

## Avaliação auditiva em alcoolistas abstêmios

## Auditory assessment of alcoholics in abstinence

*Sandra Beatriz Afonso Ribeiro*<sup>1</sup>, *Lilian Cassia Bornia Jacob*<sup>2</sup>, *Kátia de Freitas Alvarenga*<sup>3</sup>, *Jair Mendes Marques*<sup>4</sup>, *Rafaela Mocellin Campêlo*<sup>5</sup>, *Samira Natacha Tschoeke*<sup>6</sup>

Palavras-chave: alcoolismo, audição, diagnóstico, perda auditiva.

Keywords: alcoholism, hearing, diagnosis, hearing loss.

### Resumo / Summary

O alcoolismo é considerado a toxicomania de maior relevância na escala mundial e a perda auditiva neurossensorial relacionada ao uso abusivo do álcool vem sendo reportada em alguns estudos, porém com resultados contraditórios. **Objetivo:** Analisar o efeito do álcool no sistema auditivo em indivíduos alcoolistas abstêmios, considerando as variáveis tempo de uso de álcool e exposição associada a ruído. **Material e Método:** A casuística foi constituída por 75 indivíduos divididos em dois grupos, de estudo e controle. Como procedimentos de avaliação audiológica foram utilizados a audiometria tonal liminar, pesquisa das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e timpanometria. Para a análise estatística dos dados foram utilizados os testes de Wilcoxon e de Mann-Whitney. **Resultados:** Os grupos expostos ao álcool apresentaram resultados estatisticamente piores nas avaliações audiológicas. A exposição associada ao álcool e ruído não potencializou o efeito dos mesmos sobre o sistema auditivo. **Conclusão:** O uso excessivo do álcool por longo período de tempo pode causar prejuízo à função coclear, especificamente às células ciliadas externas.

Alcoholism is considered the most relevant addiction in the international arena and few investigations have examined the association between sensorineural hearing loss and alcohol abuse, with conflicting results. **Aim:** To analyze the effects of alcohol abuse on the auditory system of alcoholics in abstinence taking into account the duration of alcohol abuse and associated noise exposure. **Method:** our series comprehended 75 individuals, divided into two groups: trial and control. The audiological assessment was made by means of: pure-tone audiometry, transient evoked otoacoustic emissions, tympanometry. The Wilcoxon and Mann-Whitney tests were used in the statistical analysis of the data. **Results:** the groups of patients who had been alcoholics evidenced a statistically significant worse performance in the audiological assessment. The combined exposure to alcohol and noise was not synergic on the auditory system. **Conclusion:** long-term alcohol abuse can damage the cochlear function, specifically the outer hair cells.

<sup>1</sup> Mestre em Distúrbios da Comunicação pela Universidade Tuiuti do Paraná.

<sup>2</sup> Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana pela USP, docente do Curso de Fonoaudiologia e do Mestrado/Doutorado em Distúrbios da Comunicação da Universidade Tuiuti do Paraná.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB\_USP\_BAURU).

<sup>4</sup> Docente do Curso de Fonoaudiologia e do Mestrado/Doutorado em Distúrbios da Comunicação da Universidade Tuiuti do Paraná.

<sup>5</sup> Mestre em Distúrbios da Comunicação pela Universidade Tuiuti do Paraná.

<sup>6</sup> Discente do Mestrado em Distúrbios da Comunicação da Universidade Tuiuti do Paraná.

Endereço para correspondência: Lilian Jacob - Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza 1100 bl.04 apto. 703 Curitiba PR 81200-100. Bolsa CAPES.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 9 de maio de 2006. cod. 1909

Artigo aceito em 19 de junho de 2006.

## INTRODUÇÃO

O alcoolismo tem sido considerado um problema sério na América Latina, nos Estados Unidos e em algumas partes da Europa<sup>1</sup>. O uso abusivo do álcool já vem sendo objeto de discussão pela Organização Mundial de Saúde, desde o início dos anos 50 e o alcoolismo foi incorporado à Classificação Internacional das Doenças em 1967 (CID - 8), a partir da 8ª Conferência Mundial de Saúde<sup>2</sup>.

Lukomski et al.<sup>3</sup> observaram um aumento no número de sujeitos dependentes de várias substâncias químicas em todo o mundo, dentre elas, o álcool. Nessa perspectiva, estudos divulgaram o efeito prejudicial do álcool no organismo, quando utilizado com frequência e em altas concentrações, e registram que o alcoolismo é uma condição observada em todas as idades<sup>4,5</sup>.

Na literatura da área, as investigações realizadas enfocando os efeitos do alcoolismo crônico na audição apresentaram resultados conflitantes, não havendo consenso quanto ao potencial tóxico do álcool sob o sistema auditivo. Além disso, a análise da literatura acerca dessa temática evidenciou a escassa produção nacional.

A perda auditiva neurossensorial relacionada ao alcoolismo foi documentada em inúmeros estudos<sup>1,3,5-22</sup>, porém as metodologias apresentadas nesses estudos permitem questionar se variáveis como idade, tempo de uso da bebida e exposição pregressa ou atual a ruído, influenciaram na ocorrência de perda auditiva constatada.

Por outro lado, Brajevic et al.<sup>23</sup> e Alpert e Bogorad<sup>24</sup> demonstraram correlação significativa entre duração de alcoolismo e a ocorrência da perda auditiva na população estudada. Apenas nos estudos de Nordahl<sup>25</sup> e Jones et al.<sup>26</sup> não foi encontrada perda auditiva relacionada ao uso de álcool. Nordahl<sup>25</sup> atribuiu a perda auditiva encontrada à exposição a ruídos.

Outra sintomatologia auditiva descrita foi o zumbido, levando Spitzer e Ventry<sup>13</sup>, Spitzer<sup>15</sup>, Gross et al.<sup>27</sup> e Quick<sup>28</sup>, a confirmarem o álcool como um agente tóxico ao sistema auditivo.

A análise da literatura nacional e internacional a respeito da relação entre o uso abusivo do álcool e alterações auditivas evidenciou ausência de investigações realizadas com delimitação da casuística (grupos de controle e de estudo) semelhante à proposta na presente pesquisa. Porém, considerando a realização da pesquisa das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOET), cabe ressaltar que Niedzielska et al.<sup>5</sup> realizaram este procedimento em 30 alcoolistas, observando ausência das EOET em 77% dos indivíduos avaliados e atribuíram esses resultados ao efeito deletério do álcool na funcionalidade das células ciliadas externas.

Assim, o objetivo deste estudo foi o de analisar o efeito do álcool no sistema auditivo em indivíduos alcoolistas abstêmios, considerando as variáveis tempo de uso de álcool e exposição associada a ruído.

## MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Of. CEP nº 102/2003). Todos os indivíduos receberam informações referentes aos procedimentos a serem realizados durante a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre-esclarecido.

Foi realizado um estudo transversal de incidência, caso-controle, com 75 indivíduos, divididos, por pareamento, em dois grupos de estudo (GE1 e GE2) e dois grupos de controle (GC1 e GC2). A subdivisão em quatro grupos foi necessária devido à alta ocorrência de indivíduos alcoolistas com atividade profissional onde o nível de ruído elevado estava presente no ambiente de trabalho.

Os indivíduos com o diagnóstico de alcoólatra foram encaminhados pelo médico responsável do Centro de Apoio Psicossocial ao Alcoólatra sediado em Curitiba-PR. Para este diagnóstico, a equipe multidisciplinar deste centro utiliza os critérios estabelecidos na Classificação Internacional de Doenças (CID 10).

Os critérios de inclusão do GE1 foram:

1. indivíduos com o diagnóstico de alcoólatra que ingeriam mais de um litro de bebida por dia;
2. indivíduos em período de abstinência do álcool;
3. ausência de afecções de orelha externa ou média;
4. histórico negativo de exposição a ruído ou agente químico, prévia ou atual;
5. indivíduos sem dependência de outras drogas que não o álcool
6. otoscopia normal e timpanograma Tipo A bilateralmente.

Assim, o GE1 foi constituído por 18 indivíduos, sendo 12 do sexo masculino e seis do sexo feminino, com faixa etária de 34 a 60 anos (média de 46,3 anos).

Os critérios de inclusão do GE2 seguiram os mesmos estabelecidos para o GE1 exceto pelo histórico de exposição ao ruído. Portanto, o GE2 foi constituído por 22 indivíduos, sendo 21 do sexo masculino e um do sexo feminino, com faixa etária variando de 29 a 59 anos (média de 45,7 anos).

Os critérios de inclusão do GC1 foram os mesmos estabelecidos para o GE1, exceto pela ingestão de álcool, e este grupo totalizou 12 indivíduos, sendo seis de cada sexo, com faixa etária variando de 35 a 57 anos (média de 45,4 anos).

O GC2 foi constituído por 23 indivíduos, sendo 19 do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com faixa etária de 29 a 67 anos (média de 45,5 anos), seguindo os mesmos critérios de inclusão do GC1, exceto pelo histórico de exposição ao ruído.

Dessa forma, todos os grupos foram equiparados quanto à idade e os grupos expostos ao ruído (GE2 e

GC2) foram equiparados também quanto ao tempo de exposição ao ruído e ao tipo de ocupação profissional proporcionando semelhante nível de pressão sonora entre os mesmos, que variou entre 85 a 92dBNPS.

Cabe ressaltar que o nível de ruído presente no ambiente de trabalho foi obtido a partir da análise da documentação da empresa do trabalhador.

As informações relativas ao tempo de consumo de álcool, período de abstinência alcoólica, e, tempo e nível de exposição ao ruído dos grupos de estudo (GE1 e GE2) e de controle (GC1 e GC2) estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1.** Distribuição relativa ao tempo de consumo de álcool, período de abstinência alcoólica e exposição ao ruído dos grupos de estudo e de controle.

	GE1	GE2	GC1	GC2
Tempo de exposição ao álcool	4 a 36 anos (média de 14,3 anos)	5 a 34 anos (média de 14,7 anos)	Não	Não
Período de abstinência	20 dias a 2,7 anos (média de 1,4 anos)	15 dias a 3 anos (média de 1,6 anos)	NA	NA
Tempo de exposição ao ruído	Não	2,6 a 36 anos (média de 7,8 anos)	Não	2,3 a 35 anos (média de 7,6 anos)
Nível de exposição ao ruído	Não	85 a 90 dBNPS	Não	86 a 92 dBNPS

**Legenda:** GE1 - grupo de estudo 1; GE2 - grupo de estudo 2; GC1 - grupo de controle 1; GC2 - grupo de controle 2; NA - não se aplica.

Foram excluídos da casuística aqueles que faziam uso de medicamentos (antidepressivos, psicotrópicos ou algum ototóxico), apresentavam alguma doença sistêmica ou intercorrência otológica progressiva.

### Método de Avaliação

Os procedimentos utilizados para a avaliação audiológica foram:

- Audiometria tonal liminar (ATL)

Realizada por via aérea nas frequências de 0,25 a 8kHz e por via óssea nas frequências de 0,5 a 4kHz e limiar de reconhecimento de fala. Os testes foram realizados em cabina acústica, utilizando-se um audiômetro da Interacustics, modelo AC40, fone TDH-39 e coxim MX-41, com calibração segundo norma ISO 8253/ IEC 645/ ISSO 389.

- Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOET)

Foi utilizado o equipamento da Otodynamics Ltda

ILO96 Research OAE System. A pesquisa foi realizada na faixa de frequência de 1 a 5kHz, porém para a análise dos dados considerou-se os registros obtidos na faixa de frequência de 1 a 4kHz, visto que a prática clínica demonstra ausência freqüente do registro das emissões otoacústicas por estímulo transiente em 5kHz em indivíduos adultos e idosos, sem queixa auditiva ou histórico de risco para a deficiência auditiva. O estímulo aplicado foi do tipo clique, não-linear, com intensidade em torno de 80dB. A estabilidade da sonda foi sempre superior a 80% e a calibração foi diária.

É importante ressaltar que a timpanometria foi realizada no mesmo dia da realização da pesquisa das EOET, a fim de garantir que alterações de orelha média não ocasionassem registros alterados por razões não provenientes da cóclea<sup>29</sup>. Foi considerada normal a curva imitanciométrica do tipo A, de acordo com a classificação proposta por Jerger<sup>30</sup>. Para tanto, utilizou-se um analisador de orelha média digital Interacustic AZ26, calibrado segundo norma ISO 8253/ IEC 645/ ISSO 389-1991.

### Análise dos Dados

Na ATL, foi utilizada a média das frequências de 0,5, 1 e 2kHz, sendo considerado como normais os limiares até 25dB, e audiograma alterado os que apresentaram limiares a partir de 30dB. Para a perda auditiva nas frequências a partir de 3kHz avaliou-se o rebaixamento do limiar, considerando as curvas em entalhe ou descendente, com registro do limiar máximo.

Na pesquisa das EOET, a resposta foi considerada presente quando a reprodutibilidade foi igual ou maior a 50%, com amplitude de resposta igual ou maior a 3dBNPS acima do ruído, em pelo menos três das frequências consecutivas avaliadas<sup>31</sup>.

Comparou-se também as amplitudes de respostas das mesmas, ou seja, a relação sinal/ruído (S/R), em dB-NPS, nas faixas de frequências avaliadas pelo clique (de 1 a 4kHz). Para tanto, aplicou-se o teste de Wilcoxon para análise comparativa dos resultados por frequência, entre as orelhas direita e esquerda. Para comparação entre os grupos dos resultados obtidos nos testes, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Vale ressaltar que todos os testes estatísticos foram realizados ao nível de significância de  $\alpha = 0,05$  (5%).

## RESULTADOS

A partir dos resultados obtidos no teste de Wilcoxon, verificou-se diferença estatisticamente significativa, no grupo controle, entre os limiares auditivos das orelhas direita e esquerda na frequência de 2kHz ( $p=0,027715$ ). Dessa forma, a análise dos resultados audiológicos foi realizada considerando as orelhas separadamente.

Nas Tabelas 1 e 2 podem ser visualizados os resultados da análise estatística descritiva (mediana, percentis

**Tabela 1.** Estatística descritiva dos resultados obtidos na ATL e no teste de Mann-Whitney ao comparar os limiares audiométricos dos grupos GC1 E GE1.

kHz	Orelha	n		Mediana		25º Percentil		75º Percentil		Mínimo		Máximo		p
		GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	
0,25	OD	12	18	10	10	5	10	20	15	5	0	12,5	50	0,294648
	OE	12	18	10	10	0	10	20	15	10	5	15	35	0,637458
0,50	OD	12	18	10	10	0	5	15	20	7,5	0	10	25	0,110430
	OE	12	18	10	12,5	5	5	20	25	7,5	0	10	35	0,324659
1	OD	12	18	5	10	0	5	50	40	5	0	10	55	0,083769
	OE	12	18	10	17,5	5	10	15	35	5	0	15	65	0,385302
2	OD	12	18	7,5	27,5	0	10	15	45	2,5	0	10	85	0,149703
	OE	12	18	10	30	0	5	50	45	10	0	15	75	0,560150
3	OD	12	18	5	10	0	10	15	15	0	0	10	20	,027777*
	OE	12	18	10	10	0	5	20	15	0	0	10	35	,048406*
4	OD	12	18	15	10	0	5	25	20	5	0	15	25	0,275131
	OE	12	18	10	5	0	5	30	30	5	0	17,5	45	,037887*
6	OD	12	18	12,5	15	5	5	25	30	7,5	0	15	55	,040476*
	OE	12	18	15	17,5	0	15	25	35	7,5	0	25	60	0,099114
8	OD	12	18	10	22,5	0	15	35	55	5	5	17,5	95	0,163682
	OE	12	18	10	22,5	0	10	40	50	7,5	0	25	75	0,146332

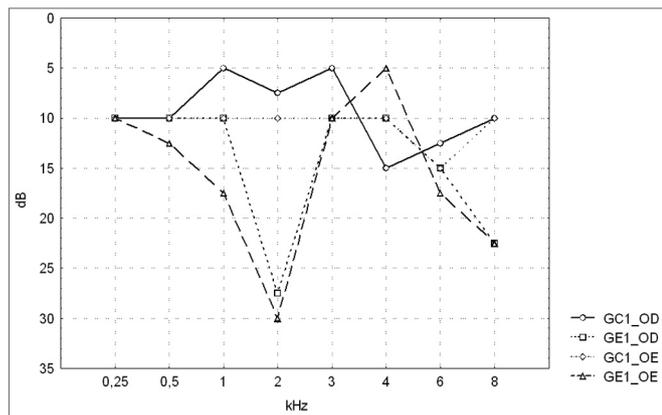
**Legenda:** dB = decibel, kHz = kilohertz, OD = orelha direita, OE = orelha esquerda, n = número de casos válidos, GC1 - grupo de controle 1, GE1 - grupo de estudo 1, p = probabilidade - \* p < 0,05 - estatisticamente significante

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos resultados obtidos na ATL e no teste de Mann-Whitney ao comparar os limiares audiométricos dos grupos GC2 E GE2.

kHz	Orelha	n		Mediana		25º Percentil		75º Percentil		Mínimo		Máximo		p
		GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	
0,25	OD	23	22	10	10	0	5	25	15	0	0	15	20	0,708336
	OE	23	22	10	10	0	5	20	15	10	0	15	20	0,990518
0,50	OD	23	22	5	10	0	5	20	15	5	0	10	30	0,029870*
	OE	23	22	10	10	0	5	20	20	5	0	15	30	0,342128
1	OD	23	22	5	10	-5	5	25	25	0	0	5	65	0,066453
	OE	23	22	5	12,5	0	5	45	30	5	0	15	65	0,340890
2	OD	23	22	5	20	0	10	25	35	0	0	10	65	0,055619
	OE	23	22	10	10	0	0	40	35	0	0	15	75	0,548243
3	OD	23	22	5	10	0	10	50	15	5	0	15	25	0,562266
	OE	23	22	15	10	0	10	60	15	5	0	20	25	0,954192
4	OD	23	22	10	10	0	5	65	15	5	0	25	45	0,654176
	OE	23	22	15	10	0	5	60	15	10	0	30	60	0,621907
6	OD	23	22	20	10	0	5	65	20	10	0	35	60	0,890691
	OE	23	22	20	10	0	10	60	25	15	0	35	60	0,828157
8	OD	23	22	15	22,5	0	10	70	40	0	0	25	60	0,953930
	OE	23	22	15	12,5	0	5	65	30	5	-5	30	65	0,927180

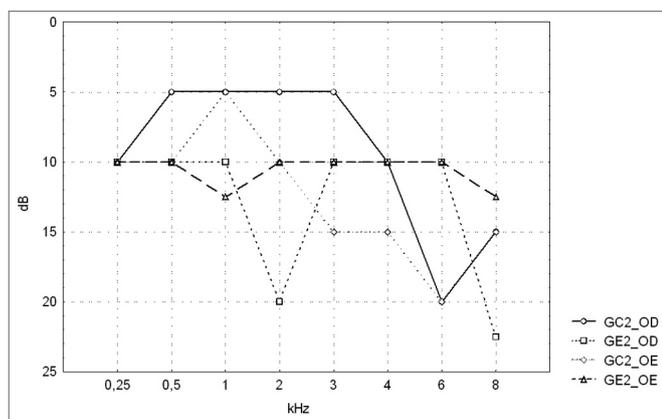
**Legenda:** dB = decibel, kHz = kilohertz, OD = orelha direita, OE = orelha esquerda, n = número de casos válidos, GC2 - grupo de controle 2, GE2 - grupo de estudo 2, p = probabilidade - \* p < 0,05 - estatisticamente significante

25% e 75%, mínimo e máximo) dos limiares obtidos na ATL dos grupos GC1/GE1 e GC2/GE2, respectivamente, bem como os resultados do teste de Mann-Whitney aplicado com o objetivo de comparar os limiares tonais obtidos entre os grupos. Os valores da mediana de cada frequência e orelha avaliada estão apresentados nos Gráficos 1 e 2, para os grupos de controle e de estudo 1 e 2, respectivamente.



**Figura 1.** Valores da mediana dos limiares tonais nas frequências entre 0,25 e 8kHz, nas orelhas direita e esquerda, nos grupos GC1 E GE1.

- GC1\_OD - grupo controle 1 orelha direita; GE1\_OD - grupo de estudo 1 orelha direita; GC1\_OE - grupo controle 1 orelha esquerda; GE1\_OE - grupo de estudo 1 orelha esquerda



**Figura 2.** Valores da mediana dos limiares tonais nas frequências entre 0,25 e 8kHz, nas orelhas direita e esquerda, nos grupos GC2 E GE2.

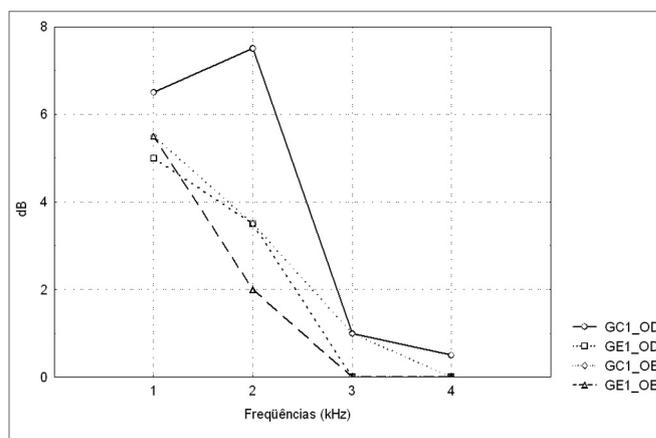
- GC2\_OD - grupo controle 2 orelha direita; GE2\_OD - grupo de estudo 2 orelha direita; GC2\_OE - grupo controle 2 orelha esquerda; GE2\_OE - grupo de estudo 2 orelha esquerda

Na comparação dos limiares da ATL entre os grupos de controle e de estudo, nos quais não há exposição ao ruído (GC1 e GE1), utilizando-se o teste de Mann-Whitney, pôde-se observar diferenças estatisticamente significantes para as frequências de 3kHz ( $p=0,027777$ ) e 6kHz ( $p=0,040476$ ) na orelha direita e 3kHz ( $p=0,048406$ ) e 4kHz

( $p=0,037887$ ) na orelha esquerda. Na comparação entre os grupos, nos quais há exposição ao ruído (GC2 e GE2), encontrou-se diferença significativa apenas na frequência de 0,5kHz ( $p=0,029870$ ) da orelha direita.

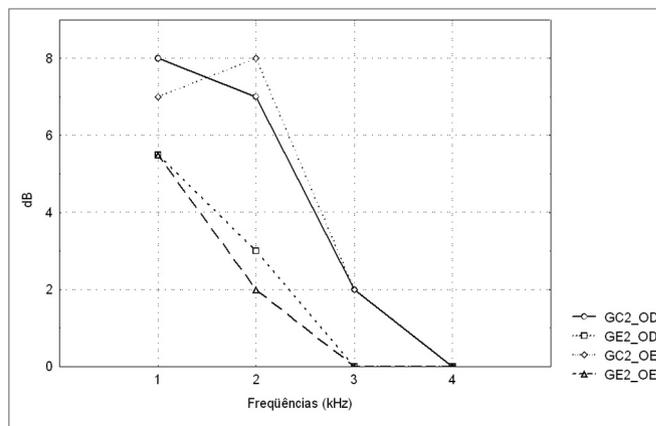
A análise dos limiares tonais obtidos nos 4 grupos permitiu a classificação dos audiogramas e a caracterização das alterações auditivas encontradas nessa população. Os resultados dessa análise estão apresentados na Tabela 3.

Os resultados da análise estatística descritiva (mediana, percentis 25% e 75%, mínimo e máximo) realizada para as respostas das EOET, obtidas na faixa de frequência entre 1 e 4kHz, das orelhas direita e esquerda, dos grupos GC1/GE1 e GC2/GE2, podem ser visualizados nas Tabelas 4 e 5, respectivamente, bem como os resultados do teste de Mann-Whitney. O referido teste foi aplicado com o objetivo



**Figura 3.** Valores da mediana das amplitudes das EOET (dB) obtidos nas faixas de frequência entre 1 e 4kHz, das orelhas direita e esquerda, dos grupos GC1 E GE1.

- GC1\_OD - grupo controle 1 orelha direita; GE1\_OD - grupo de estudo 1 orelha direita; GC1\_OE - grupo controle 1 orelha esquerda; GE1\_OE - grupo de estudo 1 orelha esquerda



**Figura 4.** Valores da mediana das amplitudes das EOET (dB) obtidos nas faixas de frequências entre 1 e 4kHz, das orelhas direita e esquerda, dos grupos GC2 E GE2.

- GC2\_OD - grupo controle 2 orelha direita; GE2\_OD - grupo de estudo 2 orelha direita; GC2\_OE - grupo controle 2 orelha esquerda; GE2\_OE - grupo de estudo 2 orelha esquerda

**Tabela 3.** Análise dos resultados obtidos na ATL, para os grupos GC1, GC2, GE1 E GE2, considerando: existência de perda auditiva e região de frequência comprometida.

Grupos	N	Audiograma									
		Normal		Somente média		Somente a partir de 3kHz		Média + a partir de 3kHz		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
GC1	12	10	83	-	-	2	17	-	-	2	17
GE1	18	4	22	1	5,5	12	67	1	5,5	14	78
GC2	23	12	52,1	1	4,4	9	39,1	1	4,4	11	47,9
GE2	22	10	45,5	1	4,5	10	45,5	1	4,5	12	54,5

**Legenda:** GC1- grupo de controle 1; GC2 - grupo de controle 2; GE1- grupo de estudo 1; GE2 - grupo de estudo 2; n- número de casos

**Tabela 4.** Estatística descritiva das amplitudes das EOET e resultado do teste de Mann-Whitney

kHz	Orelha	n		Mediana		25º Percentil		75º Percentil		Mínimo		Máximo		p
		GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	GC1	GE1	
1	OD	12	18	6.5	5	1.5	0	11.5	10	-1	-5	26	17	0,384697
	OE	12	18	5.5	5.5	1.5	0	13	9	-5	-4	20	17	0,406840
2	OD	12	18	7.5	3.5	2	0	11.5	9	-2	-3	15	15	0,297235
	OE	12	18	3.5	2	0	0	12.5	6	-1	-3	15	13	0,312446
3	OD	12	18	1	0	0	0	8.5	6	-5	-5	11	11	0,554087
	OE	12	18	1	0	-0.5	0	5	4	-3	-4	13	16	0,619436
4	OD	12	18	0.5	0	0	0	5.5	4	-3	-4	10	10	0,347854
	OE	12	18	0	0	0	0	2	4	-5	-5	9	10	0,911988

**Legenda:** dB = decibel, OD = orelha direita, OE = orelha esquerda, n = número de casos válidos; GC1 - grupo de controle 1; GE1 - grupo de estudo 1, p = probabilidade - \* p < 0,05 - estatisticamente significante

**Tabela 5.** Estatística descritiva das amplitudes das EOET e resultado do teste de Mann-Whitney ao comparar as amplitudes obtidas entre os grupos GC2 e GE2.

kHz	Orelha	n		Mediana		25º Percentil		75º Percentil		Mínimo		Máximo		p
		GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	GC2	GE2	
1	OD	23	22	8	5.5	4	0	14	9	-3	0	22	21	0,074991
	OE	23	22	7	5.5	5	0	14	12	-4	-5	20	17	0,190487
2	OD	23	22	7	3	3	-1	11	8	-3	-5	15	13	0,098823
	OE	23	22	8	2	6	0	11	6	-4	-5	16	12	0,004565*
3	OD	23	22	2	0	0	-1	5	4	-3	-5	17	12	0,074051
	OE	23	22	2	0	0	0	6	4	-2	-1	13	10	0,235185
4	OD	23	22	0	0	0	0	4	3	-5	-5	13	12	0,687187
	OE	23	22	0	0	0	-1	3	1	-5	-5	11	6	0,692119

**Legenda:** dB = decibel, OD = orelha direita, OE = orelha esquerda, n = número de casos válidos; GC2 - grupo de controle 2; GE2 - grupo de estudo 2, p = probabilidade - \* p < 0,05 - estatisticamente significante

**Tabela 6.** Análise comparativa dos resultados obtidos nas EOET, para os grupos GC1, GC2, GE1 E GE2, considerando a presença ou ausência de respostas.

Resultados das EOET	Grupos			
	GC1	GE1	GC2	GE2
Ausência bilateral	58,3%	66,6%	47,8%	72,7%
Ausência unilateral	8,3%	11,1%	17,3%	9%
Presença bilateral	33,3%	22,2%	34,7%	18,1%

**Legenda:** EOET - emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, GC1 - grupo de controle 1, GC2 - grupo de controle 2, GE1 - grupo de estudo 1, GE2 - grupo de estudo 2

**Tabela 7.** Resultados do teste estatístico Mann-Whitney ao comparar os limiares audiométricos obtidos nas frequências de 0,25 a 8kHz, nos grupos GE1 e GE2.

kHz	GE1 x GE2			
	OD		OE	
	Z	p	Z	p
0,25	0,54714	0,584286	-0,41304	0,679583
0,50	1,269294	0,204345	0,056541	0,954911
1	1,138661	0,254853	0,887149	0,375005
2	0,247955	0,804170	0,222965	0,823564
3	0,925221	0,354858	0,796668	0,425650
4	0,617838	0,536686	1,209549	0,226461
6	0,88853	0,374262	0,806474	0,419976
8	1,098379	0,272047	1,038404	0,299090

**Legenda:** OD - orelha direita, OE - orelha esquerda, Z = estatística do teste, p = probabilidade

**Tabela 8.** Resultados do teste estatístico Mann-Whitney ao comparar as amplitudes das EOET, nos grupos GE1 e GE2.

kHz	GE1 x GE2			
	OD		OE	
	Z	p	Z	p
1	-0,50542	0,613268	-0,50542	0,613268
2	0,600612	0,548102	0,600612	0,548102
3	0,806896	0,419732	0,806896	0,419732
4	0,360074	0,718794	0,360074	0,718794

**Legenda:** OD - orelha direita, OE - orelha esquerda, Z = estatística do teste, p = probabilidade

de comparar as respostas das EOET entre os grupos. Os valores da mediana de cada frequência e orelha avaliada estão apresentados nos Gráficos 3 e 4, para os grupos de controle e de estudo 1 e 2, respectivamente.

Na comparação das respostas das EOET entre os grupos GC1 e GE1, por meio do teste de Mann-Whitney, não houve diferença estatística significativa e, para os grupos GC2 e GE2, houve diferença significativa na frequência de 2KHz ( $p=0,004565$ ) na orelha esquerda.

A Tabela 6 apresenta a análise comparativa dos resultados obtidos nas EOET, para os grupos GC1, GC2,

GE1 E GE2, considerando a presença ou ausência de respostas.

Na análise realizada dos resultados da ATL, comparando-se os limiares obtidos nos grupos GE1 e GE2, por meio do teste de Mann-Whitney, não foi observada diferença significativa (Tabela 7). Análise semelhante foi realizada para comparar as respostas das EOET, nos grupos de estudo GE1 e GE2, por meio do teste de Mann-Whitney, não havendo diferença significativa (Tabela 8).

Os coeficientes de correlação do tempo de bebida com os limiares tonais, e também com os registros das

**Tabela 9.** Coeficiente de correlação entre os limiares tonais e o tempo de bebida, nos grupos GE1 E GE2, por freqüência avaliada.

FREQÜÊNCIAS (Hz)	LIMIARES TONAIS	GE1 + GE2	GE1	GE2
OD	250	-0,08	-0,06	-0,06
	500	-0,09	-0,00	-0,15
	1000	-0,06	0,10	-0,16
	2000	-0,20	0,11	-0,52*
	3000	-0,23	0,20	-0,58*
	4000	-0,16	0,18	-0,45*
	6000	-0,00	0,33	-0,30
	8000	0,01	0,32	-0,23
OE	250	-0,15	-0,17	-0,16
	500	0,12	0,41	-0,16
	1000	0,01	0,33	-0,20
	2000	-0,13	0,22	-0,45*
	3000	-0,11	0,24	-0,45*
	4000	-0,06	0,16	-0,22
	6000	-0,07	0,08	-0,22
	8000	-0,01	0,17	-0,16

**Legenda:** OD - orelha direita, OE - orelha esquerda, GE1 - grupo de estudo 1, GE2 - grupo de estudo 2, \* p < 0,05 - estatisticamente significativa

**Tabela 10.** Coeficientes de correlação entre as amplitudes das EOET e o tempo de bebida, nos grupos GE1 E GE2, por faixa de freqüência avaliada.

Faixa de freqüências (Hz)	EOET	GE1 + GE2	GE1	GE2
OD	1000	-0,07	-0,15	-0,03
	2000	-0,15	-0,28	-0,00
	3000	-0,06	-0,35	0,26
	4000	-0,17	-0,18	-0,14
OE	1000	0,06	-0,19	0,02
	2000	-0,06	-0,18	0,08
	3000	-0,04	-0,26	0,03
	4000	-0,11	-0,19	-0,03

**Legenda:** EOET - emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, GE1 - grupo de estudo 1, GE2 - grupo de estudo 2, OD - orelha direita, OE orelha esquerda

EOET, para GE1 e GE2 estão apresentados nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

## DISCUSSÃO

Na literatura específica, os estudos que discorrem a respeito da ototoxicidade do álcool não demonstram com clareza o potencial tóxico do álcool sob o sistema auditivo e, no caso, qual o provável local da lesão. Enquanto os achados de Itoh et al.<sup>32</sup> demonstraram que a ingestão contínua de álcool não provoca aumento de risco auditivo, Nakamura et al.<sup>33</sup> encontraram relação significativa entre

o uso de álcool e perda auditiva de origem idiopática e Popelka et al.<sup>34</sup> revelaram que indivíduos com histórico de consumo de álcool diário possuem maior risco de desenvolverem perda auditivas nas altas freqüências.

A pesquisa nesta área é limitada, talvez, não apenas pelo fato de a perda auditiva encontrada na população alcoolista ser considerada o menor problema para estes indivíduos, mas também pela dificuldade de excluir a interferência de outros fatores de risco para a audição, como por exemplo o ruído, referido por Nordhal<sup>25</sup>.

Na comparação dos limiares da audiometria tonal entre os grupos, utilizando-se o teste de Mann-Whitney,

pôde-se observar por meio das medianas, valores mínimos e máximos (Tabela e Gráfico 1) que, os indivíduos alcoolistas (GE1) apresentaram limiares auditivos maiores que os indivíduos do grupo de controle (GC1) nas frequências mais agudas, com diferença estatisticamente significativa. Por outro lado, nos grupos onde a exposição associada ao ruído ocupacional foi uma variável a ser analisada não foi possível afirmar, pela análise estatística descritiva realizada (Tabela e Gráfico 2), que os limiares auditivos dos indivíduos alcoolistas (GE2) são maiores que dos indivíduos apenas expostos ao ruído (GC2). Assim, a comparação dos resultados obtidos nos indivíduos alcoolistas sem exposição ao ruído ocupacional com os indivíduos do grupo de controle (GC1 e GE1), sugere a ação tóxica do álcool na porção basal da cóclea, onde ocorre a vibração máxima da membrana basilar para os sons agudos. Cabe ressaltar que estes grupos foram equiparados quanto à idade e o álcool foi o único fator provável de risco para a audição a ser considerado. Porém, quando analisados os grupos com exposição ao ruído (GC2 e GE2) esta ação não é clara, visto que a ação lesiva do ruído no sistema auditivo foi constatada nos dois grupos, fazendo com que as diferenças encontradas entre os grupos GC2 e GE2, não fossem tão predominantes quanto às verificadas entre os com histórico apenas de consumo de álcool.

O efeito ototóxico do álcool também fica caracterizado quando a análise da audiometria tonal liminar é realizada por indivíduo, de acordo com os grupos.

Nos grupos sem exposição ao ruído, constatou-se maior ocorrência de perda auditiva nos indivíduos alcoolistas quando comparado com o grupo de controle, considerando limiar normal até 25dBNA (Tabela 3). Os resultados obtidos reforçam os achados anteriores que demonstram que as frequências comprometidas são as médias e as altas, com predominância das frequências altas (a partir de 3kHz) nos indivíduos alcoolistas. Para os grupos com exposição associada ao ruído, a ocorrência de perda auditiva foi muito semelhante (Tabela 3). A diferença constatada não permite análises conclusivas sobre a toxicidade do álcool sob o sistema auditivo destes indivíduos.

Entretanto, os achados obtidos no presente estudo nos indivíduos que apresentavam como único fator de risco para audição o consumo excessivo do álcool confirmam a suposição inicial da existência de relação entre alcoolismo e perda da acuidade auditiva.

Ao realizar um paralelo entre os achados do presente estudo e de outros autores, constatou-se que, com exceção do estudo de Nordahl<sup>25</sup> que atribuiu a perda auditiva encontrada à exposição a ruídos, os demais trabalhos descreveram a ocorrência de perda auditiva nas frequências altas em indivíduos com histórico de consumo abusivo do álcool, entretanto estes estudos não apresentavam controle de variáveis como idade e exposição a outros agentes tóxicos, como realizado no presente estudo<sup>1,3,5-22</sup>.

Na comparação das respostas das EOET entre os grupos, foi observada diferença estatisticamente significativa apenas na frequência de 2kHz na orelha esquerda, entre os indivíduos com exposição ao ruído, sendo que a R/S das EOET foi menor nos indivíduos alcoolistas (Tabela 5). Entretanto, não existem dados no presente estudo que possam justificar este achado. Não foram encontrados, na literatura consultada, estudos que analisaram o registro das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, entre grupos de controle e alcoolista que pudessem ser confrontados com os achados do presente estudo.

Ao contrário da análise da resposta média, os resultados das EOET de cada indivíduo considerando todos os grupos vêm reforçar o observado na audiometria tonal liminar, ou seja, o efeito ototóxico do álcool.

Constatou-se nos indivíduos alcoolistas não expostos ao ruído maior ocorrência de ausência de EOET unilateral e bilateralmente, sendo o mesmo observado nos indivíduos alcoolistas com exposição ao ruído (Tabela 6). É importante ressaltar que a ausência de EOET no GC1, pode ter ocorrido em função do envelhecimento, visto que os indivíduos, do grupo de controle, apresentavam idades entre 40 e 57 anos.

Assim, existe um número maior de ausência nas EOET nos indivíduos alcoolistas com exposição ao ruído ou não em relação aos indivíduos que não consomem álcool. Esta observação é mais nítida na análise dos registros das EOET dos indivíduos alcoolistas sem exposição ao ruído (GE1), no qual o único fator de risco auditivo a ser considerado é o álcool, uma vez que os grupos foram equiparados quanto à idade. Foi encontrado na literatura da área apenas o estudo de Niedzielska et al.<sup>5</sup>, que também utilizou as EOET como método de avaliação, constatando resultado semelhante ao do presente estudo.

Outro dado, importante, diz respeito à localização da alteração. Apesar de os estudos realizados com alcoolistas constatarem a perda auditiva nas frequências altas, muito se questiona sobre qual estrutura do sistema auditivo estaria alterada, uma vez que o procedimento de avaliação utilizado nos mesmos foi a audiometria tonal liminar. Os achados do presente estudo sugerem que, nos indivíduos alcoolistas, existe o comprometimento coclear, visto que as emissões otoacústicas demonstram a funcionalidade de células ciliadas externas do Órgão de Corti. Esta suposição vem de encontro ao descrito por Ylikoski<sup>14</sup> o qual, em estudos com ossos temporais e tronco encefálico em indivíduos alcoolistas, constatou que a perda de neurônios coclear normalmente encontrava-se acompanhada por avançada perda das células ciliadas.

Na análise realizada dos resultados da audiometria tonal liminar e emissões otoacústicas, para comparar os achados entre os grupos GE1 e GE2, por meio do teste de Mann-Whitney (Tabelas 7 e 8), a fim de observar se a exposição simultânea a estes dois agentes nocivos à audi-

ção potencializaria o efeito dos mesmos sobre o sistema auditivo, não foi observada diferença significativa. Sendo assim, esta hipótese não foi confirmada neste estudo.

Na Tabela 9 é possível verificar que a análise do coeficiente de correlação, entre as variáveis tempo de uso do álcool e os resultados dos limiares audiométricos, é relativamente baixa, quando calculada em relação aos grupos com ruído e sem ruído associados. Entretanto, estas correlações aumentaram quando calculadas separadamente nos dois grupos, onde houve resultado significativo para as orelhas direita e esquerda do grupo GE2, porém, apenas para os indivíduos expostos ao ruído associado. Este achado sugere que na casuística estudada, o tempo de bebida aumentou a probabilidade de perda auditiva nas frequências altas. Os achados deste estudo estão condizentes com o descrito por Wheeler et al.<sup>12</sup>, Golabek e Niedzielska<sup>18</sup> e discordando de Rossi<sup>22</sup> que não observou correlação entre tempo de consumo de álcool e perda auditiva constatada na audiometria tonal liminar.

Ao realizar a mesma análise, porém enfocando a amplitude de resposta das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (Tabela 10), observou-se correlações baixas, sendo que quando negativas indicam relações inversas entre o tempo de uso do álcool e o resultado das EOET. Dessa forma, o aumento do tempo de uso do álcool implicou em decréscimo na amplitude, apesar de não ter sido encontrada correlações estatisticamente significantes. As maiores correlações ocorreram no grupo de estudo sem ruído (Tabela 8). Não foram encontradas na literatura consultada pesquisas com emissões otoacústicas evocadas em indivíduos alcoolistas, em que o tempo de consumo de álcool e perda auditiva fossem analisados.

De forma geral, os resultados obtidos na audiometria tonal liminar e pesquisa das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente demonstraram a possível relação existente entre alcoolismo e perda auditiva neurossensorial coclear em indivíduos alcoolistas.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que, na casuística estudada, existe uma provável relação entre alcoolismo e perda auditiva, sendo a mesma do tipo neurossensorial coclear, acometendo as frequências altas. A exposição associada ao álcool e ruído não potencializou os efeitos dos mesmos sobre o sistema auditivo e a ototoxicidade do uso excessivo e abusivo do álcool, por longo período de tempo, pode causar prejuízo à função coclear, especificamente, às células ciliadas externas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Squires S, Chichester C, Cirelli D, Divadio L, Hulcher S. Sensory alterations in alcohol abuse. *Top Clin Nurs* 1985;6(4):51-63.
2. Instituto de Medicina Social e de Criminologia de São Paulo. Disponível em: <http://www.imesc.sp.gov.br>. Acesso em: 05 nov. 2005.

3. Lukomski M, Kurnatowski P, Józefowicz-Korczynska M. Types of hearing disorders in drug addicts and individuals drinking non-consumable alcohols. *Med Pr* 1999;50(1):37-42.
4. Kane RL, Kane RA, Arnold SB. Prevention and the elderly: risk factors. *Health Serv Res* 1985;19(6):945-1006.
5. Niedzielska G, Katska E, Kusa W. Hearing loss in chronic alcoholics. *Ann Univ. Mariae Curie Skłodowska Med* 2001;56:99-101.
6. Duchon VJ, Bauer M. Hypakusis nach akuter alkoholvergiftung. *Pract Otorhinolaryng* 1960;22:94-8.
7. Bonetti U, Rimondini, R. Ricerche psicometriche e psicologiche negli etilisti cronici. *Arch. Psicol Neurol Psichiat* 1965;26:119-42.
8. Gabrielli L, Cozzo G. Curve audiometriche nell'alcoolismo cronico. (Audiometric curves in chronic alcoholism). *Lav Neuropsichiat* 1965;37:319-22.
9. Montauti G, Paterni F. Rilievi audiometrici negli alcolisti cronici. *Boll. Mal* 1965;83:500-4.
10. Koff RS, Oliai A, Sparks RW. Sensori-neural hearing loss in alcoholic cirrhosis. *Digestion* 1973;8(3):248-53.
11. Beam SL, Gant RW, Mecham MJ. Communication deviations in alcoholics: a pilot study. *J Stud Alcohol* 1978;39(3):548-51.
12. Wheeler DC, Dewolfe AS, Rausch MA. Audiometric configuration in patients being treated for alcoholism. *Drug Alcohol Depend* 1980;5(1):63-8.
13. Spitzer JB, Ventry IM. Central auditory dysfunction among chronic alcoholics. *Arch. Otolaryngol* 1980;106(4):224-9.
14. Ylikoski JS, House JW, Hernandez I. Eighth nerve alcoholic neuropathy: a case report with light and electron microscopic findings. *J Laryngol Otol* 1981;95(6):631-42.
15. Spitzer JB. Auditory Effects Of Chronic Alcoholism. *Drug Alcohol Depend* 1981;8(4):317-35.
16. Shen WW. Alcoholic neuropathy associated with the eighth cranial nerve. *Psychosomatics* 1983;24(4):407-8.
17. Zuev VA. Cochleovestibular disorders in chronic alcoholics. *Zh Nevropatol Psikiatr Im S S Korsakova* 1984;84(2):238-40.
18. Golabek W, Niedzielska G. Audiological investigation of chronic alcoholics. *Clin Otolaryngol* 1984;9(5):257-61.
19. Khlystov Vlu, Kunel'skaia NL, Kriukov AI, Maleva IP, Poliakova TS. Correlations between changes in hearing and cerebral hemodynamics in patients with chronic alcoholism. *Vestn Otorinolaringol* 1989;5:5-8.
20. Rosenhall U, Sixt E, Sundh V, Svanborg A. Correlations between presbycusis and extrinsic noxious factors. *Audiology* 1993;32(4):234-43.
21. Józefowicz-Korczynska M, Lukomski M, Kurnatowski P. Vestibular system in alcohol and drug addicts. *Mater Med Pol* 1994;26(4):123-6.
22. Rossi AG. Efeitos do alcoolismo no processamento auditivo. [tese]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1999.
23. Brajevic IJ, Zizic V, Despotovic A. Audiometric analysis of auditive perception with alcoholics. *Alcoholism* 1970;6:54-8.
24. Alpert M, Borgorad DD. Reduction of sensory sharpening processes associated with chronic alcoholism. *Adv Exp Med Biol* 1975;59:605-13.
25. Nordhal T. Examination of hearing in alcoholics. *Acta Oto-laryngol* 1964;12(Suppl 118):362-70.
26. Jones TA, Stockard JJ, Weidner WJ. The effects of temperature and acute alcohol intoxication on brain stem auditory evoked potentials in the cat. *Clin Neurophysiol* 1980;49:23-30.
27. Gross MM, Halpert E, Sabot L, Polizos P. Evoked responses to clicks in delirium tremens: a preliminary report. *Ann NY Acad Sci* 1964;112:543-54.
28. Quick C. Chemical and drug effects on inner ear. *Otolaryngolog* 1973;2:392.
29. Robinette MS, Glaktte TJ. Transient evoked otoacoustic emissions. In: Robinette MS, Glaktte TJ. *Otoacoustics emissions: clinical applications*. New York: Thieme; 2002. p. 95-115.
30. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryng* 1970;92:311.

- 
31. Prieve BA, Gorga MP, Schmidt A, Neely S, Peters J, Schuler P, Jestead W. Analysis of transient-evoked otoacoustic emissions in normal-hearing and hearing-impaired ears. *J Acoust Soc Am* 1993;93(6):3308-19.
32. 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(3):192-6.
33. Nakamura M, Aoki N, Nakashima T, Hoshino T, Yokoyama T, Morioka S et al. Smoking, alcohol, sleep and risk of idiopathic sudden deafness: a case-control study using pooled controls. *J Epidemiol* 2001;11(2):81-6.
34. Popelka MM, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Tweed TS, Klein BE, Klein R et al. Moderate alcohol consumption and hearing loss: a protective effect. *J Am Geriatr Soc* 2000;48(10):1273-8.