·经验交流·

天轨悬吊减重联合核心肌群训练对脑卒中患者平衡和步行功能的影响

汪菲 留碧丽 张海达 钟聪聪 李丽萍

目前我国脑卒中患病人数位居世界第一位，并且其发病率仍呈显著上升趋势[1,2]。平衡和步行功能障碍是常见的脑卒中后遗症之一，调查显示脑卒中后平衡障碍的发病率最高可达83%，满足日常生活行走速度和耐力的脑卒中患者的比例不到10%[3,4]。减重步行训练是近年来逐渐兴起的一种下肢训练方法，已在康复领域中广泛应用，并被证实对脑卒中患者肢体功能恢复具有一定疗效[5]。本次研究旨在观察天轨悬吊减重联合核心肌群训练对脑卒中患者平衡和步行功能的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年8月至2022年10月杭州市中医院针灸康复科收治的脑卒中患者61例，其中男性36例、女性25例；平均年龄(66.19±5.38)岁；纳入标准包括：①诊断标准参照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》[6]和《中国脑出血诊治指南2019》[7]，经头颅CT或MRI确诊；②病程≤6个月；③年龄40～80岁；④无遗留肢体功能障碍，Holden步行功能分级≥1级，Berg平衡量表评分≤40分的偏瘫患者；⑤病情平稳，能配合查体。并剔除：①由其他原因导致的平衡障碍(如小脑病变)者；②合并重要脏器功能衰竭者；③有影响站立的骨关节疾病者；④急性期意识丧失者；⑤因其它各种原因退出试验、失访或死亡的患者。本次研究经医院医学伦理委员会审核批准，患者签署知情同意书。根据随机数字表法分为研究组和对照组。两组患者的性别、卒中类型、瘫痪侧、年龄、病程等一般临床资料比较见表1。两组患者一般资料比较，差异均无统计学意义(P均>0.05)。

表1 两组患者一般资料比较

组别	n	性别(男/女)	类别/例		瘫痪/侧		年龄/岁	病程/月
			脑梗死	脑出血	左	右		
研究组	31	19/12	26	5	20	11	69.45±6.33	2.88±1.05
对照组	30	17/13	23	7	17	14	62.93±4.42	2.27±0.96

1.2 方法 两组患者均按照指南予控制血糖、降压、调脂等对症治疗，并进行常规步态训练、下肢肌力训练、平衡训练、耐力训练、重心转移训练等常规康复训练30 min。研究组在常规康复训练基础上进行悬吊辅助下核心肌群强化训练30 min。每日1次，每周5 d，共4周。天轨辅助下核心肌群强化训练方法如下：①多裂肌和腹横肌的协同收缩：患者采取仰卧位，两只脚置于平衡垫上，膝盖弯曲，脊柱采取中立位，骶尾部垫平衡垫。康复治疗师指导患者通过深吸气放松腹部肌肉，两手分别置于肚脐上、下，慢慢呼气，收缩腹部并保持10 s，然后平静呼吸休息10 s后重复以上训练，10～15次/天。熟悉仰卧位的相关训练之后，进行坐位、站立位和四点跪位训练。②改良桥式运动：包括改良双桥运动和改良单桥运动。改良双桥运动：患者仰卧位，两只

DOI：10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2023.009.019

基金项目：2021浙江省卫生健康科技计划项目(2021KY923)；杭州市医学重点学科建设项目资助(2020SJZDXK05)；浙江省康复医学会2023年科研基金(ZKKY2023006)

作者单位：310000 浙江杭州，浙江中医药大学附属杭州市中医院针灸康复科

通讯作者：李丽萍，Email：llp.doc@163.com

脚置于平衡垫上，以双足和肩部为支点，双膝关节屈曲90°，抬起臀部、背部、下肢，使髋、膝、肩呈一直线。改良单桥运动：患者仰卧位，一只脚置于垫子上，膝盖弯曲，另一脚直腿抬高后将小腿置于瑜伽球上进行训练。随着训练难度的增加，逐渐增加高度和维持时间。③悬吊辅助下上肢-躯干的姿势控制训练：采用丹麦Guldmann多功能悬吊移动设备，通过铺设在康复大厅天花板上的天轨轨道和天轨吊架连接悬吊带，用悬吊带固定患者防止跌倒。在其前方置Bobath球1个，让患者患手或双手放在球面上部，康复治疗师口令指示患者移动球体，并于其后侧或患侧纠正并保持患者良好的躯干姿势，促使患者肩胛骨运动，运动难度根据患者实际情况制定。④悬吊辅助下骨盆控制训练：采用丹麦Guldmann多功能悬吊移动设备对患者进行悬吊减重，减重量为使患者维持平衡的最小量。患者坐于Bobath球上，躯干抗重力伸展，核心控制，进行骨盆左右旋转训练、骨盆左右倾斜及前后倾斜训练、立位双足并立骨盆左右移动和左右倾斜训练、双足前后立位骨盆各方向运动控制训练。

训练动作要求：控制并保持身体的稳定，训练过程注意与呼吸配合，避免健侧过度代偿。根据患者个体能力，康复治疗师选择适宜程度辅助或适当阻力，每个动作重复10～15次。

1.3 评价方法 在治疗前、治疗4周后，比较两组患者的平衡和步行功能，指标包括Sheikh躯干控制能力评分和Berg平衡功能评分，Sheikh躯干控制能力评分与躯干控制能力呈正相关，Berg平衡功能评分与平衡功能呈正相关。同时，应用肌肉骨骼超声测量瘫痪侧的腹部肌肉（腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌）的厚度。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示。组间计量资料比较采用t检验；计数资料比较采用χ^2检验。设$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者治疗前、治疗4周后各项指标比较见表2。

表2 两组治疗前、治疗4周后各项指标比较

组别		Sheikh躯干控制能力评分/分	Berg平衡功能评分/分	腹横肌厚度/mm	腹内斜肌厚度/mm	腹外斜肌厚度/mm
研究组	治疗前	35.43±1.67	22.42±2.50	2.27±0.38	5.24±0.53	4.36±0.46
	治疗4周后	76.56±2.40*	38.13±2.56*	2.81±0.45*	5.73±0.70*	5.05±0.59
对照组	治疗前	34.54±1.71	22.33±2.19	2.30±0.42	5.22±0.51	4.41±0.47
	治疗4周后	67.62±1.66	31.66±3.11	2.45±0.40	5.33±0.61	4.62±0.52

注：*：与对照组治疗4周后比较，$P<0.05$。

由表2可见，两组治疗前Sheikh躯干控制能力评分和Berg平衡功能评分比较，差异均无统计学意义（t分别=-1.27、0.26，P均>0.05），经治疗4周后，研究组Sheikh躯干控制能力评分和Berg平衡功能评分均高于对照组，差异均有统计学意义（t分别=16.27、19.23，P均<0.05）。

两组治疗前腹横肌、腹内斜肌厚度和腹外斜肌厚度比较，差异均无统计学意义（t分别=0.11、-0.08、0.40，P均>0.05），经治疗4周后，研究组腹横肌和腹内斜肌厚度大于对照组，差异均有统计学意义（t分别=4.02、2.60，P均<0.05），而腹外斜肌厚度比较，差异无统计学意义（t=1.76，P>0.05）。

3 讨论

悬吊减重不仅能减少脑卒中患者康复训练时的跌倒风险，消除其紧张恐惧的心理，还能让患者在尚未具备独立行走能力的情况下进行康复训练，增加病灶区域的磷酸化蛋白激酶C水平，改善神经元兴奋性和大脑可塑性，增加本体感觉输入和动态感觉传入信息，提高脑卒中患者的步速和步幅，增强耐力，改善平衡功能[8]。有研究表明采用悬吊减重训练，通过天轨吊架和悬吊带将身体部分悬吊起来，可以使脑卒中患者由不稳定到恢复平衡状态，可以强化躯干肌肉和患侧肢体运动功能，加强核心肌群力量，提高机体运动和平衡功能[9]。核心肌群训练能够通过核心区肌肉力量的传递提高患者下肢控制能力，为患者站立位时能够主动合理地调配重心，建立稳定的步行功能奠定基础[10]。本次研究探讨了天轨悬吊减重联合核心肌群训练对脑卒中患者平衡和步行功能的影响，从而指导后期临床康复技术，改善患者的平衡和步行功能，让更多的脑

卒中患者回归生活和工作。

本次研究结果显示，与常规康复训练比较，悬吊辅助下核心肌群强化训练4 周后，患者的Sheikh躯干控制能力评分、Berg平衡功能评分，以及腹横肌超声厚度变化改善更明显（P均<0.05），表明天轨悬吊减重联合核心肌群强化训练能有效改善脑卒中患者的平衡和步行功能，较常规康复训练更好。Sheikh躯干控制能力评分主要包括在床上转向患侧、健侧，保持坐位平衡及从卧位坐起四项，充分体现了躯干的控制能力，同时弥补了Berg 平衡功能评分表不能评定卧位时的不足。Berg平衡功能评分通过观察患者活动时不同表现来评估其平衡能力和跌倒风险，包括静态和动态平衡。腹横肌为深层核心肌群，其功能在于控制脊柱的运动方向及对抗施加在躯干上的外来负荷，维持整个脊柱的姿势，此为维持脊柱稳定的第二道防线[11]。核心肌群训练能增强感觉信息输入，经肢体传导兴奋信号，协调肌群运动，向高级中枢系统输入大量本体感觉冲动，促进神经功能的重塑，提升身体各肌肉群的控制能力、平衡能力、表达能力和传递能力[12]。本次研究采用的核心肌群强化训练包括多裂肌和腹横肌的协同收缩、改良桥式运动、上肢-躯干的姿势控制训练、骨盆控制训练，通过协调肢体力量，为上、下肢的运动创造支点，在改善患者步行功能的同时，也发挥了核心肌群控制骨盆和躯干肌肉在运动过程中的稳定的作用，维持人体的平衡。

综上所述，悬吊辅助减重联合核心肌群强化训练可有效改善脑卒中患者的平衡和步行功能。本次研究也存在一些不足：仅探讨同一强度下的核心肌群训练方案的疗效，后期可探讨不同强度对平衡和步行能力的影响；纳入病例较少，观察周期较短，缺乏对患者的随访，无法确定悬吊辅助下核心肌群强化训练的长期疗效。

参考文献

1 Wu S, Wu B, Liu M, et al. Stroke in China: Advances and challenges in epidemiology, prevention, and management[J].Lancet Neurol, 2019, 18(4): 394-405.

2 王亚楠，吴思缈，刘鸣. 中国脑卒中15年变化趋势和特点[J]. 华西医学，2021，36(6)：803-807.

3 Khan F, Chevidikunnan MF.Prevalence of balance impairment and factors associated with balance among patients with stroke. A cross sectional retrospective case control study[J].Healthcare, 2021, 9(3): 1-8.

4 Miller A, Reisman DS, Billinger SA, et al.Moderate-intensity exercise versus high-intensity interval training to recover walking post-stroke: protocol for a randomized controlled trial[J].Trials, 2021, 22(1): 457.

5 陈丽娜，纵亚，杨加亮. 减重步行训练对脑卒中早期偏瘫患者步行能力恢复的影响[J]中华物理医学与康复杂志，2006，28(6)：343-345.

6 彭斌，吴波. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[S]. 中华神经科杂志，2018，51(9)：666-682.

7 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. 中国脑出血诊治指南(2019)[S]. 中华神经科杂志，2019，52(12)：994-1005.

8 Choi YH, Lee SU. Enhancement of brain plasticity and recovery of locomotive function after lumbar spinal cord stimul1ation in combination with gait training with partial weight support in rats with cerebral ischemia[J]. Brain Res, 2017, 1662: 31-38.

9 孙增鑫，闫彦宁，赵振彪，等. 悬吊运动训练对恢复期脑卒中患者上肢功能的影响[J]. 中国康复，2018，33(4)：305-307.

10 高润，葛剑青，刘莉，等. 核心肌群稳定性对脑卒中患者跌倒风险作用的研究[J]. 南京医科大学学报，2017，37(5)：634-636.

11 Fuzaro AC, Guerreiro CT, Galeetti FC, et al.Modified constraint-induced movement the rapyand modified forced-usetherapy for stroke patients are botheffective to promotrbalance and gait improvements[J].Rev Bras Fisio-ter, 2012, 16(2): 157-165.

12 钟聪聪，李童，楼雅洁，等. 核心肌群训练治疗脑卒中后平衡障碍的Meta分析[J]. 全科医学临床与教育，2022，20(2)：111-115，封三.

（收稿日期 2023-02-10）

（本文编辑 高金莲）