

# 音乐疗法在帕金森病中治疗的应用

郭巧珍<sup>1</sup> 郭卫娜<sup>1</sup> 李哲<sup>2</sup> 靳玮<sup>2</sup> 王天俊<sup>2</sup>

<sup>1</sup>河北北方学院研究生学院, 张家口 075000; <sup>2</sup>河北省人民医院神经内五科, 石家庄 050000

通信作者: 王天俊, Email: wangtianj2007@126.com

**【摘要】** 音乐疗法作为一种新兴学科, 逐渐被应用到帕金森病的康复治疗中。多项研究证实音乐疗法可以缓解帕金森病的临床症状。本文就音乐疗法的定义及其在帕金森病中的潜在机制、应用、研究现状等进行综述。

**【关键词】** 帕金森病; 音乐疗法; 神经音乐疗法; 康复

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.04.021

帕金森病属于神经退行性疾病, 可导致运动、言语、交流、认知、情绪等多方面的功能障碍, 导致患者的生活能力下降, 严重影响着人类的健康<sup>[1]</sup>。近年来, 音乐疗法作为帕金森病非药物治疗的一种辅助手段, 逐渐受到国内外研究学者的关注。越来越多的研究表明音乐疗法有益于改善帕金森病患者的临床症状。目前, 我国音乐疗法的研究主要集中在焦虑、抑郁、痴呆、脑卒中、自闭症等方面, 在帕金森病方面的研究较少。

## 音乐疗法的定义及相关概念

音乐是一种普遍存在的艺术形式, 由旋律、节奏、节拍、和声、音色等基本元素构成, 与舞蹈等创造性行为密切相关。其中旋律是节奏中反复出现的强弱元素的抽象结构, 能够使听者形成预测及预期反应, 进而随着音乐的节拍跳舞或拍手。节奏是基于时间的音乐或声音模式, 由可感知的音符、节拍、重音等组成。节拍是节奏的单位。每分钟 120 拍被视为是类似音乐<sup>[2]</sup>和适合人类运动的节奏<sup>[3]</sup>。

音乐疗法是一门多学科交叉的新兴边缘学科, 涉及到音乐、医学、心理学等多个领域。目前, 国内外对于音乐疗法的定义尚未达成共识。较为公认的是由 Bruscia 提出的定义, 即治疗师利用音乐体验的多种形式, 与患者建立治疗关系, 进而帮助患者恢复健康<sup>[4]</sup>。研究报道, 音乐疗法涵盖了一切与音乐有关的活动形式, 如听、唱、器乐演奏、音乐创作、歌词创作、即兴演奏、舞蹈、美术等, 而不仅限于听音乐<sup>[4]</sup>。在此基础上, 有学者细化了音乐疗法的概念, 对“音乐疗法”和“基于音乐的干预”的概念加以区别<sup>[5]</sup>。

神经音乐疗法作为音乐疗法的一个发展分支, 是一种编码化和标准化的新型治疗模式<sup>[6]</sup>。神经音乐疗法的具体方法包括<sup>[5]</sup>: 节奏听觉刺激、旋律音调疗法、治疗性乐器演奏、模式感知增强等。神经音乐疗法作为当前神经康复治疗的研究热点, 在帕金森病的康复研究中有所应用, 且疗效较好。

## 音乐疗法帕金森病的潜在机制

音乐疗法帕金森病的作用机制尚不明确。随着医学影像学及脑电生理学技术的进步, 人们对音乐疗法帕金森病作用机制的研究逐渐深入。目前认为音乐疗法帕金森病的潜在机制可能涉及以下 3 个方面。

### 一、听觉-运动夹带

在物理学中, 夹带是指两个运动振荡体的频率锁定在稳定的节律或周期中。它们在独立运动时分别有各自的频率或运动周期, 二者相互作用时则有一个共同的周期。“节律夹带”, 即一个系统的运动频率或信号频率夹带另一个系统的运动频率或信号频率。在大脑中, 由听觉节奏或音乐触发的听觉神经元放电夹带着运动神经元放电, 即“听觉-运动夹带”<sup>[7]</sup>。在皮质感觉区,  $\beta$  (15~30 Hz) 和  $\gamma$  (40~80 Hz) 频率范围内的听觉诱发振荡节律是节律感知的直接量度, 在一定程度上反映了听觉-运动的相互作用<sup>[8]</sup>。

### 二、神经网络的激活和可塑性

音乐可广泛调节大脑区域的活动和功能<sup>[9]</sup>。有研究通过功能磁共振成像技术, 发现在听觉网络和执行控制网络之间, 执行控制网络与运动相关的运动网络及小脑网络之间均存在密集连通<sup>[10]</sup>。利用音乐-步态耦合所提供的感觉运动反馈信号, 可以促进帕金森病患者的大脑功能恢复<sup>[11]</sup>。此外, 音乐还可以通过激活与情绪相关的大脑区域, 如大脑皮质、杏仁核、伏隔核、下丘脑、海马、岛叶、扣带回和眶额皮质等, 调节情绪变化<sup>[12]</sup>。有研究发现, 不同类型的音乐可以激活不同的脑区, 如不悦耳的音乐可激活杏仁核、海马体、海马旁回和颞叶等区域, 悦耳的音乐可激活额下回、岛叶前上部、腹侧纹状体、颞横回和中央沟盖等区域<sup>[13]</sup>。

### 三、神经递质的改变

音乐不仅能引起心理变化, 还能影响机体生理。音乐可以调节体内多种递质的产生和释放, 大致可分为以下 4 类<sup>[14]</sup>: ①多巴胺和阿片类药物; ②皮质醇、促肾上腺皮质激素释放激素、促肾上腺皮质激素; ③ $\alpha$ -黑素细胞刺激激素和  $\beta$ -内啡肽; ④催产素。进一步提示音乐疗法可通过影响相关神经递质分泌, 继而改善帕金森病患者的功能障碍。

## 音乐疗法在帕金森病中的应用

### 一、音乐疗法对帕金森病患者震颤的影响

震颤是帕金森病患者常见的初始症状, 约有 50% 的帕金森病患者初诊时即有明显的震颤症状<sup>[15]</sup>。与帕金森病其他症状不同, 震颤对多巴胺类药物的反应不佳。Schlesinger 等<sup>[16]</sup>对 20 例中、重度震颤的帕金森病患者进行了研究分析, 结果发现音

乐可以明显降低震颤频率,自我放松无效。Phneah 等<sup>[17]</sup>进行了一项有关脑电  $\alpha$  波的神经反馈实验,参与者每日听 30 min  $\alpha$  波双耳节拍的放松音乐,结果发现参与者在心理和生理层面均得到了较好的减压。提示音乐疗法具有改善帕金森病震颤症状的作用。其他形式的音乐疗法是否能改善帕金森病患者的震颤症状,是否具有临床可操作性,尚有待进一步探索。

## 二、音乐疗法对帕金森病患者步态的影响

步态障碍是帕金森病患者常见的致残原因,包括小幅度步幅、步幅之间不对称和变性、步行中断和起步困难、行走动作和姿势不流畅等<sup>[18]</sup>。步态障碍可导致行动受限、平衡能力减弱、跌倒风险增加。在步态和平衡能力方面,帕金森病患者对多巴胺类药物的治疗反应有限,寻求有效的治疗方法非常重要。既往研究表明,不同的音乐可以促使人产生不同的步态模式,音乐节律可以改善帕金森病患者的步态(速度、频率和步长)、肢体协调能力、姿势控制能力及平衡能力<sup>[19-20]</sup>。

感觉提示是一种用视觉、听觉或触觉来引导产生动作的方法。多项研究表明,帕金森病患者遵循节奏性听觉提示有助于改善步态障碍<sup>[21]</sup>。节奏听觉刺激是通过有节奏的听觉线索来发展和维持生理节奏的运动模式。已被证实可以从多个方面改善帕金森病患者的步态<sup>[22-23]</sup>。目前关于节奏听觉刺激对帕金森病患者步态影响的研究多种多样,已知的相关研究多是采用固化的节奏提示。因患者疾病进展状态不同,节奏灵活的听觉刺激较节奏固化的听觉刺激,可能更有益于改善帕金森病患者的步态<sup>[24]</sup>,音乐(尤其是节奏感强和熟悉的音乐)的疗效可能优于节拍器<sup>[25]</sup>。有研究比较了音乐与节拍器对健康老年人步态的影响,发现音乐可能比节拍器更有益于改善步态<sup>[26]</sup>。也有研究显示,脚步声与节拍器对改善帕金森病患者步态的作用相当<sup>[27]</sup>。还有学者发现,人为外部提示可导致步态变异性增加,机体内部的反馈则可以降低步态变异性<sup>[28]</sup>。此外,有研究报道,多种神经音乐疗法方式(节奏听觉刺激、治疗性乐器演奏和模式感知增强)的联合应用可以有效改善帕金森病患者的步态<sup>[29]</sup>。

随着现代科技技术的发展,步态分析仪器被用于多个领域。越来越多涉及电子科技的康复仪器被用于临床医学研究。有研究报道,Lokomat 机器人康复训练对步态的改善作用优于视听节律刺激下的步态训练<sup>[30]</sup>。De 等<sup>[1]</sup>研究认为,帕金森病患者使用基于音乐疗法的跑步机锻炼可能是一种有效的康复手段。随着对可穿戴设备技术的深入研究,有学者认为今后有望制造出一种基于音乐疗法的器械鞋,用于改善帕金森病患者的步态<sup>[31]</sup>。

《欧洲帕金森病理指南》建议在早期(即诊断后)将舞蹈作为一种改善帕金森病患者功能性活动和平衡能力的方法<sup>[32]</sup>。有荟萃分析认为,舞蹈可以提高帕金森病患者的运动功能<sup>[33]</sup>,尤其是在步态、整体认知和双重任务等方面的作用较明显<sup>[34]</sup>。近年来,有关不同舞蹈形式(如芭蕾、探戈、现代舞、即兴表演等)对帕金森病患者步态影响的研究也在逐渐展开。

## 三、音乐疗法对帕金森病患者认知的影响

为了评估音乐对帕金森病患者认知的影响,有研究对 25 例帕金森病患者进行了音乐干预,结果发现经过为期 6 个月的音乐治疗,患者的额叶功能,如认知灵活性、处理速度、注意力和工作记忆均显著改善,但在治疗结束后 6 个月再次评估时,

患者的远期疗效不佳,提示音乐疗法需要持续进行<sup>[35-36]</sup>。有研究采用音乐疗法帕金森病患者,观察对患者认知功能的影响,结果发现患者在语言、记忆、执行功能和注意力方面都有显著改善<sup>[37]</sup>。此外,有学者认为治疗性乐器演奏可以通过诱发神经可塑性,改善帕金森病患者的运动和认知功能<sup>[38]</sup>。

## 四、音乐疗法对帕金森病患者语言及呼吸的影响

帕金森病患者的构音障碍可能是发声器的运动功能减退造成<sup>[39]</sup>,包括喉部功能缺陷和发音损害。喉部功能缺陷,如基频变异性减低。发音损害的特征是高频共振峰值降低,低频共振峰值升高,元音字母的发音间隔减小。另外还可能存在的语言的感觉缺陷,包括语音和语言的听觉处理障碍<sup>[40]</sup>。

Di 等<sup>[41]</sup>对 20 例帕金森病患者进行 20 h 的集体语言治疗(每周 2 次、每次 1 h)和 26 h 的合唱干预(每周 1 次、每次 2 h),语言治疗包括呼吸训练、喉部训练、口腔面部训练和韵律训练,结果发现患者的功能残气量、最大吸气流、最大呼气流、最长发声时间、阅读质量及阅读疲劳程度等指标均显著改善。有研究选取了 27 例帕金森病患者,在经过 8 周的歌唱干预后,高强度组(每周 2 次)和低强度组(每周 1 次)在最大吸气、呼气压力及发声时间上均有明显改善,且两组间差异无统计学意义<sup>[42]</sup>。也有研究认为,唱歌可能有利于帕金森病患者的语言功能恢复,但证据尚不充足<sup>[43]</sup>。

有研究对 75 例帕金森病患者进行了为期 12 个月的音乐干预,干预措施包括高强度的发声和呼吸任务、言语练习、团体演唱等,结果显示帕金森病患者在发声强度、最大呼气压和与声音相关的生活质量方面显著改善,表明音乐干预可以提高帕金森病患者的音量和呼吸功能<sup>[44]</sup>。

## 五、音乐疗法对帕金森病患者情绪及睡眠的影响

音乐的内在表现力可通过多种方式体现,例如触发机体多种反应,包括感觉、生理(自主神经和内分泌)、情感表达(如微笑)和动作倾向(如跳舞、唱歌、演奏乐器、跺脚和鼓掌)。有研究表明,在帕金森病中以音乐为基础的多种干预措施,如节奏听觉刺激、唱歌和团体音乐疗法等,对患者的抑郁、自尊和社交安慰等方面都有积极作用<sup>[45-46]</sup>。也有研究表明,音乐干预对帕金森病患者的抑郁、焦虑等情绪改善作用不明显,这些干预措施包括唱歌、击鼓循环课程等<sup>[47-48]</sup>。

音乐是激活睡眠潜能的一种有效的刺激剂或镇静剂<sup>[49]</sup>。多项研究显示,音乐疗法可在一定程度上改善失眠患者的睡眠质量。但目前尚缺乏采用音乐疗法帕金森病患者睡眠障碍的相关报道。

## 问题及展望

当前,音乐疗法在帕金森病中的应用逐渐多元化。我国的音乐治疗起步晚、发展缓慢,尚未得到广泛应用。因帕金森病患者年龄、性别、音乐喜好、文化素养、社会阅历等不同,音乐治疗存在一定的局限性,所以很难实现个体化治疗。治疗机构、患者及其家人对音乐疗法的认识不足,也导致了音乐疗法的临床研究和应用普及受限。迄今为止,大多数关于音乐疗法帕金森病的研究样本量较小,缺乏大样本随机对照研究,且多数研究只评估了短期效果,未进行长期有效的随访。今后可从以下角度开展研究:①普及音乐疗法;②扩大研究样本量;③探讨不同模式的音乐疗法技术;④对神经音乐疗法及联合治疗的探索

应用;⑤与音乐疗法相关的可穿戴技术的研究应用;⑥对音乐疗法帕金森病的作用机制、方法选择、实施流程、治疗剂量、评价标准等方面的深入研究。

### 参 考 文 献

- [1] De Luca R, Latella D, Maggio MG, et al. Do patients with PD benefit from music assisted therapy plus treadmill-based gait training? An exploratory study focused on behavioral outcomes [J]. *Int J Neurosci*, 2020, 130(9):933-940. DOI: 10.1080/00207454.2019.1710147.
- [2] Styns F, van Noorden L, Moelants D, et al. Walking on music [J]. *Hum Mov Sci*, 2007, 26(5):769-785. DOI: 10.1016/j.humov.2007.07.007.
- [3] MacDougall HG, Moore ST. Marching to the beat of the same drummer: the spontaneous tempo of human locomotion [J]. *J Appl Physiol* (1985), 2005, 99(3):1164-1173. DOI: 10.1152/jappphysiol.00138.2005.
- [4] Bruscia KE. *Defining music therapy* [M]. 2nd ed. Gilsum, NH: Barcelona publishers, 1998: 300.
- [5] Devlin K, Alshaikh JT, Pantelyat A. Music therapy and music-based interventions for movement disorders [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2019, 19(11):83. DOI: 10.1007/s11910-019-1005-0.
- [6] Thaut MH, McIntosh GC, Hoemberg V. Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system [J]. *Front Psychol*, 2014, 5:1185. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01185.
- [7] Thaut MH. The discovery of human auditory-motor entrainment and its role in the development of neurologic music therapy [J]. *Prog Brain Res*, 2015, 217:253-266. DOI: 10.1016/bs.pbr.2014.11.030.
- [8] Buard I, Dewispelaere WB, Thaut M, et al. Preliminary neurophysiological evidence of altered cortical activity and connectivity with neurologic music therapy in Parkinson's disease [J]. *Front Neurosci*, 2019, 13:105. DOI: 10.3389/fnins.2019.00105.
- [9] Koshimori Y, Thaut MH. Future perspectives on neural mechanisms underlying rhythm and music based neurorehabilitation in Parkinson's disease [J]. *Ageing Res Rev*, 2018, 47:133-139. DOI: 10.1016/j.arr.2018.07.001.
- [10] Braunlich K, Seger CA, Jentink KG, et al. Rhythmic auditory cues shape neural network recruitment in Parkinson's disease during repetitive motor behavior [J]. *Eur J Neurosci*, 2019, 49(6):849-858. DOI: 10.1111/ejn.14227.
- [11] Calabro RS, Naro A, Filoni S, et al. Walking to your right music: a randomized controlled trial on the novel use of treadmill plus music in Parkinson's disease [J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2019, 16(1):68. DOI: 10.1186/s12984-019-0533-9.
- [12] Koelsch S. Brain correlates of music-evoked emotions [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2014, 15(3):170-180. DOI: 10.1038/nrn3666.
- [13] Koelsch S, Fritz T, Cramon DY, et al. Investigating emotion with music: an fMRI study [J]. *Hum Brain Mapp*, 2006, 27(3):239-250. DOI: 10.1002/hbm.20180.
- [14] Chanda ML, Levitin DJ. The neurochemistry of music [J]. *Trends Cogn Sci*, 2013, 17(4):179-193. DOI: 10.1016/j.tics.2013.02.007.
- [15] Fishman PS. Paradoxical aspects of parkinsonian tremor [J]. *Mov Disord*, 2008, 23(2):168-173. DOI: 10.1002/mds.21736.
- [16] Schlesinger I, Benyakov O, Erikk I, et al. Parkinson's disease tremor is diminished with relaxation guided imagery [J]. *Mov Disord*, 2009, 24(14):2059-2062. DOI: 10.1002/mds.22671.
- [17] Phneah S W, Nisar H. EEG-based alpha neurofeedback training for mood enhancement [J]. *Australas Phys Eng Sci Med*, 2017, 40(2):325-336. DOI: 10.1007/s13246-017-0538-2.
- [18] Grabli D, Karachi C, Welter ML, et al. Normal and pathological gait: what we learn from Parkinson's disease [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2012, 83(10):979-985. DOI: 10.1136/jnnp-2012-302263.
- [19] Hu B, Chomiak T. Wearable technological platform for multidomain diagnostic and exercise interventions in Parkinson's disease [J]. *Int Rev Neurobiol*, 2019, 147:75-93. DOI: 10.1016/bs.irn.2019.08.004.
- [20] Schaffert N, Janzen TB, Mattes K, et al. A review on the relationship between sound and movement in sports and rehabilitation [J]. *Front Psychol*, 2019, 10:244. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00244.
- [21] de Melo RR, Azevedo CE, Cliquet AJ, et al. Analysis of parallel and transverse visual cues on the gait of individuals with idiopathic Parkinson's disease [J]. *Int J Rehabil Res*, 2011, 34(4):343-348. DOI: 10.1097/MRR.0b013e32834d32f0.
- [22] De Icco R, Tassorelli C, Berra E, et al. Acute and chronic effect of acoustic and visual cues on gait training in Parkinson's disease: a randomized, controlled study [J]. *Parkinsons Dis*, 2015, 2015:978590. DOI: 10.1155/2015/978590.
- [23] 宋金辉, 卢祖能. 节律性听觉刺激对帕金森病患者步态的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36(6). DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.06.007.
- [24] Bella SD, Dotov D, Bardy B, et al. Individualization of music-based rhythmic auditory cueing in Parkinson's disease [J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2018, 2018:4. DOI: 10.1111/nyas.13859.
- [25] Hove MJ, Keller PE. Impaired movement timing in neurological disorders: rehabilitation and treatment strategies [J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2015, 1337:111-117. DOI: 10.1111/nyas.12615.
- [26] Wittwer JE, Webster KE, Hill K. Music and metronome cues produce different effects on gait spatiotemporal measures but not gait variability in healthy older adults [J]. *Gait Posture*, 2013, 37(2):219-222. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2012.07.006.
- [27] Santoro I, Sors F, Mingolo S, et al. The influence of encoding and testing directions on retrieval of spatial information in explored and described environments [J]. *J Gen Psychol*, 2019, 2019:1-24. DOI: 10.1080/00221309.2019.1696741.
- [28] Harrison EC, Horin AP, Earhart GM. Mental singing reduces gait variability more than music listening for healthy older adults and people with Parkinson disease [J]. *J Neurol Phys Ther*, 2019, 43(4):204-211. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000288.
- [29] Bukowska AA, Krezalek P, Mirek E, et al. Neurologic music therapy training for mobility and stability rehabilitation with Parkinson's disease - a pilot study [J]. *Front Hum Neurosci*, 2015, 9:710. DOI: 10.3389/fnhum.2015.00710.
- [30] 夏敏, 詹增土, 蔡国恩, 等. 帕金森病患者全自动下肢机器人训练前后的三维步态分析 [J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(7):504-509. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.07.005.
- [31] Maculewicz J, Kofeod LB, Serafin S. A technological review of the instrumented footwear for rehabilitation with a focus on Parkinson's disease patients [J]. *Front Neurol*, 2016, 7:1. DOI: 10.3389/fneur.2016.00001.
- [32] Domingos J, Keus S, Dean J, et al. The European Physiotherapy guideline for Parkinson's disease: implications for neurologists [J]. *J Parkinsons Dis*, 2018, 8(4):499-502. DOI: 10.3233/JPD-181383.

- [33] Sharp K, Hewitt J. Dance as an intervention for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2014, 47: 445-456. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2014.09.009.
- [34] Kalyani H, Sullivan K, Moyle G, et al. Effects of dance on gait, cognition, and dual-tasking in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Parkinsons Dis*, 2019, 9(2): 335-349. DOI: 10.3233/JPD-181516.
- [35] Chomiak T, Watts A, Meyer N, et al. A training approach to improve stepping automaticity while dual-tasking in Parkinson's disease: a prospective pilot study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(5): e5934. DOI: 10.1097/MD.0000000000005934.
- [36] Spina E, Barone P, Mosca LL, et al. Music therapy for motor and nonmotor symptoms of Parkinson's disease: a prospective, randomized, controlled, single-blinded study[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2016, 64(9): e36-e39. DOI: 10.1111/jgs.14295.
- [37] Pohl P, Dizdar N, Hallert E. The ronnie gardiner rhythm and music method - a feasibility study in Parkinson's disease[J]. *Disabil Rehabil*, 2013, 35(26): 2197-2204. DOI: 10.3109/09638288.2013.774060.
- [38] Francois C, Grau-Sanchez J, Duarte E, et al. Musical training as an alternative and effective method for neuro-education and neuro-rehabilitation[J]. *Front Psychol*, 2015, 6: 475. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00475.
- [39] Skodda S, Gronheit W, Schlegel U. Impairment of vowel articulation as a possible marker of disease progression in Parkinson's disease[J]. *PLoS One*, 2012, 7(2): e32132. DOI: 10.1371/journal.pone.0032132.
- [40] Mollaei F, Shiller DM, Baum SR, et al. Sensorimotor control of vocal pitch and formant frequencies in Parkinson's disease[J]. *Brain Res*, 2016, 1646: 269-277. DOI: 10.1016/j.brainres.2016.06.013.
- [41] Di Benedetto P, Cavazzon M, Mondolo F, et al. Voice and choral singing treatment: a new approach for speech and voice disorders in Parkinson's disease[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2009, 45(1): 13-19.
- [42] Stegemoller EL, Radig H, Hibbing P, et al. Effects of singing on voice, respiratory control and quality of life in persons with Parkinson's disease[J]. *Disabil Rehabil*, 2017, 39(6): 594-600. DOI: 10.3109/09638288.2016.1152610.
- [43] Barnish J, Atkinson RA, Barran SM, et al. Potential benefit of singing for people with Parkinson's disease: a systematic review[J]. *J Parkinsons Dis*, 2016, 6(3): 473-484. DOI: 10.3233/JPD-160837.
- [44] Tamplin J, Morris ME, Marigliani C, et al. ParkinSong: a controlled trial of singing-based therapy for Parkinson's disease[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2019, 33(6): 453-463. DOI: 10.1177/1545968319847948.
- [45] Han EY, Yun JY, Chong HJ, et al. Individual therapeutic singing program for vocal quality and depression in Parkinson's disease[J]. *J Mov Disord*, 2018, 11(3): 121-128. DOI: 10.14802/jmd.17078.
- [46] Pohl P, Wressle E, Lundin F, et al. Group-based music intervention in Parkinson's disease- findings from a mixed-methods study[J]. *Clin Rehabil*, 2020, 34(4): 533-544. DOI: 10.1177/0269215520907669.
- [47] Elefant C, Baker FA, Lotan M, et al. The effect of group music therapy on mood, speech, and singing in individuals with Parkinson's disease--a feasibility study[J]. *J Music Ther*, 2012, 49(3): 278-302. DOI: 10.1093/jmt/49.3.278.
- [48] Pantelyat A, Syres C, Reichwein S, et al. DRUM-PD: The use of a drum circle to improve the symptoms and signs of Parkinson's disease (PD)[J]. *Mov Disord Clin Pract*, 2016, 3(3): 243-249. DOI: 10.1002/mdc3.12269.
- [49] Loewy J. Music therapy as a potential intervention for sleep improvement[J]. *Nat Sci Sleep*, 2020, 12: 1-9. DOI: 10.2147/NSS.S194938.

(修回日期:2022-02-25)

(本文编辑:凌琛)

· 外刊撷英 ·

## Recent advances in the treatment of spasticity: extracorporeal shock wave therapy

**BACKGROUND AND OBJECTIVE** Spasticity is a common sequela of the upper motor neuron lesions. For instance, it often occurs in the first 4 weeks after stroke and is seen in more than one-third of stroke survivors after 12 months. In recent years, extracorporeal shock wave therapy (ESWT) has been recognized as a safe and effective method for reducing muscle spasticity. Possible/relevant mechanisms include nitric oxide production, motor neuron excitability reduction, induction of neuromuscular transmission dysfunction, and direct effects on rheological properties. There are two types of ESWT, focused and radial, with the radial type more commonly applied for treating muscle spasticity. Concerning the optimal location for applying ESWT, the belly muscles and myotendinous junction seem to produce comparable results. The effects of ESWT on spasticity are known to last at least four to six weeks, while some studies report durations of up to 12 weeks. In this review, the authors will focus on the current evidence regarding the effectiveness of ESWT in spasticity, as well as certain technical parameters of ESWT, e.g., the intensity, frequency, location, and number of sessions. The pertinent literature has been reviewed, with an emphasis on post-stroke upper limbs, post-stroke lower limbs, cerebral palsy, and multiple sclerosis. In short, while ESWT has positive effects on parameters such as the modified Ashworth scale, mixed results have been reported regarding functional recovery. Of note, as botulinum toxin injection is one of the most popular and effective pharmacological methods for treating spasticity, studies comparing the effects of ESWT and botulinum toxin injections, and studies reporting the results of their combination, are also reviewed in this paper.

**Keywords** eion; review.

【摘自:Yang E, Lew HL, Özçakar L, et al. Recent advances in the treatment of spasticity: extracorporeal shock wave therapy. *J Clin Med*, 2021, 14, 10(20): 4723. DOI: 10.3390/jcm10204723.】