

# PROGNÓSTICO AUDIOLÓGICO TARDIO RELACIONADO À MENINGITE EM LACTENTES

Luzia Poliana Anjos<sup>1</sup>, Fernanda Queirós<sup>1</sup>, Maria Cecília Pereira<sup>2</sup>,  
Marcela Brandão<sup>3</sup>, Ailton Melo<sup>4</sup>, Rita Lucena<sup>5</sup>

**RESUMO - Introdução:** Déficit auditivo tem sido considerado uma das principais manifestações tardias das meningites, sobretudo quando esta ocorre nos dois primeiros anos de vida. No país, poucos são os estudos relatando a evolução de crianças acometidas por meningite e a percentagem e gravidade dos transtornos auditivos e seqüelas neurológicas após a alta hospitalar. **Objetivo:** Caracterizar as principais seqüelas auditivas e neurológicas, delineando o perfil do comprometimento auditivo encontrado cinco anos após a infecção do sistema nervoso central. **Método:** Foram incluídas crianças com idade entre 5 e 7 anos, admitidas no Hospital Couto Maia no ano de 1997, e que tiveram diagnóstico de meningite com idade inferior a dois anos. **Resultados:** 19 crianças passaram pela avaliação neurológica e auditiva. A idade média foi 6 anos e 68,42% eram do sexo masculino. Quanto à etiologia, 52,63% piogênica, 42,1% viral, 5,26% tuberculosa. Alterações auditivas ocorreram em 26,31% da população. **Conclusão:** Distúrbios auditivos trazem implicações acadêmicas e sociais às crianças afetadas, especialmente aquelas em idade escolar. Destacamos a necessidade de monitoramento audiológico de todas as crianças com história prévia de meningite.

**PALAVRAS-CHAVE:** meningite, crianças, prognóstico, déficit auditivo, seqüela neurológica, comunicação.

## **Audiologic late prognosis due to meningitis in children**

**ABSTRACT - Introduction:** Auditory deficit has been considered one of the main late manifestations of meningitis, when it occurs during the two first years of life. Few studies have been conducted in Brazil explaining the evolution of children who had meningitis and the percentage, as well the neurological gravity, the auditory problems and sequels after the children left the hospital. **Objective:** To characterize the main auditory and neurological correlation, delineating the profile of the auditory deficits found five years after the central nervous system infection. **Method:** We evaluated children between 5 and 7 years old, admitted in Couto Maia Hospital in the year of 1997, that had been diagnosed with meningitis at an age of two years or below. **Results:** 19 children passed through the neurological and auditory evaluation. The average age was 6 years and 68.42% were male. In relation to etiology, 52.63% pyogenic, 42.1% viral, 5.26% due to tuberculosis. Auditory alterations had occurred in 26.31% of this population. **Conclusion:** Auditory problems cause academic and social implications in the affected children, especially those of school age. We confirmed the necessity of audiologic following of all children with previous history of meningitis.

**KEY WORDS:** meningitis, children, prognosis, hearing loss, neurological impairment, communication.

Meningites ainda se constituem em uma ameaça para milhões de pessoas em todo o mundo, sobretudo nos países nos quais ainda não foram adotadas medidas sistemáticas de prevenção<sup>1</sup>. Bryan et al.<sup>2</sup>, verificaram que alta incidência de meningite tem sido observada em crianças com idade inferior a dois anos, o que é considerado como um indicio de pior prognóstico. No entanto, nessa faixa etária são poucos os estudos que relatam o prognóstico a longo prazo de meningite e escassas são as tentativas de quantificar o grau de recuperação do siste-

ma nervoso após comprometimento encefálico no curso da doença. Entre as infecções do sistema nervoso central (SNC), a meningite bacteriana é uma das maiores responsáveis por seqüelas neurológicas em crianças durante a primeira infância, e se constitui na maior causa de surdez sensorioneural pós-natal adquirida<sup>3</sup>.

Na Bahia, em estudo prévio, foi verificado que a enfermidade acomete sobretudo, indivíduos nos dois primeiros anos de vida<sup>4</sup>, e entre as seqüelas encontradas, déficit auditivo tem sido considerado

Departamento de Ciências da Vida, Universidade do Estado da Bahia (DCV - UNEB) e Divisão de Neurologia, Universidade Federal da Bahia (DINEP - UFBA), Salvador BA, Brasil: <sup>1</sup>Bolsista CNPq; <sup>2</sup>Docente de Fonoaudiologia UNEB; <sup>3</sup>Graduanda em Medicina DINEP-UFBA; <sup>4</sup>Chefe do Serviço de Neurologia DINEP-UFBA; <sup>5</sup>Docente de Neurologia DINEP - UFBA.

Recebido 29 Outubro 2003, recebido na forma final 2 Março 2004. Aceito 3 Abril 2004.

Dra. Luzia Poliana Anjos - Rua Gersino Coelho/2ª travessa 09 Brotas - 40255-170 Salvador BA - Brasil.

uma das principais manifestações tardias. Segundo informações da vigilância epidemiológica do Hospital Couto Maia (HCMaia), centro de referência para tratamento de doenças infecciosas na cidade de Salvador, meningites em geral são a mais freqüente causa de internamento e destas a etiologia piogênica é identificada em 60% dos casos. Como na população de lactentes com meningite internados no HCMaia em 1997, 39,3% tiveram alta hospitalar com anormalidades no exame neurológico, é possível que as seqüelas tardias sejam freqüentes<sup>5</sup>. Em estudo prospectivo realizado no HCMaia, com o objetivo de identificar variáveis preditoras de letalidade e morbidade de pacientes com meningite bacteriana aguda, complicações neurológicas agudas foram observadas em 58% dos casos<sup>6</sup>. Entretanto, este estudo não traz informações acerca da evolução, freqüência e gravidade dos transtornos auditivos após a alta hospitalar.

Por se tratar de enfermidade de alta incidência em nosso meio e que ocasiona distúrbios na acuidade auditiva, buscou-se traçar o perfil auditivo e caracterizar o grau de comprometimento audiológico na população pesquisada, visto que a intervenção precoce poderá minimizar o comprometimento sócio-educacional decorrente da privação auditiva.

## MÉTODO

Trata-se de estudo de corte transversal. Foram incluídas crianças que apresentaram meningite entre 28 dias e 24 meses admitidas no HCMaia entre março e dezembro de 1997 e que sobreviveram com ou sem seqüelas evidentes. Foram excluídas crianças com comprometimento neurológico prévio, meningite após traumatismo crânio-encefálico e meningite recorrente ou recidivante. Todas as crianças que preenchiam os critérios de inclusão na pesquisa passaram por anamnese detalhada em que foram explicadas aos pais, as etapas da pesquisa e solicitadas as assinaturas do termo de consentimento informado. Todos os indivíduos foram submetidos a avaliações neurológica, audiológica e de linguagem. Os dados foram coletados através do preenchimento de questionários abordando aspectos sobre o desenvolvimento auditivo e de linguagem, e a partir da observação das crianças.

A avaliação audiológica incluiu meatoscopia, audiometria de observação comportamental, audiometria tonal limiar, logoaudiometria e imitancimetria. Foi levada em consideração a "idade mental" da criança para a aplicação da avaliação, visto que havia casos de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor ou retardo mental. A audiometria de observação comportamental consiste na observação de comportamentos reflexos (reflexo cócleo-palpebral e reação de sobressalto- startle) e de atenção em resposta a estímulos sonoros instrumentais intensos (atenção e /ou procura do som). Outro pro-

cedimento utilizado foi audiometria de reforço visual (ARV), cujo objetivo é a avaliação de resposta para tom puro modulado em freqüência (warble), através do audiômetro pediátrico<sup>7</sup>.

Na apresentação dos estímulos sonoros, foram tomados alguns cuidados em relação à alternância dos lados da estimulação, ruído ambiental, força de percussão dos instrumentos sonoros, estado da criança à pré-estimulação e interferência dos pais, procurando reduzir as variáveis que pudessem interferir no diagnóstico final<sup>8</sup>. Foi considerada alteração auditiva qualquer desvio em relação ao padrão de normalidade esperado para a idade.

A audiometria tonal limiar é um teste que permite a medição da audição periférica através da obtenção dos limiares auditivos aéreos e ósseos. As pesquisas das vias aérea e óssea são realizadas, respectivamente, através de fones e vibrador ósseo, utilizando-se como estímulo acústico o tom puro<sup>9</sup>. O aparelho utilizado foi o audiômetro AC 33 - Interacustics. A logoaudiometria ou audiometria vocal tem como objetivo confirmar a audiometria tonal, avaliando o rendimento social-auditivo do indivíduo. Para tanto, utilizou-se o audiômetro com os seguintes acessórios: microfone, medidor de volume, fones ou caixas acústicas, circuito fone de ouvido-microfone. A medida da imitância acústica, realizada através do imitancímetro GSI - 38, teve por objetivo avaliar as condições da orelha média, além de fornecer informações importantes sobre o sistema tímpano-ossicular, auxiliando o topodiagnóstico do tipo de perda auditiva.

A avaliação neurológica incluiu o exame neurológico tradicional em que foram investigados o tônus e a força muscular, a presença de reflexos primitivos e profundos, além da presença de movimentos involuntários de membros. O exame neurológico evolutivo (ENE) constitui importante recurso semiológico para a avaliação da maturidade e desempenho do sistema nervoso, e portanto do desenvolvimento neuropsicomotor. Sabe-se que crianças com dificuldades neuropsicológicas, de aprendizagem e do comportamento apresentam alterações no exame<sup>10,11</sup>. Através do ENE foram pesquisados o equilíbrio estático, dinâmico e a persistência motora com provas específicas para cada idade, além da coordenação tronco-membros e apendicular, prova de eudodiacosinesia, sensibilidade, e de dominância lateral.

Foram utilizados para criação de banco de dados e análises deles, respectivamente, os programas ACCESS e SPSS for windows. Foi utilizada estatística descritiva para divulgação dos resultados.

## RESULTADOS

Entre janeiro e junho de 2002, 22 crianças, que apresentaram meningite com idade inferior a 2 anos, e foram internadas no HCMaia em 1997, passaram pela avaliação neurológica no Ambulatório de Neurociências do Pavilhão Magalhães Neto - HUPES, dentre estas, três não participaram do estudo, pois preenchiam critérios de exclusão, pos-

Tabela 1. Comparação entre tipo de meningite, sexo, idade de acometimento, e período de internamento em 22 lactentes que foram atendidos no HCMAia em 1997.

Tipo de meningite	Sexo	Idade de acometimento (meses)	Período de Internamento (dias)
Piogênica	Feminino	1	14
Piogênica	Masculino	3	15
Piogênica	Feminino	8	15
Piogênica	Masculino	1	45
Viral	Masculino	5	6
Piogênica	Masculino	24	15
Viral	Masculino	13	5
Viral	Feminino	23	4
Tuberculosa	Masculino	24	30
Piogênica	Masculino	24	15
Viral	Masculino	23	4
Viral	Masculino	22	8
Piogênica	Masculino	8	60
Piogênica	Feminino	12	14
Piogênica	Feminino	9	20
Viral	Masculino	24	6
Piogênica	Masculino	24	16
Piogênica	Masculino	20	15
Piogênica	Masculino	24	15
Piogênica	Feminino	24	12
Viral	Feminino	6	4
Viral	Feminino	20	6

\*Todos foram submetidos a avaliação neurológica.

suíam comprometimento neurológico prévio à meningite (Tabela 1). Deste modo, 19 crianças que estavam de acordo os critérios de inclusão realizaram a avaliação audiológica no Serviço Médico da UNEB. A idade média das crianças avaliadas foi 6 anos, 68,42% eram do sexo masculino. Quanto à etiologia, 52,63% tiveram meningite piogênica, 42,1% viral, 5,26% tuberculosa. A meningite piogênica foi predominante no sexo masculino com 53,84% enquanto que no sexo feminino predominou a meningite viral em 50% dos casos avaliados (Tabela 2).

Entre as 19 crianças submetidas a avaliação audiológica, 26,31% apresentaram alteração não compatível com o esperado para a faixa etária. Dos casos avaliadas 15,78% apresentaram perda auditiva neurosensorial bilateral. Perdas unilaterais não foram observadas e, na maioria dos casos, houve assimetria da configuração audiométrica entre as orelhas. O grau da perda auditiva variou de leve a profundo.

Em 5,26% da amostra acometida por meningite bacteriana e que apresentava déficit auditivo, a deficiência foi percebida tardiamente, 4 anos após a infecção do sistema nervoso.

O índice de reconhecimento de fala (IRF) mostrou-se prejudicado em 15,78% sendo necessária a realização do limiar de alerta para fala (LAF) que apresentou respostas em torno de 60-65 dB. Durante a realização das audiometrias vocais foram constatados alguns casos de distorções e trocas na fala, não compatíveis com a faixa etária dos pacientes, indicativos de distúrbios na comunicação.

Os achados imitanciométricos que foram utilizados para avaliar se existia comprometimento de orelha média, auxiliando o topodiagnóstico da lesão auditiva, relevaram curvas tipo A, que representa o padrão de normalidade em 89,47%, ratificando os dados descritos da literatura, que descreve o déficit auditivo pós meningite ocorrendo por

Tabela 2. Correlação entre tipo de meningite, idade e sexo em 19 crianças que foram submetidas a avaliação auditiva e tiveram meningite com idade inferior a dois anos.

Tipo	Idade média na avaliação		Sexo (%)	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Piogênica	6 anos	6 anos	46,16%	53,84%
Viral	7 anos	6 anos	50%	50%
Tuberculosa	-	7 anos	00	100%

*Tabela 3. Resultados (%) da avaliação auditiva em crianças pós- meningite incluindo audiometria, logaudiometria e imitanciometria.*

Resultados da avaliação	Presente (%)	Ausente (%)
Perda auditiva neurosensorial bilateral	15,78%	84,22%
Índice de reconhecimento de fala prejudicado	15,78%	84,22%
Perda auditiva detectada tardiamente	5,26%	94,74%
Ausência de respostas à saída máxima do audiômetro	10,52%	89,48%
Indicação para uso de AASI	15,78%	84,22%
Presença de curva tipo A	89,47%	10,53%
Presença de curva tipo As	10,53%	89,48%
Ausência de reflexo estapediano contra lateral	15,78%	84,22%

*Tabela 4. Características auditivas coletadas em crianças que tiveram meningite entre 28 dias 24 meses na cidade de Salvador-BA.*

Aspectos auditivos	Sim (%)	Não (%)
Dificuldade para entender conversas em ambientes ruidosos	26,31%	73,69%
Diferencia estímulos sonoros não-verbais	84,22%	15,78%
Histórico de otites recorrentes	31,57%	68,43%
Ouve TV e rádio em forte intensidade	36,84%	63,16%
Assusta-se com sons de forte intensidade	79%	21%
Exame audiométrico prévio	21%	79%

alteração coclear (perdas neurosensoriais), eliminando viés de perdas mistas e condutivas.

Entre as crianças avaliadas, 10,52% apresentaram curva tipo AS que indica a falta de mobilidade do sistema tímpano-ossicular. Nos indivíduos que apresentaram perda auditiva neurosensorial, o reflexo estapediano contra lateral estava ausente bilateralmente em 15,78% (Tabela 3).

Em relação aos dados referentes ao desenvolvimento auditivo da criança, e aos aspectos auditivos nos quais a criança está envolvida, coletados durante a anamnese e aplicação do questionário, obtivemos como resultado que 36,84% das crianças avaliadas referiram ouvir TV e rádio em forte intensidade, 26,31% apresentavam dificuldade para entender conversa em ambientes ruidosos, e 31,57% re-

*Tabela 5. Resultados (%) da avaliação neurológica em 19 crianças pós - meningite.*

Avaliação neurológica	Normal	Alterado
Avaliação neurológica tradicional	78,94%	21,06%
Exame neurológico evolutivo	76,68%	23,32%

lataram episódio de otite, além disto 15,78% foram indicadas para uso de aparelho de amplificação sonora individual (AASI) (Tabela 4).

A avaliação neurológica tradicional apresentou alteração em 21% dos casos. As alterações incluem dislexia, paralisia cerebral, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), e hidrocefalia. O exame neurológico evolutivo (ENE) revelou que 26,31% da amostra pesquisada apresentou respostas abaixo do esperado para a idade, o que pode ser indicativo de imaturidade neurológica (Tabela 5).

Durante a realização do estudo foi encontrado um caso de meningite tuberculosa, em que seqüelas neurológicas como paralisia cerebral com comprometimento grave de membros inferiores associado a heminegligência do lado paralisado faziam parte do quadro clínico, além de ter sido identificada perda auditiva neurosensorial bilateral.

## DISCUSSÃO

Segundo Góes<sup>12</sup>, o déficit auditivo instala-se em lactentes, ainda na fase aguda da doença, etapa que se constitui em fase crítica do desenvolvimento e organização neurológica, mesmo naqueles que aparentemente apresentaram boa resposta terapêutica. Isso tem sido reforçado em estudos experimentais nos quais a patogênese da perda auditiva causada por meningite foi investigada em ratos, e comprovou-se que surdez neurosensorial instala-se nas primeiras 15 horas de infecção<sup>3</sup>. Os resultados são respaldados pelas proposições de Northern e Downs<sup>13</sup> pelas quais o desenvolvimento da função auditiva pode ser alterado por fatores orgânicos, como histórias de doenças que causam seqüelas neurológicas, como a meningite, encefalite, entre outras; e por fatores ambientais que podem estar presentes isoladamente ou em conjunto, resultando em privação das experiências auditivas no período crítico que vai até os dois anos de idade.

A OMS registra como dado estimativo a existência de 42 milhões de crianças maiores de 3 anos com deficiência auditiva moderada a profunda<sup>14</sup>. Cerca de um em cada mil recém nascidos apresentam surdez e duas em cada mil crianças têm surdez

durante os três primeiros anos de vida, o que justifica uma investigação audiológica não apenas quando a criança nasce, mas também nos primeiros anos de vida<sup>15</sup>. A tendência atual em relação a deficiência auditiva se baseia no diagnóstico, etiologia e tratamento dentro do espectro de doenças otológicas e neurotológicas encontradas em pacientes pediátricos, além de testes de triagem neonatal e na infância, visando a reabilitação auditiva precoce<sup>16</sup>. Em nossa amostra populacional a incidência da perda auditiva foi significativa, concordando com os achados descritos por Couto et al.<sup>17</sup> que realizaram a avaliação auditiva central e periférica de 89 crianças acometidas por meningite, identificando em 10,1% perda sensorineural bilateral, condizente com os resultados apresentados em nosso estudo.

Azevedo<sup>18</sup> defende que a integridade anatomo-fisiológica do sistema auditivo constitui um pré-requisito para a aquisição e desenvolvimento da linguagem, especialmente em populações pediátricas que estão no processo de construção da fala. Entre 314 crianças com surdez adquirida estudadas por Eckel verificou-se que a meningite piogênica foi o fator etiológico mais importante, sendo responsável por 14% dos casos<sup>19</sup>.

A surdez infantil exerce importante impacto sobre a comunidade, seja do ponto de vista econômico, envolvendo altos custos na sua detecção e reabilitação, seja do ponto de vista psicossocial, não apenas para o próprio indivíduo, como também para a sua família e mesmo para a sociedade em geral. De fato, interfere de forma definitiva no desenvolvimento das capacidades verbais e de linguagem da criança, o que acarreta dificuldades de aprendizagem e efeitos deletérios sobre a evolução social, emocional, cognitiva e acadêmica<sup>20</sup>.

Apesar da meningite bacteriana ter apresentado uma incidência alta, 78,94% das crianças nunca tinham realizado a avaliação auditiva, o que demonstra que o acompanhamento audiológico ainda não é uma realidade em nossa população. O intervalo decorrido entre o acometimento da meningite e a avaliação audiológica foi 5 anos. É possível que em parcela da população estudada na qual foi constatado distúrbio auditivo, outros fatores clínicos tenham atuado.

O estudo teve como limitação a não utilização de instrumentos diagnósticos mais acurados, como o ABR (audiometria de tronco cerebral) que permite a detecção de alterações nas vias auditivas centrais e EOA (emissões otoacústicas) que possibilitam de-

tectar alterações cocleares. Isto ocorreu devido a dificuldade em utilizar tais exames, visto que são procedimentos de alto custo, que não estão ao alcance da população de baixa renda que foram o objeto do presente estudo.

Com a detecção precoce da perda auditiva as crianças afetadas têm um melhor prognóstico para desenvolvimento da linguagem oral. A intervenção fonoterápica inclui indicação e seleção de aparelho de amplificação sonora (AASI) e terapia de fala e linguagem, os quais devem ser realizados para garantir o suporte adequado para a criança.

Déficit auditivo é uma das principais seqüelas em crianças após meningite. Além disto, é considerado um dos fatores mais importantes relacionados a transtornos psico-afetivos em crianças com desenvolvimento cognitivo normal<sup>21</sup>. Nossos achados preconizam a necessidade de acompanhamento neurológico e da avaliação audiológica de todas as crianças com história prévia de meningite, especialmente aquelas infectadas em idade precoce, além da realização do exame de emissões otoacústicas, que é um exame de fácil aplicabilidade, e pode ser utilizado durante o período do internamento para identificar grupos de maior risco de seqüela audiológica tardia. Além disto, deve haver a implantação de programas de detecção precoce da deficiência auditiva, para minimizar as repercussões sociais e acadêmicas decorrentes de tal alteração, especialmente em regiões onde a meningite é considerada uma enfermidade endêmica.

Acreditamos que é fundamental a adoção de programas amplos de educação para alertar os profissionais de saúde sobre os prejuízos causados pela privação auditiva, e assim restringir o uso de drogas ototóxicas para tratamento de infecções do sistema nervoso. A elaboração de material informativo também pode se constituir em uma ferramenta valiosa no processo de detecção auditiva precoce.

## REFERÊNCIAS

1. Ozumba UC. Acute bacterial meningitis in Enugu, Nigeria 1 April 1989 to 3 March 1993. *Cent Afr J Med* 1995;41:93-99.
2. Bryan JP, Silva HR, Tavares A, Rocha H, Scheld WM. Etiology and mortality of bacterial meningitis in Northeastern Brazil. *Rev Inf Dis* 1990;12:128-135.
3. Kesser BW, Hashisaki GT, Spindel JH, Ruth RA, Scheld WM. Time course of hearing loss in an animal model of pneumococcal meningitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;120:628-637.
4. Lucena R, Gomes I, Ferreira A, et al. Características clínicas e laboratoriais de meningites bacterianas em crianças. *Arq Neuropsiquiatr* 1996;54:571-576.
5. Lucena R, Gomes I, Cardoso E, et al. Aspectos clínicos e laboratoriais de meningite piogênica em lactentes. *Arq Neuropsiquiatr* 2002;60:281-284.
6. Gomes I, Melo A, Lucena R, et al. Prognosis of bacterial meningitis in children. *Arq Neuropsiquiatr* 1996;54:407-411.

7. Borges SC, Sansone AP. Avaliação audiológica em crianças de 0 a 5 anos de idade. In Frota S. (ED) Fundamentos em fonoaudiologia - audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1998:107-120.
8. Elias K, Azevedo M. Crianças pós-meningite: estudo do desenvolvimento da audição e da linguagem. Pró-Fono Revista de Atualização Científica 1994;1:3-6.
9. Frota S. Avaliação básica da audição. In Frota -S. (ED) Fundamentos em fonoaudiologia - audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998:41-59.
10. Lefèvre AB. Disfunção cerebral mínima: estudo multidisciplinar. São Paulo: Sarvier; 1975:234-237.
11. Guardioli A. Distúrbio de hiperatividade com déficit de atenção: um estudo de prevalência e fatores associados em escolares de 1ª série. Tese; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 1994.
12. Góes J. Meningite piogênica em lactentes no Estado da Bahia: características clínicas e prognóstico. Dissertação de Mestrado Universidade Federal da Bahia Salvador; 2003.
13. Northern J L, Downs MP. Hearing in children. 4.Ed. Baltimore: Williams & Wilkins,1991.
14. Albert PW, Kapur YP, Prasansuk S. Prevention of deafness and hearing impairment (Interview by Barbara Campanini). World Health Forum 1993;14:1-12.
15. Sibbaldi A. Pesquisa (screening) da hipoacusia na infância. In Sih TM (ED), Manual de otorrinolaringologia pediátrica. São Paulo: IAPO, 1997:291-298.
16. Lalwani AK, Gundfast KM. Pediatric otology and neuro otology. Philadelphia: Lippincott - Raven, 1998. - Eletronic British Medical Journal Publishing Group: [http:// www.bmj.com](http://www.bmj.com).2000.
17. Couto MI, Monteiro SR, Lichtig I, Casella EB, Carvalho RM, Navarro JM. Avaliação e acompanhamento audiológico após meningite bacteriana. Arq Neuropsiquiatr 1999;57:808-812.
18. Azevedo MF. Avaliação subjetiva da audição no primeiro ano de vida. Temas sobre Desenvolvimento, 1991;1:11-14.
19. Eckel HE, Richling-F, Streppel-M, Roth-B, Walger-M, Zorowka-P. Etiology of moderate and profound deafness in childhood. HNO, 1998;46:252-63.
20. Oliveira P, Castro F, Almeida R. Surdez infantil. Rev Bras Otorrinolaringol, 2002;68:18-24.
21. Zakzouk-SM. Epidemiology and etiology of hearing impairment among infants and children in a developing country. J Otolaryngol 1997;26:335-344.