

帕金森病运动处方专家共识

(上海中西医结合学会慢性神经系统疾病专业委员会)

【摘要】 帕金森病(Parkinson's disease, PD)患者在各个时期均会出现不同程度的运动症状和非运动症状。运动干预有助于改善PD症状。PD运动处方专家共识写作组参阅最新循证文献,依据FITT-VP运动处方制定原则,秉承“持之以恒、动之有方”的运动理念,充分考虑临床适用性形成该共识,以期临床医师制定PD运动方案提供参考。

【关键词】 帕金森病; 运动处方; 专家共识

【中图分类号】 R741 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1008-0392(2021)06-0729-07

Expert consensus on the exercise prescription for Parkinson's Disease

(Shanghai Association of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine in Chronic Neurological Disorder)

【Abstract】 Patients with Parkinson's disease (PD) would experience various motor and non-motor symptoms in different period of the disease. Exercise intervention improves various symptoms. By reviewing the updated evidence-based literature and fully considering the clinical usability, the Parkinson Exercise Prescription Writing Group proposed the expert consensus, which was based on the FITT-VP principle and upholding the ideal of “scientific and persistent exercise”. The consensus would help clinicians to prescribe the exercise therapy for Parkinson's patients.

【Key words】 Parkinson's disease; exercise prescription; consensus

帕金森病(Parkinson's disease, PD)是中老年人常见的神经系统退行性疾病,主要临床症状包括运动迟缓、静止性震颤、肌强直等运动症状和嗅觉减退、便秘、抑郁等非运动症状^[1]。研究表明,PD患者存在体适能下降,约为健康同龄人的1/3,具体表现为心肺耐力、肌肉力量、柔韧性及平衡功能下降^[2-6];此外,PD患者易出现姿势步态障碍,如持续性或发作性的慌张步态和冻结步态(freezing of gait, FOG)等^[7]。因此,PD患者跌倒风险是健康老年人群的3倍^[6],严重影响患者的生活质量。科学运动可有效改善各阶段PD患者的运动症状和非运动症状^[8-10]。

1 PD患者运动前评估

1.1 运动耐力评估

处于“开期”的PD患者,在医疗监护情况下,可

完成适宜的最大强度运动或次最大强度运动。采用跑步机或功率车进行分级运动试验(graded exercise test, GXT),评估患者对递增强度运动的承受能力,同时对与运动相关不良事件风险(如血压过高、心律失常、严重心肌缺血等)进行评估与管理^[11-12];对不能完成GXT者,可进行6分钟步行测试(6 minute walking test, 6MWT)。耐力评估时,应采用Borg主观体力感等级量表(Borg's 6-20 Rating of Perceived Exertion Scale),评估其主观用力程度(rating of perceived exertion, RPE)^[13]。

根据患者运动期间的最大心率(HR_{max})百分比评估其有氧运动强度(低、中和高强度), HR_{max} 达到(220-年龄)的40%~60%,为中等强度有氧运动; HR_{max} 达到(220-年龄)的60%~80%时,则为高强度运动。50%以上的PD患者存在心脏交感神经功能障碍,进行次最大强度运动时,心率增加不明显,

这种情况下推荐 Borg 主观体力感等级量表,根据 RPE 分数判定其运动强度(13~16 分为中强度运动,如使用 β 受体阻滞剂,则为 14~16 分;17~20 分为高强度运动^[10])。

1.2 肌力评估

采用可重复一次的最大力量(one-repetition maximum, 1-RM)测量肌力^[14]。考虑测试安全性,上肢肌力评估可采用静态握力测试^[15]和肱二头肌屈曲测试^[16];下肢肌力评估可采用 5 次坐立试验(the five times sit to stand test, FTSTS)^[10]。抗阻运动强度由 1-RM 的百分比判断,1-RM 的 60%~80%为中等抗阻运动强度,1-RM 的 80%~95%为高强度抗阻运动。

1.3 柔韧性评估

应评估不同部位的柔韧性。可采用双手背勾测试评估上肢柔韧性;坐位体前屈测试评估下肢柔韧性;坐位旋转测试评估躯干柔韧性^[10]。

1.4 平衡功能评估

采用以下工具评估平衡功能:改良的帕金森活动量表(Modified Parkinson Activity Scale, M-PAS)、“起立-行走”计时测试(timed up & go test, TUGT)、简易平衡评定系统测试(mini-balance evaluation systems test, mini-BES Test)、伯格平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)和单腿直立测试(single-leg standing test, SLST)等。建议采用 2 种以上工具综合评估^[10]。

1.5 步态评估

采用 10 米步行测试(10-meter walk test, 10MWT)评估步行速度;使用新版冻结步态问卷(new freezing of gait questionnaire, NFOG-Q)评估 FOG 的频率和严重程度^[10]。

1.6 评估注意事项

(1) 建议每 6~12 个月进行病情进展及运动功能评估^[17]。

(2) 评估应在服药 45~60 min 后、药物效果良好时进行;有症状波动者应分别在“开期”和“关期”状态下评估。

(3) 评估前热身 5~10 min。

(4) 评估时应采取有效的保护措施,保障患者安全。

2 PD 运动处方

2.1 制定原则

应制定个体化的 FITT-VP 运动处方,包括:运动频率(frequency, F)、运动强度(intensity, I)、运

动类型(type, T)、运动时间(time, T)、运动总量(volume, V)及运动进度(progression, P),确保在安全的前提下获得良好的运动效果。每次练习时间应限制在 30~60 min。无法耐受者应循序渐进,逐步增加运动时间和强度。

2.2 运动处方建议

2.2.1 运动类型 选择增强心肺耐力的有氧运动、增加肌肉力量的抗阻运动以及提高关节活动能力的牵伸运动等。

(1) 有氧运动。包括:① 与娱乐、体育和休闲有关的有氧运动,如快走、慢跑、骑自行车、游泳、舞蹈、跳绳、骑马、瑜伽及乒乓球、网球、保龄球、高尔夫球、足球等球类运动;② 与工作、家庭有关的有氧运动,如农事、轻负重、割草、清扫和园艺、外部涂漆、清洗窗户、清理排水沟及护理老年人(穿衣、移动)等;③ 中国传统身心锻炼气功功法,如太极、五禽戏、八段锦等。

(2) 抗阻运动。包括使用运动器械(如杠铃、哑铃、壶铃、拉力器、阻力带等)进行抗阻运动,以及无需运动器械的仰卧起坐、俯卧撑和引体向上等。

(3) 静态和动态拉伸运动。在静态拉伸中,采用适宜的拉伸动作拉伸某一特定肌肉,如压肩和双臂外展拉伸(肩部肌肉)、坐位体前屈(腰部肌肉)、坐压腿和直膝分腿(腿部肌肉)等;在动态拉伸中,可选择合适的动作,重复主动拉伸特定肌肉。

2.2.2 运动强度 目前,PD 各阶段的最佳运动强度仍不明确,但较高强度的运动改善运动症状更显著^[18]。在身体适应和安全的情况下,抗阻运动应从中等强度开始,逐步增加阻力、提高速度、增加重复次数;有氧运动时,应逐步增加运动时间或提高运动时 HR_{max} 的百分比,以中-高强度运动为目标。应逐步增加运动强度,避免运动处方功效不足;牵伸时应尽可能伸展、弯曲或旋转至身体可承受的最大程度,并在牵伸动作的末端做短时间的保持,以达到牵伸效果。

2.2.3 运动时间和频率 每日进行至少 30 min 的运动。如果难以坚持 30 min,可分 3 次,每次 10 min。每周应完成 150~300 min 的中强度有氧运动,或至少 75~150 min 的高强度有氧运动,或等量的中及高强度的运动组合。每周至少 2 d 进行涉及主要肌群的抗阻运动,中等强度抗阻运动 3~5 组,每组重复 10 次,或高强度抗阻运动 3 组,每组重复 8 次。每日进行牵伸运动 20~30 min^[19-20]。

2.2.4 PD 运动项目 详见表 1。

2.2.5 PD 运动处方推荐 详见表 2。

表 1 PD 运动项目
Tab. 1 Specific exercise prescription for PD

运动项目	类型	频率	运动强度	运动时间	备注
功率自行车 ^{〔21-24〕}	有氧运动	3 次/周	50%~60% HR _{max} RPE 评分: 1~14	20~60 min/次	逐步增加运动强度与时间
跑步机 ^{〔25-27〕}	有氧运动	2~5 次/周	60%HR _{max}	30~60 min/次	逐步增加运动频率与时间
负重跑步机训练 ^{〔28〕}	有氧结合抗阻	3 次/周	负重 50%~100%体重 速度 1~7 km/h	10~30 min/次	逐步增加运动时间与负重负荷
太极拳 ^{〔29-33〕}	中国传统心身 锻炼气功功法	2~10 次/周	RPE 评分: 11~13	30~60 min/次	每次 20~25 min,2 周后增加到 60 min
八段锦 ^{〔34-35〕}	中国传统心身 锻炼气功功法	4~5 次/周	RPE 评分: 11~13	45 min/次	每次 20~25 min,2 周后增加到 45 min
五禽戏 ^{〔36-37〕}	中国传统心身 锻炼气功功法	2~3 次/周	RPE 评分: 11~13	30~60 min/次	每次 20~30 min,2 周后增加到 60 min
舞蹈 ^{〔38-51〕}	有氧运动	2~5 次/周	40%~60% HR _{max} RPE 评分: 11~15	60~90 min/次	运动前后做好热身和拉伸,选择适合的舞蹈类型(探戈、华尔兹、桑巴舞等)
瑜伽 ^{〔52-56〕}	神经肌肉练习	1~2 次/周	40%~60% HR _{max} RPE 评分: 11~15	45~60 min/次	选择适合的瑜伽类型
乒乓球 ^{〔57〕}	有氧运动	1 次/周	40%~60% HR _{max} RPE 评分: 11~15	75 min/次	75 min 可分成上午和下午进行;运动前后做好热身和整理活动
拳击 ^{〔58〕}	有氧运动	1 次/周	60%~80% HR _{max} RPE 评分: 13~17	45 min/次	逐步增加运动强度与时间
快走 ^{〔59〕}	有氧运动	2~3 次/周	40%~60% HR _{max} RPE 评分: 11~15	150 min/周	6 周内从 60 min/周逐步过渡到 150 min/周
越野走 ^{〔60-61〕}	有氧运动	2 次/周	60%~80% HR _{max} RPE 评分: 13~17	75 min/周	逐步增加运动强度与时间
力量训练 ^{〔62-64〕}	抗阻训练	2 次/周	1-RM 的 40%~80%	60 min/次	每次 2~4 组,每组 6~12 次,逐步增加阻力和次数

表 2 PD 运动处方推荐
Tab. 2 Exercise recommendations for PD

运动方式	证据水平	推荐等级	H-Y 分期	专家建议	运动方式	证据水平	推荐等级	H-Y 分期	专家建议
提高有氧能力					改善平衡能力				
功率自行车	I 级	A	1~3	+++	功率自行车	I 级	A	1~3	+++
跑步机	I 级	A	1~3	+++	跑步机	I 级	A	1~3	+++
八段锦	II 级	C	1~3	+	瑜伽	I 级	A	1~3	+++
快走	I 级	A	1~3	+++	太极拳	I 级	A	1~4	+++
提高肌肉力量					八段锦	II 级	C	1~3	+
瑜伽	I 级	A	1~3	+++	五禽戏	II a 级	B	1~3	++
拳击	II 级	C	1~3	+	舞蹈	I 级	A	1~3	+++
力量训练	I 级	A	1~3	+++	快走	I 级	A	1~3	+++
提高柔韧性					越野走	I 级	A	2~3	+++
负重跑步机	II 级	C	2~3	+	力量训练	I 级	A	2~3	+++
弹跳训练	II 级	C	2~3	+	改善步态				
舞蹈	II 级	C	1~2	+	功率自行车	I 级	A	1~3	+++
改善生活质量					跑步机	I 级	A	1~3	+++
功率自行车	I 级	A	1~2	+++	瑜伽	I 级	A	1~3	+++
跑步机	I 级	A	1~3	+++	五禽戏	II a 级	B	1~3	++
舞蹈	I 级	A	1~2.5	+++	舞蹈	I 级	A	1~3	+++
乒乓球	II 级	C	1~4	+	快走	I 级	A	1~3	+++
五禽戏	II a 级	B	1~3	++	力量训练	I 级	A	1~3	+++
力量训练	I 级	A	1~3	+++					

3 运动处方实施相关事宜

3.1 运动注意事项

3.1.1 运动前医疗评估 对严重精神障碍、复杂的运动并发症、DBS 植入、运动期间出现胸痛、心律失常或血压不规则变化、控制不佳的 2 型糖尿病、急性全身性疾病、慢性阻塞性肺疾病、严重的心血管损害等,应进行严格评估。在保证安全的前提下,制定运动方案,防止摔伤、骨折等意外事件发生。运动前后应做好热身和整理运动。

3.1.2 采用综合性运动方案 推荐多种类、分段式的运动方案。如以 1 周为循环,则第 1 天做增强肌肉力量的运动,第 2 天做提高心肺耐力的运动,第 3 天做增加关节柔韧性的运动。

3.1.3 兼顾“开期”和“关期” 由“开期”开始运动,逐步扩展到“关期”,以达到更好的运动效果;也推荐根据患者开关期的运动功能不同而设定不同的运动处方,相应进行适宜训练。

3.1.4 鼓励“康护”多学科合作 晚期(H-Y 5 期)的治疗重点在于维持基本的生活能力,防止并发症,如压疮、挛缩和畸形等。护理人员应协助其运动,从被动运动开始,逐步过渡到助力运动、主动运动,以维持关节活动度和肌肉容积、减少骨折、肌肉损伤等并发症为主要目标。运动时应避免体能减退。

3.2 终止运动的情况

运动时出现恶心、胸闷或胸痛、呼吸困难、严重疲劳、头晕或眩晕、心悸、疼痛、冷汗、监测发现运动期间收缩压降低超过 10 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 等,均需立刻终止运动,寻求医疗救助。

综上所述,运动是 PD 全程管理中的重要措施。PD 运动处方专家共识写作组依据 FITT-VP 运动处方制定原则,秉承“持之以恒、动之有方”的运动理念,充分考虑临床适用性制定该共识。建议在该共识基础上,制定适宜的运动处方,并及时评估、优化,实现最佳运动效果。

利益冲突:无

执笔:黄东雅、韩甲、刘振国

共识专家组成员(按姓氏首字拼音排列)

包关水 上海交通大学医学院附属第九人民医院神经内科

毕涌 同济大学附属第四人民医院神经内科

曹学兵 华中科技大学同济医学院附属同济医院神经内科

陈建 武汉体育学院

陈伟 上海交通大学医学院附属第九人民医院神经内科

陈曦 中山大学附属第一医院康复科

崔桂云 徐州医科大学附属医院神经内科

戴剑松 南京体育学院

杜芸兰 上海交通大学医学院附属仁济医院神经内科

韩甲 上海体育学院

候晓军 海军军医大学附属长海医院神经内科

胡兴越 浙江大学医学院附属邵逸夫医院神经内科

黄东雅 同济大学附属东方医院神经内科

矫伟 北京体育大学

解洪荣 同济大学附属东方医院神经内科

金莉蓉 复旦大学附属中山医院神经内科

靳令经 同济大学附属养志康复医院

李丹 宿迁市第一人民医院神经内科

李庆文 天津体育学院

李文涛 上海中医药大学附属市中医医院脑病科

刘军 上海交通大学医学院附属瑞金医院神经内科

刘素芝 浙江省台州医院神经内科

刘卫国 南京医科大学附属脑科医院神经内科

刘毅 上海中医药大学附属市中医医院脑病科

刘振国 上海交通大学医学院附属新华医院神经内科

芦海涛 中国康复研究中心

罗蔚峰 苏州大学医学院附属第二医院神经内科

潘卫东 上海市中医药大学附属曙光医院脑病科

乔晋 西安交通大学第一附属医院康复医学科

石诗萌 成都大学

沈滢 南京医科大学第一附属医院康复科

万赢 上海交通大学医学院附属新华医院神经内科

王文昭 海军军医大学附属长海医院神经内科

王长德 上海中医药大学附属上海市中西医结合医院脑病科

王振福 中国人民解放军总医院神经内科

吴娜 上海交通大学医学院附属新华医院神经内科

吴毅 复旦大学附属华山医院康复科

吴云成 上海交通大学附属第一人民医院神经内科

谢安木 青岛大学医学院附属医院神经内科

许东升 上海中医药大学康复医学院

徐评议 广州医科大学附属第一医院神经内科

叶民 江苏省南京明基医院神经内科

袁灿兴 上海中医药大学附属龙华医院脑病科

张克忠 南京医科大学第一附属医院神经内科

张煜 上海交通大学医学院附属新华医院神经内科

赵杨 南京市中医院脑病科

朱清广 上海中医药大学附属岳阳医院推拿科

朱旭莹 上海中医药大学附属曙光医院脑病科

【参考文献】

[1] 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学组. 中国帕金森病治疗指南(第四版)[J]. 中华神经科杂志, 2020, 53(12): 973-986.
- [2] VAN NIMWEGEN M, SPEELMAN A D, HOFMAN-VAN ROSSUM E J, et al. Physical inactivity in Parkinson's disease[J]. J Neurol, 2011, 258(12): 2214-2221.
 - [3] SPEELMAN A D, GROOTHUIS J T, VAN NIMWEGEN M, et al. Cardiovascular responses during a sub-maximal exercise test in patients with Parkinson's disease[J]. J Parkinsons Dis, 2012, 2(3): 241-247.
 - [4] GOODWIN V A, RICHARDS S H, TAYLOR R S, et al. The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Mov Disord, 2008, 23(5): 631-640.
 - [5] SCHENKMAN M, MOORE C G, KOHRT W M, et al. Effect of high-intensity treadmill exercise on motor symptoms in patients with de novo parkinson disease: a phase 2 randomized clinical trial[J]. JAMA Neurol, 2018, 75(2): 219-226.
 - [6] PICKERING R M, GRIMBERGEN Y A, RIGNEY U, et al. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease[J]. Mov Disord, 2007, 22(13): 1892-1900.
 - [7] TAN D M, MCGINLEY J L, DANOUDIS M E, et al. Freezing of gait and activity limitations in people with Parkinson's disease[J]. Arch Phys Med Rehabilitation, 2011, 92(7): 1159-1165.
 - [8] ELLIS T D, COLÓN-SEMENZA C, DEANGELIS T R, et al. Evidence for early and regular physical therapy and exercise in Parkinson's disease[J]. Semin Neurol, 2021, 41(2): 189-205.
 - [9] KEUS S, MUNNEKE M, GAZIANO M, et al. European physiotherapy guideline for Parkinson's disease [EB/OL]. [2021-10-11]. https://www.researchgate.net/publication/270506601_European_Physiotherapy_Guideline_for_Parkinson's_disease
 - [10] MARTIGNON C, PEDRINOLLA A, RUZZANTE F, et al. Guidelines on exercise testing and prescription for patients at different stages of Parkinson's disease[J]. Aging Clin Exp Res, 2021, 33(2): 221-246.
 - [11] BRYANT M S, JACKSON G R, HOU J G, et al. Treadmill exercise tests in persons with Parkinson's disease: responses and disease severity[J]. Aging Clin Exp Res, 2016, 28(5): 1009-1014.
 - [12] MAVROMMATI F, COLLETT J, FRANSSEN M, et al. Exercise response in Parkinson's disease: insights from a cross-sectional comparison with sedentary controls and a per-protocol analysis of a randomised controlled trial[J]. BMJ Open, 2017, 7(12): e017194.
 - [13] BLOEM B R, MARINUS J, ALMEIDA Q, et al. Measurement instruments to assess posture, gait, and balance in Parkinson's disease: critique and recommendations[J]. Mov Disord, 2016, 31(9): 1342-1355.
 - [14] CLAEEL S, BRANDÃO E, CALAND L, et al. Association of strength and physical functions in people with Parkinson's disease [J]. Neurosci J, 2018, 2018: 8507018.
 - [15] KOLLER W, KASE S. Muscle strength testing in Parkinson's disease[J]. Eur Neurol, 1986, 25(2): 130-133.
 - [16] CANCELA J M, AYÁN C, GUTIÉRREZ-SANTIAGO A, et al. The Senior Fitness Test as a functional measure in Parkinson's disease: a pilot study[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2012, 18(2): 170-173.
 - [17] OPARA J, MAŁECKI A, MAŁECKA E, et al. Motor assessment in Parkinson's disease[J]. Ann Agric Environ Med, 2017, 24(3): 411-415.
 - [18] HOU L J, CHEN W, LIU X L, et al. Exercise-induced neuroprotection of the nigrostriatal dopamine system in Parkinson's disease[J]. Front Aging Neurosci, 2017, 9: 358.
 - [19] World Health Organisation. Global recommendations on physical activity for health [EB/OL]. [2021-10-11]. <https://www.un.org/other/afics/sites/www.un.org/other/afics/files/age-pdf-whos-physical-activity-recommendations-65yearsabove.pdf>.
 - [20] PRATT M. What's new in the 2020 World Health Organization Guidelines on physical activity and sedentary behavior? [J]. J Sport Health Sci, 2021, 10(3): 288-289.
 - [21] ARCOLIN I, PISANO F, DELCONTE C, et al. Intensive cycle ergometer training improves gait speed and endurance in patients with Parkinson's disease: a comparison with treadmill training[J]. Restor Neurol Neurosci, 2016, 34(1): 125-138.
 - [22] SEGURA C, ERASO M, BONILLA J, et al. Effect of a high-intensity tandem bicycle exercise program on clinical severity, functional magnetic resonance imaging, and plasma biomarkers in Parkinson's disease [J]. Front Neurol, 2020, 11: 656.
 - [23] SHULMAN L M, KATZEL L I, IVEY F M, et al. Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise

- for patients with Parkinson disease[J]. *JAMA Neurol*, 2013,70(2): 183-190.
- [24] VAN DER KOLK N M, DE VRIES N M, KESSELS R P C, et al. Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson's disease: a double-blind, randomised controlled trial [J]. *Lancet Neurol*, 2019,18(11): 998-1008.
- [25] ARFA-FATOLLAHKHANI P, SAFAR CHERATI A, HABIBI S A H, et al. Effects of treadmill training on the balance, functional capacity and quality of life in Parkinson's disease: a randomized clinical trial[J]. *J Complement Integr Med*, 2019,17(1): /j/jcim. 2019. 17. issue-1/jcim-2018-0245/jcim-2018-0245. xml.
- [26] BAIZABAL-CARVALLO J, ALONSO-JUAREZ M, FEKETE R. Anti-gravity treadmill training for freezing of gait in Parkinson's disease[J]. *Brain Sci*, 2020,10(10): 739.
- [27] CAPECCI M, POURNAJAF S, GALAFATE D, et al. Clinical effects of robot-assisted gait training and treadmill training for Parkinson's disease. A randomized controlled trial[J]. *Ann Phys Rehabil Med*, 2019,62(5): 303-312.
- [28] DANESHVAR P, GHASEMI G, ZOLAKTAF V, et al. Comparison of the effect of 8-week rebound therapy-based exercise program and weight-supported exercises on the range of motion, proprioception, and the quality of life in patients with Parkinson's disease[J]. *Int J Prev Med*, 2019,10: 131.
- [29] KHUZEMA A, BRAMMATHA A, ARUL SELVAN V. Effect of home-based Tai Chi, Yoga or conventional balance exercise on functional balance and mobility among persons with idiopathic Parkinson's disease: an experimental study [J]. *Hong Kong Physiother J*, 2020,40(1): 39-49.
- [30] LIU H H, YE H 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: 9626934.
- [31] MAK M K, WONG-YU I S, SHEN X, et al. Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease[J]. *Nat Rev Neurol*, 2017,13(11): 689-703.
- [32] SONG R, GRABOWSKA W, PARK M, et al. The impact of Tai Chi and Qigong mind-body exercises on motor and non-motor function and quality of life in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2017,41: 3-13.
- [33] YANG J H, WANG Y Q, YE S Q, et al. The effects of group-based versus individual-based Tai Chi training on nonmotor symptoms in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial[J]. *Parkinsons Dis*, 2017,2017: 8562867.
- [34] XIAO C, ZHUANG Y, KANG Y. Effect of health qigong baduanjin on fall prevention in individuals with Parkinson's disease[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2016,64(11): e227-e228.
- [35] 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.
- [36] 张盖. 健身气功·五禽戏对帕金森患者步行能力和平衡能力的干预效果研究[D]. 上海: 上海体育学院, 2019.
- [37] 韩文, 董婷, 丁新苑, 等. 体感游戏联合五禽戏在帕金森病运动障碍患者中的应用[J]. *广西医学*, 2021,43(9): 1153-1156.
- [38] HACKNEY M E, MCKEE K. Community-based adapted tango dancing for individuals with Parkinson's disease and older adults[J]. *J Vis Exp*, 2014(94): 52066.
- [39] HACKNEY M E, EARHART G M. Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine tango and American ballroom[J]. *J Rehabil Med*, 2009,41(6): 475-481.
- [40] ALBANI G, VENEZIANO G, LUNARDON C, et al. Feasibility of home exercises to enhance the benefits of tango dancing in people with Parkinson's disease[J]. *Complement Ther Med*, 2019,42: 233-239.
- [41] HACKNEY M E, EARHART G M. Health-related quality of life and alternative forms of exercise in Parkinson disease[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2009,15(9): 644-648.
- [42] DUNCAN R P, EARHART G M. Randomized controlled trial of community-based dancing to modify disease progression in Parkinson disease[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2012,26(2): 132-143.
- [43] HACKNEY M E, EARHART G M. Short duration, intensive tango dancing for Parkinson disease: an uncontrolled pilot study [J]. *Complement Ther Med*, 2009,17(4): 203-207.
- [44] RIOS ROMENETS S, ANANG J, FERESHTEHNE-JAD S M, et al. Tango for treatment of motor and non-motor manifestations in Parkinson's disease: a randomized control study[J]. *Complement Ther Med*, 2015,23(2): 175-184.
- [45] BLANDY L M, BEEVERS W A, FITZMAURICE K,

- et al. Therapeutic Argentine tango dancing for people with mild Parkinson's disease: a feasibility study [J]. *Front Neurol*, 2015,6: 122.
- [46] TILLMANN A C, ANDRADE A, SWAROWSKY A, et al. Brazilian Samba protocol for individuals with Parkinson's disease: a clinical non-randomized study [J]. *JMIR Res Protoc*, 2017,6(7): e129.
- [47] DOS SANTOS DELABARY M, MONTEIRO E P, DONIDA R G, et al. Can Samba and Forró Brazilian rhythmic dance be more effective than walking in improving functional mobility and spatiotemporal gait parameters in patients with Parkinson's disease? [J]. *BMC Neurol*, 2020,20(1): 305.
- [48] TILLMANN A C, SWAROWSKY A, CORRÊA C L, et al. Feasibility of a Brazilian Samba protocol for patients with Parkinson's disease: a clinical non-randomized study [J]. *Arquivos De Neuro Psiquiatria*, 2020, 78(1): 13-20.
- [49] SHANAHAN J, MORRIS M E, BHRIAIN O N, et al. Dancing for parkinson disease: a randomized trial of Irish set dancing compared with usual care [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2017,98(9): 1744-1751.
- [50] VOLPE D, SIGNORINI M, MARCHETTO A, et al. A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson's disease: a phase II feasibility study [J]. *BMC Geriatr*, 2013,13: 54.
- [51] KRISHNAMURTHI N, MURPHEY C, DRIVER-DUNCKLEY E. A comprehensive Movement and Motion training program improves mobility in Parkinson's disease [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020,32(4): 633-643.
- [52] NI M, SIGNORILE J F, MOONEY K, et al. Comparative effect of power training and high-speed Yoga on motor function in older patients with parkinson disease [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2016,97(3): 345-354. e15.
- [53] DIBENEDETTO M, INNES K E, TAYLOR A G, et al. Effect of a gentle iyengar Yoga program on gait in the elderly: an exploratory study [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005,86(9): 1830-1837.
- [54] CHEUNG C, BHIMANI R, WYMAN J F, et al. Effects of Yoga on oxidative stress, motor function, and non-motor symptoms in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial [J]. *Pilot Feasibility Stud*, 2018,4: 162.
- [55] VAN PUymbroEck M, WALTER A A, HAWKINS B L, et al. Functional improvements in Parkinson's disease following a randomized trial of Yoga [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2018,2018: 8516351.
- [56] CHERUP N P, STRAND K L, LUCCHI L, et al. Yoga meditation enhances proprioception and balance in individuals diagnosed with Parkinson's disease [J]. *Percept Mot Skills*, 2021,128(1): 304-323.
- [57] INOUE K, FUJIOKA S, NAGAKI K, et al. Table tennis for patients with Parkinson's disease: a single-center, prospective pilot study [J]. *Clin Park Relat Disord*, 2021,4: 100086.
- [58] DAWSON R A, SAYADI J, KAPUST L, et al. Boxing exercises as therapy for parkinson disease [J]. *Top Geriatr Rehabil*, 2020,36(3): 160-165.
- [59] MAK M K Y, WONG-YU I S K. Six-month community-based brisk walking and balance exercise alleviates motor symptoms and promotes functions in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial [J]. *J Parkinsons Dis*, 2021,11(3): 1431-1441.
- [60] MONTEIRO E P, FRANZONI L T, CUBILLOS D M, et al. Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2017, 27(3): 351-358.
- [61] GRANZIERA S, ALESSANDRI A, LAZZARO A, et al. Nordic walking and walking in Parkinson's disease: a randomized single-blind controlled trial [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2021,33(4): 965-971.
- [62] SILVA-BATISTA C, CORCOS D M, ROSCHEL H, et al. Resistance training with instability for patients with Parkinson's disease [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2016,48(9): 1678-1687.
- [63] BARBALHO M, MONTEIRO E P, COSTA R R, et al. Effects of low-volume resistance training on muscle strength and functionality of people with Parkinson's disease [J]. *Int J Exerc Sci*, 2019,12(3): 567-580.
- [64] RAFFERTY M R, PRODOEHL J, ROBICHAUD J A, et al. Effects of 2 years of exercise on gait impairment in people with parkinson disease: the PRET-PD randomized trial [J]. *J Neurol Phys Ther*, 2017,41(1): 21-30.