

UTILIZAÇÃO DE UMA MANOBRA ESPECÍFICA PARA EVITAR ALTERAÇÕES DOS LIMIARES AUDITIVOS CAUSADAS PELO COLABAMENTO DO MEATO ACÚSTICO EXTERNO

The use of a specific maneuver to avoid alterations of the auditory thresholds caused by the collapse of the external acoustic meatus

Luciana Karla Moreira Amaral ⁽¹⁾, Flávia Helena Vasconcelos Ferreira ⁽²⁾,
Fernanda Abalen Martins Dias ⁽³⁾

RESUMO

Objetivo: verificar se a utilização de uma manobra de reposicionamento dos fones em caso de suspeita de colabamento pode alterar os limiares auditivos nas freqüências altas, melhorando-os. **Métodos:** participaram do estudo 89 indivíduos com idades entre 18 e 35 anos, e que apresentavam diferença maior ou igual a 10 dB NA nos limiares das freqüências de 6000 e 8000 Hz em relação à freqüência de 4000 Hz. Foi realizado o re-teste dos limiares auditivos nas freqüências de 4000, 6000 e 8000 Hz, a partir do reposicionamento dos fones e utilização de manobra específica, que consistiu em orientar o paciente, pedindo ao mesmo que segurasse o fone bem próximo à orelha, sem pressioná-la, evitando, desta forma, o colabamento do meato acústico externo. **Resultados:** de acordo com os dados obtidos por meio deste estudo, pôde ser verificada melhora significativa dos limiares auditivos com a utilização da manobra descrita neste estudo em 60,7% dos indivíduos avaliados. **Conclusão:** a partir dos resultados, foi possível verificar que o colabamento do meato acústico externo, causado pela pressão dos fones pode interferir nos resultados das audiometrias tonais, bem como foi possível observar a eficácia da manobra descrita neste estudo para minimizar interferência deste fenômeno.

DESCRIPTORIOS: Meato Acústico Externo; Audiometria; Limiar Auditivo; Técnicas de Diagnóstico Otológico

INTRODUÇÃO

O colabamento do meato acústico externo (MAE) é o estreitamento ou fechamento desta região, como resultado da compressão atípica do pavilhão auricular sobre o canal auditivo ¹⁻⁷, sendo comum em um

teste audiométrico, quando os fones são colocados na orelha de forma inadequada. Pode ser unilateral ou bilateral, sendo encontrado em indivíduos de todas as idades, principalmente em idosos devido ao processo natural de envelhecimento e a consequente falta de elasticidade da porção cartilaginosa do meato acústico externo ⁸.

A ocorrência de colabamento do meato acústico externo pode alterar os resultados da avaliação audiométrica por indicar uma falsa perda auditiva condutiva (por via aérea) de 10 a 15 dB, ou aumentar o grau de uma perda já existente, variando de 5 a 50 dB ^{4,7,9,10} ou ainda, provocando uma perda auditiva maior nas freqüências altas, principalmente nas freqüências acima de 2000 Hz ^{4,11}.

Outro fator que pode alterar os resultados da avaliação audiométrica é a presença de ondas estacionárias ¹², que podem ocorrer quando um quarto do comprimento de onda da onda sonora é equivalente ao comprimento do meato acústico

⁽¹⁾ Fonoaudióloga clínica responsável pelo Núcleo de Atendimento Fonoaudiológico de Itaúna e da Casa de Caridade Manoel Gonçalves de Sousa Moreira na cidade de Itaúna – MG; Especialista em Motricidade Orofacial.

⁽²⁾ Fonoaudióloga clínica responsável pela Audiometria e Medicina do Trabalho; Fonoaudióloga integrante da equipe interdisciplinar da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais em Itaúna – MG.

⁽³⁾ Fonoaudióloga; Professora Assistente III do Curso de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; Professora convidada do Curso de Especialização em Audiologia do CEFAC – Saúde e Educação de Belo Horizonte; Mestre em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

externo. O fenômeno produzido altera as características do estímulo utilizado para avaliação, interferindo na obtenção precisa dos limiares auditivos por via aérea, o que habitualmente acontece com sons de frequência acima de 3000 Hz e, especificamente na frequência de 6000 Hz. Variações de aproximadamente 15 a 20 dB não são raras nesses casos e podem ser resultantes de modificações mínimas no posicionamento dos fones ao ouvido. Em um trabalho realizado com 100 indivíduos sem queixa auditiva, 36% dos que apresentaram perdas auditivas em frequência alta, após o reposicionamento do fone supra-aural, estas não foram confirmadas¹³.

A literatura aponta várias maneiras de se evitar o colapamento do meato acústico externo (MAE) durante o teste audiométrico: colocação de tubos de polietileno no interior do MAE^{4,7,10,14}; utilização de enchimento de gaze fortemente enrolado atrás do pavilhão auricular antes da colocação do fone^{4,7}; manutenção dos fones supra-aurais em leve contato com o pavilhão auricular; utilização de audiometria em campo livre; utilização de molde de orelha e utilização de fone de inserção^{15,16}.

Um erro no diagnóstico devido à falha na identificação da real natureza e/ou grau de perda auditiva pode levar os profissionais a adotarem condutas equivocadas, como o afastamento de trabalhadores de suas funções, indicação de próteses auditivas não adequadas, ou, até mesmo, uma intervenção cirúrgica¹⁰.

Em audiologia ocupacional, é fundamental que os limiares tonais nas frequências altas sejam obtidos com precisão, uma vez que a perda auditiva ocasionada devido à exposição a níveis de pressão sonora elevados se instala inicialmente nestas frequências. Dessa forma, a presença de limiares auditivos dentro dos limites da normalidade nesta faixa de frequências é, muitas vezes, determinante na contratação de funcionários nas empresas ruidosas, dependendo da função que irá exercer na mesma. Sendo assim, o colapamento do meato acústico externo, quando não percebido durante o exame de audiometria, pode prejudicar a vida profissional de algumas pessoas que trabalham em ambientes ruidosos¹⁷.

O fone supra-aural exerce uma pressão no pavilhão auricular, podendo ocasionar a oclusão do MAE, proporcionando uma falsa perda auditiva condutiva. Apesar desta desvantagem, o fone supra-aural^{18,19} ainda é amplamente utilizado, principalmente no Brasil⁷.

O objetivo deste trabalho foi verificar se a utilização de uma manobra específica para o reposicionamento dos fones em caso de suspeita de colapamento do meato acústico externo provoca melhora dos limiares auditivos nas frequências altas.

■ MÉTODOS

O presente estudo prospectivo descritivo foi realizado no município de Itaúna, Minas Gerais, em duas clínicas fonoaudiológicas privadas, especializadas na realização de audiometria ocupacional.

Participaram deste estudo indivíduos que realizaram audiometria ocupacional admissional, no período de fevereiro a outubro de 2006, perfazendo um total de 1053 indivíduos de ambos os sexos.

Foram considerados como critérios de inclusão: idades entre 18 e 35 anos, e diferença maior ou igual a 10 dB NA nas frequências de 6000 e 8000 Hz em relação à frequência anterior. Após aplicação destes critérios, a amostra deste estudo foi reduzida para 89 indivíduos, sendo 7% do sexo feminino e 93% do sexo masculino. Para o cálculo de média e desvio padrão para dados agregados, a média de idade da amostra foi de 30 anos, com desvio padrão de 5,23 anos, mínimo de 19 anos e máximo de 35 anos.

Os equipamentos utilizados para a coleta dos dados foram dois audiômetros da marca Interaoustics, modelo AD 28, com fones supra-aurais TDH-39, com coxim MX-41 e vibrador ósseo Radio-ear, calibrados de acordo com as normas ISO-389, IEC-NBR 60645 e ISO-8253-1, 1989. Os exames audiométricos foram realizados em cabina acústica, sendo os executores, os autores do presente estudo.

Inicialmente, os pacientes responderam a uma anamnese específica para audiometria ocupacional (Figura 1); depois, foram submetidos à avaliação audiométrica completa (audiometria tonal por via aérea e por via óssea e audiometria vocal).

Foram re-testados os limiares auditivos por via aérea, que apresentaram queda nas frequências de 6000 e 8000 Hz maior ou igual a 10 dB NA em relação à frequência anterior. Foi, então, realizada a manobra de reposicionamento do fone na orelha testada. A manobra consistiu na orientação ao paciente, pedindo ao mesmo que segurasse o fone bem próximo ao pavilhão auricular sem pressionar o mesmo, evitando desta forma o colapamento. No re-teste, foram reavaliados os limiares tonais de via aérea nas frequências de 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz para verificação da melhora dos limiares auditivos com o uso desta manobra.

Antes do uso da manobra específica, foi feito o reposicionamento do fone e o re-teste das frequências alteradas para descartar a possível ocorrência de ondas estacionárias.

Foi considerada como uma melhora significativa dos limiares tonais por via aérea, quando a diferença obtida entre as duas condições (com utilização do fone de maneira convencional e utilização

ANAMNESE DE AUDIOLOGIA Nº _____ DATA: ____/____/____

01) Nome: _____ Idade: _____
 Data de nascimento: ____/____/____ Sexo: M F Cor: B N
 Estado Civil: _____ Naturalidade: _____
 Indicação: _____ Profissão _____ Setor: _____
 Motivo do Exame: _____ Data admissão: ____/____/____
 CI: _____ Repouso Auditivo: _____
 Endereço: _____ Telefone: _____

02) QUEIXA AUDITIVA Unilateral Bilateral
 Súbita Progressiva
 Duração: _____

03) ANTECEDENTES OTOLÓGICOS

04) ZUMBIDO SIM NÃO

05) TONTEIRA SIM NÃO

06) DIFICULDADE DE COMPREENSÃO: AMB.RUIDOSO TELEFONE OUTROS NÃO

07) EMPRESA	Função	Tempo	Ruído	EPI Tempo	Prod. Químico	Calor	Vibração

08) MUDANÇAS DE SETOR:

09) ANTECEDENTES FAMILIARES P.A. .:

10) OUTRAS DOENÇAS PESSOAIS: VASCULARES PRESSÃO ALTA DIABETES
 SÍFILIS PROBLEMAS RENAIIS PROBLEMAS DE TIREÓIDE

11) USO DE MEDICAMENTOS: SIM NÃO

12) FUMA SIM NÃO TEMPO: _____

13) EXPOSIÇÃO EXTRA – LABORATIVA A ELEVADOS NPS: SOM ALTO BANDA
 BOATÊS MOTOCICLETAS WALKMAN FOGOS DE ARTIFÍCIOS

Declaro estar ciente das informações colhidas, declaro ser verdade as mesmas, podendo se necessário possuir valor legal,

Assinatura: _____

Figura 1 – Anamnese Audiológica

da manobra de reposicionamento do fone) foi maior ou igual a 10 dB ¹³.

Para critérios de comparação de limiares auditivos normais e alterados considerou-se limiares auditivos normais até 25 dB NA e alterados acima de 25 dB NA ¹³.

A realização desta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFAC – Saúde e Educação com o número 21/6 e considerada como sem risco e com necessidade de Consentimento Livre e Esclarecido. Os indivíduos que satisfaziam aos critérios para inclusão definidos foram informados

sobre o tema do presente estudo e seus procedimentos, sendo convidados a participar. Não houve recusa de nenhum paciente.

Para a análise estatística utilizou-se o software EpiInfo 2000, versão 3.3.2. Foram calculadas médias e percentuais, e utilizados os testes do Qui-Quadrado de Yates ($X^2_{(Yates)}$) e Exato de Fisher, na aferição das diferenças observadas entre os diversos grupos comparados neste estudo. Todas as conclusões foram obtidas para um nível de significância de no máximo 5% ($p < 0,05$), ou seja, com pelo menos 95% de confiança nos resultados.

■ RESULTADOS

Foram analisados os resultados da audiometria tonal de 89 indivíduos que apresentaram queda abrupta dos limiares tonais de via aérea, nas frequências de 6000 e 8000 Hz maior que 10 dB NA em relação à frequência anterior.

Durante a realização do exame, 22 indivíduos (24,7%) apresentaram queda do limiar auditivo na frequência de 6000 Hz, com melhora do mesmo após o reposicionamento dos fones, não necessitando do uso da manobra descrita no presente trabalho, sugerindo presença de ondas estacionárias.

Do restante da amostra avaliada, 54 indivíduos (75,4%) apresentaram melhora dos limiares auditivos nas frequências de 4000, 6000 e 8000 Hz com o uso da manobra descrita neste estudo, e 13 indivíduos (14,6%) não apresentaram melhora significativa dos limiares auditivos, após a utilização da manobra para o presente trabalho, sugerindo presença de perda auditiva.

Analisando a melhora dos limiares auditivos por orelha obtidos com o uso da manobra específica para reposicionamento dos fones, será descrita, a seguir, a incidência de melhora dos limiares auditivos nas frequências de 4000, 6000 e 8000 Hz.

Na frequência de 4000 Hz, 69 orelhas (90,8%) não apresentaram alteração significativa do limiar com o uso da manobra descrita no presente estudo. Seis orelhas (7,9%) apresentaram melhora de 10 dB NA e uma orelha (1,3%) apresentou melhora de 15 dB NA (Figura 2).

Na frequência de 6000 Hz, 30 orelhas (39,5%) não apresentaram alteração significativa do limiar com o uso da manobra descrita neste estudo, 23 orelhas (30,3%) apresentaram melhora de 10 dB NA, 16 orelhas (21%) apresentaram melhora de 15 dB NA e sete orelhas (9,2%) apresentaram melhora de 20dBNA (Figura 2).

Na frequência de 8000 Hz, 49 orelhas (64,5%) não apresentaram alteração significativa do limiar, 11 orelhas (14,5%) apresentaram melhora de 10 dB NA, seis orelhas (7,9%) apresentaram melhora de

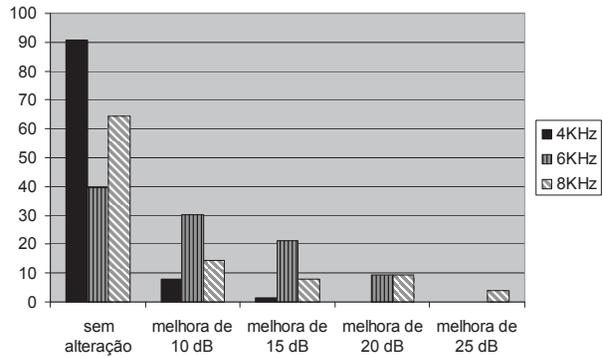


Figura 2 – Distribuição das modificações dos limiares auditivos nas frequências de 4000, 6000 e 8000 Hz após aplicação da manobra de reposicionamento dos fones

15 dB NA; 7 orelhas (9,2%) de 20 dB NA e três orelhas (3,9%) de 25 dB NA (Figura 2).

De acordo com a análise estatística, na frequência de 4000 Hz, das 76 avaliações sem a manobra, 13 orelhas (17,1%) obtiveram limiar auditivo alterado e 63 orelhas (82,9%) apresentaram limiares auditivos normais. Após a manobra, houve uma mudança com relação a esta distribuição: nove orelhas (11,8%) permaneceram com o limiar alterado e 67 orelhas (88,2%) passaram a ter limiar normal. Houve uma melhora do limiar em quatro (5,3%) das orelhas testadas (Tabela 1). Entretanto, esta distribuição não se mostra estatisticamente significativa para a frequência de 4000 Hz na amostra estudada ($p=0,244$ / Teste de Fisher; $p=0,489$ / Qui-Quadrado de Yates corrigido).

Tabela 1 – Mudança dos limiares auditivos tonais com e sem a manobra da frequência de 4000 Hz em relação ao número de orelhas

Manobra	Alterado	Normal	Total
Com	13	63	76
Sem	34	42	76

Teste Qui-quadrado $p=0,489$

Na frequência de 6000 Hz, das 76 avaliações sem a manobra, 46 orelhas (60,5%) obtiveram limiar auditivo alterado, e 30 orelhas (39,5%) apresentaram limiares auditivos normais. Após a manobra, houve uma mudança com relação a esta distribuição: 25 orelhas (32,9%) permaneceram com o limiar auditivo alterado e 51 (67,1%) passaram a ter limiar auditivo normal. Houve uma melhora do limiar auditivo em 21 (27,6%) das orelhas testadas (Tabela 2). A diferença obtida nos limiares auditivos

Tabela 2 – Mudança dos limiares auditivos tonais com e sem a manobra na frequência de 6000 Hz em relação ao número de orelhas

Manobra	Alterado	Normal	Total
Com	25	51	76
Sem	46	30	76

Teste Qui-quadrado $p=0,000539$

após a aplicação da manobra se mostrou estatisticamente significativa para a frequência de 6000 Hz ($p=0,000539$ / Teste de Fisher; $p=0,0011$ / Qui-Quadrado de Yates corrigido).

Na frequência de 8000 Hz, das 76 avaliações sem a manobra, 34 orelhas (44,7%) obtiveram limiar auditivo alterado, e 42 orelhas (55,3%) apresentaram limiares auditivos normais. Após a manobra, houve uma mudança com relação a esta distribuição: 13 orelhas (17,1%) permaneceram com o limiar auditivo alterado e 63 (82,9%) passaram a ter limiar auditivo normal. Houve uma melhora do limiar auditivo em 21 (27,6%) das orelhas testadas (Tabela 3). A diferença obtida nos limiares auditivos após a aplicação da manobra foi estatisticamente significativa para a frequência de 8000 Hz ($p=0,000193$ / teste de Fisher; $p=0,0004$ / Qui-Quadrado de Yates corrigido).

Na análise estatística em relação às respostas por orelhas e frequências, em nenhuma frequência houve diferença significativa ($p<0,05$) com relação aos limiares obtidos na orelha direita e na orelha esquerda quando comparados.

Tabela 3 – Mudança dos limiares auditivos tonais com e sem a manobra na frequência de 8000 Hz em relação ao número de orelhas

Manobra	Alterado	Normal	Total
Com	13	63	76
Sem	34	42	76

Teste Qui-quadrado $p=0,000193$

■ DISCUSSÃO

Na amostra, foi encontrado maior número de indivíduos do sexo masculino, devido ao fato da mesma ter sido obtida em duas clínicas que realizam audiometria ocupacional, para empresas, cujo perfil de funcionários é predominantemente masculino.

Os resultados mostram maior incidência de melhora dos limiares auditivos na frequência de

6000 Hz quando o colabamento foi evitado, estando de acordo com outros estudos ^{9,11}.

Na audiometria ocupacional, consideram-se normais os limiares auditivos até 25 dB NA. Portanto, com a realização da manobra específica para evitar o colabamento, foi possível observar que vários indivíduos que apresentaram queda dos limiares auditivos nas frequências altas e que seriam incluídos como portadores de perda auditiva deixaram de o ser, em função da melhora dos limiares auditivos, após a manobra descrita, evitando assim condutas inadequadas e diagnósticos errôneos ^{10,17}.

Outro aspecto importante a ser considerado é que os indivíduos que participaram deste estudo e apresentaram o colabamento do meato acústico externo não se encontram entre a população idosa, fato este citado, porém, não ressaltado pela literatura, que enfatiza a ocorrência deste fenômeno em grandes proporções, na população acima de 60 anos ^{7,8}. O problema do colabamento do meato acústico externo pode acontecer em qualquer idade e deve ser levado em consideração em todos os casos em que há piora dos limiares das frequências altas em relação às outras frequências pesquisadas no audiograma tonal, sendo fundamental a aplicação de procedimentos apropriados para evitá-lo.

Conforme se observou, várias estratégias vêm sendo propostas para solucionar o problema do colabamento do meato acústico externo. Tais métodos são rápidos e simples; entretanto, alguns meatos acústicos tortuosos e pavilhões auriculares flácidos podem não responder positivamente a estes métodos, permanecendo o colabamento durante avaliação audiológica ¹¹.

A manobra específica de reposicionamento dos fones descrita e utilizada neste estudo se mostrou uma manobra simples, rápida, não invasiva e bastante eficaz. Nos exames re-testados, onde somente a frequência de 6000 Hz estava alterada, questiona-se se a piora do limiar ocorreu devido ao fenômeno de colabamento ou pela presença de onda estacionária ^{12,13}. Neste estudo, foram encontrados 22 indivíduos com alteração na frequência de 6000 Hz, que obtiveram melhora dos limiares auditivos por meio do reposicionamento dos fones, o que pode estar relacionado à presença de ondas estacionárias. No entanto, para os demais indivíduos participantes da amostra, foi verificado que a alteração observada nas frequências altas estava relacionada ao colabamento do meato acústico externo, uma vez que as modificações obtidas por meio da aplicação da manobra de re-posicionamento foram estatisticamente significativas para as frequências de 6000 e 8000 Hz.

É importante ressaltar que dos 13 indivíduos que não apresentaram melhora significativa com o

uso da manobra do presente estudo, oito (61,5%) indivíduos apresentaram melhora de pelo menos 5 dB, sendo importante, muitas vezes, na definição de perdas auditivas ocupacionais.

Os resultados obtidos neste estudo sinalizam para a necessidade de se estudar a modificação de limiares auditivos para as frequências altas em indivíduos que apresentam limiares normais na avaliação audiométrica, uma vez que a utilização da manobra de reposicionamento dos fones pode ocasionar melhores respostas para os limiares de frequências altas.

■ CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, foi possível verificar que o colabamento do meato acústico externo causado pela pressão dos fones interfere nos resultados das audiometrias tonais por via aérea, levando a uma falsa perda auditiva. Além disso, a utilização de uma manobra específica para o reposicionamento dos fones mostrou-se eficaz para reduzir as alterações nos limiares auditivos causadas pelo colabamento do meato acústico externo.

ABSTRACT

Purpose: to check the use of a maneuver of reposition of the earphones in case of collapse suspicion can alter the hearing thresholds for high frequencies, improving the same ones. **Methods:** 89 individuals participated in the study, with age between 18 and 35 years, wich presented larger difference or same to 10 dBNA in the thresholds of the frequencies of 6000 and 8000 Hz in relation to frequency of 4000Hz. Retest of the hearing thresholds was accomplished in the frequencies of 4000, 6000 and 8000 Hz, starting from the reposition of the earphones and use of specific maneuver, that consisted of guiding the patient, asking him to held the earphone very close to the ear, without excessive pressure, avoiding, in this way, the collapse of the external acoustic meatus. **Results:** in agreement with the data obtained through this study, significant improvement of the hearing thresholds can be verified with the use of the maneuver described in this study in 60.7% of the appraised individuals. **Conclusion:** from the results, it was possible to verify that the collapse of the external acoustic meatus caused by the pressure of the earphones can interfere in the results of the pure tone audiometry, as well as it was possible to observe the effectiveness of the maneuver described in this study to minimize the interference of this fenomenal.

KEYWORDS: Ear Canal; Audiometry; Auditory Threshold; Diagnostic Techniques Otological

■ REFERÊNCIAS

1. Creston JE, Tice RE. Collapse of the ear canal during audiometry. Observation in sibilings. Arch Otolaryngol. 1964; 79:389-92.
2. Ventry IM, Chaiklin JB, Boyle WF. Collapse of the ear canal during audiometry. Arch Otolaryngol. 1961; 73:727-31.
3. Riedner ED. Collapsing ears and use of circumaural ear cushions at 3000 Hz. Ear Hear. 1980; 1(2):117-8.
4. Jerger J, Jerger S. Colabamento do conduto auditivo externo. In: Jerger J, Jerger S. Alterações auditivas: um manual para avaliação clínica. Rio de Janeiro: Ateneu; 1989. p. 29-34.
5. Lopes Filho O. Deficiência auditiva. In: Lopes Filho O. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Rocca; 1997. p. 12.
6. Steffani JA, Gerges SNY, Januário AC. A Influência da posição de colocação do fone na obtenção dos limiares auditivos. Acta AWHO. 2002; 21(3/4):[44telas].
7. Campos CF, Cruz MS, Feniman MR. Colabamento do meato acústico externo: relato de um caso. Pró-Fono. 2004; 16(1):95-100.
8. Marshall L. Auditory processing in aging listeners. J Speech Hear Disord. 1981; 46(3):226-40.
9. Riedner E, Shimizu S. Collapsing ears and acoustic reflex measurement with circumaural ear cushions. Arch Otolaryngol. 1976; 102(6):358-62.
10. Campos CF, Cruz MS, Feniman MR. Colabamento do meato acústico externo: ocorrência em pacientes submetidos a avaliação audiológica e otorrinolaringológica no CEDAUVI – USP/Bauru. J Bras Fonoaudiol. 2004; 18:17-9.
11. Toniosso S, Redondo MC, Lopes Filho O. Alterações dos limiares auditivos causados pelo colabamento de meato acústico externo. Rev Bras Otorrinolaringol. 2000; 66(6):652-8.

12. Sahyeb DR, Costa Filho AO, Alvarenga KF. Audiometria de alta frequência: estudo com indivíduos audiologicamente normais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003; 69(1):93-9.
13. Yonesaki C. A influência do posicionamento dos fones na audiometria tonal. [dissertação]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2000.
14. Pearlman RC. Preventing collapse of external auditory meatus during audiometry. *Arch Otolaryngol.* 1975; 101:686-8.
15. Ballard WJ, Clemis JD, Killion MC. Clinical use of an insert earphone. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986; 95(5):520-4.
16. Rizzo Junior SR. Correcting for ear canal collapse during audiometry. *Ear Hear.* 1983; 4(5):255-7.
17. Lasmar A. Diagnóstico da doença profissional induzida pelo ruído In: Nudelmann A, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN. PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre: Bagagem Comunicação Ltda; 1997. p.153-61.
18. Yantis P A. Avaliação dos limiares auditivos por via aérea. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4. ed. São Paulo: Manole; 1999. p. 97-108.

RECEBIDO EM: 30/10/2007

ACEITO EM: 02/05/2008

Endereço para correspondência:

Rua Dona Neca, 464

Itaúna – MG

CEP: 35680-372

Tel: (37) 3242-2967 / 3242-2373

E-mail: lucianaamaral@itamaster.com.br