

## Da audiometria tonal limiar em baixa e alta frequência: comparação dos limiares auditivos entre tabagistas e não-tabagistas

## Low and high frequency tonal threshold audiometry: comparing hearing thresholds between smokers and non-smokers

Daniela Cecílio Capra Marques de Oliveira <sup>1</sup>,  
Marco Antonio de Melo Tavares de Lima <sup>2</sup>

Palavras-chave: audiometria, limiar auditivo, perda auditiva de alta frequência, tabaco, tabagismo.  
Keywords: audiometry, auditory threshold, hearing loss, smoking, high-frequency.

### Resumo / Summary

O uso do cigarro pode levar a diversas doenças potencialmente fatais e contribuir para o agravamento de outras condições patológicas. Inúmeros estudos mostram a relação entre tabagismo e perda auditiva, entretanto, o aumento dos limiares auditivos em alta frequência decorrente do tabagismo é pouco descrito. **Objetivo:** Comparar os limiares auditivos em baixas e altas frequências, entre um grupo de indivíduos não-tabagistas e tabagistas, do sexo masculino com idades entre 18 e 40 anos. **Forma de Estudo:** Tipo transversal. **Material e Método:** Foram estudados, através de audiometria tonal limiar em baixas e altas frequências, 30 indivíduos tabagistas do sexo masculino com idades entre 18 e 40 anos e 30 indivíduos não-tabagistas do mesmo sexo e da mesma faixa etária. **Resultados:** Os limiares auditivos foram diferentes entre os indivíduos do grupo não-tabagista e tabagista, sendo piores no segundo grupo. Em baixas frequências, os limiares auditivos, embora dentro da normalidade, foram maiores no grupo tabagista. Em altas frequências observou-se aumento pronunciado dos limiares auditivos no grupo tabagista. **Conclusão:** Foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos limiares auditivos em baixas e altas frequências, entre os grupos de indivíduos jovens do sexo masculino, não-tabagista e tabagista, sendo piores no último grupo.

Cigarette smoking can cause many potentially fatal diseases and worsen others. Numerous studies have shown the relationship between smoking and hearing loss. However, the increase in auditory threshold in high frequency arising from smoking has been very little described. **Aim:** to compare low and high frequency auditory thresholds among a group of smoking and non-smoking male individuals between 18 and 40 years. **Study design:** Cross-sectional. **Materials and Methods:** by means of low and high frequency tonal threshold audiometry we studied 30 male individuals between 18 and 40 years and 30 non-smokers of matching age and gender. **Results:** auditory thresholds were different between smokers and non-smokers, being worse in the former. Although within normal ranges, auditory thresholds in low frequencies were higher among smokers. In high frequencies we noticed a marked increase in auditory thresholds among smokers. **Conclusion:** we found statistically significant difference in auditory thresholds in low and high frequencies, among young male individuals, smokers and non-smokers, being worse in the former.

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina - Cirurgia Geral, área de concentração em Otorrinolaringologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Otorrinolaringologista.

<sup>2</sup> Doutor em Medicina pela UNIFESP. Professor Associado do Departamento de Otorrinolaringologia e Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 10 de julho de 2008. cod. 5933  
Artigo aceito em 2 de novembro de 2008.

---

## INTRODUÇÃO

---

O uso do cigarro está implicado na patogênese de inúmeras doenças potencialmente fatais como câncer de cabeça e pescoço, câncer de pulmão, aterosclerose, doença coronariana e cardíaca, entre outras. Além disso, os malefícios decorrentes do uso do cigarro há muito tempo já são conhecidos<sup>1</sup>. Embora o consumo de cigarros venha caindo na maioria dos países desenvolvidos, o seu uso global aumentou em torno de 50% durante o período de 1975 a 1996, principalmente devido ao crescimento observado da utilização do cigarro nos países em desenvolvimento. No Brasil, morrem cerca de 200 mil pessoas por ano, provavelmente por consequência dos efeitos tardios da expansão do consumo de tabaco<sup>2</sup>.

Aproximadamente cem mil jovens começam a fumar a cada dia<sup>3</sup>. Fumar é um costume muito difundido nesta população, e os danos causados pelas substâncias que são inaladas têm sido cada vez mais estudados<sup>4</sup>.

Existem fortes evidências de que o tabagismo pode causar perda auditiva. Diversos autores relatam o efeito lesivo dos componentes da fumaça do cigarro sobre a cóclea e o aumento dos limiares auditivos em baixas frequências em tabagistas<sup>5-7</sup>.

O revestimento arterial é danificado por aumentos anormais dos níveis de carboxi-hemoglobina sanguínea nos fumantes. Com a diminuição do suprimento sanguíneo de oxigênio, ocorre o aparecimento de microlesões na parede dos vasos, o que favorece a deposição de placas ateromatosas e o desenvolvimento de lesões maiores e elevadas. As lesões na parede arterial diminuem o diâmetro do vaso, reduzindo o fluxo sanguíneo para a área por ele irrigada<sup>8</sup>. Além disso, a nicotina pode ter efeito ototóxico direto e causar isquemia coclear por aumentar a produção de carboxi-hemoglobina, favorecer o vasoespasmos, promover aterosclerose e aumentar a viscosidade sanguínea<sup>9</sup>.

A interrupção do fluxo sanguíneo coclear e a consequente redução dos níveis de oxigênio são os principais mecanismos fisiopatológicos responsáveis pela perda auditiva em pacientes fumantes<sup>10</sup>. O monóxido de carbono também pode atuar diretamente no metabolismo coclear e causar alterações no potencial de ação gerado pelas fibras do nervo auditivo. Outro efeito relatado do monóxido de carbono sobre a orelha interna foi a exaustão metabólica da enzima succinato-desidrogenase, implicada no ciclo de Krebs das células da orelha interna, particularmente das células ciliadas externas, e a oxidação das estruturas nervosas por produção de radicais livres<sup>11</sup>. Entretanto, a maioria dos autores estuda o aumento dos limiares apenas em frequências até 8 kHz. Perda auditiva relacionada ao tabagismo em frequências acima de 8 kHz é pouco estudada.

Novos equipamentos e métodos de exames trouxeram outras perspectivas para investigação de danos

auditivos decorrentes da ação de diversos agentes etiológicos degenerativos<sup>12</sup>. Dentre eles, podemos destacar a Audiometria Tonal de Alta Frequência (ATAF). Através dela, pode-se avaliar a sensibilidade auditiva num espectro mais amplo, nas frequências acima de 8 kHz, permitindo novos estudos relacionados ao diagnóstico precoce de danos auditivos<sup>13,14</sup>. É descrito na literatura que a ATAF pode auxiliar no diagnóstico precoce de danos auditivos decorrentes do envelhecimento, da ototoxicidade e da exposição a níveis elevados de pressão sonora<sup>15,16</sup> sendo os danos nas frequências altas percebidos mais precocemente que nas frequências mais baixas<sup>17</sup>.

O objetivo deste estudo é comparar os limiares auditivos em baixas e altas frequências, entre um grupo de indivíduos não-tabagistas e tabagistas, do sexo masculino com idades entre 18 e 40 anos.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

Foi realizado estudo transversal, tipo observacional e descritivo exploratório. O protocolo de pesquisa clínica foi entregue ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição onde o estudo foi desenvolvido sob o número 198/06, sendo classificado como Aprovado no memorando número 912/06, datado do dia 22 de novembro de 2006, cumprindo, assim, os quesitos necessários para realização de pesquisa em seres humanos.

O equipamento usado para a realização da audiometria convencional e de alta frequência foi o audiômetro da marca AMPLAID, modelo 460. Para a realização da audiometria convencional, foi utilizado o fone de ouvido da marca Telephonics 296D 100-1, e, para a audiometria de alta frequência, o fone modelo HD-520 II.

No período de julho de 2007 a janeiro de 2008, foram avaliados 65 indivíduos. Cinco foram excluídos do estudo por terem, pelo menos, um critério de exclusão. O restante foi distribuído em dois grupos distintos, sendo 30 indivíduos compondo o Grupo Não-Tabagista (GNT) e 30, o Grupo Tabagista (GT).

Foram incluídos no Grupo Tabagista (GT) indivíduos do sexo masculino, com idade mínima de 18 e máxima de 40 anos e tabagistas ativos há no mínimo cinco anos. No Grupo Não-Tabagista (GNT) foram incluídos indivíduos do sexo masculino, com idade mínima de 18 e máxima de 40 anos e que nunca fumaram.

Foram excluídos da pesquisa indivíduos que apresentaram doença otológica, zumbido e/ou tontura, relato de perda auditiva, cirurgia otológica prévia, alterações na otoscopia, exposição profissional a níveis de pressão sonora elevada, limiar auditivo na audiometria convencional maior do que 25 dB NA em uma ou mais frequências, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e/ou doença neurológica, indivíduos analfabetos ou portadores de deficiência visual.

Os voluntários que se apresentaram para o estudo

foram recebidos pela pesquisadora, que explicou o objetivo do levantamento, aplicou o questionário semiestruturado e realizou a otoscopia e os testes audiométricos. Todos os voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após entrevista e otoscopia, o voluntário foi encaminhado para avaliação audiométrica. Inicialmente, foram obtidos os limiares auditivos, por via aérea, nas frequências de 0.25 kHz; 0.5 kHz; 1 kHz; 2 kHz; 4 kHz; 6 kHz; e 8 kHz, em ambas as orelhas, iniciando sempre pela orelha direita. A frequência de 3 kHz não foi testada porque o equipamento não permite que ela seja avaliada. Para análises futuras neste estudo, tal conjunto de frequências passou a ser denominado de baixas frequências (BF).

Para a determinação dos limiares audiométricos por via aérea foi utilizado a técnica descendente. A cada resposta de detecção do tom, a intensidade sonora foi reduzida em 10 dB até que o indivíduo não mais respondesse ao som. A partir dessa intensidade, a técnica ascendente foi utilizada, e a intensidade sonora foi elevada com intervalos de 5 dB até que o indivíduo detectasse resposta. O limiar auditivo corresponde à menor intensidade sonora ouvida pelo avaliado em cada frequência. Os indivíduos que apresentaram limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB NA nas BF (ANSI, S. 3.6) foram, em seguida, submetidos à ATAF.

Para esse teste foram usados o mesmo equipamento e cabine utilizada na audiometria convencional. Somente fones de orelha foram trocados. A técnica para obtenção dos limiares também foi igual.

Foram obtidos os limiares auditivos por via aérea nas frequências de 9 kHz; 10 kHz; 11.2 kHz; 12.5 kHz; 14 kHz; 16 kHz; e 18 kHz. Optou-se por utilizar essas frequências porque possuem padrões internacionais de calibração que foram utilizados na regulagem prévia do equipamento. Para análises futuras neste estudo, esse conjunto de frequências passou a ser denominado de altas frequências (AF).

Essas etapas foram realizadas no mesmo momento e do mesmo modo para os indivíduos do GNT e do GT.

Posteriormente, foram realizados os estudos estatísticos descritivos e comparativos dos grupos. Aplicou-se o Teste de Variância - ANOVA com fator duplo de repetição que permite análise de valores e comparação entre eles, estabelecendo ou não diferenças estatisticamente significantes.

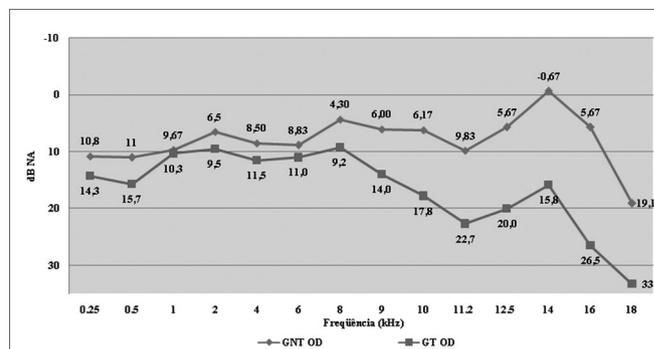
## RESULTADOS

Inicialmente, foram calculados a média e o desvio padrão da idade entre os indivíduos do GNT e GT (Tabela 1).

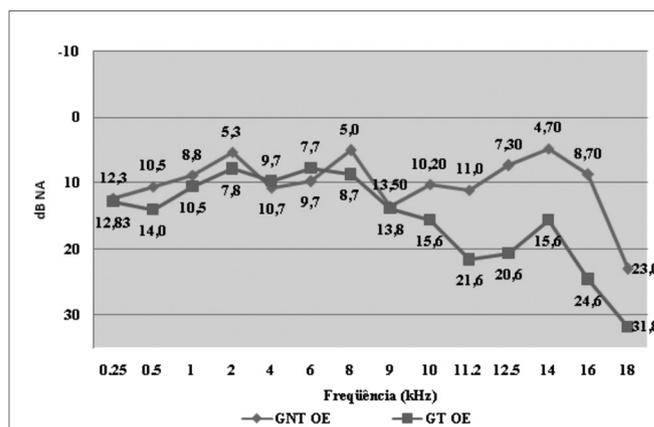
As médias dos limiares auditivos em BF e AF obtidas na OD foram comparadas às médias da OE, primeiramente no GNT. Aplicou-se o Teste de Variância - ANOVA com

**Tabela 1.** Valores da média, do desvio padrão (DP) da variável idade, no Grupo Não-Tabagista (GNT) e no Grupo Tabagista (GT).

	GNT	GT
Média	27,53	30,53
DP	6,34	5,62
Idade Mínima	18	21
Idade Máxima	40	40
Contagem	30	30



**Gráfico 1.** Variação das médias dos limiares auditivos da Orelha Direita (OD) entre indivíduos do Grupo Não-Tabagista (GNT) e do Grupo Tabagista (GT).



**Gráfico 2.** Variação das médias dos limiares auditivos da Orelha Esquerda (OE) entre indivíduos do Grupo Não-Tabagista (GNT) e do Grupo Tabagista (GT).

fator duplo de repetição (nível de significância de 0,05), que verifica se um grupo de valores tem ou não diferença estatística significativa entre si e obtido o valor-P = 0,0047, mostrando que existe diferença estatisticamente significativa entre as médias na OD e OE nos indivíduos do GNT (Tabela 2).

Em seguida, foram comparadas as médias dos limiares obtidas em BF e AF, entre OD e OE no GT. Aplicamos novamente o Teste de Variância - ANOVA com fator duplo de repetição (nível de significância de 0,05) entre médias dos limiares, sendo encontrado o valor-P = 0,052

**Tabela 2.** Comparação entre as médias dos limiares auditivos em Orelha Direita (OD) e Orelha Esquerda (OE) nos indivíduos do Grupo Não-Tabagista (GNT).

kHz	0,25	0,5	1	2	4	6	8	9	10	11.2	12.5	14	16	18
<b>GNT OD</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	10,8	11,0	9,7	6,5	8,5	8,8	4,3	6,0	6,2	9,8	5,7	-0,7	5,7	19,2
<b>GNT OE</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	12,3	10,5	8,8	5,3	10,7	9,7	5,0	13,5	10,2	11,0	7,3	4,7	8,7	23,0
<b>TOTAL</b>														
Contagem	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Média	11,6	10,8	9,3	5,9	9,6	9,3	4,7	9,8	8,2	10,4	6,5	2,0	7,2	21,1
<b>ANOVA</b>														
FV <sup>a</sup>	SQ	gl	Q	F	valor-P	F crítico								
Amostra	911,5	1,0	911,5	8,0	0,0047 <sup>b</sup>	3,9								

<sup>a</sup> Fonte de Variação

<sup>b</sup> Valor-P <0,05= valores das médias dos limiares (em BF e AF), entre OD e OE, no GNT, são estatisticamente diferentes.

**Tabela 3.** Comparação entre as médias dos limiares auditivos em Orelha Direita (OD) e Orelha Esquerda (OE) nos indivíduos do Grupo Tabagista (GT).

kHz	0,25	0,5	1	2	4	6	8	9	10	11.2	12.5	14	16	18
<b>GT OD</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	14,67	15,67	10,67	9,83	12,17	11,67	9,50	14,67	18,83	23,50	21,17	17,00	26,83	34,17
<b>GT OE</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	12,8	14,0	10,5	7,8	9,7	7,7	8,7	13,8	15,7	21,7	20,7	15,7	24,7	31,8
<b>TOTAL</b>														
Contagem	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Média	13,8	14,8	10,6	8,8	10,9	9,7	9,1	14,3	17,3	22,6	20,9	16,3	25,8	33,0
<b>ANOVA</b>														
FV <sup>a</sup>	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico								
Amostra	678,6	1	678,6	3,8	0,052 <sup>b</sup>	3,85								

<sup>a</sup> Fonte de Variação

<sup>b</sup> Valor-P >0,05: as médias dos limiares dos tabagistas, entre OD e OE, são estatisticamente semelhantes.

mostrando que não existe diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre as médias dos limiares da OD e OE nos indivíduos do GT (Tabela 3).

Em virtude da diferença estatística significativa encontrada entre as médias dos limiares da OD e OE no GNT, optou-se por comparar os limiares auditivos entre GNT e GT, separadamente para cada orelha.

Dessa forma, foram comparados os limiares médios

da OD entre GNT e GT e, posteriormente, os limiares auditivos médios da OE entre GNT e GT.

Os valores dos limiares auditivos na OD nos indivíduos do GNT e do GT foram comparados aplicando-se o Teste de Variância - ANOVA, com fator duplo de repetição (nível de significância de 0,05). Obteve-se valor - P = 0,0000 demonstrando existir diferença estatisticamente significativa em BF e AF nas médias dos limiares da OD entre o GNT e GT (Tabela 4).

**Tabela 4.** Comparação das médias dos limiares auditivos da Orelha Direita (OD) entre indivíduos do Grupo Não-Tabagista (GNT) e do Grupo Tabagista (GT).

kHz	0,25	0,5	1	2	4	6	8	9	10	11,2	12,5	14	16	18
<b>GT OD</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	14,3	15,7	10,3	9,5	11,5	11,0	9,2	14,0	17,8	22,7	20,0	15,8	26,5	33,3
<b>GNT OD</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	10,8	11,0	9,67	6,50	8,50	8,83	4,3	6,00	6,17	9,83	5,67	-0,67	5,67	19,1
<b>Total</b>														
Contagem	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Média	12,5	13,3	10,0	8,0	10,0	9,9	6,7	10,0	12,0	16,2	12,8	7,5	16,0	26,2
<b>ANOVA</b>														
FV <sup>a</sup>	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico								
Amostra	15471,5	1	15471,5	103,0	0,000 <sup>b</sup>	3,85								

<sup>a</sup> Fonte de Variação

<sup>b</sup> Valor-P < 0,05: há diferença estatisticamente significativa entre as médias dos limiares da OD e OE entre o GNT e GT.

**Tabela 5.** Comparação das médias dos limiares auditivos da Orelha Esquerda (OE) entre indivíduos do Grupo Não-Tabagista (GNT) e do Grupo Tabagista (GT).

kHz	0,25	0,5	1	2	4	6	8	9	10	11,2	12,5	14	16	18
<b>GT OE</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	12,83	14,0	10,50	7,83	9,67	7,67	8,67	13,8	15,6	21,6	20,6	15,6	24,6	31,8
<b>GNT OE</b>														
Contagem	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média	12,3	10,5	8,8	5,3	10,7	9,7	5,0	13,5	10,2	11,0	7,3	4,7	8,7	23,0
<b>Total</b>														
Contagem	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Soma	755	735	580	395	610	520	410	820	775	980	840	610	1000	1645
Média	12,6	12,3	9,7	6,6	10,2	8,7	6,8	13,7	12,9	16,3	14,0	10,2	16,7	27,4
<b>ANOVA</b>														
FV <sup>a</sup>	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico								
Amostra	5946,6	1	5946,7	41,78	0,000 <sup>b</sup>	3,85								

<sup>a</sup> Fonte de Variação

<sup>b</sup> Valor-P < 0,05: existe diferença estatisticamente significativa entre valores das médias do GNT e GT em OE.

O Gráfico 1 mostra a variação das médias dos limiares do OD entre os grupos estudados. Observam-se limiares auditivos mais elevados nos indivíduos do GT e diferença mais pronunciada em AF.

Em OE, os limiares auditivos entre os grupos também foi comparado utilizando-se o Teste de Variância - ANOVA, com fator duplo de repetição (nível de significância de 0,05) e obtido valor - P = 0,0000, mostrando

também diferença estatisticamente significativa entre as médias dos limiares em BF e AF em OE, entre o GNT e GT (Tabela 5).

O Gráfico 2 representa a curva de variação das médias dos limiares auditivos na OE, para BF e AF, nos indivíduos do GNT e do GT. Observa-se que os limiares no GT são maiores dos que os do GNT. Além disso, a diferença entre as médias dos limiares auditivos também é maior em AF.

Os resultados demonstraram que as médias dos limiars auditivos em OD foram diferentes entre o GNT e GT. Da mesma forma, as médias dos limiars em OE também apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, a média de idade entre os indivíduos do GNT foi de 27,53 anos, e a média do GT foi de 30,53 anos. Na literatura, se encontra as mais variadas faixas etárias sendo estudadas, isoladas ou conjuntamente, fato que dificulta a análise isolada do efeito das substâncias contidas na fumaça do cigarro sobre a audição. Neste caso, a idade pode ser apontada como um fator confundidor nos resultados obtidos nesses trabalhos<sup>6-8,18</sup>, pois já é bem descrito que o envelhecimento leva ao aumento dos limiars auditivos em decorrência da degeneração dos órgãos sensoriais cocleares<sup>19-21</sup>, sendo atribuído à atrofia da estria vascular a alteração anatômica mais característica do envelhecimento da cóclea humana<sup>22</sup>. Com intuito de afastar a influência desse fator, optou-se por formar grupos de indivíduos com até 40 anos de idade.

Além disso, sabe-se que variações hormonais podem influenciar os valores dos limiars auditivos nas mulheres<sup>23</sup>. Com a finalidade de se afastar a interferência deste outro fator e de obter os valores mais comparáveis possíveis, foram compostos grupos apenas de indivíduos do sexo masculino.

A partir daí, foram analisados e comparados os limiars auditivos entre a OD e OE separadamente em cada grupo.

Obteve-se diferença estatisticamente significativa entre os limiars da OD e OE no GNT, especificamente nas frequências de 4, 9, 10 e 14 kHz. De forma contrária, essa diferença não foi significativa no GT. SÁ et al. também encontraram diferença estatística significativa entre OD e OE, porém apenas nas frequências de 11 kHz e 12 kHz, entre jovens do sexo masculino não-tabagistas, diferença esta que acharam ter ocorrido de forma aleatória<sup>24</sup>. Em contrapartida, outros autores descreveram a ausência de diferença interaural significante nos limiars auditivos entre OD e OE obtidos em seus estudos<sup>8,14</sup>. Ainda encontramos autores que avaliaram as médias obtidas em OD e OE conjuntamente sem analisar uma possível diferença interaural significativa<sup>15,19,27</sup>. Essa diferença dos limiars auditivos entre OD e OE no GNT foi um fato intrigante que não encontramos explicação, até o momento, na literatura consultada. Talvez, estudos futuros possam elucidar melhor esse achado.

Como já mencionado, a diferença dos limiars entre OD e OE não foi significativa no GT. Revisando a literatura, não foi encontrado nenhum trabalho com citação da análise separada dos limiars auditivos entre OD e OE em tabagistas.

Em virtude da diferença estatística encontrada entre as médias dos limiars de OD e OE no GNT, foram comparados os limiars auditivos entre os GNT e o GT separadamente para cada orelha.

Constatou-se diferença estatística, em BF e AF, nos limiars auditivos da OD entre GNT e GT. Da mesma forma, foi encontrado diferença estatística nos limiars auditivos em OE entre GNT e GT, para BF e AF. Para ambas as orelhas, os limiars auditivos no GT foram maiores.

O aumento dos limiars auditivos em BF em tabagistas é bastante relatado na literatura. Diversos autores também encontraram associação entre tabagismo e perda auditiva em BF<sup>6,9,10,22,25-29</sup>. A perda auditiva em BF chega a ser de 1 a 1,33 vezes maior nos fumantes<sup>24</sup>.

Em relação aos estudos das AF entre tabagistas, após extensa revisão da literatura, foi encontrado apenas um artigo que trata da relação entre os efeitos do tabagismo sobre os limiars auditivos em AF. Nesse estudo, os autores não encontraram diferença estatística nas médias dos limiars auditivos em AF entre o grupo tabagista e não-tabagista. Apesar dos critérios de inclusão utilizados por esses autores terem sido bastante semelhantes aos utilizados no presente estudo, um dado que achamos de grande importância talvez possa explicar o motivo da ausência de diferença significativa nos limiars auditivos entre tabagistas e não-tabagistas naquele estudo. Os autores limitaram-se a estudar indivíduos que fumavam o equivalente a um maço de cigarro por dia durante seis anos, limite este que não foi estipulado no presente estudo. É descrito na literatura que o risco de perda auditiva está relacionado ao número de cigarros fumados por dia e ao tempo de exposição ao cigarro<sup>28</sup>. Além disso, o menor número de indivíduos na formação dos grupos também pode ter influenciado naquele resultado e devem ser levados em consideração.

## CONCLUSÃO

No presente estudo foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos limiars auditivos em baixas e altas frequências, entre os grupos de indivíduos jovens do sexo masculino, não-tabagista e tabagista, sendo piores no último grupo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sharabi Y, Reshef-Haran I, Burstein M, Eldad A. Cigarette smoking and hearing loss: lessons from the young adults periodic examinations in Israel (YAPEIS) database. *IMAJ*. 2002;4:1118-20.
2. BRASIL, Ministério da Saúde/ Instituto Nacional de Câncer. - Programa Nacional de Controle do Tabagismo e outros Fatores de Risco de Câncer - Modelo Lógico e Avaliação, 2003. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/tabagismo>.
3. BRASIL, Ministério da Saúde on line. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/tabagismo>. Tabagismo: Dados e números. Acesso em: 07 jul 2006.

4. Horta BL, Calheiros P, Pinheiro RT, Tomasi E, Amaral KC. Tabagismo em adolescentes de área urbana na região Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2001;35(2):159-64.
5. Nomura K, Nakao M, Yano E. Hearing loss associated with smoking and occupational noise exposure in a Japanese metal working company. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005;78:178-84.
6. Cruickshanks KJ, Klein R, Klein BEK, Wiley TL, Nondahl DM, Tweed TS. Cigarette smoking and hearing loss. The epidemiology of hearing loss study. *JAMA*. 1998;279(21):1715-9.
7. Karlsmore B, Lauritzen T, Engberg M, Parving A. A five-year longitudinal study of hearing in a Danish rural population aged 31 - 50 years. *Br J Audiol*. 2000;34:47-55.
8. Cunningham DR, Vise LK, Jones LA. Influence of cigarette smoking on extra-high-frequency auditory thresholds. *Ear and Hearing*. 1983;4(3):162-5.
9. Cocchiarella LA, Sharp DS, Persky VW. Hearing threshold shifts, white-cell count and smoking status in working men. *Occup Med*. 1995;45(4):179-85.
10. Burr H, Lund SP, Sperling BB, Kristensen TS, Poulsen OM. Smoking and height as risk factors for prevalence and 5-year incidence of hearing loss. A questionnaire-based follow-up study of employees in Denmark aged 18-59 years exposed and unexposed to noise. *Int J Audiol*. 2005;44(9):531-9.
11. Lacerda A, Leroux T, Morata T. Efeitos ototóxicos da exposição ao monóxido de carbono: uma revisão. *Pró Fono*. 2005;17(3):403-12.
12. Sá LCB. Avaliação dos limiares de audibilidade nas altas frequências em indivíduos entre 18 e 60 anos sem queixas otológicas. Tese [Dissertação] Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Geral. Rio de Janeiro; 2006.
13. Zeigelboim BS, Mangabeira-Albernaz PL, Fukuda Y. High frequency audiometry and chronic renal failure. *Acta Otolaryngol*. 2001;121:245-8.
14. Sahyeb DR, Costa Filho AO, Alvarenga KF. Audiometria de alta frequência: estudo com indivíduos audiologicamente normais. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2003;69:93-9.
15. Balatsouras DG, Homsioglou E, Danielidis V. Extended high-frequency audiometry in patients with acoustic trauma. *Clin Otolaryngol*. 2005;30:249-54.
16. Feghali JG, Bernstein RS. A new approach to serial monitoring of ultra-high frequency hearing. *Laryngoscope*. 1991;101:825-9.
17. Dreschler WA, Hulst RJAM, Tange RA, Urbanus NAM. Role of high-frequency audiometry in the early detection of ototoxicity. *Audiology*. 1989;28:211-20.
18. Itoh A, Nakashima T, Arao H, Wakai K, Tamakoshi A, Kawamura T et al. Smoking and drinking habits as risk factors for hearing loss in the elderly: epidemiological study of subjects undergoing routine health checks in Aichi, Japan. *Public Health*. 2001;115:192-6.
19. Correa Pombo B, Martín Martín C. Audiometria de alta frecuencia: umbrales de audición em oídos normales. *An Otorrinolaringol Ibero Am*. 2001;27(2):175-84.
20. Toppila E, Pyykkö I, Starck J. Age and noise-induced hearing loss. *Scand Audiol*. 2001;30:236-44.
21. Brant LJ, Fozard JL. Age changes in pure-tone hearing thresholds in a longitudinal study of normal human aging. *J Acoust Soc Am*. 1990;88(2):813-20.
22. Suzuki T, Nomoto Y, Nakagawa T, Kuwahata N, Ogawa H, Suzuki Y et al. Age-dependent degeneration of the stria vascularis in human cochleae. *Laryngoscope*. 2006;116:1846-50.
23. Siegelau A, Friedman GD, Adour K, Calif O, Seltzer C. Hearing loss in adults. Relation to age, sex, exposure to loud noise, and cigarette smoking. *Arch Environ Health*. 1974;29:107-9.
24. Sá LCB, Lima MAMT, Tomita S, Frota SMCF, Santos GA, Garcia TR. Avaliação dos limiares de audibilidade das altas frequências em indivíduos entre 18 e 29 anos sem queixas otológicas. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(2):215-25.
25. Uchida Y, Nakashima T, Ando F, Niino N, Shimokata H. Is there a relevant effect of noise and smoking on hearing? A population-based aging study. *Int J Audiol*. 2005;44(2):86-91.
26. Zeigelboim BS, Fukuta Y, Iorio MCM. Audiometria de alta frequência. *Acta AWHO*. 1996;15(3):155-8.
27. Silva IMC, Feitosa MAG. Audiometria de alta frequência em adultos jovens e mais velhos quando a audiometria convencional é normal. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2006;72(5):665-72.
28. Nakanishi N, Okamoto M, Nakamura K, Suzuki K, Tataru K. Cigarette smoking and risk for hearing impairment: a longitudinal study in Japanese male office workers. *J Occup Environ Med*. 2000;42(11):1045-9.
29. Palmer KT, Griffin MJ, Syddall HE, Coggon D. Cigarette smoking, occupational exposure to noise, and self reported hearing difficulties. *J Occup Environ Med*. 2004;61:340-4.