

A IMPORTÂNCIA DO REPOUSO AUDITIVO NA REALIZAÇÃO DAS AUDIOMETRIAS OCUPACIONAIS*

THE IMPORTANCE OF QUIET AUDITORY PERIOD DURING THE AUDIOMETRIC OCCUPATIONAL TESTS

*Luciana Pereira dos Santos¹
Vicente José Assencio-Ferreira²*

RESUMO

Objetivo: constatar se a realização da audiometria periódica durante ou após a jornada de trabalho, sem repouso auditivo, é válida. **Métodos:** foi realizada a avaliação auditiva pré e pós uma jornada de trabalho, de 32 sujeitos do sexo masculino expostos a níveis de ruído contínuo de 90 dBA afim de verificar a presença da Mudança Temporária do Limiar (MTL). Os sujeitos foram divididos em dois grupos, de acordo com a utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI) auditivo. **Resultados:** a Mudança Temporária do Limiar ocorreu bilateralmente em 72% da população estudada e, considerando a diferença de 10 dB ou mais, ocorreu a Mudança Temporária do Limiar em 7,1% das orelhas estudadas. **Conclusão:** a maioria das orelhas apresentou Mudança Temporária do Limiar em valores iguais ou menores que 5 dB nos dois grupos, o que sugere que a fadiga auditiva não invalida a fidedignidade do resultado dos exames audiométricos realizados nessa situação.

Descritores: audiometria; surdez; perda auditiva provocada por ruído/prevenção e controle; ruído ocupacional/prevenção e controle; doenças ocupacionais; adulto; masculino.

■ INTRODUÇÃO

No Brasil, o Ministério do Trabalho estabeleceu a obrigatoriedade da realização da audiometria em todos os funcionários expostos a níveis elevados de pressão sonora. A audiometria deve ser realizada com o trabalhador em repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas até o momento da realização do exame. O interesse da obediência ao período de repouso auditivo está na tentativa de se reduzir apenas o número de casos falsos-positivos, ou seja, portadores de alterações temporárias erroneamente considerados como possuidores de problemas permanentes.⁽¹⁾

A mudança temporária de limiar (MTL) é descrita como um dos efeitos do ruído sobre a audição. A MTL é um desvio do limiar auditivo após uma exposição de algumas horas a níveis elevados de pressão sonora. Essa queda do limiar tende a retornar gradualmente ao normal depois de cessada a exposição.⁽²⁾ A recuperação dos limiares auditivos após cessada a exposição é mais rápida nas primeiras duas a três horas subseqüentes seguindo um andamento proporcional ao logaritmo do tempo. À medida que o indivíduo sofre repetidas MTL devido a exposições diárias a ruído no local de trabalho, sem tempo suficiente para recuperar o seu limiar, pode ocorrer um aumento cada vez maior do tempo necessário para essa recuperação podendo instalar-se uma perda auditiva permanente.⁽³⁾

Os níveis sonoros devem ultrapassar uma certa intensidade para que o indivíduo possa desenvolver MTL, mesmo para exposições de 8 a 16 horas. A fadiga auditiva costuma ser maior com a elevação da intensidade e com o aumento na duração do ruído.⁽⁴⁾

Sabe-se que existe uma correlação entre MTL e perda auditiva induzida por ruído (PAIR), embora não se tenha ainda muitos estudos comprovados em humanos. A dificuldade reside no fato de que a dose total de exposição varia muito entre as populações, sendo que um número absoluto de MTL não tem significado isoladamente, se não comparado com as diver-

*Trabalho realizado no CEFAC – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica.

¹Especialização em Audiologia Clínica pelo Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC).

²Doutor em Medicina (Neurologia) pela Universidade de São Paulo (USP).

sas MTL de uma população exposta às mesmas condições.⁽⁵⁾

Em 1992 foi realizada uma pesquisa em duas indústrias metalúrgicas, efetuando teste audiométrico em 524 funcionários durante o horário de trabalho. Os pesquisadores verificaram a existência de 286 funcionários com Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) e em seguida repetiram o teste audiométrico com estes funcionários antes de iniciar a jornada de trabalho. Desta forma encontraram 246 funcionários com PAIR e 40 funcionários com audição normal e analisaram que a diferença dos limiares auditivos destes funcionários durante o horário de trabalho, e antes de iniciar a jornada comprovaram a existência de mudança temporária de limiar (MTL). Assim sendo, concluíram que o teste audiométrico industrial, feito durante o horário de trabalho do funcionário, além de facilitar sua execução, tem a vantagem de detectar possíveis alterações temporárias de limiar que, segundo eles, podem ser utilizadas como forma de verificar suscetibilidades individuais diante do ruído.⁽⁶⁾

A presença da MTL também foi verificada num estudo em 1995 no qual foi realizado teste audiométrico de 37 sujeitos de duas serralherias, antes e depois da jornada de trabalho. Os sujeitos foram divididos em dois grupos: o grupo I composto de sujeitos com tempo de serviço menor ou igual a dez anos (13 sujeitos), e o grupo II, de sujeitos com tempo de serviço maior do que dez anos (24 sujeitos). Os autores concluíram que a MTL só foi estatisticamente significativa nas frequências de 250, 500 e 1.000 Hz para os indivíduos enquadrados no grupo II e acharam que a ausência de MTL no grupo I poderia estar relacionada tanto com uma proteção adequada e eficaz do Equipamento de Proteção Individual (EPI) auditivo quanto com o insuficiente tamanho da amostra.⁽⁷⁾

Comparando a eficiência de três EPIs auditivos (um tipo concha e dois tipo *plug* de esponja moldável) para prevenir a MTL do início para o fim da jornada de trabalho, em 12 operários de uma forjaria a proteção com *plugs* foi significativamente melhor do que com concha. Assim, a pesquisa da MTL também é útil para avaliar a efetividade dos EPIs usados pelos operários no ambiente de trabalho.⁽⁸⁾

O *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*, em 1998, referiu que embora a alteração de limiar temporária não possa ser usada para prever a alteração de limiar permanente, pode servir como precursora da mesma. Desta forma sugere que o monitoramento da audição seja realizado em trabalhadores expostos a ruídos no final de seu turno diário de trabalho, pois descobrir a alteração de limiar e tomar atitudes para prevenir a mesma resultaria numa proteção mais completa do trabalhador no tocante aos danos auditivos permanentes.⁽⁹⁾

O fato de o trabalhador permanecer em repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas freqüentemente

torna inviável a realização de audiometrias para muitas indústrias, pois para realizar o exame em repouso auditivo é preciso interromper ou modificar o processo de produção, gerando custos extras. Na prática, muitas indústrias negam-se a realizar as audiometrias periódicas em repouso auditivo alegando que poucos são os casos encontrados de falso-positivo, ou seja, com MTL.

Desta forma, pensando numa solução para garantir o exame em condições técnicas ideais, o objetivo deste estudo foi comparar audiometrias tonais por via aérea realizadas em repouso acústico e após a jornada de trabalho para verificar a ocorrência de MTL e constatar se a realização da audiometria periódica durante a jornada de trabalho sem repouso acústico é válida.

■ MÉTODOS

A amostra do presente estudo constituiu-se de 32 trabalhadores do sexo masculino de uma empresa metalúrgica de pequeno porte localizada na cidade de Diadema – SP, pertencentes à faixa etária compreendida entre 18 e 40 anos, apresentando um tempo de exposição a ruído nesta empresa entre 1 e 6 anos.

Foi realizada anamnese, com a finalidade de investigar os antecedentes otológicos, exposições a ruído anteriores, uso de protetor auricular, exposições extralaborais e presença de queixas relacionadas com a exposição ao ruído ocupacional.

A partir da anamnese foram excluídos os indivíduos que apresentavam antecedentes de problemas otológicos e exposição freqüente a ruído não ocupacional. Realizou-se, também, a meatoscopia com otoscópio da marca Heine para descartar a presença de rolha de *cerume* que pudesse impossibilitar a realização do exame audiométrico.

Os indivíduos selecionados após a anamnese foram submetidos à audiometria tonal liminar antes da jornada de trabalho. Após a obtenção dos limiares audiométricos dos trabalhadores em repouso auditivo foram excluídos os indivíduos que apresentaram audiograma com limiares rebaixados piores que 25 dBNA.

O exame audiométrico foi realizado em cabina acústica instalada numa sala reservada e silenciosa da empresa, e para a obtenção dos limiares foi utilizado um audiômetro da marca MAICO, modelo MA41 com fone TDH 39.

Para a realização da audiometria utilizou-se o método descendente, reduzindo a intensidade de 10 em 10 dB. Foi testada a via aérea nas frequências de 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz. Todos os exames foram feitos nas mesmas condições e pela mesma pesquisadora. Os dados foram coletados entre os meses de fevereiro a agosto de 2001.

Segundo o Programa de Prevenção e Riscos de Acidentes (PPRA) da empresa do ano de 2001 o nível de ruído contínuo ao qual os trabalhadores permanecem expostos durante toda a jornada de trabalho é de 90 dBA.

O PPRA ainda estava sendo implantado quando foi realizada a coleta de dados e por esta razão nem todos os indivíduos da amostra faziam uso do protetor auricular. Assim, para a análise dos resultados os indivíduos foram divididos em dois grupos, de acordo com a utilização ou não do protetor auricular durante a jornada de trabalho.

Dos 32 indivíduos da amostra, 20 se enquadraram no grupo I, caracterizado por indivíduos que faziam uso regular do protetor auricular durante a jornada de trabalho.

O grupo II, composto por indivíduos que não utilizavam ou utilizavam parcialmente o protetor auricular durante a jornada de trabalho, ficou constituído por 12 pessoas.

Foi entregue para os indivíduos antes de iniciar a pesquisa um termo de consentimento para a participação neste estudo.

Os limiares auditivos encontrados nas audiometrias realizadas em repouso e nas audiometrias realizadas no final da jornada de trabalho foram comparados, e as diferenças em dB foram analisadas por frequência e por orelha, assim, no grupo I foram analisadas 40 orelhas e no grupo II 24 orelhas.

A partir destes achados foi realizado um estudo estatístico para verificar se as diferenças consideradas como MTL foram significativas entre os grupos. Foi considerada como MTL qualquer variação igual ou maior que 5 dB. Para este estudo foi aplicado um teste que determinou a significância entre os grupos baseada na análise da variância (TESTE F). Considerou-se um nível de significância de 1,0% ($f = 1,0$).

Ética: esta pesquisa foi avaliada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC), que considerou como necessário o Consentimento pós-informado.

■ RESULTADOS

Em relação à faixa etária, a maioria da população (90% no grupo I e 75% no grupo II) possui idade entre 18 e 27 anos (Tabela 1). Somente dois indivíduos do grupo I (10,0%) e três indivíduos do grupo II (25,0%) apresentam idade igual ou superior a 28 anos. Observa-se também que a maioria da população possui tempo de exposição a ruído igual ou inferior a dois anos, e que no grupo II há apenas quatro indivíduos (34,0%) com mais de dois anos de exposição (Tabela 1).

Em 23 de 32 indivíduos testados (72%) observou-se a presença de MTL bilateralmente (Tabela 2).

O valor da diferença encontrado nas audiometrias (MTL) é demonstrado nas frequências testadas em 40 ore-

Tabela 1. Distribuição dos trabalhadores dos grupos I e II segundo faixa etária e tempo de exposição a ruído na empresa pesquisada

Características	Grupo I (n = 20)		Grupo II (n = 12)	
	N	%	N	%
Faixa etária*				
18 a 22 anos	12	60,0	6	50,0
23 a 27 anos	6	30,0	3	25,0
28 a 32 anos	–	–	2	17,0
33 a 37 anos	–	–	–	–
> 38 anos	2	10,0	1	8,0
Total	20	100,0	12	100,0
Tempo de exposição a ruído na empresa				
1 a 2 anos	17	85,0	8	66,0
3 a 4 anos	2	10,0	2	17,0
>5 anos	1	5,0	2	17,0
Total	20	100,0	12	100,0

*Grupo I = idade mínima 18 anos e idade máxima 40 anos, média 23,4.

Grupo II = idade mínima 18 anos e idade máxima 40 anos, média 24,5.

lhas no grupo I e 24 orelhas no grupo II. Observa-se que a maioria das variações encontradas nas orelhas está na faixa de até 5 dB ou menos, ou seja, no grupo I, 93,1% das orelhas tiveram MTL de 0 a 5 dB e no grupo II o mesmo aconteceu com 92,3% das orelhas testadas (Tabela 3).

A diferença entre as médias das duas audiometrias no grupo I é inferior a 1,4 e no grupo II encontra-se entre 0,8 e 2,3 para as frequências testadas. Os desvios-padrão variam entre 3,9 e 8,2 em um intervalo de referência de 0 a 30 dB (Tabelas 4 e 5).

■ DISCUSSÃO

A partir do cálculo da idade média pode-se dizer que a amostra foi constituída por uma população predominantemente jovem. Estes indivíduos foram divididos em dois grupos considerando o uso ou não do protetor auricular. Esta divisão foi baseada em trabalhos que consideram que a pesquisa da MTL é útil para avaliar a eficácia dos EPIs auditivos.^(6,8) Além disso, estes autores partem da hipótese de que a ocorrência da MTL pode indicar uma predisposição ao desenvolvimento da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) e por isso defendem a realização do exame audiométrico periódico durante ou após a jornada de trabalho. Não é possível isolar o funcionário do ruído do local de trabalho antes do exame audiométrico, então a exigência pode ser de que o mesmo use protetor auricular efetivo afim de reduzir a exposição ao ruído para níveis aceitáveis.⁽²⁾

Tabela 2. Distribuição dos trabalhadores segundo presença de MTL no grupo I (com protetor) e no grupo II (sem protetor)

Grupos	MTL								Total	
	Presente bilateral		Ausente à direita		Ausente à esquerda		Ausente bilateral			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Grupo I	13	65,0	2	10,0	4	20,0	1	5,0	20	100,0
Grupo II	10	84,0			1	8,0	1	8,0	12	100,0
Total	23	72,0	2	6,0	5	16,0	2	6,0	32	100,0

A presença de MTL bilateral em pelo menos uma frequência testada foi constatada nesta pesquisa em 65% dos indivíduos do grupo I e em 84% dos indivíduos do grupo II. A porcentagem pode estar maior no grupo II em relação ao grupo I devido ao não uso do protetor auricular pelos indivíduos deste último grupo. Foi observado que apesar de terem detectado valores da mudança temporária no limiar para os dois grupos que estudaram esses valores não foram de suficiente magnitude para ocasionar MTL estatisticamente significativa na maioria das frequências testadas.⁽⁷⁾

No presente estudo, diferenças de 5 dB em qualquer frequência foram encontradas em 18,5% das orelhas do grupo I e em 25% das orelhas do grupo II, enquanto que a ocorrência de diferença de 10dB foi menos frequente (5,4%

das orelhas do grupo I e 7,7% das orelhas do grupo II). Apenas 1,5% das orelhas do grupo I apresentaram MTL de 15dB. O fato da MTL estar em grande parte na faixa de 5dB para os indivíduos dos dois grupos revela que os resultados da audiometria realizada em fadiga auditiva (após jornada de trabalho) na maioria das vezes não apresentam uma variação significativa. Podemos também salientar o fato de que o critério proposto pelo Ministério do Trabalho⁽¹⁰⁾ para a comparação dos traçados audiométricos considera como uma alteração significativa do limiar a piora de 10 dB ou mais nas médias de 500, 1.000 e 2.000 Hz ou 3.000, 4.000 e 6000 Hz e/ou a piora de 15 dB em qualquer frequência isolada. Assim se considerarmos 10 dB de diferença como a MTL mais provável de ocorrer, no grupo II esteve presente

Tabela 3. Distribuição do número de orelhas segundo o valor da MTL encontrada pós-jornada de trabalho no grupo I (40 orelhas) e no grupo II (24 orelhas)

Valor da diferença	Nº de orelhas com diferenças por frequência (Hz)															
	500		1.000		2.000		3.000		4.000		6.000		8.000		Total	
Grupo I	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
15 dB	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,5	3	7,5	4	1,5
10 dB	2	5,0	4	10,0	1	2,5	2	5,0	1	2,5	3	7,5	2	5,0	15	5,4
5 dB	15	37,5	7	17,5	9	22,5	6	15,0	4	10,0	4	10,0	7	17,5	52	18,5
0 dB /<	23	57,5	29	72,5	30	75,0	32	80,0	35	87,5	32	80,0	28	70,0	209	74,6
Total	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0	280	100,0

Valor da diferença	Nº de orelhas com diferenças por frequência (Hz)															
	500		1.000		2.000		3.000		4.000		6.000		8.000		Total	
Grupo II	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
15 dB	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10 dB	3	12,5	2	8,5	3	12,5			1	4,0	3	12,5	1	4,0	13	7,7
5 Db	8	33,5	9	37,5	5	21,0	6	25,0	6	25,0	4	16,5	4	16,5	42	25
0 dB /<	13	54,0	13	54,0	16	65,5	18	75,0	17	71,0	17	71,0	19	79,5	113	67,3
Total	24	100,0	24	100,0	24	100,0	24	100,0	24	100,0	24	100,0	24	100,0	168	100,0
F <	0,33		1,00		0,05		0,30		0,12		0,95		0,01			

Tabela 4. Valores da média, desvio-padrão e diferença entre as primeiras e as segundas audiometrias nas frequências estudadas no grupo I (40 orelhas)

	500	1.000	2.000	3.000	4.000	6.000	8.000
Média 1ª audiometria	15,0	12,5	9,0	8,1	10,8	10,5	10,1
Desvio-padrão 1ª audiometria	3,9	5,6	5,5	5,4	6,5	7,0	6,5
Média 2ª audiometria	16,0	13,9	10,0	9,1	10,8	11,8	11,4
Desvio-padrão 2ª audiometria	5,1	5,3	5,2	6,2	6,8	8,2	7,5
Diferença entre as médias das duas audiometrias	1,0	1,4	1,0	1,0	0	1,2	1,2

em mais orelhas do que no grupo I, podendo indicar que o protetor auditivo é eficiente e auxilia para que não apareça a MTL justificando assim a possibilidade da realização da audiometria durante ou após a jornada de trabalho numa população que faz uso do protetor auricular adequadamente.

De acordo com o teste estatístico aplicado os valores de MTL nos dois grupos tiveram uma diferença estatisticamente significativa em todas as frequências testadas exceto em 1.000 e 6.000 Hz, onde os valores foram homogêneos. A menor significância foi encontrada na frequência de 8000 Hz, onde as diferenças em dB foram as mais significantes sendo que as variáveis se comportaram de forma independente.

O resultado dos desvios-padrão indica que houve pouca dispersão dos dados, isto é, as informações são homogêneas quanto à distribuição em relação à média.

Este teste também foi aplicado nas diferenças entre as médias das duas audiometrias para cada grupo, e a resposta foi de aproximadamente 0,7 ou 70% de significância entre os grupos, ou seja, é possível inferir que para o grupo II (indivíduos que não fizeram uso do EPI auditivo) a MTL foi mais significativa que para o grupo I.

O mesmo resultado foi encontrado por Mariotto et al.(1995)⁽⁷⁾ no grupo constituído por indivíduos com tempo de serviço superior a dez anos que apresentou MTL estatisticamente significativa. Atribuíram a presença estatisticamente significativa da MTL neste grupo a uma inadequada utilização do EPI auditivo.

■ CONCLUSÕES

A partir da realização deste estudo pode-se concluir que:

1. A maioria das orelhas apresentou MTL em valores iguais ou menores que 5 dB nos dois grupos, o que sugere que a fadiga auditiva não invalida a fidedignidade do resultado dos exames audiométricos realizados nessa situação.
2. A ocorrência de MTL em qualquer frequência foi menor no grupo de indivíduos que utilizavam o protetor auricular em relação ao grupo de indivíduos que não utilizavam.
3. A utilização do protetor auricular diminuiu os valores de mudança temporária de limiar em todas as frequências menores que 1.000 e 6.000 Hz.

Tabela 5. Valores da média, desvio-padrão e diferença entre as primeiras e as segundas audiometrias nas frequências estudadas no grupo II (24 orelhas)

	500	1.000	2.000	3.000	4.000	6.000	8.000
Média 1ª audiometria	16,9	15,4	10,4	7,3	10,4	10,4	9,6
Desvio-padrão 1ª audiometria	4,3	5,6	6,9	5,8	5,6	6,4	6,9
Média 2ª audiometria	19,0	17,7	12,3	8,3	11,7	11,9	10,4
Desvio-padrão 2ª audiometria	4,0	5,6	7,5	6,4	6,1	6,7	7,2
Diferença entre as médias das duas audiometrias	2,1	2,3	1,9	1,0	1,3	1,5	0,8

ABSTRACT

Purpose: to realize if the periodic audiometry test before or after work shifts, without quiet period is valid. **Methods:** an audiometry test was applied in both, before and after work shift, on 32 employees of the male gender who have been exposed to levels of noise measured at 90 dBA to verify the occurrence of Temporary Threshold Shift (TTS). These employees were divided into two groups, according to the usage of Hearing Protection Device (HPD). **Results:** the Temporary Threshold Shift was found in 72% of the observed crew and, considering the difference of 10 dB or more, Temporary Threshold Shift was found in 7,1 % of the studied ears. **Conclusion:** a wide majority of the ears tested showed Temporary Threshold Shift equal or lower than 5dB in both groups, which suggests that the hearing does not dismiss the result of the audiometry tests done in quiet period.

Keywords: audiometry; deafness; noise-induced hearing loss/prevention & control; occupational noise/prevention & control; occupational diseases; adult; male.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira Junior M. Rastreamento da PAIR. In: Ferreira Junior M.. Perda auditiva induzida por ruído bom-senso e consenso. São Paulo: VK; 1998. p. 25-40.
2. Melnick W. Saúde auditiva do trabalhador. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4. ed. São Paulo: Manole; 1989. p. 529-47.
3. Merluzzi F. Patologia da rumore. In: Sartorelli E. Tratatto di medicina del lavoro. Padova: Piccin; 1981. p. 1119-49.
4. Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4. ed. São Paulo: Manole; 1989.
5. Henderson D, Hamernik RP. Biologic bases of noise-induced hearing loss. In: Morata TC, Dunn DE, editors. Occupational hearing loss. Philadelphia: Hanley & Belfus; 1995. p. 513-34.
6. Kwitko A, Pezzi RG. Perda auditiva temporária induzida pelo ruído. Rev CIPA 1992;13(15):51-2.
7. Mariotto SB, Oliveira TMT, Albernaz PLM. Perda auditiva induzida pelo ruído: um enfoque sobre a mudança temporária no limiar. ACTA AWHO 1995;14:5-13.
8. Kwitko A, Silva GF. EPIs auditores: avaliação pelo TTS – parte 1. Rev Soc Bras Acust 1994;13:61-74.
9. National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH]. Public Health Service of United States. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to noise - review; Jun 1998.
10. Portaria GM/SSSTb n. 24, de 29.12.94: aprova o texto da Norma Regulamentadora n. 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Ministério da Saúde; 1994 [Publicado no Diário Oficial da União; 1994; Dez 30].

Recebido para publicação em: 10/11/2001

Aceito em: 19/02/2002

Endereço para correspondência

Nome: Luciana Pereira dos Santos

Endereço: Rua Maria Helena, 406 – CEP: 09951-300 – Diadema – SP

Fone: (11) 4066-1501