

Tiago de Melo Araujo¹
 Maria Cecília Martinelli Iório²

Descritores

Audição
 Percepção da Fala
 Idoso
 Zumbido
 Auxiliares de Audição

Keywords

Hearing
 Speech Perception
 Aged
 Tinnitus
 Hearing Aids

Endereço para correspondência:

Tiago de Melo Araujo
 Rua Botucatu, 802, Vila Clementino,
 São Paulo (SP), Brasil, CEP: 04023-062.
 E-mail: tiagoaraujofono@yahoo.com.br

Recebido em: 13/02/2015

Aceito em: 23/02/2015

Efeitos da amplificação sonora na percepção da fala em idosos com e sem zumbido

Effect of sound amplification in speech perception in elderly with and without tinnitus

RESUMO

Objetivo: Verificar o efeito do uso de próteses auditivas em testes de percepção da fala em idosos deficientes auditivos com e sem zumbido. **Métodos:** Foram avaliados 24 idosos com perda auditiva neurossensorial de grau moderado e idades entre 60 e 70 anos, distribuídos em dois grupos conforme a presença ou não de zumbido. Todos foram adaptados com próteses auditivas microcanais de mesmo fabricante e modelo, e submetidos a testes de percepção da fala. As avaliações ocorreram com e sem os dispositivos de amplificação após um e três meses de uso efetivo. Para análise dos dados foi utilizado o teste de Mann-Whitney. **Resultados:** Os idosos do grupo com zumbido apresentaram, nos testes de percepção da fala, desempenho inferior aos do grupo sem zumbido. Nas avaliações com os dispositivos, o desempenho de ambos os grupos foi melhor do que quando avaliados sem as próteses auditivas. **Conclusão:** A estimulação acústica por meio do uso efetivo de próteses auditivas propiciou melhor percepção da fala, independentemente da presença do zumbido.

ABSTRACT

Purpose: To verify the effect of the use of auditory prostheses on speech perception tests in elderly individuals with and without tinnitus having hearing impairment. **Methods:** We evaluated 24 elderly patients with moderate sensorineural hearing loss, aged between 60 and 70 years, distributed into two groups according to the presence or absence of tinnitus. All of them were fitted with micro-canal auditory prostheses from the same manufacturer and model, and underwent speech perception tests. The assessments were performed with and without the amplification devices after 1 and 3 months of effective use. For data analysis, Mann-Whitney test was used. **Results:** Elderly people from the tinnitus group presented lower performance in speech perception tests than those from the group without tinnitus. In the evaluations with the devices, the performance of both groups was better than when they were evaluated without hearing aids. **Conclusion:** The acoustic stimulation through the effective use of hearing aids produced better speech perception, regardless of the presence of tinnitus.

Trabalho realizado no Núcleo Integrado de Assistência, Pesquisa e Ensino da Audição – NIAPEA – do Departamento de Fonoaudiologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Programa de Pós-graduação em Ciências, Departamento de Fonoaudiologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

O zumbido, percepção sonora por um indivíduo na ausência de uma fonte geradora externa⁽¹⁾, é um sintoma que costuma estar associado a queixas como perda auditiva, tontura e hiperacusia.

A Organização Mundial de Saúde revela que 278 milhões de pessoas no mundo têm zumbido e, no Brasil, estima-se 28 milhões⁽²⁾. Dados internacionais apontam que a prevalência de zumbido na população geral subiu de 15% para 25,3% em apenas 15 anos e que esses números crescem com o aumento da idade⁽³⁾.

A literatura aponta que cerca de 20% dos pacientes que referem zumbido crônico apresentam incômodo significativo⁽⁴⁾ e queixas como: falhas no raciocínio, na memória e na concentração, na discriminação de fala e na manutenção da atenção seletiva⁽⁵⁻⁷⁾.

A diminuição temporária ou permanente dos estímulos auditivos (déficit sensorial) pode aumentar a sensibilidade dos neurônios subcorticais, resultando em uma reorganização plástica do córtex auditivo, ou seja, a atividade neural ao longo da via auditiva central se modifica para compensar o déficit na entrada periférica. Isso leva a uma reorganização permanente do córtex auditivo resultando em uma percepção constante do zumbido^(8,9).

Os estudos sobre técnicas de imagem e exames eletrofisiológicos proporcionaram melhor compreensão sobre a fisiopatologia do zumbido, nos possibilitando refletir sobre tais fatos⁽¹⁰⁾.

Contudo, estudos sobre plasticidade sugeriram que o aumento do estímulo auditivo proporcionado pela amplificação sonora pode induzir à plasticidade secundária, contribuindo para a diminuição do desconforto com o zumbido e para a melhora no reconhecimento de fala ao longo do tempo (aclimatização)^(11,12).

Nessa perspectiva, as hipóteses que embasaram a realização da presente pesquisa foram: o idoso com perda auditiva possui um sistema auditivo com baixa redundância intrínseca, comprometendo seu desempenho em testes de percepção da fala. Na presença concomitante de zumbido crônico, esse desempenho estaria ainda pior quando comparado ao desempenho de idosos sem o sintoma; além disso, o uso efetivo de próteses auditivas poderia melhorar o desempenho de idosos deficientes auditivos com e sem zumbido em testes de percepção da fala.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo verificar o efeito do uso de próteses auditivas em testes de percepção da fala em idosos deficientes auditivos com e sem zumbido.

MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no Núcleo Integrado de Assistência, Pesquisa e Ensino em Audição (NIAPEA) do Departamento de Fonoaudiologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) durante os anos de 2013 e 2014, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 09876112.1.0000.5505.

Constou-se de um estudo com intervenção prospectiva e amostra não probabilística que avaliou e comparou o desempenho de 24 idosos com faixa etária entre 60 e 70 anos, divididos em dois grupos conforme a presença ou não do sintoma

zumbido. A participação dos sujeitos foi voluntária e confirmada mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Inicialmente, foi realizado um levantamento com a análise de prontuários de todos os pacientes que ingressaram no serviço entre os anos de 2010 e 2013, de modo a verificar a ocorrência do sintoma zumbido na população atendida no NIAPEA.

Foram analisados 3.580 prontuários, descartando-se 797 (22%) que não continham qualquer informação sobre o sintoma zumbido. Dos 2.783 restantes, 2.018 (57%) continham a informação de que o paciente referia o sintoma zumbido e 765 (21%) continham a informação de que o paciente não referia esse sintoma.

A partir daí, dentro da faixa etária definida para este estudo, verificou-se 512 (78%) pacientes que referiram a presença de zumbido e 146 (22%) pacientes que mencionaram não possuir o sintoma.

Nessa perspectiva, foram definidos os critérios de elegibilidade para a composição da amostra e formação dos grupos estudo (GZ – grupo com zumbido) e controle (GsZ – grupo sem zumbido): presença de perda auditiva adquirida, neurosensorial bilateral e de grau moderado (média dos limiares auditivos tonais de 41 a 60 dB NA nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz), configuração audiométrica plana ou levemente descendente, índice percentual de reconhecimento de fala maior ou igual a 76% em ambas as orelhas e curvas timpanométricas tipo A.

Ainda, deveriam ter o português brasileiro como língua materna, leitura fluente independente do grau de escolaridade, preferência manual direita, ser candidato ao uso de próteses auditivas microcanais e apresentar o sintoma zumbido em ambas as orelhas, com percepção constante e de forma incômoda (GZ), considerando as pontuações da Escala Visual Analógica (EVA) (maior ou igual a cinco, a partir do grau moderado) e do *Tinnitus Handicap Inventory* (THI) (maior ou igual a 38, a partir do grau moderado)⁽¹³⁾ ou não apresentá-lo (GsZ).

Foram excluídos sujeitos com dificuldade de compreensão para as tarefas exigidas, alterações neurológicas, articulatórias e/ou de fluência verbais evidentes, e aqueles com experiência anterior com o uso de próteses auditivas.

Após investigação por meio de análise de prontuários, contato telefônico e/ou presencial, tendo em vista os critérios de elegibilidade acima elencados, a amostra inicial foi composta por 19 idosos, no entanto, até o final do ano de 2013, mais 5 pacientes foram incluídos no estudo.

Concluindo, a amostra final foi composta por 24 voluntários, sendo 18 do gênero feminino e 6 do gênero masculino, distribuídos em 2 grupos de 12 para GZ e GsZ.

Procedimentos

Os idosos que cumpriram os critérios de elegibilidade foram submetidos a dois testes para mensuração da percepção da fala: Lista de Sentenças em Português (LSP) e Teste de Identificação de Sentenças Dicóticas (DSI – sigla do inglês para *Dichotic Sentence Identification*), que analisaram, respectivamente, as habilidades auditivas de fechamento e figura-fundo, ambas inerentes ao mecanismo fisiológico de atenção seletiva.

Os testes foram aplicados, para ambos os grupos, em três momentos: antes da adaptação das próteses auditivas (T1), com um mês (T2) e com três meses (T3) de uso efetivo das mesmas. Em T2 e T3 os testes foram aplicados com e sem os dispositivos.

Neste estudo, considerou-se uso efetivo das próteses auditivas, em T2 e T3, quando o registro de tempo de uso apontava, no mínimo, 8 h/dia. A duração de cada sessão foi em média de 30 minutos. Todos os idosos foram adaptados com próteses auditivas microcanais, do mesmo fabricante e modelo, cuja faixa de frequências descrita na ficha técnica encontra-se entre 150 e 7.000 Hz.

O teste LSP, aplicado para a pesquisa da relação sinal/ruído (S/R), é composto por uma lista de 25 sentenças em Português⁽¹⁴⁾ (lista 1A) e 7 listas com 10 sentenças cada uma e um ruído competitivo de espectro de fala. A aplicação desse material foi baseada na estratégia ascendente-descendente, que permite determinar o limiar de reconhecimento de sentenças no ruído em que o indivíduo é capaz de reconhecer corretamente 50% das sentenças apresentadas. A relação S/R é a diferença entre o nível médio das sentenças e o nível do ruído competitivo. Sempre que esse valor for um número negativo, entende-se que o indivíduo foi capaz de reconhecer a fala em nível menor do que o nível do ruído.

O teste DSI, desenvolvido para avaliar a função auditiva central em indivíduos com perda auditiva⁽¹⁵⁾, teve sua versão em português brasileiro elaborada⁽¹⁶⁾, a qual constou de 30 pares de sentenças apresentadas dicoticamente a 50 dB nível de sensação (NS) ou no nível de escuta mais confortável para o paciente. O indivíduo avaliado deve identificar as sentenças apresentadas auditivamente em uma lista impressa e, para cada acerto, é atribuída uma porcentagem de 10%. O teste é composto pelas etapas de treino, integração binaural, escuta direcionada à direita e escuta direcionada à esquerda.

Em ambos os testes, foi utilizado um audiômetro da marca Grason-Stadler modelo GSI 61 com fones supra aurais TDH 50P e um CD player modelo D-152K da marca Sony acoplado ao referido audiômetro.

Método estatístico

Na análise estatística foram utilizados os softwares: SPSS V17, Minitab 16 e Excel Office 2010 e o teste estatístico Mann-Whitney (comparação entre os grupos). Neste estudo, adotou-se o nível de significância de 0,05 (5%) para o tratamento estatístico. Os valores estatisticamente significativos foram assinalados com um asterisco (*), já aqueles que, por estarem próximos do limite de aceitação, com tendência a serem significativos (até 5 pontos percentuais acima do valor do alfa adotado), foram assinalados com dois asteriscos (**).

RESULTADOS

Foram avaliados 24 idosos, sendo 12 mulheres com idades variando de 61 a 70 anos (média de 66,9) no GZ, e 6 homens e 6 mulheres com idades variando de 61 a 69 anos (média de 64,5) no GsZ.

Quanto à escolaridade, foi observada uma variação de 5 a 10 anos para o GZ e de 6 a 10 anos para o GsZ, no entanto, para este estudo, foram admitidos idosos com leitura fluente, independente do grau de escolaridade.

Sobre o tempo decorrido desde os primeiros sintomas da perda auditiva até a intervenção por meio de próteses auditivas, ambos os grupos apresentaram variação entre 2 e 30 anos de privação auditiva, com média de 8,7 anos para o GZ e de 8,2 anos para o GsZ.

Quanto ao tempo decorrido desde o aparecimento do sintoma zumbido até a adaptação das próteses auditivas, o GZ apresentou média de 10,5 anos, com variação entre 4 e 30 anos.

Para o teste LSP, o estudo comparativo entre as relações S/R obtidas em GZ e GsZ, para as orelhas direita e esquerda, respectivamente, revelaram que o GZ apresentou maiores relações S/R antes e após a intervenção fonoaudiológica por meio da adaptação de próteses auditivas, e no momento T2, na orelha esquerda, sem o uso dos dispositivos. Observou-se melhora progressiva da relação S/R em ambos os grupos ao longo do tempo (Tabelas 1 e 2).

Para o teste DSI, o estudo comparativo entre as porcentagens obtidas na etapa de integração binaural, em GZ e GsZ, para as orelhas direita e esquerda, respectivamente, apontou melhor desempenho do GsZ, sendo significativo apenas nos momentos T2 e T3 com próteses auditivas na orelha direita. Na orelha esquerda, a diferença entre os grupos foi maior, não revelando diferença significativa somente em T3, sem uso de próteses auditivas (Tabelas 3 e 4).

Tabela 1. Estatísticas descritivas e estudo comparativo entre grupos, por momento, para os valores da relação sinal/ruído na orelha direita (n=12)

| Momentos Grupos | Média (DP) | Mediana | Q1 | Q3 | IC | Valor de p |
|-----------------|--------------|---------|-----|------|------|------------|
| T1 | | | | | | |
| GZ | 10,27 (2,32) | 10,5 | 8,1 | 11,8 | 1,31 | 0,003* |
| GsZ | 7,62 (1,74) | 7,1 | 6,4 | 8 | 0,99 | |
| T2 sem | | | | | | |
| GZ | 9,18 (2,23) | 8,9 | 7,6 | 10,8 | 1,26 | 0,005* |
| GsZ | 6,82 (1,24) | 6,5 | 6 | 7 | 0,7 | |
| T3 sem | | | | | | |
| GZ | 7,2 (1,32) | 7,1 | 6,4 | 8 | 0,74 | 0,063** |
| GsZ | 6,23 (1,36) | 6 | 5 | 7,2 | 0,77 | |
| T2 com | | | | | | |
| GZ | 7,08 (1,29) | 7 | 6,4 | 7,7 | 0,73 | 0,052** |
| GsZ | 6,08 (1,02) | 5,7 | 5,3 | 6,5 | 0,57 | |
| T3 com | | | | | | |
| GZ | 5,51 (0,89) | 5,5 | 4,9 | 6 | 0,5 | 0,620 |
| GsZ | 5,31 (0,95) | 5,3 | 4,6 | 6,1 | 0,54 | |

*Valores significativos; **valores com tendência a serem significativos – Teste de Mann-Whitney

Legenda: Q1 = primeiro quartil; Q3 = terceiro quartil; IC = intervalo de confiança; GZ = grupo zumbido; GsZ = grupo sem zumbido; T1 = primeira avaliação; T2 sem = segunda avaliação sem prótese; T2 com = segunda avaliação com prótese; T3 sem = terceira avaliação sem prótese; T3 com = terceira avaliação com prótese

Tabela 2. Estatísticas descritivas e estudo comparativo entre grupos, por momento, para os valores da relação sinal/ruído na orelha esquerda (n=12)

| Momentos Grupos | Média (DP) | Mediana | Q1 | Q3 | IC | Valor de p |
|-----------------|-------------|---------|-----|------|------|------------|
| T1 | | | | | | |
| GZ | 9,78 (1,77) | 10,3 | 8,3 | 10,7 | 1 | 0,008* |
| GsZ | 7,57 (1,72) | 7,9 | 6 | 8,3 | 0,97 | |
| T2 sem | | | | | | |
| GZ | 8,24 (1,21) | 8,1 | 7,1 | 9,1 | 0,69 | 0,148 |
| GsZ | 7,36 (1,59) | 7,1 | 6,6 | 7,9 | 0,9 | |
| T3 sem | | | | | | |
| GZ | 7,11 (1,29) | 7,4 | 5,9 | 8 | 0,73 | 0,062** |
| GsZ | 6,13 (0,96) | 6,5 | 5,5 | 7 | 0,54 | |
| T2 com | | | | | | |
| GZ | 7,04 (1,3) | 7,1 | 6,2 | 7,6 | 0,74 | 0,057** |
| GsZ | 6,18 (1,03) | 6,5 | 5 | 7 | 0,59 | |
| T3 com | | | | | | |
| GZ | 5,74 (0,96) | 5,8 | 5 | 6,3 | 0,54 | 0,188 |
| GsZ | 5,27 (0,78) | 5,3 | 5 | 5,6 | 0,44 | |

*Valores significativos; **valores com tendência a serem significativos – Teste de Mann-Whitney

Legenda: ; Q1 = primeiro quartil; Q3 = terceiro quartil; IC = intervalo de confiança; GZ = grupo zumbido; GsZ = grupo sem zumbido; T1 = primeira avaliação; T2 sem = segunda avaliação sem prótese; T2 com = segunda avaliação com prótese; T3 sem = terceira avaliação sem prótese; T3 com = terceira avaliação com prótese

Tabela 3. Estatísticas descritivas e estudo comparativo entre grupos, por momento, para as porcentagens obtidas na etapa de integração binaural na orelha direita (n=12)

| Momentos Grupos | Média (DP) (%) | Mediana (%) | Q1 (%) | Q3 (%) | IC (%) | Valor de p |
|-----------------|----------------|-------------|--------|--------|--------|------------|
| T1 | | | | | | |
| GZ | 66,7 (10,7) | 70 | 60 | 73 | 6,1 | 0,325 |
| GsZ | 70,8 (5,1) | 70 | 70 | 70 | 2,9 | |
| T2 sem | | | | | | |
| GZ | 72,5 (6,2) | 70 | 70 | 80 | 3,5 | 0,527 |
| GsZ | 74,2 (5,1) | 70 | 70 | 80 | 2,9 | |
| T3 sem | | | | | | |
| GZ | 81,7 (7,2) | 80 | 80 | 90 | 4,1 | 0,140 |
| GsZ | 85,8 (5,1) | 90 | 80 | 90 | 2,9 | |
| T2 com | | | | | | |
| GZ | 77,5 (4,5) | 80 | 78 | 80 | 2,6 | 0,016* |
| GsZ | 82,5 (4,5) | 80 | 80 | 83 | 2,6 | |
| T3 com | | | | | | |
| GZ | 86,7 (6,5) | 90 | 80 | 90 | 3,7 | 0,047* |
| GsZ | 90,8 (2,9) | 90 | 90 | 90 | 1,6 | |

*Valores significativos – Teste de Mann-Whitney

Legenda: Q1 = primeiro quartil; Q3 = terceiro quartil; IC = intervalo de confiança; GZ = grupo zumbido; GsZ = grupo sem zumbido; T1 = primeira avaliação; T2 sem = segunda avaliação sem prótese; T2 com = segunda avaliação com prótese; T3 sem = terceira avaliação sem prótese; T3 com = terceira avaliação com prótese

Tabela 4. Estatísticas descritivas e estudo comparativo entre grupos, por momento, para as porcentagens obtidas na etapa de integração binaural na orelha esquerda (n=12)

| Momentos Grupos | Média (DP) (%) | Mediana (%) | Q1 (%) | Q3 (%) | IC (%) | Valor de p |
|-----------------|----------------|-------------|--------|--------|--------|------------|
| T1 | | | | | | |
| GZ | 57,5 (6,2) | 60 | 50 | 60 | 3,5 | 0,004* |
| GsZ | 66,7 (6,5) | 70 | 60 | 70 | 3,7 | |
| T2 sem | | | | | | |
| GZ | 67,5 (6,2) | 70 | 70 | 70 | 3,5 | 0,001* |
| GsZ | 77,5 (6,2) | 80 | 70 | 80 | 3,5 | |
| T3 sem | | | | | | |
| GZ | 83,3 (6,5) | 80 | 80 | 90 | 3,7 | 0,343 |
| GsZ | 85,8 (5,1) | 90 | 80 | 90 | 2,9 | |
| T2 com | | | | | | |
| GZ | 76,7 (6,5) | 80 | 78 | 80 | 3,7 | 0,017* |
| GsZ | 82,5 (4,5) | 80 | 80 | 83 | 2,6 | |
| T3 com | | | | | | |
| GZ | 87,5 (7,5) | 90 | 88 | 90 | 4,3 | 0,038* |
| GsZ | 93,3 (4,9) | 90 | 90 | 100 | 2,8 | |

*Valores significativos – Teste de Mann-Whitney

Legenda: Q1 = primeiro quartil; Q3 = terceiro quartil; IC = intervalo de confiança; GZ = grupo zumbido; GsZ = grupo sem zumbido; T1 = primeira avaliação; T2 sem = segunda avaliação sem prótese; T2 com = segunda avaliação com prótese; T3 sem = terceira avaliação sem prótese; T3 com = terceira avaliação com prótese

Ainda para o teste DSI, o estudo comparativo entre as porcentagens obtidas nas etapas de escuta direcionada à direita e à esquerda, em GZ e GsZ, respectivamente, não demonstrou diferença significativa entre os grupos, para a etapa de escuta direcionada à orelha direita. Na etapa de escuta direcionada à orelha esquerda, constatou-se que, em T1, não houve diferença entre os grupos, no entanto, foram observadas diferenças entre eles em avaliações posteriores, sendo GsZ significativamente melhor do que GZ (Figuras 1 e 2).

DISCUSSÃO

Optou-se por estudar idosos em uma faixa etária restrita, tendo em vista que o processo de envelhecimento acarreta mudanças orgânicas e fisiológicas no sistema auditivo. Com essa medida, evitou-se comparar o desempenho de idosos com idades muito distintas.

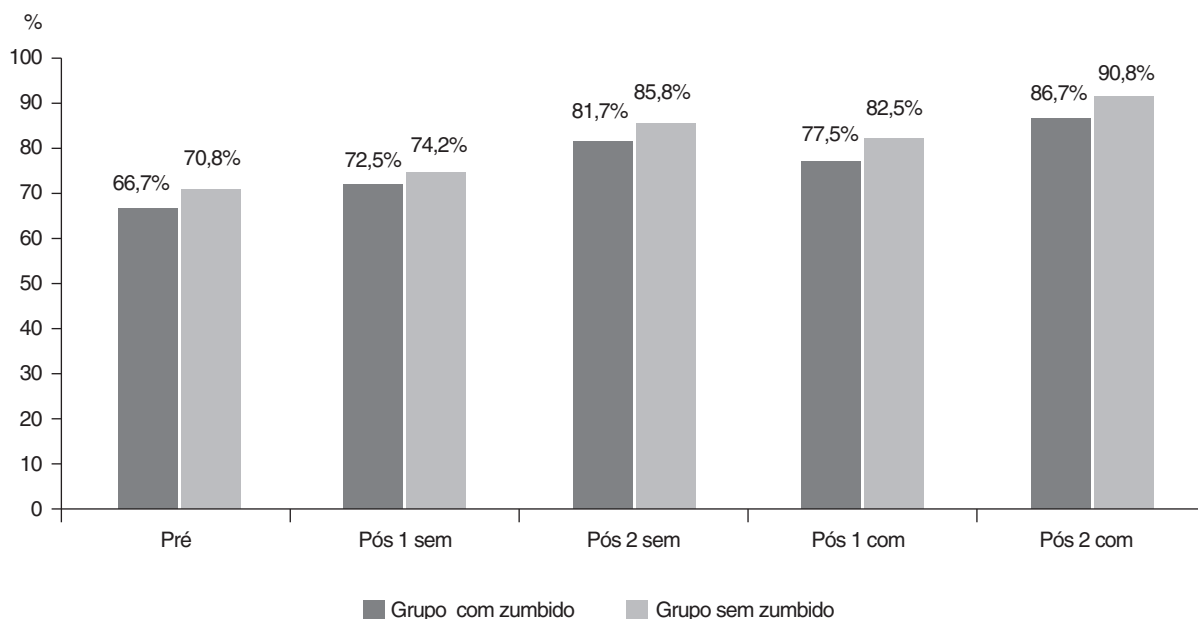
É comum a ocorrência de zumbido em indivíduos com idades entre 55 e 75 anos⁽¹⁷⁾, pois essa queixa otorrinolaringológica é frequente entre os idosos.

Pode-se observar uma proporção maior de idosos nesta pesquisa (18 mulheres, sendo 12 no GZ). Há ocorrência maior do sintoma no gênero feminino^(4,18), no entanto, é importante ressaltar que as mulheres sempre demonstraram maior preocupação com a deterioração da audição, assim como com a saúde geral⁽¹⁹⁾.

A diminuição temporária ou permanente dos estímulos auditivos (déficit sensorial) pode aumentar a sensibilidade dos neurônios subcorticais, resultando em uma reorganização plástica do córtex auditivo, ou seja, a atividade neural ao longo da via auditiva central se modifica para compensar o déficit na entrada periférica. Isso leva a uma reorganização permanente do córtex auditivo resultando em uma percepção constante do zumbido⁽⁸⁻¹⁰⁾.

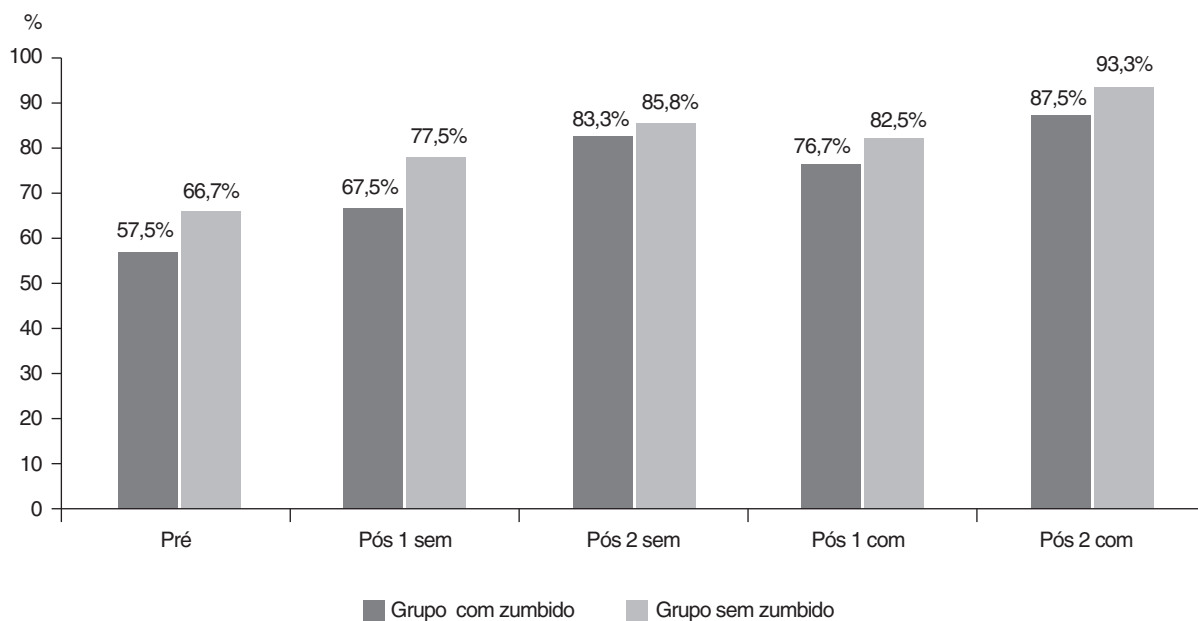
Estudos sobre plasticidade sugeriram que o aumento do estímulo auditivo proporcionado pela amplificação sonora pode induzir à plasticidade secundária, contribuindo para a melhora no reconhecimento de fala ao longo do tempo (aclimatização)⁽¹²⁻¹⁴⁾.

O uso efetivo das próteses auditivas promoveria, ainda, a diminuição do desconforto e a mudança do foco atencional em



Teste de Mann-Whitney

Figura 1. Estudo comparativo entre os grupos zumbido e sem zumbido, por momento, para as porcentagens obtidas na etapa de escuta direcionada à orelha direita. Os voluntários foram avaliados nos momentos: pré (T1), pós 1 sem (T2 sem o uso da prótese auditiva), pós 2 sem (T3 sem o uso da prótese auditiva), pós 1 com (T2 com o uso da prótese auditiva) e pós 2 com (T3 com o uso de prótese auditiva)



Teste de Mann-Whitney

Figura 2. Estudo comparativo entre os grupos zumbido e sem zumbido, por momento, para as porcentagens obtidas na etapa de escuta direcionada à orelha esquerda. Os voluntários foram avaliados nos momentos: pré (T1), pós 1 sem (T2 sem o uso da prótese auditiva), pós 2 sem (T3 sem o uso da prótese auditiva), pós 1 com (T2 com o uso da prótese auditiva) e pós 2 com (T3 com o uso de prótese auditiva)

relação ao zumbido. Isso favoreceria o desempenho dos sujeitos em relação à percepção da fala⁽²⁰⁾, pois ocorreria diminuição da hiperatividade em regiões da via auditiva e em vias não auditivas como as associadas com percepção, atenção, memória e com reações emocionais⁽²¹⁾.

Indivíduos com zumbido e perda auditiva teriam mais dificuldade em compreender a fala do que indivíduos sem zumbido e perda auditiva, mesmo com limiares de audibilidade iguais, pois o zumbido aumentaria o nível da dificuldade em atividades que exigem compreensão de sentenças na presença de ruído⁽²²⁾. Os achados da presente pesquisa concordaram com o exposto, pois desde a avaliação inicial (T1), o GZ teve desempenho pior do que o GsZ para os testes de percepção da fala (Tabelas 1 a 4, Figuras 1 e 2).

O estudo comparativo entre as relações S/R obtidas em GZ e GsZ, para as orelhas direita e esquerda, revelaram que o GZ apresentou maiores relações S/R antes e após a intervenção fonoaudiológica por meio da adaptação de próteses auditivas. Ambos os grupos evoluíram durante o tratamento, sendo que no momento T3, pode-se observar que a média das relações S/R dos mesmos se aproximou, ou seja, a estimulação acústica permitiu, além da melhora na relação S/R, um desempenho mais homogêneo entre eles, o que não ocorria em T1 (Tabelas 1 e 2).

Uma pesquisa apontou que, em testes que avaliam o mecanismo fisiológico de atenção seletiva, indivíduos com zumbido e limiares de audibilidade dentro dos padrões de normalidade apresentaram desempenho inferior aos indivíduos sem zumbido e com audiometria normal⁽²³⁾.

A literatura especializada⁽²⁴⁾ apontou que os resultados obtidos por meio do uso do *Positron Emission Tomography* (PET) indicaram que a sensação do zumbido está associada a focos de atividade nas áreas corticais funcionalmente relacionadas com atenção, emoção e memória (córtex pré-frontal e córtex temporal). Além disso, o zumbido clinicamente significativo estaria associado a um direcionamento impróprio da atenção, que manteria um estado de alerta sustentado.

Em estudo⁽⁶⁾ que também utilizou o teste LSP para avaliar o reconhecimento de fala em indivíduos normouvintes sem e com queixas de zumbido e hiperacusia foi encontrado desempenho inferior para o limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR) do grupo com as referidas queixas (com diferença significativa para a relação S/R). As autoras inferiram que uma provável alteração no funcionamento das fibras eferentes do sistema olivococlear medial, fundamental para manter a atenção seletiva em ambientes ruidosos, poderia prejudicar esse desempenho. Esses achados corroboram os encontrados na presente pesquisa.

Outro estudo⁽²⁵⁾ verificou o efeito da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas, avaliados sem as mesmas. Os sujeitos tinham entre 28 e 78 anos e perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente severo. As avaliações aconteceram em 3 momentos: antes das protetização, com 14 dias e após 3 meses de uso das mesmas. Aplicaram o teste LSP e obtiveram como resultados melhoras significativas na comparação dos momentos um e dois e um e três, tanto para o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio, como para o LRSR. Concluíram que os indivíduos melhoraram seu

desempenho ao longo do tempo, mesmo sendo avaliados sem as próteses auditivas e essa melhora pode estar relacionada ao efeito da aclimatização.

A atual pesquisa encontrou bons resultados, assim como no estudo anteriormente citado, no entanto, embora se tenha verificado melhora no desempenho sem as próteses auditivas (após um e três meses de uso efetivo), o desempenho obtido nas avaliações com as mesmas foi superior. Isso mostra que o sistema auditivo necessita de estimulação acústica contínua.

A estimulação acústica por meio de próteses auditivas também foi benéfica às habilidades auditivas de processamento temporal⁽²⁶⁾ em um grupo de idosos. As avaliações foram aplicadas antes da protetização e após um período de três meses de uso dos dispositivos para analisar os efeitos da aclimatização. As autoras comentaram, ainda, que não há um consenso na literatura especializada se apenas o uso da prótese auditiva proporciona a melhora nas habilidades auditivas ou se é necessário realizar treinamento auditivo para que ocorra mudança no comportamento auditivo. Assim como no atual estudo, o único tratamento utilizado foi a prótese auditiva, no entanto, o treinamento auditivo não deve ser descartado, pois este ajuda na ativação do sistema auditivo, reforçando alterações benéficas no comportamento auditivo e no sistema nervoso central (SNC).

Com relação ao teste utilizado para análise da habilidade auditiva de figura-fundo (DSI), para ambos os grupos, em ambas as orelhas, foi observada porcentagem significativamente maior nos momentos T2 e T3, quando comparada ao momento T1.

Ainda, na comparação entre grupos para as porcentagens do teste de identificação de sentenças dicóticas, etapa de integração binaural (Tabelas 3 e 4), foi verificado melhor desempenho do GsZ, sendo significante apenas nos momentos T2 e T3 com próteses auditivas na orelha direita. Na orelha esquerda, a diferença entre os grupos foi maior, não revelando diferença significativa somente em T3, sem uso de próteses auditivas.

O DSI teve sua versão em português padronizada⁽¹⁶⁾ em indivíduos com limiares de audibilidade dentro dos padrões de normalidade. Aplicado em 200 sujeitos, de ambos os gêneros, distribuídos em 4 grupos conforme a faixa etária: 13 a 19 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos e 40 a 49 anos, teve os valores mínimos de referência definidos, considerando a etapa do teste e orelha: 70% de acertos à direita e 60% à esquerda para a etapa de integração binaural e 72% de acertos bilateralmente na etapa de escuta direcionada. Concluiu-se que com o aumento da idade há diminuição na porcentagem de acertos.

Os achados do atual estudo estão de acordo com os obtidos na literatura⁽²⁷⁾, tanto para os valores de porcentagem como para um melhor desempenho em orelha direita, em ambos os grupos. A vantagem da orelha direita, em indivíduos destros, é esperada na aplicação de um teste de escuta dicótica, e pode estar relacionada à forte conexão com o hemisfério cerebral esquerdo, que por sua vez é o hemisfério dominante para estímulos de fala e processamento das informações linguísticas em tarefas de integração binaural⁽²⁸⁾.

Quanto à comparação entre grupos, etapas de escuta direcionada à direita e à esquerda (Figuras 1 e 2), não foi observada diferença significativa entre GZ e GsZ apenas à orelha

direita. O GsZ obteve melhor desempenho em T1, T2 e T3 para ambas as orelhas.

A literatura menciona que há diferença de desempenho entre as etapas de integração binaural e escuta direcionada nos testes de escuta dicótica, com piores resultados para a integração binaural⁽²⁹⁾, pois essa etapa é uma tarefa mais complexa, que exige o reconhecimento e armazenamento de ambas as informações auditivas, oriundas das orelhas direita e esquerda. Para a etapa de escuta direcionada, a tarefa solicitada torna-se mais simples devido ao fato de selecionar apenas uma das informações, ignorando a mensagem recebida na outra orelha⁽³⁰⁾.

Os resultados deste estudo revelaram que o grupo de idosos com zumbido crônico apresentou desempenho inferior ao grupo sem zumbido no que diz respeito à percepção da fala (habilidades auditivas de fechamento e figura-fundo), no entanto, ambos os grupos obtiveram melhora no desempenho após um e três meses de uso efetivo de próteses auditivas. É importante ressaltar que o desempenho desses voluntários foi ainda melhor quando avaliados com os dispositivos, o que reforça a importância da orientação ao paciente quanto ao uso contínuo das próteses auditivas.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos foi possível concluir que as habilidades de fechamento e figura-fundo para sons verbais são melhores nos idosos sem a queixa de zumbido, no entanto, ambos os grupos obtiveram melhora na percepção da fala após intervenção com estimulação acústica por meio de próteses auditivas.

**TMA foi responsável pela elaboração da pesquisa e do cronograma, levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo; MCMI foi responsável pela elaboração da pesquisa e do cronograma, correção da redação do artigo e aprovação da versão final.*

REFERÊNCIAS

- Sanchez TG, Ferrari GMS. O que é zumbido? In: Samelli AG, organizadora. Zumbido: avaliação, diagnóstico e reabilitação. São Paulo: Lovise; 2004. p.17-22.
- Sanchez TG, Knobel KAB, Ferrari GMS, Batezati SC, Bento RF. Grupo de apoio a pessoas com zumbido (GAPZ): metodologia, resultados e propostas futuras. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2002;6(4):278-84.
- Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *Am J Med.* 2010;123(8):711-8.
- Pinto PC, Sanchez TG, Tomita S. The impact of gender, age and hearing loss on tinnitus severity. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(1):18-24.
- Han BI, Lee WH, Kim YT, Lim SJ, Shin KS. Tinnitus: characteristics, causes, mechanisms, and treatments. *J Clin Neurol.* 2009;5(1):11-9.
- Hennig TR, Costa MJ, Urnau D, Becker KT, Schuster LC. Recognition of speech of normal-hearing individuals with tinnitus and hyperacusis. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2011;15(1):21-8.
- Mondelli MFCG, Rocha AB. Correlação entre os achados audiológicos e incômodo com o zumbido. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2011;15(2):172-80.
- Davis A, Rafaie EA. Epidemiology of tinnitus. In: Tyler RS, editor. *Tinnitus handbook.* San Diego: Singular Publishing Group; 2000. p. 1-23.
- Eggermont JJ, Roberts LE. The neuroscience of tinnitus. *Trends Neurosci.* 2004;27(11):672-82.
- Laureano MR, Onishi ET, Bressan RA, Castiglioni ML, Batista IR, Reis MA, et al. Memory networks in tinnitus: a functional brain image study. *PLoS One.* 2014;9(2):e87839.
- Amorim RMC, Almeida K. Estudo do benefício e da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2007;19(1):39-48.
- Gatehouse S. The time course and magnitude of perceptual acclimation to frequency responses: evidence from monoaural fitting of hearing aids. *J Acoust Soc Am.* 1992;92(3):1258-68.
- McCombe A, Baguley D, Coles R, McKenna L, McKinney C, Windley-Taylor P. Guidelines for the grading of tinnitus severity: the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2001;26(5):388-93.
- Costa MJ. Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na Audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998. 44 p.
- Fifer RC, Jerger JF, Berlin CL, Tobey EA, Campbell JC. Development of a dichotic sentence identification test for hearing-impaired adults. *Ear Hear.* 1983;4(6):300-5.
- Andrade AN, Gil D, Iório MCM. Elaboração da versão em Português Brasileiro do teste de identificação de sentenças dicóticas (DSI). *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010;15(4):540-5.
- Santos TMM, Branco FCA, Rodrigues PF, Bohlens YA, Santos NI. Study of the occurrence and the characteristics of tinnitus in a Brazilian audiological clinic. In: *Proceedings of the Sixth International Seminar; 1999.* Cambridge. p. 543-5.
- Ferreira LMBM, Ramos Júnior AN, Mendes EP. Caracterização do zumbido em idosos e de possíveis transtornos relacionados. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2009;75(2):245-8.
- Espmark AK, Rosenhall U, Erlandsson S, Steen B. The two faces of presbycusis: hearing impairment and psychosocial consequences. *Int J Audiol.* 2002;41(2):125-35.
- Hoare DJ, Edmondson-Jones M, Sereda M, Akeroyd MA, Hall D. Amplification with hearing aids for patients with tinnitus and co-existing hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;31(1):CD010151.
- Langguth B, Kreuzer PM, Kleinjung T, De Ridder D. Tinnitus: causes and clinical management. *Lancet Neurol.* 2013;12(9):920-30.
- Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(2):143-8.
- Branco-Barreiro FCA, Faria AG, Feroldi D, Dias PAS. Investigação audiológica em ouvintes com zumbido. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2000;5(7):22-7.
- Mirz F, Pedersen CB, Ishizu K, Johannsen P, Ovesen T, Stødkilde-Jørgensen H, et al. Positron emission tomography of cortical centers of tinnitus. *Hear Res.* 1999;134(1-2):133-44.
- Santos SN, Petry T, Costa MJ. Índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído: efeitos de aclimatização no indivíduo avaliado sem as próteses auditivas. *Rev CEFAC.* 2010;12(5):733-40.
- Pinheiro MMC, Dias KZ, Pereira LD. Acoustic stimulation effect on temporal processing skills in elderly subjects before and after hearing aid fitting. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(4):9-16.
- Andrade NA. Teste de identificação de sentenças dicóticas – DSI: desempenho em indivíduos audiológicamente normais [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2009.
- Hiscock M, Kinsbourne M. Attention and the right-ear advantage: what is the connection? *Brain Cogn.* 2011;76(2):263-75.
- Roup CN, Wiley TL, Wilson RH. Dichotic word recognition in young and older adults. *J Am Acad Audiol.* 2006;17(4):230-40.
- Humes LE, Lee JH, Coughlin MP. Auditory measures of selective and divided attention in young and older adults using single-talker competition. *J Acoust Soc Am.* 2006;120(5 Pt 1):2926-37.