

· 临床研究 ·

改良坐-站转移训练对脑卒中偏瘫患者
下肢运动功能及平衡能力的影响

刘孟 倪朝民 咎明 陶泽林 崔俊才 陈进 范文祥 穆景颂 王丽 岳童 庄建海

【摘要】目的 观察改良坐-站训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及平衡能力的影响。**方法** 采用随机数字表法将 50 例脑卒中后偏瘫患者分为实验组及对照组,每组 25 例。2 组患者于生命体征稳定后均给予常规康复治疗,对照组患者在此基础上辅以常规坐-站转移训练,实验组患者则辅以改良坐-站转移训练(即在患足置后情况下进行坐-站转移训练)。于治疗前、治疗 4 周后分别采用 Berg 平衡量表(BBS)、Fugl-Meyer 评定法下肢部分(FMA-L)对 2 组患者进行评定,同时使用 AL-080 型平衡功能评估系统对 2 组患者坐-站转移所需时间、下肢负重差异(ALD)及人体重心在冠状面上摆动幅度(COGX)进行评测,并观察其差异性。**结果** 与治疗前比较,2 组患者治疗后其 BBS 评分、FMA-L 评分、坐-站转移所需时间、ALD 及 COGX 均显著改善($P < 0.05$);进一步分析发现,实验组患者治疗后其 BBS 评分 $[(47.5 \pm 5.3) \text{分}]$ 、FMA-L 评分 $[(22.4 \pm 7.3) \text{分}]$ 、坐-站转移所需时间 $[(3.01 \pm 0.61) \text{s}]$ 、ALD $[(17.24 \pm 5.35)]$ 及 COGX $[(2.87 \pm 0.52) \text{cm}]$ 均显著优于对照组水平($P < 0.05$)。**结论** 改良坐-站转移训练能进一步促进脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及平衡能力提高,该疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 脑卒中; 偏瘫; 坐-站转移; 平衡; 下肢负重

A modified sit-to-stand training protocol more effectively improves the balance and motor function of those with a paretic lower limb Liu Meng*, Ni Chaomin, Zan Ming, Tao Zelin, Cui Juncai, Chen Jin, Fan Wenxiang, Mu Jingsong, Wang Li, Yue Tong, Zhuang Jianhai. * Department of Rehabilitation Medicine, The Affiliated Provincial

Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230000, China

Corresponding author: Ni Chaomin, Email: ahslyynchm@163.com

【Abstract】Objective To observe the effects of a modified sit-to-stand (STS) training protocol on balance and motor functions among stroke survivors with a paretic lower limb. **Methods** Fifty stroke survivors with hemiplegia were randomly assigned to a control or an experimental group ($n = 25$ for both groups). All were treated with the ordinary physical training once their vital signs were steady. The patients in the control group received conventional STS training, while the patients in the experimental group were given a modified version in which the paretic foot was placed posterior. Before and after four weeks of treatment, the lower limb portion of the Fugl-Meyer assessment (FMA-L) and the Berg Balance Scale (BBS) were used to assess lower limb function and balance. The time for completing the STS maneuver, the average load difference (ALD) between the left and right leg and the mediolateral sway of the center of gravity (COGX) were also observed. **Results** Comparing before and after the training, the average FMA-L and BBS scores, the time required, the ALD and COGX of both groups improved significantly. After the training, however, the values in the experimental group were significantly better than those of the control group. **Conclusions** The modified STS protocol better promotes balance and motor function in a paretic lower limb among stroke survivors with hemiplegia. Such training is worth applying in clinical practice.

【Key words】 Stroke; Hemiplegia; Sit-to-stand training; Balance; Lower limb loading

平衡功能是维持人体姿势稳定及控制重心在支撑面内的一项重要功能,人们日常生活或各种动作均依

赖于有效的平衡功能^[1]。坐-站转移指人体重心从坐位至直立位的转移过程,也是人们日常生活活动中最常见的功能活动之一,机体要顺利完成该动作需具备良好的姿势控制能力及下肢功能^[2]。脑卒中后偏瘫侧肢体运动控制能力降低,导致患者在坐-站转移过程中出现双下肢负重不对称、稳定性降低甚至无法完成坐-站转移动作。Engardt 等^[3]报道,脑卒中偏瘫患者经坐-站转移训练后其双下肢负重不对称性

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.010.005

基金项目:安徽省科技厅年度重点科研项目(11070403064)

作者单位:230000 合肥,安徽医科大学附属省立医院康复医学科(刘孟、倪朝民、咎明、陶泽林、崔俊才、陈进、范文祥、穆景颂、王丽、岳童);安徽埃力智能科技有限公司(庄建海)

通信作者:倪朝民,Email:ahslyynchm@163.com

缓解;Tung 等^[4]报道,强化坐-站转移训练有助于脑卒中偏瘫患者平衡功能提高及下肢功能改善。目前有许多文献报道,脑卒中偏瘫患者在坐-站转移过程中将患足置后能增加偏瘫侧下肢负重,从而改善双下肢负重不对称性^[5-6];同时有研究表明,增加偏瘫侧下肢负重、降低双下肢不对称性有利于脑卒中偏瘫患者平衡功能提高^[7]。然而,目前尚鲜见有研究涉及在患足置后情况下进行坐-站转移训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响。基于上述背景,本实验通过调整患足位置来改变脑卒中偏瘫患者坐-站转移训练过程中双下肢负重不对称性,并对其训练前、后下肢运动功能及平衡能力改善情况进行分析,为脑卒中患者康复干预提供参考资料。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2013 年 2 月至 2013 年 12 月期间在安徽医科大学附属省立医院康复医学科住院治疗的脑卒中偏瘫患者 50 例,患者纳入标准包括:①均符合第 4 次全国脑血管病学术会议通过的脑卒中诊断标准,并经头颅 CT 或 MRI 检查证实为首发脑出血或脑梗死,病程 <3 个月,伴有单侧肢体瘫痪;②下肢 Brunnstrom 分期为Ⅲ期;③Berg 平衡功能量表(Berg balance scale, BBS)评分 <46 分;④能独立完成坐-站转移;⑤所有患者均对本研究知情同意并签署相关文件。患者剔除标准包括:①脑卒中后合并认知功能障碍、精神功能障碍;②脑卒中后合并下肢骨折、关节疼痛等而无法完成坐-站转移者;③合并有其他影响患者平衡功能的疾病,如帕金森病等。采用随机数字表法将上述患者分为实验组及对照组,每组 25 例,2 组患者一般资料情况详见表 1,表中数据经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		偏瘫侧别(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$)
		男	女	左侧	右侧	
实验组	25	18	7	16	9	38.7 ± 16.6
对照组	25	16	9	15	10	41.0 ± 14.1
组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)		身高 (cm, $\bar{x} \pm s$)		体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)
		男	女	左侧	右侧	
实验组	25	48.9 ± 10.5	168.4 ± 5.0	67.4 ± 5.8		
对照组	25	51.7 ± 12.4	167.0 ± 4.2	64.9 ± 6.7		

二、治疗方法

2 组患者待生命体征稳定后均给予常规康复治疗,包括床上良肢位正确摆放、肌力强化训练、平衡功能训练、步行功能训练、功能性电刺激及日常生活活动训练等。对照组患者在此基础上辅以常规坐-站转移训练,实验组患者则辅以改良坐-站转移训练(即在患

足置后情况下进行坐-站转移训练)。在进行坐-站转移训练时,2 组患者均坐在固定且无扶手、无靠背椅子(椅背高度约 45 cm)上,双手叉握、两脚分开与肩同宽,躯干缓慢前倾,在向前伸展上肢的同时重心前移,身体向前、向上站起。本研究针对 2 组患者均制订不同难度的坐-站转移训练方案,实验组训练方案包括:①健足踝背伸 10°,患足踝背伸 15°(方案一);②健足踝背伸 5°,患足踝背伸 15°(方案二);③健足踝背伸 5°,患足踝背伸 10°(方案三);上述方案坐-站转移难度逐渐递增。对照组训练方案包括:①双侧足踝背伸 15°(方案一);②双侧足踝背伸 10°(方案二);③双侧足踝背伸 5°(方案三);上述方案坐-站转移难度逐渐递增。在坐-站转移训练过程中,治疗师站在患者偏瘫侧,在扶持患者腰带同时,并用膝顶住偏瘫侧膝关节,指导患者反复练习坐-站转移动作,并逐渐减少辅助,训练中注意避免足移动、上肢支持椅面、臀部移动等代偿动作,遵循因人而异、由易到难、循序渐进原则,充分利用患者视觉和语言反馈作用进行指导;训练后以患者感觉轻度疲劳为宜。2 组患者坐-站转移训练均采用“一对一”方式,每次训练持续 30 min,每天训练 1 次,每周训练 5 d,持续训练 4 周。

三、疗效评定标准

于训练前、训练 4 周后分别采用 Berg 平衡量表(BBS)、Fugl-Meyer 运动功能量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)下肢部分评定 2 组患者下肢功能恢复情况;本研究同时于上述时间点采用 AL-080 型平衡功能训练评估系统对 2 组患者平衡功能进行检测,该系统由 1 块压力板(长 × 宽 × 厚分别为 500 mm × 400 mm × 10 mm)、1 块压力垫(长 × 宽 × 厚分别为 500 mm × 400 mm × 2 mm)、信息转换控制器、电脑及分析软件等 5 部分组成。压力板及压力垫采样频率均为 100 Hz,该设备能检测人体在坐-站转移过程中每只脚的负重、人体重心轨迹等情况。在坐-站转移测试时,要求患者脱鞋袜并坐在可调节铺有压力垫的无扶手座椅上,调整椅子高度至患者小腿长度(即膝关节外侧关节间隙至外踝距离),嘱患者双足平放于压力板上,与肩同宽,双侧踝背伸 10°,大腿中部(即股骨大转子至膝关节间隙连线中点)与椅子前缘对齐,双手叉握,躯干保持直立,要求患者以适宜速度完成坐-站转移动作,记录患者坐-站转移时间(time, T)、双下肢平均负重差异(average load difference between left and right, ALD)、人体重心点(the centre of gravity, COG)在冠状面上的最大摆动幅度(以 COGX 表示, X 表示 COG 移动距离)。所有患者在正式测试前均进行 2~3 次预测试,待熟悉后进行正式测试,上述指标每位患者均检测 3 次,取平均值纳入分析。

四、统计学分析

本研究所得计量数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 SPSS 19.0 版统计学软件包进行数据分析,治疗前、后组内及组间比较均使用独立样本 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

入选时 2 组患者 BBS 评分、FMA-L 评分组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 经 4 周训练后,发现 2 组患者 BBS 评分、FMA-L 评分均较入选时明显改善 ($P < 0.05$),并且上述指标均以实验组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$),上述结果表明训练后实验组患者平衡功能及下肢功能均明显优于对照组,具体数据见表 2。

表 2 训练前、后 2 组患者 BBS、FMA-L 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	BBS 评分		FMA-L 评分	
		入选时	治疗后	入选时	治疗后
实验组	25	35.1 $\pm$ 3.8	47.5 $\pm$ 5.3 ^{ab}	11.7 $\pm$ 4.8	22.4 $\pm$ 7.3 ^{ab}
对照组	25	36.2 $\pm$ 4.1	43.4 $\pm$ 5.7 ^a	13.1 $\pm$ 5.6	18.5 $\pm$ 6.7 ^a

注:与组内入选时比较,^a $P < 0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P < 0.05$

入选时 2 组患者进行坐-站转移所需时间、ALD 及 COGX 组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 经 4 周训练后,发现 2 组患者坐-站转移所需时间、ALD 及 COGX 均较入选时明显改善 ($P < 0.05$),并且上述指标均以实验组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$),上述结果表明训练后实验组患者坐-站转移稳定性明显优于对照组。具体数据见表 3。

讨 论

脑卒中后由于大脑病变使脑的高级中枢无法控制低级中枢,患者出现肢体运动、感觉功能障碍、肌力下降、肌张力异常、肌群间相互协调性障碍等,导致机体运动控制能力以及平衡功能降低。脑卒中偏瘫患者在日常生活活动中,则更多通过健侧肢体执行各项日常生活动作,造成人体重心偏向健侧,并逐渐出现下肢负重不对称;进一步促进健侧肢体被过度使用,而患侧肢体容易出现废用性萎缩,不利于肢体功能恢复^[8]。Bobath 夫妇认为脑卒中偏瘫患者在坐-站转移时重心

会偏向健侧,会加重患侧下肢伸肌张力,不利于患侧下肢功能改善^[9],而坐-站转移时将患足置后可视为一种抗伸肌痉挛体位;另外脑卒中偏瘫患者将患足置后可降低坐-站转移时健侧下肢负重,增加患侧下肢负重,从而在一定程度上避免了健侧下肢过度使用以及患侧下肢废用性萎缩。

相关研究指出,增加肢体负重有利于人体本体感觉输入^[10]。Carey 等^[11]报道,脑卒中后超过 50% 的患者存在本体感觉障碍,与姿势不稳、运动恢复、安全问题、生活质量等密切相关^[12]。本体感觉在维持人体姿势稳定及运动控制中具有关键作用,本体感觉系统是一个相互关联的复杂系统,随着机体支持面参数(如支持面面积、硬度、稳定性及表面平整度等)变化,分布于肌梭、关节部位的本体感受器会即时输出有关躯体各部位空间定位与运动方向的信息,大脑皮质则根据这些输入信息进行相应姿势调整,从而维持躯体平衡^[13]。Jung 等^[14]研究发现,将重心转移至患侧肢体的训练有利于提高脑卒中偏瘫患者本体感觉功能;本研究结果表明,实验组患者经 4 周改良坐-站转移(即患足置后)训练后,发现其平衡能力显著优于对照组;其治疗机制可能包括:将患足置后,则患侧下肢负重增加,能增强患侧下肢本体感觉输入,并传递至中枢神经系统激起皮质和反射途径特异性反应,促进脑组织结构及功能重组,进而加速受损神经功能恢复或代偿。

脑卒中偏瘫患者患侧下肢肌力以及肌群间协同性与平衡能力间具有密切联系^[15]。Camargos 等^[16]在观察脑卒中患者坐-站转移时发现其下肢伸肌群的小腿三头肌、股四头肌肌、臀大肌肌电活动非常活跃。Julie 等^[17]在研究脑卒中患者坐-站转移时发现,在患足置后情况下进行坐-站转移训练,患侧下肢股四头肌肌电活动明显强于双足对称训练时肌电活动强度。Yoshioka 等^[18]研究发现,股四头肌在脑卒中偏瘫患者坐-站转移中具有非常重要的作用。本研究实验组患者在坐-站转移训练时将患足置后,以增加坐-站转移时患侧下肢负重,从而提高患侧下肢肌群收缩负荷;同时患足置后有助于改善患侧膝、踝关节屈曲角度,从而增加患侧膝、踝关节力矩,进而提高患侧下肢肌肉功能。相关研究表明,对脑卒中后偏瘫患者进行肌力强化训练不但不会加重偏瘫侧肢体痉挛及异常运动模式^[19],而且还能够提高下肢功能及日常生活活动能力^[4]。此外坐-

表 3 训练前、后 2 组患者坐-站转移能力比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	T(s)		ALD(%)		COGX(cm)	
		入选时	治疗后	入选时	治疗后	入选时	治疗后
实验组	25	3.69 $\pm$ 0.96	3.01 $\pm$ 0.61 ^{ab}	29.52 $\pm$ 7.32	17.24 $\pm$ 5.35 ^{ab}	3.61 $\pm$ 0.81	2.87 $\pm$ 0.52 ^{ab}
对照组	25	3.71 $\pm$ 0.87	3.34 $\pm$ 0.68 ^a	28.43 $\pm$ 8.67	20.24 $\pm$ 6.89 ^a	3.68 $\pm$ 0.96	3.19 $\pm$ 0.60 ^a

注:与组内入选时比较,^a $P < 0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P < 0.05$

站转移是下肢伸髋、伸膝、踝跖屈肌群间向心性协同收缩,使人体由坐位至直立的过程;在此过程中,下肢相关肌群有序收缩活动,可促进大部分下肢肌肉肌力及协调性恢复,较单纯肌力训练意义更大。需要指出的是,脑卒中偏瘫患者在患足置后情况下进行坐-站转移时姿势稳定性较差^[6],故训练过程中须给予必要监护,以避免其跌倒、摔伤等严重后果。

BBS 常被认为是评估机体静态及动态平衡能力的重要量表^[20]。有研究报道平衡功能缺损对脑卒中患者生活质量具有显著影响,机体平衡功能与生活自理能力具有正相关性;下肢功能与日常生活活动中转移、步行、上下楼梯等关系密切^[21]。脑卒中患者最终康复目标是提高日常生活活动能力和社会生活适应能力^[22],而能够独立安全的步行是提高患者日常生活活动能力、改善其生活质量的关键。Chou 等^[23]研究发现,坐-站转移与步行能力密切相关,如患者双下肢负重差异越小,则步行稳定性越好。本研究结果显示,2 组脑卒中患者经 4 周坐-站转移训练后,其 BBS 评分、FMA-L 评分、坐-站转移时双下肢负重差异及稳定性均得到显著改善,并且上述指标均以实验组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),可见改良坐-站转移训练不仅能提高脑卒中偏瘫患者平衡功能,同时还能提高其日常生活活动能力。

综上所述,本研究结果表明,与常规坐-站转移训练比较,改良坐-站转移训练可进一步降低坐-站转移时双下肢负重不对称性,增加患侧下肢本体感觉信息输入,提高患侧下肢肌肉收缩负荷及关节力矩,从而促进患侧下肢功能及平衡能力改善,有利于患者早日回归家庭及社会。需要指出的是,本研究不足之处包括入选患者病程较长、样本量偏小等,今后将针对早期偏瘫患者开展大样本、多中心改良坐站训练研究。

参 考 文 献

- [1] Bode RK, Heinemann AW. Course of functional improvement after stroke, spinal cord injury, and traumatic brain injury[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(1):100-106.
- [2] Lee CC, Wang RY, Yang YR. Correlations among balance and mobility measures for patients with stroke[J]. Formos J Phys Ther, 2003, 28(3):139-146.
- [3] Engardt M, Ribbe T, Olsson E. Vertical ground reaction force feedback to enhance stroke patients' symmetrical body-weight distribution while rising/sitting down[J]. Scand J Rehabil Med, 1993, 25(1):41-48.
- [4] Tung F, Yang Y, Lee C, et al. Balance outcomes after additional sit-to-stand training in subjects with stroke: A randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2010, 24(6):533-542.
- [5] Pierce B, Susan I, Kari D. Speed-dependent body weight supported sit-to-stand training in chronic stroke: a case series[J]. J Neurol Phys Ther, 2011, 35(4):178-184.
- [6] 刘孟,倪朝民,杨洁,等. 不同足位对脑卒中偏瘫患者坐-站转移稳定性及下肢负重的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(3):199-203.
- [7] Cheng PT, Wu SH, Liaw MY, et al. Symmetrical body-weight distribution training in stroke patients and its effect on fall prevention[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(12):1650-1654.
- [8] Canning CG, Ada L, Adams R, et al. Loss of strength contributes more to physical disability after stroke than loss of dexterity[J]. Clin Rehabil, 2004, 18(3):300-308.
- [9] Patricia MD, Bruhwiller DJ. Steps to follow: the comprehensive treatment of patients with hemiplegia[M]. Berlin: Springer, 2000:429-468.
- [10] 宋健霞,倪朝民,张科,等. 脑卒中偏瘫患者非瘫痪侧下肢与正常人下肢本体感觉比较[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(1):28-31.
- [11] Carey LM, Matyas TA. Frequency of discriminative sensory loss in the hand after stroke in a rehabilitation setting[J]. J Rehabil Med, 2011, 43(3):257-263.
- [12] Abela E, Missimer J, Wiest R, et al. Lesions to primary sensory and posterior parietal cortices impair recovery from hand paresis after stroke[J]. PLoS One, 2012, 7(2):e31275.
- [13] 燕铁斌,金冬梅. 平衡功能的评定及平衡功能训练[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(11):787-789.
- [14] Jung K, Kim Y, Chung Y, et al. Weight-shift training improves trunk control, proprioception, and balance in patients with chronic hemiparetic stroke[J]. Tohoku J Exp Med, 2014, 232(3):195-199.
- [15] 沈顺姬,李杰,郭俊峰,等. 平衡功能及等速肌力训练对脑卒中患者步行能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(1):37-39.
- [16] Camargos AC, Rodrigues-de-Paula-Goulart F, Teixeira-Salmela LF. The effects of foot position on the performance of the sit-to-stand movement with chronic stroke subjects[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2009, 90(2):314-319.
- [17] Julie L, Sylvie N, Denis G. Interaction of foot placement, trunk frontal position, weight-bearing and knee moment asymmetry at seat-off when rising from a chair in healthy controls and the persons with hemiparesis[J]. J Rehabil Med, 2008, 40(3):200-207.
- [18] Yoshioka S, Nagano A. The minimum required muscle force for a sit-to-stand task[J]. J Biomech, 2012, 45(4):699-705.
- [19] 张继荣,吴霜,黄宇,等. 规范三级康复治疗脑卒中偏瘫患者的临床疗效研究. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(11):751-753.
- [20] Berg KO, Wood-Dauphinee SL, William JJ, et al. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument[J]. Physiother Can, 1989, 41(6):304-311.
- [21] 李辉,李岩,顾旭东. 强化躯干肌联合上下阶梯训练对脑卒中患者平衡及下肢功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 35(5):426-428.
- [22] 倪朝民. 脑卒中不同恢复时期的康复治疗[J]. 安徽医学, 2009, 30(12):1377-1378.
- [23] Chou SW, Wong AM, Leong CP, et al. Postural control during sit-to-stand and gait in stroke patients[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2003, 82(1):42-47.

(修回日期:2015-06-13)

(本文编辑:易 浩)