

EFEITOS AUDITIVOS DECORRENTES DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO EM TRABALHADORES DE MARMORARIAS NO DISTRITO FEDERAL

MARÍLIA RABELO HOLANDA CAMARANO HARGER, ANADERGH BARBOSA-BRANCO

Trabalho realizado no departamento de Saúde Coletiva da Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF

RESUMO – OBJETIVO. Avaliar a prevalência de perdas auditivas, bem como sua classificação quanto ao grau e tipo, em trabalhadores do setor de produção de marmorarias no Distrito Federal.

MÉTODOS. Trata-se de um estudo epidemiológico analítico transversal, avaliando os trabalhadores de oito marmorarias. Os trabalhadores foram submetidos à meatoscopia e audiometria de triagem (via aérea), sendo que aqueles com exames alterados fizeram uma audiometria tonal via aérea/óssea e logoaudiometria, em audiômetro modelo AD28, Interacoustics.

RESULTADOS. Foram avaliados 152 trabalhadores com mediana e moda de 30 anos e média de tempo de exposição ocupacional ao ruído de 8,3 anos \pm 6,8. Das audiometrias avaliadas, 48% apresentaram algum tipo de perda auditiva. Dentre os alterados, 50%

apresentaram audiogramas compatíveis com perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) e 41% com início de PAIR. Entre os trabalhadores com PAIR, 57,1% apresentaram alteração bilateral, 17,1% em orelha direita e 25,7% em orelha esquerda. Entre aqueles com início de PAIR, 13,9% foram bilaterais, 19,4% em orelha direita e 66,7% em orelha esquerda.

CONCLUSÃO. A prevalência de dano auditivo foi de 48% da amostra avaliada, com maior grau de perda auditiva na frequência de 6000 Hz, tendo sido esta a primeira a ser atingida, particularmente em orelha esquerda.

UNITERMOS: Marmoraria. Ruído. Perda auditiva induzida pelo ruído. Audiometria. Exposição ocupacional.

INTRODUÇÃO

A perda auditiva decorrente da exposição ocupacional contínua a intensos níveis de ruído é denominada perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), segundo o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva¹. Atualmente, a NR 7² e a Portaria 19/98 do Ministério do Trabalho e Emprego³ utilizam o termo perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora (PAINPSE); neste trabalho, optou-se por usar o termo PAIR.

A PAIR é definida como uma diminuição gradual da acuidade auditiva decorrente da exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora, provocando lesão nas células ciliadas externas e internas no órgão de Corti. É caracterizada por perda neurossensorial, irreversível, quase sempre bilateral e simétrica, não ultrapassando 40 dB (NA) nas frequências graves e 75 dB (NA) nas frequências agudas; manifesta-se, primeiramente, em 6000 Hz, 4000 Hz e/ou 3000 Hz, estendendo-se

às frequências de 8000 Hz, 2000 Hz, 1000 Hz, 500 Hz e 250Hz¹.

Entre os fatores que influenciam o risco de instalação da PAIR, destacam-se as características físicas do ruído (tipo, espectro e nível de pressão sonora), o tempo de exposição e a suscetibilidade individual.

A PAIR está entre as doenças do trabalho de maior prevalência, com agravante de tratar-se de uma doença irreversível. Segundo alguns autores^{4,5}, acomete com mais frequência o setor metalúrgico, mecânico, gráfico, têxtil, químico/ petroquímico, transporte e indústria de alimento e bebida, atingindo, inicialmente, a frequência de 6000 Hz.

Considerando os elevados níveis de pressão sonora a que estão expostos os trabalhadores em marmorarias, associados à baixa adesão dos mesmos ao uso dos equipamentos de proteção individual (EPI), este trabalho busca identificar os efeitos auditivos causados pela exposição ocupacional a intensos níveis de pressão sonora presentes nas marmorarias do Distrito Federal.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo analítico transversal, realizado no

período de outubro/2001 a novembro/2002, avaliando 152 trabalhadores do setor de produção, distribuídos em oito marmorarias, localizadas nos dois maiores setores industriais do Distrito Federal (Setor de Indústria e Abastecimento - Guará e Setor Industrial de Taguatinga).

Todos os trabalhadores foram submetidos à audiometria tonal, precedida por uma anamnese clínico-ocupacional, inspeção do conduto auditivo externo e repouso acústico de 14 horas. Primeiramente, os trabalhadores realizaram um exame audiométrico de triagem – audiometria tonal via aérea nas frequências de 250 Hz a 8000 Hz, utilizando-se audiocup, efetuado na empresa em condições ambientais favoráveis.

Os trabalhadores que apresentaram alguma alteração no exame de triagem foram submetidos a novos testes audiométricos (audiometria tonal via aérea, via óssea e logoaudiometria) em cabina acústica no Laboratório de Saúde do Trabalhador do Departamento de Saúde Coletiva da Faculdade de Saúde – UnB. Todos os exames alterados passaram por um parecer fonoaudiológico contendo o tipo e o grau da perda e, em seguida, por um diagnóstico clínico realizado

Correspondência:

Cx. Postal 4526 UnB
Brasília – DF – CEP: 70919-970
Tel: (61) 307-3373
E-mail: anadergh@unb.br

por um médico otorrinolaringologista, especialista em Medicina do Trabalho.

As perdas auditivas foram classificadas segundo critérios diagnósticos de diferenciação entre perdas dos tipos neurosensorial, condutiva e mista, além da diferenciação entre início de PAIR e PAIR propriamente dita. Foram considerados normais os limiares auditivos até 25 dB (NA)¹. Além do tipo e grau de perda, os traçados audiométricos foram classificados quanto à localização da perda, se unilateral ou bilateral.

As variáveis dependentes foram ocupação, faixa etária e tempo de exposição ao ruído ocupacional. As informações foram armazenadas em banco de dados Microsoft Access – Excel e, para caracterização dos efeitos auditivos, realizou-se análise estatística (média, mediana, moda, desvio padrão e coeficiente de prevalência). A análise dos resultados foi feita por meio de análise univariada (ANOVA) e do teste estatístico T-test, relacionando-se as variáveis ocupação com tempo de serviço e perfil audiológico com tempo de exposição.

RESULTADOS

O grupo de trabalhadores avaliados (n= 152) caracterizou-se por predominância quase absoluta do sexo masculino (99%) com média de idade de 30 anos \pm 8,6, exercendo as atividades de acabador (27,6%) e ajudante geral (27,6%) e tempo médio de exposição ao ruído de 8,3 anos \pm 6,8.

Entre os trabalhadores avaliados, 48% apresentaram audiogramas alterados, predominando a PAIR (50%) e início de PAIR (41%). Considerou-se início de PAIR os limiares acima de 25 dB (NA) em pelo menos uma frequência (4, 6 ou 8kHz) e em pelo menos uma orelha. As perdas neurosensoriais por outras etiologias representaram 5%, e as condutivas ou mistas 4%.

Considerando apenas os casos de início de PAIR e de PAIR propriamente dita, em relação à localização (unilateral ou bilateral) da perda auditiva, observou-se que, entre as orelhas com diagnóstico de PAIR (n=35), 57,1% apresentaram perda bilateral, 17,1% em orelha direita e 25,7% em orelha esquerda. Entre aquelas caracterizadas como início de PAIR (n=36), 13,9% das perdas foram bilaterais, 19,4% em orelha direita e 66,7% em orelha esquerda (Tabela 1). Foi considerada para este estudo a perda auditiva em uma única

Tabela 1 – Distribuição das alterações auditivas compatíveis com exposição ao ruído, encontradas em trabalhadores de marmoraria, Distrito Federal, 2001-2002

Situação audiológica	Bilateral		Unilateral				Total
	N	%	OD		OE		
			N	%	N	%	
PAIR*	20	57,1	6	17,1	9	25,7	35
Início de PAIR**	5	13,9	7	19,4	24	66,7	36
Total	25	35,2	13	18,3	33	46,5	71

Dados referentes às orelhas

* Perda auditiva induzida pelo ruído

** Perda auditiva em uma única frequência (4,6 ou 8kHz)

Tabela 2 – Média e desvio padrão da idade e tempo de exposição segundo a ocupação dos trabalhadores de marmoraria, Distrito Federal, 2001-2002

Ocupação	Idade		Tempo de Exposição		Total de Trabalhadores
	M	dp	M	dp	N
Cortador	33,4	8,7	11,0	7,5	26
Polidor	33,6	9,2	10,2	6,7	24
Acabador	31,0	6,3	9,2	5,8	42
Ajudante Geral	30,8	10,1	5,4	7,2	42
Motorista	35,2	7,3	13,5	6,5	9
Outros*	29,7	5,1	6,4	5,4	9

* Encarregado de produção, gerente de produção; M = média; dp = desvio padrão.

frequência (4, 6 ou 8kHz) como início de PAIR, ou seja, a fase inicial da doença. Chamam a atenção as altas prevalências de perda auditiva unilateral, principalmente em orelha esquerda.

Na análise univariada (ANOVA) do tempo de exposição ao ruído segundo as ocupações (Tabela 2), observou-se diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,013$), sendo que as maiores diferenças das médias dos tempos de exposição foram obtidas para as ocupações de cortador, polidor e acabador comparadas a de ajudante geral ($p \leq 0,01$).

Ao analisar as Figuras 1 e 2, observou-se que a maior prevalência e grau de perda auditiva ocorreram na frequência de 6000 Hz, tendo sido esta frequência a primeira a ser atingida, independentemente da faixa etária e do tempo de exposição (Figura 3 e 4). Percebeu-se, ainda, que a média dos limiares audiométricos da orelha esquerda foi superior ao da orelha direita.

DISCUSSÃO

A alta prevalência de início de PAIR e de PAIR propriamente dita encontrada neste estudo é corroborada por outros autores^{7,8,9} que demonstraram ser a exposição ao ruído e, conseqüentemente, a perda auditiva, o

problema de saúde ocupacional mais prevalente nos ambientes industriais, sendo que a PAIR é a segunda forma mais comum de perda auditiva neurosensorial, depois da presbiacusia¹⁰.

Vale salientar que a prevalência da perda auditiva acentuada com o aumento da faixa etária e do tempo de exposição, pode ser decorrente do fato do trabalho em marmoraria apresentar características hierárquicas, ou seja, os trabalhadores iniciam esse ofício ainda jovens e passam toda a vida laboral na mesma atividade, mudando apenas os postos de trabalho. Começam como ajudantes e chegam às funções de corte, furo e acabamento, fazendo com que o tempo de serviço e o de exposição sejam cumulativos.

Apesar das características da PAIR serem bem conhecidas, os resultados deste estudo divergiram parcialmente dos achados clássicos da literatura, ou seja, as configurações das perdas auditivas encontradas apresentaram grande assimetria entre as orelhas, ora na orelha direita, ora na esquerda. Como este estudo trata de uma investigação única, em um dado momento, não foi possível comparar as audiometrias atuais com as anteriores (audiometria de referência), impossibilitando, assim, a avaliação da dinâmica de instalação do quadro audiológico dos trabalhadores com perdas auditivas unilaterais.

Figura 1 – Média dos limiares audiométricos das orelhas direitas dos trabalhadores em marmorarias, segundo a idade e a frequência sonora, Distrito Federal, 2001-2002

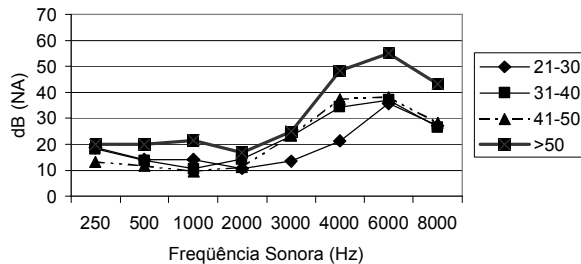


Figura 2 – Média dos limiares audiométricos das orelhas esquerdas dos trabalhadores em marmorarias, segundo a idade e a frequência sonora, Distrito Federal, 2001-2002

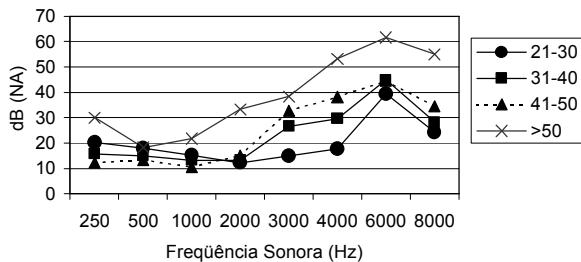


Figura 3 – Média dos limiares audiométricos das orelhas direitas dos trabalhadores em marmorarias, segundo o tempo de exposição em anos e a frequência sonora, Distrito Federal, 2001-2002

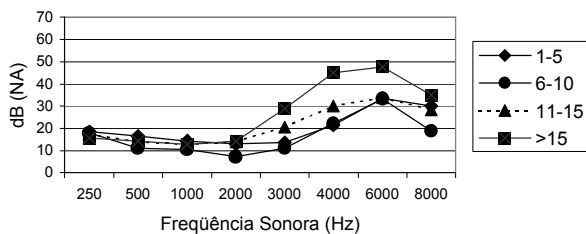
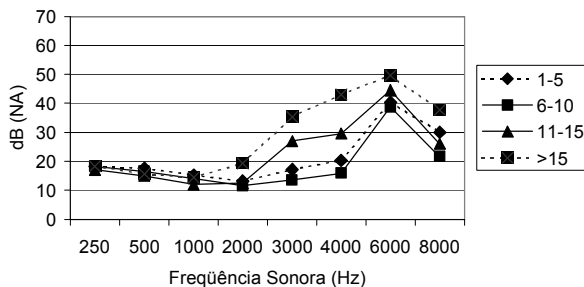


Figura 4 – Média dos limiares audiométricos das orelhas esquerdas dos trabalhadores em marmorarias, segundo o tempo de exposição e a frequência sonora, Distrito Federal, 2001-2002



A questão da lateralidade foi discutida por alguns autores^{11,12} que ao examinarem motoristas de ônibus urbanos, encontraram perda auditiva predominantemente unilateral, com comprometimento semelhante da orelha direita e esquerda, visto que a posição do motor no ônibus é variável. No entanto, vale ressaltar que, no caso dos motoristas, há uma explicação para a lateralidade da perda auditiva, representada pela posição do motor, o que não acontece nos casos dos trabalhadores em marmorarias.

As observações feitas visando identificar possíveis posicionamentos dos equipamentos que favorecessem a unilateralidade não foram proíficas. A grande parte das marmorarias funciona em galpões fechados de um lado e abertos do outro. Essa organização física das áreas de produção poderia ter influenciado a unilateralidade; no entanto, estudos mais específicos precisam ser realizados para confirmar ou não essa relação de causalidade.

No que se refere a essa assimetria, alguns autores^{13,14} referem que a orelha esquerda é mais suscetível à lesão por ruído, contudo, não apresentam evidências para esta afirmação. Um outro estudo¹⁵ considerou que a audição de adultos do sexo masculino é cerca de 4 dB (NA) mais baixa à esquerda em relação à orelha direita. Isso também tem sido observado na prática clínica, sendo possível perceber, durante a realização da audiometria, uma melhor resposta da orelha direita em relação à esquerda. Os possíveis mecanismos fisiológicos para essa diferença parecem ser desconhecidos.

Sabe-se que o mecanismo de lesão do órgão de Corti ocorre na espira basal da cóclea, na área responsável pelo som de 3kHz a 6 kHz, independentemente do espectro de frequência do ruído agressor¹⁶.

É possível que haja diferenças no espectro sonoro entre as máquinas mais antigas e as atuais, ou seja, o tipo do ruído conforme sua frequência (alta ou baixa) pode mudar à medida que as máquinas se modernizam. Isso explicaria, pelo menos em parte, os resultados encontrados em pesquisas anteriores, confirmando o início da perda em 4 kHz, o qual nos resultados de pesquisas atuais vem acontecendo na frequência de 6 kHz, como identificado nessa investigação. Para confirmar o espectro sonoro dos equipamentos utilizados em marmorarias seria necessária a

realização de um estudo que analisasse esse espectro sonoro (nível de pressão sonora versus frequência)¹⁷.

Com relação às características físicas do ruído, cabe uma breve discussão no sentido de questionar o motivo de tantos indivíduos jovens já apresentarem início de PAIR. Sabe-se que a PAIR tem como fatores que influenciam o risco: intensidade, frequência, tempo de exposição e natureza do ruído. A intensidade acima de 85 dB é suficiente para causar lesão coclear irreversível, sendo a lesão diretamente proporcional ao tempo que o indivíduo fica exposto ao ruído. Quanto à frequência do ruído, qualquer área do espectro sonoro é capaz de desencadear problemas cocleares, tendo como mais prejudiciais os ruídos compostos pelas frequências altas¹⁸. Diante do exposto, é possível observar que são muitos os fatores que interferem na prevalência da surdez ocupacional em trabalhadores jovens. Soma-se a isso a questão da suscetibilidade individual, relacionada a sexo e idade. O fator idade deve ser considerado, pois os mais jovens e os mais idosos apresentam maior suscetibilidade¹⁹, o que poderia explicar a alta prevalência encontrada neste estudo.

O presente estudo tem como limitações a dificuldade do diagnóstico diferencial entre a presbiacusia e a PAIR, uma vez que ambas as doenças apresentam características audiológicas semelhantes. Para uma diferenciação segura seria necessário um estudo do tipo caso-controle. A amostra apresentou limitações quanto à extrapolação dos resultados para as marmorarias do DF, na medida em que, possivelmente, só aceitaram participar do estudo aquelas que se consideravam com melhores condições de trabalho. É possível que os resultados audiométricos encontrados neste estudo sejam melhores do que a realidade das condições de saúde auditiva dos trabalhadores em marmorarias no DF como um todo, bem como no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Ao médico do trabalho e otorrinolaringologista Roberto Salermo pela análise e emissão dos laudos otorrinolaringológicos e ao CNPq. Processo: 520778/99-5, pelo financiamento da pesquisa.

Conflito de interesse: não há.

SUMMARY

EFFECTS ON HEARING DUE TO THE OCCUPATIONAL NOISE EXPOSURE OF MARBLE INDUSTRY WORKERS IN THE FEDERAL DISTRICT, BRAZIL

OBJECTIVE. To evaluate the prevalence of hearing loss, its degree and type, among workers in the marble industry in the Brazilian Federal District (FD).

METHOD. Workers from eight marble industries in the FD were evaluated by means of a cross sectional epidemiological study. An audiometry screening test (air conduction) was performed. Workers with hearing loss were submitted to liminal tonal audiometry air & bone conduction and speech audiometry tests using an audiometer AD-28 (Interacoustics). All subjects studied were submitted to a visual inspection of the external acoustic meatus.

RESULTS. One hundred and fifty two workers were examined; mean age was 32 years ($SD = 8,6$); average occupational noise exposure was of 8,3 years ($SD = 6,8$). Audiometries demonstrated that 48.0% ($n=73$) had some type of hearing loss. Among the workers with hearing loss, 50.0% had results compatible with noise-induced hearing loss (NIHL); 41.0% with incipient noise induced hearing loss, 5.0% with sensorineural hearing loss (all except NIHL) and 4.0% with conductive and mixed hearing losses. Among workers with NIHL, 57.1% had bilateral involvement, 17.1% in the right ear and 25.7% in the left ear. Among those with incipient NIHL, 13.9% were bilateral, 19.4% were only in the right ear and 66.7% were only in the left ear.

CONCLUSION. Abnormal audiograms were found in 48.0% of the sample. Among those with hearing loss, the predominant cause was NIHL, followed by those classified as having incipient noise induced hearing loss. Hearing loss usually started at 6 kHz, frequently in the left ear. [Rev Assoc Med Bras 2004; 50(4): 396-9]

KEY WORDS: Marble industry. Noise induced hearing loss. Noise. Audiometry. Occupational exposure.

REFERÊNCIAS

1. Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN. Perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre: Bagagem; 1997. p.291-7.
2. Brasil. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança do Trabalho. Portaria n.3214 de 8 de Junho de 1978. Diário Oficial da União, Brasília (DF). 1978 6 jul.

3. Brasil. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança do Trabalho. Portaria n.19 de 9 de abril de 1998. Diário Oficial da União, Brasília (DF). 1998 abr.
4. Miranda CR, Dias CR, Pena PGL, Nobre LCC, Aquino R. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores industriais da região metropolitana de Salvador, Bahia. Rev Bras Otorrinolaringol 1998; 64:109-14.
5. Russo ICP, Santos TMM, Busgaib BB, Osterne FJV. Um estudo comparativo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de trio elétrico. Rev Bras Otorrinolaringol 1995; 61:477-84.
6. Manual de Legislação Atlas. Segurança e medicina do trabalho. 44ª ed. São Paulo: Atlas; 2001.
7. Pereira CA. Surdez profissional em trabalhadores metalúrgicos: estudo epidemiológico em uma indústria da grande São Paulo [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1978.
8. Mendes R, Dias ECA. Saúde dos trabalhadores. In: Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. Epidemiologia e saúde. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p.431-56.
9. Buschinelli JT, Barbosa CQ, Trivelato GC. Chumbo x trabalhadores: um jogo lento e fatal. Proteção 1990; 7:42-50.
10. Rabinowitz PM. Noise-induced hearing loss. Am Fam Physician 2000; 61:2749-60.
11. Marques SR. Os efeitos do ruído em motoristas de ônibus urbanos do município de São Paulo. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN. Perda auditiva induzida pelo ruído. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 157.
12. Martins AL, Alvarenga KF, Bevilacqua MC, Filho OAC. Perda auditiva em motoristas e cobradores de ônibus. Rev Bras Otorrinolaringol 2001; 67.
13. Axelsson A, Vertes D, Miller JM. Immediate noise effects on the cochlear vasculature in the guinea-pig. Acta Otolaryngol 1981; 91:237.
14. Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN. Perda auditiva induzida pelo ruído. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.
15. Leme OLS. Estudo audiométrico comparativo entre trabalhadores de área hospitalar expostos e não expostos a ruído. Rev Bras Otorrinolaringol 2001; 67:837-43.
16. Santos UP. Ruído: riscos e prevenção. São Paulo: Hucitec; 1994.
17. Saliba TM. Manual prático de avaliação e controle do ruído. 2ª ed. São Paulo: LTr; 2001.
18. Araújo SA. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. Rev Bras Otorrinolaringol 2002; 68:47-52.
19. Alberti PW. Deficiência auditiva induzida por ruído. In: Lopes Filho O, Campos CAH. Tratado de otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 1994. p.934-49.

Artigo recebido: 25/09/03
Aceito para publicação: 01/03/04