

· 临床研究 ·

音乐运动疗法对帕金森病患者步态及运动功能的影响

彭丽芳 张俊红 王丽 张佰景 马晓磊 李学
河南省人民医院(郑州大学人民医院), 郑州 450003
通信作者: 李学, Email: xueli371@163.com

【摘要】 目的 观察音乐运动疗法对帕金森病(PD)患者步态及运动功能的影响。**方法** 采用随机数字表法将 67 例 PD 患者分为观察组(34 例)及对照组(33 例)。2 组患者均给予常规抗 PD 药物治疗及护理, 对照组辅以常规运动治疗, 观察组则给予音乐运动治疗, 2 组患者均每天治疗 1 次, 每周治疗 5 d。于治疗前、治疗 8 周后评估对比 2 组患者步态时空参数、PD 综合量表(UPDRS-III)、Berg 平衡量表(BBS)及改良 Barthel 指数(MBI)量表评分。**结果** 治疗前 2 组患者步态时空参数、UPDRS-III、BBS 及 MBI 评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后发现观察组步长[(47.31±7.66)cm]、步频[(117.32±18.04)步/分钟]、步幅[(77.63±15.43)cm]、摆动相时间[(42.79±7.41)%]、双支撑相时间[(8.24±2.06)%]、总支撑相时间[(54.19±8.13)%]、步长变异系数(6.08±3.14)、步速变异系数(4.29±1.84)、UPDRS-III 评分[(27.74±5.96)分]、BBS 评分[(31.79±6.31)分]及 MBI 评分[(53.78±7.58)分]均较训练前及对照组显著改善($P<0.05$)。**结论** 音乐运动治疗能进一步改善 PD 患者步态, 提高其运动功能及平衡能力, 对改善患者生活质量具有重要意义。

【关键词】 帕金森病; 音乐; 步态; 运动功能
DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.07.013

帕金森病(Parkinson's disease, PD)是一种中老年人常见的运动障碍性疾病, 其病因多为黑质纹状体病变导致多巴胺释放减少, 患者临床表现主要包括肌张力增高、静止性震颤、运动迟缓、姿势及步态异常等, 严重影响其生活质量。目前临床针对 PD 患者尚无特效治疗手段, 药物治疗尤其是左旋多巴胺替代疗法是首选治疗方案, 但长期应用易导致药效减退及症状波动等副作用, 进而加重病情^[1]。既往研究表明, 康复训练可有效改善 PD 患者运动症状, 同时减轻其药物依赖及毒副作用^[2]。音乐是一种能激发人类情感反应的重要工具, 音乐运动疗法是在传统运动疗法基础上进行改进, 通过音乐刺激增强运动治疗效果, 目前已广泛应用于多种慢性疾病的康复治疗中^[3]。基于此, 本研究在常规药物干预基础上辅以音乐运动疗法治疗 PD 患者, 获得满意康复疗效。

对象与方法

一、研究对象

选取 2018 年 8 月至 2020 年 8 月期间在我院神经内科或康复科住院治疗的 PD 患者作为研究对象, 患者入选标准包括: ①均符合 2016 年中国 PD 疾病诊断标准^[4]; ②年龄<80 岁, 经简易精神状态检查量表(mini-mental status examination, MMSE)筛查无明显认知功能障碍, MMSE 量表评分>23 分; ③改良帕金森 Hoehn-Yahr 分级(简称 H-Y 分级)为 1~2.5 级, 经

常规服用抗 PD 药物后能独立行走; ④无严重听力、视觉功能障碍等; ⑤患者对本研究知晓并签署知情同意书。排除标准包括: ①因脑血管病、脑外伤、颅内炎症、颅内占位性病变、脑积水、药物或其它神经系统疾病导致帕金森综合征或帕金森叠加综合征; ②伴有严重心、肺、肝、肾、血液、骨关节系统疾病; ③患者运动功能严重受限, 不能配合康复训练。剔除及脱落标准包括: ①因不良反应被迫终止康复训练; ②不依从既定方案进行训练; ③治疗过程中因各种原因无法配合等。本研究同时经河南省人民医院伦理学委员会审批(2021 伦审第 48 号)。采用随机数字表法将符合上述要求的 68 例 PD 患者分为观察组及对照组, 每组 34 例, 在治疗过程中对照组脱落 1 例(因不愿继续接受治疗)。2 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。

二、治疗方法

2 组患者均给予多巴胺能和/或多巴胺受体激动剂等常规抗 PD 药物治疗, 按左旋多巴等效剂量换算抗 PD 药物用量; 在此基础上对照组辅以常规运动治疗, 观察组则给予音乐运动治疗, 上述治疗措施均选择在服药 1 h 后进行, 每天治疗 1 次, 每周治疗 5 d, 连续治疗 8 周, 具体治疗内容如下。

1. 常规运动治疗: 包括头颈部训练、姿势矫正训练、起立、步行训练、平衡功能训练、呼吸训练、躯干和四肢肌力强化训练、

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (年, $\bar{x}\pm s$)	受教育年限 (年, $\bar{x}\pm s$)	MMSE 评分 (分, $\bar{x}\pm s$)	Hoehn-Yahr 分级(分, $\bar{x}\pm s$)	UPDRS-III 评分(分, $\bar{x}\pm s$)	左旋多巴等效 剂量(mg/d, $\bar{x}\pm s$)
		男	女							
观察组	34	19	15	61.87±5.06	4.97±2.07	7.82±3.01	27.09±5.18	1.94±0.57	36.16±6.16	605.49±112.58
对照组	33	19	14	62.09±6.07	5.14±1.89	8.24±2.97	26.77±6.19	1.89±0.51	35.97±6.28	600.64±108.06

注: UPDRS 指帕金森病联合评分标准(unified Parkinson's disease rating scale)

肌肉和关节牵张训练(以被动活动为主)以及日常生活能力训练等,上述各项目治疗时间均为 5~10 min。

2. 音乐运动治疗:为避免外界干扰,在专门的音乐治疗室内进行,训练动作项目同常规运动治疗。首先在康复治疗师指导下播放低音量的舒缓音乐,嘱患者身心放松、平缓呼吸,并将注意力集中在播放的音乐上,认真感受乐曲旋律,若患者对音乐歌词、韵律熟悉,可跟随乐曲一起吟唱,有助于缓解其紧张情绪及肌肉僵硬状态;随后进行正式音乐运动治疗,在训练过程中主要采取两种技术,分别是:①模式感觉增强(patterned sensory enhancement, PSE)技术,即康复治疗师将音乐诸元素(包括音调、韵律、和声和力度等)与动作时间节点、动作幅度及训练强度等相结合,使患者感觉现场音乐与他们进行的训练动作同步,该技术适用于没有节奏的运动(如姿势矫正训练、起立、平衡功能训练、肌力增强训练及着装等日常生活能力训练等)及分解动作训练等;②节奏听觉刺激(rhythmic auditory stimulation, RAS)技术,即康复治疗师根据患者治疗前手指捏合、手部运动、双手快速轮替动作及行走时步频等动作特征设定 RAS 速度,选用节奏稳定的音乐给予相应的节奏刺激,使患者的动作频率与音乐节拍保持同步,治疗过程中可根据患者耐受情况逐步提高 RAS 速度(每次提高幅度以 15%~20%为宜),并督促其在新节奏刺激下完成相应动作训练,每个项目治疗时间均为 5~10 min。

三、疗效评定分析

于入选时、治疗 8 周后由 2 位经专业培训且对分组不知情的资深医师对 2 组患者进行疗效评定(于患者服药后 1 h 左右进行评定),具体评定内容如下。

1. 步态时空参数检测:采用美国三维动作分析系统(motion analysis, MA)、EvaRT 4.2 版运动图像采集软件及 Ortho-Trak 数据处理软件对步态进行运动学分析,嘱患者以适宜的速度在三维步态测试台(长约 7 m)上来回行走 2 min,记录其步频数据。为减少在步行初始、结束阶段加速或减速运动对步态参数的影响,最初 2 m 和最后 2 m 的步态数据不纳入数据分析。本研究步态分析指标主要包括步态空间参数(如步长、步幅、步速、步频和步宽等)及步态时间参数(如总支撑相时间%、双支撑相时间%和摆动相时间%等)。根据患者步态时空数据计算其步态变异系数(coefficient of variation, CV),如步幅 CV 值增大则提示踏步模式不合理或姿势控制能力减弱^[5]。

2. 运动功能评定:选用 UPDRS-III 量表、Berg 平衡量表(Berg

balance scale, BBS)评估患者运动功能受损情况。UPDRS-III 量表评定内容包括言语、面部表情、静止性震颤、双手动作性或位置性震颤、僵硬、手指捏合、手部运动、双手快速轮替动作、下肢灵活度、坐椅起立、姿势步态、姿势平衡、身体运动迟缓和减少等项目,满分 56 分,分值越高提示患者运动功能受损情况越严重^[6]。BBS 量表评定内容包括站起、坐下、独立站立、闭眼站立、上臂前伸、双足交替踏台阶、单腿站立等 14 个动作项目,满分 56 分,分值越低提示患者跌倒风险越高^[7]。

3. 日常生活活动能力评估:选用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)量表评估患者日常生活活动(activity of daily living, ADL)能力情况,该量表评定内容包括修饰、洗澡、进食、穿衣、控制大便、小便、用厕、上下楼梯、床-椅转移、平地行走等项目,满分 100 分,分值越高提示患者 ADL 能力越好^[8]。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 21.0 版统计学软件包进行数据分析,计量资料组内比较采用配对样本 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者步态时空参数比较

治疗前 2 组患者各项步态空间参数及步态时间参数组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后观察组患者步长、步频、摆动相时间均较治疗前及对照组明显增加($P < 0.05$),步幅、双支撑相时间、总支撑相时间均较治疗前及对照组明显减少($P < 0.05$);对照组治疗后仅发现步长较治疗前明显增加($P < 0.05$),步幅较治疗前明显减小($P < 0.05$),具体数据见表 2。

二、治疗前、后 2 组患者步态变异系数比较

治疗前 2 组患者各步态时空参数变异系数组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后发现观察组患者步长及步速变异系数均较治疗前及对照组明显降低($P < 0.05$),具体数据见表 3。

三、治疗前、后 2 组患者运动功能比较

治疗前 2 组患者 UPDRS-III、BBS 及 MBI 评分组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后 2 组患者 UPDRS-III、MBI 评分及观察组 BBS 评分均较治疗前明显改善($P < 0.05$);经进一步组间比较发现,治疗后观察组患者 UPDRS-III、BBS 及 MBI 评分亦显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 4。

表 2 治疗前、后 2 组患者步态时空参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	步长(cm)	步频(步/分钟)	步速(cm/s)	步幅(cm)	步宽(cm)	摆动相时间(%)	双支撑相时间(%)	总支撑相时间(%)
观察组									
治疗前	34	38.23±6.02	101.79±17.68	80.96±8.69	88.97±18.19	11.49±3.43	38.87±6.17	10.49±3.03	61.04±6.11
治疗后	34	47.31±7.66 ^{ab}	117.32±18.04 ^{ab}	84.24±7.89	77.63±15.43 ^{ab}	12.98±3.05	42.79±7.41 ^{ab}	8.24±2.06 ^{ab}	54.19±8.13 ^{ab}
对照组									
治疗前	33	38.18±5.16	103.31±19.03	81.12±9.34	92.69±15.43	10.14±3.17	38.49±4.29	10.03±3.16	60.89±8.46
治疗后	33	43.11±8.31 ^a	108.16±20.05	83.94±7.15	85.34±12.03 ^a	12.61±4.26	39.97±6.84	9.43±2.46	58.45±7.16

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$ 。

表 3 治疗前、后 2 组患者步态变异系数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	步长	步频	步速	步幅	步宽	摆动相时间	双支撑相时间	总支撑相时间
观察组									
治疗前	34	8.58±3.04	3.21±1.02	6.49±2.41	3.48±1.24	9.16±2.54	5.18±2.07	15.14±3.49	59.04±7.49
治疗后	34	6.08±3.14 ^{ab}	3.05±0.94	4.29±1.84 ^{ab}	3.57±1.63	8.81±2.45	5.47±1.98	14.28±3.91	57.64±6.74
对照组									
治疗前	33	8.18±2.78	3.14±1.01	6.31±2.18	3.39±0.94	9.27±3.15	5.34±2.13	14.98±3.15	58.94±8.61
治疗后	33	7.86±2.44	3.11±0.97	6.07±1.19	3.42±1.33	8.77±3.21	5.37±1.74	14.56±4.47	57.31±5.39

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

表 4 治疗前、后 2 组患者运动功能改善情况比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	UPDRS-Ⅲ评分	BBS 评分	MBI 评分
观察组				
治疗前	34	36.1±6.1	24.9±5.2	45.7±6.0
治疗后	34	27.7±5.9 ^{ab}	31.7±6.3 ^{ab}	53.7±7.5 ^{ab}
对照组				
治疗前	33	35.9±6.2	25.3±4.9	46.0±7.1
治疗后	33	32.0±6.2 ^a	27.3±6.1	49.8±6.9 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,治疗后观察组患者步长、步频、步幅、摆动相时间、双支撑相时间、总支撑相时间、步长变异系数、步速变异系数、UPDRS-Ⅲ评分、BBS 评分及 MBI 评分均较入选时及对照组显著改善,表明音乐运动疗法能纠正 PD 患者异常步态,提高其运动功能及平衡能力,对改善患者 ADL 能力具有重要作用。

PD 病理机制主要是黑质致密部多巴胺能神经元丧失或进行性特发性变性,导致多巴胺神经递质减少,对丘脑及脑桥核抑制作用增强,使脑运动皮质兴奋性降低^[9],患者多伴有感觉-运动整合、步态、注意力及认知功能障碍,可表现为步态自动化功能减退、变异性增加、通过主动运动代偿控制步态能力下降等^[10]。

大量研究报道,运动训练可提高神经突触密度,减少氧化应激及多巴胺清除,提高多巴胺递质在神经突触间隙的浓度,增强脑内功能连接,进而改善运动症状^[11]。Gomez 等^[12]研究表明听觉信息提示可改善 PD 患者步态姿势,尤其在步态启动及转弯过程中;本课题组既往研究也发现^[13],音乐干预能改善 PD 患者冻结步态。音乐运动疗法是在运动疗法基础上辅以适当的音乐干预,通过音乐旋律变化刺激患者神经系统,增强运动训练效果。本研究在常规干预基础上对观察组患者进行 8 周音乐运动治疗,采用模式感觉增强和节奏听觉刺激技术,将音乐各元素与动作时间节点、动作幅度及动作力量相结合,同时选用节奏稳定的音乐刺激,使患者动作频率与音乐节奏保持同步。通过对 2 组患者进行疗效对比,发现观察组治疗后步长、步频、步幅均较治疗前及同期对照组明显改善($P<0.05$),且步长、步速变异系数亦明显优于治疗前及对照组水平($P<0.05$),表明音乐运动治疗对 PD 患者步态障碍确有治疗作用;本研究还发现治疗后观察组患者 UPDRS-Ⅲ、BBS 及 MBI 评分均较治疗前及同期对照组明显改善($P<0.05$),进一步证明音乐运动治疗能显著提高 PD 患者平衡能力及运动功能,改善患者

ADL 能力。

关于音乐运动疗法改善 PD 患者步态及运动功能的机制可能包括:①将运动训练与听觉提示(音乐)相结合,有节奏的声波频率变化能刺激大脑皮质,改善脑干网状结构、基底节区功能并增强其与额叶联络,激活纹状体在内的多巴胺能通路^[14-15];②Avanzino 等^[16]指出 PD 患者步态特征可因情绪状态不同而改变,如抑郁能诱发持续性步态障碍(如步速减慢、步行时间变异性增加),焦虑能诱发阵发性步态障碍(如冻结步态、慌张步态等);而音乐节节奏刺激可提高患者对康复训练的兴趣及依从性,有助于消除紧张、焦虑、抑郁情绪,增强额叶皮质与杏仁核间的连接,从而调整患者生理及心理状态,改善其运动功能^[17];③有节奏的音乐刺激能增强患者注意力及认知参与,提高其步态自动化障碍的认知补偿能力^[17-18]。

综上所述,本研究结果表明,音乐运动治疗可显著改善 PD 患者步态障碍及运动功能,同时该疗法还具有操作简单、经济、不良反应少、依从性好等优点,值得临床推广、应用。需要指出的是,本研究还存在诸多不足,包括:①样本量较小;②入选患者运动功能均较好;③本研究所用运动功能量表可能存在天花板效应,导致数据准确性偏倚,均需在后续研究中进一步完善。

参 考 文 献

[1] Fasano A, Canning CG, Hausdorff JM, et al. Falls in Parkinson's disease: a complex and evolving picture[J]. Mov Disord, 2017, 32(11): 1524-1536. DOI: 10.1002/mds.27195.

[2] 房进平, 刘永红, 方伯言. 帕金森病步态障碍分型及个体化康复策略[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(43): 3472-3474. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200302-00539.

[3] van Tricht MJ, Smeding HM, Speelman JD, et al. Impaired emotion recognition in music in Parkinson's disease[J]. Brain Cogn, 2010, 74(1): 58-65. DOI: 10.1016/j.bandc.2010.06.005.

[4] 中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组, 中国医师协会神经内科医师分会帕金森病及运动障碍专业委员会. 中国帕金森病的诊断标准(2016 版)[J]. 中华神经科杂志, 2016, 49(4): 268-271. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2016.04.002.

[5] Schaafsma JD, Giladi N, Balash Y, et al. Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to Parkinsonian features, falls and response to levodopa[J]. J Neurol Sci, 2003, 212(1-2): 47-53. DOI: 10.1016/s0022-510x(03)00104-7.

[6] Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, et al. Movement disorder society-sponsored revision of the unified Parkinson's disease rating scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results[J]. Mov Disord, 2008, 23(15): 2129-2170. DOI: 10.1002/mds.22340.

[7] Downs S, Marquez J, Chiarelli P. The Berg balance scale has high intra-

and inter-rater reliability but absolute reliability varies across the scale; a systematic review[J]. J Physiother, 2013, 59(2): 93-99. DOI: 10.1016/S1836-9553(13)70161-9.

[8] 吴运景, 刘晓霞, 韩丽雅, 等. 早期康复干预对急性脑梗死溶栓患者运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(5): 362-363. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.05.010.

[9] Hayakawa H, Nakatani R, Ikenaka K, et al. Structurally distinct α -synuclein fibrils induce robust Parkinsonian pathology[J]. Mov Disord, 2020, 35(2): 256-267. DOI: 10.1002/mds.27887.

[10] Takakusaki K. Functional neuroanatomy for posture and gait control[J]. J Mov Disord, 2017, 10(1): 1-17. DOI: 10.14802/jmd.16062.

[11] Fiatarone SMA, Gates N, Saigal N, et al. The study of mental and resistance training (SMART) study-resistance training and/or cognitive training in mild cognitive impairment: a randomized, double-blind, double-sham controlled trial[J]. J Am Med Dir Assoc, 2014, 15(12): 873-880. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.09.010.

[12] Gomez GJ, Martin CP, Cano CR. Effects of auditory cues on gait initiation and turning in patients with Parkinson's disease[J]. Neurologia, 2019, 34(6): 396-407. DOI: 10.1016/j.nrl.2016.10.008.

[13] 李学, 马建军, 李六一, 等. 平板训练联合音乐干预对帕金森病患者冻结步态的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(5): 344-348. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.05.006.

[14] Koelsch S. Towards a neural basis of music-evoked emotions[J]. Trends Cogn Sci, 2010, 14(3): 131-137. DOI: 10.1016/j.tics.2010.01.002.

[15] Pilleri M, Weis L, Zabeo L, et al. Overground robot assisted gait trainer for the treatment of drug-resistant freezing of gait in Parkinson disease[J]. J Neurol Sci, 2015, 355(1-2): 75-78. DOI: 10.1016/j.jns.2015.05.023.

[16] Avanzino L, Lagravinese G, Abbruzzese G, et al. Relationships between gait and emotion in Parkinson's disease: a narrative review[J]. Gait Posture, 2018, 65: 57-64. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.06.171.

[17] Pereira A, Marinho V, Gupta D, et al. Music therapy and dance as gait rehabilitation in patients with Parkinson disease: a review of evidence[J]. J Geriatr Psychiatry Neurol, 2019, 32(1): 49-56. DOI: 10.1177/0891988718819858.

[18] Kim SM, Kim DH, Yang Y, et al. Gait patterns in Parkinson's disease with or without cognitive impairment[J]. Dement Neurocogn Disord, 2018, 17(2): 57-65. DOI: 10.12779/dnd.2018.17.2.57.

(修回日期: 2021-03-22)

(本文编辑: 易 浩)

《中华物理医学与康复杂志》第八届编辑委员会通讯编委组成名单

(按姓氏拼音顺序排序)

鲍 勇	蔡 斌	蔡西国	陈 翔	陈卓铭	丁旭东	何晓阔	黄 怀	贾 杰	江 山
康治臣	兰 月	李 哲	李旭红	刘雅丽	罗 春	舒 彬	宋振华	万春晓	王红星
王宏图	王永慧	温红梅	吴 涛	夏文广	项 洁	胥方元	徐光青	杨初燕	杨永红
余 波	张立新	周 云	朱美兰						