

爆发力训练对帕金森病患者康复治疗作用的随机对照研究

张路^a, 赵沃娃^a, 葛颖^a, 陈丽霞^a, 王含^b, 刘颖^a

【摘要】 目的:比较爆发力训练结合常规训练(PRT)和单独常规训练(RT)对帕金森病(PD)患者运动症状、力量、平衡、功能表现和生活质量的效果。**方法:**39例PD患者被随机分配到PRT组20例和RT组19例,均予以每周3次(周一、三、五)的训练,共为期4周。RT组予以拉伸、力量、平衡、步态训练;PRT组除以上外,额外使用6种器械提供低负荷、高速的爆发力训练。于基线及4周训练结束后次日测量统一帕金森病评定量表III(UPDRS-III),膝伸展/屈曲的最大峰值力矩(EPT/FPT)、总功(ETP/FTP)和平均峰值力矩(EAT/FAT);Berg平衡量表(BBS);起立-行走计时测试(TUGT);5次坐立试验(FTSST);39项帕金森病生活质量问卷(PPDQ-39)。**结果:**2组治疗后UPDRS-III及PDQ-39评分均较治疗前明显降低($P<0.05, 0.01$),FTSST时间均较治疗前明显缩短($P<0.01$),2组治疗后TUGT均较治疗前有减少,但差异无统计学意义;2组EPT、ETP、EAT、FPT、BBS评分均较治疗前明显提高($P<0.01$),RT组FTP、FAT也有显著提高($P<0.05$);组间比较,2组以上各项评定均未发现统计学差异。**结论:**PRT和RT方案都能显著改善PD患者的功能表现和生活质量;PRT与RT相比未发现有明显优势。

【关键词】 帕金森病;康复;爆发力训练

【中图分类号】 R49;R742.5 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2024.06.005

Additional power training in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial Zhang Lu, Zhao Wowa, Ge Ying, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

【Abstract】 Objective: To compare the effects of power training combined with routine training (PRT) and routine training alone (RT) on motor symptoms, strength, balance, functional performance, and quality of life in patients with Parkinson's disease (PD). **Methods:** A total of 39 patients [Hoehn and Yahr=1-3; Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III)=21.61±7.64] were randomly assigned to the PRT group ($n=20$) or RT group ($n=19$) involving 3 times/week (Monday, Wednesday, Friday) of supervised training for 4 weeks. Including stretching, strength, balance, gait training as in the RT group, 6 instruments were used to provide low-load, high-velocity power training for the PRT group. The UPDRS-III, quadriceps femoris extension (E) and hamstring flexion (F) peak torque (PT), total power (TP), and average torque (AT), Berg Balance Scale (BBS), Timed Up-and-Go test (TUGT), 5 times sit-to-stand test (FTSST), and the 39-item Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39) were measured at baseline and on the day after the completion of 4-week training. **Results:** Both training groups showed significantly better scores ($P<0.05$) on the UPDRS-III, EPT, ETP, EAT, FPT, BBS, FTSST, and PDQ-39 after training. No significant differences were detected between the PRT and RT groups. **Conclusion:** Both PRT and RT programs can significantly improve physical performance and quality of life in patients with PD. PRT showed no advantage over RT.

【Key words】 Parkinson's disease; rehabilitation; power training

帕金森病(Parkinson's disease, PD)是一种常见的神经系统变性疾病,老年人多见。静止性震颤、运动迟缓、肌强直和姿势步态障碍、自主和随意运动受损是PD典型临床症状^[1-2],同时因身体活动减少导致躯体

功能进一步恶化,日常生活活动能力及独立性、生活质量(quality of life, QOL)严重下降^[3]。预计到2050年,全球PD患病人数将增加到1200多万^[4],带来巨大的经济社会负担。PD治疗方面,目前强调药物治疗与功能训练并重,前者有助于减轻及控制病情,后者有助于躯体功能提高与维持。有多种物理治疗方法,包括有氧运动、抗阻训练、平衡训练、柔韧性训练、步态训练、任务导向性训练等应用于临床,以解决PD患者运动缺陷及进行长期管理^[5-6],然而最有效的方法及最理想的方案尚未确定^[7]。运动迟缓是PD患者日常

基金项目:中国医学科学院临床与转化医学研究基金(2020-12M-C&T-B-041)

收稿日期:2023-12-15

作者单位:中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院, a. 康复科 b. 神经内科, 北京 100730

作者简介:张路(1983-),女,医师,主要从事心肺康复及慢病管理方面的研究。

通讯作者:刘颖, pumch9887@163.com

活动受损的重要原因^[8]。肌肉爆发力是肌肉力量和收缩速度的乘积,爆发力训练是一种专注于提高短时间内迅速发力能力的训练方法,在训练中强调低负荷下更快的收缩速度。在常规康复训练的基础上加用爆发力训练是否能使PD患者进一步获益目前尚不清楚。因此,本研究的目的是比较爆发力训练结合常规训练(power plus routine training, PRT)和单独常规训练(routine training, RT)在改善轻-中度PD患者运动症状、肌肉表现、平衡、活动能力和生活质量方面的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究采用前瞻性随机对照试验设计,获得北京协和医院伦理委员会的批准(伦理批准号JS-2873),在中国临床试验注册中心注册(注册号ChiCTR2300070809),所有受试者签署书面知情同意书。原发性PD的诊断采用2016年中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组制定的中国帕金森病诊断标准。2021年4月~2022年7月,通过广告和神经科医生转介招募受试者。纳入标准:符合原发性帕金森病的诊断;50~75岁;Hoehn-Yahr分级I~III;至少4周末进行帕金森相关药物调整。排除标准为合并其他神经系统疾病、抑郁或痴呆、合并严重肌肉骨骼疾病、有安全隐患的心肺疾病(4周内的急性心梗、严重心律失常、中度以上肺功能高压等)、恶性肿瘤、下肢静脉血栓、严重的视力/听力缺陷、以及近1个月内有定期锻炼习惯者(1~2次/周)。根据SPSS软件中随机数字生成器将患者简单随机至PRT或RT组。所有受试者在评估和训练期间都常规服用相关药物。研究共筛选患者61例,随机患者53例,最终纳入分析的PRT组20例、RT组19例。训练期间无受试者调整帕金森病药物。纳入分析的2组受试者均按计划完成了训练(共12次),依从率为100%。未观察到与训练相关的运动损伤或其他严重不良事件。2组受试者一般资料比较差异无统计学意义。见表1。

1.2 方法 2组均完成每周3次(周一、三、五),持续4周的训练。①RT组:所有常规训练均由同一位物理治疗师实施,内容包括牵伸训练、力量训练、平衡训练、步态训练等,持续时间约为1h(包括5min热身及5min

放松)。力量训练主要使用弹力带或自重进行,目标肌群包括肩背部肌群、股四头肌、胫前肌、髌周肌群、腰腹部核心肌群,强度采用8~10RM,动作发出及收回匀速缓慢,每个肌群重复8个/组,3组/次。②PRT组:除完成上述训练外,PRT组当天还完成爆发力训练。爆发力训练在6台器械(PRExer系列)上进行,包括腿部推蹬、坐姿划船、抗阻伸膝、肩部推举、抗阻髋外展和抗阻卷腹。受试者在物理治疗师的监督下,在向心阶段尽可能快地用力,并在离心阶段缓慢恢复。训练负荷的设定是基于博格量表(6~20分)的自觉用力程度评分(rating of perceived exertion, RPE)法^[9],最佳训练负荷被定为12分。经过一周的适应期后,每次训练负荷可缓慢增加,但始终保持训练完后患者RPE为12分左右。每个器械重复10次/组,完成3组。PRT组每次训练时间约1.5h。

1.3 评定标准 初评和末评分别在干预前1天及4周训练后次日由同一物理治疗师完成。所有患者均在用药“开期”进行评估。①运动症状:采用统一帕金森病评定量表III(unified parkinson's disease rating scale-III, UPDRS-III)评估2组在解决运动功能障碍方面的效果。UPDRS-III是用于评估PD患者运动症状严重程度的含18个条目的量表^[10],每个条目得分0~4,分数越高表示运动障碍越严重。②肌肉力量:采用等速测力计测定膝伸展/屈曲的最大峰值力矩(extension/flexion peak torque, EPT/FPT)、总功(extension/flexion total power, ETP/FTP)和平均峰值力矩(extension/flexion average torque, EAT/FAT)。设备椅子倾斜85°左右,大腿、骨盆和躯干位置使用带子进行固定,设备的旋转轴与股骨外上髁对齐,杠杆垫位于外踝上方3cm处。测试包括以20/s的速度进行5次最大重复,患者对抗负荷尽可能快地踢球,并到达图标指示的动作终点。③平衡功能:采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评估平衡功能^[11]。BBS由14项功能任务组成,每项得分0~4,0分和4分分别表示最差或最好。④起立-行走计时测试(timed up-and-go test, TUGT)及5次坐立试验(five times sit-to-stand, FTSST)^[12-13]:采用TUGT和FTSST来评估功能能力和跌倒风险。测试方法是患者从椅子上站

表1 2组患者一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	身高 (cm, $\bar{x} \pm s$)	体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$)	病程 (年, $\bar{x} \pm s$)	药物(例)	
		男/女						单独使用多巴类	多巴类与其他药物联用
PRT	20	11/9		68.05±6.24	166.80±7.32	71.11±11.10	4.80±1.89	7	13
RT	19	9/10		68.47±7.40	165.16±6.50	72.78±0.68	5.21±5.00	4	15
χ^2/t		0.626		-0.194	0.739	-0.455	-0.256		0.936
P		0.429		0.848	0.465	0.652	0.800		0.333

起来,以平常的步速行走 3m,然后转身坐到椅子上所用的时间。FTSST 可反映患者下肢力量及跌倒可能性,测试方法为患者以最快速度从椅子上站起来并回到坐姿,重复 5 次所用的时间。进行该两项测试前,允许受试者练习 1~2 次,以确保受试者理解整个测试过程。每个测试进行 3 次,每次测试间隔 1 min,取 3 次结果的平均值作为最终结果。⑤生活质量:采用 39 项帕金森病生活质量问卷(parkinson's disease questionnaire-39, PDQ-39)评估训练前后的生活质量^[14]。PDQ-39 是涉及八个领域(行动、日常生活、情绪健康、屈辱感、社会支持、认知、沟通、身体不适)的由 39 个条目组成的自评问卷,得分 0~100 分。较高的分数表示生活质量较低。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。分类变量以数字表示,连续变量以 $\bar{x} \pm s$ 或中位数和四分位间距来表示。组间连续变量的比较采用非配对 t 检验或 Mann-Whitney U 检验,分类变量的比较采用 χ^2 检验。组内训练前后的均数比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 运动症状 2 组治疗后 UPDRS-III 评分均较治疗前明显降低($P < 0.05, 0.01$);组间比较 2 组 UPDRS-III 评分结果无统计学差异。见表 2。

表 2 2 组治疗前后 UPDRS-III 评分比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
PRT 组	20	20.65±5.33	17.80±7.16	3.353	0.003
RT 组	19	22.63±9.53	17.42±8.73	7.453	<0.001
t		-0.806	0.149		
P		0.425	0.883		

2.2 肌肉力量 采用右下肢测试结果进行分析,2 组治疗后 EPT、ETP、EAT、FPT 均较治疗前明显提高($P < 0.01$);此外,RT 组 FTP、FAT 也有显著提高($P < 0.05$)。组间比较 2 组肌肉力量改善无统计学差异。见表 3~5。

2.3 平衡功能 2 组治疗后 BBS 评分均较治疗前明显增加($P < 0.01$)。组间比较 2 组 BBS 评分未发现统计学差异。见表 6。

2.4 TUGT 和 FTSST 2 组治疗后 TUGT 均较治疗前有减少,但差异无统计学意义;组间比较 2 组 TUGT 未发现显著差异;2 组治疗后 FTSST 时间均较治疗前明显缩短($P < 0.01$);组间比较 2 组 FTSST 未见统计

表 3 2 组 EPT 及 ETP 结果治疗前后比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	EPT(Nm)				ETP(W)			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
PRT 组	20	36.50±18.29	41.85±18.90	-3.840	0.001	129.15±63.61	145.15±67.76	-3.244	0.004
RT 组	19	27.95±8.77	38.32±16.08	-4.162	0.001	92.26±32.80	131.95±62.92	-3.690	0.002
t		0.893	-0.364			1.240	-0.193		
P		0.377	0.718			0.223	0.848		

表 4 2 组 FPT 及 FTP 结果治疗前后比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	FPT (Nm)				FTP (W)			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
PRT 组	20	17.80±9.53	21.50±12.39	-2.441	0.025	60.15±36.36	70.40±41.36	-1.640	0.117
RT 组	19	14.42±7.54	19.95±10.07	-4.861	<0.001	48.89±35.36	67.53±43.78	-3.175	0.005
t		0.953	0.049			0.727	0.049		
P		0.347	0.961			0.472	0.961		

表 5 2 组 FAT 及 EAT 结果治疗前后比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	FAT (Nm)				EAT			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
PRT 组	20	9.80±6.38	11.10±6.58	-1.144	0.267	16.50±12.83	16.95±10.36	-2.239	0.037
RT 组	19	10.47±7.11	14.68±9.88	-2.261	0.036	11.89±7.59	18.00±12.85	-3.888	0.001
t		0.636	-0.179			0.276	-0.076		
P		0.529	0.859			0.784	0.940		

表 6 2 组 BBS 及 TUGT 结果治疗前后比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	BBS(分)				TUGT (s)			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
PRT 组	20	46.05±5.02	51.40±3.66	-7.595	<0.001	11.09±2.80	10.25±2.84	1.587	0.129
RT 组	19	45.16±5.72	50.84±3.91	-8.206	<0.001	14.48±13.01	10.44±3.99	1.839	0.082
t		0.518	0.460			-1.140	-0.169		
P		0.607	0.648			0.262	0.867		

学差异。见表6,7。

2.5 生活质量 2组治疗后PDQ-39评分均较治疗前显著下降($P < 0.01$);组间比较2组PDQ-39评分未见统计学差异。见表7。

3 讨论

肌肉爆发力是力量和收缩速度的乘积。在老年人及PD患者中,腿部肌肉爆发力下降已被证明与行动能力及平衡力下降、跌倒史有关^[1, 15-17]。爆发力训练更专注于速度,是肌肉在轻-中负荷下进行更高速运动的训练模式^[18],它使肌肉肥大和神经适应最佳结合,已在不同人群中被证明可以改善肌肉力量、爆发力和身体功能如步速、平衡等^[18-20]。

运动速度降低和肌肉无力导致PD患者爆发力显著丧失,尤其是在轻-中等负荷的运动中^[8]。但大多数的日常活动如家务、散步和从跌倒中恢复,都需要在轻-中度外部负荷下进行快速运动^[21],爆发力训练似乎是改善PD患者运动能力的一种理想方法。已有学者就爆发力训练对PD患者的作用进行了研究^[22-25],结果显示具有爆发力训练元素的训练方法可以改善患者肌肉力量和爆发力^[13-16],但在提高功能能力方面结果不一致。有研究表明它可以改善日常生活活动能力^[15],但也有研究显示在TUGT或平衡方面患者没有明显改善^[22]。

研究发现无论是PRT组或RT组,12次的运动训练就可显著改善PD患者的运动症状、平衡功能、功能性活动能力和生活质量。运动刺激神经递质如多巴胺、鸢尾素的表达和营养因子如神经胶质源性神经营养因子、胰岛素样生长因子-1、脑源性神经生长因子和成纤维细胞生长因子-2的合成^[26]。运动训练对脑源性神经营养因子的调节是一个主要的关键点,因为它是一种多功能分子,在神经元可塑性、突触传递和可塑性、神经元应激应对、神经元的分化和成熟、激活其他支持分子如核转录因子- κ B和神经元中的多巴胺中发挥作用^[27]。运动训练减少慢性氧化应激,同时刺激PD中线粒体的生物发生和自噬的上调^[28]。与对照小鼠相比,运动的小鼠大脑中 α -突触核蛋白的聚集减少^[29],提示运动可以通过防止大脑中的异常蛋白质聚

集来减缓PD的进展。运动训练已被证明可以有效改善PD患者的运动症状(包括平衡、步态、跌倒风险和身体活动等)和非运动障碍(如睡眠障碍、认知功能和生活质量等)^[30-32]。本研究再次证明了运动训练对PD患者的有效性,2组UPDRS-III、等速指标(EPT、ETP、EAT、FPT)、BBS、FTSST、PDQ-39均有显著改善。

肌肉力量方面,既往研究表明爆发力训练可以增强肌肉力量。Cherup等^[22]招募了35名轻中度PD患者,随机分为爆发力训练或力量训练组,12周训练后结果显示2组腿部推蹬和坐姿推胸力量增加程度相当。Ni等^[24]招募了41名PD患者,比较爆发力训练和高速瑜伽12周训练的效果,结果显示爆发力训练组腿部推蹬力量显著增加。很少有研究将爆发力和力量训练这两个要素结合起来进行训练,本研究显示爆发力训练+力量训练与单纯力量训练相比2组EPT结果无统计学差异,同时2组UPDRS-III评分结果与EPT相似。平衡方面,Cherup等^[22]发现爆发力训练12周后PD患者平衡功能没有显著改善;而Meng等^[24]研究结果相反。本研究发现训练后2组BBS评分均显著提高,这可能是因为2组训练中都有平衡训练;组间比较BBS评分无显著差异,表明4周额外的爆发力训练在改善平衡功能方面未能与常规训练发挥协同作用。FTSST除与下肢力量相关,还与视觉、本体感觉、反应时间、重心转换、疼痛等生理和心理因素相关^[33],本研究2组FTSST都有改善,但组间比较没有发现显著差异。生活质量方面,2组PDQ-39评分均有显著改善,这与之前的研究结果一致^[34-35],干预后受试者的肌肉力量、平衡和功能活动能力显著增强,这可能与生活质量提高有关。生活质量评分组间比较也没有发现统计学差异。

分析2组差异未达到统计学意义的原因,有可能为PRT组在同一天相继接受了常规和爆发力训练,由于常规训练中的力量训练已相对充足,额外的爆发力训练虽然阻力负荷不大,但仍有可能引起肌肉疲劳;也有可能为4周的康复训练时间尚短,尚不足以体现爆发力训练的额外优势,也不排除若延长训练时间PRT组可以显示出更好的康复效果。该研究结果对于临床

表7 2组FTSST及PDQ-39结果治疗前后比较

$\bar{x} \pm s$

组别	n	FTSST (s)				PDQ-39(分)			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
PRT组	20	13.60±4.07	11.24±2.91	5.028	< 0.001	37.30±16.93	27.25±11.60	5.303	< 0.001
RT组	19	14.34±5.47	11.01±2.83	-4.162	0.001	36.42±24.43	25.00±18.44	5.608	< 0.001
t		-0.479	0.249			-1.361	-1.579		
P		0.635	0.804			0.182	0.123		

的意义在于,在为 PD 患者进行传统力量训练及爆发力训练临床决策时,可以为临床医生和物理治疗师提供一些信息;对于科研的意义在于,在探寻爆发力训练对于 PD 患者作用的道路上,需要考虑传统力量训练和爆发力训练二者的关系。本研究局限之一是样本量小;局限之二是训练时间短,4 周的干预时间可能不足以充分说明两种干预措施效果的差异。未来有必要就这一主题进行更大规模、持续时间更长的研究。

【参考文献】

- [1] Allen NE, Sherrington C, Canning CG, et al. Reduced muscle power is associated with slower walking velocity and falls in people with Parkinson's disease [J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2010,16(4):261-264.
- [2] Falvo MJ, Schilling BK, Earhart GM. Parkinson's disease and resistive exercise: rationale, review, and recommendations [J]. *Mov Disord*, 2008,23(1):1-11.
- [3] Nocera JR, Stegemöller EL, Malaty IA, et al. Using the Timed Up & Go test in a clinical setting to predict falling in Parkinson's disease [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013,94(7):1300-1305.
- [4] Global, regional, and national burden of Parkinson's disease, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. *Lancet Neurol*, 2018,17(11):939-953.
- [5] 徐水婷,胡玉英.帕金森病的中西医康复治疗研究进展 [J]. *中国康复*, 2022,37(2):113-116.
- [6] Osborne JA, Botkin R, Colon-Semenza C, et al. Physical Therapist Management of Parkinson Disease: A Clinical Practice Guideline From the American Physical Therapy Association [J]. *Phys Ther*, 2022,102(4):pzab302.
- [7] Bouça-Machado R, Rosário A, Caldeira D, et al. Physical Activity, Exercise, and Physiotherapy in Parkinson's Disease: Defining the Concepts [J]. *Mov Disord Clin Pract*, 2020,7(1):7-15.
- [8] Allen NE, Canning CG, Sherrington C, et al. Bradykinesia, muscle weakness and reduced muscle power in Parkinson's disease [J]. *Mov Disord*, 2009,24(9):1344-1351.
- [9] N. W. The Borg rating of perceived exertion (RPE) scale [J]. *Occup Med*, 2017,67:404-405.
- [10] Martinez-Martin P, Rodriguez-Blazquez C, Alvarez-Sanchez M, et al. Expanded and independent validation of the Movement Disorder Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) [J]. *J Neurol*, 2013,260(1):228-236.
- [11] Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, et al. Validating the Berg Balance Scale for patients with Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005,86(4):789-792.
- [12] Huang SL, Hsieh CL, Wu RM, et al. Minimal detectable change of the timed "up & go" test and the dynamic gait index in people with Parkinson disease [J]. *Phys Ther*, 2011,91(1):114-121.
- [13] Duncan RP, Leddy AL, Earhart GM. Five times sit-to-stand test performance in Parkinson's disease [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2011,92(9):1431-1436.
- [14] Carod-Artal FJ, Martinez-Martin P, Vargas AP. Independent validation of SCOPA-psycho-social and metric properties of the PDQ-39 Brazilian version [J]. *Mov Disord*, 2007,22(1):91-98.
- [15] Portegijs E, Sipilä S, Pajala S, et al. Asymmetrical lower extremity power deficit as a risk factor for injurious falls in healthy older women [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2006,54(3):551-553.
- [16] Skelton DA, Kennedy J, Rutherford OM. Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over 65 [J]. *Age Ageing*, 2002,31(2):119-125.
- [17] Paul SS, Sherrington C, Fung VS, et al. Motor and cognitive impairments in Parkinson disease: relationships with specific balance and mobility tasks [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2013,27(1):63-71.
- [18] Ni M, Signorile JF, Balachandran A, et al. Power training induced change in bradykinesia and muscle power in Parkinson's disease [J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2016,23(1):37-44.
- [19] Ramirez-Campillo R, Castillo A, de la Fuente CI, et al. High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women [J]. *Exp Gerontol*, 2014,58(1):51-57.
- [20] Beijersbergen CM, Hortobágyi T, Beurskens R, et al. Effects of Power Training on Mobility and Gait Biomechanics in Old Adults with Moderate Mobility Disability: Protocol and Design of the Potsdam Gait Study (POGS) [J]. *Gerontology*, 2016,62(6):597-603.
- [21] Foldvari M, Clark M, Laviolette LC, et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2000,55(4):192-199.
- [22] Cherup NP, Buskard ANL, Strand KL, et al. Power vs strength training to improve muscular strength, power, balance and functional movement in individuals diagnosed with Parkinson's disease [J]. *Exp Gerontol*, 2019,128:110740.
- [23] Ni M, Mooney K, Signorile JF. Controlled pilot study of the effects of power yoga in Parkinson's disease [J]. *Complement Ther Med*, 2016,25(2):126-131.
- [24] Ni M, Signorile JF, 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.
- [25] Strand KL, Cherup NP, Totillo MC, et al. Periodized Resistance Training With and Without Functional Training Improves Functional Capacity, Balance, and Strength in Parkinson's Disease [J]. *J Strength Cond Res*, 2021,35(6):1611-1619.
- [26] Monteiro-Junior RS, Cevada T, Oliveira BR, et al. We need to move more: Neurobiological hypotheses of physical exercise as a treatment for Parkinson's disease [J]. *Med Hypotheses*, 2015,85(5):537-541.
- [27] Liu Y, Yan T, Chu JM, et al. The beneficial effects of physical exercise in the brain and related pathophysiological mechanisms in neurodegenerative diseases [J]. *Lab Invest*, 2019,99(7):943-957.
- [28] Mahalakshmi B, Maurya N, Lee SD, et al. Possible Neuroprotective Mechanisms of Physical Exercise in Neurodegeneration

- [J]. *Int J Mol Sci*, 2020,21(16):5895.
- [29] Zhou W, Barkow JC, Freed CR. Running wheel exercise reduces α -synuclein aggregation and improves motor and cognitive function in a transgenic mouse model of Parkinson's disease[J]. *PLoS One*, 2017,12(12):e0190160.
- [30] Ellis T, Rochester L. Mobilizing Parkinson's Disease: The Future of Exercise[J]. *J Parkinsons Dis*, 2018,8(s1):s95-s100.
- [31] Feng YS, Yang SD, Tan ZX, et al. The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease[J]. *Life Sci*, 2020, 245:117345.
- [32] Radder DLM, Lgia Silva de Lima A, Domingos J, et al. Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2020,34(10):871-880.
- [33] Goldberg A, Chavis M, Watkins J, et al. The five-times-sit-to-stand test: validity, reliability and detectable change in older females[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2012,24(4):339-344.
- [34] Baatile J, Langbein WE, Weaver F, et al. Effect of exercise on perceived quality of life of individuals with Parkinson's disease[J]. *J Rehabil Res Dev*, 2000,37(5):529-534.
- [35] Dibble LE, Hale TF, Marcus RL, et al. High intensity eccentric resistance training decreases bradykinesia and improves Quality Of Life in persons with Parkinson's disease: a preliminary study [J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2009,15(10):752-757.

• 外刊拾粹 •

Colles 骨折后的血流限制训练

远端桡骨(Colles)骨折在50岁以上的人群中较为常见。虽然低负荷阻力训练是拆除石膏后的常规康复方法,但这种训练招募的II型肌纤维数量少于高负荷阻力训练。本研究评估了老年Colles骨折患者在石膏拆除后进行血流限制(BFR)训练的疗效。28名年龄在50至75岁的Colles骨折的患者,均接受了石膏治疗,并随机分配到BFR或非BFR治疗组。所有受试者均完成了每周两次,为期六周的常规康复训练。BFR组的受试者从35%的一次最大重复值(1RM)开始进行力量训练。结局指标包括患者自评腕部评估(PRWE)评分、握力(手持测力计)、握力(机械握力计)、腕关节活动范围以及肱桡肌和拇外展肌的肌肉僵硬(数字触诊设备)。结局指标的测量在石膏拆除后以及拆除后六周进行。在随访时,与对照组相比,BFR训练组的PRWE评分更佳($P=0.002$)。BFR组在握力($P=0.029$)和腕关节活动范围($P=0.01$)方面也比对照组有更大的改善。结论:这项针对老年Colles骨折患者的研究发现,血流限制训练在力量提升和患者自评结果方面比常规康复训练产生了更好的效果。

(李苒译)

Yang M, et al. BFR Training Improves Patients Reported Outcomes, Strength, and Range of Motion after Casting for Colles Fracture. *Med Sci Sports Exer*. 2023, 55(11): 1985-1994.

中文翻译由WHO康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由四川大学华西医院何成奇教授主译编