Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.31675

ZUMBIDO CRÔNICO: ATUALIZAÇÃO SOBRE FISIOPATOLOGIA, AVALIAÇÃO CLÍNICA E EVIDÊNCIAS TERAPÊUTICAS

CHRONIC TINNITUS: AN UPDATE ON PATHOPHYSIOLOGY, CLINICAL ASSESSMENT AND THERAPEUTIC EVIDENCE

ACÚFENO CRÓNICO: ACTUALIZACIÓN SOBRE FISIOPATOLOGÍA, EVALUACIÓN CLÍNICA Y EVIDENCIAS TERAPÉUTICAS

Luís Ricardo Amador Costa[1]
Gustavo Carbonera Pinto[2]
Gabriel de Souza Petrini[3]
Lucas de Souza Petrini[4]
Ricardo Cansian[5]
Henrique Fontana Manzochi[6]
Mateus de Souza Petrini[7]

RESUMO: O zumbido é a percepção de som sem fonte sonora externa e afeta cerca de 14% dos adultos no mundo, com impacto relevante sobre o sono, a concentração, o humor e a qualidade de vida. Este estudo teve como objetivo sintetizar as evidências atuais sobre epidemiologia, fisiopatologia, avaliação clínica e tratamento do zumbido crônico em adultos. Trata-se de revisão narrativa, estruturada segundo a escala SANRA, com buscas nas bases PubMed, SciELO e Biblioteca Cochrane, priorizando diretrizes de prática clínica, revisões sistemáticas e estudos de grande porte. A perda auditiva é o principal fator de risco, e o modelo fisiopatológico mais aceito envolve plasticidade mal-adaptativa do sistema nervoso central após a redução da entrada coclear. A avaliação baseia-se na anamnese, na audiometria e em questionários validados, com exames de imagem reservados a apresentações atípicas. A terapia cognitivo-comportamental apresenta a evidência mais consistente para reduzir o impacto do zumbido, e a amplificação sonora é indicada quando há perda auditiva associada. Antidepressivos, anticonvulsivantes, betaistina e Ginkgo biloba não demonstraram benefício, e as técnicas de neuromodulação permanecem experimentais. Conclui-se que o manejo deve ser multiprofissional e centrado no aconselhamento, evitando-se tratamentos sem respaldo científico.

Palavras-chave: Zumbido. Perda auditiva. Terapia cognitivo-comportamental.

[1] Acadêmico de Medicina, Universidade Positivo.
[2] Acadêmico de Medicina, Universidade Positivo.
[3] Acadêmico de Medicina, Universidade Positivo.
[4] Acadêmico de Medicina, Centro Universitário de Pinhais.
[5] Acadêmico de Medicina, Universidade Positivo.
[6] Acadêmico de Medicina, Universidade Positivo.
[7] Discente do curso de Medicina da Universidade Positivo (UP), Curitiba-PR.

ABSTRACT: Tinnitus is the perception of sound without an external sound source and affects about 14% of adults worldwide, with a relevant impact on sleep, concentration, mood and quality of life. This study aimed to synthesize the current evidence on the epidemiology, pathophysiology, clinical assessment and treatment of chronic tinnitus in adults. This is a narrative review, structured according to the SANRA scale, with searches in the PubMed, SciELO and Cochrane Library databases, prioritizing clinical practice guidelines, systematic reviews and large studies. Hearing loss is the main risk factor, and the most accepted pathophysiological model involves maladaptive plasticity of the central nervous system after reduced cochlear input. Assessment is based on clinical history, audiometry and validated questionnaires, with imaging reserved for atypical presentations. Cognitive behavioral therapy has the most consistent evidence for reducing tinnitus impact, and sound amplification is indicated when hearing loss is present. Antidepressants, anticonvulsants, betahistine and Ginkgo biloba have not shown benefit, and neuromodulation techniques remain experimental. Management should be multiprofessional and centered on counseling, avoiding treatments without scientific support.

Keywords: Tinnitus. Hearing loss. Cognitive behavioral therapy.

RESUMEN: El acúfeno es la percepción de un sonido sin fuente sonora externa y afecta a cerca del 14% de los adultos en el mundo, con un impacto relevante sobre el sueño, la concentración, el estado de ánimo y la calidad de vida. Este estudio tuvo como objetivo sintetizar la evidencia actual sobre la epidemiología, la fisiopatología, la evaluación clínica y el tratamiento del acúfeno crónico en adultos. Se trata de una revisión narrativa, estructurada según la escala SANRA, con búsquedas en las bases PubMed, SciELO y Biblioteca Cochrane, priorizando guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas y estudios de gran tamaño. La pérdida auditiva es el principal factor de riesgo, y el modelo fisiopatológico más aceptado implica plasticidad desadaptativa del sistema nervioso central tras la reducción de la entrada coclear. La evaluación se basa en la anamnesis, la audiometría y cuestionarios validados, y los estudios de imagen se reservan para presentaciones atípicas. La terapia cognitivo-conductual presenta la evidencia más consistente para reducir el impacto del acúfeno, y la amplificación sonora está indicada cuando existe pérdida auditiva asociada. Los antidepresivos, anticonvulsivos, la betahistina y el Ginkgo biloba no han demostrado beneficio, y las técnicas de neuromodulación siguen siendo experimentales. El manejo debe ser multiprofesional y centrado en el asesoramiento, evitando tratamientos sin respaldo científico.

Palabras clave: Acúfeno. Pérdida auditiva. Terapia cognitivo-conductual.

1 INTRODUÇÃO

O zumbido, também denominado acúfeno ou tinnitus, é definido como a percepção consciente de um som na ausência de uma fonte sonora externa correspondente. Em geral, é descrito como apito, chiado ou ruído contínuo, podendo ser uni ou bilateral, constante ou intermitente. Distingue-se o zumbido, enquanto sintoma, do transtorno do zumbido, caracterizado quando a percepção sonora se associa a sofrimento emocional, prejuízo cognitivo

ou excitação autonômica, com repercussões funcionais na vida do indivíduo (DE RIDDER D, et al., 2021).

Trata-se de um sintoma frequente. Uma metanálise que reuniu estudos de diferentes regiões do mundo estimou prevalência de 14,4% entre adultos, com 2,3% apresentando zumbido grave, e incidência de 1.164 novos casos por 100.000 pessoas-ano (JARACH CM, et al., 2022). Em estudo populacional realizado em 12 países europeus, com 11.427 adultos, a prevalência foi de 14,7%, sendo de 1,2% a forma grave (BISWAS R, et al., 2022). No Brasil, inquérito domiciliar com 1.960 entrevistados na cidade de São Paulo identificou prevalência de 22% (OITICICA J e BITTAR RSM, 2015).

Embora muitas pessoas convivam com o zumbido sem grande incômodo, uma parcela relevante apresenta insônia, dificuldade de concentração, ansiedade e depressão, com impacto expressivo sobre a qualidade de vida e a capacidade laboral (BAGULEY D, et al., 2013). Ao mesmo tempo, a heterogeneidade das causas e das manifestações clínicas dificulta a padronização do atendimento e favorece a variabilidade das condutas, incluindo a prescrição de tratamentos sem eficácia comprovada (LANGGUTH B, et al., 2013; ONISHI ET, et al., 2018).

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi sintetizar as evidências atuais sobre a epidemiologia, a fisiopatologia, a avaliação clínica e o tratamento do zumbido crônico em adultos, com ênfase nas recomendações de diretrizes de prática clínica e de revisões sistemáticas, a fim de subsidiar uma abordagem baseada em evidências na prática médica.

2 MÉTODOS

Trata-se de revisão narrativa da literatura, estruturada conforme os critérios da escala SANRA (Scale for the Assessment of Narrative Review Articles). As buscas foram realizadas em outubro de 2026 nas bases PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Cochrane, utilizando-se os descritores "tinnitus", "zumbido", "prevalence", "pathophysiology", "diagnosis", "therapeutics" e "cognitive behavioral therapy", combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Foram priorizados diretrizes de prática clínica, revisões sistemáticas, metanálises e estudos populacionais ou ensaios clínicos de grande porte, publicados em inglês, português ou espanhol. Também foram incluídos estudos clássicos de desenvolvimento e validação de instrumentos de avaliação do zumbido e estudos brasileiros relevantes para a contextualização nacional. Foram excluídos relatos de caso, estudos experimentais exclusivamente em animais e

publicações sem revisão por pares. Os achados foram organizados em eixos temáticos (epidemiologia e fatores de risco, fisiopatologia, avaliação clínica e tratamento) e analisados de forma descritiva. Por se tratar de revisão de literatura baseada em dados publicados, não foi necessária a apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Fatores de risco e condições associadas

A perda auditiva é o principal fator de risco para o zumbido, embora essa relação não seja linear: há pacientes com zumbido e audiometria normal, assim como indivíduos com perda auditiva que não o relatam. Outros fatores reconhecidos incluem a exposição a ruído ocupacional ou recreativo, o envelhecimento, o uso de medicamentos ototóxicos, como aminoglicosídeos, salicilatos em altas doses e quimioterápicos à base de platina, o traumatismo cranioencefálico e doenças otológicas, como otosclerose, doença de Ménière e schwannoma vestibular (BAGULEY D, et al., 2013; LANGGUTH B, et al., 2013). Ansiedade, depressão, insônia e disfunção temporomandibular são comorbidades frequentes, e a hiperacusia acompanha o zumbido em proporção expressiva dos pacientes (BAGULEY D, et al., 2013; ONISHI ET, et al., 2018).

3.2 Fisiopatologia

O modelo fisiopatológico mais aceito considera o zumbido uma consequência da plasticidade mal-adaptativa do sistema nervoso central. A redução da entrada sensorial proveniente da cóclea, como ocorre na perda auditiva, desencadeia alterações compensatórias ao longo da via auditiva, desde o núcleo coclear até o córtex auditivo, com aumento da atividade neuronal espontânea, aumento da sincronia entre neurônios e reorganização do mapa tonotópico (SHORE SE, et al., 2016). Essas alterações explicam por que o zumbido pode persistir mesmo após a secção do nervo auditivo, indicando que, embora frequentemente se inicie na periferia, ele é mantido por mecanismos centrais (BAGULEY D, et al., 2013).

Além da via auditiva, estudos de neuroimagem demonstram o envolvimento de redes não auditivas, incluindo regiões frontais, parietais e límbicas, relacionadas à atenção, à memória e ao processamento emocional. A ativação dessas redes contribuiria para que a percepção sonora alcance a consciência e para o sofrimento associado, o que fundamenta a distinção entre o

zumbido e o transtorno do zumbido e justifica intervenções direcionadas à reação emocional ao sintoma (LANGGUTH B, et al., 2013; SHORE SE, et al., 2016; DE RIDDER D, et al., 2021).

3.3 Avaliação clínica

Não há exame objetivo capaz de confirmar a maioria dos casos de zumbido, de modo que o diagnóstico se baseia na anamnese e no exame físico. Devem ser caracterizados o início, a lateralidade, o caráter, a presença de componente pulsátil, os fatores de piora, as queixas auditivas associadas e o impacto sobre o sono, a concentração e o humor. A otoscopia permite identificar causas tratáveis, como cerume impactado e otites. A diretriz norte-americana recomenda avaliação audiológica completa para pacientes com zumbido unilateral, persistente por seis meses ou mais, ou associado a queixa auditiva (TUNKEL DE, et al., 2014).

Exames de imagem não devem ser solicitados rotineiramente, sendo reservados aos casos de zumbido unilateral, pulsátil, associado a perda auditiva assimétrica ou a sinais neurológicos focais (TUNKEL DE, et al., 2014). A ressonância magnética é o exame de escolha na suspeita de schwannoma vestibular, enquanto o zumbido pulsátil exige investigação direcionada a causas vasculares, que pode incluir angiotomografia, angiorressonância ou angiografia (HOFMANN E, et al., 2013).

Para quantificar o impacto do zumbido, recomenda-se o uso de questionários validados. O Tinnitus Handicap Inventory (THI), composto por 25 itens, é o instrumento mais utilizado na prática clínica e em pesquisas (NEWMAN CW, et al., 1996) e dispõe de versão adaptada para o português brasileiro (FERREIRA PEA, et al., 2005). O Tinnitus Functional Index (TFI) foi desenvolvido para avaliar de forma mais sensível a resposta ao tratamento (MEIKLE MB, et al., 2012). As diretrizes europeia e alemã reforçam a importância de rastrear ansiedade, depressão e insônia, que influenciam diretamente a gravidade percebida e o planejamento terapêutico (CIMA RFF, et al., 2019; MAZUREK B, et al., 2022).

3.4 Tratamento

A abordagem inicial consiste em tratar as causas identificáveis e oferecer aconselhamento estruturado, com explicação sobre a natureza benigna da maioria dos casos, os mecanismos envolvidos e as expectativas realistas em relação ao tratamento. As principais diretrizes concordam que essa etapa educativa é essencial para reduzir o medo e a hipervigilância relacionados ao sintoma (TUNKEL DE, et al., 2014; CIMA RFF, et al., 2019;

MAZUREK B, et al., 2022). A síntese das evidências sobre as principais intervenções está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese das evidências sobre as principais intervenções para o zumbido crônico em adultos.

Intervenção	Principais evidências	Posição nas diretrizes
Terapia cognitivo-comportamental	28 ensaios clínicos randomizados (2.733 adultos): redução do impacto do zumbido e discreta redução de sintomas depressivos (FULLER T, et al., 2020).	Recomendada
Aparelho auditivo	Evidência insuficiente para efeito isolado sobre o zumbido (HOARE DJ, et al., 2014); indicado quando há perda auditiva associada (TUNKEL DE, et al., 2014).	Recomendado se houver perda auditiva
Terapia sonora (geradores de som)	8 ensaios (590 participantes), sem superioridade sobre lista de espera, placebo ou educação; certeza baixa (SEREDA M, et al., 2018).	Opção, em associação ao aconselhamento
Terapia de retreinamento do zumbido	Evidência escassa e de baixa qualidade (PHILLIPS JS e MCFERRAN D, 2010).	Opção, sem evidência robusta
Antidepressivos	6 ensaios (610 pacientes), sem evidência de melhora do zumbido; efeitos adversos frequentes (BALDO P, et al., 2012).	Apenas para depressão ou ansiedade comórbidas
Anticonvulsivantes	7 ensaios (453 pacientes), efeito pequeno e de relevância clínica duvidosa; efeitos adversos em 18% (HOEKSTRA CEL, et al., 2011).	Não recomendados
Betaistina	5 ensaios, sem diferença em relação ao placebo (WEGNER I, et al., 2018).	Não recomendada
Ginkgo biloba	4 ensaios (1.543 participantes), sem eficácia quando o zumbido é a queixa principal (HILTON MP, et al., 2013).	Não recomendado
Estimulação magnética transcraniana repetitiva	5 ensaios (233 participantes), suporte muito limitado para a estimulação de baixa frequência (MENG Z, et al., 2011).	Experimental
Neuromodulação bimodal e estimulação vagal	Ensaios com resultados promissores, mas sem replicação independente suficiente (TYLER R, et al., 2017; CONLON B, et al., 2020).	Experimental
Implante coclear	Melhora do zumbido em 25% a 72% e supressão em 8% a 45% dos pacientes com perda auditiva bilateral profunda (RAMAKERS GGJ, et al., 2015).	Indicado conforme critérios auditivos

Fonte: COSTA LRA, et al., 2026; dados extraídos das referências citadas.

A terapia cognitivo-comportamental (TCC) é a intervenção com a evidência mais consistente. Revisão sistemática da Cochrane, com 28 ensaios clínicos randomizados e 2.733 adultos, demonstrou que a TCC provavelmente reduz o impacto do zumbido na qualidade de vida em comparação com nenhuma intervenção, com cuidados audiológicos e com outros controles ativos, além de reduzir discretamente sintomas depressivos, com raros eventos adversos (FULLER T, et al., 2020). Por esse motivo, a TCC é recomendada pelas diretrizes

norte-americana, europeia e alemã (TUNKEL DE, et al., 2014; CIMA RFF, et al., 2019; MAZUREK B, et al., 2022).

Nos pacientes com perda auditiva, a adaptação de aparelho auditivo é recomendada, pois melhora a comunicação e pode reduzir a percepção do zumbido, ainda que a evidência de efeito específico sobre o sintoma seja limitada (HOARE DJ, et al., 2014; TUNKEL DE, et al., 2014). A terapia sonora com geradores de som e a terapia de retreinamento do zumbido são amplamente utilizadas, mas as revisões sistemáticas não demonstraram superioridade dessas abordagens em relação a placebo, lista de espera ou educação isolada, devendo ser consideradas como opções complementares (PHILLIPS JS e MCFERRAN D, 2010; SEREDA M, et al., 2018).

Nenhum medicamento é aprovado especificamente para o tratamento do zumbido. Revisões sistemáticas não demonstraram benefício de antidepressivos (BALDO P, et al., 2012), anticonvulsivantes (HOEKSTRA CEL, et al., 2011), betaistina (WEGNER I, et al., 2018) ou Ginkgo biloba (HILTON MP, et al., 2013). Ainda assim, algumas dessas substâncias, como a betaistina, continuam sendo amplamente prescritas (BAGULEY D, et al., 2013). Os antidepressivos e ansiolíticos podem ser indicados para o tratamento de depressão, ansiedade ou insônia comórbidas, mas não como terapia para o zumbido em si (TUNKEL DE, et al., 2014; CIMA RFF, et al., 2019).

As técnicas de neuromodulação buscam modificar a atividade neural anormal associada ao zumbido. A estimulação magnética transcraniana repetitiva apresentou suporte muito limitado em revisão sistemática (MENG Z, et al., 2011) e não é recomendada pelas diretrizes (TUNKEL DE, et al., 2014; CIMA RFF, et al., 2019). Abordagens mais recentes, como a estimulação do nervo vago pareada a tons (TYLER R, et al., 2017) e a neuromodulação bimodal, que combina som e estimulação elétrica da língua (CONLON B, et al., 2020), mostraram resultados promissores, porém ainda dependem de ensaios controlados independentes para sua incorporação à prática. Por outro lado, nos pacientes com perda auditiva bilateral profunda, o implante coclear associa-se à melhora ou à supressão do zumbido em grande parte dos casos, embora uma minoria apresente piora ou surgimento do sintoma após a cirurgia (RAMAKERS GGJ, et al., 2015).

3.5 Implicações para a prática clínica

Os achados desta revisão indicam que o manejo do zumbido crônico deve priorizar a avaliação audiológica, o aconselhamento e as intervenções psicológicas, em vez da prescrição de

medicamentos ou suplementos sem eficácia comprovada. A organização do cuidado em níveis, com a atenção primária responsável pela avaliação inicial, pelo tratamento das causas simples e pela orientação, e o encaminhamento ao otorrinolaringologista e à equipe multiprofissional nos casos graves, refratários ou com sinais de alerta, é coerente com as diretrizes analisadas (TUNKEL DE, et al., 2014; CIMA RFF, et al., 2019).

No contexto brasileiro, a elevada prevalência observada (OITICICA J e BITTAR RSM, 2015) contrasta com a disponibilidade limitada de serviços especializados e de profissionais capacitados para oferecer TCC específica para o zumbido, o que reforça a importância da formação médica sobre o tema e da integração entre medicina, fonoaudiologia e psicologia (ONISHI ET, et al., 2018). Modalidades de TCC em grupo ou mediadas pela internet podem ampliar o acesso, mas ainda precisam ser avaliadas na realidade do sistema de saúde brasileiro.

Esta revisão apresenta limitações inerentes ao delineamento narrativo, como a ausência de síntese quantitativa e a possibilidade de viés na seleção das fontes, atenuadas pela priorização de diretrizes e revisões sistemáticas. Além disso, grande parte das evidências disponíveis provém de estudos com heterogeneidade de populações, intervenções e desfechos, o que limita as comparações. Recomenda-se a realização de ensaios clínicos com desfechos padronizados e de estudos sobre a implementação de intervenções psicológicas e audiológicas no Brasil.

4 CONCLUSÃO

O zumbido crônico é um sintoma prevalente e potencialmente incapacitante, cuja manutenção depende de mecanismos centrais de plasticidade mal-adaptativa e da reação emocional ao sintoma. A avaliação deve incluir anamnese detalhada, otoscopia, avaliação audiológica e questionários validados, com investigação por imagem reservada às apresentações atípicas.

A terapia cognitivo-comportamental apresenta a evidência mais consistente para reduzir o impacto do zumbido, e a amplificação sonora é indicada quando há perda auditiva associada. Antidepressivos, anticonvulsivantes, betaistina e Ginkgo biloba não demonstraram benefício, e as técnicas de neuromodulação permanecem experimentais. Dessa forma, o manejo deve ser multiprofissional, centrado no aconselhamento e baseado em evidências, evitando-se tratamentos sem respaldo científico.

REFERÊNCIAS

BAGULEY D, et al. Tinnitus. The Lancet, 2013; 382(9904): 1600-1607.

BALDO P, et al. Antidepressants for patients with tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012; 9: CD003853.

BISWAS R, et al. Tinnitus prevalence in Europe: a multi-country cross-sectional population study. The Lancet Regional Health – Europe, 2022; 12: 100250.

CIMA RFF, et al. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. HNO, 2019; 67(Suppl 1): 10-42.

CONLON B, et al. Bimodal neuromodulation combining sound and tongue stimulation reduces tinnitus symptoms in a large randomized clinical study. Science Translational Medicine, 2020; 12(564): eabb2830.

DE RIDDER D, et al. Tinnitus and tinnitus disorder: theoretical and operational definitions (an international multidisciplinary proposal). Progress in Brain Research, 2021; 260: 1-25.

FERREIRA PEA, et al. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o português brasileiro. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, 2005; 17(3): 303-310.

FULLER T, et al. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2020; 1: CD012614.

HILTON MP, et al. Ginkgo biloba for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2013; 3: CD003852.

HOARE DJ, et al. Amplification with hearing aids for patients with tinnitus and co-existing hearing loss. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014; 1: CD010151.

HOEKSTRA CEL, et al. Anticonvulsants for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2011; 7: CD007960.

HOFMANN E, et al. Pulsatile tinnitus: imaging and differential diagnosis. Deutsches Ärzteblatt International, 2013; 110(26): 451-458.

JARACH CM, et al. Global prevalence and incidence of tinnitus: a systematic review and meta-analysis. JAMA Neurology, 2022; 79(9): 888-900.

LANGGUTH B, et al. Tinnitus: causes and clinical management. The Lancet Neurology, 2013; 12(9): 920-930.

MAZUREK B, et al. S3 guideline: chronic tinnitus. HNO, 2022; 70(11): 795-827.

MEIKLE MB, et al. The Tinnitus Functional Index: development of a new clinical measure for chronic, intrusive tinnitus. Ear and Hearing, 2012; 33(2): 153-176.

MENG Z, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2011; 10: CD007946.

NEWMAN CW, et al. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery, 1996; 122(2): 143-148.

OITICICA J e BITTAR RSM. Tinnitus prevalence in the city of São Paulo. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 2015; 81(2): 167-176.

ONISHI ET, et al. Tinnitus and sound intolerance: evidence and experience of a Brazilian group. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 2018; 84(2): 135-149.

PHILLIPS JS e MCFERRAN D. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2010; 3: CD007330.

RAMAKERS GGJ, et al. The effect of cochlear implantation on tinnitus in patients with bilateral hearing loss: a systematic review. The Laryngoscope, 2015; 125(11): 2584-2592.

SEREDA M, et al. Sound therapy (using amplification devices and/or sound generators) for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2018; 12: CD013094.

SHORE SE, et al. Maladaptive plasticity in tinnitus: triggers, mechanisms and treatment. Nature Reviews Neurology, 2016; 12(3): 150-160.

TUNKEL DE, et al. Clinical practice guideline: tinnitus. Otolaryngology – Head and Neck Surgery, 2014; 151(2 Suppl): S1-S40.

TYLER R, et al. Vagus nerve stimulation paired with tones for the treatment of tinnitus: a prospective randomized double-blind controlled pilot study in humans. Scientific Reports, 2017; 7(1): 11960.

WEGNER I, et al. Betahistine for tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2018; 12: CD013093.