






Intensidade e desconforto do zumbido pós-covid-19: um estudo comparativo

Intensity and discomfort of post-covid-19 tinnitus: a comparative study

Rubens Jonatha dos Santos Ferreira¹ , Hionara Nascimento Barboza¹ , Scheila Farias de Paiva² , Ana Loísa de Lima e Silva Araújo¹ , Marine Raquel Diniz da Rosa¹ 

RESUMO

Objetivo: caracterizar o grau de intensidade e desconforto do zumbido de indivíduos, pós-COVID-19. **Métodos:** pesquisa observacional, exploratória e de corte transversal com 242 participantes, divididos em dois grupos iguais, pareados de acordo com gênero e faixa etária: grupo-controle (GC), composto por indivíduos com zumbido em período pré-pandêmico, e grupo de estudo (GE), composto por participantes que referiram zumbido pós-COVID-19, de diferentes regiões do país. Foram comparados os escores gerais e de domínios específicos do *Tinnitus Handicap Inventory* (THI) e da Escala Visual Analógica (EVA), por meio de análise estatística descritiva, testes de normalidade, comparação de grupos e de correlação entre as variáveis. **Resultados:** em cada grupo, 93 participantes eram do gênero feminino e 28, do masculino, sendo a média das idades de 35 anos. Os graus desprezível e leve do THI e leve e moderado da EVA foram maiores para o GE, enquanto o domínio catastrófico do THI e a EVA apontaram piores escores para o GC. Houve diferença significativa entre todos os domínios das escalas inter e intragrupos. **Conclusão:** manifestações mais brandas de incômodo, intensidade e desconforto do zumbido pós-COVID-19 foram encontradas, em comparação ao sintoma decorrente de outras causas. Assim, o impacto do zumbido para a população estudada foi menos autorreferido, apontando para melhores possibilidades terapêuticas e prognósticas.

Palavras-chave: COVID-19; Pandemia; Zumbido; Transtornos da audição; Perfil de impacto da doença

ABSTRACT

Purpose: to characterize the degree of intensity and discomfort of tinnitus in post-COVID-19 individuals. **Methods:** observational, exploratory and cross-sectional research with 242 participants, divided into two equal groups matched according to sex and age group. The control group, composed of individuals with tinnitus in the pre-pandemic period, and the study group, composed of participants who reported post-COVID-19 tinnitus in different regions of the country. General and domain-specific scores from the *Tinnitus Handicap Inventory* (THI) and Visual Analogue Scale (VAS) were compared through descriptive statistical analysis, normality tests, comparison of groups and correlation between variables. **Results:** in each group, 93 participants were female and 28 male, with a mean age of 35 years. The “negligible” and “mild” degrees of the THI and the “mild” and “moderate” of the VAS were higher for the SG, while the catastrophic domain of the THI and the VAS indicate worse scores for the CG. There was a significant difference between all domains of the inter- and intra-group scales. **Conclusion:** milder manifestations of post-COVID-19 tinnitus disturbance, intensity and discomfort were found, compared to symptoms arising from other causes. Thus, the self-reported impact of the studied population was lower, pointing to better therapeutic and prognostic possibilities.

Keywords: COVID-19; Pandemic; Tinnitus; Hearing disorders; Disease impact profile

Trabalho realizado na Universidade Federal da Paraíba – UFPB – João Pessoa (PB), Brasil.

¹Programa Associado de Pós-graduação em Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB – João Pessoa (PB), Brasil.

²Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão (SE), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: RJSF, responsável pela concepção e delineamento do estudo, aquisição, análise e interpretação dos dados, elaboração, revisão do artigo e aprovação final da versão a ser publicada; HNB, responsável pela aquisição dos dados do trabalho, revisão e aprovação final da versão a ser publicada; SFP, responsável pelo delineamento do estudo, aquisição dos dados do trabalho e aprovação final da versão a ser publicada; ALLSA, responsável pela concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, revisão, orientação do artigo e aprovação final da versão a ser publicada; MRDR, responsável pela concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, revisão, orientação do artigo e aprovação final da versão a ser publicada.

Financiamento: Nada a declarar.

Autor correspondente: Rubens Jonatha dos Santos Ferreira. E-mail: rubensjonatha@gmail.com

Recebido: Julho 28, 2022; **Aceito:** Novembro 14, 2022

INTRODUÇÃO

Caracterizado como a percepção consciente do som na ausência de qualquer estímulo acústico correspondente, o zumbido é um dos sintomas auditivos mais recorrentes da atualidade⁽¹⁾. É um sintoma de causa multifatorial e pode afetar diferentes aspectos, incluindo cognitivos, comportamentais, de saúde mental e outros^(2,3).

Um fator que está atualmente associado ao aumento de queixas de zumbido é a COVID-19 e suas repercussões. Dados nacionais⁽⁴⁾ e internacionais⁽⁵⁻⁷⁾ apontam a queixa de zumbido em pessoas que apresentaram quadros de infecção por SARS-CoV-2. A ação da COVID-19 sobre a audição vai além do SARS-CoV-2, podendo ser considerada por três vias principais: a ação viral nas estruturas auditivas, em decorrência de distúrbios sistêmicos desencadeados pelo vírus, por efeitos adversos de medicações para redução dos sintomas da doença, ou vacinas.

No que se refere aos mecanismos de lesão do sistema auditivo periférico, incluem-se danos virais diretos no órgão de Corti, estria vascular ou gânglio espiral, danos mediados pelo sistema imunológico do paciente contra proteínas expressas por vírus e imunocomprometimento, levando à infecção bacteriana secundária do ouvido. O dano do sistema auditivo secundário a infecções virais é tipicamente intracoclear, contudo, também pode afetar o tronco encefálico auditivo e o cérebro⁽⁸⁾.

Fisiologicamente, há uma relação entre a alta ligação do vírus com a *angiotensin-converting enzyme 2* (ACE-2) e a superabundância dessa proteína em estruturas cerebrais, músculos lisos e outras estruturas corporais, o que pode facilitar a entrada do vírus em diferentes sistemas corporais, causando os mais diversos desarranjos na homeostase corporal^(9,10). Dentre essas estruturas cerebrais, áreas comuns entre audição e cognição podem ser afetadas.

Cure e Cumhur Cure⁽⁹⁾ relatam que a superexpressão de ACE2 (*angiotensin converting enzyme*) no cérebro tem um efeito positivo como antioxidante anti-inflamatório e regulador da pressão arterial, porém, se o pH (potencial hidrogeniônico) citosólico estiver baixo, pode ser desencadeado um aumento na ACE2 causando elevação da carga viral, podendo causar o avanço da infecção para quadros mais severos, levando o vírus a liberar excesso de citocina, ocupando, assim, o córtex auditivo e/ou estruturas adjacentes, provocando danos auditivos decorrentes do aumento oxidativo. Isso se dá porque a infecção viral nos eritrócitos desoxigena-os, logo, uma ativação excessiva do vírus no córtex auditivo pode danificá-lo e torná-lo hipóxico⁽⁹⁾.

Deve-se, ainda, considerar o impacto da COVID-19 para a saúde mental, principalmente em indivíduos com manifestações crônicas, como o zumbido. Beukes et al.⁽¹¹⁾ apontam aumento na percepção do zumbido de pacientes com maiores índices de depressão, ansiedade, irritabilidade e preocupações financeiras desencadeadas durante o período de pandemia. Além disso, outras pesquisas endossam esses achados quando associam o aumento da percepção do zumbido à maior exposição a efeito dos estressores ambientais relacionados à COVID-19 e seus aspectos^(8,11,12).

Assim, este estudo teve por objetivo caracterizar o grau de intensidade e desconforto do zumbido de indivíduos, pós-COVID-19.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa observacional, retrospectiva, exploratória e de corte transversal, com parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - CEP/CCS/UFPB, sob número 4.297.779, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como item obrigatório para participação. A amostra (por conveniência) foi composta por 242 participantes, divididos em dois grupos iguais, pareados de acordo com gênero e faixa etária.

O grupo-controle (GC) foi composto por 121 indivíduos com zumbido, que referiam o sintoma desde o período pré-pandêmico e que compõem o banco de dados de um grupo de pesquisa sobre audição, equilíbrio e zumbido de uma instituição de ensino superior brasileira. Esses participantes apresentavam zumbido de diferentes etiologias e graus e buscaram o grupo de pesquisa para melhores apontamentos em saúde e alívio dos sintomas, uma vez que o grupo de pesquisa oferta uma ampla rede de atendimentos multiprofissionais e diferentes possibilidades terapêuticas, de forma gratuita, para a comunidade. O grupo de estudo (GE) foi composto por 121 participantes que apresentaram zumbido pós-COVID-19, resultado do recorte local (da mesma região do GC) de uma pesquisa em nível nacional⁽⁴⁾.

Os critérios de inclusão do GE foram: idade mínima de 18 anos; teste positivo para COVID-19; ter acesso à internet para preencher os formulários e estar em plenas faculdades mentais. Foram excluídos da amostra os indivíduos que se encontravam na fase aguda da infecção ou internados no momento da pesquisa; além disso, a exposição ao ruído no trabalho também foi considerada critério de exclusão. Para o GC, foram analisados como critérios de inclusão a idade mínima de 18 anos e formulários do *Tinnitus Handicap Inventory* (THI) e da Escala Visual Analógica (EVA) completos no banco de dados e, de exclusão, a exposição ao ruído ocupacional.

Para ambos os grupos, foram comparados os escores gerais e de domínios específicos do THI e da EVA. O THI analisa o grau de incômodo geral associado ao zumbido, sendo subdividido em três domínios^(13,14): domínio funcional, que mensura o incômodo provocado pelo zumbido em funções mentais, sociais, ocupacionais e físicas; domínio emocional, que determina as respostas afetivas como ansiedade, raiva e depressão e domínio catastrófico, que quantifica o desespero e a incapacidade referida pelo acometido para conviver ou se livrar do sintoma. As respostas são pontuadas de 0, quando o zumbido não interfere na vida do paciente, até 100 (pontos ou %), quando o grau de incômodo é grave. A somatória dos pontos resultantes das questões é categorizada em cinco grupos ou graus de gravidade: desprezível (0-16%); leve (18-36%); moderado (38-56%); severo (58-76%) e catastrófico (78-100%)^(13,14).

Quanto à EVA, sua indicação é para mensuração relacionada ao desconforto e à intensidade do zumbido. Para efeitos de análise, foi adotada a seguinte subdivisão^(15,16): leve, para aqueles que selecionaram pontuações entre 0 e 2; moderada, entre 3 e 7 e intensa, entre 8 e 10. Os dados foram analisados estatisticamente, comparando-se os resultados encontrados do THI e da EVA entre o GE e o GC.

Os dados foram tabulados no *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 23, *trial*, e analisados a partir de quatro tipos de análises estatísticas diferentes: análise estatística descritiva; testes de normalidade; testes de comparação

de grupos e testes de correlação entre as variáveis. A análise estatística descritiva foi utilizada com objetivo de obter dados sintéticos sobre a amostra, como frequência, porcentagem, mínimo/máximo, média e desvio padrão.

Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov, uma vez que possui amostra superior a 50 indivíduos. Para os testes de comparação dos grupos, não se verificou normalidade dos dados, tanto nas variáveis da amostra total, quanto na divisão por grupos. Assim, optou-se pela adoção do teste Qui-Quadrado de Pearson para comparação de variáveis qualitativas e do teste Mann-Whitney U para variáveis quantitativas entre os grupos.

Para análise das relações entre as variáveis, foi utilizado o teste não paramétrico de Correlação de Spearman, visto que não houve normalidade dos dados. Para todos os testes, foi considerado um nível de significância inferior a 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Compuseram cada grupo 121 participantes, dos quais 93 se declararam do gênero feminino e 28, do gênero masculino. A média das idades para ambos os grupos foi de 35 anos, variando entre 16 e 73 anos. Na análise de comparação das variáveis do estudo, pôde-se notar proximidade entre os resultados gerais, com exceção de alguns escores de grau do THI e da EVA. Notou-se que os graus leve e moderado da EVA foram maiores para o GE (Tabela 1).

Quanto à comparação entre os escores gerais dos domínios do THI e da EVA para ambos os grupos, foi possível observar significância na relação entre os grupos no domínio catastrófico do THI e na EVA, ambos apresentando piores escores para o grupo-controle (Tabela 2).

Como resultado dos testes de correlação entre as variáveis, observou-se diferença significativa entre todos os domínios do THI e os escores da EVA, apresentando correlação positiva e

forte, principalmente entre os domínios e grau geral do THI (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A síndrome pós-COVID-19 é caracterizada como um conjunto de sintomas e/ou sequelas físicas, mentais e cognitivas, persistentes após a recuperação da fase aguda da doença⁽¹⁷⁾. Sintomas audiovestibulares, como zumbido, tontura e plenitude auricular, desencadeados durante a COVID-19, permanecem em alguns pacientes por um determinado período⁽⁴⁾, compondo, assim, os principais achados audiovestibulares da síndrome pós-COVID-19⁽¹⁸⁾.

Neste estudo, participaram 121 pessoas (adultos e idosos) com zumbido desencadeado pós-COVID-19. Em cenário nacional, autores^(4,19) apontam que o zumbido é o sintoma auditivo desencadeado na COVID-19 de maior persistência. Outros fatores também podem estar associados ao desencadeamento do zumbido, podendo apresentar relação com desarranjos metabólicos, hormonais, mentais, auditivos, musculares e outros⁽²⁰⁾. Assim, comparar o impacto desse sintoma provocado pela COVID-19 e fatores associados com o zumbido de manifestações já conhecidas e descritas na literatura, levará ao melhor conhecimento e caracterização dessa manifestação singular.

Quando comparados os escores dos domínios da escala de gravidade de incômodo do zumbido entre os grupos deste estudo com o THI, foi possível observar que os participantes do GE foram predominantes nos graus desprezível e leve, enquanto os do GC reportaram maiores índices de grau moderado a catastrófico (Tabela 1). Este dado reporta que o zumbido pós-COVID-19 apresenta menor incômodo quando comparado ao zumbido decorrente de outros fatores, resultado também verificado no estudo de Tseng et al.⁽²¹⁾, o qual demonstra que

Tabela 1. Teste de comparação de variáveis entre grupos

Variável		Grupo	n ¹	% ²	Estatística do teste ^{**}	valor de p			
Gênero	Feminino	Controle	93	76,9	0,000	1,000			
		Estudo	28	23,1					
	Masculino	Controle	93	76,9					
		Estudo	28	23,1					
THI³ Grau	Desprezível	Controle	25	20,7			4,288	0,368	
		Estudo	27	22,3					
	Leve	Controle	25	20,7					
		Estudo	37	30,6					
	Moderado	Controle	28	23,1					
		Estudo	22	18,2					
	Severo	Controle	25	20,7					
		Estudo	18	14,9					
	Catastrófico	Controle	18	14,9					
		Estudo	17	14,0					
	EVA⁴ Grau	Leve	Controle	8	6,6	11,576			0,003*
			Estudo	24	19,8				
Moderado		Controle	64	52,9					
		Estudo	65	53,7					
Intenso		Controle	49	40,5					
		Estudo	32	26,4					

Fonte: Dados da pesquisa; ¹Dados significativos; ^{**}Teste Mann-Whitney U/Qui-Quadrado de Pearson

Legenda: n¹ = Frequência; %² = Porcentagem; THI³ = *Tinnitus Handicap Inventory*; EVA⁴ = Escala Visual Analógica

Tabela 2. Comparação das escalas entre grupos

Variável	Grupo	Mínimo	Máximo	Média	DP ¹	Teste**	valor de p	
Idade	Controle	16	73	37,15	11,71	7124,5	0,719	
	Estudo	19	73	36,60	11,16			
THI²	Funcional	Controle	0	44	19,11	12,33	6553,5	0,158
		Estudo	0	42	16,86	12,13		
	Emocional	Controle	0	36	16,71	11,11	6557,5	0,160
		Estudo	0	36	14,76	11,21		
	Catastrófico	Controle	0	40	10,69	6,87	6209,5	0,040*
		Estudo	0	20	8,89	5,62		
Total	Controle	0	98	45,96	27,00	6468,5	0,118	
	Estudo	0	98	40,51	27,36			
EVA³	Controle	2	10	6,45	2,37	5696,5	0,003*	
	Estudo	0	10	5,33	2,92			

Fonte: Dados da pesquisa; *Dados significativos; **Teste Mann-Whitney U

Legenda: DP¹ = Desvio Padrão; THI² = *Tinnitus Handicap Inventory*; EVA³ = Escala Visual Analógica

Tabela 3. Análise da correlação entre variáveis do estudo

Variável 1	Variável 2	Correlação**	valor de p
THI Funcional	THI Emocional	0,823	0,000*
	THI Catastrófico	0,701	0,000*
	THI Total	0,933	0,000*
	THI Grau	0,899	0,000*
	EVA	0,572	0,000*
	EVA Grau	0,518	0,000*
THI Emocional	THI Catastrófico	0,785	0,000*
	THI Total	0,946	0,000*
	THI Grau	0,924	0,000*
	EVA	0,614	0,000*
THI Catastrófico	EVA Grau	0,564	0,000*
	THI Total	0,858	0,000*
	THI Grau	0,836	0,000*
	EVA	0,556	0,000*
THI Total	EVA Grau	0,525	0,000*
	EVA	0,629	0,000*
	EVA Grau	0,579	0,000*
THI Grau	EVA	0,592	0,000*
	EVA Grau	0,544	0,000*

Fonte: Dados da pesquisa; *Dados significativos; **Teste de Correlação de Spearman

Legenda: THI = *Tinnitus Handicap Inventory*; EVA = Escala Visual Analógica

pacientes com zumbido pós-COVID-19 tendem a apresentar manifestações com incômodo mais leve e, por isso, apontam maiores tendências à redução e/ou remissão do sintoma a longo do tempo. Entretanto, não há indícios de que a idade ou a duração do zumbido influenciem sistematicamente a ocorrência ou a remissão do zumbido⁽²²⁾, uma vez que outras pesquisas^(23,24) têm inferido uma probabilidade reduzida de melhora do zumbido com maior tempo de percepção/duração (mais crônico).

Além disso, as diferenças entre os indivíduos em sua autopercepção do zumbido e incômodo relacionado podem estar relacionadas à sobreposição de diferentes diagnósticos, considerando que pacientes com outros quadros são expostos a um somatório de sintomas que podem refletir em sua autopercepção do zumbido, piorando, assim, os escores de incômodo⁽²⁵⁾. Outro fator relacionado a esse resultado foi a utilização de um banco de dados prévio para a comparação do sintoma, tendo em vista que os participantes do grupo-controle buscaram um serviço de saúde, pois o zumbido já era um fator de incômodo e/ou

preocupação para eles, enquanto os participantes do grupo de estudo foram encontrados pela pesquisa e, por vezes, não caracterizavam o zumbido como algo incômodo.

Ainda relacionado ao grau de incômodo, foi possível observar que as principais diferenças foram relacionadas ao domínio catastrófico do THI, em que os pacientes do GC apresentaram piores escores. O domínio catastrófico tem relação com o desespero e a incapacidade para conviver com o sintoma, muitas das vezes desencadeado pela percepção de que o zumbido é decorrente de patologias neurais e/ou oncológicas⁽²⁶⁾. Os participantes do GE perceberam o desencadeamento do zumbido durante ou logo após a fase aguda da infecção pelo novo coronavírus, em que muitos já atribuíram o sintoma à COVID-19, reduzindo o medo e incertezas em relação a outras comorbidades, diferentemente do GC e refletindo, assim, a menor expressão desse domínio da escala. Além disso, mediante preocupações de maior grau nesse período (desemprego, saúde geral e medidas de prevenção), a atenção ao zumbido pode ter sido minimizada frente às novas problemáticas.

Os domínios emocional e funcional do THI também tiveram maiores escores no GC, entretanto, muito próximos aos do GE. Isso indica que, apesar da pandemia ser um fator estressor para a saúde mental e, por vezes, um gatilho para o desencadeamento de ansiedade, estresse e depressão⁽²⁷⁾, os aspectos emocionais dos indivíduos do GE com zumbido tiveram apresentação semelhante aos do GC. Este fato vai ao encontro de outro estudo⁽¹¹⁾ que sustenta a ideia que o maior tempo de contato com a família, maior facilidade e disponibilidade de tempo para terapias *online*, dentre outros fatores, colaboram para diminuição do sofrimento com o zumbido e consequente melhora nos escores dos domínios de incômodo.

Quanto ao desconforto e intensidade, os participantes do GE foram predominantes nos graus leve e moderado da EVA, enquanto, no GC, prevaleceram os graus intenso e geral (Tabelas 1 e 2). Assim, os indicadores de desconforto e intensidade apontaram para menor projeção no zumbido decorrente dos fatores associados à COVID-19. Este fato também foi observado no estudo de Aazh et al.⁽²⁸⁾, em que os autores apontam que os escores de intensidade, incômodo e desconforto não diferiram significativamente para os grupos analisados antes e durante a pandemia, assim como as mudanças no bem-estar psicológico ou estresse, resultantes isolamento social, não afetaram significativamente as classificações da gravidade do zumbido.

Em consonância com a literatura internacional^(8,11,21,27,28), o presente estudo apontou que os achados de incômodo, desconforto e intensidade do zumbido pós-COVID-19 apresentaram manifestações mais brandas, quando comparadas à condição decorrente de outros fatores já conhecidos, evidenciando correlação significativa entre os graus e domínios gerais e específicos do THI e da EVA (Tabela 3). A significância desses resultados reafirma a correlação entre essas escalas e seu valor para mensuração do zumbido. Estudos nacionais e internacionais^(29,30) vão ao encontro deste pensamento, recomendando, assim, a combinação entre essas escalas para a mensuração dos aspectos de autopercepção do zumbido.

Os próximos passos desta pesquisa irão analisar e categorizar os principais fatores associados ao desencadeamento e/ou agravamento do zumbido pós-COVID-19, bem como analisar o risco do desenvolvimento do sintoma em decorrência da COVID-19 e demais variáveis. Destaca-se como limitações do presente estudo a ausência de maiores informações dos participantes no banco de dados anterior à pandemia e a quantidade limitada de variáveis para cruzamento entre os grupos.

CONCLUSÃO

Quando comparados a indivíduos com zumbido pré-pandemia, os participantes com sintoma pós-COVID-19 apresentaram menores escores de incômodo, intensidade e desconforto. Os graus desprezível e leve do THI e leve e moderado da EVA foram mais referidos no grupo pós-COVID-19. Assim, o impacto do sintoma desencadeado nesse período apresentou-se em menor intensidade, como reforçado nas literaturas mais recentes. A utilização do THI e da EVA para a mensuração dessas características apresentou valor significativo para ambos os grupos, reafirmando, assim, sua legitimidade paramétrica.

REFERÊNCIAS

- Biswas R, Lugo A, Akeroyd MA, Schlee W, Gallus S, Hall DA. Tinnitus prevalence in Europe: a multi-country cross-sectional population study. *The Lancet Reg Health Eur.* 2021;12:100250. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lanep.2021.100250>. PMID:34950918.
- Tavanai E, Mohammadkhani G. A different view on the link between tinnitus and cognition; is there a reciprocal link? *Int J Neurosci.* 2018;128(12):1188-98. <http://dx.doi.org/10.1080/00207454.2018.1503185>. PMID:30033798.
- Khan RA, Husain FT. Tinnitus and cognition: can load theory help us refine our understanding? *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2020;5(6):1197-204. <http://dx.doi.org/10.1002/lio2.501>. PMID:33364412.
- Ferreira RJ, Barboza HN, Araújo AL, Paiva SF, Rosa MR. Auditory and vestibular symptoms after COVID-19 infection: a preliminary Brazilian report. *Rev CEFAC.* 2021;23(6):23. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/20212368121>.
- Viola P, Ralli M, Pisani D, Malanga D, Sculco D, Messina L, et al. Tinnitus and equilibrium disorders in COVID-19 patients: preliminary results. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021;278(10):3725-30. <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-020-06440-7>. PMID:33095432.
- Parrino D, Frosolini A, Gallo C, De Siati RD, Spinato G, de Filippis C. Tinnitus following COVID-19 vaccination: report of three cases. *Int J Audiol.* 2022;61(6):526-9.
- Mustafa MW. Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(3):102483. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102483>. PMID:32307189.
- Chirakkal P, Al Hail AN, Zada N, Vijayakumar DS. COVID-19 and Tinnitus. *Ear Nose Throat J.* 2021;100(2, suppl):160S-2S. <http://dx.doi.org/10.1177/0145561320974849>. PMID:33275033.
- Cure E, Cumhur Cure M. Comment on “Hearing loss and COVID-19: a note”. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(4):102513. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102513>. PMID:32386897.
- Sriwijitalai W, Wiwanitkit V. Herbs that might be effective for the management of COVID-19: A bioinformatics analysis on anti-tyrosine kinase property. *J Res Med Sci.* 2020;25:44. http://dx.doi.org/10.4103/jrms.JRMS_312_20. PMID: 32582350.
- Beukes EW, Onozuka J, Brazell TP, Manchaiah V. Coping with tinnitus during the COVID-19 pandemic. *Am J Audiol.* 2021;30(2):385-93. http://dx.doi.org/10.1044/2021_AJA-20-00188. PMID:33979227.
- Schlee W, Hølleland S, Bulla J, Simoes J, Neff P, Schoisswohl S, et al. The effect of environmental stressors on tinnitus: a prospective longitudinal study on the impact of the COVID-19 pandemic. *J Clin Med.* 2020;9(9):2756. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9092756>. PMID:32858835.
- Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(2):143-8. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.1996.01890140029007>. PMID:8630207.
- Figueiredo RR, Azevedo AA, Oliveira PD. Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2009;75(1):76-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992009000100012>.
- Fackrell K, Hall DA, Barry JG, Hoare DJ. Psychometric properties of the Tinnitus Functional Index (TFI): assessment in a UK research volunteer population. *Hear Res.* 2016;335:220-35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2015.09.009>. PMID:26415998.
- Campos TM. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde em pacientes com zumbido [dissertação]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2020. 70 p.
- Oronsky B, Larson C, Hammond TC, Oronsky A, Kesari S, Lybeck M, et al. A review of persistent post-COVID syndrome (PPCS). *Clin Rev Allergy Immunol.* 2021;1-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s12016-021-08848-3>. PMID:33609255.
- De Luca P, Di Stadio A, Colacurcio V, Marra P, Scarpa A, Ricciardiello F, et al. Long COVID, audiovestibular symptoms and persistent chemosensory dysfunction: a systematic review of the current evidence. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2022;42(2 Suppl 1):S87-93. <http://dx.doi.org/10.14639/0392-100X-suppl.1-42-2022-10>. PMID:35763279.
- Sousa MD, Andrade CL, Braite N, Rabelo MB, Oliveira CS, de Souza MC, et al. Impactos na saúde auditiva de crianças e adolescentes decorrentes da pandemia da COVID-19. *J Multiprofessional Health Research.* 2021;2(2):e02-107.
- Henry JA, Reavis KM, Griest SE, Thielman EJ, Theodoroff SM, Grush LD, et al. Tinnitus: an epidemiologic perspective. *Otolaryngol Clin North Am.* 2020;53(4):481-99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.002>. PMID:32362561.
- Tseng PT, Chen TY, Sun YS, Chen YW, Chen JJ. The reversible tinnitus and cochleopathy followed first-dose AstraZeneca COVID-19 vaccination. *QJM.* 2021;114(9):663-4. <http://dx.doi.org/10.1093/qjmed/hcab210>. PMID: 34297133.

22. Sanchez TG, Valim CC, Schlee W. Long-lasting total remission of tinnitus: a systematic collection of cases. *Prog Brain Res.* 2021;260:269-82. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.pbr.2020.05.023>. PMID:33637222.
23. Khedr EM, Rothwell JC, Ahmed MA, El-Atar A. Effect of daily repetitive transcranial magnetic stimulation for treatment of tinnitus: comparison of different stimulus frequencies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79(2):212-5. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.2007.127712>. PMID:18202212.
24. Kleinjung T, Steffens T, Sand P, Murthum T, Hajak G, Strutz J, et al. Which tinnitus patients benefit from transcranial magnetic stimulation? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137(4):589-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2006.12.007>. PMID:17903575.
25. Gül AI, Özkırış M, Aydın R, Şimşek G, Saydam L. Coexistence of anxiety sensitivity and psychiatric comorbidities in patients with chronic tinnitus. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2015;11:413-8. <http://dx.doi.org/10.2147/NDT.S77786>. PMID:25737637.
26. Kleinstäuber M, Jasper K, Schweda I, Hiller W, Andersson G, Weise C. The role of fear-avoidance cognitions and behaviors in patients with chronic tinnitus. *Cogn Behav Ther.* 2013;42(2):84-99. <http://dx.doi.org/10.1080/16506073.2012.717301>. PMID:23199238.
27. Wolf S, Seiffer B, Zeibig JM, Welkerling J, Brokmeier L, Atrott B, et al. Is physical activity associated with less depression and anxiety during the COVID-19 pandemic? A rapid systematic review. *Sports Med.* 2021;51(8):1771-83. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-021-01468-z>. PMID:33886101.
28. Aazh H, Danesh AA, Moore BC. Self-reported tinnitus severity prior to and during the COVID-19 Lockdown in the United Kingdom. *J Am Acad Audiol.* 2021;32(9):562-6. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1731733>. PMID:35176799.
29. Paiva SF. Linking tinnitus handicap inventory-thi with the international classification of functionality, disability and health-icf: an exploratory study for the application of the linking rules of the world health organization. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar.* 2021;2(5):e25410. <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i5.410>.
30. Dode A, Mehdi M, Pryss R, Schlee W, Probst T, Reichert M, et al. Using a visual analog scale (VAS) to measure tinnitus-related distress and loudness: investigating correlations using the Mini-TQ results of participants from the TrackYourTinnitus platform. *Prog Brain Res.* 2021;263:171-90. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.pbr.2020.08.008>. PMID:34243888.