

# 八段锦训练对帕金森病患者步态和平衡功能改善的影响

董双双<sup>1</sup>, 颜虹杰<sup>1</sup>, 董青<sup>1</sup>, 蔡增林<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 南京医科大学康达学院第一附属医院, 江苏 连云港 222000;

<sup>2</sup> 南京医科大学附属苏州科技城医院, 江苏 苏州 215000

\* 通信作者: 蔡增林, E-mail: caizengling@163.com

收稿日期: 2021-05-11; 接受日期: 2021-12-03

基金项目: 国家自然科学基金项目(82001160); 江苏省第五期“333工程”项目(BRA2018293)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2022.01004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**摘要** **目的:** 研究八段锦训练对帕金森病(PD)患者步态和平衡功能的影响, 探讨将八段锦训练作为PD患者进行运动干预的有效手段。**方法:** 将符合纳入标准的63例轻中度PD患者按照随机数字表法分为对照组32例和治疗组31例。对照组给予维持既往常规药物治疗方案, 治疗组在常规药物治疗基础上接受3周八段锦训练。采用步态指标、平衡指标对2组患者分别于治疗前、治疗3周后进行评估和分析比较。**结果:** ① IDEEA步态指标: 治疗前2组患者步态指标比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ ); 治疗3周后与治疗前比较, 治疗组周期时间、步幅持续时间2项步态指标改善, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ), 而对照组步态指标治疗前后比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ ); 治疗组治疗后周期时间、步幅持续时间分别为 $(1.30\pm 0.32)$ s、 $(645.90\pm 156.65)$ ms, 均优于对照组的 $(1.56\pm 0.38)$ s、 $(765.05\pm 158.93)$ ms, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。② 平衡指标: 治疗前2组患者平衡指标比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ ); 治疗3周后与治疗前比较, 治疗组平衡得分和等级均改善, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ), 而对照组平衡指标治疗前后比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ ); 治疗组治疗后平衡测试等级为1.00(1.00, 2.20)级, 优于对照组的2.15(1.00, 3.83)级, 差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:** 八段锦训练对轻、中度PD患者步态及平衡能力均具有显著的改善作用。

**关键词** 帕金森病; 八段锦; 步态; 平衡

帕金森病(Parkinson's disease, PD)是最常见的运动障碍性神经疾病, 也是继阿尔茨海默病之后排名第2位的神经系统变性疾病, 随着人口老龄化发展, PD发病率也随之增加。全世界每10万人患病率大约为400~1 900例<sup>[1]</sup>。PD的病理改变主要是黑质纹状体多巴胺能通路的退化, 其主要临床表现为静止性震颤、运动迟缓、肌强直和姿势步态障碍<sup>[2]</sup>。目前有关PD的具体病因尚不清楚, 可能是人口老龄化、环境污染风险和基因遗传等多层次因素相互作用的综合结果<sup>[3]</sup>。PD目前无法治愈, 临床干预的主要手段是药物治疗, 然而, 尽管采用了最佳

药物治疗方案, PD患者仍然存在步态和平衡障碍, 并且经常导致跌倒并引起潜在的严重并发症<sup>[4]</sup>。在过去的20年中, 许多高质量的临床试验研究了运动和物理治疗在PD患者治疗中的作用<sup>[5]</sup>。

中国有许多优秀的传统健康运动, 如太极拳、气功和八段锦等。过去数十年的研究显示, 太极拳和气功可以改善PD的一系列症状<sup>[6]</sup>。作为中国传统的健身方法之一, 八段锦起源于宋代, 已流传800多年。八段锦共有8组动作, 每组动作重复6遍。整套动作连绵不断, 柔和缓慢, 是一项涉及身体关节、韧带的全身性锻炼方法<sup>[7]</sup>。

**引用格式:** 董双双, 颜虹杰, 董青, 等. 八段锦训练对帕金森病患者步态和平衡功能改善的影响[J]. 康复学报, 2022, 32(1): 18-24, 31.

DONG S S, YAN H J, DONG Q, et al. Effects of Baduanjin training on gait and balance function of patients with Parkinson's disease [J]. Rehabilitation Medicine, 2022, 32(1): 18-24, 31.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2022.01004

目前针对PD的各种治疗方案都存在着一一定的局限性,首先药物本身存在着一定毒副作用和耐药性的问题,手术、针灸治疗存在着技术水平参差不齐及长期费用问题<sup>[4]</sup>;其次,虽然康复治疗可以改善PD患者部分症状,但较常见的各种有氧运动如户外跑步、体操等康复项目,由于其需要运动量较大,锻炼身体过程中往往需要消耗人们大量体力,故依从性差。所以我们考虑是否存在其他经济实用的训练方法呢?针对上述问题,展开本次研究,现介绍如下。

## 1 临床资料

### 1.1 病例选择标准

**1.1.1 纳入标准** ① 根据2013年欧洲神经病学联盟PD诊断指南,确定原发性PD的诊断<sup>[8]</sup>;② 患者Hoehn-Yahr(HY)分级为1~3级,能独立行走<sup>[9]</sup>;③ 有预防跌倒、提高步态及平衡能力意愿的患者,能接受从治疗前1周到治疗开始以及训练期间不调整用药,如必要时调整药物,按退出治疗处理;④ 认知能力正常,无明显听觉、视觉障碍。

**1.1.2 排除标准** ① 包括骨折、肿瘤、脑血管病、药物和脑积水等所继发的各种帕金森氏综合征;② 曾

发生影响步行或平衡功能的骨关节疾病或脑血管疾病等;③ 头颅影像学检查筛查存在急性脑血管病;④ 心力衰竭、冠心病、严重高血压和其他严重医学疾病;⑤ 其他情况不能配合的人员。

### 1.2 一般资料

通过2017年1月—2018年9月在南京医科大学康达学院第一附属医院神经内科门诊、住院及对外招募,严格按照制定的纳入标准和排除标准,筛选63例PD患者作为研究对象,按照随机数字表法分为对照组32例和治疗组31例。患者一般信息资料的统计包括性别、年龄、教育程度、平均受教育年限、职业成就、婚姻状况、家族史、烟酒史(吸烟指数)、民族、病程时间、HY分级等。在研究开始前签署知情同意书。本研究已在中国临床试验注册中心注册(注册号:ChiCTR-IPR-17011875),研究方案和同意文件由本院伦理委员会进行审核过并批准(批准号:KY201706220011)。治疗组在治疗期间脱落4例,其中1例因病情调整药量后退出,2例自动退出,1例失联;对照组在治疗期间脱落2例,其中1例自动退出,1例失联。2组一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

表1 2组一般资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 1 Comparison of general data between two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	性别		年龄/岁	身高/cm	体质量/kg	病程/年	用药史/年	HY分级/级
		男	女						
对照组	30	16	14	63.07±12.78	164.67±7.94	66.12±10.98	6.67±2.24	5.27±2.07	1.82±0.53
治疗组	27	13	14	65.37±7.47	164.00±7.82	66.46±11.74	6.63±2.27	5.37±2.19	1.85±0.59

## 2 研究方法

### 2.1 治疗方法

**2.1.1 对照组** 维持既往的药物治疗方案,包括多巴丝肼、吡贝地尔、金刚烷胺、普拉克索等,治疗前1周至治疗开始、治疗期间不调整药物。

**2.1.2 治疗组** 在维持既往药物治疗方案的基础上,给予八段锦训练。按照2003年国家体育总局颁布的“健身气功八段锦”训练标准进行训练,动作包括握拳预备式、两手托天理三焦、左右开弓似射雕、调理脾胃须单举、五劳七伤往后瞧、摇头摆尾去心火、两手攀足固肾腰、攒拳怒目增气力、背后七颠百病消、收势,共10个训练动作。在正式训练之前,由专业教练集中讲授训练方法,包括演示讲解每个动作的规范做法及注意事项,确保患者熟练掌握每个训练动作。训练开始后,受试者集中在专业教练的指

导下练习八段锦,每天8:00开始,每次约30 min,每天1次,共3周。练习时先开始进行5 min的身体关节度和活动度的拉伸,运气3 min后开始继续训练八段锦,每遍12 min,共连续练习2遍,再进行3 min的身体拍打以及放松等运动。

### 2.2 质量监控

① 在研究项目实施之前,参与该项目的所有研究人员都将进行深入的培训。② 根据诊断、纳入和排除标准,严格地筛选所有受试者。③ 由教练统一训练标准,引导参与者练习,及时纠正错误行为;研究人员监督确保出勤率及训练时间。④ 数据管理质量控制。

### 2.3 应急预案

研究中如遇到以下问题则中止或退出:① 不按治疗干预规定进行训练者;② 本项研究期间因突发

疾病原因导致无法按时继续参加本项训练者;③主动提出建议退出本项研究者。

## 2.4 指标测试

**2.4.1 实验仪器** 便携式步态分析仪 IDEEA(美国 MiniSun 公司)以及 Balance-check®平衡仪(德国 Dr. Wolff 公司)。

**2.4.2 步态指标** IDEEA 步态分析仪器是专门研究步行运动规律的一种仪器<sup>[10-11]</sup>。步态分析仪主要包括 1 个主机和 2 个脚机,脚机和主机通过传感线与电极直接相连。胸部电极和两侧大腿电极分别放置于胸骨上凹正下方 2 cm 和大腿正前方中点处,紧贴皮肤放置。左脚和右脚感应电极面向地面,距离肱骨头 2 cm,位于第 4 和第 5 胫骨之间。用胶贴固定牢固后,通过 USB 接口将主机连接电脑,输入被试者信息数据,开始数据采集。数据采集结束后断开电脑连接,嘱被试者在测试的平地通道上,以自然的速度直线行走 10 m 来回,适当休息后重新上述行走过程,第 1 次是为了能够让每位患者适应,第 2 次则是供数据采集者使用。测试结束后连接电脑,上传步态数据,根据软件分析输出步态指标。该研究共纳入 15 个步态指标,包括单腿支撑时间、双腿支撑时间、单/双腿支撑时间比、摆动强度、摆动时间、步幅持续时间、周期时间、抬腿强度、蹬地

强度、跖屈强度、起步角度、速度、步频、步长、步幅。见图 1。

**2.4.3 平衡指标** Balance-check®平衡能力检测和康复系统是一套带有生物反馈功能的训练和平衡检测系统<sup>[12]</sup>。我们使用平衡测试模式,每次测试 1 min,难度级别为 5(中等难度)。测试时受试者将两足放于平衡仪踏板上的两足印处,第 1 次测试时受试者双手置于仪器扶手,第 2 次测试时双手放开扶手,保持身体不从踏板上滑下,并注视电脑所示图中的红球,电脑所示图分为中心区域、4、3、2、1 共 5 个区(分值由内向外依次递减),保持身体平衡情况下尽量使红球停留在中心区域内,每次共测试 2 次,第 1 次为适应性测试,第 2 次测试为是数据采集。本试验所选的测试指标有平衡得分、平衡等级 2 个。其中,得分根据红球在中心区域、4、3、2、1 共 5 个区域中所停留的时间来计算,是反映动态平衡能力强弱的敏感指标,分值越大,说明测试者的动态平衡能力越好。等级是对得分大小进行的等级描述,将动态平衡能力的强弱分为 6 个等级(1.0~1.5、1.6~2.5、2.6~3.5、3.6~4.5、4.6~5.5、5.6~6.0),是评价动态平衡的最直观指标,数值越小,测试者的动态平衡能力越好。见图 1。



注:A、B为八段锦训练;C为平衡仪测试;D为步态仪测试。

Notes:A and B are Baduanjin training; C is balance test; D is gait test.

图 1 八段锦训练、平衡仪测试、步态仪测试

Figure 1 Baduanjin training, balance test and gait test

**2.4.4 测试时间及条件** 对 2 组治疗前后测试指标,参与者在每天的同一时间进行治疗前后的测试,且

测试安排在药物开启状态下(最后 1 次服用抗 PD 药物后 1 h)进行。

## 2.5 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计数据分析,计量数据资料完全服从正态分布用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示。组内治疗前后比较采用配对样本 $t$ 检验,2组间比较采用独立样本 $t$ 检验;非正态分布的计量资料用M(IQR)表示,采用非参数Wilcoxon秩和检验。计数资料以

$(n, \%)$ 表示,用 $\chi^2$ 检验或连续校正比较。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 2组治疗前后步态指标比较

见表2。

表2 2组治疗前后步态指标比较 $[(\bar{x}\pm s), M(IQR)]$

Table 2 Comparison of gait data between two groups before and after treatment  $[(\bar{x}\pm s), M(IQR)]$

组别	例数	单腿支撑时间/ms		双腿支撑时间/ms			
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后		
对照组	30	465.74±75.50	484.44±47.46	144.09(121.78, 151.90)	134.72(114.63, 155.25)		
治疗组	27	452.55±100.80	461.94±103.82	178.33(119.10, 199.70)	159.49(116.80, 161.70)		
组别	例数	单/双腿支撑时间比		摆动时间/ms			
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后		
对照组	30	201.92±52.38	191.32±51.91	683.80(460.73, 652.50)	532.90(422.20, 625.95)		
治疗组	27	223.77±80.81	186.63±59.67	647.22(415.00, 732.90)	574.19(393.80, 668.80)		
组别	例数	周期时间/s		步幅持续时间/ms			
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后		
对照组	30	1.57±0.59	1.56±0.38	788.79±327.25	765.05±158.93		
治疗组	27	1.48±0.43	1.30±0.32 <sup>1)2)</sup>	747.35±239.38	645.90±156.65 <sup>1)2)</sup>		
组别	例数	抬腿强度/G		摆动强度/G		蹬地强度/G	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	30	0.87±0.27	0.90±0.27	0.51±0.16	0.48±0.18	0.97±0.31	0.96±0.27
治疗组	27	0.79±0.36	0.88±0.25	0.47±0.18	0.46±0.12	0.83±0.31	0.89±0.21
组别	例数	跖屈强度/G		起步角度/°		速度/(m/min)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	30	2.50±0.74	2.53±0.64	20.72±9.50	19.32±10.12	53.18±48.93	45.67±7.81
治疗组	27	2.14±0.87	2.30±0.58	20.67±7.59	20.88±9.87	40.29±11.97	41.31±9.53
组别	例数	步频/(steps/min)		步长/m		步幅/m	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	30	87.41±26.42	95.26±33.12	0.49±0.10	0.48±0.07	0.83±0.23	0.90±0.14
治疗组	27	93.74±19.69	97.70±15.32	0.45±0.05	0.46±0.08	0.77±0.14	0.84±0.14

注:与治疗前比较,1)  $P < 0.05$ ;与对照组比较,2)  $P < 0.05$ 。

Notes: Compared with that before treatment, 1)  $P < 0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P < 0.05$ .

### 3.2 2组治疗前后平衡指标比较

见表3。

表3 2组治疗前后平衡指标比较 $[M(IQR)]$

Table 3 Comparison of balance data between two groups before and after treatment  $[M(IQR)]$

组别	例数	平衡得分/分		平衡等级/级	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	30	29 463(14 235, 35 321)	25 781(15 547, 35 550)	1.85(1.00, 3.93)	2.15(1.00, 3.83)
治疗组	27	26 670(20 945, 34 395)	33 885(26 204, 35 730) <sup>1)</sup>	2.10(1.00, 3.00)	1.00(1.00, 2.20) <sup>1)2)</sup>

注:与治疗前比较,1)  $P < 0.05$ ;与对照组比较,2)  $P < 0.05$ 。

Notes: Compared with that before treatment, 1)  $P < 0.05$ ; compared with the control group, 2)  $P < 0.05$ .

## 4 讨论

PD近年来患病率越来越高,可导致步态和平衡能力恶化、跌倒和受伤、跌倒恐惧<sup>[13-14]</sup>。虽然不会明显减少患者生存期,但日常活动能力严重受限,且致残率高、病程长,对患者的生存质量影响很大。因此,PD患者受到越来越多的关注<sup>[14]</sup>。目前PD无法治愈,药物治疗仍是临床干预的主要手段<sup>[4]</sup>,作用机制包括补充多巴胺、加强多巴胺受体功能和阻止多巴胺的降解等。但是,不管应用何种药物治疗,只能改善运动症状,无法阻止病情的逐步发展,更不能治愈。

平衡和协调功能障碍、姿势不稳定性是PD患者的常见特征,治疗较为棘手,在疾病进展的中期成为临床关注点<sup>[15]</sup>。多达68%的PD患者每年会出现跌倒发作,约50%的患者反复跌倒<sup>[16]</sup>,这可能引起意外伤害、跌倒恐惧,导致患者不愿意活动,并降低生活质量,这反过来增加了护理者的压力<sup>[16]</sup>。姿势不稳定性的机制可能涉及几个神经子系统水平的功能障碍,部分研究已经阐明了PD姿势异常可能与多巴胺系统的功能障碍并无关联<sup>[16]</sup>。因此,多巴胺能药物可能对姿势不稳定性及平衡和协调功能障碍的改善效果有限,故药物治疗通常难以改善平衡和协调功能障碍<sup>[17]</sup>。步态缺陷是PD的常见症状和衰弱特征。PD的步态障碍包括速度和步幅减小,以及步幅和步幅之间变化的增大,在后期可以出现慌张步态和冻结步态<sup>[17]</sup>。通过药理学治疗诱导的多巴胺能刺激已经显示通过改善生物力学参数(例如步长和步行速度)对PD中的步态障碍有效<sup>[18]</sup>。除了药物或手术治疗外,最直接有效的治疗方法是平衡功能训练和协调功能的训练。一项Meta分析肯定了物理治疗对PD患者平衡功能障碍和姿势不稳定的有效性<sup>[19]</sup>。

八段锦作为传统中医养生功法,由八套动作组成,以人体自身形体活动、呼吸吐纳和心理调节为基本原则,养身、养心内外兼具,在临床上应用于多种疾病的辅助治疗及康复。越来越多的研究表明,有规律的八段锦运动可以改善老年人的身心状况,如改善血脂代谢<sup>[20]</sup>、降低血压<sup>[21]</sup>、减少抑郁和焦虑<sup>[22]</sup>和促进运动功能恢复<sup>[23]</sup>,对记忆力、注意力、总体认知功能和执行功能也具有改善作用<sup>[24]</sup>。

本研究应用步态分析仪和平衡仪作为评估PD

患者平衡及步态的指标,通过随机对照试验设计,其结果显示八段锦训练能显著改善PD患者的步态及平衡能力。首先,八段锦训练时需要凝神静气,在意念和调息基础上进行练习<sup>[25]</sup>,动作节奏柔和缓慢,强调有意识地控制身体,可以刺激、兴奋和调节神经系统,增强海马神经,提高突触可塑性,延缓脑细胞萎缩,从而改善认知功能<sup>[26]</sup>。其次,从现代康复医学角度分析,八段锦通过腰脊活动来带动四肢,重心不断转换,力求达到身体平衡,可改善训练者姿势的稳定性包括前后方向、侧方、多方向稳定性以及运动协调性。八段锦训练时进行拉伸、旋转,增加躯干、下肢协调能力及肌肉力量的动作,且在训练中下肢微屈、半屈动作较多,肌肉负重较大,因此能够改善肌肉运动控制能力以及关节灵活性<sup>[27]</sup>,从而提高训练者的步态和平衡控制能力。在八段锦的动作中,“双手托天理三焦、调理脾胃须单举”可以调理脾胃,刺激背部穴位和经络<sup>[28]</sup>,可以训练站立平衡能力;“左右开弓似射雕”能够训练老年人的侧方稳定性;“五劳七伤向后瞧”要求整个脊柱参与旋转,能够训练老年人的前后稳定性;“摇头摆尾去心火”通过延长呼气并俯身以消除交感神经兴奋<sup>[29]</sup>,能够训练老年人的多方稳定性;“双手攀足固肾腰”通过腰部的前俯后仰节律动作,可直接锻炼腰腹部核心肌群肌力及稳定性;“攒拳怒目增气力”能够显著增加下肢肌力,从而提高步态稳定性;“背后七颠百病消”通过脚跟的有节奏的弹性运动锻炼了各个椎骨和韧带,提高腰椎稳定性<sup>[29-30]</sup>。整套动作注重多方肌肉的训练,可增强核心力量和躯干的平衡性<sup>[27]</sup>。

那么,轻、中度PD患者练习八段锦是否必要呢?PD是一种老年人常见的慢性进行性运动障碍性疾病,药物是目前主要的治疗手段,康复训练可作为辅助性训练方法,但需要长时间、维持性甚至终生性的。虽然多种运动或更常见的有氧运动,如跑步、体操和其他项目有助于PD患者的康复,但是由于在训练过程中大量运动和体力消耗,可能导致患者运动时的依从性变差。目前针对PD患者的康复治疗方法有物理治疗包括牵拉训练、姿势训练、肌力训练、平衡训练等,还包括非常规的康复训练方法,如运动想象疗法、行为观察疗法、虚拟现实、康复机器人等,以及中国武术治疗如太极拳训练,

这些方法对PD患者的运动功能有一定的改善作用<sup>[5]</sup>。常规的物理治疗以及康复机器人等训练方式,一般需借助特定的仪器,在特定的场合进行训练,且需要专业人员陪同,训练成本较高。运动想象疗法、行为观察疗法、虚拟现实等具有一定的前景,但需要患者有较高的认知功能和专注力,且目前研究尚不充分。太极拳训练招式繁多,动作复杂,对身体柔韧性、平衡性等要求较高。因此,重要的是找到一种易于学习、低成本和有效的干预措施,以改善PD患者的症状。八段锦有一系列实用优点,首先这是低成本的运动,并不需要器械,这在任何地点、任何时间都可以进行,无场地、时间和器材的限制,健身效果明显,而且也极易学习,可作为有效性、可行性的家庭康复治疗手段和方法。

本研究分别选用IDEAA步态分析仪、Balance-check<sup>®</sup>平衡仪作为评估步态和平衡能力的工具。IDEAA步态分析系统是一种研究步行规律的检查仪器,其目的是通过生物力学和运动学的变化来显示步态异常的影响因素<sup>[10-11]</sup>,包括15个步态指标,全面测试患者的步态能力,有利于临床诊断和疗效评估。Balance-check<sup>®</sup>平衡仪具有生物反馈作用,能有效地对患者双侧和单侧下肢进行动态、静态平衡能力的定量测试,将测试结果与正常参考数据进行比较,评估神经肌肉控制能力以及预测老年人的摔倒风险,该系统所配置的软件具有诊断检测和康复训练2个模块,既可以测试患者的平衡数据,又可作为平衡训练的工具<sup>[12]</sup>。本研究使用特定仪器进行步态及平衡的测试,使步态和平衡能力可以得到定量评估,与常规的步态、平衡评估量表相比更客观、更全面,具有科学性和可用性。

本研究结果显示,八段锦对PD患者步态和平衡功能具有改善作用,本试验研究成果具有一定的临床应用和推广价值。

## 参考文献

- [1] PRINGSHEIM T, JETTE N, FROLKIS A, et al. The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *Mov Disord*, 2014, 29(13): 1583-1590.
- [2] YANG X L, LIU B, SHEN H, et al. Prevalence of restless legs syndrome in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. *Sleep Med*, 2018, 43: 40-46.
- [3] 宋亚南, 郁金泰, 谭兰. 帕金森病的危险因素及其预防[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2019, 28(2): 188-192.
- [4] SONG Y N, YU J T, TAN L. Risk factors and prevention of Parkinson's disease [J]. *Chin J Behav Med & Brain Sci*, 2019, 28(2): 188-192.
- [5] TITOVA N, QAMAR M A, CHAUDHURI K R. The nonmotor features of Parkinson's disease [J]. *Int Rev Neurobiol*, 2017, 132: 33-54.
- [6] 张艳明, 宋为群. 物理治疗在帕金森病患者运动功能康复中应用的研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2018, 24(2): 169-172.
- [7] ZHANG Y M, SONG W Q. Advance in physical therapy for motor function rehabilitation of patients with Parkinson's disease (review) [J]. *Chin J Rehabil Theory Pract*, 2018, 24(2): 169-172.
- [8] 刘斐雯, 林乐乐, 朱文宗. 太极拳在帕金森病步态及平衡功能康复中的应用现状[J]. *中国康复*, 2019, 34(1): 50-53.
- [9] LIU F W, LIN L L, ZHU W Z. The application status of Tai Chi in the rehabilitation of Parkinson's disease gait and balance function [J]. *Chin J Rehabil*, 2019, 34(1): 50-53.
- [10] 宋瑞雯, 张丽萍, 汤久慧, 等. “健身气功八段锦”调节心身的研究现状[J]. *内蒙古中医药*, 2015, 34(7): 145-146.
- [11] SONG R W, ZHANG L P, TANG J H. Research status of Health Qigong — Baduanjin adjusting psychosomatic syndrome [J]. *Nei Mongol J Tradit Chin Med*, 2015, 34(7): 145-146.
- [12] 李芳菲, 冯涛. 2013年欧洲神经病学联盟帕金森病诊断指南解读[J]. *中国实用内科杂志*, 2013, 33(11): 862-865.
- [13] LI F F, FENG T. Interpretation of 2013 European Federation of Neurological Societies recommendations for the diagnosis of Parkinson's disease [J]. *Chin J Pract Intern Med*, 2013, 33(11): 862-865.
- [14] GOETZ C G, STEBBINS G T, CHMURA T A, et al. Teaching program for the movement disorder society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) [J]. *Mov Disord*, 2010, 25(9): 1190-1194.
- [15] REGNAUX J P, SAREMI K, MAREHBIAN J, et al. An accelerometry-based comparison of 2 robotic assistive devices for treadmill training of gait [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2008, 22(4): 348-354.
- [16] SABUT S K, SIKDAR C, KUMAR R, et al. Functional electrical stimulation of dorsiflexor muscle: effects on dorsiflexor strength, plantarflexor spasticity, and motor recovery in stroke patients [J]. *NeuroRehabilitation*, 2011, 29(4): 393-400.
- [17] 袁空军, 吴加弘. 广场舞和太极拳锻炼对中老年女性动态平衡能力的影响[J]. *北京体育大学学报*, 2018, 41(3): 82-86.
- [18] YUAN K J, WU J H. Effects of square dance and Taijiquan on the dynamic balance ability of middle-aged and elderly women [J]. *J Beijing Sport Univ*, 2018, 41(3): 82-86.
- [19] DONTJE M L, DE GREEF M H G, SPEELMAN A D, et al. Quantifying daily physical activity and determinants in sedentary patients with Parkinson's disease [J]. *Park Relat Disord*, 2013, 19(10): 878-882.
- [20] LORD S, GODFREY A, GALNA B, et al. Ambulatory activity in

- incident Parkinson's; more than meets the eye? [J]. *J Neurol*, 2013, 260(12):2964-2972.
- [15] SMANIA N, CORATO E, TINAZZI M, et al. Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2010, 24(9):826-834.
- [16] WOOD B H, BILCLOUGH J A, BOWRON A, et al. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2002, 72(6):721-725.
- [17] CONRADSSON D, LÖFGREN N, NERO H, et al. The effects of highly challenging balance training in elderly with Parkinson's disease: a randomized controlled trial [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2015, 29(9):827-836.
- [18] CORCOS D M, ROBICHAUD J A, DAVID F J, et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease [J]. *Mov Disord*, 2013, 28(9):1230-1240.
- [19] CHENG F K. Effects of Baduanjin on mental health: a comprehensive review [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2015, 19(1):138-149.
- [20] 李绵莎, 潘洁玲, 林凯玲. 八段锦结合健康教育对血脂异常患者的影响研究[J]. *新中医*, 2012, 44(5):91-92.
- LI M S, PAN J L, LIN K L. Study on the effect of Baduanjin combined with health education on patients with dyslipidemia [J]. *New Chin Med*, 2012, 44(5):91-92.
- [21] 陈祖森, 郑丽维, 杨晨晨, 等. 八段锦运动对高血压患者干预效果的Meta分析[J]. *解放军护理杂志*, 2018, 35(10):1-8.
- CHEN Z S, ZHENG L W, YANG C C, et al. Effects of Baduanjin exercise on patients with hypertension: a meta-analysis [J]. *Nurs J Chin PLA*, 2018, 35(10):1-8.
- [22] 范维英, 郑丽维, 陈丰, 等. 八段锦运动对38例老年原发性高血压患者焦虑、抑郁的影响[J]. *福建中医药*, 2021, 52(2):11-13.
- FAN W Y, ZHENG L W, CHEN F, et al. Effect of Baduanjin on anxiety and depression in elderly patients with essential hypertension in 38 cases [J]. *Fujian J Tradit Chin Med*, 2021, 52(2):11-13.
- [23] 陈凤娜, 吴为明, 乐益鸣. 八段锦功能锻炼对老年慢性膝关节炎患者运动能力、自我管理效能的影响[J]. *中华健康管理学杂志*, 2020, 14(6):556-559.
- CHEN F G, WU W M, LE Y M. The effect of Baduanjin functional exercise on exercise performance and self-management efficacy in elderly patients with chronic knee osteoarthritis [J]. *Chin J Health Management*, 2020, 14(6):556-559.
- [24] 孙志成, 马金森, 顾晓美, 等. 基于虚拟现实的八段锦锻炼对养老院轻度认知障碍老年患者的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2021, 43(4):322-326.
- SUN Z C, MA J L, GU X M, et al. Baduanjin training based on virtual reality can relieve mild cognitive impairment in the elderly [J]. *Chin J Phys Med Rehabil*, 2021, 43(4):322-326.
- [25] 林秋. 八段锦与中医养生[J]. *福建中医学院学报*, 2010, 20(3):55-56.
- LIN Q. Baduanjin and health preservation of traditional Chinese medicine [J]. *J Fujian Univ Tradit Chin Med*, 2010, 20(3):55-56.
- [26] 傅经明, 孙寿丹, 潘玉焕, 等. 八段锦对天津市老年人群认知功能的干预作用[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(3):632-634.
- FU J M, SUN S D, PAN Y H, et al. Intervention effect of Baduanjin on the cognitive function of the elderly in Tianjin [J]. *Chin J Gerontol*, 2018, 38(3):632-634.
- [27] 都文渊, 苏书贞, 赵玉斌, 等. 八段锦改善老年人平衡功能及步态的临床观察[J]. *河北中医*, 2018, 40(7):987-990.
- DU W Y, SU S Z, ZHAO Y B, et al. Clinical observation on improving the balance function and gait of the elderly by Baduanjin [J]. *Hebei Tradit Chin Med*, 2018, 40(7):987-990.
- [28] 高亮, 王莉华, 肖留根, 等. 八段锦锻炼对中国部分特殊大学生自评健康状况的影响[J]. *首都体育学院学报*, 2020, 32(4):374-378.
- GAO L, WANG L H, XIAO L G, et al. Effects of Baduanjin exercise on self-rated health status of Chinese special college students [J]. *J Cap Univ Phys Educ Sports*, 2020, 32(4):374-378.
- [29] 谢蓓菁, 杨铭, 白玉龙. 八段锦对脑卒中患者运动功能恢复影响的临床研究[J]. *华西医学*, 2019, 34(5):515-519.
- XIE B J, YANG M, BAI Y L. Clinical study on the effect of Baduanjin on motor rehabilitation of stroke patients [J]. *West China Med J*, 2019, 34(5):515-519.
- [30] 韩平, 梁杰, 王晓玲, 等. 八段锦改善老年人运动控制能力的作用机制分析[J]. *福建中医药*, 2015, 40(1):1-2.
- HAN P, LIANG J, WANG X L, et al. Analysis on the mechanism of Baduanjin to improve the movement control ability of the elderly [J]. *Fujian J Tradit Chin Med*, 2015, 40(1):1-2.

(下转第31页)

## Effects of Functional Electrical Stimulation Based on Walking Pattern with Different Treatment Time on Lower Limb Function in Stroke Patients: A Randomized Controlled Study

XUE Jingjing<sup>1</sup>, KONG Huimin<sup>1</sup>, LIAO Meixin<sup>1</sup>, XUE Yunlian<sup>2</sup>, XIAO Lingjun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong 510120, China;

<sup>2</sup> Guangdong Provincial Peoples Hospital (Guangdong Academy of Medical Sciences), Guangzhou, Guangdong 510080, China

\*Correspondence: XIAO Lingjun, E-mail: 13760769005@163.com

**ABSTRACT Objective:** Focusing on the intelligent and multi-channel functional electrical stimulation (FES) based on normal walking patterns, we explored the correlation between therapeutic effect and stimulating time for improving lower extremity motor function of stroke patients, to provide evidence for further clinical applications of FES based on walking patterns. **Methods:** The Minimize software was used to divided 18 stroke patients randomly into a group treated with 60 min FES in walking pattern (9 patients, 60 min-stimulation group), and the rest were treated with 30 min FES in walking pattern (9 patients, 30 min-stimulation group). Both groups received conventional rehabilitation treatment. In addition, the 60 min-stimulation group received FES in walking pattern for 30 min and electric stimulation in the decumbent position for 30 min, while 30 min-stimulation group received FES in walking pattern for 30 min and placebo stimulation for 30 min. The electrical stimulation treatment was applied once per day, 5 days per week and totally 15 times. Participants' lower extremity motor functions and ability in daily activities were assessed via modified Ashworth scale (MAS), manual muscle test (MMT), Fugl-Meyer assessment-lower extremity (FMA-LE), Berg balance scale (BBS), 10 meter walk test (10MWT) and modified Barthel index (MBI) in 4 time points: before treatment, after treatments for 7 times, after treatments for 15 times and one month follow up. **Results:** Compared with before treatment, MAS, MMT, FMA-LE and BBS were statistically different in two groups after treatments for 7 times, 15 times and one month follow up ( $P<0.05$ ). In the 60 min-stimulation group, statistically significant differences in MBI assessments appeared in 3 time points after treatment ( $P<0.05$ ), while the 30 min-stimulation group only had statistical differences after treatments for 7 times and 15 times ( $P<0.05$ ). Besides, the 60 min-stimulation group had statistically significant differences in walking speed after treatments for 7 times and 15 times, while the 30 min-stimulation group only had a statistically significant difference after treatments for 15 times ( $P<0.05$ ). Comparing between the two groups, the 60 min-stimulation group showed more significantly improvements in MAS and walking speed after treatments for 7 times ( $P<0.05$ ); After treatments for 15 times, differences were found in MAS, FMA-LE and MBI ( $P<0.05$ ) and there were still statistical differences between MAS and MBI during the following-up ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The intelligent, multi-channel functional electrical stimulation can effectively improve the lower extremity motor function, balance, walking and daily life activities of stroke patients. While prolonged stimulation time (from 30 min-stimulation to 60 min-stimulation) not only can enhance the therapeutic effect of reducing muscle tone, improving motor function of the affected lower limb, improving gait speed and self-care ability, but also can prolong the duration of the efficacy of self-care ability.

**KEY WORDS** stroke; functional electrical stimulation; lower limb function; walking pattern

DOI:10.3724/SP.J.1329.2022.01005

(上接第24页)

## Effects of Baduanjin Training on Gait and Balance Function of Patients with Parkinson's Disease

DONG Shuangshuang<sup>1</sup>, YAN Hongjie<sup>1</sup>, DONG Qing<sup>1</sup>, CAI Zenglin<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> The First Affiliated Hospital of Kangda College of Nanjing Medical University, Lianyungang, Jiangsu 222000, China;

<sup>2</sup> The Affiliated Suzhou Science & Technology Town Hospital of Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu 215000, China

\*Correspondence: CAI Zenglin, E-mail: caizenglin@163.com

**ABSTRACT Objective:** To study the effects of Baduanjin training on the gait and balance function of patients with Parkinson's disease (PD), and to explore Baduanjin training as an effective exercise intervention for PD patients. **Methods:** A total of 63 patients with mild to moderate PD who met the inclusion criteria were divided into 32 cases in the control group and 31 cases in the treatment group according to the random number table method. The control group was given to maintain the existing conventional drug treatment plan, and the treatment group received 3 weeks of Baduanjin training on the basis of conventional drug treatment. Gait indicators and balance indicators were used to evaluate, analyze and compare the two groups of patients before treatment and 3 weeks after treatment. **Results:** 1) IDEEA gait indicators: there was no statistically significant difference in gait indicators between the two groups before treatment ( $P>0.05$ ); after 3 weeks of treatment, compared with those before treatment, the two gait indicators of cycle time and stride duration in the treatment group were improved, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ), while the comparison of the gait indicators of the control group before and after treatment, the difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ); the cycle time and stride duration in the treatment group after treatment were respectively (1.30±0.32) s and (645.90±156.65) ms, which were better than those of the control group (1.56±0.38) s and (765.05±158.93) ms, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). 2) Balance indexes: there was no statistically significant difference in the balance indexes between the two groups before treatment ( $P>0.05$ ); the scores and grades of balance test in the treatment group were improved after 3 weeks of treatment compared with those before treatment ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in the balance indexes of the control group before and after treatment ( $P>0.05$ ); the balance test level of the treatment group after treatment was 1.00 (1.00, 2.20), which was better than that of the control group 2.15 (1.00, 3.83), the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Baduanjin training can significantly improve the gait and balance ability of patients with mild to moderate PD.

**KEY WORDS** Parkinson's disease; Baduanjin; gait; balance

DOI:10.3724/SP.J.1329.2022.01004