

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20210957

• 综述 •

帕金森病患者跌倒干预效果的系统评价

陶萍¹, 邵雪荣¹, 张煜², 黄东雅³, 韩甲^{4,5*}

1. 上海体育大学运动健康学院, 上海 200438
2. 上海交通大学医学院附属新华医院神经内科, 上海 200092
3. 同济大学附属东方医院神经内科, 上海 200120
4. 上海健康医学院康复学院, 上海 201318
5. 同济大学医学院, 上海 200092

[摘要] 运动干预是预防帕金森病患者跌倒的有效手段, 但目前运动干预方式较多, 干预强度和干预频率不一致, 不同干预方式的疗效也存在争议。本文通过全面复习文献和系统分析, 比较不同运动干预方式对帕金森病患者跌倒干预的效果, 发现太极对减少轻中度帕金森病患者跌倒最有效, 其次是平衡训练, 渐进抗阻力量训练的疗效则相对较弱。认知步态双任务训练作为一种新兴的干预手段具有一定优势, 值得继续深入研究。

[关键词] 帕金森病; 跌倒; 运动干预; 太极; 平衡训练; 双任务训练

[引用本文] 陶萍, 邵雪荣, 张煜, 等. 帕金森病患者跌倒干预效果的系统评价[J]. 海军军医大学学报, 2024, 45(1): 93-100. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20210957.

Effect of fall intervention in patients with Parkinson's disease: a systematic review

TAO Ping¹, SHAO Xuerong¹, ZHANG Yu², HUANG Dongya³, HAN Jia^{4,5*}

1. School of Exercise and Health, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China
2. Department of Neurology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China
3. Department of Neurology, Dongfang Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200120, China
4. College of Rehabilitation Sciences, Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai 201318, China
5. School of Medicine, Tongji University, Shanghai 200092, China

[Abstract] Exercise intervention is effective in preventing falls in patients with Parkinson's disease. However, there are different types of exercise intervention with inconsistencies in the intensity and frequency, and controversy over the efficacy. Through a comprehensive review of literatures and systematic analysis, this paper compared the effects of different exercise intervention methods on preventing falls in patients with Parkinson's disease. It was found that Tai Ji was the most effective method in reducing falls in patients with mild to moderate Parkinson's disease, followed by balance training, while progressive resistance strength training was less effective. As a new intervention method, cognitive gait dual task training has certain advantages and is worthy of further studies.

[Key words] Parkinson's disease; fall; exercise intervention; Tai Ji; balance training; dual task training

[Citation] TAO P, SHAO X, ZHANG Y, et al. Effect of fall intervention in patients with Parkinson's disease: a systematic review[J]. Acad J Naval Med Univ, 2024, 45(1): 93-100. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20210957.

运动障碍是帕金森病 (Parkinson's disease, PD) 的主要症状之一, PD 患者在疾病晚期往往发展为严重的运动障碍, 如姿势不稳、冻结步态、

跌倒等, 这不仅影响患者的正常生活, 也增加了住院和死亡风险。药物是目前治疗 PD 的主要方法, 但是除了多奈哌齐 (donepezil) 和卡巴拉汀

[收稿日期] 2021-09-22 **[接受日期]** 2022-03-07

[基金项目] 教育部人文社会科学一般项目 (18YJA890006), 上海市科学技术委员会“科技创新行动计划”优秀学术带头人(青年)项目 (20XD1423200), 上海市体育局体育科技项目 (21Q006)。Supported by Humanities and Social Sciences General Project of Ministry of Education (18YJA890006), Outstanding Academic Leader (Youth) Program of “Science and Technology Innovation Action Plan” of Shanghai Municipal Commission of Science and Technology (20XD1423200), and Sports Science and Technology Project of Shanghai Sports Bureau (21Q006).

[作者简介] 陶萍, 博士生. E-mail: taoping6981@163.com

*通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-65882010, E-mail: Jia.Han@canberra.edu.au

(rivastigmine) 等乙酰胆碱酯酶抑制剂能减少 PD 患者跌倒的次数^[1-3], 其他药物(如多巴胺能药物和苯哌啶醋酸甲酯) 仅能改善姿势不稳和冻结步态等运动症状^[1,4-5], 对跌倒并没有作用^[6]。PD 治疗药物还会引发体位性低血压、嗜睡、幻觉等非运动性症状^[7]。此外, 随机对照试验和 meta 分析表明, 脑深部电刺激术(deep brain stimulation, DBS) 和经颅直流电刺激术(transcranial direct current stimulation, tDCS) 并不能改善 PD 患者的跌倒^[6,8]。

Shen 等^[9]的 meta 分析表明, 运动干预可以将 PD 患者跌倒次数减少约 60%。但是, 到目前为止, 还没有研究对这些运动干预的证据水平和推荐等级进行评述。因此, 本文全面检索相关文献并筛选出随机对照试验和综述, 按照干预方式进行分类, 对随机对照试验从干预方式、干预强度、跌倒疗效和证据水平等方面进行比较分析, 从而对这些运动干预给出临床推荐等级。

1 检索策略和文献筛选

检索 PubMed、Cochrane Library、EMBASE、Web of Science、中国知网、万方数据 6 个数据库中截止到 2020 年 10 月 13 日的数据库。检索策略如下: [物理治疗(physical therapy/physiotherapy) OR 康复(rehabilitation) OR 训练(training) OR 运动(exercise/movement)] AND 帕金森(parkin*) AND [平衡(balance) OR 姿势稳定(postural stability) OR 步态(gait) OR 认知(cognition) OR 跌倒(fall)]。通过检查每一篇确定文章的参考文献, 发现其他可能的研究。共检索到文献 3 206 篇(PubMed 1 796 篇, Cochrane Library 963 篇, EMBASE 305 篇, Web of Science 118 篇, 中国知网和万方数据 24 篇)。排除重复文献后剩余 2 967 篇, 通过查看题目或摘要筛选出随机对照试验和综述 134 篇。其中关于运动治疗与 PD 患者跌倒直接相关性的研究 28 篇, 包括 22 篇随机对照试验(表 1)^[10-31]和 6 篇综述; 余 106 篇则是关于运动治疗与 PD 患者跌倒危险因素(平衡和步态问题、姿势不稳)的相关性研究, 包括 88 篇随机对照试验和 18 篇综述。

纳入本文分析的研究是针对 PD 患者运动治疗的随机对照试验或 meta 分析, 其结果与跌倒和/或平衡、步态、认知有关。随机对照试验中试验组接受干预的目的是预防/减少跌倒, 或增强平衡和步态性能。

2 不同运动干预方式对 PD 患者跌倒的效果

研究发现力量训练^[11,18,20]、平衡训练^[13-14,16-18,20]、跑步机上行走^[22]、跑步机上行走结合虚拟现实(virtual reality, VR)训练^[23]、太极^[24-25]、节拍器提示行走训练^[30]、运动策略训练^[11]、认知-步态双任务训练^[27]等能减少 PD 患者跌倒。为了明确上述运动干预在 PD 患者跌倒中的疗效, 从而更好地服务于临床应用和学术研究, 本文严格对照运动干预的证据分级、推荐等级标准, 同时结合其他赋分项进行分值计算, 最终对上述运动干预方式划分推荐等级。

在运动干预效果证据分级上, 本文在 2011 版牛津循证医学中心(Oxford Centre for Evidence-Based Medicine, OCEBM)证据分级体系^[32]基础上对证据等级进行了相应调整, 同时由于本文筛选的研究只包括高质量随机对照试验和 meta 分析, 因此在证据分级上只选取了 I 级(随机对照试验的系统评价或 meta 分析)和 II 级(具有显著效果的高质量随机对照试验)。在证据分级选择中, 优先选择最高级别证据, 如果没有最高级别证据, 则逐步选择低一级证据。推荐等级在王雪强等^[33]推荐等级标准基础上作了适当调整(表 2)。同时, 为了识别随机对照试验质量, 本文采用物理治疗证据数据库(Physiotherapy Evidence Database, PEDro)量表^[34]从内在效度、外在效度及统计报告三方面共 11 个项目进行评分。

本文推荐的运动干预方式均满足以下 4 个条件: (1) 已应用于 PD 人群跌倒研究; (2) 至少有 2 项研究将该运动方式用于 PD 患者跌倒; (3) PEDro 量表得分 ≥ 7 分; (4) 至少有 1 项研究证实该运动方式能有效改善 PD 患者跌倒。此外, 为了更清楚地地区分各种运动干预的临床推荐等级, 本文在排序时参照以下方法: (1) 根据表 2 推荐等级确定基本等级; (2) 按照运动干预的应用特征(如运动难度、是否需要额外设备等)进行赋分, 均采用二分值计分, 如每需要使用 1 件额外设备计-1 分, 不需要使用额外设备计 0 分; 对受试者来说运动难度大计-1 分, 运动难度小计 0 分。排序时处于同一等级的先看阳性(支持建议)和阴性(不支持建议)随机对照试验的占比, 阳性比例高者排序在前, 比例相等时再看研究数量, 数量多者在前; 相等条件下若存在赋分值的差异, 则扣分少者排序在前。

表1 帕金森病患者跌倒运动干预的随机对照试验基本信息

文献	样本量, n	H-Y分期 ^b	跌倒基线情况	运动类型	
				试验组	对照组
Paul等 ^[10]	40	0~5	跌倒+非跌倒	力量训练	低强度运动
Morris等 ^[11]	210	0~4	跌倒+非跌倒	(1)力量训练;(2)运动策略训练	无训练
Morris等 ^[12]	143	1~4	跌倒+非跌倒	力量训练+运动策略+防跌倒宣教	无训练
Smania等 ^[13]	64	3~4	跌倒+非跌倒	平衡训练	整体训练
Shen和Mak ^[14]	51	2~3	跌倒+非跌倒	计算机辅助平衡+步态训练	力量训练
Wong-Yu和Mak ^[15]	70	2~3	非跌倒	多模式平衡+双任务训练	坐位上肢训练
Sedaghati等 ^[16]	49	2~3	跌倒+非跌倒	(1)平衡+步态训练+平衡垫;(2)平衡+步态训练	无训练
Sparrow等 ^[17]	23 ^a	2~3	跌倒	平衡训练	无训练
Ashburn等 ^[18]	142	2~4	复发性跌倒	力量+平衡+行走+策略训练	无训练
Goodwin等 ^[19]	130	1~4	跌倒	力量+平衡+居家锻炼	无训练
Canning等 ^[20]	231	1~4	跌倒+非跌倒	力量+平衡+减少冻结步态策略训练	无训练
Chivers等 ^[21]	474	1~4	跌倒+非跌倒	力量+平衡+防跌倒策略训练	无训练
Protas等 ^[22]	18	2~3	跌倒+非跌倒	跑步机上行走+步态扰动训练	无训练
Mirelman等 ^[23]	302	2~3	复发性跌倒	跑步机上行走+虚拟现实训练	跑步机上行走
Li等 ^[24]	195	1~4	跌倒+非跌倒	(1)太极训练;(2)下肢力量训练;(3)牵伸训练	无训练
Gao等 ^[25]	76	1~3	跌倒	太极	无训练
Strouwen等 ^[26]	121	2~3	跌倒+非跌倒	步态-认知双任务训练	步态和认知分开训练
Penko等 ^[27]	21	2~4	跌倒	步态-认知双任务训练	步态和认知分开训练
Nieuwboer等 ^[28]	143	2~4	跌倒+非跌倒	提示训练	无训练
Martin等 ^[29]	21	2.8±0.6	跌倒+非跌倒	提示训练	等待队列
Thaut等 ^[30]	60	3~4	跌倒	节拍器提示行走训练	8~16周无训练,余与试验组相同
Van Nimwegen等 ^[31]	586	1~3	跌倒+非跌倒	体力活动行为模式训练(动机策略、行动反馈)	一般活动安全训练

文献	运动干预						干预效果 ^f	PEDro量表得分
	时长/(min·次 ⁻¹)	频率/(次·周 ⁻¹)	疗程/周	场所	方法	监督 ^c %		
Paul等 ^[10]	45	2	12	机构	小组	100	无	8
Morris等 ^[11]	120	2	8	机构+居家	小组+单独	50	两个试验组均有	8
Morris等 ^[12]	60	2	6	居家	单独	50	无	8
Smania等 ^[13]	50	3	7	机构	单独	100	有	8
Shen和Mak ^[14]	60;20 ^c	3;5 ^c	8;4 ^c	机构+居家	单独	67	有	8
Wong-Yu和Mak ^[15]	120;180 ^c	1;1 ^c	8;52 ^c	机构+居家	小组+单独	100;0 ^c	无	8
Sedaghati等 ^[16]	60	3	10	未知	未知	未知	平衡+步态训练+平衡垫组有	7
Sparrow等 ^[17]	90	2	12	机构	小组	100	有	7
Ashburn等 ^[18]	60	7	6	居家	单独	18	有	8
Goodwin等 ^[19]	60	1;2 ^c	10	机构+居家	小组+单独	33.3	无	8
Canning等 ^[20]	40~60	3	24	机构+居家	小组+单独	80	有	8
Chivers等 ^[21]	60~90	2	24	居家	监督	100	无	9
Protas等 ^[22]	60	3	8	机构	单独	100	有	8
Mirelman等 ^[23]	45	3	6	机构	单独	100	有	8
Li等 ^[24]	60	2	24	机构	小组	100	太极训练组和牵伸训练组有	7
Gao等 ^[25]	60	3	12	机构	小组	100	有	7
Strouwen等 ^[26]	30~40	4	6	居家	单独	50	无	8
Penko等 ^[27]	45	3	8	机构	未知	100	有	8
Nieuwboer等 ^[28]	30	3	3	居家	单独	100	无	7
Martin等 ^[29]	30~60	未明确 ^d	24	居家	单独	16.7	无	8
Thaut等 ^[30]	30	7	24	居家	单独	100	干预8周时无,干预16和24周时有	8
Van Nimwegen等 ^[31]	30	1~2	104	机构+居家	小组+单独	未知	无	8

^a:交互设计;^b:数据以范围或 $\bar{x}\pm s$ 表示;^c:2组数据中,第1组数据指的是机构内训练的数据,第2组数据指的是居家训练的数据;^d:原文献没有明确说明训练频率,只说明每周尽可能最多次数;^e:监督是指干预过程中有专业的康复物理治疗人员在现场进行指导,或借助网络工具对干预进行远程指导,其值指接受干预的时长占总干预时长的百分比;^f:干预效果是指与干预前或对照组相比跌倒发生率减少差异有/无统计学意义. PEDro:物理治疗证据数据库.

表2 帕金森病患者跌倒运动干预推荐等级标准

推荐等级	推荐意见	内容
A	强推荐	至少1项I级研究
B	中等推荐	至少2项II级研究支持建议
C	弱推荐	1项II级研究支持建议
D	弱推荐	针对该主题有相互矛盾结论的研究

2.1 渐进抗阻力量训练 (progressive resistance strength training, PRST) PRST旨在增强肌肉力量和/或耐力,训练时多借助袖口重量、负重背心、测力计和自行车测力计等负重设备完成。阻力从一个重复最大值 (one repetitive maximum, 1RM) 的30%逐渐增加到50%~60%。PD患者PRST肌群包括膝关节、踝关节、躯干及上肢的相应肌肉。Morries等^[11]将210例PD患者随机分为PRST组 (n=70)、运动策略训练组 (n=69) 和对照组 (n=71), 3组患者均接受8周干预 (2次/周、120 min/次), 结果显示在干预结束后12个月, PRST组的跌倒次数较对照组明显减少 (II级证据)。但是, 该研究团队的另一项研究则发现居家力量训练并不能改善PD患者跌倒^[12]。此外, 其他3项随机对照试验也发现PRST并不能改善PD患者跌倒^[10,14,24]。通过比较分析, 我们发现其他3项随机对照试验在训练强度上与前者相比明显较小, 仅为60 min/次或45 min/次, 这可能是造成疗效差异的主要原因; 而居家自我训练也严重影响了疗效。

建议: 弱推荐使用PRST (II级证据, 推荐等级D)。

2.2 平衡训练 Smania等^[13]将64例PD患者随机分为平衡训练组 (n=33) 和一般体能训练组 (n=31), 两组患者均接受7周干预 (3次/周、50 min/次), 结果显示平衡训练组在干预后和干预结束后1个月的跌倒情况明显改善 (II级证据)。Sedaghati等^[16]将44例PD患者随机分配到对照组和两个运动组 (有平衡垫组和无平衡垫组), 研究方式为10周纠正性锻炼 (3次/周、60 min/次), 结果发现有平衡垫组可以有效改善PD患者跌倒情况 (II级证据)。Sparrow等^[17]采用随机交叉试验方法对23例PD患者进行了平衡训练, 受试者被随机分配进行3个月主动平衡训练或常规照护, 然后互换干预方式。在平衡训练时, 受试者参加渐进式、高挑战性的团体训练 (2次/周、50 min/次)。研究结果显示, 干预时间对跌倒影响显著, 每月跌倒率估计下降37% (II级证据)。

建议: 中等推荐使用平衡训练 (II级证据, 推

荐等级B)。

2.3 跑步机训练或跑步机结合VR训练 Protas等^[22]完成了跑步机上行走和步态扰动训练对PD患者跌倒疗效的随机对照试验, 将受试者随机分为试验组和对照组, 共训练8周 (3 d/周、60 min/d), 结果发现试验组跌倒次数明显减少 (II级证据)。

VR是一种计算机模拟技术, 允许参与者在—个环境下通过多种感觉方式 (视觉、听觉或触觉) 实时与虚拟图像和物体交互。Mirelman等^[23]将302例PD患者随机分为跑步机上行走结合VR训练组 (n=154) 和跑步机上行走对照组 (n=148), 两组患者均接受6周干预 (3次/周、45 min/次), 结果显示跑步机上行走结合VR训练组在干预结束后6个月内跌倒发生率比干预前明显减少, 且明显优于对照组 (II级证据)。

建议: 弱推荐使用跑步机训练及跑步机结合VR训练 (II级证据, 推荐等级C)。

2.4 太极 太极作为中国传统健身气功, 近年来较多地被学者们研究用于PD患者治疗。Li等^[24]将195例PD患者随机分为太极训练组 (n=65)、PRST组 (n=65) 和牵伸训练组 (n=65), 3组患者均接受24周干预 (2次/周、60 min/次), 结果显示太极训练组在干预期间的跌倒次数明显减少 (II级证据)。Gao等^[25]将76例PD患者随机分为太极训练组 (n=37) 和常规照护对照组 (n=39), 两组患者均接受12周干预 (3次/周、60 min/次), 结果显示太极训练组在干预期间的跌倒次数较对照组明显减少 (II级证据)。Liu等^[35]的meta分析纳入了5项随机对照试验, 结果显示与其他物理治疗干预或没有干预相比, 太极训练能显著减少PD患者跌倒次数 (I级证据)。

建议: 强推荐使用太极 (I级证据, 推荐等级A)。

2.5 运动策略训练 随着对PD跌倒危险因素复杂性认识的增加, 近年来出现了多因素干预方式 (针对个人的多种干预措施)^[1]。Morris等^[11]使用注意力、内心演练、可视化运动、口头提示、有节奏的提示、他人监督下的视觉提示等运动策略对PD患者进行干预, 其随机对照试验结果显示, 运动策略训练组在干预期间的跌倒次数较对照组明显减少 (II级证据)。Thaut等^[30]的随机对照试验也发现节拍器提示行走能有效改善PD患者跌倒。但是, 其他3项随机对照试验^[28-29,31]则发现节拍器提示行走等运动策略训练并不能减少PD患者跌倒。通过比较分析, 我们发现造成研究结果差异的可能原因

是其他3项研究干预时长较短或干预频率较低。

建议:弱推荐使用运动策略训练(Ⅱ级证据,推荐等级D)。

2.6 以平衡训练为主的综合运动训练 常见的综合运动训练是以平衡训练为主,结合力量、步态及运动策略训练等。如Shen和Mak^[14]将51例PD患者随机分为计算机辅助平衡+步态训练组($n=26$)和力量训练对照组($n=25$),两组患者均接受12周干预,分3阶段(机构训练-居家训练-机构训练)进行,4周/阶段,其中机构训练共计8周(不同场所的训练时长、频率见表1中的相应内容),结果显示,计算机辅助平衡+步态训练组在干预后3个月、6个月及15个月内的跌倒情况较对照组明显改善(Ⅱ级证据)。Canning等^[20]将231例受试者随机分为试验组和对照组,试验组接受平衡训练、力量训练和减少冻结步态策略的综合训练方案,对照组接受常规护理,干预24周(40~60 min/次、3次/周),结果发现试验组跌倒情况明显改善。Ashburn等^[18]的研究也证实综合训练能明显减少PD患者跌倒。

但是,在Chivers等^[21]通过居家跌倒预防策略训练结合平衡和力量训练(staying safe in people with Parkinson's disease, PDSAFE)治疗PD患者跌倒的随机对照试验中,474例PD患者被随机分为PDSAFE组($n=238$)和常规照护对照组($n=236$),两组患者均接受6个月干预。结果显示,两者患者在干预后6个月及12个月内的跌倒情况无明显差异(Ⅱ级证据)。另Goodwin等^[19]的研究也发现类似的结果。通过比较上述研究,我们推测造成这两项研究无明显疗效的主要原因有以下两点:一是可能与干预频率较低有关,二是与居家训练缺乏治疗师的反馈等因素有关。

建议:弱推荐使用以平衡训练为基础的综合训练(Ⅱ级证据,推荐等级D)。

2.7 双任务干预 针对运动和认知两大常见的内

源性因素,目前对PD患者跌倒的干预方式还分为单任务干预和双任务干预。双任务干预是将两项任务同步进行,如运动-认知双任务干预(运动结合认知)^[36-37]或运动-运动双任务干预^[38]。

既往研究认为,双任务会加重步态障碍并导致跌倒,因此认为应避免将双任务干预纳入PD患者的平衡、步态和跌倒的训练^[39]。但是,近年研究表明双任务干预能改善PD患者的平衡和步态,甚至减少跌倒的风险。Penko等^[27]将21例PD患者随机分为单任务训练组(步态和认知训练分开进行, $n=11$)和双任务训练组(步态和认知训练同步进行, $n=10$),两组患者均接受8周干预(3次/周、45 min/次)。结果显示,尽管单任务训练和双任务训练都能显著改善PD患者的运动功能和躯体活动,但是只有双任务训练才能显著减少跌倒频率(Ⅱ级证据)。Strouwen等^[26]将121例PD患者随机分为步态-认知双任务训练组($n=56$)和单任务训练组($n=65$),两组患者均接受6周干预,包括在治疗师监督下2次/周、40 min/次的训练,以及无监督情况下2次/周、30 min/次的自我训练。结果显示,两组患者的步态表现都得到了即时和持续的改善,但是两组的跌倒风险均没有变化(Ⅱ级证据)。通过比较两项研究,我们推测造成疗效差异的主要原因有以下三方面:一是干预周期、干预频率不一致;二是自我训练难以保证训练效果;三是第1项研究的样本量较小,可能会导致结果出现偏倚。

建议:弱推荐使用运动-认知双任务训练(Ⅱ级证据,推荐等级D)。

2.8 各种运动干预方式的临床推荐等级排序 根据上文提到的推荐等级和排序规则,我们评估PD患者跌倒运动干预方法疗效排名前3位的依次是太极、平衡训练和跑步机训练(表3),力量训练疗效相对较差。上述7种运动干预均适用于轻中度PD患者(H-Y分期 ≤ 4 期),不适用于重度PD患者(H-Y分期5期)。

表3 帕金森病患者跌倒运动干预方式临床推荐

干预方式	研究数量	证据水平	干预效果 ^a	推荐等级	设备得分	运动难度得分	推荐排序	推荐适应证(H-Y分期)
渐进抗阻力量训练	5项 ^[10-12,14,24]	5项均为Ⅱ级	1项 ^[11] 有	D	0	0	8	0~4
平衡训练	3项 ^[13,16-17]	3项均为Ⅱ级	3项均有	B	0	0	2	2~4
跑步机训练	1项 ^[22]	Ⅱ级	有	C	-1	0	3	2~3
跑步机+虚拟现实训练	1项 ^[23]	Ⅱ级	有	C	-2	0	4	2~3
太极	3项 ^[24-25,35]	2项Ⅱ级,1项Ⅰ级	3项均有	A	0	-1	1	1~4
运动策略训练	5项 ^[11,28-31]	5项均为Ⅱ级	2项 ^[11,30] 有	D	0	0	6	2~4
以平衡训练为主的综合运动训练	5项 ^[14,18-21]	5项均为Ⅱ级	3项 ^[14,18,20] 有	D	0	0	5	1~4
认知-步态双任务训练	2项 ^[26-27]	2项均为Ⅱ级	1项 ^[27] 有	D	0	0	7	2~4

^a:干预效果是指与干预前或对照组相比跌倒发生率减少差异有/无统计学意义。

此外,有氧运动^[40-42]、干扰应变训练^[43-44]、舞蹈^[45-46]、探戈^[47]、八段锦^[48]、水中运动^[49-51]、神经反馈训练^[52]、行走训练^[53]、核心训练^[54]、前庭功能训练^[55]等虽然能改善PD患者的平衡、冻结步态、姿势控制等影响PD患者跌倒的内源性风险因素,但是并没有减少跌倒的发生。因此,本文对这些干预方式不展开论述。

3 小结

目前对PD患者跌倒还缺乏针对性的临床医疗干预措施,运动干预虽然被认为能有效改善PD患者的平衡和步态表现,但是对于跌倒的直接作用还缺乏多中心和大样本的研究。太极被多项研究证实能有效改善PD患者的跌倒,但由于动作复杂且对患者的运动平衡能力要求较高,因此在社区及家庭推广中使用难度较高。虽然基于实训室等场地进行的平衡训练能有效减少PD患者跌倒,但基于家庭和社区等场地进行的平衡训练则疗效欠佳。运动-认知双任务干预近年来较多地被用于PD患者,虽能有效改善PD患者的平衡或步态表现,并有可能降低跌倒风险,但是目前对训练方案及疗效还没有达成共识^[56-57]。

因此,从PD患者跌倒的内源性风险因素出发,双任务干预将是今后研发PD患者跌倒防治方法的一个主要方向。而基于PD患者社区及家庭照护的现状,积极探索适合患者自我训练的运动模式也是今后研究PD患者跌倒防治策略及应用推广必须要考虑的一个重要方面。

[参考文献]

- [1] KIM S D, ALLEN N E, CANNING C G, et al. Parkinson disease[J]. *Handb Clin Neurol*, 2018, 159: 173-193. DOI: 10.1016/B978-0-444-63916-5.00011-2.
- [2] HENDERSON E J, MORGAN G S, AMIN J, et al. The minimum clinically important difference (MCID) for a falls intervention in Parkinson's: a Delphi study[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2019, 61: 106-110. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2018.11.008.
- [3] LI Z, YU Z, ZHANG J, et al. Impact of rivastigmine on cognitive dysfunction and falling in Parkinson's disease patients[J]. *Eur Neurol*, 2015, 74(1/2): 86-91. DOI: 10.1159/000438824.
- [4] PELICIONI P H S, BRODIE M A, LATT M D, et al. Head and trunk stability during gait before and after levodopa intake in Parkinson's disease subtypes[J]. *Exp Gerontol*, 2018, 111: 78-85. DOI: 10.1016/j.exger.2018.06.031.
- [5] CURTZE C, NUTT J G, CARLSON-KUHTA P, et al. Levodopa is a double-edged sword for balance and gait in people with Parkinson's disease[J]. *Mov Disord*, 2015, 30(10): 1361-1370. DOI: 10.1002/mds.26269.
- [6] ASHBURN A, PICKERING R, MCINTOSH E, et al. Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT[J]. *Health Technol Assess*, 2019, 23(36): 1-150. DOI: 10.3310/hta23360.
- [7] FAHN S. The 200-year journey of Parkinson disease: reflecting on the past and looking towards the future[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2018, 46(Suppl 1): S1-S5. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2017.07.020.
- [8] KIM Y W, SHIN I S, MOON H I, et al. Effects of non-invasive brain stimulation on freezing of gait in Parkinsonism: a systematic review with meta-analysis [J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2019, 64: 82-89. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2019.02.029.
- [9] SHEN X, WONG-YU I S K, MAK M K Y. Effects of exercise on falls, balance, and gait ability in Parkinson's disease: a meta-analysis [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2016, 30(6): 512-527. DOI: 10.1177/1545968315613447.
- [10] PAUL S, CANNING C, SONG J, et al. Leg muscle power is enhanced by training in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2014, 28(3): 275-288. DOI: 10.1177/0269215513507462.
- [11] MORRIS M E, MENZ H B, MCGINLEY J L, et al. A randomized controlled trial to reduce falls in people with Parkinson's disease[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2015, 29(8): 777-785. DOI: 10.1177/1545968314565511.
- [12] MORRIS M E, TAYLOR N F, WATTS J J, et al. A home program of strength training, movement strategy training and education did not prevent falls in people with Parkinson's disease: a randomised trial[J]. *J Physiother*, 2017, 63(2): 94-100. DOI: 10.1016/j.jphys.2017.02.015.
- [13] 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. DOI: 10.1177/1545968310376057.
- [14] SHEN X, MAK M K Y. Technology-assisted balance and gait training reduces falls in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial with 12-month follow-up[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2015, 29(2): 103-111. DOI: 10.1177/1545968314537559.
- [15] WONG-YU I S K, MAK M K Y. Multi-dimensional balance training programme improves balance and

- gait performance in people with Parkinson's disease: a pragmatic randomized controlled trial with 12-month follow-up[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2015, 21(6): 615-621. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2015.03.022.
- [16] SEDAGHATI P, DANESHMANDI H, KARIMI N, et al. A selective corrective exercise to decrease falling and improve functional balance in idiopathic Parkinson's disease[J]. *Trauma Mon*, 2016, 21(1): e23573. DOI: 10.5812/traumamon.23573.
- [17] SPARROW D, DEANGELIS T R, HENDRON K, et al. Highly challenging balance program reduces fall rate in parkinson disease[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2016, 40(1): 24-30. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000111.
- [18] ASHBURN A, FAZAKARLEY L, BALLINGER C, et al. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2007, 78(7): 678-684. DOI: 10.1136/jnnp.2006.099333.
- [19] GOODWIN V A, RICHARDS S H, HENLEY W, et al. An exercise intervention to prevent falls in people with Parkinson's disease: a pragmatic randomised controlled trial[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2011, 82(11): 1232-1238. DOI: 10.1136/jnnp-2011-300919.
- [20] CANNING C G, SHERRINGTON C, LORD S R, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease: a randomized controlled trial[J]. *Neurology*, 2015, 84(3): 304-312. DOI: 10.1212/wnl.0000000000001155.
- [21] CHIVERS SEYMOUR K, PICKERING R, ROCHESTER L, et al. Multicentre, randomised controlled trial of PDSAFE, a physiotherapist-delivered fall prevention programme for people with Parkinson's[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2019, 90(7): 774-782. DOI: 10.1136/jnnp-2018-319448.
- [22] PROTAS E J, MITCHELL K, WILLIAMS A, et al. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease[J]. *NeuroRehabilitation*, 2005, 20(3): 183-190.
- [23] MIRELMAN A, ROCHESTER L, MAIDAN I, et al. Addition of a non-immersive virtual reality component to treadmill training to reduce fall risk in older adults (V-TIME): a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2016, 388(10050): 1170-1182. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31325-3.
- [24] LI F, HARMER P, FITZGERALD K, et al. Tai Chi and postural stability in patients with Parkinson's disease[J]. *N Engl J Med*, 2012, 366(6): 511-519. DOI: 10.1056/NEJMoa1107911.
- [25] GAO Q, LEUNG A, YANG Y, et al. Effects of Tai Chi on balance and fall prevention in Parkinson's disease: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2014, 28(8): 748-753. DOI: 10.1177/0269215514521044.
- [26] STROUWEN C, MOLENAAR E A L M, MÜNKS L, et al. Training dual tasks together or apart in Parkinson's disease: results from the DUALITY trial[J]. *Mov Disord*, 2017, 32(8): 1201-1210. DOI: 10.1002/mds.27014.
- [27] PENKO A L, BARKLEY J E, ROSENFELDT A B, et al. Multimodal training reduces fall frequency as physical activity increases in individuals with Parkinson's disease[J]. *J Phys Act Health*, 2019, 16(12): 1085-1091. DOI: 10.1123/jpah.2018-0595.
- [28] NIEUWBOER A, KWAKKEL G, ROCHESTER L, et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2007, 78(2): 134-140. DOI: 10.1136/jnnp.200X.097923.
- [29] MARTIN T, WEATHERALL M, ANDERSON T J, et al. A randomized controlled feasibility trial of a specific cueing program for falls management in persons with parkinson disease and freezing of gait[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2015, 39(3): 179-184. DOI: 10.1097/npt.0000000000000093.
- [30] THAUT M H, RICE R R, BRAUN JANZEN T, et al. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson's disease: a randomized controlled study[J]. *Clin Rehabil*, 2019, 33(1): 34-43. DOI: 10.1177/0269215518788615.
- [31] VAN NIMWEGEN M, SPEELMAN A D, OVEREEM S, et al. Promotion of physical activity and fitness in sedentary patients with Parkinson's disease: randomised controlled trial[J]. *BMJ*, 2013, 346: f576. DOI: 10.1136/bmj.f576.
- [32] HOWICK J, CHALMERS I, GLASZIOU P, et al. The 2011 Oxford CEBM evidence levels of evidence (introductory document)[R/OL]. [2021-09-01]. <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebml-levels-of-evidence>.
- [33] 王雪强,陈佩杰,矫玮,等.运动疗法治疗腰痛的专家共识[J].*体育科学*,2019,39(3):19-29. DOI: 10.16469/j.css.201903003.
- [34] CASHIN A G, MCAULEY J H. Clinimetrics: physiotherapy evidence database (PEDro) scale[J]. *J Physiother*, 2020, 66(1): 59. DOI: 10.1016/j.jphys.2019.08.005.
- [35] LIU H H, YEH N C, WU Y F, et al. Effects of Tai Chi exercise on reducing falls and improving balance performance in Parkinson's disease: a meta-analysis[J]. *Parkinsons Dis*, 2019, 2019: 1-8. DOI: 10.1155/2019/9626934.
- [36] RAFFEGEAU T E, KREHBIEL L M, KANG N, et al. A meta-analysis: Parkinson's disease and dual-task walking[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2019, 62: 28-35. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2018.12.012.
- [37] BROEDER S, NACKAERTS E, NIEUWBOER A, et al. The effects of dual tasking on handwriting in patients with Parkinson's disease[J]. *Neuroscience*, 2014, 263: 193-202. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2014.01.019.

- DOI:10.1016/j.parkreldis.2016.03.007.
- [38] HEINZEL S, MAECHTEL M, HASMANN S E, et al. Motor dual-tasking deficits predict falls in Parkinson's disease: a prospective study[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2016, 26: 73-77. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2016.03.007.
- [39] STROUWEN C, MOLENAAR E A, MÜNKS L, et al. Dual tasking in Parkinson's disease: should we train hazardous behavior?[J]. *Expert Rev Neurother*, 2015, 15(9): 1031-1039. DOI: 10.1586/14737175.2015.1077116.
- [40] MILLER KOOP M, ROSENFELDT A B, ALBERTS J L. Mobility improves after high intensity aerobic exercise in individuals with Parkinson's disease[J]. *J Neurol Sci*, 2019, 399: 187-193. DOI: 10.1016/j.jns.2019.02.031.
- [41] SHU H F, YANG T, YU S X, et al. Aerobic exercise for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *PLoS One*, 2014, 9(7): e100503. DOI: 10.1371/journal.pone.0100503.
- [42] CANCELA J M, MOLLINEDO I, MONTALVO S, et al. Effects of a high-intensity progressive-cycle program on quality of life and motor symptomatology in a Parkinson's disease population: a pilot randomized controlled trial[J]. *Rejuvenation Res*, 2020, 23(6): 508-515. DOI: 10.1089/rej.2019.2267.
- [43] GABNER H, STEIB S, KLAMROTH S, et al. Perturbation treadmill training improves clinical characteristics of gait and balance in Parkinson's disease[J]. *J Parkinsons Dis*, 2019, 9(2): 413-426. DOI: 10.3233/JPD-181534.
- [44] KLAMROTH S, GABNER H, WINKLER J, et al. Interindividual balance adaptations in response to perturbation treadmill training in persons with Parkinson disease[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2019, 43(4): 224-232. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000291.
- [45] HACKNEY M E, EARHART G M. Effects of dance on gait and balance in Parkinson's disease: a comparison of partnered and nonpartnered dance movement[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2010, 24(4): 384-392. DOI: 10.1177/1545968309353329.
- [46] DOS SANTOS DELABARY M, KOMEROSKI I G, MONTEIRO E P, et al. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2018, 30(7): 727-735. DOI: 10.1007/s40520-017-0836-2.
- [47] LÖTZKE D, OSTERMANN T, BÜSSING A. Argentine tango in Parkinson disease—a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Neurol*, 2015, 15(1): 226. DOI: 10.1186/s12883-015-0484-0.
- [48] XIAO C M, ZHUANG Y C. Effect of health Baduanjin Qigong for mild to moderate Parkinson's disease[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16(8): 911-919. DOI: 10.1111/ggi.12571.
- [49] NETO M G, PONTES S S, DE OLIVEIRA ALMEIDA L, et al. Effects of water-based exercise on functioning and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Rehabil*, 2020, 34: 1425-1435. DOI: 10.1177/0269215520943660.
- [50] TERRENS A F, SOH S E, MORGAN P E. The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review[J]. *Disabil Rehabil*, 2018, 40(24): 2847-2856. DOI: 10.1080/09638288.2017.1362710.
- [51] CUGUSI L, MANCA A, BERGAMIN M, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review[J]. *J Physiother*, 2019, 65(2): 65-74. DOI: 10.1016/j.jphys.2019.02.003.
- [52] AZARPAIKAN A, TORBATI H T, SOHRABI M. Neurofeedback and physical balance in Parkinson's patients[J]. *Gait Posture*, 2014, 40(1): 177-181. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2014.03.179.
- [53] BANG D H, SHIN W S. Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2017, 29(5): 993-999. DOI: 10.1007/s40520-016-0648-9.
- [54] CABRERA-MARTOS I, JIMÉNEZ-MARTÍN A, LÓPEZ-LÓPEZ L, et al. Effects of a core stabilization training program on balance ability in persons with Parkinson's disease: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2020, 34: 764-772. DOI: 10.1177/0269215520918631.
- [55] ACARER A, KARAPOLAT H, CELEBISOY N, et al. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with Parkinson's?[J]. *NeuroRehabilitation*, 2015, 37(2): 255-262. DOI: 10.3233/NRE-151258.
- [56] PETERSON D S, DIJKSTRA B W, HORAK F B. Postural motor learning in people with Parkinson's disease[J]. *J Neurol*, 2016, 263(8): 1518-1529. DOI: 10.1007/s00415-016-8158-4.
- [57] FRITZ N E, CHEEK F M, NICHOLS-LARSEN D S. Motor-cognitive dual-task training in persons with neurologic disorders[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2015, 39(3): 142-153. DOI: 10.1097/npt.0000000000000090.

[本文编辑] 孙岩