



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2021.03.021

http://www.lcnkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2021.03.021

· 继续教育园地 ·

帕金森病实施个体化运动处方的建议

杨晓梅 徐岩 孙圣刚 唐北沙 曹学兵

[摘要] 帕金森病(PD)是发病率仅次于阿尔茨海默病的常见神经退行性疾病。诸多证据表明,除了药物和外科治疗外,运动处方可作为目前PD治疗的辅助和补充,帮助控制PD患者的运动及非运动症状。为了方便健康专业人员为PD患者提供适宜的运动处方,并鼓励PD患者尽早进行有针对性的运动锻炼,本文对PD运动处方的研究成果进行概述,并给出关于运动方式、时间和强度的建议。

[关键词] 帕金森病; 身体机能评估; 运动处方

[中图分类号] R741.05 **[文献标识码]** A

帕金森病(PD)是一种进行性神经系统疾病,其特征是黑质致密部多巴胺能神经元的丢失,从而导致运动功能障碍。PD主要表现为静止性震颤、运动迟缓、僵硬、姿势不稳和步态障碍等运动症状,以及抑郁、睡眠障碍和直立性低血压等非运动症状^[1]。PD的确切发病原因目前仍不清楚,可能与衰老、遗传和环境暴露、自由基毒性、线粒体功能障碍等多种因素有关^[2]。目前,PD的治疗方法主要包括药物治疗(如使用标准药物左旋多巴)和外科干预(如深部脑刺激)^[3-4]。除了这些常规疗法,运动处方作为PD的附加治疗选择受到越来越多的关注。大量研究结果均表明,适宜的运动可以改善PD患者的运动障碍和身体状况^[5-6]。对于运动方案的选择,整体上应结合患者的身体机能测试结果、疾病进展情况、身体功能限制及个人喜好来个性化制定。遗憾的是,目前最佳运动类型和运动剂量尚未确定。因此,本文根据现有的研究结果,将合适PD患者的身体机能评估及运动方法按耐力、阻力、平衡力和灵活性4个主要核心领域进行总结,并给出运动处方的建议。

一、PD实施运动处方的优点及其分子机制

研究证明,对于PD患者而言,适宜的体育运动可通过改善运动迟缓、平衡和转身等日常活动表现及认知衰退症状提高患者的生活质量^[5-6]。持续运动还有助于推迟疾病的发病,减缓PD的进展^[6]。此外,运动方案容易实施,耐受性好,因此是一种很有前途的辅助治疗方法。关于运动缓解PD症状的分子机制,相关研究结果发现可能与运动减少纹状体多巴胺的丢失^[7]、增加胶质细胞源性神经营养因子及脑源性神经营养因子

水平^[8]、降低氧化应激增强线粒体活性^[9]、促进神经细胞的可塑性^[10-11]和激活免疫系统^[9]等有关。

二、PD患者的身体机能评估

诊断PD的临床测试工具主要是H&Y分级量表和运动障碍协会统一帕金森病评定量表(MDS-UPDRS)。除此之外,还可通过特殊的测试对PD患者进行身体机能评估。在运动前和运动训练期间的不同时段进行身体机能评估是运动处方的一个重要方面。对体能和身体机能的评估不仅有助于识别有较高损伤风险的个体、反馈运动训练计划的有效性,还有助于针对每个个体出现的功能障碍制定个性化的运动计划和进展速度^[12]。日常生活活动所必需的身体机能评估包括6分钟步行试验(6MWT)或用于晚期PD患者的2分钟步行试验(2MWT)^[13-14],是评估有氧能力的实用方法,可以很容易地进行;计时起跑试验(TUG)、最佳平衡评价系统试验(Mini BESTest)^[15]是评估PD患者动态平衡很好的选择;此外,30秒坐立测试(30SCST)用于评估下肢力量^[16];一次最大重复测试(1-RM)可用于评估上肢或下肢最大等张力量,是评估个人最大肌肉力量的金标准^[17];等速肌力测试仪用于评估上、下肢力量,且可用于预测跌倒风险及疾病进展情况^[18];坐姿体前弯(SRT)用于评估腰部和腿筋肌肉紧张度^[16];测角仪可用于测量关节灵活性(如颈、躯干、肩、肘、尺、腕、髌、膝、踝关节)^[15]。

尽管以上多种测试工具可以量化PD患者的运动功能障碍程度,但基于PD的慢性与进行性特征,以上临床测试建议每6~12个月重新评估一次,以确定疾病的进展情况,并调整诊断和运动方法^[15]。

三、PD的运动处方与建议

体育运动可以有效帮助PD的治疗,并能起到预防和维持体质及心理健康的作用^[19]。对PD患者来说,早日获取合适的运动处方并长期坚持,会在疾病的发展过程中表现出更好的身体状态。因此,专业人员应鼓励PD患者尽早开始运动,并根据身体机能评估结果针对性的给予运动处方建议。开具运动处

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2017YFC1310300);国家自然科学基金面上项目(81171193、81671108、81873734)

作者单位:430022 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院神经内科(杨晓梅、徐岩、孙圣刚、曹学兵);中南大学湘雅医院神经内科(唐北沙)

通讯作者:曹学兵, E-mail: caoxuebing@126.com;唐北沙, E-mail: bstang7398@163.com

方时,专业人员需要考虑到 PD 患者的身体限制、可以承受的体力消耗水平及运动训练(如步行、跑步、力量训练等)的安全性。此外,应该建议运动种类多样化(如耐力、平衡性、阻力、灵活性),以同时训练到身体多个部位。不同的是,在早、中期 PD 患者中,为了预防及减缓耐力、平衡及步态等身体机能的恶化,患者需要进行运动。相反,对于晚期 PD 患者,运动处方仅限于姑息治疗,以防止畸形或身体机能快速下降^[19]。应注意的是,患者最好在“开期”进行运动,因为此时患者反应会更好,也会有更好的运动效果。同时,所有的运动训练建议在合格的监督下进行培训,以免增加不良事件的风险。

1. 早、中期 PD 患者的运动处方与建议

(1) 耐力运动处方:耐力运动训练是指提高心肺健康[如最大摄氧量($VO_2\max$)]和心肺耐力的运动。心肺耐力指一个人使用大肌肉群完成一项活动所需时间。已有研究表明,PD 患者可以通过有氧训练获益,并通过高强度的运动保持高水平的身体功能^[20]。

关于运动类型,在大多数研究中,耐力训练为在跑步机上进行的训练^[21-23],也有研究选择了自行车^[19]、步行^[19,24]、游泳或跳舞^[25]等不同的训练方式。如 Kurtais 等^[26]对轻、中度 PD 患者进行了为期 6 周的跑步机步行训练,频率为每周 3 次,强度为每次 40 分钟,观察到患者下肢功能参数(如步行、平衡和灵活性)显著改善。在运动强度上,不同研究描述不一。在部分研究中,强度用最大心率百分比($HR_{\max},\%$)^[22-23]来描述,而其他研究使用了心率储备百分比($HRR,\%$)^[15,19]及劳力感知率(RPE)^[24]。

运动处方的建议:每周进行 3~5 次训练,每次训练持续时间为 30~60 分钟;主要推荐跑步机训练,也可根据个人耐受力、喜好度选择步行、骑自行车、游泳、跳舞等不同方式;这些活动应该以中等强度进行,中等强度通常为 60%~80% HR_{\max} 、40%~60% HRR 或 13 分 RPE (满分为 20 分);建议逐渐增加训练强度和持续时间,如在约 3~6 次跑步机训练后可以适当增加速度或跑步机倾斜度等,最终达到患者能承受的最高强度。

(2) 阻力/肌肉力量运动处方:肌肉无力是一种严重的损害,会降低个人进行日常活动的的能力,如简单的起身和步行。在几乎所有的 PD 患者中,肌力下降最明显的是髋部、膝关节、腕部、手部等部位的屈伸肌^[27],这增加了 PD 患者跌倒的风险。一个有效的方法就是进行阻力训练,在不会导致过度疲劳情况下,运动身体所有的主要肌肉群^[24-25],尤其是下肢^[23]。在运动工具的选择上,可借助举重器械或自由重量^[15]、松紧带^[24]等进行练习。也有一些研究进行了非常复杂和创新的运动方法,如进行高速力量训练^[28]。训练强度多用一次重复最大值百分比来表示($1-RM,\%$)^[15,19]。

运动处方建议:每周 2~3 次训练,每次训练间歇至少 1 天,每次练习 2~4 组,注意身体的主要肌群都要训练;每组重复 8~12 次,可根据患者耐受情况适当调整;每组肌肉群之间休息 2~4 分钟;可以选择下蹲、臀桥、俯卧撑等方式训练主要肌群,也可以利用举重机、自由举重或其他阻力装置进行训练;采用渐进式力量训练,一般从 40%~50% $1-RM$ 开始,逐渐加量至 80% $1-RM$,主观上达到几乎不能再重复的程度;当可以轻松地

重复多次或感觉运动太容易时,可以改变运动类型或适当增加强度,如增加阻力、重量或次数等;可以尝试在不稳定表面上进行力量训练;建议训练前先热身或以低强度开始第一组训练;训练结束后,建议通过伸展运动来放松。

(3) 平衡力运动处方:运动障碍,特别是失去站立平衡的能力,会对 PD 患者的日常生活产生不利影响。平衡能力训练经常以单纯运动的方式或借助一些采用了技术系统的特殊设备来进行,这些特殊设备在未来可能会在 PD 康复中起更重要的作用。有研究表明,虚拟现实(VR)可以提供视觉、听觉和体感刺激,帮助改善 PD 患者的步态,是治疗 PD 患者步态、平衡和活动的一种很有前途的治疗方法^[29]。另外,有研究发现,太极可以改善 PD 患者的姿势稳定性和功能能力,是一种有效的干预方式^[30]。单纯针对平衡训练的研究较少,平衡训练经常与其他运动形式相结合。有研究指出,力量训练结合平衡训练可能比单纯的力量训练更有效^[31]。

运动处方的建议:每周训练 2 次,每次训练持续 15~40 分钟;可以选择先在不稳定表面上进行静态姿势控制(如闭眼、单腿站立、转头、重心移动等),当患者能较好完成时,可选择在不稳定表面进行动态姿势控制(如上肢和下肢运动等)^[32];可通过增加步长、运动范围、重复次数及站立难度等方式逐渐增加训练强度;另外,可以在开始力量训练前 15 分钟进行平衡练习;除此之外,也推荐每周进行 2 次太极拳训练,每次 60 分钟^[33]。

(4) 灵活性/柔韧性运动处方:灵活性是指在运动和日常生活中完全活动一个关节的能力。经常运动关节灵活性是预防损伤的重要手段。PD 患者常在早期就可出现四肢、颈、躯干、髋、肩等部位的僵直,由于运动阻力增加,患者可表现为运动迟缓、肌肉僵硬、翻身或起身等日常活动的困难^[34]。由于脊柱受到 PD 的影响较显著,且脊柱僵硬会影响弯腰姿势,而不正常的姿势会削弱个人控制重心的能力,从而会导致患者的平衡能力下降,增加摔倒的风险^[35]。研究结果显示,轻度 PD 患者进行灵活性训练后,关节活动范围的改善程度与无 PD 患者相似^[35]。当集中精力提高脊柱、躯干、臀部和肩膀的柔韧性后,身体功能也得到了-定的改善^[35]。近来的研究结果发现,器械辅助软组织松动术(IASTM)和本体感觉神经肌肉促进(PNF)都是传统静态伸展的有效替代品,在提高腿肌腱灵活性方面优于静态拉伸技术,且可以在更短的时间内取得更大的进展^[36]。这些干预措施为提高灵活性提供了更有效的选择。

运动处方的建议:每周 2~3 天或每天 30 分钟持续训练;每次训练时间在 30~60 分钟之间;建议对每个主要肌肉肌腱进行一系列的灵活性练习;应该特别强调上躯干和脊椎的拉伸^[19];运动类型包括动态拉伸、静态拉伸、躯干和脊柱伸展、IASTM、PNF 等;尽量训练到身体的每个区域;强度建议在不适点保持静态伸展 10~30 秒;每个训练类型重复 3 次。

2. 晚期 PD 患者的运动处方与建议

晚期 PD 患者由于严重的身体限制,使运动训练计划变得更加复杂,通常会被排除在研究参与范围之外,故相关文献较少。一项研究表明,越严重的 PD 患者由于平衡受损、腿部力量受损或步态冻结等,可能更容易受到运动相关副作用(如跌倒)的影响^[37]。

运动处方的建议:针对晚期 PD 患者,建议选择低强度运动。如对于久坐行为水平较高的晚期 PD 患者,可以通过吞咽、翻身、脸部肌肉运动、原地踏步等简易训练来进行运动干预,这些行为对平衡、肌肉和维持功能都很重要^[38]。

四、总结

运动处方的相关措施可降低普通人群易患 PD 的风险,同时也有助于提升 PD 患者药物治疗的效果、延缓运动症状的进展。由于运动症状经常涉及到整个身体,因此,需要进行各种身体机能评估来确定疾病阶段特定的生命和运动参数,然后根据患者的需要量身定制最佳的运动组合。尽管关于运动类型、强度、持续时间、频率和每种运动干预所涉及的机制方面需要更多的证据,但并不能否认运动是治疗 PD 的重要辅助手段。临床医生可以给出明确的信息,强调早期、有针对性和定期运动对改善 PD 患者的身体状况的好处。应该注意的是,虽然公认的所有运动方法都有积极的效果,但 PD 最佳运动处方的确定和开发还需进一步研究,同时,其有效性和安全性也需要更多的研究来证实。除此之外,目前与运动相关的 PD 研究大多集中在运动症状上,很少涉及非运动症状。因此,未来需要进行更多的研究,以考察运动对非运动症状的影响,并阐明这一过程中涉及的潜在机制。

参 考 文 献

- [1] Mark, Lew. Overview of Parkinson's Disease [J]. *Pharmacotherapy*, 2007, 27(12 Pt 2): 155S-160S.
- [2] Kalia LV, Lang D. Parkinson's disease [J]. *Lancet*, 2015, 386(9996): 896-912.
- [3] 杜广清,方伯言,刘爱贤,等.帕金森病患者康复治疗药物利用研究[J]. *中国医药*, 2020, 15(11): 1790-1794.
- [4] 田华,潘希丁,田有勇.帕金森病药物基因组学研究进展[J]. *临床内科杂志*, 2019, 36(9): 646-648.
- [5] Mak MK, Wong-Yu IS, 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.
- [6] Chung C, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Rehabil*, 2016, 30(1): 11-23.
- [7] Lahue SC, Comella CL, Tanner CM. The best medicine? The influence of physical activity and inactivity on Parkinson's disease [J]. *Mov Disord*, 2016, 31(10): 1444-1454.
- [8] O'Callaghan A, Harvey M, Houghton D, et al. Comparing the influence of exercise intensity on brain-derived neurotrophic factor serum levels in people with Parkinson's disease: a pilot study [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32(9): 1731-1738.
- [9] Sung YH, Kim SC, Hong HP, et al. Treadmill exercise ameliorates dopaminergic neuronal loss through suppressing microglial activation in Parkinson's disease mice [J]. *Life Sci*, 2012, 91(25-26): 1309-1316.
- [10] Le Douarin G, Ferrié L, Sepulveda-Diaz JE, et al. New 6-Aminoquinoline Derivatives with Neuroprotective Effect on Dopaminergic Neurons in Cellular and Animal Parkinson Disease Models [J]. *J Med Chem*, 2016, 59(13): 6169-6186.
- [11] Fisher BE, Li Q, Nacca A, et al. Treadmill exercise elevates striatal dopamine D2 receptor binding potential in patients with early Parkinson's disease [J]. *Neuro Report*, 2013, 24(10): 509-514.
- [12] Carmeli E, Reznick AZ, Coleman R, et al. Muscle strength and mass of lower extremities in relation to functional abilities in elderly adults [J]. *Aging Male*, 2000, 46(4): 249-257.
- [13] Bloem BR, 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] White DK, Wagenaar RC, Ellis TD, et al. Changes in walking activity and endurance following rehabilitation for people with Parkinson disease [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(1): 43-50.
- [15] Thompson PD, Arena R, Riebe D, et al. ACSM's new preparticipation

- health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition [J]. *Curr Sports Med Rep*, 2013, 12(4): 215-217.
- [16] Cancela JM, Ayún 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] Buckley TA, Hass CJ. Reliability in One-Repetition Maximum Performance in People with Parkinson's Disease [J]. *Parkinsons Dis*, 2012, 2012: 928736.
- [18] Clael 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.
- [19] Oliveira de Carvalho A, Filho ASS, Murillo-Rodríguez E, et al. Physical Exercise For Parkinson's Disease: Clinical And Experimental Evidence [J]. *Clin Pract Epidemiol Ment Health*, 2018, 14: 89-98.
- [20] O'Callaghan A, Harvey M, Houghton D, et al. Comparing the influence of exercise intensity on brain-derived neurotrophic factor serum levels in people with Parkinson's disease: a pilot study [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32(9): 1731-1738.
- [21] Frazzitta G, Maestri R, Ghilardi MF, et al. Intensive rehabilitation increases BDNF serum levels in parkinsonian patients: a randomized study [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2014, 28(2): 163-168.
- [22] Schenkman M, Moore CG, Kohrt WM, 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.
- [23] Steiger L, Homann CN. Exercise therapy in Parkinson's disease—an overview of current interventional studies [J]. *Physiother Res Rep*: 1-10.
- [24] Kim Y, Lai B, Mehta T, et al. Exercise Training Guidelines for Multiple Sclerosis, Stroke, and Parkinson Disease: Rapid Review and Synthesis [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2019, 98(7): 613-621.
- [25] McGraw SM, Hoover DL, Shirey MP, et al. Exercise guidelines for patients with Parkinson's disease [J]. *Home Health Care Manag Pract*, 2013, 26: 167-174.
- [26] Kurtais Y, Kutlay S, Tur BS, et al. Does treadmill training improve lower-extremity tasks in Parkinson disease? A randomized controlled trial [J]. *Clin J Sport Med*, 2008, 18(3): 289-291.
- [27] Salgado S, Williams N, Kotian R, et al. An Evidence-Based Exercise Regimen for Patients with Mild to Moderate Parkinson's Disease [J]. *Brain Sciences*, 2013, 3(4): 87-100.
- [28] Corcos DM, Robichaud JA, David FJ, et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease [J]. *Mov Disord*, 2013, 28(9): 1230-1240.
- [29] Feng H, Li C, Liu J, et al. Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 4186-4192.
- [30] Yang Y, Qiu WQ, Hao YL, et al. The efficacy of traditional Chinese Medical Exercise for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0122469.
- [31] Luisa R, Costello JT, Smith SS, et al. Effects of Resistance Training on Measures of Muscular Strength in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *PLoS One*, 2015, 10(7): e0132135.
- [32] Atterbury EM, Welman KE. Balance training in individuals with Parkinson's disease: Therapist-supervised vs. home-based exercise programme [J]. *Gait Posture*, 2017, 55: 138-144.
- [33] Shj K, Munneke M, Graziano M, et al. European guidelines for physiotherapy in Parkinson's disease [C]. *The 17th international Congress of Parkinson's Disease and Movement Disorders*. 2013.
- [34] Chomiak T, Pereira FV, Hu B. The single-leg-stance test in Parkinson's disease [J]. *J Clin Med Res*, 2015, 7(3): 182-185.
- [35] Schenkman M, Morey M, Kuchibhatla M. Spinal flexibility and balance control among community-dwelling adults with and without Parkinson's disease [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2000, 55(8): M441-M445.
- [36] Gunn LJ, Stewart JC, Morgan B, et al. Instrument-assisted soft tissue mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation techniques improve hamstring flexibility better than static stretching alone: a randomized clinical trial [J]. *J Man Manip Ther*, 2019, 27(1): 15-23.
- [37] Canning CG, Sherrington C, Lord SR, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease: a randomized controlled trial [J]. *Neurology*, 2015, 84(3): 304-312.
- [38] Müller MLTM, Marusic U, van Emde Boas M, et al. Treatment options for postural instability and gait difficulties in Parkinson's disease [J]. *Expert Rev Neurother*, 2019, 19(12): 1229-1251.

(收稿日期:2021-02-08)

(本文编辑:余晓曼)