



ARTIGO ORIGINAL

Effectiveness of sound therapy in patients with tinnitus resistant to previous treatments: importance of adjustments[☆]

Flavia Alencar de Barros Suzuki^{a,*}, Fabio Akira Suzuki^b, Fernando Kaoru Yonamine^b, Ektor Tsuneo Onishi^a, Norma Oliveira Penido^a

^a Ciências da Saúde, Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil

^b Ciências Médicas, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 13 de março de 2015; aceito em 12 de maio de 2015

KEYWORDS

Tinnitus;
Sound therapy;
Treatment;
THI

Abstract

Introduction: The difficulty in choosing the appropriate therapy for chronic tinnitus relates to the variable impact on the quality of life of affected patients and, thus, requires individualization of treatment.

Objective: To evaluate the effectiveness of using sound generators with individual adjustments to relieve tinnitus in patients unresponsive to previous treatments.

Methods: A prospective study of 10 patients with chronic tinnitus who were unresponsive to previous drug treatments, five males and five females, with ages ranging from 41 to 78 years. Bilateral sound generators (Reach 62 or Mind 9 models) were used daily for at least 6 h during 18 months. The patients were evaluated at the beginning, after 1 month and at each 3 months until 18 months through acuphenometry, minimum masking level, the Tinnitus Handicap Inventory, visual analog scale, and the Hospital Anxiety and Depression Scale. The sound generators were adjusted at each visit.

Results: There was a reduction of Tinnitus Handicap Inventory in nine patients using a protocol with a customized approach, independent of psychoacoustic characteristics of tinnitus. The best response to treatment occurred in those with whistle-type tinnitus. A correlation among the adjustments and tinnitus loudness and minimum masking level was found. Only one patient, who had indication of depression by Hospital Anxiety and Depression Scale, did not respond to sound therapy.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.05.009>

* Como citar este artigo: Suzuki FAB, Suzuki FA, Yonamine FK, Onishi ET, Penido NO. Effectiveness of sound therapy in patients with tinnitus resistant to previous treatments: importance of adjustments. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:297-303.

* Autor para correspondência.

E-mail: flavia-fabs@yahoo.com.br (F.A. Barros Suzuki).

PALAVRAS-CHAVE

Zumbido;
Terapia sonora;
Tratamento;
THI

Conclusion: There was improvement in quality of life (Tinnitus Handicap Inventory), with good response to sound therapy using customized settings in patients who did not respond to previous treatments for tinnitus.

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY- license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Eficácia da terapia sonora em pacientes com zumbido resistente a tratamentos anteriores: importância dos ajustes

Resumo

Introdução: A dificuldade em escolher a terapia apropriada para zumbido crônico encontra-se nas suas diversas formas de impacto sobre a qualidade de vida dos pacientes e requer a sua individualização.

Objetivo: Avaliar a eficácia do uso do gerador de som com ajustes individuais para aliviar o zumbido em pacientes sem resposta aos tratamentos anteriores.

Método: Um estudo prospectivo em 10 pacientes, 5 homens e 5 mulheres, na faixa etária de 41 a 78 anos com zumbido crônico e resistente a tratamentos medicamentosos. Foram utilizados geradores de som bilaterais nos modelos *Reach 62* ou *Mind 9* por no mínimo 6 horas diárias durante 18 meses. Os pacientes foram avaliados no início, depois de 1 mês e a cada 3 meses até 18 meses através da acufenometria, *Minimum Masking Level (MML)*, *Tinnitus Handicap Inventory (THI)*, Escala Visual Analógica (EVA) e *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)*. Os geradores de som foram ajustados em cada visita.

Resultado: Houve uma redução do THI em 9 pacientes usando-se um protocolo com uma abordagem personalizada, independente das características psicoacústicas do zumbido. A melhor resposta ao tratamento ocorreu naqueles pacientes com zumbido do tipo apito. Encontramos uma correlação entre os ajustes e a intensidade do zumbido e o MML. Apenas um paciente com indicação de depressão HADS não respondeu à terapia sonora.

Conclusão: Houve uma melhora na qualidade de vida (THI) com boa resposta a terapia sonora com ajustes personalizados em pacientes resistentes a tratamentos anteriores para o zumbido.

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY- license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

O zumbido subjetivo pode ser definido como uma percepção auditiva na ausência de um estímulo sonoro externo,¹ descrito como um som semelhante a um apito ou um chiado. Estima-se que mais de 30 milhões de americanos apresentam zumbido² e, no Brasil, acredita-se que esse número é próximo de 28 milhões,³ tornando-se um problema de saúde pública.

É unânime entre os pesquisadores que a severidade do sintoma pode levar a prejuízos na qualidade de vida dos indivíduos. A falta de controle do zumbido e a sua presença constante leva o indivíduo a um alto grau de estresse, e o efeito emocional é variável, podendo ir de uma ligeira irritação com a sua presença até quadros de ansiedade, depressão e insônia, levando inclusive ao suicídio.⁴

É difícil mensurar objetivamente as desordens emocionais, como a ansiedade e a depressão, no paciente com zumbido. Contudo, vários instrumentos de avaliação subjetiva estão disponíveis em língua portuguesa, sendo a Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS)^{5,6} uma das mais utilizadas, pela sua facilidade de realização.

Por se tratar de um sintoma subjetivo, o zumbido é difícil de ser analisado, mensurado e tratado. Por isso a importância

de avaliações como a acufenometria, a utilização de Escalas Visuais Analógicas (EVA) e de questionários de impactos na qualidade de vida do paciente, como o *Tinnitus Handicap Inventory (THI)*,^{7,8} além de abordagens individuais nos tratamentos desses pacientes.

Dentre as possibilidades terapêuticas para o zumbido neurossensorial, podem ser citadas a terapia medicamentosa,⁹ a acupuntura,¹⁰ a estimulação magnética transcraniana,¹¹ a terapia cognitiva (CBT)¹² e a terapia sonora (terapia de mascaramento¹³ e terapia de habituação).⁴ Alguns pacientes utilizam vários recursos até encontrar algum que traga alívio significativo para o seu zumbido.

O processo de habituação do zumbido utilizando-se da terapia sonora consiste em estimular o ouvido com a presença de sons constantes, para, assim, reduzir a sua hipersensibilidade no silêncio. Podem ser utilizados geradores de som, associados ou não à amplificação auditiva, com som neutro: música ou ruído *White Noise*, em intensidade baixa para não mascarar o zumbido, proporcionando uma redução da percepção do mesmo. Jastreboff⁴ desenvolveu a *Tinnitus Retraining Therapy-TRT* como uma terapia de habituação que usa aconselhamento e terapia sonora. A *Fractal Tones Therapy*¹⁴ utiliza a terapia de habituação para reduzir o zum-

bido colocando um gerador que produz sons fractais (música), de forma que mantenha a mesma melodia que não se repete.

Para observar a efetividade do enriquecimento sonoro na sensação do zumbido utiliza-se o *Minimum Masking Levels* (MML), com o objetivo de avaliar o efeito do mascaramento na percepção do zumbido por meio da utilização de um ruído de banda larga.¹⁵

Atualmente, têm sido utilizados vários protocolos para a terapia sonora, entretanto, não foram encontrados na literatura relatos dos ajustes utilizados nos geradores de som das próteses auditivas. O objetivo deste trabalho foi demonstrar a eficácia da terapia sonora através do acompanhamento dos pacientes com tipos diferentes de geradores de som, a relação das avaliações sequenciais através de parâmetros previamente estabelecidos (THI, EVA, MML) e a necessidade de intervenções individuais com o detalhamento dos ajustes personalizados desses geradores em pacientes sem resposta a tratamentos anteriores para zumbido.

Método

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição sob o protocolo nº CEP 1090/11. Os pacientes foram orientados sobre todos os procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi realizado um estudo prospectivo com dez pacientes selecionados pelos otorrinolaringologistas responsáveis pelo setor no Ambulatório de Zumbido do nosso Departamento. Para a realização da pesquisa foi obtida uma doação de 20 próteses auditivas retroauriculares para serem usadas pelos pacientes bilateralmente e com adaptação aberta. Desses, cinco usaram o modelo *Mind 9 440* com sons fractais da marca *Widex* e cinco o modelo *Reach 62* da marca *Beltone* com ruído branco.

Os pacientes foram recrutados de forma sequencial, a partir do início da pesquisa, alternando a indicação dos geradores *Mind 9* e *Reach 62*, seguindo os critérios de inclusão e de exclusão.

Critérios de inclusão: queixa de zumbido crônico contínuo há mais de um ano, sem melhora com terapias medicamentosas e sem tratamento específico para o zumbido há pelo menos três meses. A perda de audição, quando presente, não era a principal queixa do paciente.

Critérios de exclusão: perda auditiva do tipo condutiva ou alterações de orelha externa e/ou média.

Durante a utilização dos geradores de som, esses pacientes foram avaliados no início da terapia, com 1, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 meses, momento em que foram desligados os geradores. Em todos os encontros foram realizados ajustes nos geradores quando necessário, assim como todas as avaliações a seguir:

Avaliação Otorrinolaringológica
Audiometria Tonal Liminar e Audiometria Vocal
Imitanciometria com Pesquisa dos Reflexos Estapedianos
Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão - HADS
Escala Visual Analógica - EVA
Tinnitus Handicap Inventory - THI
Acufenometria (*loudness and pitch matching*)
Minimum Masking Levels - MML

Foi adotado o questionário HADS por ser este uma avaliação rápida e simples, que fornece dados e identifica sintomas de ansiedade e de depressão em indivíduos sem tratamento psiquiátrico.

Para entender melhor o efeito do zumbido nos pacientes, foi considerado o tipo de zumbido apresentado por eles e caracterizado na acufenometria. Zumbido tipo “apito” igual ao tom puro, tipo “chiado” como ruído branco (*White Noise* - WN) ou de banda estreita (*Narrow Band* - NB) e o grupo com ambos os tipos de zumbido. Em todos os grupos as avaliações e os ajustes seguiram os mesmos critérios.

No MML, pesquisou-se qual a menor intensidade de mascaramento do zumbido de forma ascendente, utilizando ruído bilateralmente, primeiro WN, segundo NB na frequência do zumbido e depois NB em 500 Hz.

Foram considerados como parâmetros de melhora da terapia a redução do escore do THI ≥ 20 pontos e, do EVA, a redução na escala visual.

Os pacientes que usaram geradores de som com música puderam escolher entre os cinco tipos de sons fractais, aleatórios e harmônicos, denominados Zen. Os ajustes modificaram, sempre que necessário, o ritmo, entre lento e rápido; a frequência, entre grave ou agudo; e o volume, em uma escala de 0 a 15, e, em alguns casos, o tipo de som Zen.

Os outros cinco pacientes usuários de geradores de som com ruído branco puderam ajustar o volume inicial em Nível de Pressão Sonora - NPS de 0 a 100 dB NPS, cortes de graves entre 500 Hz e 2.000 Hz, cortes de agudos entre 2000 Hz e 6000 Hz, inserir modulação leve, moderada ou forte, e modificar sua velocidade entre lenta, média e rápida.

Os pacientes com perda auditiva associada tiveram um mês de acompanhamento inicial para adaptação e ajuste da amplificação sonora antes de ser ligado o gerador de som.

Os equipamentos utilizados foram o audiômetro da marca *Interacoustics*, modelo AC40, e o imitanciômetro da marca *Interacoustics*, modelo AZ7.

As próteses auditivas com gerador de som foram obtidas através de doação dos Centros Auditivos *Widex* e *Audibel* do Brasil.

Resultados

Do total de dez pacientes, cinco eram do gênero feminino e cinco do gênero masculino, com idades variando de 41 a 78 anos. Seis pacientes tinham zumbido bilateral pior à esquerda, três unilateral à esquerda e um unilateral à direita.

Na análise da audiometria tonal foi constatado que dois deles não tinham perda auditiva e oito tinham perda auditiva neurosensorial de grau leve a moderado nas frequências agudas. Desses, apenas quatro tinham queixa auditiva associada, sendo necessária a colocação de amplificação nas próteses auditivas para melhorar a compreensão e evitar a privação auditiva.

Todos os pacientes usaram os geradores de som por, no mínimo, 6 horas diárias durante todo o tratamento, independentemente do tipo de gerador.

Os dez pacientes apresentaram na acufenometria, ao longo de toda terapia, zumbido entre as frequências de 3.000 Hz e 8.000 Hz, porém, dois pacientes iniciaram a terapia sonora com zumbido tipo “apito”, quatro com zumbido semelhante a “chiado” e quatro com “apito e chiado” (tabela 1).

Tabela 1 Escore da Escala Visual Analógica – EVA de acordo com o tipo de zumbido no início e no fim da terapia sonora

Paciente	EVA início zumbido		EVA 18 meses zumbido	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
1	Ausente	Chiado 7	Ausente	Chiado 5
2	Apito 8 Chiado 8	Apito 10 Chiado 10	Apito 0 Chiado 3	Apito 0 Chiado 6
3	Ausente	Chiado 8	Ausente	Chiado 2
4	Apito 5	Apito 9	Apito 3	Apito 5
5	Apito 9	Ausente	Apito 1	Ausente
6	Chiado 2	Chiado 5	Chiado 2	Chiado 4
7	Ausente	Chiado 6	Chiado 2	Chiado 4
8	Apito 7 Chiado 7	Apito 10 Chiado 9	Apito 5 Chiado 7	Apito 6 Chiado 9
9	Apito 5 Chiado 3	Apito 8 Chiado 7	Apito 0 Chiado 0	Apito 0 Chiado 3
10	Apito 0 Chiado 4	Apito 8 Chiado 4	Apito 0 Chiado 3	Apito 3 Chiado 3

Na avaliação inicial do HADS, um paciente (paciente 8) apresentou ansiedade e depressão, e três apresentaram ansiedade (pacientes 2, 3 e 9), e os demais, sem alterações.

Dos dez pacientes acompanhados, em nove houve um decréscimo do seu escore no THI (tabela 2) de 20 pontos em relação ao início e redução na EVA (tabela 1) ao final da terapia sonora. Dois deles, que vinham demonstrando boa resposta ao tratamento, apresentaram uma piora do escore com 15 (paciente 7) e 18 meses (paciente 2).

Na acufenometria, a intensidade do zumbido reduziu ou se manteve a mesma em todos os pacientes quando comparados o início e o fim da terapia sonora. Em relação ao MML com WN, este teve seu volume reduzido ou estabilizado em oito pacientes. Foi necessário aumentar o volume dos geradores de som, em relação ao início, em todos os pacientes (tabela 3).

O volume do MML NB na frequência do zumbido reduziu ou se manteve o mesmo em nove pacientes, tendo aumentado apenas no paciente que relatou não ter tido melhora na terapia. Quando foi avaliado o volume do MML com NB em 500

Hz, isso aconteceu em apenas seis pacientes. Essas respostas foram importantes nos ajustes das características dos geradores de som (tabela 4).

A estabilização do volume e das características variou de 3 a 12 meses de terapia sonora.

Dos seis pacientes que usaram apenas o gerador, dois (pacientes 1 e 5) devolveram os aparelhos, um continuou a terapia (paciente 2) e três mantiveram os geradores para uso esporádico (pacientes 8, 9 e 10). Dos quatro pacientes com perda auditiva, três mantiveram só uma amplificação (pacientes 4, 6 e 7) e um deles manteve uma amplificação e o gerador (paciente 3).

Discussão

Diversas são as propostas para determinar a origem do zumbido,^{4,16,17} mas, independentemente da causa, o aspecto mais importante é quando essa mensagem é interpretada como

Tabela 2 Escore do *Tinnitus Handicap Inventory* – THI ao longo da terapia sonora

Paciente	THI							
	Início	1 mês	3 meses	6 meses	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses
1	74	58	58	44	50	38	40	24
2	72	56	40	26	22	22	22	54
3	72	38	22	20	20	24	12	16
4	38	14	24	34	20	26	24	18
5	44	46	0	0	0	0	0	0
6	38	34	26	22	30	22	14	16
7	40	12	20	14	22	10	38	40
8	58	56	62	60	66	66	58	68
9	64	44	44	44	38	38	36	12
10	58	50	54	32	36	36	36	28

Tabela 3 Intensidade (dB) inicial e final do zumbido e o volume (dB) do *Minimum Masking Levels* – MML com *White Noise* (WN) em nível de sensação e a quantidade de vezes que aumentou o volume nos geradores de som

Paciente	MML WN		Intensidade Z		Volume Ajuste
	Início	Final	Início	Final	
1	25	15	15	05	2×
2	15	10	15	15	3×
3	20	10	10	05	2×
4	20	20	10	10	1×
5	10	0	20	0	1×
6	15	05	05	05	4×
7	15	20	15	15	3×
8	10	20	20	10	3×
9	20	20	10	0	2×
10	20	15	20	10	3×

Z, zumbido; ×, vezes; dB, decibel.

desagradável pelo sistema límbico. Essa reação emocional pode ser intensificada e agravada de forma a aumentar o estresse e exacerbar a sensação do zumbido, com grande efeito e impacto na qualidade de vida do indivíduo.

As pessoas muito ansiosas processam estímulos afetivos mais rápidos que aquelas não ansiosas,¹⁸ e apesar de não se estabelecer a ansiedade como fator causal da piora do zumbido, observa-se que ela estava presente no HADS em três pacientes (2, 3 e 9) que já faziam uso de medicações controladas para tratá-la. Ao correlacionar-se o HADS com o zumbido, foi constatado que, apesar de as características da ansiedade não terem mudado ao longo da terapia, isso não atrapalhou as boas respostas à terapia sonora.

Na paciente 8, foram encontradas características de ansiedade e de depressão no HADS desde o início da terapia,

Tabela 4 Volume (dB) inicial e final do *Minimum Masking Levels* – MML com *Narrow Band* (NB) na frequência do zumbido e em 500 Hz em nível de sensação e a quantidade de vezes em que ocorreram mudanças nas características dos geradores

Paciente	MML NB FZ		MML NB 500 Hz		Características Ajustes
	Início	Final	Início	Final	
1	45	25	70	50	3×
2	20	10	25	30	3×
3	20	10	30	35	2×
4	05	05	55	50	4×
5	20	0	25	0	1×
6	15	05	25	20	4×
7	20	15	20	20	1×
8	15	20	20	30	4×
9	20	15	30	35	1×
10	20	10	40	20	2×

FZ, frequência do zumbido; Z, zumbido; ×, vezes; dB, decibel.

mas ela relatou que não fazia um tratamento específico por não ter tido boas respostas anteriormente. Essa foi a única paciente que não obteve uma melhora do impacto do zumbido, o que nos leva a pensar que a depressão, como relatado por outros autores,¹⁹ impediu a adaptação ao zumbido.

Vários autores²⁰⁻²³ demonstraram a eficiência do THI no monitoramento dos tratamentos que, como no presente trabalho, o utilizaram como uma medida importante para avaliar o impacto do zumbido na qualidade de vida do paciente. Por isso, ao considerar que o zumbido é mutável e influenciado por alterações emocionais e físicas, foi importante a reavaliação do THI durante toda terapia e a intervenção nos ajustes, quando necessário.

Foi encontrada uma melhora do escore do THI em 20 pontos ou mais ao longo da terapia em nove pacientes, fato condizente com os achados de outros autores (tabela 2).^{20,24} Naqueles que pioraram - paciente 2 com 18 meses, e paciente 7 com 15 meses -, foram analisados os aspectos emocionais, funcionais e catastróficos do zumbido no THI. Constatou-se uma piora nos três tópicos em relação à avaliação anterior no paciente 2, que teve agravado o seu quadro emocional por fatores pessoais, sem alteração dos limiares auditivos. Já o paciente 7 apresentou uma piora do zumbido e dos limiares auditivos, após o diagnóstico de neoplasia e início de quimioterapia e da radioterapia. Nele, o escore do aspecto funcional do THI foi o mais afetado. Essas respostas foram interessantes ao relacionar-se a causa da piora, emocional ou funcional, com os aspectos qualitativos do zumbido.

Existem várias possibilidades para tratar a etiologia ou o efeito do zumbido. Tratar a causa é mais difícil, diante da dificuldade em estabelecer a origem do zumbido e por não haver, na maioria das vezes, uma relação entre a cura da doença e a eliminação ou a diminuição do zumbido. Através da terapia sonora, quando acontece o processo neurofisiológico da habituação, o sistema nervoso central deixa de perceber o zumbido como um agente desagradável, podendo, inclusive, reduzi-lo ou mesmo suprimi-lo.^{4,14}

Ao mensurar o zumbido através da EVA, observou-se uma diferença na redução dos zumbidos do tipo chiado e apito no início e no fim da terapia (tabela 1), sem alteração no *pitch* ao longo do tratamento. Houve redução importante do zumbido tipo apito nos seis pacientes, com supressão do mesmo em dois deles, ao final do tratamento. Já naqueles com chiado presente, a redução foi menor ou a intensidade manteve-se a mesma, inclusive com surgimento do chiado no lado que não apresentava zumbido, no paciente 7, que realizou quimioterapia. A redução do zumbido tipo apito ocorreu, inclusive, na paciente 8, que não teve boa resposta à terapia sonora, apresentou HADS para ansiedade e depressão, THI sem melhora e EVA para chiado inalterado. Esses achados sugerem que a representação cortical do zumbido tipo apito, representado na acufenometria pelo tom puro, pode ser mais modulável no sistema nervoso central. Porém, diante da baixa casuística, isso não pode ser afirmado como uma premissa.

De acordo com Figueiredo et al.,²⁵ existe uma correlação entre os escores do THI e da EVA, com resposta semelhante no presente estudo.

Ao longo da terapia foram realizados ajustes do volume e das características do som dos geradores até a sua estabilização, e isso aconteceu de uma a quatro vezes (tabelas 3 e 4). Novas mudanças aconteceram com 15 e 18 meses nos dois pacientes que pioraram (pacientes 2 e 7).

A intensidade do zumbido, avaliada na acufenometria como medida isolada, não indica o sucesso da terapia. Houve redução ou foi mantida a mesma intensidade do início em todos, inclusive na paciente 8, que relata não ter tido melhora significativa e não apresentou melhora no THI (tabela 3).

Apesar de os pacientes terem reduzido ou mantido a intensidade do zumbido ao final do tratamento, foi necessário aumentar o volume dos geradores de som ao longo da terapia para todos (tabela 3). Em contrapartida, houve redução do MML WN em oito pacientes, sendo necessário aumentá-lo, no final, no paciente com piora dos limiares auditivos (paciente 7) e na que não melhorou (paciente 8).

Com isso, constatou-se uma correlação da intensidade do zumbido e do MML WN com o volume dos geradores. Com a habituação, o zumbido e a quantidade de som para mascará-lo de forma rápida, como no MML WN, tendem a reduzir ou a estabilizar, e o sistema nervoso central a se acomodar ao som dos geradores, sendo necessário aumentar o seu volume (tabela 3). Intervenções ao longo da terapia se fizeram necessárias para manter essa resposta.

A literatura mostra que o melhor para habituação é o ruído banda larga tipo *White Noise*, por ser menos incômodo e abranger mais frequências,²³ contudo, os algoritmos das próteses auditivas nos possibilita realizar algumas mudanças de características. Por isso, foram utilizadas outras medidas de apoio para avaliarmos e modificarmos as características dos geradores de som: o MML NB na frequência do zumbido e do MML NB em 500 Hz.

O primeiro teve uma resposta semelhante ao MML WN, com redução ou manutenção do volume em nove pacientes. Já no MML NB 500 Hz não foi observada essa relação (tabela 4). Apesar de as baixas frequências serem tidas como mais relaxantes que as altas frequências, os pacientes aceitaram melhor a mudança para o tom mais agudo, mas sem boa aceitação para a mudança da modulação e do ritmo.

Foi encontrada também uma relação entre o THI e o MML WN, que foi reduzido nos pacientes com boas respostas ao tratamento, sem maiores intercorrências ao longo da terapia. Apesar de Figueiredo et al.²⁶ não observarem isso em seu estudo, deve-se considerar que eles não compararam o THI e MML WN ao longo do tratamento, mas apenas em uma avaliação inicial.

Embora vários estudos demonstrem a importância da *mixing point* para habituação do zumbido, no presente estudo, ele não foi a definição do sucesso, sendo observado apenas em dois pacientes (9 e 10), com 12 e 15 meses de uso do gerador de som, respectivamente. Os achados de Tyler et al.²⁷ também demonstraram que encontrar o *mixing point* não era necessário para que ocorresse a habituação.

Conclusão

Possivelmente, os pacientes com zumbido tipo apito têm uma resposta melhor à terapia sonora.

Neste estudo há uma correlação do MML WN com o THI ao longo da terapia.

Aparentemente, há correlação entre os ajustes nos geradores de som com a habituação do zumbido, fato observado nas avaliações, sendo necessário que os ajustes sejam personalizados e de acordo com os sintomas dos pacientes e as

suas respostas no *pitch matching*, *loudness* e MML realizadas a cada retorno.

O paciente com resposta no HADS para depressão não teve boa resposta ao tratamento.

Não foi encontrada relação entre os achados referentes à localização do zumbido, à presença de perda auditiva e ao tipo de gerador de som com os demais critérios avaliados na pesquisa.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Aos Centros Auditivos Widex e Audibel do Brasil pela doação das próteses auditivas para realização da pesquisa.

Referências

1. Tyler RS, Coelho C, Noble W. Tinnitus: standard of care, personality differences, genetic factors. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2006;68:14-9.
2. Kochkin S, Tyler R, Born J. Marke Trak VIII: the prevalence of tinnitus in the United States and the self-reported efficacy of various treatments. *Hear Rev.* 2011;18:10-26.
3. Sanchez TG, Mak MP, Pedalini MEB, Levy CPD, Bento RF. Evolução do zumbido e da audição em pacientes com audiometria tonal normal. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2005;9:220-7.
4. Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci Res.* 1990;8:221-54.
5. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983;67:361-70.
6. Botega NJ, Bio MR, Zomignani MA, Garcia C Jr, Pereira WAB. Transtornos de humor em enfermarias de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. *Rev Saude Publica.* 1995;29:355-63.
7. Newman C, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122:143-8.
8. Ferreira PEA, Cunha F, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA, Ganança FF. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. *Pro Fono Rev Atual Cient.* 2005;17:303-10.
9. Onishi E, Kasse CA, Rodrigues C, Oliveira MHP, Bataglia PUR, Aprile MR, et al. Como diagnosticar e tratar: zumbido. *Rev Bras Med.* 2008;65:32-7.
10. Okada DM, Onishi ET, Chami FI, Borin A, Cassola N, Guerreiro VM. O uso da acupuntura para alívio imediato do zumbido. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006;72:182-6.
11. Kleinjung T, Langguth B. Strategies for enhancement of transcranial magnetic stimulation effects in tinnitus patients. *Int Tinnitus J.* 2009;15:154-60.
12. Robinson SK, Viirre ES, Bailey KA, Kindermann S, Minassian AL, Goldin PR, et al. A randomized controlled trial of cognitive-behavior therapy for tinnitus. *Int Tinnitus J.* 2008;14:119-26.
13. Vernon JA, Meikle MB. Tinnitus masking. Em: Tyler RS, editor. *Tinnitus handbook.* Cengage Learning; 2000. p. 313-56.
14. Sweetow RW, Sabes JH. Effects of acoustical stimuli delivered through hearing aids on tinnitus. *J Am Acad Audiol.* 2010;21:461-73.

15. Jastreboff PJ, Jastreboff MM. Tinnitus retraining therapy (TRT) as a method for treatment of tinnitus and hyperacusis patients. *J Am Acad Audiol*. 2000;11:162-77.
16. Heller MF, Bergman M. Tinnitus in normally hearing persons. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1953;62:73-83.
17. Kaltenbach JA, Zhang J, Finlayson P. Tinnitus as a plastic phenomenon and its possible neural underpinnings in the dorsal cochlear nucleus. *Hear Res*. 2005;206:200-26 [Revisão].
18. Ooms E, Vanheule S, Meganck R, Vinck B, Watelet JB, Dhoogel. Tinnitus, anxiety and automatic processing of affective information: an explorative study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013; 270:823-30.
19. Geocze L, Mucci S, Abranches DC, Marco MA, Penido NO. Revisão sistemática sobre as evidências de associação entre zumbido e depressão. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79:106-11.
20. Stouffer JL, Tyler RS. Characterization of tinnitus by tinnitus patients. *J Speech Hear Disord*. 1990;55:439-53.
21. Baguley DM, Humphriss RL, Hodgson CA. Convergent validity of the tinnitus handicap inventory and the tinnitus questionnaire. *J Laryngol Otol*. 2000;114:840-3.
22. Berry JA, Gold SL, Frederick EA, Gray WC, Staecker H. Patient-based outcomes in patients with primary tinnitus undergoing tinnitus retraining therapy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:1153-7.
23. Kin BJ, Chung SW, Jung JY, Suh MW. Effect of different sounds on the treatment outcome of tinnitus retraining therapy. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2014;7:87-93.
24. Newman CW, Sandridge SA, Jacobson GP. Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. *J Am Acad Audiol*. 1998;9:153-60.
25. Figueiredo RR, Azevedo AA, Oliveira PM. Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido [Correlation analysis of the visual-analogue scale and the Tinnitus Handicap Inventory in tinnitus patients]. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75:76-9.
26. Figueiredo RR, Rates MA, Azevedo AA, Oliveira PM, Navarro PB. Análise da correlação entre limiares auditivos, questionários validados e medidas psicoacústicas em pacientes com zumbido. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76:522-6.
27. Tyler RS, Noble W, Coelho CB, Ji H. Tinnitus retraining therapy: mixing point and total masking are equally effective. *Ear Hear*. 2012;33:588-94.