

音乐疗法在围术期中的应用进展

章飘飘, 何焕钟*

湖州师范学院附属湖州市中心医院麻醉科, 浙江 湖州

收稿日期: 2026年3月24日; 录用日期: 2026年4月18日; 发布日期: 2026年4月27日

摘要

音乐疗法是一种新型的非药物治疗手段, 在围术期中的研究进展日益引起关注。研究表明, 音乐疗法可能通过共振反应、激活边缘系统、调节神经内分泌、降低炎症反应等调节围术期患者心理生理变化。但目前音乐疗法在围术期的研究缺乏有效的整合。本文通过归纳近几年的相关文献, 系统、全面地总结了音乐疗法对围术期患者情绪、术后疼痛、术后恶心呕吐、睡眠质量的影响, 探讨了影响音乐疗法效果的因素。研究表明, 音乐疗法可有效改善患者围术期就医体验, 提高患者术后恢复质量。本文能够为音乐疗法临床实践推广提供一定的参考作用, 为进一步深入研究提供借鉴。

关键词

音乐疗法, 围术期, 非药物治疗, 焦虑, 疼痛, 术后恶心呕吐

Advances in the Application of Music Therapy during the Perioperative Period

Piaopiao Zhang, Huanzhong He*

Department of Anesthesia, Huzhou Center Hospital Affiliated to Huzhou Normal University, Huzhou Zhejiang

Received: March 24, 2026; accepted: April 18, 2026; published: April 27, 2026

Abstract

Music therapy is a novel non-pharmacological treatment that has attracted increasing attention for its research progress in the perioperative period. Studies have shown that music therapy may modulate psychophysiological changes in perioperative patients through resonance responses, activation of the limbic system, neuroendocrine modulation, and reduction of inflammatory responses. However, there is a lack of effective integration of current research on music therapy in the perioperative period. This paper summarizes the effects of music therapy on perioperative patients' mood,

*通讯作者。

postoperative pain, postoperative nausea and vomiting, and sleep quality in a systematic and comprehensive way by summarizing the relevant literature in recent years, and explores the factors that influence the effects of music therapy. The study shows that music therapy can effectively improve patients' perioperative medical experience and enhance the quality of their postoperative recovery. This paper can provide a certain reference role for the promotion of music therapy clinical practice and provide reference for further in-depth research.

Keywords

Music Therapy, Perioperative, Non-Pharmacological Treatment, Anxiety, Pain, Postoperative Nausea and Vomiting

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

围术期是指从确定手术治疗时起,到与此次手术有关的治疗基本结束为止的一段时间,包括手术前、手术中以及手术后三个阶段。手术作为一种强烈的应激源,会使患者在围术期产生一系列心理与生理变化。高达 50% 的患者表示在手术前会经历一定程度的焦虑、抑郁或灾难化思维,而高达 80% 的患者称术后会感到疼痛[1]。这些负面情绪和疼痛不仅影响患者就医体验,还可能干扰手术的顺利进行及术后康复,如术前焦虑会增加术后疼痛程度和阿片类药物的使用量,术后疼痛控制不佳会导致多种不良后果,包括发病率上升、慢性疼痛形成、手术恢复延迟以及阿片类药物使用障碍等[2]。传统围术期管理在应对患者心理应激和疼痛控制方面存在一定局限,如药物治疗可能带来副作用、成瘾性等问题[3]。因此非药物治疗作为传统治疗的补充手段在近几年获得了越来越多的关注,其中音乐疗法以无创、高效的特点使其脱颖而出。

音乐疗法(Music Therapy)是一种以科学为基础、以音乐为媒介的临床干预手段,由专业音乐治疗师或医护人员根据个体需求,通过音乐聆听、演奏、创作或即兴互动等方式,促进生理、心理及社会功能的改善[4]。作为一种非药物、无创的辅助疗法,音乐疗法在围术期管理的应用日益广泛,其作用机制涉及神经生理调节、心理情绪干预及疼痛管理等多个层面[5]。本研究通过研读近期国内外文献,总结了音乐疗法目前在围术期的应用情况,分析了当前音乐疗法存在的局限性,并提出了对未来的展望。

2. 音乐疗法的历史

早在古埃及、古印度等文明中音乐被用于缓解疼痛,古希腊哲学家毕达哥拉斯最早提出音乐疗法这一概念,认为音乐可以调节身心健康[6]。在中国春秋战国时期《黄帝内经》提出“五音疗疾”理论,将五音中的“宫、商、角、徵、羽”与中医五脏相对应,奠定中医五性音乐疗法的理论基础[7]。17 至 18 世纪,许多关于音乐与医学的出版物相继问世,Louis Roger 出版了《Traité des Effects dela Musique sur le Corps Humain》,其研究揭示了音乐在多种疾病中的疗效,许多案例中音乐因能影响患者情绪而被用于辅助治疗[8]。音乐疗法的首次系统性研究于一战后在美国和英国开展,旨在为战斗退伍军人测试创伤后综合征的康复策略。20 世纪中叶美国成立国家音乐治疗协会(NAMT)和音乐治疗协会(AAMT),标志着现代音乐学科的正式确立。经过近 80 年的系统发展,音乐疗法已逐渐应用于骨科学、妇产科学、神经内科学、儿科学、肿瘤学、麻醉学等领域[9]。

3. 音乐疗法的作用机制

3.1. 共振

音乐节奏与大脑皮层的共振本质上是大脑神经活动与音乐节奏的频率匹配和同步化过程[10]。音乐通过音调、节奏、旋律等因素传递信息,与大脑皮层产生共振反应以调节呼吸、脉搏等生理活动[11]。

3.2. 激活边缘系统理论

多巴胺是大脑中含量最丰富的儿茶酚胺类神经递质,它调节着中枢神经系统的各种生理功能,在大脑的奖赏通路上起着关键作用。连接腹侧被盖区(VTA)和伏隔核(NAcc)的中脑边缘系统可调节疼痛和情绪障碍[12]。音乐已被证明会诱导神经活动的变化,激活听觉皮层,传递至前额叶皮层和边缘系统,触发多巴胺在不同大脑区域的释放[13],产生类似奖赏的愉悦感,并缓解抑郁、焦虑等负面情绪[14]-[16]。Mao等[17]发现音乐可促进海马体谷氨酸的释放,随后激活 GRIK5、DLG4 和 NMDA1 蛋白激发多巴胺能神经元,最终促进 5-羟色胺(5-HT)的产生,达到缓解疼痛感知的作用。

3.3. 调节神经内分泌

音乐可恢复下丘脑-垂体-肾上腺轴的稳态,从而降低皮质醇等压力激素,同时促进内啡肽和催产素分泌[12]。最新研究发现,音乐可能通过神经内分泌系统间接影响肠道菌群,通过降低皮质醇水平,从而减少肠道通透性,抑制促炎菌过度增殖[18]。

3.4. 降低炎症反应

超氧化物歧化酶(SOD)具有极强的抗炎作用,谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)是一种广泛存在于生物体中的重要过氧化物酶。音乐可通过增加 SOD 和 GSH-Px 的活性,以减轻氧化应激反应,抑制 NF- κ B 信号通路的激活,从而减轻免疫器官的炎症反应[19]。音乐也可以通过降低海马体和前额叶皮层中促炎因子(IL-6、IL-1 β 、iNOS、TNF- α 和 TGF- β)的水平,以达到调节抑郁情绪的作用[20]。

4. 音乐疗法在围术期的应用效果

4.1. 音乐疗法改善手术患者情绪

焦虑情绪在手术患者中较为常见,无论是术前对于手术的担忧,还是术后手术创伤所引起的应激反应,都会使得患者产生交感神经系统的激活,导致心率加快、血糖升高、血压上升,以及支气管扩张和外周血管收缩等[21]。情绪障碍的存在已被证实是导致术后疼痛加剧和阿片类药物使用量增加的一个因素。因此在围术期的管理中,改善患者情绪尤为重要。Yan 等[22]纳入了 9 项研究,包括 1331 名接受眼科手术的患者,进行 Meta 分析结果显示,无论是术前、术中或者术后实施音乐疗法干预,音乐疗法对减轻患者围术期焦虑有着显著效果。在脊髓麻醉下的骨科手术中,Shukla 等[23]发现,术中音乐疗法的实施可降低患者血清中皮质醇,缓解患者在手术过程中的焦虑和应激状态,达到降低对异丙酚的需求的目的。Kaya 等[24]在初产妇分娩时进行音乐疗法干预,其结果显示对比对照组,音乐疗法可通过转移注意力使初产妇焦虑情绪显著降低。女性患者在经历生殖系统手术时会产生更多的焦虑情绪,Casarin 等[25]纳入了 100 名接受全腹腔镜子宫切除术的患者,其中 30 名患者术前接受音乐疗法干预,70 名患者术前进行常规护理,其结果显示音乐干预能够有效减轻患者的术前以及术后早期焦虑,但对术后后期焦虑以及术后疼痛程度的影响不明显。综上所述,音乐疗法在围术期情绪管理中展现出多重获益,通过转移注意力、减低皮质醇、缓解焦虑和应激状态以达到心理负担减轻的效果。

4.2. 音乐疗法减轻患者术后疼痛

手术创伤不可避免地会在术后引起患者疼痛, 对于大多数患者而言, 术后疼痛管理不当可造成多种不良后果, 包括发病率上升、慢性疼痛的产生、手术恢复延迟, 以及持续使用阿片类药物和阿片类药物使用障碍[26]。目前临床上围术期对于疼痛的管理采取多模式镇痛, 其包括: 非甾体类抗炎药、对乙酰氨基酚、局部神经阻滞和阿片类药物[27], 但仍存在缺陷。因此非药物治疗在围术期管理疼痛有着巨大的发挥空间。音乐作为多模式术中和术后疼痛管理概念的一部分, 对术后的主观疼痛程度和镇痛需求都有显著影响[28]。早在 1960 年就有牙科手术的记录证明, 音乐可以引起镇痛作用[29]。Jenny Hole 等[30]全面评估了音乐疗法在不同手术围术期的有效性, 研究纳入 72 项随机对照试验进行 Meta 分析, 结果提示围术期实施音乐疗法在广泛结果上均可产生积极效应。音乐疗法可显著减少患者术后疼痛、焦虑和镇痛使用, 提高患者满意度。同时指出即使患者处于全身麻醉状态下, 音乐疗法也同样有效。随后一项发表于 BMJ 的随机对照研究中研究人员对接受全身麻醉手术且术中进行音乐疗法干预的患者与术中未接受音乐疗法的患者进行对比, 结果显示, 术后 24 小时内, 术中接受音乐疗法的患者对阿片类镇痛药物的需求量以及需要使用阿片类药物的患者数量均显著降低, 其术后疼痛评分也明显低于对照组[31]。在一项小儿全身麻醉下进行扁桃体切除术的研究显示, 手术期间给予小儿音乐疗法可以缓解术后疼痛和减少术后阿片类镇痛药物的消耗[32]。研究表明在甲状腺手术术后, 与常规护理相比, 术后即刻护理期间实施音乐疗法可以加速疼痛缓解并导致呼吸频率下降幅度更大[33]。与单纯的实施音乐疗法相比, 音乐疗法联合其他作用效果可能更好。最新的理论提出, 音乐疗法同步进行拍手、敲击或者跳舞具有很重要的社会效应, 在镇痛效果方面, 与内源性阿片类药物系统的激活有关[34]。综上所述, 虽然目前音乐疗法不能完全替代药物镇痛, 但在缓解患者术后疼痛、减少镇痛药使用量及增强镇痛效果方面具有巨大价值。

4.3. 音乐疗法缓解手术患者术后恶心呕吐

术后恶心呕吐(PONV)是术后常见并发症之一, 其发生率达 70%。术后恶心呕吐的发生原因主要包括手术过程中使用全麻药物导致刺激大脑的呕吐中枢或化学感受器触发区(CTZ)、刺激内脏神经、气腹刺激膈肌等。频繁的恶心呕吐可能导致患者术后出现水和电解质紊乱, 以及紧张、焦虑等不良情绪, 同时容易引发患者的疲劳感, 降低患者的治疗依从性。目前仅使用单一药物止吐效果并不理想, 且通常有头痛、副作用等不良反应。因此, 临床上针对术后恶心呕吐采用多模式干预从而提高治疗效果, 并减少不良反应。Dursun Ergezen 等人[35]纳入 7 篇文献包括 576 名手术患者进行 META 分析。通过对这些研究的合并分析得出结论, 音乐疗法在围术期实施能够显著减少患者术后呕吐的发生率。Çetinkaya [36]选择腹腔镜胆囊切除术的患者作为研究对象, 采用随机对照试验的方法, 将患者分为常规治疗组和音乐治疗组, 结果显示在自诉恶心的严重程度方面, 两组之间存在统计学上的显著差异, 干预组的呕吐发生率显著降低。音乐疗法作为一种可以缓解情绪、分散患者注意力的非药物干预措施, 有效降低了手术患者的 PONV 发生率, 具有显著的实用性和可行性, 可能是围术期患者的多模式预防性止吐方案的新选择。

5. 音乐疗法作用效果的影响因素

5.1. 音乐播放类型

由于音乐具有不同的特征, 例如频率、音量、文化内核等, 因此音乐疗法不应该被视为一种同质的干预措施[37]。有研究者发现古典音乐比摇滚和土耳其音乐更有效[38], 也有研究者认为土耳其音乐更有效[39]。另外研究强调患者个人音乐偏好对其治疗结果有着积极的影响[40]。与白噪音或放松音乐相比, 个人选择的音乐可以降低疼痛敏感性和改变对疼痛的灾难性思考[41] [42]。Jiang 等人[43]将 229 名患者

随机分为无音乐的标准护理、治疗师设计的经典音乐疗法以及患者随意播放选择歌曲的个人音乐疗法组,在术后到达麻醉监护病房时开始实施音乐疗法。最终研究结果显示,相比于设计师设计的经典音乐疗法,个人音乐疗法显著降低了患者焦虑、提高总体满意度,并降低收缩压,以及降低术后恶心呕吐的发生率。Akelma 等[44]将 255 名择期行腹股沟疝手术的患者分为三组, 优先音乐组患者听自己喜欢的音乐, 古典音乐组患者听古典音乐, 对照组不播放音乐。其研究结果发现, 相比于古典音乐, 术前患者听自己喜欢的音乐可减少术后焦虑并提高患者恢复质量。但 Reynaud 等人[45]将 174 名女性患者随机分为个人音乐组和预定音乐组, 在术前予以实施, 其结果显示两组干预效果无明显差异。另一项针对 150 名接受择期剖宫产的产妇的前瞻性随机对照试验报告称, 使用预先选择的莫扎特音乐治疗可减轻剖宫产前的焦虑, 但患者选择的 Pandora 音乐没有减轻[46]。此外除开患者自我音乐喜好, 宗教信仰也会影响音乐疗法效果。综上所述, 患者的自我喜好对音乐疗法效果的影响仍有待确认, 未来需进一步探究。

5.2. 音乐播放音量

不仅音乐类型会影响治疗效果, 音乐播放时的音量也会影响。高于 75 分贝的音乐会使得小鼠产生逃逸行为[47]。有研究表明音乐疗法治疗效果可能与治疗环境有关[48]。Wenjie Zhou 等[49]研究发现, 声音对减轻疼痛感的帮助, 更重要的是声音的强度而不是声音的类型或感知愉悦度。在小鼠模型中, 声音的镇痛作用取决于相对于环境噪声的低信噪比(SNR)。声音强度较环境声音强度增加 5 分贝会抑制疼痛的感官识别, 可帮助逃避有害刺激的反应, 例如于痛苦有关的情感行为, 以及缓解与急性和慢性疼痛相关的负面情绪。

6. 小结

综上所述, 现有研究表明音乐疗法在围术期管理中可在心理及生理层面产生积极影响, 包括缓解焦虑、减轻术后疼痛、改善睡眠质量及降低恶心呕吐发生率等。作为一种融合音乐学、医学及心理学的非药物干预手段, 音乐疗法在优化围术期体验及提升患者整体恢复质量方面展现出良好应用前景。然而当前证据体系仍存在一定局限性, 且未来研究需从“验证有效性”向“明确作用条件与机制”转变。在干预方案标准化方面, 需明确音乐疗法的“剂量-反应关系”。未来研究可重点探讨不同干预参数(如单次干预时长、每日干预频率、围术期介入时点)对临床结局的影响。例如, 不同手术类型(如腹部手术与四肢手术)及不同疼痛强度背景下, 最优音乐干预方案是否存在差异, 仍缺乏直接证据支持。在人群分层与个体化策略方面, 应进一步明确不同患者特征对音乐疗法效果的调节作用。例如, 基线焦虑水平、既往音乐偏好、文化背景及人格特征是否影响疗效, 以及个体化音乐选择相较于标准化曲目在不同亚组中的优势, 这些问题均有待通过分层设计或亚组分析加以验证。在作用机制研究方面, 需从神经生理及分子水平进一步阐明音乐疗法的作用通路。尤其是在全身麻醉状态下, 患者意识被抑制, 音乐刺激仍可能通过听觉传导通路影响皮层下结构(如下丘脑、边缘系统)或激活下行疼痛调控系统, 其具体机制(如是否涉及中脑导水管周围灰质、内源性阿片系统或自主神经调节)仍缺乏直接证据支持, 有必要结合神经影像学及生物标志物开展研究。此外, 在对照条件与研究设计优化方面, 未来研究应更加重视对照组设置的科学性, 例如区分无干预、无声对照、非音乐性声音及认知性听觉干预等不同对照类型, 从而更准确评估音乐疗法的特异性效应。最后, 在临床转化与实施路径方面, 应进一步评估音乐疗法在真实世界中的可行性与成本效益, 包括其在加速康复外科(ERAS)路径中的整合模式、患者依从性、实施成本及长期疗效等问题。在此基础上, 逐步推动形成具有可操作性的围术期音乐疗法应用规范, 而非仅停留于原则性推荐。

综上, 未来研究应从干预参数优化、人群精准分层、机制阐释及研究设计规范化等多个维度推进, 以提升音乐疗法证据的深度与临床指导价值, 促进其由辅助干预向标准化围术期管理策略转变。

参考文献

- [1] Powell, R., Scott, N.W., Manyande, A., Bruce, J., Vögele, C., Byrne-Davis, L.M., *et al.* (2016) Psychological Preparation and Postoperative Outcomes for Adults Undergoing Surgery under General Anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 5, CD008646. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008646.pub2>
- [2] Gan, T.J., Habib, A.S., Miller, T.E., White, W. and Apfelbaum, J.L. (2014) Incidence, Patient Satisfaction, and Perceptions of Post-Surgical Pain: Results from a US National Survey. *Current Medical Research and Opinion*, **30**, 149-160. <https://doi.org/10.1185/03007995.2013.860019>
- [3] Chen, Y.K., Boden, K.A. and Schreiber, K.L. (2021) The Role of Regional Anaesthesia and Multimodal Analgesia in the Prevention of Chronic Postoperative Pain: A Narrative Review. *Anaesthesia*, **76**, 8-17. <https://doi.org/10.1111/anae.15256>
- [4] Bradley Palmer, J., Lane, D., Mayo, D., Schluchter, M. and Leeming, R. (2015) Effects of Music Therapy on Anesthesia Requirements and Anxiety in Women Undergoing Ambulatory Breast Surgery for Cancer Diagnosis and Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Oncology*, **33**, 3162-3168. <https://doi.org/10.1200/jco.2014.59.6049>
- [5] Frickmann, F.C.S., Urman, R.D., Siercks, K., Burgermeister, G., Luedi, M.M. and Lersch, F.E. (2023) The Effect of Perioperative Auditory Stimulation with Music on Procedural Pain: A Narrative Review. *Current Pain and Headache Reports*, **27**, 217-226. <https://doi.org/10.1007/s11916-023-01138-x>
- [6] Thaut, M.H. (2015) Music as Therapy in Early History. *Progress in Brain Research*, **217**, 143-158. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2014.11.025>
- [7] Yang, T., Wang, S., Wang, R., Wei, Y., Kang, Y., Liu, Y., *et al.* (2021) Effectiveness of Five-Element Music Therapy in Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, **44**, Article ID: 101416. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101416>
- [8] Montinari, M.R., Giardina, S., Minelli, P. and Minelli, S. (2018) History of Music Therapy and Its Contemporary Applications in Cardiovascular Diseases. *Southern Medical Journal*, **111**, 98-102. <https://doi.org/10.14423/smj.0000000000000765>
- [9] Yinger, O.S. and Gooding, L. (2014) Music Therapy and Music Medicine for Children and Adolescents. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, **23**, 535-553. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2013.03.003>
- [10] Harding, E.E., Kim, J.C., Demos, A.P., Roman, I.R., Tichko, P., Palmer, C., *et al.* (2025) Musical Neurodynamics. *Nature Reviews Neuroscience*, **26**, 293-307. <https://doi.org/10.1038/s41583-025-00915-4>
- [11] Etani, T., Miura, A., Kawase, S., Fujii, S., Keller, P.E., Vuust, P., *et al.* (2024) A Review of Psychological and Neuroscientific Research on Musical Groove. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **158**, Article ID: 105522. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105522>
- [12] Fu, Q., Qiu, R., Chen, L., Chen, Y., Qi, W. and Cheng, Y. (2023) Music Prevents Stress-Induced Depression and Anxiety-Like Behavior in Mice. *Translational Psychiatry*, **13**, Article No. 317. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02606-z>
- [13] Flores-García, M., Flores, Á., Aso, E., Otero-López, P., Ciruela, F., Videla, S., *et al.* (2025) Dopamine Dynamics in Chronic Pain: Music-Induced, Sex-Dependent, Behavioral Effects in Mice. *PAIN Reports*, **10**, e1205. <https://doi.org/10.1097/pr9.0000000000001205>
- [14] Ferreri, L., Mas-Herrero, E., Zatorre, R.J., Ripollés, P., Gomez-Andres, A., Alicart, H., *et al.* (2019) Dopamine Modulates the Reward Experiences Elicited by Music. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **116**, 3793-3798. <https://doi.org/10.1073/pnas.1811878116>
- [15] Ferreri, L., Mas-Herrero, E., Cardona, G., Zatorre, R.J., Antonijoan, R.M., Valle, M., *et al.* (2021) Dopamine Modulations of Reward-Driven Music Memory Consolidation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1502**, 85-98. <https://doi.org/10.1111/nyas.14656>
- [16] Ferreri, L. and Rodriguez-Fornells, A. (2022) Memory Modulations through Musical Pleasure. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1516**, 5-10. <https://doi.org/10.1111/nyas.14867>
- [17] Mao, X., Cai, D. and Lou, W. (2022) Music Alleviates Pain Perception in Depression Mouse Models by Promoting the Release of Glutamate in the Hippocampus of Mice to Act on GRIK5. *Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids*, **41**, 463-473. <https://doi.org/10.1080/15257770.2022.2051048>
- [18] Zhang, Y., Chang, M., Wang, H., Xue, Q., Liu, Y., Wei, H., *et al.* (2025) Music of Different Tones Maintains Intestinal Immunity by Regulating the Intestinal Barrier and Intestinal Microbiota. *International Journal of Molecular Sciences*, **26**, Article 2482. <https://doi.org/10.3390/ijms26062482>
- [19] Wang, H., Chai, Y., Xu, Y., Wang, Y., Li, J., Zhang, R., *et al.* (2024) Long-Term Music Stimulating Alleviated the Inflammatory Responses Caused by Acute Noise Stress on the Immune Organs of Broilers by NF- κ B Signaling Pathway. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **273**, Article ID: 116131. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116131>

- [20] Fu, Q., Qiu, R., Yao, T., Liu, L., Li, Y., Li, X., *et al.* (2025) Music Therapy as a Preventive Intervention for Postpartum Depression: Modulation of Synaptic Plasticity, Oxidative Stress, and Inflammation in a Mouse Model. *Translational Psychiatry*, **15**, Article No. 143. <https://doi.org/10.1038/s41398-025-03370-y>
- [21] Liang, J., Tian, X. and Yang, W. (2021) Application of Music Therapy in General Surgical Treatment. *BioMed Research International*, **2021**, Article ID: 6169183. <https://doi.org/10.1155/2021/6169183>
- [22] Yan, J., Liu, J., Wang, J., Chen, W. and Hu, J. (2025) Effects of Music Therapy on Physiological Response and Anxiety in Perioperative Ophthalmic Patients: A Systematic Review. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **25**, Article No. 72. <https://doi.org/10.1186/s12906-025-04815-z>
- [23] Shukla, U., Yadav, U., Kannan, T.K. and Yadav, J.B.S. (2024) Effect of Music Therapy on Anxiety, Stress and Sedative Requirements in Patients Undergoing Lower Limb Orthopedic Surgery under Spinal Anesthesia: A Randomized Controlled Study. *Cureus*, **16**, e73809. <https://doi.org/10.7759/cureus.73809>
- [24] Kaya, G. and Bilgin, Z. (2025) The Effect of Music Recital on Labor Anxiety and Satisfaction: A Randomized Controlled Study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, **31**, e70038. <https://doi.org/10.1111/jep.70038>
- [25] Casarin, J., Cromi, A., Sgobbi, B., Di Siena, A., Serati, M., Bolis, M.E., *et al.* (2021) Music Therapy for Preoperative Anxiety Reduction in Women Undergoing Total Laparoscopic Hysterectomy: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, **28**, 1618-1624.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2021.02.002>
- [26] Fu, V.X., Oomens, P., Klimek, M., Verhofstad, M.H.J. and Jeekel, J. (2020) The Effect of Perioperative Music on Medication Requirement and Hospital Length of Stay. *Annals of Surgery*, **272**, 961-972. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003506>
- [27] Ginsberg, J.P., Raghunathan, K., Bassi, G. and Ulloa, L. (2022) Review of Perioperative Music Medicine: Mechanisms of Pain and Stress Reduction around Surgery. *Frontiers in Medicine*, **9**, Article 821022. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.821022>
- [28] Polascik, B.A., Tan, D.J.A., Raghunathan, K., Kee, H.M., Lee, A., Sng, B.L., *et al.* (2020) Acceptability and Feasibility of Perioperative Music Listening: A Rapid Qualitative Inquiry Approach. *Journal of Music Therapy*, **58**, 43-69. <https://doi.org/10.1093/jmt/thaa014>
- [29] Gardner, W.J., Licklider, J.C.R. and Weisz, A.Z. (1960) Suppression of Pain by Sound. *Science*, **132**, 32-33. <https://doi.org/10.1126/science.132.3418.32>
- [30] Hole, J., Hirsch, M., Ball, E. and Meads, C. (2015) Music as an Aid for Postoperative Recovery in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet*, **386**, 1659-1671. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)60169-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)60169-6)
- [31] Nowak, H., Zech, N., Asmussen, S., Rahmel, T., Tryba, M., Oprea, G., *et al.* (2020) Effect of Therapeutic Suggestions during General Anaesthesia on Postoperative Pain and Opioid Use: Multicentre Randomised Controlled Trial. *BMJ*, **371**, m4284. <https://doi.org/10.1136/bmj.m4284>
- [32] Doğan Bakı, E., Ulu, Ş., Yükses, A., Arıcan, H. and Sivacı, R. (2018) Does Listening to Music during Tonsillectomy Affect Sevoflurane Consumption? *Medical Principles and Practice*, **27**, 343-349. <https://doi.org/10.1159/000488319>
- [33] Tripyla, N., Katsas, K., Karagkouni, K., Liosis, I., Ntelis, S. and Linos, D. (2023) Evaluation of the Effect of Mozart Music on Pain and Respiratory Rate after Thyroidectomy. *Hormones*, **22**, 113-119. <https://doi.org/10.1007/s42000-022-00421-7>
- [34] Werner, L.M., Skouras, S., Bechtold, L., Pallesen, S. and Koelsch, S. (2023) Sensorimotor Synchronization to Music Reduces Pain. *PLOS ONE*, **18**, e0289302. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289302>
- [35] Dursun Ergezen, F., Özer, Z. and Kol, E. (2022) Effectiveness of Music Intervention on Postoperative Nausea and Vomiting: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, **37**, 717-727. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.11.009>
- [36] Çetinkaya, F. (2019) The Effects of Listening to Music on the Postoperative Nausea and Vomiting. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, **35**, 278-283. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.03.003>
- [37] Becker, A.S., van der Valk Bouman, E.S., Schaap, J., Klimek, M. and Groeniger, J.O. (2025) Music in Healthcare: Investigating Music Preferences for Pain Management across Twenty Countries. *SSM—Population Health*, **29**, Article ID: 101758. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2025.101758>
- [38] Kupeli, I. and Gülnahar, Y. (2020) Comparing Different Music Genres in Decreasing Dental Anxiety in Young Adults Who Underwent Third Molar Surgery in Turkey: Randomized Controlled Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **78**, 546.e1-546.e7. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.11.029>
- [39] Uğraş, G.A., Yıldırım, G., Yüksel, S., Öztürkçü, Y., Kuzdere, M. and Öztekin, S.D. (2018) The Effect of Different Types of Music on Patients' Preoperative Anxiety: A Randomized Controlled Trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, **31**, 158-163. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.02.012>
- [40] Van der Valk Bouman, E.S., Becker, A.S., Schaap, J., Berghman, M., Oude Groeniger, J., Van Groeningen, M., *et al.*

- (2024) The Impact of Different Music Genres on Pain Tolerance: Emphasizing the Significance of Individual Music Genre Preferences. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 21798. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-72882-2>
- [41] Colebaugh, C.A., Wilson, J.M., Flowers, K.M., Overstreet, D., Wang, D., Edwards, R.R., *et al.* (2023) The Impact of Varied Music Applications on Pain Perception and Situational Pain Catastrophizing. *The Journal of Pain*, **24**, 1181-1192. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.01.006>
- [42] Timmerman, H., van Boekel, R.L.M., van de Linde, L.S., Bronkhorst, E.M., Vissers, K.C.P., van der Wal, S.E.I., *et al.* (2023) The Effect of Preferred Music versus Disliked Music on Pain Thresholds in Healthy Volunteers. an Observational Study. *PLOS ONE*, **18**, e0280036. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280036>
- [43] Jiang, F., Wang, T., Hu, L., Chen, S., Chen, L., Liu, X., *et al.* (2024) Personal versus Therapist Perioperative Music Intervention: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Surgery*, **110**, 4176-4184. <https://doi.org/10.1097/js9.0000000000001383>
- [44] Akelma, F.K., Altinsoy, S., Nalbant, B., Özkan, D. and Ergil, J. (2024) Comparison of Classical and Patient-Preferred Music on Anxiety and Recovery after Inguinal Hernia Repair: A Prospective Randomized Controlled Study. *Perioperative Medicine*, **13**, Article No. 89. <https://doi.org/10.1186/s13741-024-00434-3>
- [45] Reynaud, D., Bouscaren, N., Lenclume, V. and Boukerrou, M. (2021) Comparing the Effects of Self-Selected Music versus Predetermined Music on Patient Anxiety Prior to Gynaecological Surgery: The MUANX Randomized Controlled Trial. *Trials*, **22**, Article No. 535. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05511-2>
- [46] Drzymalski, D.M., Lumbreras-Marquez, M.I., Tsen, L.C., Camann, W.R. and Farber, M.K. (2020) The Effect of Patient-Selected or Preselected Music on Anxiety during Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **33**, 4062-4068. <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1594766>
- [47] Xiong, X.R., Liang, F., Zingg, B., Ji, X., Ibrahim, L.A., Tao, H.W., *et al.* (2015) Auditory Cortex Controls Sound-Driven Innate Defense Behaviour through Corticofugal Projections to Inferior Colliculus. *Nature Communications*, **6**, Article No. 7224. <https://doi.org/10.1038/ncomms8224>
- [48] Tervaniemi, M., Makkonen, T. and Nie, P. (2021) Psychological and Physiological Signatures of Music Listening in Different Listening Environments—An Exploratory Study. *Brain Sciences*, **11**, Article 593. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050593>
- [49] Zhou, W., Ye, C., Wang, H., Mao, Y., Zhang, W., Liu, A., *et al.* (2022) Sound Induces Analgesia through Corticothalamic Circuits. *Science*, **377**, 198-204. <https://doi.org/10.1126/science.abn4663>