

腰背肌抗阻训练对脑卒中后平衡功能和下肢运动功能的临床疗效观察*

荣积峰¹ 郑洁皎^{1,2,3} 邓梅葵¹ 吴雪娇¹ 姚雅琦¹ 刘佩全¹ 张北辰¹

摘要

目的:探讨腰背肌抗阻训练对脑卒中后平衡功能和下肢运动功能的疗效。

方法:2017年5月—2019年5月,选择符合纳入标准的患者60例,并随机分为试验组($n=30$)和对照组($n=30$),试验组在常规康复训练20mins的基础上,增加腰背肌抗阻训练20mins;对照组采用常规康复训练40mins。两组每日训练1次,每周5次,持续3周。分别对两组患者在治疗前、治疗3周后采用Berg平衡功能评分(Berg balance scale, BBS)、下肢Fugl-Meyer量表(Fugl-Meyer assessment lower extremity, FMA-L)、10m最大步行速度测试(10m maximum walking speed, MWS)和站起-走计时测试(time up and go test, TUGT)进行评估。

结果:治疗3周后,两组患者Berg平衡功能评分、下肢Fugl-Meyer量表和10m最大步行速度测试均较治疗前均有提高($P<0.05$),站起-走计时测试均较治疗前有降低($P<0.05$);试验组Berg平衡功能评分、下肢Fugl-Meyer量表、10m最大步行速度测试和站起-走计时测试改善幅度较对照组显著($P<0.05$)。

结论:腰背肌抗阻训练可显著改善脑卒中患者平衡功能和下肢运动功能。

关键词 腰背肌;抗阻训练;脑卒中;平衡功能;运动功能

中图分类号:R493,R685,R743.3 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2021)-09-1089-05

Effects of back muscle resistance training on balance function and lower limb motor function in stroke patients/RONG Jifeng, ZHENG Jiejiao, DENG Meikui, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2021, 36(9): 1089—1093

Abstract

Objective: To investigate the effects of back muscle resistance training on balance function and lower extremity motor function in stroke patients.

Method: From May 2017 to May 2019, 60 patients who met the inclusion criteria were selected and randomly divided into the experimental group ($n=30$) and the control group ($n=30$). On the basis of the conventional rehabilitation training for 20mins, the experimental group was trained with back muscle resistance training for 20mins. The control group received the conventional rehabilitation training for 40mins. Both groups trained once a day, 5 times a week, for 3 weeks. They were assessed with Berg balance function score (BBS), lower limb Fugl-Meyer Scale (FMA-L), 10m maximum walking speed test (MWS) and standing-Walking Timing test (TUGT), before and at the end of 3-week treatment.

Result: After 3-week treatment, Berg balance function score (BBS), lower limb Fugl-Meyer Scale (FMA-L) and maximum walking speed test (MWS) of the 2 groups were all improved compared with those before treatment ($P<0.05$), and standing-walking timing test (TUGT) decreased compared with that before treatment ($P<0.05$). The berg balance function score (BBS), lower limb Fugl-Meyer Scale (FMA-L), 10m maximum walk-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.09.006

*基金项目:上海市残疾人联合会科研项目(K2018011);国家科技部重点研发专项(2018YFC2002300);上海市卫健委青年项目(20194Y0463)

1 上海市第一康复医院康复治疗中心,上海市,200090; 2 复旦大学附属华东医院康复医学科; 3 通讯作者

第一作者简介:荣积峰,男,硕士,副主任治疗师; 收稿日期:2020-11-06

ing speed test (MWS) and standing-Walking timing test (TUGT) in the experimental group were significantly improved compared with those in the control group ($P<0.05$).

Conclusion: Back muscle resistance training can significantly improve the balance function and lower extremity motor function in stroke patients.

Author's address Rehabilitation and Treatment Center, the First Rehabilitation Hospital of Shanghai, Shanghai, 200090

Key word back muscle; resistance training; stroke; balance function; motor function

中国现有约1300万脑卒中患者,发病率为345.1/10万人/年,并且呈逐年上升趋势^[1]。脑卒中后患者遗留不同程度的躯体功能障碍,其中平衡功能及下肢运动功能障碍,极大降低患者生活自理能力,使生活质量下降^[2]。研究表明,核心稳定性训练可以更好地改善脑卒中偏瘫患者平衡功能^[3]。然而,临床上大多通过徒手或悬吊装置对脑卒中患者进行平衡功能干预和核心肌力训练,治疗效果与治疗师年资、技术水平和评估能力有很大相关性,给患者的康复治疗效果带来很大差异性,目前很少通过智能化设备进行核心肌群训练并进行相关研究。

因此,本研究通过腰背肌抗阻训练结合常规康复训练,探讨智能化精准运动控制训练对核心肌力影响,以期观察腰背肌抗阻训练对脑卒中后平衡功能和下肢运动功能的疗效,为脑卒中患者平衡功能和下肢运动功能治疗方案制定提供科学依据和参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年5月—2019年5月上海市第一康复医院住院患者60例,所有患者符合全国第四届全国脑血管病学术会议修订的《各项脑血管病诊断要点》诊断标准^[4],均经头颅CT或MRI证实。

纳入标准:①首发脑卒中,病程6—12个月;②年龄30—75岁,无其他疾病并发症;③存有平衡功能障碍,患侧下肢肌力(髂腰肌、股四头肌、腓绳肌等) ≥ 3 级;④下肢Brunnstrom分期Ⅲ—Ⅳ期,Fugl-

Meyer平衡评分 ≥ 8 分,下肢髋、膝、踝关节活动范围正常;⑤能独立完成坐、站转换,能够在监护下独立完成10m步行,无明显认知功能障碍,可以配合治疗师指令完成视频游戏和相关训练;⑥所有入组患者均签署知情同意书。

排除标准:①既往有脑卒中、脑肿瘤、脑外伤及其他神经精神系统病史;②既往有严重的髋、膝关节骨性关节炎、下肢关节疾病或风湿及类风湿性关节炎、缺血性股骨头坏死等其他影响身体平衡和站立功能的患者;③病情恶化,出现新的脑梗死灶或脑出血灶;④半年内有严重躯体疾病,如心、肺、肝、肾等脏器功能衰竭者及控制不良的糖尿病患者等。⑤有严重的认知功能障碍者。

通过随机数字法将患者随机分成试验组($n=30$)和对照组($n=30$),两组一般资料比较差异无显著性意义($P>0.05$),病例无脱落(表1)。

本研究经过上海市第一康复医院伦理委员会审核通过(No. YK-2018-03-003),本研究已在中国临床试验注册中心进行注册(ChiCTR1900021352)。

1.2 方法

试验组在常规组的平衡和步态训练(20mins)基础上采用MR SYSTEMS(荷兰)智能化腰背肌抗阻训练仪训练核心肌群(20mins)。康复治疗师在评估患者核心肌力后,预先设定游戏参数,选取练习模式,口令指导患者在各自负重值下配合训练仪,控制腰背肌和腹肌的离心收缩、向心收缩及运动速度,完成等长收缩、爆发力、位置控制、随机减速、随机反应

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	发病类型(例)		偏瘫侧(例)		病程 ($\bar{x}\pm s$,月)
		男	女		脑梗死	脑出血	左	右	
对照组	30	22	8	61.55 $\pm$ 12.88	19	11	13	17	3.22 $\pm$ 1.06
试验组	30	23	7	58.8 $\pm$ 12.79	21	9	14	16	3.03 $\pm$ 0.88
χ^2/t 值		0.089		0.010	1.832		0.601		0.102
P 值		0.766		0.922	0.176		0.438		0.919

等运动板块的虚拟情景互动训练,实现抗阻运动智能化,每天运动疗法共40mins,每周5次。对照组进行躯干核心肌群训练,包括PNF技术中躯干节律性稳定训练、桥式运动、卷腹等(20mins),结合坐位平衡训练、站立位平衡训练和步态训练等康复策略,每天运动疗法共40mins,每周5次。两组患者康复治疗时间相同,避免因时间差异干扰试验结果。

1.3 评定标准

两组患者在试验前后均由不参加康复治疗的有经验的同一康复治疗师进行评定,对患者在训练前及训练后3周进行数据收集。

1.3.1 Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS): BBS包括站起、坐下、无支持的站等14项^[5],每个项目最低得分0分,最高得分4分,总共56分,得分越高表示平衡功能越好。

1.3.2 Fugl-Meyer下肢运动功能量表(Fugl-Meyer assessment lower extremity, FMA-L): FMA-L包括仰卧位、坐位、站立位下髋伸展、屈曲、内收,膝关节屈曲,踝关节跖屈、背屈,膝腱反射、跟腱反射等评定内容^[6],每个项目最低得分0分,最高2分,总分最高34分,得分越高表示下肢运动功能越好。

1.3.3 10m最大步行速度测试(10m maximum walking speed, MWS): MWS用于测试患者在步行10m时的最大步行速度^[7]。本研究标记长度为14m的走道,嘱患者以最快并且最稳定的速度直线行走,测试结束后,本研究选取中间10m的步行时间,取3次测试的平均值(m/min),测试间隔患者可适当休息。

1.3.4 计时起立行走测试(time up and go test,

TUGT):测试设备包括一把高度为46cm,带靠背,无扶手的椅子和秒表。在椅子正前方3m的地面处贴可见粗线。测试前受试者端坐在椅子上,集中注意力。当听到“开始”的指令后,受试者立即从椅子上站起,以尽可能快的步速,走到3m标记处,然后转身返回并坐到椅子上^[8],记录从开始到臀部再次接触椅面的时间。测试3次测试取平均值(s),作为测试结果。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0进行数据处理,计量资料用均数±标准差表示,对照组和试验组组内前后比较采用配对 t 检验(重复测量方差分析),组间比较经方差齐性检验后采用独立样本 t 检验,计数资料应用 χ^2 检验,等级资料应用秩和检验。显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

治疗3周后,两组患者Berg平衡功能评分、下肢Fugl-Meyer量表和10m最大步行速度测试均较治疗前有所提高($P<0.05$),站起-走计时测试均较治疗前有降低($P<0.05$);试验组Berg平衡功能评分、下肢Fugl-Meyer量表、10m最大步行速度测试和站起-走计时测试改善幅度较对照组显著($P<0.05$),见表2—3。

3 讨论

脑卒中患者由于上运动神经元受损,使运动系统失去高位中枢的控制,从而使原始的、被抑制的、皮层以下中枢的运动反射释放,引起运动模式异常^[9]。因而引起核心肌力减弱、运动控制差、肌肉痉挛等问题,其中核心稳定性是影响平衡功能的主要

表2 两组患者BBS及FMA-L评分治疗前、治疗3周后比较

($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	BBS(分)			FMA-L(分)		
		治疗前	治疗3周后	t 值	治疗前	治疗3周后	t 值
对照组	30	17.47±2.32	25.67±3.03 ^①	- 26.58	12.33±2.07	17.06±2.93 ^①	- 31.358
试验组	30	17.87±2.29	31.7±3.83 ^{①②}	- 36.916	12.56±2.38	20.33±3.46 ^{①②}	- 21.577
t 值		- 0.673	- 6.76		0.404	3.938	

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

表3 两组患者MWS及TUGT评分治疗前、治疗3周后比较

($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	MWS(m/s)			TUGT(s)		
		治疗前	治疗3周后	t 值	治疗前	治疗3周后	t 值
对照组	30	0.3±0.02	0.4±0.01 ^①	- 71.265	23.35±1.62	19.73±1.23 ^①	89.313
试验组	30	0.27±0.04	0.6±0.05 ^{①②}	- 62.045	23.87±1.53	14.37±1.61 ^{①②}	33.142
t 值		1.794	19.477		- 1.273	- 14.391	

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

因素^[10]。脑卒中后导致的平衡功能障碍亦影响患者的下肢功能,增加脑卒中后跌倒的危险因素^[11],从而极大地降低了患者日常生活活动能力。

核心稳定性是指人体在运动中通过控制骨盆和躯干深层肌肉的稳定从而使力量的产生、传递和控制达到最佳^[12]。研究表明,人体核心部位稳定性是由躯干、骨盆等相关核心肌群的精确控制及正常收缩来完成的^[13],核心稳定性取决于位于核心部位肌肉、韧带和结缔组织的力量以及它们之间的协作,即核心力量^[14]。

本研究选取的脑卒中恢复期患者在常规康复训练之后加以智能化抗阻腰背肌训练仪训练。本研究表明,治疗3周后患者的BBS评分较治疗前有显著的提高。因为本研究中腰背肌抗阻训练通过传感器和计算机软件为患者提供了实时的反馈,通过电机控制使本体感觉训练和协调训练达到最佳训练模式。患者在“视频游戏”环境中执行各种具有挑战性的游戏,刺激运动模式达到期望的运动范围,智能反馈让患者能够进行有控制的、主动的等张腰背肌力训练,强化患者腰背核心肌群,进而改善平衡能力;另外,患者进行等长能力控制训练、位置能力控制训练和目标随意的爆发力训练,以加强患者对多裂肌、腹横肌等核心肌群的运动控制能力。在整个运动过程中教会患者正确运用腹式呼吸,配合吸气、呼气以加强膈肌训练。随着交叉学科的发展,腰背肌抗阻训练也应用于运动员的训练中。有学者发现通过核心稳定训练和上下肢协同训练和稳定身体姿态,可以改善肌肉协调和平衡,强化本体感觉,有效提高急停、转向和变向能力,还能预防运动损伤^[15],运用腰背肌抗阻训练对脑卒中患者进行躯干核心稳定训练对其康复治疗有积极、安全的意义。

目前,对于脑卒中后核心稳定性降低问题,国内外学者做了许多研究。Cabanas-Valdés R等^[16]发现通过额外的核心稳定训练可以改善脑卒中患者动态坐位平衡能力和躯干控制能力。Haruyama K等^[17]通过对脑卒中患者的核心稳定性训练发现,其能够显著改善患者躯干控制能力,站立平衡和步行能力。人体的运动功能活动需要肢体与躯干相互配合,而躯干及骨盆控制能力的强弱将直接影响平衡能力及步行能力。与本研究核心稳定训练结果具有

一致性,研究结果显示腰背肌抗阻训练在改善患者的FMA-L、MWS及TUGT方面具有显著的效果。

本研究对照组患者的BBS、FMA-L和MWS较治疗前均得到提高,TUGT评分较治疗前有所降低,而试验组患者的BBS、FMA-L、MWS和TUGT较对照组均有改善。本研究分析,在临床常规康复训练中,康复治疗师运用传统方法训练核心稳定肌群,激活相关核心肌群,将腰-骨盆-髋关节作为一个整体进行力量的强化,强化躯干肌训练,从动作的整体性上提高患者下肢运动能力。而智能化腰背肌抗阻训练给予患者定量训练模式,与徒手核心肌群训练相比采用智能化腰背肌抗阻训练可使每位患者可接受到的治疗差异性降低,智能化腰背肌抗阻训练给予脑卒中后患者躯干核心肌群激活训练的同时,也增强患者的躯干本体感觉、应变能力和运动控制能力,从而促进躯干和肢体的协同能力,提升患者平衡功能、下肢运动功能和转向能力。

核心稳定性取决于核心肌群、韧带及结缔组织的力量以及它们之间的协调性,尽管骨盆、脊柱关节及躯干部位的肌肉并不像四肢肌肉那样直接完成人体运动,但躯干核心肌群更好的激活与收缩可以为四肢肌肉做功建立支点,提高四肢肌肉收缩效能,同时还可以协调不同肌肉间的收缩,加快力量传递,在整体上提高人体运动效率^[18]。相关研究表明,核心稳定性训练能提高人体在非稳态下的控制能力,增强平衡功能,更好地协调不同肌群间力量的输出,提高运动效能^[19]。张建社等^[20]通过提高脑卒中患者核心稳定性,进一步有效改善患者上肢运动功能及躯干控制能力,提高患者日常生活活动能力。吕尤焱等^[21]通过对脑卒中患者下肢量化运动控制训练,发现腰背伸肌运动控制系统和腰部扭转肌群运动控制系统可以协调上、下肢力量。智能化腰背肌抗阻训练在患者完成躯干矢状面前屈、后伸和旋转位前屈、后伸训练过程中,可以有效促进腰背肌、腹内外斜肌等协调收缩和运动控制,避免单一前屈或后伸对肌张力的不良影响,从而改善患者的平衡功能和异常肌张力,有利于下肢分离运动产生和运动能力提升。

本项目通过观察智能化抗阻腰背肌训练仪对脑卒中后平衡功能和下肢运动功能的临床疗效,以期观察腰背肌抗阻训练对核心肌力影响,是否有效改

善患者平衡功能和下肢运动功能,为智能化康复训练系统应用提供科学试验依据,也为脑卒中患者核心肌群训练康复治疗方案的制定提供依据和参考。

本研究尚存在一定的不足之处。研究中采用临床常用量表对患者的平衡功能和下肢运动功能进行了客观的功能评定,但是未能采用平衡功能设备等对患者的平衡功能进行测试,缺少将设备的平衡功能数据与量表数据进行比较。前人研究表明,BBS、FMA-L、MWS和TUGT具有非常高的信效度^[22],因而本研究采用了此量表进行功能评定。另外,由于住院时间的限制,本研究只进行了3周的临床干预,下一步将收集更多患者,进行随访研究。

综上所述,采用腰背肌抗阻训练进行核心肌群训练,可显著改善脑卒中患者平衡功能和下肢运动功能。

参考文献

- [1] Meirhaeghe A, Cottel D, Cousin B, et al. Sex differences in stroke attack, incidence, and mortality rates in northern France[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2018, 27(5): 1368—1374.
- [2] 彭静,王小伟,孙冬梅,等.核心稳定性训练的研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2014, 7(20): 629—633.
- [3] Karimi-Ahmad A, Naghdi S, Ansari NN, et al. A clinical single blind study to investigate the immediate effects of plantar vibration on balance in patients after stroke[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2018, 22(2): 242—246.
- [4] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014[J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(4): 246—257.
- [5] Louie DR, Eng JJ. Berg balance scale score at admission can predict walking suitable for community ambulation at discharge from inpatient stroke rehabilitation[J]. *J Rehabil Med*, 2018, 50(1): 37—44.
- [6] Louie DR, Lim SB, Eng JJ. The efficacy of lower extremity mirror therapy for improving balance, gait, and motor function poststroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *Stroke Cerebrovasc Dis*, 2019, 28(1): 107—120.
- [7] Cleland BT, Arshad H, Madhavan S. Concurrent validity of the GAIT Rite electronic walkway and the 10-m walk test for measurement of walking speed after stroke[J]. *Gait Posture*, 2019, 68: 458—460.
- [8] 张文通,孟殿怀,许光旭,等.计时起立行走与最大步行速度评估脑卒中步行功能的对比分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(4): 246—249.
- [9] 中华医学会物理医学与康复学分会康复治疗学组,中国医师协会水疗康复专业委员会.脑卒中水中运动治疗中国循证临床实践指南(2019版)[J]. *中国康复理论与实践*, 2020, 26(3): 249—262.
- [10] Wong AWK, Lau SCL, Fong MWM, et al. Conceptual underpinnings of the quality of life in neurological disorders (Neuro-QoL): comparisons of core sets for stroke, multiple sclerosis, spinal cord injury, and traumatic brain injury[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018, 99(9): 1763—1775.
- [11] Lund C, Dalgas U, Grønberg TK, et al. Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke[J]. *Disabil Rehabil*, 2018, 40(20): 2408—2415.
- [12] Hewitt J, Goodall S, Clemson L, et al. Progressive resistance and balance training for falls prevention in long-term residential aged care: a cluster randomized trial of the sunbeam program[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2018, 19(4): 361—369.
- [13] Sherrington C, Michaleff Z, Fairhall N, et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(24): 1750—1758.
- [14] 荣积峰,王卫宁,吴毅,等.悬吊核心稳定训练对脑卒中恢复期患者平衡功能和步行能力的影响[J]. *中国康复*, 2017, 32(2): 109—112.
- [15] Soga K, Masaki H, Gerber M, et al. Acute and long-term effects of resistance training on executive function[J]. *Journal of Cognitive Enhancement*, 2018, 2(2): 200—207.
- [16] Cabanas-Valdés R, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, et al. Long-term follow-up of a randomized controlled trial on additional core stability exercises training for improving dynamic sitting balance and trunk control in stroke patients[J]. *Clin Rehabil*, 2017, 31(11): 1492—1499.
- [17] Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. Effect of core stability training on trunk function, standing balance, and mobility in stroke patients[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2017, 31(3): 240—249.
- [18] 梁天佳,吴小平,龙耀斌,等.核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(5): 353—356.
- [19] 荣积峰,吴毅,路微波,等.四肢联动对脑卒中偏瘫患者平衡功能和步行能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(10): 1063—1065.
- [20] 张建社,常冬梅,王俊卿,等.核心稳定性训练对脑卒中后上肢运动功能恢复的影响[J]. *中国康复理论与实践*, 2012, 18(11): 1008—1010.
- [21] 吕炎焱,王永春,张黎明.脑卒中患者下肢量化运动控制训练的临床观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(6): 603—605.
- [22] 金冬梅,燕铁斌,曾海辉.Berg平衡量表的效度和信度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2003, 18(1): 25—27.