precocemente. O trabalho multidisciplinar é a chave para o sucesso terapêutico das crianças com perda auditiva.

Observa-se interesse crescente, em todo o mundo, sobre as pesquisas nesta área e assim cada vez mais tem-se conhecimento sobre a deficiência auditiva, as suas conseqüências bem como, é evidente o avanço das tecnologias para avaliação audiológica precoce. A limitação na detecção e intervenção da deficiência auditiva ocorre atualmente por dificuldades administrativas e financeiras para se implementar um programa de triagem, diagnóstico e acompanhamento auditivo adequado. Existem diversos programas no país, porém a grande maioria não possui condições de seguir adequadamente os protocolos internacionais seja por limitações financeiras na aquisição de equipamentos de ponta ou de equipe técnica multidisciplinar adequada. Assim, observa-se que os protocolos são “adaptáveis” à realidade de cada região do país, porém a consciência de se buscar adequar aos parâmetros internacionais e melhorar a cada dia o trabalho de detecção e intervenção precoces estão presentes nos profissionais atuantes.

REFERÊNCIAS

1. Grupo de Apoio à Triagem Auditiva Neonatal Universal. Prevalência de doenças neonatais. [Citado em 10 maio 2008]. Disponível em: <http://www.gatanu.org/tan/introducaoTAN.php>.
2. Mehl A, Thompson V. Newborn hearing screening: the great omission. *Pediatrics*. 1998; 101(1), 102-9.
3. Comitê Brasileiro sobre Perda Auditiva na Infância. CBPAI. Recomendação 01/99. *J Cons Fed Fonoaudiol*. 2000; 5:3-7.
4. Vohr BR. Neurodevelopment and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. *Pediatrics*. 2000; 105(6):1216-26.
5. Uchôa N, Procianoy R, Lavinsky L, Sleifer P. Prevalência de perda auditiva em recém-nascidos de muito baixo peso. *J Pediatr (Rio J)*. 2003; 79(2):123-8.
6. Foerst A, Beutner D, Lang-Roth R, Huttenbrink K, Wendel H, Walger M. Prevalence of auditory neuropathy/synaptopathy in a population of children with profound hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006; 70(8):1415-22.
7. Momensohn-Santos T, Russo I. *Prática da audiologia clínica*. 5a ed. São Paulo: Cortez; 2005.
8. Northern JL, Downs MP. *Audição na infância*. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
9. Vohr B, Carty L, Moore P, Letourneau K. The Rhode Island hearing assessment program: experience with statewide hearing screening. *J Pediatr*. 1998; 133:353-7.
10. Northern JL, Hayes D. Universal screening impairment: necessary, beneficial and justifiable. *Audiol Today*. 1994; 6(2):10-3.
11. Ewing I, Ewing AWG. The ascertainment of deafness in infancy and early childhood. *J Laryngol Otol*. 1944; 59:309-33.
12. Downs MP, Sterritt GM. A guide to newborn and infant hearing screening programs. *Arch Otolaryngol*. 1967; 85:370-3.
13. Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am*. 1978; 64(5):1386-91.
14. Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to effective use of otoacoustic emission. *Ear Hear*. 1988; 11:93-105.
15. Azevedo, MF. Emissões otoacústicas. In: Figueiredo MS. *Conhecimentos essenciais para entender bem emissões otoacústicas e BERA*. São José dos Campos: Pulso; 2003. p.35-84
16. Margolis RH, Trine MB. Influence of middle-ear disease on otoacoustic emissions. In: Robinette MS, Glatke TJ. *Otoacoustic emissions*. New York: Thieme; 1997. p.130-50.
17. Balbani AP, Montovani JC. Impacto das otites médias na aquisição de linguagem em crianças. *J Pediatr (Rio J)*. 2003; 79(5):391-6.
18. Bonfils P, Piron JP, Uziel A, Pujol R. A correlative study of evoked otoacoustic emissions properties and audiometric threshold. *Arch Otorhinolaryngol*. 1988; 245:52-6.

19. Kemp DT, Ryan S, Bray P. Otoacoustic emission analysis and interpretation for clinical purposes. *Adv Audiol.* 1990; 7:77-98.
20. Kemp DT, Bray L, Alexander L, Brown AM. Acoustic emission cocleography-practical aspects. *Scand Audiol.* 1986; 25:71-95.
21. Probst R. Otoacoust emission: an overview. *Adv Otorhinolaryngol.* 1990; 44:1-91.
22. Lopes Filho O, Carlos R, Thomé D, Eckley C. Emissões otoacústicas transitórias e produtos de distorção na avaliação da audição em recém-nascidos com poucas horas de vida. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1996; 62(3):220-8.
23. Robinette M, Glatke T. Otoacoustic emissions clinical applications. 3th ed. New York: Thieme; 2007.
24. Salata JA, Jacobson JT, Strasnick B. Distortion-product otoacoustic emissions hearing screening in high-risk newborns. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998; 118:37-43.
25. Figueiredo MS, Castro Júnior NP. Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico. In: Figueiredo MS. *Conehecimentos essenciais para entender bem emissões otoacústicas e BERA.* São José dos Campos: Pulso; 2003. p.35-84.
26. Sohmer H, Freinnesser M. Cochlear action potentials recorded from the external ear in man. *Annals of otolaryngology.* 1967; 76:427-35.
27. Jewett D, Williston JS. Auditory evoked far fields averaged from the scalp of humans. *Brain.* 1971; 94:681-96.
28. Moller AR, Jannetta P, Bennett M, Mooler MB. Intracranially recorded responses from human auditory nerve: new insights into the origin of brainstem evoked potentials. *Eletroencephal Clin Neurophysiol.* 1981; 52:18-27.
29. Castro Jr NP, Figueiredo MS. Audiometria eletrofisiológica. In: Lopes Fº O, Campos C, eds. *Tratado de otorrinolaringologia.* São Paulo: Roca; 1994. p.638-50.
30. Lewis DR. As habilidades auditivas do recém-nascido e a triagem auditiva neonatal. In: Andrade CR. *Fonoaudiologia em berçário normal e de alto risco.* São Paulo: Lovise; 1996. p.149-68.
31. Tiensoli LO, Goulart LMHF, Resende LM, Colosino 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.
32. Joint Committee on Infant Hearing. History of the Joint Committee on Infant Hearing. [Citado em 2008 May 10]. Disponível em: <http://www.jcih.org/history.htm>.
33. Joint Committee on Infant Hearing. Joint Committee on Infant Hearing 1973. [Citado em 2008 May 10]. Disponível em: <http://www.jcih.org/JCIH1973.pdf>.
34. American Academy of Pediatrics. Joint Committee on Infant Hearing. Position statement. 1982. *Pediatrics.* 1982; 70(3):496-7.
35. Joint committee on Infant Hearing. Joint committee on Infant Hearing 1994 Position Statement. *Pediatrics.* 1995; 95(1):152-6.
36. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2000 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention program. *Audiol Today.* 2000; 12:7-27.
37. 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.
38. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl A. Language of early and later identified children with hearing loss. *Pediatrics.* 1998; 102(5):1161-71.
39. Suppiej A, Rizzardi E, Zanardo V, Franzoi M, Ermani M, Orzan E. Reliability of hearing screening in high-risk neonates: comparative study of otoacoustic emissions, automated and conventional auditory brainstem response. *Clin Neurophysiol.* 2007; 118:869-76.
40. Gatto CI, Tochetto TM. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. *Rev CEFAC.* 2007; 9(1):110-15.