

# ESTUDO COMPARATIVO DAS MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICAS EM TABAGISTAS E NÃO TABAGISTAS

## *Comparative study of acoustic immittance in smokers and non-smokers*

Maria Cecília Carvalho Mourão<sup>(1)</sup>, Heidi Elisabeth Baeck<sup>(2)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** realizar um estudo comparativo das medidas de imitância acústica em tabagistas e não tabagistas, visando identificar a ocorrência de um comportamento específico na população tabagista. **Métodos:** em uma amostra 80 indivíduos, 40 tabagistas e 40 não tabagistas, foram obtidos o volume do meato acústico externo, a admitância, a pressão de pico e o gradiente. **Resultados:** os resultados mostraram que pressão de pico apresentou diferença significativa entre os grupos, revelando-se mais negativa no grupo dos tabagistas, tanto para a orelha direita ( $p=0,004$ ) quanto para a esquerda ( $p=0,011$ ). Nas demais medidas investigadas não foram verificadas diferenças estatísticas. **Conclusão:** Desta forma, o presente estudo conclui que a pressão do pico do timpanograma é uma medida imitanciométrica capaz de diferenciar tabagistas e não tabagistas, sendo que nos tabagistas a pressão mostra-se significativamente mais negativa.

**DESCRITORES:** Audição; Tabagismo; Testes de Impedancia Acustica

### ■ INTRODUÇÃO

No passado, campanhas comerciais associaram o hábito de fumar à recreação ou ao símbolo de status, induzindo um número considerável de pessoas ao consumo do cigarro, sem a devida preocupação com a saúde pessoal. O caminho inverso tem sido trilhado há ao menos duas décadas, com estratégias governamentais que divulgam os prejuízos acarretados pelo tabagismo de forma explícita, ampla e de abrangência mundial. Os esforços na direção de provocar um pensamento reflexivo e a adoção de postura preventiva vêm resultando em gerações mais conscientes, o que ainda não evita que, a exemplo da diabetes e da hipertensão arterial, o hábito de fumar seja considerado um dos maiores desafios na saúde pública.

O Brasil é um caso de sucesso na luta contra o tabagismo, revelando uma queda de 50% na taxa de tabagismos nos últimos vinte anos<sup>1</sup>. Todavia, no país, existem 25 milhões de fumantes com idade igual ou superior a 15 anos<sup>2</sup>. Estatísticas elevadas

não é exclusividade nacional. Cerca de 20% dos adultos nos Estados Unidos são fumantes<sup>3</sup>. Uma estimativa mundial aponta que 100.000 jovens começam a fumar a cada dia<sup>4</sup>.

A ambição de reduzir números de tais proporções mantém motivados os grupos de pesquisadores que têm o tabagismo como objeto de estudo. Embora possa ser observada uma tendência global na linha de pesquisar os 'fatores associados ao índice de cessação do hábito de fumar'<sup>1,5,6</sup> e o efeito das políticas públicas de controle do tabaco<sup>1,7,8</sup>, pesquisas de base, voltadas ao conhecimento a respeito das associações entre o tabaco e comprometimentos de saúde de seus usuários, permanecem relevantes e atuais.

Diversas doenças e condições crônicas são sistematicamente associadas ao hábito de fumar e as disfunções do sistema auditivo fazem parte desse conjunto<sup>9,10</sup>. Com base na constatação de que mais de 4.720 componentes tóxicos se misturam à nicotina do tabaco, o poder ototóxico do cigarro tem dado suporte a hipóteses de correlação entre tabagismo e comprometimentos da orelha interna, sejam estes, vestibulares, cocleares e retrocoleares<sup>10-13</sup>.

É natural que grande parte dos pesquisadores conduza seus estudos no sentido de investigar

<sup>(1)</sup> Universidade Veiga de Almeida (UVA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>(2)</sup> Universidade Veiga de Almeida (UVA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

a orelha interna, uma vez que, caracteristicamente, a ototoxicidade acomete especificamente tal estrutura. Entretanto, faz-se presente que, na literatura correlata, estudos apontam evidências de que a nicotina e outras substâncias tóxicas contidas no cigarro causam alterações histopatológicas no revestimento do trato respiratório<sup>14</sup>. Tendo em vista que a mucosa que reveste a orelha média é de mesma característica do trato respiratório<sup>15</sup> a hipótese de relação entre o hábito de fumar e comprometimentos da orelha média, merece ser investigada.

É amplamente conhecido que na prática audiológica a investigação da orelha média é realizada por meio da obtenção das medidas de imitação acústica e, apesar da simplicidade dos procedimentos, tais medidas tem grande importância na avaliação dos distúrbios auditivos<sup>16</sup>. Uma vez que o efeito do tabaco na orelha média foi o foco da presente pesquisa, a presente pesquisa teve como realizar um estudo comparativo das medidas de imitação acústica em tabagistas e não tabagistas, visando identificar a ocorrência de um padrão específico na população tabagista.

## ■ MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no Setor de Audiologia do Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP) da Universidade Federal Fluminense (UFF) em Niterói – RJ. Trata-se de um estudo transversal, tipo observacional e descritivo exploratório, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Veiga de Almeida/Plataforma Brasil (nº 01492312.3000.529).

A amostra foi constituída de 80 participantes, 40 tabagistas e 40 não tabagistas. Os tabagistas foram selecionados entre os indivíduos integrantes no Projeto de Combate ao Tabagismo do HUAP, sob o seguinte critério de inclusão: consumo de cinco ou mais cigarros por dia, sendo usuário há no mínimo

um ano. Os não tabagistas foram selecionados aleatoriamente sob o critério: nunca ter fumado ou convivido com fumantes.

Após procedimentos éticos, os participantes foram submetidos a procedimentos prévios: entrevista, otoscopia, audiometria tonal limiar e audiometria vocal. Critérios de exclusão foram aplicados visando obter uma amostra isenta de comprometimentos auditivos de outras naturezas.

*Entrevista:* realizada pela fonoaudióloga, de forma individual. Trata-se de uma entrevista estruturada com o objetivo de coletar dados cadastrais e os dados sobre o tabagismo e histórico de alterações agudas ou crônicas do sistema auditivo e respiratório. Foram excluídos os participantes que responderam positivamente qualquer item da entrevista, que se refere a problemas prévios de orelha média e doenças relacionadas.

*Otoscopia:* realizada por Otorrinolaringologia, a fim de conferir a integridade anatômica das estruturas da orelha externa e média. Em caso de excesso de cerúmen, foi realizada a remoção e participante foi mantido na pesquisa. Foram excluídos os participantes com laudo otoscópico alterado.

*Audiometria Tonal Limiar:* realizada pela fonoaudióloga, em cabina acústica, audiômetro SIBELMED AC75D e fones TDH-50. Foram verificados os limiares para tom puro por via aérea nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 kHz. Foram excluídos os participantes que apresentaram um ou mais limiares >25 dBNA.

*Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF):* visando a confirmação dos limiares de via aérea. Foram excluídos os participantes que apresentaram LRF incompatível, tendo sido aceito como compatível, valores iguais ou com desvios de até 10 dBNA da média tritonal (500, 1000 e 2000 Hz).

Os dados audiométricos e LRF dos participantes não excluídos encontram-se descritos tanto para o grupo tabagista (Tabela 1 e 2), quanto para o não tabagista (Tabela 3 e 4).

**Tabela 1 – Limiares audiométricos e de reconhecimento de fala da orelha direita do grupo de tabagistas (n=40)**

	Limiares Audiométricos						LRF
	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	
Participante 01	25	25	20	20	10	10	20
Participante 02	10	10	10	15	10	10	10
Participante 03	25	20	20	20	15	15	20
Participante 04	20	20	15	20	20	25	20
Participante 05	15	15	25	20	25	25	20
Participante 06	20	20	20	15	15	20	20
Participante 07	25	20	15	15	20	15	20
Participante 08	20	20	15	10	20	25	20
Participante 09	20	20	20	15	15	10	20
Participante 10	25	25	10	20	10	15	20
Participante 11	25	25	25	25	25	25	25
Participante 12	25	20	20	15	15	15	20
Participante 13	20	15	15	10	10	15	15
Participante 14	25	25	20	15	20	25	20
Participante 15	25	20	20	10	20	20	20
Participante 16	15	15	15	15	20	15	15
Participante 17	20	15	15	15	20	25	15
Participante 18	25	20	20	10	10	10	10
Participante 19	20	20	15	15	10	10	15
Participante 20	20	20	15	15	15	15	15
Participante 21	25	20	20	10	15	25	10
Participante 22	25	25	25	25	25	25	25
Participante 23	15	10	10	5	5	20	10
Participante 24	20	20	20	10	15	20	20
Participante 25	25	20	25	25	25	25	20
Participante 26	20	20	15	5	10	10	15
Participante 27	20	20	15	15	10	10	15
Participante 28	20	15	15	5	5	10	10
Participante 29	15	15	15	10	10	10	15
Participante 30	15	10	20	10	10	15	15
Participante 31	20	15	20	15	15	20	15
Participante 32	20	15	10	5	15	20	10
Participante 33	25	20	20	15	10	15	15
Participante 34	20	15	15	15	10	20	15
Participante 35	25	20	15	15	15	20	15
Participante 36	25	25	25	25	25	25	25
Participante 37	20	20	20	20	20	20	20
Participante 38	15	15	15	15	15	15	15
Participante 39	25	20	20	15	25	25	20
Participante 40	20	20	10	10	05	05	10

LRF:Limiar de Reconhecimento de Fala (compatível com o limiar audiométrico)

**Tabela 2 – Limiares audiométricos e de reconhecimento de fala da orelha esquerda do grupo de tabagistas (n=40)**

	Limiares Audiométricos						LRF
	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	
Participante 01	25	20	20	15	15	15	20
Participante 02	10	10	15	15	15	15	15
Participante 03	25	25	20	20	15	15	20
Participante 04	20	20	15	20	25	25	20
Participante 05	15	15	10	10	15	15	10
Participante 06	20	20	10	10	15	20	15
Participante 07	25	20	15	15	20	20	15
Participante 08	25	25	10	10	15	15	15
Participante 09	20	20	15	15	15	20	20
Participante 10	25	25	15	10	10	15	15
Participante 11	25	20	20	25	25	20	20
Participante 12	25	25	15	15	20	20	20
Participante 13	20	15	15	10	10	10	15
Participante 14	25	25	20	15	20	25	20
Participante 15	25	20	20	10	15	20	15
Participante 16	15	15	15	20	20	20	15
Participante 17	20	15	10	10	20	25	10
Participante 18	20	20	15	10	10	15	10
Participante 19	20	20	15	10	10	10	15
Participante 20	25	20	20	15	15	15	20
Participante 21	25	20	10	15	15	35	15
Participante 22	25	25	20	25	25	25	20
Participante 23	20	15	10	5	10	15	10
Participante 24	25	20	20	20	20	15	20
Participante 25	25	20	15	15	20	20	15
Participante 26	20	20	15	5	10	10	15
Participante 27	25	20	15	10	10	15	15
Participante 28	20	20	15	10	15	10	15
Participante 29	15	15	15	10	10	15	15
Participante 30	25	25	10	5	5	5	10
Participante 31	15	15	15	10	10	10	15
Participante 32	20	15	15	10	10	10	15
Participante 33	20	20	15	10	15	20	15
Participante 34	25	20	10	10	20	25	15
Participante 35	25	25	20	10	10	10	20
Participante 36	25	25	15	15	25	25	20
Participante 37	25	20	20	15	20	20	15
Participante 38	15	15	15	15	15	10	15
Participante 39	20	25	20	15	10	10	20
Participante 40	20	15	15	10	5	5	10

LRF:Limiar de Reconhecimento de Fala (compatível com o limiar audiométrico)

**Tabela 3 – Limiares audiométricos e de reconhecimento de fala da orelha direita do grupo de não tabagistas (n=40)**

	Limiares Audiométricos						LRF
	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	
Participante 01	10	10	10	5	5	10	10
Participante 02	15	15	15	10	5	5	15
Participante 03	10	10	10	5	5	10	10
Participante 04	20	15	15	15	10	10	15
Participante 05	20	20	20	10	10	15	15
Participante 06	15	15	10	15	20	25	10
Participante 07	15	15	15	10	15	10	15
Participante 08	25	25	25	10	10	10	20
Participante 09	15	15	15	10	5	10	15
Participante 10	20	20	15	10	10	15	15
Participante 11	15	15	15	10	15	10	15
Participante 12	25	20	15	15	20	20	15
Participante 13	20	15	15	10	5	10	10
Participante 14	15	15	15	20	10	15	15
Participante 15	20	20	20	20	20	10	20
Participante 16	20	20	15	15	10	10	15
Participante 17	15	20	15	15	20	20	15
Participante 18	20	15	15	15	15	10	15
Participante 19	15	20	15	15	15	25	15
Participante 20	20	15	15	10	10	25	15
Participante 21	25	20	15	15	10	20	15
Participante 22	25	20	20	15	10	15	20
Participante 23	10	15	15	20	15	15	15
Participante 24	15	15	15	20	20	15	15
Participante 25	25	25	20	20	20	15	20
Participante 26	20	15	15	15	15	15	15
Participante 27	25	20	20	20	25	20	20
Participante 28	20	20	15	15	15	15	15
Participante 29	20	20	20	20	15	15	20
Participante 30	20	15	15	20	10	10	15
Participante 31	25	25	25	15	10	10	20
Participante 32	20	20	20	20	20	15	20
Participante 33	15	10	10	10	5	5	10
Participante 34	20	20	20	10	15	20	15
Participante 35	20	15	20	20	15	15	20
Participante 36	20	15	15	10	15	15	15
Participante 37	25	20	15	10	10	10	15
Participante 38	20	15	15	10	15	5	15
Participante 39	25	20	20	20	15	25	20
Participante 40	15	10	10	5	5	10	10

LRF:Limiar de Reconhecimento de Fala (compatível com o limiar audiométrico)

**Tabela 4 – Limiares audiométricos e de reconhecimento de fala da orelha esquerda do grupo de não tabagistas (n=40)**

	Limiares Audiométricos						LRF
	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	
Participante 01	20	15	10	5	10	10	10
Participante 02	15	15	15	5	5	5	10
Participante 03	15	10	10	5	5	5	10
Participante 04	15	10	10	10	10	10	10
Participante 05	20	15	15	10	20	10	15
Participante 06	15	15	10	10	20	25	10
Participante 07	15	15	10	10	10	10	10
Participante 08	20	15	15	10	5	5	15
Participante 09	15	10	15	10	10	15	10
Participante 10	20	15	15	15	10	10	15
Participante 11	15	15	10	10	10	10	15
Participante 12	25	20	15	10	15	10	15
Participante 13	15	10	10	10	10	10	10
Participante 14	15	10	15	15	10	10	15
Participante 15	25	20	20	20	15	15	20
Participante 16	20	20	15	10	15	15	15
Participante 17	20	20	10	10	10	15	10
Participante 18	20	15	10	15	20	15	10
Participante 19	20	15	15	15	20	25	15
Participante 20	25	20	15	10	15	15	15
Participante 21	25	20	15	10	5	5	15
Participante 22	25	20	20	15	10	15	20
Participante 23	15	15	15	15	15	15	15
Participante 24	15	15	10	10	15	10	10
Participante 25	25	25	15	15	20	15	15
Participante 26	20	20	15	10	15	15	15
Participante 27	25	20	20	20	20	15	20
Participante 28	15	20	15	15	15	15	15
Participante 29	20	15	15	10	10	15	15
Participante 30	20	15	15	20	15	15	15
Participante 31	25	20	20	15	15	20	20
Participante 32	25	20	15	15	20	15	15
Participante 33	15	15	10	5	5	5	10
Participante 34	15	20	20	15	15	20	20
Participante 35	20	20	20	25	25	20	20
Participante 36	15	15	15	10	15	15	15
Participante 37	20	15	15	10	10	10	15
Participante 38	15	15	15	15	10	15	15
Participante 39	25	25	20	20	15	15	20
Participante 40	20	15	10	5	5	5	10

LRF:Limiar de Reconhecimento de Fala (compatível com o limiar audiométrico)

Os procedimentos de pesquisa, propriamente ditos, referem-se à obtenção das medidas de imitância acústica quantitativas: volume equivalente do meato acústico externo; admitância estática do pico; pressão do pico do timpanograma; e, gradiente timpanométrico.(com o auxílio do imitanciômetro AMPLAID A 750 e sonda de 226Hz).

A análise estatística dos dados foi conduzida no sentido de: descrever a amostra; comparar orelhas direita e esquerda; e, finalmente, comparar grupos tabagista e não tabagista.

Para fins de caracterização, as variáveis numéricas foram expressas por suas medidas de tendência central (média, desvio padrão), enquanto as variáveis categóricas foram expressas pela frequência (n) e percentual (%). Para fins de comparação, os métodos aplicados foram o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, para a análise das orelhas direita e esquerda, e o teste de Mann-Whitney, para a análise dos grupos tabagista e não tabagista. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Optou-se pelos testes não paramétricos, devido a rejeição da hipótese de normalidade dos dados segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov. As análises citadas foram realizadas com o auxílio do programa *Statistical Analysis System SAS 6.11* (SAS Institute, Inc., Cary, NC)

## ■ RESULTADOS

O grupo de tabagistas apresentou idade média de 45,7 anos ( $\pm 10,5$ ), com maior prevalência do gênero feminino (75%), do que masculino (25%). O tempo de tabagismo destes participantes foi em média de 23,7 anos ( $\pm 10,3$ ), com uso em média de 20,8 ( $\pm 7,5$ ) de cigarros/dia. O grupo não tabagista apresentou idade média de 40 anos ( $\pm 11,9$ ) e, a exemplo do grupo de tabagistas, apresentou maior prevalência do gênero feminino (72,5%) do que masculino (27,5%).

A seguir encontra-se exposta a descrição dos achados referentes medidas de imitância para tabagistas (tabela 5) e não tabagistas (Tabela 6). Uma vez que comparação entre as orelhas direita e esquerda apontou diferença estatisticamente significante no 'volume equivalente' (Tabela 7), a análise comparativa entre os grupos tabagista e não tabagista (tabela 8) foi realizada separadamente por orelha.

Os resultados mostraram que os tabagistas apresentaram a pressão do pico significativamente maior que o grupo não tabagista, tanto para a orelha direita quanto para a esquerda. Para as demais variáveis investigadas os testes indicaram inexistência de diferença estatística (Tabela 8).

Tabela 5 – Medidas de Imitância Acústica do grupo tabagista (n=40)

	Orelha Direita				Orelha Esquerda			
	VE <sub>MAE</sub>	AEP	PPT	GT	VE <sub>MAE</sub>	AEP	PPT	GT
Participante 01	0,77	0,64	4,00	0,50	0,85	0,91	2,00	0,54
Participante 02	0,79	0,55	-10,00	0,22	1,24	0,4	-12,00	0,26
Participante 03	1,35	0,26	-28,00	0,30	1,33	0,25	-12,00	0,34
Participante 04	0,81	0,29	-45,00	0,23	0,89	0,30	-55,00	0,26
Participante 05	0,82	0,89	-26,00	0,44	0,96	0,40	18,00	0,24
Participante 06	1,31	0,39	-6,00	0,33	1,43	0,46	0,00	0,39
Participante 07	0,65	0,82	-4,00	0,52	1,05	0,76	-18,00	0,57
Participante 08	1,16	0,35	-6,00	0,38	1,25	0,25	4,00	0,33
Participante 09	1,96	1,37	-8,00	0,25	1,06	1,06	-12,00	0,57
Participante 10	0,92	0,28	-58,00	0,44	0,75	0,36	-14,00	0,36
Participante 11	0,81	0,53	-12,00	0,41	0,93	0,25	-12,00	0,42
Participante 12	0,48	0,31	-2,00	0,25	0,45	0,33	-1,00	0,29
Participante 13	0,75	0,32	-22,00	0,33	0,79	0,35	-26,00	0,33
Participante 14	1,52	0,76	-10,00	0,51	1,27	0,61	-18,00	0,49
Participante 15	0,71	0,84	-80,00	0,53	0,96	0,62	-4,00	0,45
Participante 16	1,27	0,86	-24,00	0,44	1,43	0,95	-20,00	0,47
Participante 17	0,82	0,95	-10,00	0,57	0,93	0,88	-6,00	0,63
Participante 18	0,91	0,93	-38,00	0,42	0,98	0,90	-36,00	0,39
Participante 19	1,14	0,66	-150,00	0,55	1,14	0,75	-12,00	0,45
Participante 20	0,93	1,18	-76,00	0,51	1,06	0,86	-30,00	0,45
Participante 21	0,85	2,08	-44,00	0,60	0,83	1,39	-28,00	0,51
Participante 22	1,16	0,48	-12,00	0,32	1,15	0,57	-44,00	0,23
Participante 23	0,67	0,70	-18,00	0,51	0,77	1,14	-15,00	0,66
Participante 24	0,88	0,40	-16,00	0,36	0,90	0,36	-32,00	0,24
Participante 25	0,85	0,38	-4,00	0,52	1,17	0,74	-4,00	0,54
Participante 26	1,21	0,16	-35,00	0,26	1,16	0,58	-55,00	0,48
Participante 27	0,6	0,4	-14,00	0,30	0,65	0,6	-16,00	0,35
Participante 28	0,73	2,30	0,00	0,54	0,55	3,80	-14,00	0,22
Participante 29	1,35	1,25	-16,00	0,65	1,31	1,46	-10,00	0,20
Participante 30	1,01	0,46	-12,00	0,22	0,96	0,35	-2,00	0,33
Participante 31	0,85	0,25	-95,00	0,22	0,94	0,4	-5,00	0,30
Participante 32	0,95	0,45	-14,00	0,40	0,80	0,82	-26,00	0,75
Participante 33	0,88	0,40	-14,00	0,31	0,97	0,45	-70,00	0,45
Participante 34	0,81	1,40	2,00	0,60	0,79	1,00	-10,00	0,56
Participante 35	0,71	0,79	-22,00	0,51	0,75	0,95	-32,00	0,49
Participante 36	1,26	0,45	0,00	0,40	1,16	0,28	2,00	0,34
Participante 37	0,63	0,70	-12,00	0,44	0,63	0,81	-3,00	0,37
Participante 38	1,14	0,52	-60,00	0,40	1,5	0,48	-2,00	0,33
Participante 39	0,84	0,61	-12,00	0,48	0,75	0,52	-14,00	0,45
Participante 40	0,59	0,29	-18,00	0,24	1,00	0,38	-18,00	0,41
<b>Média</b>	<b>0,94</b>	<b>0,69</b>	<b>-25,7</b>	<b>0,41</b>	<b>0,98</b>	<b>0,71</b>	<b>-16,6</b>	<b>0,41</b>
Desvio Padrão	0,29	0,46	3,8	0,12	0,24	0,58	17,6	0,13

VE<sub>MAE</sub>: volume equivalente do meato acústico externo; AEP: admitância estática do pico; PPT: pressão do pico do timpanograma; GT: gradiente timpanométrico.



Tabela 6 – Medidas de Imitância Acústica do grupo não tabagista (n=40)

	Orelha Direita				Orelha Esquerda			
	VE <sub>MAE</sub>	AEP	PPT	GT	VE <sub>MAE</sub>	AEP	PPT	GT
Participante 01	0,86	0,62	0,00	0,45	0,85	0,54	0,00	0,27
Participante 02	0,70	0,53	-10,00	0,51	0,79	0,63	0,00	0,54
Participante 03	1,01	0,77	-4,00	0,46	1,03	0,61	-4,00	0,43
Participante 04	1,04	0,63	-28,00	0,43	1,14	0,65	-22,00	0,45
Participante 05	1,29	0,80	-14,00	0,47	1,03	0,87	-8,00	0,28
Participante 06	0,85	0,30	-26,00	0,38	1,09	0,39	-20,00	0,36
Participante 07	0,81	0,38	0,00	0,44	0,95	0,40	0,00	0,39
Participante 08	1,28	0,45	-10,00	0,38	1,19	0,50	-8,00	0,54
Participante 09	1,10	0,36	-27,00	0,34	1,18	0,53	-26,00	0,57
Participante 10	0,85	0,56	-15,00	0,54	0,84	0,61	-10,00	0,52
Participante 11	1,02	0,57	-8,00	0,48	1,08	0,51	-8,00	0,42
Participante 12	1,01	0,37	0,00	0,34	1,02	0,46	0,00	0,41
Participante 13	0,82	0,59	-14,00	0,50	0,86	0,44	-18,00	0,37
Participante 14	0,93	0,57	-6,00	0,45	0,57	0,62	-5,00	0,42
Participante 15	0,71	1,00	0,00	0,65	0,83	0,89	0,00	0,52
Participante 16	0,80	0,72	0,00	0,4	0,82	0,60	0,00	0,4
Participante 17	0,82	0,40	-14,00	0,42	0,91	0,55	-18,00	0,46
Participante 18	0,82	0,54	0,00	0,80	1,31	0,70	0,00	0,42
Participante 19	0,94	0,53	0,00	0,43	0,96	0,77	0,00	0,52
Participante 20	0,63	0,44	0,00	0,40	0,64	0,41	0,00	0,39
Participante 21	0,68	0,88	-5,00	0,56	0,61	0,69	-2,00	0,42
Participante 22	0,88	0,58	-36,00	0,5	1,61	0,84	-14,00	0,36
Participante 23	0,85	0,31	-16,00	0,33	0,82	0,25	-12,00	0,36
Participante 24	0,71	0,47	0,00	0,40	0,72	0,40	0,00	0,40
Participante 25	1,16	0,49	-20,00	0,44	1,23	0,56	-26,00	0,39
Participante 26	0,68	0,41	0,00	0,37	0,83	0,40	0,00	0,41
Participante 27	1,36	0,45	-26,00	0,27	1,02	0,56	-20,00	0,43
Participante 28	1,27	0,39	-10,00	0,39	1,29	0,44	-4,00	0,43
Participante 29	1,25	0,25	-12,00	0,20	1,74	0,27	-14,00	0,24
Participante 30	0,57	0,38	0,00	0,41	0,56	0,44	0,00	0,41
Participante 31	0,87	1,30	-26,00	0,56	1,41	1,40	-24,00	0,29
Participante 32	0,76	0,42	-22,00	0,49	0,72	0,62	-14,00	0,51
Participante 33	1,33	0,44	-3,00	0,33	1,03	0,42	-3,00	0,33
Participante 34	0,78	0,29	0,00	0,32	0,70	0,39	0,00	0,35
Participante 35	0,92	0,68	-6,00	0,67	0,99	0,47	-4,00	0,41
Participante 36	0,94	0,82	-25,00	0,53	1,07	0,49	-28,00	0,44
Participante 37	0,31	0,32	0,00	0,23	0,38	0,27	0,00	0,27
Participante 38	0,96	0,55	-8,00	0,41	1,75	0,88	-6,00	0,63
Participante 39	0,58	0,47	0,00	0,34	0,43	0,68	0,00	0,4
Participante 40	0,72	1,20	0,00	0,61	0,70	1,00	0,00	0,53
<b>Média</b>	<b>0,89</b>	<b>0,55</b>	<b>-9,8</b>	<b>0,44</b>	<b>0,96</b>	<b>0,57</b>	<b>-8,0</b>	<b>0,41</b>
Desvio Padrão	0,23	0,23	10,5	0,11	0,31	0,22	9,1	0,08

VE<sub>MAE</sub>: volume equivalente do meato acústico externo; AEP: admitância estática do pico; PPT: pressão do pico do timpanograma; GT: gradiente timpanométrico.

Tabela 7 - *p*-Valores da análise comparativa entre orelhas direita e esquerda

Variável	<i>p</i> -valor
Volume Equivalente (ml)	<b>0,008*</b>
Admitância Estática (ml)	0,36
Pressão do Pico (daPa)	0,09
Gradiente	0,53

\* significância estatística ( $p > 0,05$ ); Teste dos postos sinalizados Wilcoxon

Tabela 8 - *p*-Valores da análise comparativa entre os grupos tabagistas e não tabagistas

Variável	<i>p</i> -valor
Volume Equivalente (ml) OD	0,79
Volume Equivalente (ml) OE	0,59
Admitância Estática (ml) OD	0,46
Admitância Estática (ml) OE	0,62
Pressão do Pico (daPa) OD	<b>0,004*</b>
Pressão do Pico (daPa) OE	<b>0,011*</b>
Gradiente OD	0,41
Gradiente OE	0,63

\* significância estatística ( $p > 0,05$ ); Teste de Mann-Whitney

## ■ DISCUSSÃO

A amostra de conveniência mostrou prevalência de participantes do gênero feminino. Tal achado não corrobora pesquisas epidemiológicas nacionais que apontam a população tabagista como sendo predominantemente masculina, em grande parte do território brasileiro<sup>17</sup>. No entanto, concorda com a caracterização predominantemente feminina (73%) de uma pesquisa de demanda, cuja população investigada foi constituída, não simplesmente por indivíduos fumantes, mas por indivíduos fumantes que buscaram auxílio para parar de fumar<sup>18</sup>, semelhante à população investigada no presente trabalho. A predominância feminina (70%) no grupo de tabagistas atendidos no Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP), já tinha sido apontada em um estudo anterior que investigou o Potencial Auditivo Evocado em fumantes<sup>13</sup>. A discrepância na caracterização do gênero dos tabagistas entre as pesquisas populacionais e de demanda (desenvolvidas em programas de recuperação) poderia sugerir que, apesar de serem menores consumidores do tabaco, as mulheres apresentam maior preocupação com a saúde, vindo de encontro com a prática clínica geral no HUAP, na qual se observa empiricamente maior frequência feminina.

Quanto as variáveis associadas diretamente ao tabagismo, chama a atenção a grande variabilidade obtida tanto para o tempo de tabagismo, quanto

para o número de cigarros/dia. O tempo mínimo de tabagismo foi de cinco anos enquanto o máximo foi de 40 anos, evidenciando um intervalo de 35 anos. Com relação ao 'número de cigarros/dia' obteve-se o mínimo de quatro e máximo de 40 cigarros, evidenciando uma variação de 36 cigarros diários.

A literatura refere que o tabagismo regular por mais de um ano já se mostra suficiente para causar prejuízos auditivos<sup>11</sup> e, portanto, todos os participantes do presente estudo encontram-se potencialmente prejudicados, tendo-se uma amostra metodologicamente adequada. No entanto, também consta que a toxicidade do cigarro é diretamente proporcional ao consumo<sup>10</sup>, evidenciando que variabilidades menos expressivas nas características do hábito de fumar podem revelar-se interessantes em futuros estudos que investiguem a população tabagista.

Na presente pesquisa não houve preocupação em subdividir a amostra segundo idade ou gênero, uma vez que a literatura que envolve os padrões de exames audiológicos tem apontado que a variação das medidas de imitação acústica não se mostram dependentes da variação etária ou de gênero dos participantes. Em um estudo com 91 participantes, que investigou o volume equivalente do meato acústico externo, foram obtidos valores absolutos sutilmente maiores para o gênero masculino (2,04 ml em orelha esquerda e 2,01 ml em orelha direita) em relação ao feminino (1,81 ml em orelha esquerda

e 1,79 ml para orelha direita), porém a análise estatística comparativa entre faixas etárias e os gêneros mostrou não haver diferença significativa<sup>19</sup>. As mesmas conclusões foram referidas com relação às investigações da admitância e do gradiente timpânico, uma vez que nas análises comparativas entre faixas etárias e gênero masculino e feminino não foram confirmadas diferenças estatisticamente significantes para nenhuma dessas duas medidas de imitância acústica<sup>19</sup>.

Nos procedimentos prévios, os critérios de exclusão foram cuidadosamente determinados. O presente estudo pretendia observar o efeito tóxico do tabaco na orelha média e, portanto, de alguma forma precisava neutralizar outros fatores potencialmente prejudiciais a essa estrutura. Critérios de exclusão pouco rígidos poderiam contaminar a amostra com indivíduos portadores de doenças otológicas condutivas, impondo um viés à pesquisa. No mínimo há dois desdobramentos a respeito desta questão que merecem ser comentados: a exigência de normalidade dos limiares audiométricos e a restrição tonal na audiometria (250 a 4000 Hz).

A literatura aponta que o hábito de fumar é um fator de risco para a audição. Em pesquisas de metodologias diversificadas, emissões otoacústicas<sup>20</sup>, potenciais evocados auditivos<sup>12,13</sup> ou limiares audiométricos<sup>9,10</sup>, os tabagistas mostram resultados significativamente piores em relação aos não tabagistas. Ou seja, selecionar para a presente pesquisa, somente indivíduos com avaliação audiológica normal, pode parecer uma incoerência metodológica, sob o risco da população de interesse (tabagistas com prejuízos da orelha média em decorrência do uso do tabaco) não ser representada na amostra. A opção pelo critério de seleção que preconiza padrões auditivos de normalidade justifica-se pela busca em controlar a origem dos comprometimentos de orelha média, eventualmente, apresentados pelos participantes. Se, com a exigência de limiares normais foi assumido o risco de não se ter a população de interesse representada na amostra, a dispensa de tal critério poderia gerar uma amostra contaminada por alterações condutivas de outras origens que não o tabagismo, impondo um viés considerado pelos autores do presente estudo como sendo mais grave que aquele imposto pela amostra "pouco representativa". Na análise comparativa das medidas de imitância entre tabagistas e não tabagistas, a amostra insuficiente poderia acarretar na aceitação inadequada da hipótese nula (não sinalizar diferenças quando de fato elas existem), porém uma amostra contaminada poderia acarretar na rejeição inadequada da hipótese nula

(sinalizando diferenças quando de fato elas não existem).

A exigência de limiares audiométricos normais limitou-se aqueles de 250 a 4000 Hz. Pode ser observada uma restrição tonal, na qual foi eliminada a avaliação das frequências de 6000 e 8000 Hz. Rebaixamentos nessas frequências não estão caracteristicamente associadas aos comprometimentos da orelha média, alvo do controle amostral, portanto, não se justificaria um critério de exclusão extensivo às mesmas.

Os resultados obtidos para todas as medidas de imitância mostraram-se coerentes com os valores de normalidade apresentados na literatura<sup>15</sup>. Observadas ambas as orelhas, em ambos os grupos, os achados mostraram médias que variaram: entre 0,89 a 0,98 ml para o volume equivalente do meato acústico externo, convergindo com o padrão normal descrito na literatura 0,6 a 1,5 ml; entre 0,55 e 0,71 ml para a admitância estática do pico convergindo com o padrão de normalidade da literatura 0,25 a 1,4 ml; entre 0,41 e 0,44 para o gradiente timpanométrico, de acordo com a literatura que sugere valores iguais ou acima de 0,2 e, finalmente, entre -25,7 e -8 daPa para a pressão do pico, corroborando a literatura que considera como sendo normais valores dentro da faixa de -100 a +50 daPa.

A concordância dos achados com os padrões da literatura era esperada, uma vez que a amostra foi composta por indivíduos com curvas audiométricas normais. A hipótese de se identificar um comportamento das variáveis específico para tabagistas estava sobre eventuais variações dentro do padrão de normalidade.

Na análise comparativa entre tabagistas e não tabagistas, a pressão do pico mostrou-se uma variável que carrega informações. Diferenças entre os grupos investigados foram verificados tanto para a orelha direita ( $p=0,004$ ) quanto para a esquerda ( $p=0,001$ ). Pode ser observado que em tabagistas o deslocamento do pico para pressão negativa foi maior (-25,7 daPa à direita e -16,6 daPa à esquerda), em relação aos não tabagista (-9,8 daPa à orelha direita e -8,0 daPa à esquerda). No que se refere às alterações de timpanograma, a curva tipo C refere-se àquela que apresenta o pico de máxima complacência deslocado para a pressão negativa e é dita como sendo compatível com disfunção tubária<sup>18</sup>, assim sendo, a maior pressão negativa observada no grupo de tabagistas poderia ser atribuída a uma questão tubária.

De certa forma, seria antecipação afirmar que a toxina do tabaco seria responsável por disfunções tubárias dos participantes desta pesquisa, uma vez que a etiologia de comprometimentos tubários é diversificada e nem todas as possíveis causas

da mesma puderam ser controladas. Ainda precedendo tal questão, poderia ser inadequado considerar sugestivo de disfunção tubária pressões que se deslocaram em média, somente -25,7 à direita e -16,6 daPa à esquerda. No entanto, é no mínimo intrigante que, apesar de excluídas as crises alérgicas e infecções de vias aéreas superiores que, conhecidamente, referem-se às causas mais frequentes da disfunção tubária, a pressão do pico tenha se mostrado estatisticamente mais negativa, exatamente nos tabagistas.

Assumindo que os achados sugerem que nos tabagistas observa-se um indício de disfunção tubária, pode-se afirmar que os presentes resultados mostram-se coerentes com os achados histopatológicos de que, em fumantes, ocorre uma diminuição dos batimentos das células ciliadas da mucosa da tuba auditiva<sup>21</sup>. Da mesma forma, corroboram as pesquisas em cobaias, que mostraram que a exposição ao tabaco altera a tuba auditiva, contribuindo para o desenvolvimento de otites médias<sup>22,23</sup> e as pesquisas em humanos, que apontaram o tabagismo passivo como fator de risco predominante para otites de repetição em crianças<sup>24-26</sup>.

Na análise comparativa das demais variáveis investigadas, volume equivalente do meato acústico externo, admitância estática do pico e gradiente não foi verificada diferenças significantes, mostrando que as mesmas não carregam informações a respeito do habito de fumar.

Os resultados, da presente pesquisa, ainda são seminais, porém os critérios bastantes conservadores na composição amostral dão relativa consistência aos achados. Futuros estudos com amostras mais amplas e de acompanhamento longitudinal da pressão do pico do timpanograma poderão aprofundar o conhecimento sobre o efeito tóxico do tabaco sobre o funcionamento da tuba auditiva.

## ■ CONCLUSÃO

Com base nos achados, o presente estudo concluiu que, dentre as medidas de imitância acústica, a pressão do pico do timpanograma é o único parâmetro capaz de diferenciar tabagistas e não tabagistas, sendo que nos tabagistas a pressão é mais deslocada para negativo.

## ABSTRACT

**Purpose:** to conduct a comparative study of the acoustic impedance measurements in smokers and nonsmokers, in order to identify the occurrence of specific behavior in the smoking population.

**Methods:** in a sample of 80 individuals, namely 40 smokers and 40 nonsmokers, we obtained the outer acoustic meatus volume, the admittance, the peak pressure and the gradient. **Results:** the results showed that the peak pressure presented a significant difference between the groups, revealing itself more negative in the group of smokers, both for the right ear ( $p=0.004$ ) and for the left ear ( $p=0.011$ ). **Conclusion:** This study concludes that the peak pressure of the tympanogram is an immittance measure able to differentiate smokers and nonsmokers, where smokers show significantly more negative pressures.

**KEYWORDS:** Hearing; Smoking; Acoustic Impedance Tests

## ■ REFERÊNCIAS

1. Levy D, Almeida LM, Szlo A. The Brazil SimSmoke policy simulation model: the effect of strong tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths in a middle income nation. *PLoS Med.* 2012;9(11):e1001-336.
2. Instituto Nacional de Câncer/Ministério da Saúde (Brasil). Brazil global adult tobacco survey report. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer, 2010.
3. Jess D. Lifestyle Choices can affect hearing. Disponível em: <<http://www.advanceweb.com>> Acesso em: 24 mai. 2013.
4. Barreto SB, Giatti L, Casado LM, Moura L, Crespo C, Malta DC. Exposição ao tabagismo entre escolares no Brasil. *Cien Saude Colet.* 2010;15(2):3027-34.
5. Kurata C. Medical check-up findings characteristic of smokers: aimed at improving smoking

- cessation interventions physicians. *Intern Med.* 2006;45(18):1027-32.
6. Szklo AS, Coutinho ES. The influence of smokers degree of dependence on the effectiveness of message framing for capturing smokers for a quitline. *Addict Beh.* 2010;35(6):620-4.
7. Nagelhout GE, Levy DT, Blackman K, Currie L, Clancy L, Willemssen MC. The effect of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths: findings from the Netherlands SimSmoke tobacco control policy simulation model. *Addiction.* 2012;107(2):407-16.
8. Currie LM, Blackman K, Clancy L, Levy DT. The effect of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths in Ireland using the IrelandSS simulation model. *Tob Control.* 2013;22:e25-e32.
9. Oliveira DCCM, Lima MAMT Da audiometria tonal limiar em baixa e alta frequência: comparação dos limiares entre indivíduos jovens, do sexo masculino, tabagistas e não-tabagistas. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(5):738-44.
10. Paschoal CP, Azevedo MF. O cigarro como fator de risco para alterações auditivas. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(6):893-902.
11. Fransen E, Topsakal V, Hendrickx JJ, Laer L, Huyghe JR, Eyken E et al. Occupational noise, smoking, and a high body mass index are risk factors for age-related hearing impairment and moderate alcohol consumption is protective: a European population-based multicenter study. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2008;9(3):261-3.
12. Angrisani RMG, Matas CG, Furtado JRB. Análise dos potenciais evocados auditivos em fumantes. *ACTA ORL.* 2010;26(3):140-208.
13. Martins DMT. Potenciais evocados auditivos do tronco encefálicos em fumantes [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): Uversidade Veiga de Almeida; 2012.
14. Cotran RS, Kumar V, Robbins SL. *Patologia Estrutural e Funcional.* 5ª.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1994.
15. Carvallo RMM. Timpanometria. In: Bevilacqua MC. *Tratado de Audiologia.* São Paulo: Santos; 2011. p.123-34.
16. Garcia MV, Azevedo MF, Testa JR. Medidas de imitância acústica em lactentes com 226Hz e 1000Hz: correlação com as emissões otoacústicas e o exame otoscópico. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2009;75(1):80-9.
17. Instituto Nacional do Câncer (Brasil). Programa Nacional de Controle do Tabagismo e Outros Fatores de Risco de Câncer. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/tabagismo>> Acesso em: 30 mai. 2013.
18. Karen SKK, Oliveira ML, Pádua AI, Vieira F, Martinez JAB. Características clínicas de fumantes atendidos em um centro de referência na cessão do tabagismo. *Medicina.* 2012;45(3):337-42.
19. Bezerra EL, Costa JC, Souza S. Medidas de imitância acústica em idosos. *CEFAC.* 2003;5(2):157-64.
20. Fronza, AB, Barreto, DCM, Tochetto TM. Associação entre funções da via auditiva eferente e genotoxicidade em adultos jovens. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(1):107-14.
21. Rodrigues J, Malatesta R. Células ciliadas da mucosa da orelha média: microscopia eletrônica de varredura. *Acta Medica Misericordiae.* 1998;1(1):26-8.
22. Dubin MG, Pollock HW, Ebert CS, Berg E, Buenting JE, Prazma JP. Eustachian tube dysfunction after tabaco smoke exposure. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;126(1):14-9.
23. Lee IW, Chung BJ, Roh HJ, Lee, CH, Chung BJ, Chon KM. Histologic changes in the Eustachian tube mucosa of rats after short-term exposure to cigarette smoker. *Otol Neurotol.* 2006;27(3):433-40.
24. Sih TM. Acute otitis media in Brazilian children: analysis of microbiology and antimicrobial susceptibility. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2001;110(7 Pt 1):662-6.
25. Saes SO, Goldberg TB, Montovani JC. Secreção na orelha média em lactentes: ocorrência, recorrência e aspectos relacionados. *Rev Child Pediat.* 2007;78(3):330-1.
26. Gultekin E, Develioğlu ON, Yener M., Ozdemir I, Külekci M. Prevalence and risk factors for persistent otitis media with effusion in primary school children in Istanbul, Turkey. *Auris Nasus Larynx.* 2010;37(2):145-9.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201411313>

Recebido em: 26/06/2013

Aceito em: 14/10/2013

Endereço para correspondência:

Maria Cecília carvalho Mourão

Rua Dr. Alcides Figueiredo 30 aptº 302

Centro – Niterói – RJ

CEP: 24020-230

Email: [mceciliamourao@gmail.com](mailto:mceciliamourao@gmail.com)