

偏头痛在慢性主观性耳鸣中的研究现状

徐静茹¹, 宋勇莉², 查定军^{3*}

¹西安医学院研究生工作部, 陕西 西安

²重庆医科大学附属第一医院, 重庆

³空军军医大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科, 陕西 西安

收稿日期: 2025年12月5日; 录用日期: 2025年12月28日; 发布日期: 2026年1月7日

摘要

偏头痛与耳鸣常常是两种不同的疾病, 在临床上却表现出显著的共病现象。深入研究发现, 在这两种疾病之间存在紧密的联系, 它们在神经层面有着诸多共同之处, 为此, 本综述对偏头痛和慢性主观性耳鸣的流行病学、临床症状表现、神经生物学方面的作用机制以及相关的治疗手段进行了系统性的归纳总结。通过对既有研究成果的系统回顾与分析, 本研究旨在为临床工作中两种病症的识别、诊断及治疗策略提供科学支持。

关键词

偏头痛, 慢性耳鸣, 中枢敏化, 三叉神经

The Research Status of Migraine in Chronic Subjective Tinnitus

Jingru Xu¹, Yongli Song², Dingjun Zha^{3*}

¹Graduate Student Affairs Office of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

³Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, The First Affiliated Hospital of AFMU, Xi'an Shaanxi

Received: December 5, 2025; accepted: December 28, 2025; published: January 7, 2026

Abstract

Migraine and tinnitus, while distinct clinical entities, exhibit significant comorbidity. A growing body of evidence suggests that these two conditions are closely interrelated and share common neural

*通讯作者。

文章引用: 徐静茹, 宋勇莉, 查定军. 偏头痛在慢性主观性耳鸣中的研究现状[J]. 临床医学进展, 2026, 16(1): 432-439.
DOI: 10.12677/acm.2026.161059

mechanisms. This review systematically summarizes current findings regarding their epidemiology, clinical manifestations, underlying neurobiological mechanisms, and therapeutic approaches. Through a comprehensive analysis of existing research, this study aims to provide a scientific basis for the identification, diagnosis, and management of these co-occurring disorders in clinical practice.

Keywords

Migraine, Chronic Tinnitus, Central Sensitization, Trigeminal Nerve

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

偏头痛与耳鸣是临床常见的疾病，患者通常会前往神经内科和耳鼻喉科的不同专科接受诊疗。临床观察发现，这两种疾病在患者群体中常常同时出现，存在明显的共病现象[1]。大样本流行病学数据表明，患有偏头痛患者发生耳鸣的风险比非偏头痛人群高出约 3.3 倍[2]。另一项针对 361 例主观性耳鸣患者的调查中，结果表明 38.80% 的耳鸣患者合并头痛，其中偏头痛类型占比达到了 44.29% [3]。此外，情绪系统的过度激活被视作慢性耳鸣失代偿的关键因素[4]，焦虑障碍与抑郁障碍是慢性耳鸣非常常见的并发症，其严重程度与耳鸣严重程度呈正相关[5][6]，在偏头痛的相关研究中显示，其出现焦虑和抑郁症状较正常人群高出 2 至 10 倍[7]，提示二者之间或许存在共同的神经生物学机制。本综述旨在系统梳理近年来关于偏头痛和耳鸣相关的研究，着重分析偏头痛在主观性耳鸣中的作用及机制，治疗进展等等，以期为临床诊疗工作和未来研究提供信息支持。

2. 偏头痛相关耳鸣的研究现状

1. 偏头痛相关的耳科症状

偏头痛是一种常见的神经血管源性神经系统疾病，根据世界卫生组织统计，该疾病已成为世界第三大流行疾病和第二大致残性疾病，其发作时通常表现为剧烈头痛，常伴随有恶心、呕吐、畏光或畏声、颈部发僵、头皮疼痛等症状，在劳累后症状可能会加剧，而休息或药物治疗后缓解，明显影响患者的生活和工作[8]-[10]。慢性主观性耳鸣指的是在没有外部声音情况下持续存在的听觉感知，至少持续 6 个月[11]。全球范围内，约有 10%~15% 的成年人受其困扰，老年群体中，这一比例更高，达到 30%，其病因复杂，发生机制尚不明确，缺乏客观检测手段，异质性较大，临床治愈困难[12]。近年来发现偏头痛患者常伴随耳科症状，包括耳鸣、耳闷、听觉过敏、眩晕、耳痛、反复低频听力下降及耳痒等[13]。

偏头痛和耳鸣是临床上常见共病，其中伴随偏头痛的耳鸣多呈高频，左右侧别并无特定规律。有部分患者头痛发作与耳鸣的出现呈现时间上的关联，有调查数据表明，54.9% 的患者是头痛发生在耳鸣之前，34.7% 耳鸣早于头痛出现，10.4% 的情况是两者同时发作，Langguth B 等人的研究指出，同时患有耳鸣和头痛的患者，其耳鸣的侧别和头痛的部位之间存在着非常显著的相关性，头痛更倾向于发生在耳鸣的同侧[14]。以上研究表明偏头痛与耳鸣或许是一个同一病理过程在不同系统的反应，或者是同一神经系统功能出现异常时在不同感官层面上的具体表现。

2. 内耳型偏头痛的概念与诊断

这一概念包括耳蜗型偏头痛和前庭性偏头痛：耳蜗性偏头痛是指一类与偏头痛相关的以耳鸣、听力

减退、耳闷等耳蜗症状为主要表现的疾病,由于患者发作期间往往缺乏典型的头痛症状,这给临床诊断带来了一定难度,其中绝对的诊断标准包括:① 患者反复出现中至重度、原因不明的听觉症状(如耳鸣、突发性听力下降、波动性听力损失或耳闷),每次发作持续时间不超过4周,且无中重度前庭性眩晕病史;② 符合国际头痛学会(IHS)关于偏头痛的诊断标准;③ 在至少两次发作期间,出现以下至少一项与偏头痛相关的症状:偏头痛特征性头痛(中至重度疼痛、持续4~72h、单侧、搏动性或抽痛),畏光或畏声,视觉预兆,其他偏头痛先兆表现,动晕症,肠易激综合征,或身体对气压变化敏感;④ 已通过相关检查排除其他可能病因;可能的耳蜗性偏头痛诊断包括:① 存在反复发作中至重度听觉症状(如耳鸣、突发性听力下降、波动性听力损失或耳闷),病因不明,每次发作持续时间不超过4周,且无中重度前庭性眩晕病史;② 具有偏头痛家族史或前庭性偏头痛病史;③ 在至少两次发作期间,出现以下至少一项与偏头痛相关的症状:偏头痛特征性头痛(中至重度疼痛、持续4~72h、单侧、搏动性或抽痛),畏光或畏声,视觉预兆,其他偏头痛先兆表现,动晕症,肠易激综合征,或身体对气压变化敏感;④ 已通过相关检查排除其他可能病因[15],目前,医学领域尚未发现明确且可靠的生化指标或实验室检查结果来确诊,主要依靠医生的临床经验累积、病史询问以及听力功能检查等手段来综合判断,有研究表明,在成年人中,反复听力损失、慢性耳鸣的病例中,可能相当一部分与耳蜗性偏头痛相关;前庭性偏头痛是另一个与耳鸣密切相关的疾病,是由内耳前庭功能紊乱与大脑皮层异常活动共同作用引发的疾病,其主要表现为反复发作的眩晕症状。可能是成人发作性眩晕最常见的原因[16],在这些患者中,耳鸣也是一个常见的伴随症状[17][18]。

3. 偏头痛与耳鸣共享的神经生物学机制

1. 神经血管机制

三叉神经血管系统(TVS)被视作是偏头痛与耳鸣相关联的核心解剖与功能结构。该系统主要包括三叉神经核、神经节以及其支配的脑膜血管,三叉神经眼支支配硬脑膜与软脑膜血管的伤害感受器,一旦感受器被激活,就会促使P物质、降钙素基因相关肽等血管活性神经肽释放出来[19]。研究表明,内耳的血管也会受到三叉神经支配。动物实验结果显示,对三叉神经节TG施加化学刺激与电刺激后,会造成内耳血流量明显上升、血管的通透性发生改变以及血浆蛋白渗出至内耳的现象。

以上研究结果为解释偏头痛如何影响听觉功能提供了可能的机制,三叉神经刺激引发的内耳血管改变可能会直接影响到耳蜗正常功能,进而导致耳鸣和听力波动现象的出现。CGRP是三叉神经激活过程中的一个核心分子,作为一种高效的血管舒张神经肽,它在偏头痛发作期间释放量会显著上升。有研究表明,在偏头痛先兆期发生的皮层扩散性抑制现象中,CGRP脑脊液中的浓度会上升[20]。除了在偏头痛病理机制中发挥作用外,降钙素基因相关肽还参与调节内耳的血液循环与神经活动,该物质可能通过影响内耳血管的舒缩功能,进而与部分患者出现的耳鸣症状产生关联。此外,有既往研究提示,对CGRP进行靶向干预后,部分患有偏头痛的患者其耳鸣状况得到了一定程度的缓解,这一发现进一步印证了CGRP在偏头痛与耳鸣共病现象中所扮演的关键角色[21]。

2. 中枢敏化

中枢敏化是偏头痛慢性化的核心机制之一。目前认为,偏头痛的起始环节是外周三叉神经传入纤维的激活与敏化过程。随后,多种血管活性物质的释放会引发神经源性炎症,进一步激活三叉神经血管系统,导致脑膜血管出现舒张,同时伴随神经源性炎症反应。在神经系统中,炎症过程扮演着关键角色。研究表明,神经炎症与慢性偏头痛患者的中枢敏化现象密切相关,其中TLR4/NF- κ B信号通路在该类疾病的炎症反应中发挥着重要调控作用。当小胶质细胞与星型胶质细胞感知到感染、创伤或蛋白质异常堆积等情况时,会被迅速激活并释放出像TNF- α 和IL-1 β 这类炎症介质[22]-[24]。这些炎症介质会与相应的

神经元表面受体相结合,随着反复且持续的激活,三叉神经元逐渐产生敏化,中枢神经系统的兴奋性也随之持续升高,刺激阈值降低,对刺激的反应性增强,这一过程会使得头痛发作的频率不断增加,最终可能发展为慢性偏头痛[25]-[27],同时伴随自发性疼痛、痛觉过敏、颅周压痛、发作期畏光以及畏声等症状,并使慢性中枢敏化状态得以持续存在,这一过程与偏头痛的慢性转化以及耳鸣的长期困扰紧密相连[28]。

在耳鸣病例中常伴随听觉过敏症状,听觉过敏被认为与听觉通路增益出现异常上调有关,从而使得大脑把听觉通路内的自发性神经活动错误地解读为声音信号,是中枢敏化的表现。此前在瑞典开展的一项研究显示,57%的耳鸣患者存在听觉过敏症状,而在重度耳鸣患者群体中,该比例甚至能达到80%[29]。耳鸣与听觉过敏的频繁共病现象,为主观性耳鸣中枢敏化机制的存在提供了临床依据。另有学者指出,偏头痛的反复发作会引发三叉神经颈复合体的致敏反应[30],进而促使三叉神经血管系统释放多种相关神经递质,这些递质可导致内耳的血流量发生改变、血管通透性出现异常以及血浆蛋白渗出。这些生理变化可能会对内耳的相关结构造成损伤,而耳鸣与偏头痛这两种病症的相互作用,会进一步损害听觉系统功能,从而增强耳鸣的感知程度。这或许就是偏头痛发作诱发耳鸣以及导致耳鸣持续存在的潜在机制。

3. 大脑网络功能紊乱

在神经影像学研究领域,功能磁共振成像技术(fMRI)已被广泛应用于探索多种疾病的脑机制。有研究表明,慢性偏头痛合并耳鸣患者在右侧上颞回、双侧中颞回及左侧上颞回存在明显的脑血流灌注不足,这些脑区均参与听觉信息处理及认知调控功能,进一步相关分析显示,上述区域脑血流降低的程度与患者耳鸣的主观痛苦程度呈正相关[31]。此外,研究显示,偏头痛伴耳鸣患者在听觉诱发电位中可出现波形潜伏期延长及幅值变化,提示听觉传导通路存在功能损害或调控障碍[32]。此类患者的脑电活动呈现特定频段的异常同步化现象,反映了中枢神经系统对耳鸣相关信号的整合与处理机制失调。还有研究发现,偏头痛患者在视觉及脑干通路中表现出功能连接异常,而这些网络与听觉系统具有密切的交互作用,可能共同参与耳鸣的产生和感知过程[33],上述研究均表明,偏头痛与耳鸣共享部分神经功能异常的病理基础,其中脑血流分布异常及听觉相关皮层兴奋性改变,构成了二者关联的重要神经生理学依据。

4. 对共病现象其他解释与亚型复杂性的探讨

尽管共享的神经生物学机制为偏头痛与耳鸣的共病现象提供了较为系统的解释框架,但不应将其视为唯一的解释路径。首先,需关注诊断过程中可能存在的偏倚。耳鸣与偏头痛均为临床常见症状,二者在人群中较高的基础患病率可能在一定程度上放大其共病的统计显著性,导致偶然关联被高估。此外,患者的就诊行为模式(例如因耳鸣症状就诊于神经内科,或因头痛问题就诊于耳鼻喉科)可能使共病病例更易被识别,从而影响流行病学调查结果的代表性。

其次,偏头痛与耳鸣本身具有明显的临床异质性。偏头痛可根据先兆有无、发作频率、伴随症状等进一步细分;耳鸣亦可根据病因(如外周性、中枢性)、声学特征(高频、低频等)及代偿状态(代偿性与失代偿性)进行分类。目前尚未明确,是否特定偏头痛亚型(例如伴先兆偏头痛、前庭性偏头痛)与特定耳鸣类型(如伴有听觉过敏的耳鸣)之间存在更强的关联,抑或这种关联普遍存在于各亚型之间。这种亚型间的异质关联提示,未来研究需对共病人群开展更精细的表型分层,避免将其视为同质群体进行处理。

5. 偏头痛相关耳鸣人群治疗进展

针对患有偏头痛伴随耳鸣症状的人群,在预防性治疗方面,可采用抗偏头痛药物,例如像钙离子通道阻滞剂中的盐酸氟桂利嗪这类药物,在诸多研究中已被证实对缓解耳蜗型偏头痛患者出现的耳鸣、听力减退等问题具有积极效果[34],针对神经递质失衡的药物(例如CGRP拮抗剂),对偏头痛及相关耳鸣症状也显示出积极的治疗态势[35],除药物治疗外,还有其他干预手段可资利用。例如,经颅磁刺激作为一

种神经调控方式，通过对大脑皮层兴奋性的调节来重塑神经网络连接，这一机制或许能为同时处理偏头痛及其伴随的耳鸣症状开辟新的治疗方向[36][37]。此外，中医药在这类病症的治疗中也积累了一定经验，有研究显示，活血疏风颗粒能够通过抑制 TLR4/NF- κ B 信号通路的过度激活，减轻神经炎症反应，进而缓解慢性偏头痛模型中的中枢敏化状态，这为从神经免疫调节角度开发治疗方案提供了可能性[38]。

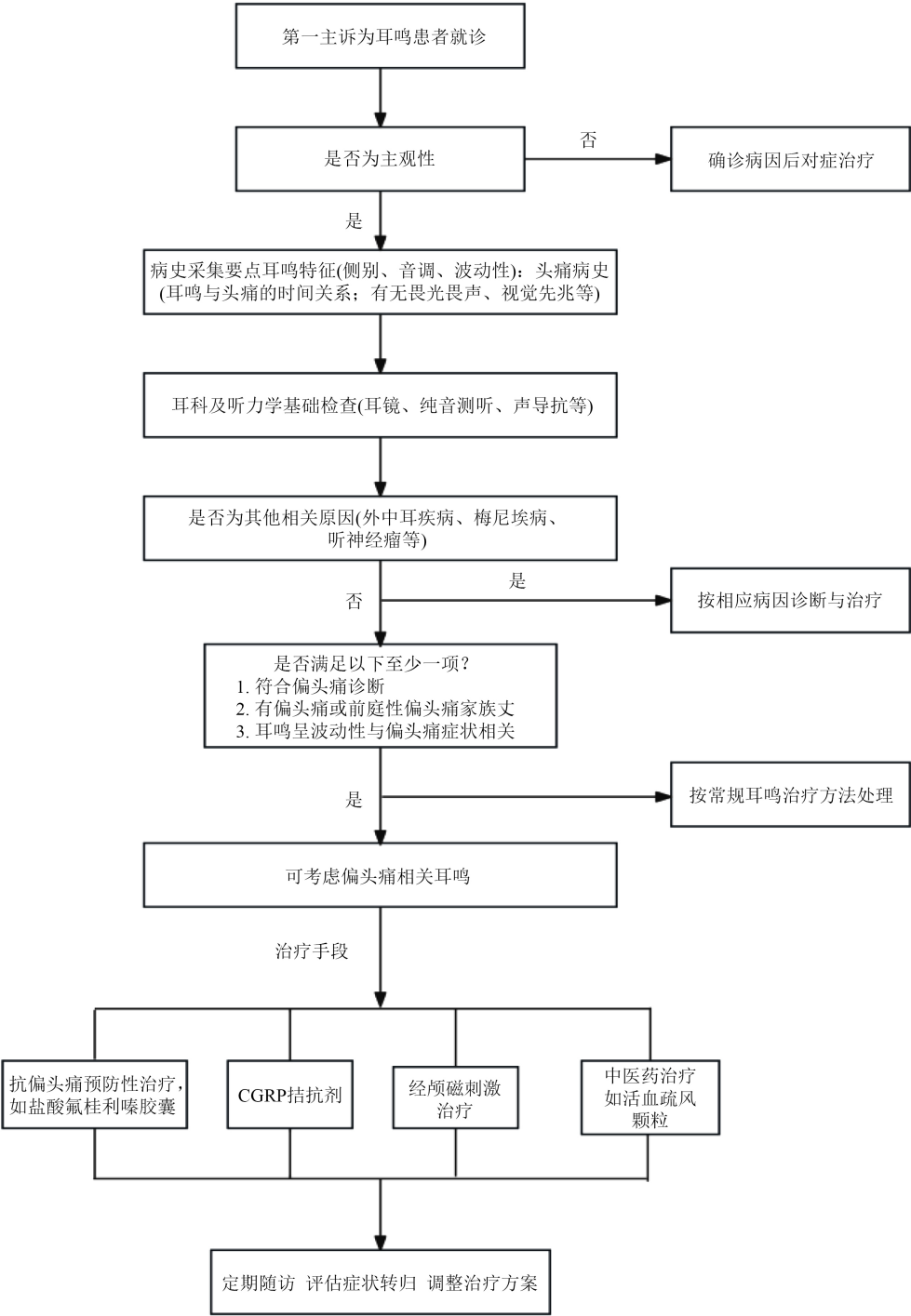


Figure 1. Diagnostic and therapeutic algorithm for patients with migraine-associated tinnitus
图 1. 偏头痛相关耳鸣患者诊疗流程图

综上, 偏头痛与慢性主观性耳鸣之间存在紧密联系, 偏头痛患者耳鸣的发生率明显增高, 反之耳鸣患者出现偏头痛的发生率也显著上升, 同时在症状表现和神经生物学机制也有许多共性, 其中涉及中枢敏化、三叉神经血管系统的过度激活、神经炎症反应的持续存在、听觉通路的重新构建及大脑网络功能紊乱等。在临床实践中, 准确识别偏头痛相关耳鸣并针对性给予治疗, 将有利于提高患者的疗效, 改善患者生活质量(见图 1)。但目前研究仍存有许多问题亟待解决: 首先, 由于耳鸣和偏头痛均具有较大的异质性, 目前针对内耳型偏头痛尚无统一的诊断标准, 导致临床疗效差异巨大, 因此, 制定偏头痛相关性耳鸣统一的诊断标准, 将有利于提高耳鸣的治疗效果。此外, 现有针对偏头痛与耳鸣关联的研究多采用横断面回顾性分析, 缺乏多中心研究, 难以明确两者间的因果先关系, 后续需开展大样本的前瞻性队列研究, 借助更具客观性的神经影像或神经生理学生物标志物等技术; 基于本综述的梳理, 我们提出两项兼具可行性及创新性的研究课题, 以期后续探索提供方向: 1、基于临床表型的神经机制剖析研究; 可以开展前瞻性病例对照研究, 设立偏头痛伴耳鸣、单纯偏头痛、单纯耳鸣及健康对照四组, 系统采集临床表型数据, 包括偏头痛亚型、耳鸣心理声学特征、听觉过敏程度及情绪量表评分等等, 并结合多模态神经影像技术与神经生理检测。该研究旨在揭示不同表型组合所对应的特异性脑网络重构模式与神经兴奋性变化, 为建立客观分型体系提供依据; 2、CGRP 通路靶向治疗的疗效验证与机制探讨; 可设计一项随机、双盲、安慰剂对照临床试验, 纳入符合耳蜗性偏头痛诊断的慢性耳鸣患者, 评估 CGRP 其受体拮抗剂对耳鸣响度、主观困扰程度及偏头痛发作频率的干预效果。研究可同步采用功能影像学指标或循环生物标志物(如血清 CGRP 水平)分析治疗应答的预测因素, 进而阐明该通路在共病发生与发展中的核心作用。通过推进上述研究方向, 这些研究结果将有望为阐明偏头痛与耳鸣之间的相关性及其交互机制提供依据, 从而为偏头痛相关耳鸣治疗提供理论依据和新的思路。

参考文献

- [1] Campello, C.P., Lemos, C.A.A., Andrade, W.T.L.d., Melo, L.P.F.d., Nunes, G.R.d.S. and Cavalcanti, H.G. (2022) Migraine Associated with Tinnitus and Hearing Loss in Adults: A Systematic Review. *International Journal of Audiology*, **63**, 1-7. <https://doi.org/10.1080/14992027.2022.2151943>
- [2] Wang, A.R., Steenerson, K.K. and Alyono, J.C. (2023) Abnormal Subjective and Audiometric Auditory Function in Migraine. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **168**, 1362-1370. <https://doi.org/10.1002/ohn.201>
- [3] 宋勇莉, 齐柳, 陈阳, 等. 主观性耳鸣患者合并头痛的相关因素分析[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2022, 30(4): 384-388.
- [4] 余力生, 马鑫. 耳鸣的代偿与失代偿[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2017(8): 630-633.
- [5] Trevis, K.J., McLachlan, N.M. and Wilson, S.J. (2018) A Systematic Review and Meta-Analysis of Psychological Functioning in Chronic Tinnitus. *Clinical Psychology Review*, **60**, 62-86. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.12.006>
- [6] 宋勇莉, 齐柳, 陈阳, 等. 慢性耳鸣患者合并焦虑和抑郁影响因素的分析[J]. 听力学及言语病杂志, 2021, 29(4): 398-402.
- [7] Minen, M.T., Begasse De Dhaem, O., Kroon Van Diest, A., Powers, S., Schwedt, T.J., Lipton, R., et al. (2016) Migraine and Its Psychiatric Comorbidities. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **87**, 741-749. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2015-312233>
- [8] Aguilar-Shea, A.L., Membrilla MD, J.A. and Diaz-de-Teran, J. (2022) Migraine Review for General Practice. *Atención Primaria*, **54**, Article ID: 102208. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102208>
- [9] Silberstein, S.D. (2004) Migraine. *The Lancet*, **363**, 381-391. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(04\)15440-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(04)15440-8)
- [10] de Tommaso, M. and Sciruicchio, V. (2016) Migraine and Central Sensitization: Clinical Features, Main Comorbidities and Therapeutic Perspectives. *Current Rheumatology Reviews*, **12**, 113-126. <https://doi.org/10.2174/1573397112666151231110813>
- [11] Kang, D.W., Kim, S.S., Park, D.C., Kim, S.H. and Yeo, S.G. (2021) Objective and Measurable Biomarkers in Chronic Subjective Tinnitus. *International Journal of Molecular Sciences*, **22**, Article No. 6619. <https://doi.org/10.3390/ijms22126619>

- [12] Lugo, A., Edvall, N.K., Lazar, A., Mehraei, G., Lopez-Escamez, J., Bulla, J., *et al.* (2020) Relationship between Headaches and Tinnitus in a Swedish Study. *Scientific Reports*, **10**, Article No. 8494. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65395-1>
- [13] 袁庆, 程秀琴, 李江, 等. 偏头痛与眩晕、耳鸣、听力下降[J]. 中华耳科学杂志, 2014, 12(2): 242-245.
- [14] Langguth, B., Hund, V., Busch, V., Jürgens, T.P., Lainez, J., Landgrebe, M., *et al.* (2015) Tinnitus and Headache. *BioMed Research International*, **2015**, Article ID: 797416. <https://doi.org/10.1155/2015/797416>
- [15] 赖仁淙, 刘琼临. 内耳型偏头痛: 前庭性偏头痛与耳蜗性偏头痛[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 33(3): 200-203.
- [16] Formeister, E.J., Rizk, H.G., Kohn, M.A. and Sharon, J.D. (2018) The Epidemiology of Vestibular Migraine: A Population-Based Survey Study. *Otology & Neurotology*, **39**, 1037-1044. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000001900>
- [17] Lempert, T. and von Brevern, M. (2019) Vestibular Migraine. *Neurologic Clinics*, **37**, 695-706. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2019.06.003>
- [18] Benjamin, T., Gillard, D., Abouzari, M., Djalilian, H.R. and Sharon, J.D. (2021) Vestibular and Auditory Manifestations of Migraine. *Current Opinion in Neurology*, **35**, 84-89. <https://doi.org/10.1097/wco.0000000000001024>
- [19] Ramachandran, R. (2018) Neurogenic Inflammation and Its Role in Migraine. *Seminars in Immunopathology*, **40**, 301-314. <https://doi.org/10.1007/s00281-018-0676-y>
- [20] Iyengar, S., Johnson, K.W., Ossipov, M.H. and Aurora, S.K. (2019) CGRP and the Trigeminal System in Migraine. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, **59**, 659-681. <https://doi.org/10.1111/head.13529>
- [21] Brooks, K.A., Tawk, K., Djalilian, H.R. and Hobson, C.E. (2023) Migraine Management for the Otolaryngologist. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, **8**, 1080-1093. <https://doi.org/10.1002/liv.1109>
- [22] Thuraiayah, J., Erritzøe-Jervild, M., Al-Khazali, H.M., Schytz, H.W. and Younis, S. (2022) The Role of Cytokines in Migraine: A Systematic Review. *Cephalalgia*, **42**, 1565-1588. <https://doi.org/10.1177/03331024221118924>
- [23] Kursun, O., Yemisci, M., van den Maagdenberg, A.M.J.M. and Karatas, H. (2021) Migraine and Neuroinflammation: The Inflammasome Perspective. *The Journal of Headache and Pain*, **22**, Article No. 55. <https://doi.org/10.1186/s10194-021-01271-1>
- [24] Inoue, K. and Tsuda, M. (2018) Microglia in Neuropathic Pain: Cellular and Molecular Mechanisms and Therapeutic Potential. *Nature Reviews Neuroscience*, **19**, 138-152. <https://doi.org/10.1038/nrn.2018.2>
- [25] 余力生, 马鑫. 深入认识偏头痛及中枢敏化综合征[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 35(2): 97-100.
- [26] Ji, R., Nackley, A., Huh, Y., Terrando, N. and Maixner, W. (2018) Neuroinflammation and Central Sensitization in Chronic and Widespread Pain. *Anesthesiology*, **129**, 343-366. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002130>
- [27] 周霞, 孙中武. 偏头痛的发病机制及诊治进展[J]. 中华全科医学, 2019, 17(5): 714-715.
- [28] Su, M. and Yu, S. (2018) Chronic Migraine: A Process of Dysmodulation and Sensitization. *Molecular Pain*, **14**. <https://doi.org/10.1177/1744806918767697>
- [29] Cederroth, C., Lugo, A., Edvall, N., Lazar, A., Lopez-Escamez, J., Bulla, J., *et al.* (2020) Association between Hyperacusis and Tinnitus. *Journal of Clinical Medicine*, **9**, Article No. 2412. <https://doi.org/10.3390/jcm9082412>
- [30] Burstein, R., Jakubowski, M., Garcia-Nicas, E., Kainz, V., Bajwa, Z., Hargreaves, R., *et al.* (2010) Thalamic Sensitization Transforms Localized Pain into Widespread Allodynia. *Annals of Neurology*, **68**, 81-91. <https://doi.org/10.1002/ana.21994>
- [31] Xu, Z.G., Xu, J.J., Chen, Y.C., Hu, J., Wu, Y. and Xue, Y. (2021) Aberrant Cerebral Blood Flow in Tinnitus Patients with Migraine: A Perfusion Functional MRI Study. *The Journal of Headache and Pain*, **22**, Article No. 61. <https://doi.org/10.1186/s10194-021-01280-0>
- [32] Chen, W.H., Hsu, Y.L., Chen, Y.S. and Yin, H.L. (2019) Clocking Tinnitus: An Audiology Symptom of Migraine. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **177**, 73-76. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.01.001>
- [33] Lan, L., Liu, Y., Xu, J., Ma, D., Yin, X., Wu, Y., *et al.* (2022) Aberrant Modulations of Neurocognitive Network Dynamics in Migraine Comorbid with Tinnitus. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **14**, Article ID: 913191. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.913191>
- [34] 王新, 王冉, 张肖, 等. 针灸联合盐酸氟桂利嗪胶囊对前庭性偏头痛患者的疗效[J]. 上海医药, 2025, 46(10): 51-53+62.
- [35] Kim, Y., Yook, Y. and Rhee, S. (2025) Evaluating the Association between Migraine Treatments and Tinnitus: Insights from the US Food and Drug Administration Adverse Event Reporting System. *PLOS One*, **20**, e0330493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330493>
- [36] 朱琼瑶, 王慧. 低频重复经颅磁刺激治疗耳鸣的疗效分析[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2017, 25(5): 484-487.

-
- [37] 贺麟媛, 潘永惠, 侯岳, 等. 偏头痛经颅磁刺激治疗的研究进展[J]. 临床神经病学杂志, 2023, 36(5): 378-381.
- [38] 梁晓涛, 熊一凡, 刘雪琪, 等. 活血疏风颗粒通过抑制 TLR4/NF- κ B 通路改善慢性偏头痛小鼠的中枢敏化[J]. 南方医科大学学报, 2025, 45(5): 986-994.