

强制性运动疗法对脑卒中患者步行能力及平衡功能的影响

姜贵云¹ 杨晓莲¹ 王文清¹ 徐丽丽¹ 黄武¹ 勾丽洁¹ 刘旭东¹ 刘亚梅¹

摘要 目的:探讨强制性运动疗法(CIMT)对脑卒中患者步行能力及平衡功能的影响。方法:选择 2007 年 2 月—2008 年 6 月在承德医学院附属医院康复医学科住院的脑卒中偏瘫患者 60 例,随机分为试验组和对照组,每组 30 例。试验组采用改良 CIMT 对下肢功能进行强化训练,对照组给予常规康复治疗,连续治疗 8 周。采用 Berg 平衡量表测定治疗前后两组患者的平衡功能;用“起立-行走”计时测定(TUGT)及最大步行速度(MWS)分别测定起立行走和 10m 最大步行速度来评价患者的步行能力。结果:经“CIMT”治疗后,试验组 Berg 平衡量表的评分显著高于对照组($P<0.05$);TUGT 的时间显著小于对照组($P<0.05$);MWS 则显著高于对照组($P<0.05$)。结论:CIMT 能够显著改善脑卒中患者的步行能力及平衡功能,是有效的康复治疗方法。

关键词 强制性运动疗法; 脑卒中; 步行能力; 平衡功能

中图分类号:R743.3,R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2009)-08-0723-04

The effects of constraint-induced movement therapy on the walking ability and balance function in stroke patients/JIANG Guiyun,YANG Xiaolian,WANG Wenqing,et al. //Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009,24(8):723—726

Abstract Objective:To investigate the influence of constraint-induced movement therapy (CIMT) on the walking ability and balance function of stroke patients. **Method:** Sixty stroke patients with hemiparesis were selected between February 2007 and June 2008. All of the patients were randomly assigned to one of the two groups: CIMT group and control group. The CIMT group received revised CIMT, while the control group received traditional rehabilitation treatments for 8 weeks. Berg Balance Scale was used to evaluate the balance function of patients before and after the treatment. Timed “up and go”Test (TUGT) and maximum walking speed (MWS) were used to test the walking ability of the patients. **Result:** The CIMT group had significantly higher scores on Berg balance scale ($P<0.05$), took less time in TUGT ($P<0.05$), and performed higher MWS ($P<0.05$). **Conclusion:** CIMT is an effective treatment for improving the walking ability and balance function of stroke patients.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, The Affiliated Hospital of Chengde Medical College,067000

Key words constraint-induced movement therapy; stroke; walking ability; balance function

强制性运动疗法(constraint-induced movement therapy, CIMT)是近年来引人注目的针对脑卒中后功能障碍的一种新的康复训练技术。该技术通过限制患者健侧肢体的运动,并集中对患肢进行大量、重复的练习,逐渐增加难度以达到训练的目标,克服患肢的“习得性废用(learned non-use)”^[1]。Taub 等^[2]通过限制患者的健侧肢体,对患肢进行强化训练,可以明显增加患肢的灵巧度,并且这种功能的改善可以转移到现实生活中,改善患者的日常生活活动能力。其中,重建患者的步行能力对于促进患者回归家庭、重返社会起着非常重要的作用^[3]。Buurk^[4]等采用表面肌电图的方法进行研究表明,传统康复治疗后,脑卒中患者步行能力的改善主要缘自健侧下肢的代偿,而不是患侧下肢能力的提高。同时,对于患侧下肢的误用和废用影响了患者步行能力和平衡

能力的进一步提高。由于既往的研究主要针对 CIMT 对上肢功能的影响,关于其对下肢功能的影响还研究甚少^[5]。本研究采用前瞻性、随机、对照、单盲的研究方法,观察 CIMT 对脑卒中患者恢复期步行能力及平衡功能的影响,为该技术的临床应用提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择 2007 年 2 月—2008 年 6 月在承德医学院附属医院康复医学科住院治疗满足入选标准及排除标准、同意参与本研究并签署试验知情同意书的偏

1 承德医学院附属医院康复医学科,067000

作者简介:姜贵云,男,主任医师

收稿日期:2008-12-10

瘫患者 60 例为研究对象。

入选标准:①脑卒中病程<3 个月;②年龄>18 岁;③能够站立并且至少独立行走一步,但速度低于 36m/min;④无严重的认知功能障碍,如严重的失语症、注意力障碍、视觉障碍、记忆力或沟通上的问题;⑤无药物不能控制的严重问题,如高血压、糖尿病、心脏病、疼痛皆能在药物控制下病情稳定。⑥坐到站和如厕的转移能够自己独立完成,能维持静态站姿(可以手扶东西)至少 2min。⑦患者对治疗知情同意。

排除标准:①严重的认知功能障碍、视觉障碍、沟通障碍等。②严重的高血压、心脏病等,不能完成训练任务。

符合上述入选标准及排除标准的脑卒中偏瘫患者 60 例,随机分为试验组及对照组,每组 30 例。其中男性 38 例,女性 22 例;平均年龄(62.1±12.5)岁;脑梗死 39 例,脑出血 21 例;左侧偏瘫 43 例,右侧偏瘫 17 例。两组患者的一般资料见表 1。治疗前,两组患者在年龄、性别、病变性质、偏瘫侧等方面比较差异无显著性意义($P>0.05$),说明治疗前两组患者临床资料之间有可比性。

表 1 两组患者一般资料

组别	年龄 (岁)	病程 (d)	性别(例)		病变性质(例)		瘫痪侧(例)	
			男	女	出血	梗死	左	右
试验组	63.1±13.18	12.0±8.5	21	9	12	18	23	7
对照组	61.9±11.7	13.4±7.6	17	13	9	21	20	10
P	>0.05	>0.05	>0.05		>0.05		>0.05	

1.2 治疗方法

1.2.1 试验组:采用改良的 CIMT 进行下肢功能的训练。与传统的 CIMT 不同,本研究在训练中不过度限制健侧下肢的活动,训练的关键是对患肢进行强化训练。在训练前对患者进行教育,使患者能够充分理解并遵守试验要求,主动进行患侧下肢的强化训练。训练内容主要是下肢大强度的功能训练:①起坐训练:每日保持 200—300 次/d;②运动平板训练:速度为 0.5—1km/h,时间为 40min,2 次/d;③室外步行训练:1000m,速度最快为 1.3km/h;④上下楼梯训练;⑤平衡训练;⑥单腿负重训练。其中起坐训练是 CIMT 训练的重要方面,椅子高度由 50cm,逐渐下降到 20cm,这种训练可以很快地增加患者下肢的力量,特别是股四头肌的力量,而股四头肌肌力与步行速度显著相关,同时,起坐训练是一种闭链训练,在增加肌力的同时,不会诱发伸肌的痉挛。另一个重要方面是运动平板,患者进行训练,开始速度较慢,适应以后逐步提高速度,对于患者是一种强制性的行走训练,对提高患者的步行速度、改善步态模式有一定的作用。每天下肢强制训练时间保持 6h 左右。连

续训练 8 周。

1.2.2 对照组:对照组患者采用 Bobath 技术、神经促进技术治疗,促进分离运动产生;牵张技术;躯干肌控制训练、髋关节控制训练、膝关节控制训练、踝被屈诱发训练;平衡功能训练;日常生活活动能力训练等。以上治疗 2 次/d,2h/次,5 次/周,共治疗 8 周。

每次训练前将患者的血压和心率控制在正常范围内,若心率超过年龄标准化最高心率的 75%、血压超过 180/110mmHg 或出现胸前区不适及头晕等症状时,应及时停止训练。

1.3 评定方法

训练 8 周后,采用 Berg 平衡量表,用“起立-行走”计时测定(timed “up and go”test,TUGT)及最大步行速度(maximum walking)评价患者的平衡功能及步行能力。评定工作由科室内不参加本实验设计的治疗师完成,采用盲法评定。

1.3.1 平衡功能评定:用 Berg 平衡量表(Berg balance scale,BBS)^[6]来评价患者的平衡能力,共包括 14 项与平衡相关的日常生活活动,最大积分为 56 分,由总分来表示出个体在平衡表现上的差异性,评分越高,标示平衡能力越好。

1.3.2 最大步行速度评定:评测患者在穿戴 AFO 的状态下的 10m 最大步行速度(maximum walking speed,MWS)^[7],最大步行速度评测值取患者评测 3 次中最快一次数值,并以 m/min 来描述最大步行速度评测值。

1.3.3 移动能力评定:采用 TUGT^[8],TUGT 评定方法测试 3 次,每次中间休息 1—2min,最后,取 3 次的平均数值作统计分析。

1.4 统计学分析

采用 SPSS13.0 统计软件进行分析,所得计量资料用均数±标准差表示,组内差异比较采用配对 t 检验,组间差异比较采用两样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

参与研究的 60 例患者全部完成了此研究,没有脱落病例,无临床不良事件发生。经过为期 8 周的训练,试验组最大步行速度(MWS)、Berg 平衡量表(BBS)评分结果均明显高于治疗前($P<0.05$),并显著高于对照组($P<0.05$),TUGT 结果明显短于对照组($P<0.05$),差异有显著性意义。见表 2。

3 讨论

CIMT 是由 Taud 教授等经过数年研究,以中枢

表 2 两组患者功能评价结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	MWS(m)	BBS(分)	TUGT(s)
试验组	30			
治疗前		29.4±3.8	36.7±2.3	29.4±1.6
治疗后		63.1±5.4 ^{①②}	47.2±4.8 ^{①②}	14.1±3.7 ^{①②}
对照组	30			
治疗前		31.4±2.7	33.5±2.5	28.1±1.3
治疗后		43.1±6.9 ^①	41.5±5.2 ^①	22.1±1.2 ^①

①与本组治疗前比较 $P<0.05$; ②与对照组治疗后比较 $P<0.01$

神经系统可塑性理论为基础, 发展起来的一种康复治疗技术^[9], 被用于脑卒中^[10-11]、脑外伤^[12]、脑瘫^[13]、多发性硬化^[14]、帕金森病^[15]等多种原因所致的运动障碍的康复治疗中。该技术的基本理论是在生活环境中限制脑卒中患者使用健侧肢体, 强制性反复使用和训练患肢; 并将日常生活中的动作分解, 进行强化训练, 可克服患肢的“习得性废用”^[16], 有利于患者将训练任务转移到日常生活中^[17], 提高患者的生存质量^[18]。

为了探讨 CIMT 对于脑卒中患者偏瘫侧肢体功能恢复的影响, Wolf 进行了前瞻性、大样本、多中心的随机临床试验^[9], 研究表明, CIMT 可明显促进患者偏瘫侧上肢功能的恢复, 提高患肢的运动功能; CIMT 可以明显提高患侧上肢的功能活动, 提高脑卒中患者的日常生活活动能力^[20]。其中, 克服“习得性废用”被认为是 CIMT 促进脑卒中后肢体功能恢复的重要原因^[21]。在脑卒中偏瘫患者的康复过程中, 患者下肢功能的恢复较快且优于上肢, 约一半以上患者的步行能力得到不同程度的恢复^[22], 这可能是下肢在行走时强迫运动的结果。对恢复步行能力的脑卒中患者的进一步观察发现^[4], 步行能力的恢复在很大程度上是依靠健肢对步态进行的调整, 如缩短患肢的支撑相等, 而不是患肢功能的提高。因此, 如能在康复治疗中对患肢进行强制训练, 强化患肢的功能, 则可更大程度的恢复患者的步行能力。

传统的 CIMT 在应用中也有一定的不足之处, 如对健侧肢体的过度限制, 使得很多患者难于接受, 不能完成试验。在本研究中, 我们对传统的 CIMT 进行改进, 不过度限制健侧的活动, 但对患侧下肢进行强化训练, 增加了患者的依从性, 并取得了很好的效果^[5]。在治疗后, 试验组的平衡功能及步行能力较治疗前明显改善, 且改善的程度优于对照组, 表明 CIMT 可以促进脑卒中患者步行能力及平衡功能的恢复。

Kim 等^[23]使用功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)对训练时脑功能的变化进行研究发现, CIMT 可以激活对侧大脑半球的运动皮质, 同侧的运动皮质和辅助运动区的激活

也增加。在另一项研究中, Kononen 等^[24]发现, 运动时损伤同侧的运动皮质和辅助运动区激活, 受损半球中央前回、运动前皮质区的脑血流增加, 同时对侧大脑半球的额上回、双侧小脑血流也有增加, 表明运动时相应大脑功能代表区的激活状态会发生相应的改变, 提示发生脑功能重组的可能, 这可能是 CIMT 促进损伤后神经功能恢复的重要机制。

CIMT 促进神经功能恢复主要包括两个重要的作用: 克服习得性废用和运动依赖的神经可塑性改变^[9]。以上这些研究均主要局限于上肢, 而关于强制性运动训练对下肢功能、步行能力、平衡功能的影响还了解甚少。本试验观察了该疗法对脑卒中患者步行能力及平衡功能的影响, 但没能观察其对皮质功能的影响, 还需进一步完善。

参考文献

- [1] Sunderland A, Tuke A. Neuroplasticity, learning and recovery after stroke: A critical evaluation of constraint-induced therapy [J]. Neuropsychol Rehabil, 2005,15:81—96.
- [2] Taub E, Uswatte G, King DK, et al. A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke[J]. Stroke, 2006,37:1045—1049.
- [3] Schmidt H, Werner C, Bernhardt R, et al. Gait rehabilitation machines based on programmable footplates [J]. J Neuroeng Rehabil, 2007,4:2.
- [4] Buurke JH, Nene AV, Kwakkel G, et al. Recovery of gait after stroke: What changes [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2008,22: 676—683.
- [5] 王文清, 徐振奇, 晁志军, 等. 强制性使用运动疗法对脑卒中患者下肢运动功能恢复的影响: 2 例报告 [J]. 中国康复医学杂志, 2007,22(7):642—645.
- [6] Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the berg balance scale in stroke rehabilitation: A systematic review [J]. Phys Ther, 2008,88:559—566.
- [7] Suzuki K, Imada G, Iwaya T, et al. Determinants and predictors of the maximum walking speed during computer-assisted gait training in hemiparetic stroke patients [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999,80:179—182.
- [8] Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: Its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2005,86:1641—1647.
- [9] Taub E, Uswatte G, Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation—a clinical review [J]. J Rehabil Res Dev, 1999,36:237—251.
- [10] Blanton S, Wilsey H, Wolf SL. Constraint-induced movement therapy in stroke rehabilitation: Perspectives on future clinical applications. [J]. Neuro Rehabilitation, 2008,23:15—28.
- [11] 王文清, 勾丽洁, 杨晓莲, 等. 强制性使用运动疗法对脑卒中偏瘫患者肢体运动功能的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2007,22

- (11):1007—1010.
- [12] Shaw SE, Morris DM, Uswatte G, et al. Constraint-induced movement therapy for recovery of upper-limb function following traumatic brain injury [J]. *J Rehabil Res Dev*, 2005,42:769—778.
- [13] Sutcliffe TL, Gaetz WC, Logan WJ, et al. Cortical reorganization after modified constraint-induced movement therapy in pediatric hemiplegic cerebral palsy [J]. *J Child Neurol*, 2007,22:1281—1287.
- [14] Mark VW, Taub E, Bashir K, et al. Constraint-induced movement therapy can improve hemiparetic progressive multiple sclerosis. Preliminary findings [J]. *Mult Scler*, 2008,14:992—994.
- [15] Tuite P, Anderson N, Konczak J. Constraint-induced movement therapy in parkinson's disease [J]. *Mov Disord*, 2005,20:910—911.
- [16] Wolf SL, Newton H, Maddy D, et al. The excite trial: Relationship of intensity of constraint induced movement therapy to improvement in the wolf motor function test [J]. *Restor Neurol Neurosci*, 2007,25:549—562.
- [17] Wu CY, Chen CL, Tsai WC, et al. A randomized controlled trial of modified constraint-induced movement therapy for elderly stroke survivors: Changes in motor impairment, daily functioning, and quality of life [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007,88:273—278.
- [18] 瓮长水, 王军, 潘小燕, 等. 强制性使用运动疗法在最低上肢运动标准慢性脑卒中偏瘫患者中的疗效 [J]. *中国康复医学杂志*, 2007,22(9):772—775.
- [19] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: The excite randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2006,296:2095—2104.
- [20] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, et al. Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: The excite randomised trial [J]. *Lancet Neurol*, 2008,7:33—40.
- [21] Wolf SL. Revisiting constraint-induced movement therapy: Are we too smitten with the mitten? Is all nonuse “Learned”? And other quandaries [J]. *Phys Ther*, 2007,87:1212—1223.
- [22] Baer G, Smith M. The recovery of walking ability and subclassification of stroke [J]. *Physiother Res Int*, 2001,6:135—144.
- [23] Kim YH, Park JW, Ko MH, et al. Plastic changes of motor network after constraint-induced movement therapy [J]. *Yonsei Med J*, 2004,45:241—246.
- [24] Kononen M, Kuikka JT, Husso-Saastamoinen M, et al. Increased perfusion in motor areas after constraint-induced movement therapy in chronic stroke: A single-photon emission computerized tomography study [J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2005,25:1668—1674.

(上接第 718 页)

- results[J]. *Scand J Urol Nephrol*, 2001, 35: 32—39.
- [10] Sung MS, Hong JY, Choi YH, et al. FES-biofeedback versus intensive pelvic floor muscle exercise for the prevention and treatment of genuine stress incontinence [J]. *Korean Med Sci*, 2000, 15: 303—308.
- [11] Rapidi CA, Panourias IG, Petropoulou K, et al. Management and rehabilitation of neuropathic bladder in patients with spinal cord lesion [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2007, 97:307—314.
- [12] 陈亚平, 杨延砚, 周谋望, 等. 视觉反馈排尿训练在治疗脊髓损伤后神经源性膀胱中的应用[J]. *中国康复医学杂志*, 2008,2:117—119.
- [13] 周宁, 陆敏, 陈忠, 等. 功能性磁刺激与骶神经电刺激治疗神经源性膀胱的疗效比较[J]. *中国康复医学杂志*, 2006,1:35—37.
- [14] 游国清, 燕铁斌, Christina WY HUI-CHAN. 功能性电刺激改善脑卒中早期患者偏瘫下肢功能的随机对照研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2007,10:867—870.
- [15] 燕铁斌. 积极推广神经肌肉电刺激技术在中枢神经损伤中的应用[J]. *中国康复医学杂志*, 2007,10:865—866.
- [16] 薛晶晶, 燕铁斌, 陈月桂, 等. 功能性电刺激对脑卒中患者体感诱发电位影响的信度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2007,10:874—876.
- [17] 严凤玲. 盆底肌电刺激治疗女性压力性尿失禁疗效观察[J]. *中华实用医药杂志*, 2003,3:213—214.
- [18] 李龙坤, 宋波, 张兴洪. 电刺激盆底肌对膀胱功能影响的研究研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2000, 21:738—740.
- [19] Godec C, Cass AS. Electrical stimulation for voiding dysfunction after spinal cord injury [J]. *J Urol*, 1979, 121: 73—75.
- [20] Ishigooka M, Hashimoto T, Hayami S, et al. Electrical pelvic floor stimulation: a possible alternative treatment for reflex urinary incontinence in patients with spinal cord injury [J]. *Spinal Cord*, 1996, 34: 411—415.
- [21] 燕铁斌, 伍少玲, 郭友华, 等. 盆底肌电刺激治疗脊髓损伤患者尿失禁的疗效观察 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2005,5:286—288.
- [22] Lindström S, Fall M, Carlsson CA, et al. The neurophysiological basis of bladder inhibition in response to intravaginal electrical stimulation [J]. *J Urol*, 1983, 129: 405—410.
- [23] Fall M, Ahlstrom K, Carlsson CA, et al. Contelle: pelvic floor stimulator for female stress urge incontinence: A multicenter study [J]. *Urology*, 1986, 27: 282—289.