

· 临床研究 ·

动态支撑诱导训练对中重度脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的影响

蔡可书 许光旭 侯红 吴玉霞 伊文超 沈滢 范亚蓓 罗予 陆晓

【摘要】目的 探讨动态支撑诱导训练对重症脑卒中偏瘫患者下肢支撑、平衡和步行能力的影响。**方法** 将入选的中、重度脑卒中后偏瘫患者 14 例按随机数字表法分为对照组与治疗组,每组患者 7 例。2 组患者均接受相同的常规康复训练,治疗组在常规康复训练基础上,增加强调患侧下肢动态支撑的诱导训练。于训练前、训练 40 d 后和训练 60 d 后采用中国临床神经功能缺损程度评分量表(CSS)、Berg 平衡量表(BBS)和功能性步行量表(FAC)分别评定 2 组患者的神经缺损功能、平衡能力和步行能力。**结果** 训练前,2 组患者间的 CSS、BBS、FAC 评分差异无统计学意义($P>0.05$),训练 40 d 和 60 d 后,2 组患者的 CSS 评分、BBS 评分和 FAC 评分与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),治疗组训练 60 d 后,其 CSS 评分与组内训练 40 d 后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),对照组训练 60 d 后,其 BBS 评分和 FAC 评分与组内训练 40 d 后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。训练 40 d 后,治疗组患者的 CSS 评分、BBS 评分和 FAC 评分与对照组同时时间点比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),训练 60 d 后,治疗组患者仅 CSS 评分与对照组同时时间点比较,差异有统计学意义($P<0.05$),而 BBS 评分和 FAC 评分与对照组同时时间点比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 患侧下肢动态支撑诱导训练可促进中重度脑卒中偏瘫患者下肢支撑、平衡能力、步行能力的恢复,加快康复进程,提高康复疗效。

【关键词】 脑卒中; 偏瘫; 脑损伤; 动态支撑诱导训练; 下肢功能

The effects of dynamic support-inducing exercise on the motor function of a hemiplegic lower extremity after stroke CAI Ke-shu, XU Guang-xu, HOU Hong, WU Yu-xia, YI Wen-chao, SHEN Ying, FAN Ya-bei, LUO Yu, LU Xiao. Department of Rehabilitation Medicine, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: XU Guang-xu, Email: xuguangxu1@126.com

【Abstract】Objective To study the effects of dynamic, support-inducing exercise on the support, balance and gait ability of patients with moderate-to-severe hemiplegia after stroke. **Methods** Fourteen stroke patients were randomly assigned to an experimental or a control group (7 cases to each). The patients in the experimental group received both dynamic, support-inducing exercise and routine exercises, while the patients in the control group received routine exercises only. Before training and after 40 and 60 days of training, their functional capacity was evaluated with the Chinese stroke scale (CSS) for neurological deficits, Berg's balance scale (BBS) and using functional ambulation categories (FACs). **Results** Before training there was no inter-group difference in average CSS or BBS scores or in FACs. For the experimental group there were significant intra-group differences compared with 0th day in all three items at both time points. At days 40 and 60 there were also significant intra-group differences in BBS scores and FACs in the control group, and CSS scores improved significantly only in the experimental group. At day 40 there were significant inter-group differences in average CSS, BBS and FAC results. However, by day 60 a significant difference persisted only in average CSS scores. **Conclusions** Dynamic, support-inducing exercise can improve support, balance and gait in patients with moderate-to-severe hemiplegia after stroke.

【Key words】 Stroke; Hemiplegia; Brain injuries; Dynamic support-inducing exercise; Lower extremity function

脑卒中所致的重症脑损伤患者一般存在严重的上下肢运动功能障碍、平衡功能障碍、认知功能障碍和自

理能力差,且常规康复治疗效果不佳,功能恢复慢,生活质量低。有研究指出,重症脑损伤患者健侧代偿可在短期内提高其日常生活活动(activity of daily living, ADL)能力,但由于患肢运动能力进步不明显,ADL 改善程度也随之受到限制^[1]。下肢功能恢复较好的患者 ADL 能力亦较高,下肢肌力和平衡能力对改善患者

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.09.006

基金项目:江苏高校优势学科建设工程资助项目

作者单位:210029 南京,南京医科大学第一附属医院康复医学中心

通信作者:许光旭,Email: xuguangxu1@126.com

的转移能力、提高其 ADL 能力和生活质量有重大意义^[1-2]。因此,有效地提高脑卒中后偏瘫患者患腿的主动负重支撑能力是下肢康复的关键点。本研究采用下肢动态支撑诱导训练来改善中、重度脑卒中后偏瘫患者的下肢主动支撑能力,取得了满意疗效。报道如下。

资料与方法

一、一般资料

选择 2009 年 11 月至 2011 年 6 月在我院康复医学中心接受康复治疗的中、重度脑卒中后偏瘫患者 14 例,其中男 7 例,女 7 例;年龄 39~81 岁。

入选标准:①符合神经系统疾病和脑卒中协会诊断标准^[3],经头颅 CT 或 MRI 等检查确诊;②符合第四届全国脑血管病会议通过的中国临床神经功能缺损程度评分量表(Chinese Stroke Scale, CSS)的中、重度标准;③病程 < 6 个月,病情稳定,无严重的心、肝、肾等脏器合并疾病;④无严重的认知障碍,有适当交流能力和(或)执行能力;⑤体能较好,能间断坚持中等强度的主动运动 20 min 以上;⑥下肢运动功能处于 Brunnstrom II 期以下水平,无主动伸膝和负重能力;⑦签署知情同意书。

排除标准:①骨折未愈或关节畸形;②严重骨关节炎等原因致膝关节疼痛;③合并其他严重或不稳定的心、脑、肝、肾等脏器疾病;④单侧忽略和患肢严重感觉障碍;⑤合并小脑、前庭等影响患者共济和平衡功能的疾病;⑥下肢出现关节屈曲挛缩者等。

将入选的中、重度脑卒中后偏瘫患者 14 例按随机数字表法分为对照组和治疗组,每组患者 7 例,2 组患者一般资料见表 1。

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	CSS 评分(分)
		男	女			
对照组	7	3	4	58.29 ± 13.85	53.29 ± 24.59	29.71 ± 4.61
治疗组	7	3	4	55.00 ± 11.89	51.86 ± 23.02	28.57 ± 5.53

二、康复训练方法

2 组患者均接受相同的常规康复训练,包括直立床站立训练^[4]、床上功能活动训练、平衡训练、患肢神经功能促进技术治疗、神经肌肉电刺激、作业疗法等,每天训练 2 h,每周训练 5~6 d。

治疗组在常规训练基础上,增加强调患侧下肢动态支撑的诱导训练。训练方法:辅助患者双杠内或其他安全方式下站立,被动摆正患足位置;为防止患腿承重时因无力支撑而跌倒或膝过伸,可被动控制患侧膝关节于中立位或轻微屈曲位,然后辅助患者将重心缓慢向患腿转移,嘱患者做健足离地或前后迈步动作。每天训练 40 min,分上、下午 2 次完成,每周训练 5~

6 d。训练时需观察患者患腿主动支撑的情况,以患腿出现伸膝动作并形成主动有效支撑为宜,当患者可实现双腿分立站位平衡 1 级并能保持 2 min 以上时停止训练。

三、康复评定方法

训练前、训练 40 d 后和训练 60 d 后采用 CSS 量表^[5-7]、Berg 平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)^[8]和功能性步行量表(functional ambulation category, FAC)^[9]分别评定 2 组患者的神经缺损功能、平衡能力和步行能力,评定时采用盲法,由一名受过专业培训的康复医师完成。

1. CSS 评分:包括患者意识水平、水平凝视功能、面瘫、言语、上下肢运动功能水平和步行能力。总分 45 分,得分越高神经功能缺损越重,患者功能越差;得分越低,神经功能缺损越轻,患者功能越好。评定标准,0~15 分为轻度,16~30 分为中度,31~45 分为重度。

2. BBS 评分:评价患者站起、坐下、转身和单脚站立等 14 个转换动作的能力,根据各个动作完成质量分别评为 0~4 分,总分 56 分。得分越高功能越好,总分低于 40 分预示有跌倒风险。

3. FAC 评分:步行功能分级分 0~5 级。0 级为不能步行或需 2 人以上的协助;1 级为需要 1 人连续不断地帮助才能行走;2 级为需 1 人在旁以间断的接触身体的帮助行走,步行不安全;3 级为需 1 人在旁监护或用言语指导,但不接触身体;4 级为在平地上独立步行,在楼梯或斜坡上行走需帮助;5 级为任何地方都能独立步行。

四、统计学分析

采用 SPSS 17.0 版统计学软件进行统计学分析,所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用单因素方差分析对组内前后评测结果进行检验分析;采用配对 *t* 检验进行组间数据比较。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

训练 40 d 和 60 d 后,2 组患者的 CSS 评分、BBS 评分和 FAC 评分与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),治疗组训练 60 d 后,其 CSS 评分与组内训练 40 d 后比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),对照组训练 60 d 后,其 BBS 评分和 FAC 评分与组内训练 40 d 后比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。训练 40 d 后,治疗组患者的 CSS 评分、BBS 评分和 FAC 评分与对照组同时间点比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),训练 60 d 后,治疗组患者仅 CSS 评分与对照组同时间点比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),而 BBS 评分和 FAC 评分与对照组同时间点比

较,差异无统计学意义($P>0.05$)。详见表 2。

表 2 2 组患者训练前、后 CSS 评分、BBS 评分和 FAC 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CSS 评分	BBS 评分	FAC 评分
对照组				
训练前	7	29.71 $\pm$ 4.61	3.86 $\pm$ 1.07	0.57 $\pm$ 0.53
训练 40 d 后	7	23.86 $\pm$ 4.14 ^a	20.00 $\pm$ 5.00 ^a	1.71 $\pm$ 0.49 ^a
训练 60 d 后	7	20.00 $\pm$ 4.24 ^a	32.29 $\pm$ 4.31 ^{ab}	3.00 $\pm$ 0.82 ^{ab}
治疗组				
训练前	7	28.57 $\pm$ 5.53	3.14 $\pm$ 2.12	0.43 $\pm$ 0.54
训练 40 d 后	7	18.14 $\pm$ 5.40 ^{ac}	31.29 $\pm$ 9.46 ^{ac}	3.00 $\pm$ 0.82 ^{ac}
训练 60 d 后	7	14.57 $\pm$ 4.50 ^{abc}	36.86 $\pm$ 11.31 ^a	3.43 $\pm$ 0.79 ^a

注:与组内训练前比较,^a $P<0.05$;与组内训练 40 d 后比较,^b $P<0.05$;与对照组同时间点比较,^c $P<0.05$

讨 论

脑卒中后偏瘫患者的患侧下肢在站立时存在主动支撑能力不足,双侧对称性下降,重心调节能力减弱等,显著降低患者的平衡能力,增加步行和转移活动的难度和跌倒的发生率^[1]。双侧下肢支撑能力是实现患者站立、平衡、转移以及进行各种日常活动,甚至回归社会并参与职业活动的基础。因此,改善脑卒中后偏瘫患者的下肢支撑能力是下肢康复训练的重点。

Leroux 等^[10]对 10 例脑卒中患者进行强化患侧下肢负重训练 8 后发现,Berg 平衡能力、起立-行走计时测试、重心稳定和坐位转移时患侧下肢负重能力均较训练前明显改善。Cheng 等^[11]采用平衡仪对 28 例脑卒中患者做重心视觉反馈下强化负重的平衡训练 3 周后,发现其动态平衡功能的恢复较对照组更明显,且其效用可延续 6 个月,患者的跌倒发生率呈明显低于对照组的趋势。健侧代偿虽然对弥补患侧上肢功能有一定的作用,但对中、重度脑卒中中偏瘫患者的患腿功能难以实现有效的代偿。本研究中,对治疗组患者采用动态支撑诱导训练,可促进该组患者下肢主动支撑功能的恢复,为改善其站立平衡功能、转移功能和 ADL 能力打下基础。

中、重度脑卒中后偏瘫患者的患侧下肢受累较重,部分患者本体感觉减退,反射减弱^[12],严重影响患者的支撑、站立平衡和立位姿势调整能力。阳性支撑反射是人类原始的反射,主要刺激患肢伸肌和肢体远端本体感受器受引起复杂的牵张反射来协同收缩关节周围屈伸肌和内收肌以及背肌等,以便稳固整个肢体,保持站立。本研究借鉴使用该反射,弥补了重症偏瘫患者缺乏有效感知能力的缺陷。但临床简单地应用此反射可能会产生负面效(如膝过伸)。合理利用此反射并严格控制患肢膝关节角度、训练时间和训练周期,既能加快重症脑损伤患者受累下肢的主动运动恢复进

程,还能规避膝过伸等负面问题。

脑损伤患者前期的康复治疗非常重要,发病后实现站立平衡以及身体姿势转换时间较短的患者预后和功能恢复较好。平衡能力和躯干控制能力相互促进^[13-14],主动维持和调整身体多种姿势下的稳定性,对保证人体的安全和其他运动协调起到很大的作用。金挺剑等^[15]的研究显示,负重率反馈下的患肢负重训练能更加有效的提高脑卒中偏瘫患者的平衡功能。提示接近于功能性活动的训练方式更加能够激发患者潜在的主动性活动能力。本研究中,2 组患者经过康复训练后其下肢功能均有显著改善,对患者平衡能力的影响也比较显著,但支撑诱导训练的支撑模式更加接近正常模式,对患者主动支撑的模式激发会更好,获益周期也较短,训练 40 d 后和训练 60 d 后的差异不明显,而 CSS 进步存在自我神经修复可能,与本研究训练无关。

患者认知功能对康复训练效果有直接的影响。认知能力较低的患者对训练项目的接受能力较弱^[16],依从性差,其运动功能和功能独立性的康复进程明显滞后于认知功能正常的患者,这种差异在脑梗死与脑出血患者康复进程中均存在^[17]。本研究中数例患者伴有言语障碍、认知障碍和智能缺损,在初始治疗阶段,患者的接受能力较差,需要用综合运用视觉、听觉、触觉和被动引导训练等不同的信息传递方式耐心地引导和教育。课题组经过多年观察发现,脑卒中后偏瘫患者一旦重获较为稳定的支撑感知能力后,主动训练的稳定性 and 依从性可能会较好,不容易为其他事物干扰,这在一定程度上弥补了接受能力差的负面影响。

本研究样本总量较少,另外本研究对中、重度脑损伤伴认知障碍患者的康复治疗研究没有明确的障碍属性和训练引导方式,这都需继续跟踪观察和进一步的研究。

综上所述,患侧下肢动态支撑诱导训练可最大程度地促进脑卒中后偏瘫患者实现下肢支撑、平衡能力、步行能力,提高疗效。

参 考 文 献

- [1] 瓮长水,毕胜,田哲,等. 脑卒中患者偏瘫侧下肢肌力与运动功能、平衡、步行速度及 ADL 的关系. 中国康复理论与实践, 2004, 10: 694-696.
- [2] 丘卫红,胡昔权,郑金利,等. 平衡功能对偏瘫患者肢体功能活动及日常生活能力的影响. 中国临床康复, 2004, 8: 6873-6873.
- [3] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点. 中华神经科杂志, 1996, 12: 379-380.
- [4] 陈旗,王彤,唐金荣,等. 电动床站立训练对偏瘫患者肢体功能恢复的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25: 236-238.
- [5] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准. 中华神经科杂志, 1996, 29: 381.

- [6] 陶子荣. 我国脑卒中患者临床神经功能缺损评分标准信度、效度及敏感度的评价. 第二军医大学学报, 2009, 30: 283-285.
- [7] Sun TK, Chiu SC, Yeh SH, et al. Assessing reliability and validity of the Chinese version of the stroke scale: scale development. *Int J Nurs Stud*, 2006, 43: 457-463.
- [8] Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther*. 2008, 88: 559-66.
- [9] Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud*, 1990, 12: 6-9.
- [10] Leroux A, Pinet H, Nadrau S, et al. Task-oriented intervention in chronic stroke: changes in clinical and laboratory measures of balance and mobility. *Am J Phys Med Rehabil*, 2006, 85: 820-830.
- [11] Cheng PT, Wang CM, Chung CY, et al. Effects of visual feedback rhythmic weight-shift training on hemiplegic stroke patients. *Clin Rehabil*, 2004, 18: 747-753.
- [12] 王彤, 宋凡, 万里. 偏瘫患者平衡功能测定及相关因素的分析. 中华物理医学与康复杂志, 2000, 22: 12-14.
- [13] 刘四文, 刘海兵, 唐丹, 等. 躯干控制训练改善脑卒中患者平衡功能的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24: 165.
- [14] Pyöriä O, Talvitie U, Villberg J. The reliability, distribution, and responsiveness of the Postural Control and Balance for Stroke Test. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, 86: 296-298.
- [15] 金挺剑, 叶祥明, 林坚等. 强化患侧下肢负重训练对脑卒中患者平衡与功能性步行能力的影响. 中国康复医学杂志, 2009, 24: 995-998.
- [16] Cengic L, Vuletic V, Karlic M, et al. Motor and cognitive impairment after stroke. *Acta Clin Croat*. 2011, 50: 463-7.
- [17] 胡永善. 三级康复治疗改善卒中偏瘫患者认知功能的多中心随机对照研究. 复旦学报(医学版), 2007, 34: 6-11.

(修回日期: 2012-08-03)

(本文编辑: 阮仕衡)

· 外刊摘英 ·

Risk factors for heterotopic ossification after spinal cord injury

STUDY DESIGN: Case-control study. **OBJECTIVE:** We designed a case-control study to analyze the risk factors associated with the development of heterotopic ossification (HO) in patients with traumatic spinal cord injury. **SUMMARY OF BACKGROUND DATA:** Spinal cord injured patients have a high risk of developing HO, while the exact etiopathogenesis is still unknown. Several factors are known to be potential risk factors. However, we are not aware of any large clinical studies evaluating the risk factors for HO. **METHODS:** Patients who were treated for a traumatic spinal cord injury (SCI) in our hospital, and who subsequently developed HO, were identified by querying the electronic database at our hospital from 2002-2010. One-hundred and thirty-two patients and 132 controls were included. Our primary outcome measures were the risk of developing HO according to whether the patient had suffered from a complete spinal cord lesion American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale (AIS); tetraplegia or paraplegia; cervical, thoracic or lumbar injury; severe chest trauma; and the time interval between injury and surgery. Secondary risk factors explored were: patient age; gender; presence and number of co-morbidities; length of hospital and intensive care unit (ICU) stay; associated traumatic injuries; presence of spasticity, pressure ulcers, deep venous thrombosis and urinary tract infection; and pulmonary complications, such as pneumonia and necessity of tracheostomy. **RESULTS:** Patients with associated spasticity and thoracic trauma, complete lesion, pneumonia, presence of tracheostomy, and urinary tract infection had a higher risk of developing HO. **CONCLUSION:** Adequate management of potential risk factors could help reduce the overall incidence of HO and outcome in patients with SCI.

【摘自: Citak M, Suero EM, Backhaus M, et al. Risk Factors for Heterotopic Ossification in Patients with Spinal Cord Injury: A Case Control Study of 264 Patients. *Spine*, 2012, DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182568ffc9.】

Virtual reality gaming and balance in the elderly

BACKGROUND: Physical therapy interventions that increase functional strength and balance have been shown to reduce falls in older adults. **AIM:** This study compared a virtual reality group (VRG) and a control group (CG). **DESIGN:** Randomised controlled 6-week intervention with pre- and post-test evaluations. **SETTING:** Outpatient geriatric orthopaedic and balance physical therapy clinic. Population: forty participants were randomised into two groups. **METHOD:** The VRG received three different Nintendo Wii FIT balance interventions three times per week for 6 weeks and the CG received no intervention. **RESULTS:** Compared with the CG, post-intervention measurements showed significant improvements for the VRG in the 8-foot Up & Go test [median decrease of 1.0 versus -0.2 s, ($P=0.038$) and the Activities-specific Balance Confidence Scale (6.9 versus 1.3%) ($P=0.038$)]. **CONCLUSION:** Virtual reality gaming provides clinicians with a useful tool for improving dynamic balance and balance confidence in older adults.

【摘自: Rendon A, Lohman EB, Thorpe D, et al. The Effect of Virtual Reality Gaming on Dynamic Balance in Older Adults. *Age Aging*, 2012, 41: 549-552.】