

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

王文清¹ 勾丽洁¹ 杨晓莲¹ 姜贵云¹ 鞠智卿¹ 谢睿智¹ 冯晶晶¹ 方鑫洋¹

摘要 **目的:**探讨强制性使用运动疗法(CIMT)对脑卒中偏瘫患者上、下肢运动功能的康复疗效。**方法:**选择 2005 年 8 月—2007 年 3 月在我院康复医学科治疗并符合入选标准的 8 例脑卒中偏瘫患者。在基线期采用常规功能训练。上肢采用改良的 CIMT,在治疗期间健侧穿戴吊带和夹板限制肢体动作,每天清醒时固定时间不少于 90%,同时接受塑型训练。下肢 CIMT 训练的内容主要包括:运动平板训练、起坐训练,以及上下楼梯训练、平衡训练、单腿负重等。在 CIMT 治疗前 8 周的基线期、治疗前和治疗后分别采用简易上肢功能检查(STEF)和 10m 最大步行速度(MWS)来评价患者的上、下肢运动功能。**结果:**8 例患者全部进入结果分析。常规康复治疗前后比较:STEF 和 MWS 功平均提高 3.0 ± 1.2 分和 3.1 ± 0.9 s,效应值分别为 0.11 和 0.14。强制性使用运动疗法治疗前后比较:STEF 和 MWS 功平均提高 27.3 ± 11.1 分和 10.1 ± 6.7 s,效应值分别为 1.73 和 0.51。**结论:**强制性使用运动疗法是改善脑卒中偏瘫患者上、下肢运动功能一种有效治疗方法,可以显著促进患者上、下肢功能的改善,提高日常生活活动能力,疗效明显优于常规训练。

关键词 强制性使用运动疗法;脑卒中;上肢;下肢;康复

中图分类号: R493, R743 文献标识码: A 文章编号: 1001-1242(2007)-11-1007-04

Effects of constrain-induced movement therapy on motor function of extremities of stroke patients with hemiplegia/WANG Wenqing, GOU Lijie, YANG Xiaolian, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2007, 22(11): 1007—1010

Abstract Objective: To explore the effects of constraint-induced movement therapy (CIMT) on motor function of upper-extremity and lower-extremity of stroke patients with hemiplegia. **Method:** Eight stroke patients with hemiplegia were adopted treating in rehabilitation department between August, 2005 and March, 2007 for average age(50.8 ± 12.33 years) and course of disease(20.00 ± 29.56 months). During baseline period, the patients were treated by routine treatment, 2 times a day, 3h every time, 5 times a week, for 8 weeks. They were treated by improved CIMT, involving restriction movement of the unaffected upper extremity by placing it in a sling and splint for 90% of waking hours for 8 weeks and training (by shaping) the affected extremity for 1h a day, 4 times a week during that period. Lower-extremity CIMT included treadmill, at first slowly, generally improving speed to 0.5—1km/h, at last 1.3km/h, 40min a time, 2 times a day; sitting and standing exercises, 200 to 300 times a day; upstairs and downstairs exercises, balance exercises, standing with one single leg exercises and etc. CIMT of lower-extremity needs 6h every day, 5 times a week, for 8 weeks. The therapeutic effect was separately evaluated with simple test for evaluating hand function (STEF) and maximum walking speed (MWS) during baseline period 8 weeks before treatment, pre-treatment and post-treatment. **Result:** After routine treatment, STEF and MWS increased 3.0 ± 1.2 mark and 3.1 ± 0.9 s separately; the effective scale was 0.11 and 0.14 separately. After CIMT, STEF and MWS improved 27.3 ± 11.1 mark and 10.1 ± 6.7 s separately; The effective scale was 1.73 and 0.51 separately. **Conclusion:** CIMT may be an efficacious method for improving. It can put off the appearance of plateau period. The curative effect of CIMT is obviously better than that of conventional exercises.

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

Key words constraint-induced movement therapy; stroke; upper-extremity; lower-extremity; rehabilitation

在脑卒中偏瘫患者的康复中,恢复步行能力是康复最主要的目标,是患者出院后达到生活自理的重要条件之一。而上肢功能的恢复远较下肢的恢复缓慢和困难。80年代初,在“脑的十年”中神经科学取得了巨大的进展。一些建立在大脑功能重组的方

法、理念和技术迅速发展起来,如主动性功能训练、运动想象疗法、功能性电刺激、强制性使用运动疗

1 河北承德医学院附属医院康复医学科, 067000

作者简介:王文清,男,主治医师

收稿日期:2007-05-29

法(constraint induced movement therapy, CIMIT)等,其中以 CIMIT 发展最快、疗效最为明显。CIMIT 是近年来针对脑卒中后上肢功能障碍的一种新的康复技术^[1]。国内外研究结果显示^[2-5],接受 CIMIT 的脑卒中患者在上肢动作速度和质量等方面的改善显著优于接受常规训练的患者,以往的 CIMIT 是单独针对上肢或下肢的康复治疗,为达到患者全面康复的目的,本文探讨 CIMIT 同时对脑卒中偏瘫患者上、下肢运动功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2005 年 8 月—2007 年 3 月在我院康复医学科治疗的脑卒中偏瘫患者中选择符合入选标准者 8 例为研究对象。入选标准:符合全国第四次脑血管病会议制定的脑卒中诊断和分类标准^[6]:①年龄 18—75 岁;②患侧腕关节主动伸展 $>20^\circ$,拇指和四指中其中二指的掌指关节和指间关节伸展 $>10^\circ$,且动作 1min 内可重复 3 次;③患侧被动关节活动度肩关节屈曲和外展 $>90^\circ$ 、肩关节外旋 $>45^\circ$,关节伸展 $<30^\circ$,前臂旋后和旋前 $>45^\circ$;④上肢功能 $\geq$ Brunnstrom IV 期;⑤在活动平板上减重步行训练(body weight support treadmill, BWSTT)的基础上,能够站立并且至少独立行走一步,但速度低于 36m/min。排除标准为:①严重的认知问题,例如严重的失语症、注意力障碍、视觉障碍、记忆力或沟通上的问题;②严重药物不能控制的问题,例如高血压、糖尿病、心脏病、疼痛等。患者对治疗知情同意。8 例患者中男性 5 例,女性 3 例;年龄 50.8 ± 12.33 (19—75) 岁;病程 20.00 ± 29.56 (2—90) 个月;其中脑梗死 5 例;脑出血 3 例;左侧偏瘫 6 例;右侧偏瘫 2 例。入选的患者在 CIMIT 治疗期间不接受其他形式治疗。

1.2 治疗方法

1.2.1 基线期治疗:①功能性电刺激;②神经易化技术;③采用抑制性促进技术,促进分离运动;④牵张技术;⑤躯干肌控制训练、髋关节控制训练、膝关节控制训练、踝背屈诱发训练;⑥平衡功能训练;⑦日常生活活动能力训练。以上治疗每天 2 次,每次 3h,每周 5 次,总共 8 周。

1.2.2 CIMIT 治疗:经典的 CIMIT 训练时间一般为 2 周,改良的 CIMIT 训练时间一般 10 周,3 次/周,1h/次,总共 30h。本研究为保持上、下肢 CIMIT 训练时间的一致性,实验设计为 8 周,所以上肢 CIMIT 训练时间为 8 周,4 次/周,1h/次,总共 32h。这样 8 周训练的时间总量和 10 周训练的时间总量基本上保持一致。

①上肢:限制健侧肢体动作,要求患者的健侧必须穿戴一个固定前臂和手的夹板。该夹板将患者健侧的前臂和手固定在休息位,并用尼龙搭扣束带沿前臂和手的背侧固定,目的是限制腕部和手指的屈曲活动并防止患者使用健侧肢体,最后用吊带将夹板两端固定并置于在身体健侧。正式治疗前要给予患者穿脱夹板指导和训练,保证患者能够独立完成穿脱夹板的动作。在治疗期间要求患者穿戴吊带和夹板一整天,每天清醒时固定时间不少于 90%,连续 8 周。除了睡觉和一些特殊状况(洗澡、穿衣、洗手)或为了安全平衡考虑才可考虑除去这些夹板和吊带。塑型训练:方法是让患者从事一些日常生活中的活动,再将这些活动分成许多较小动作来完成,让患者重复练习这些小动作,因为这些活动项目可以分成许多较小动作,所以即使患者动作的改善只有一点点,医生和治疗师也可以注意得到。应给予正向的反馈,例如告诉患者“你做得很好”“你做对了”等。1h/日,4 次/周,连续 8 周。②下肢:训练内容主要包括运动平板,开始速度较慢,适应以后逐步提高速度,速度达 0.5—1km/h,速度最快为 1.3km/h,时间为 40min,2 次/日;起坐训练,每日保持 200—300 次/天;以及上下楼梯训练、平衡训练、单腿负重等,其中起坐训练是强制性使用运动疗法训练的重要方面,椅子高度由 50cm,逐渐下降到 20cm。每天下肢强制训练时间保持 6h/日,5 次/周,连续 8 周。

1.3 评测方法

1.3.1 采用 10m 最大步行速度(maximum walking speed,MWS)^[7],来评定脑卒中偏瘫患者步行速度。具体方法为用彩色胶布在起点到终点的直线距离为 16m 平地上,标记步行测试的起点、3.0m 点、13.0m 点和终点。用秒表记录患者从 3.0m 点至 13.0m 点所需的时间和步数,记录时间精确到 0.1s,在每一时间点均测试 3 次,每次测试间隔可以休息,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 s/10m 方式来描述最大步行速度评测值。

1.3.2 简易上肢功能检查(simple test for evaluating hand function,STEF)^[8]来评价患者的上肢功能。STEF 方法是日本金子翼先生为了对上肢功能,特别是运动速度进行客观检查而设计的,通过此项检查可以判断患者上肢运动功能障碍的程度。在特定的器具上通过手的取物过程,包括手指屈、伸,手抓、握,拇指对掌、捏、夹等各种动作来完成全套检查测试。全套检测共分 10 项活动,依次为:拿大球、拿中球、拿大方块、拿中方块、拿木圆片、拿小方块、拿人造革片、拿金属片、拿小球、拿金属小棍,检查要

采取标准动作,物品从一处拿起,经过标准距离,放在指定位置。记录从动作开始到结束的时间,根据完成动作的时间长短来获取评价分数。此评价法侧重于上肢动作速度的评定。

1.4 统计学分析

采用 SPSS11.5 统计软件进行配对资料 t 检验;用 95% 可信区间 (confidence interval, CI) 检验差异的真实性;用效应值 (effect size, ES) 比较差异的大小,ES 为 0.2 表示疗效轻微;0.4—0.6 为疗效中等; ≥ 0.80 为疗效显著^[9]。

2 结果

8 例患者在基线期、CIMT 治疗前、治疗后 3 个时间点的 MWS 和 STEF 得分和变化情况(表 1—2)。

表 1 MWS 和 STEF 的变化 ($\bar{x} \pm s$)

	基线期	治疗前	治疗后
MWS(s)	24.43 $\pm$ 12.81	21.38 $\pm$ 12.01	11.27 $\pm$ 5.49
STEF(min)	53.25 $\pm$ 30.57	56.25 $\pm$ 53.25	83.62 $\pm$ 23.79

表 2 MWS 和 STEF 在基线期、治疗前和治疗后功能评价结果改善的比较

	时间	改善值	t	P	95%CI	ES
MWS(s)	基线-治前	3.1 $\pm$ 0.9	8.727	<0.001	2.22, 3.87	0.14
	治前-治后	10.1 $\pm$ 6.7	4.983	<0.004	4.51, 15.71	0.51
STEF(min)	基线-治前	-3.0 $\pm$ 1.2	7.099	<0.001	-3.99, -2.08	0.11
	治前-治后	-27.3 $\pm$ 11.1	-6.954	<0.001	-36.68, -18.06	1.73

3 讨论

肢体运动功能障碍是脑卒中患者发病后最常见的功能障碍,其中以手和下肢运动^[10-11]、步行能力^[12]和平衡能力等方面最为明显,严重地影响患者的生存质量,减少患者的肢体运动功能障碍,提高其生存质量,使之回归家庭,重返社会是康复工作者早就关注的问题^[13]也是当代康复医学以功能为导向的研究方向。

脑的可塑性是脑卒中患者肢体功能恢复的基础^[14],反复刺激中枢性瘫痪的肌肉,使其收缩,向中枢输入皮肤感觉、运动觉和本体感觉的信息冲动,通过促使邻近完好的神经元功能重建或较低的中枢神经系统部分代偿、轴突长芽等,从而促进中枢运动控制功能的恢复和正常运动模式的重建^[15]。

本研究结果显示,在基线期经过 8 周的常规功能训练后,患者的 MWS 得分小幅度提高,虽然有显著性意义,但 ES 仅为 0.14,说明疗效不明显,而且患者的 STEF 得分也有轻微的升高趋势,也有显著性意义,但 ES 仅为 0.11,也说明疗效不明显,提示以神经发育技术为主的常规功能训练治疗 8 周后还无法有效地改善脑卒中患者的上、下肢运动功能。患者接

受 8 周的 CIMT 治疗后,MWS 和 STEF 得分显著提高,ES 分别为 0.51 和 1.73,表明 CIMT 对脑卒中患者上、下肢动作和速度的恢复有显著的促进作用,尤其对上肢运动的改善显现出明显的优势。

本研究中病程最长的 90 个月的患者,在 CIMT 治疗前 MWS 和 STEF 分别为 9.4s 和 48 分,经 8 周治疗后分别为 4.3s 和 92 分。改善值具有非常显著性差异($P < 0.001$)。说明 CIMT 对功能较高的患者,即使病程接近 8 年,疗效仍然非常明显。这是目前国内报道的 CIMT 治疗病程最长、效果最好的一例。

虽然目前没有大样本的研究证据表明上肢的运动模式对偏瘫患者步行功能有直接影响,但是 Bakheit 等^[16]的研究结果显示,患者经治疗后获得改善的上肢运动功能对其平衡及转移能力的提高没有特别意义,但所观察的 8 例患者中有 7 例获得了步行能力的改善。我们以前的研究提示^[17],下肢的 CIMT 治疗也会对上肢的运动模式有不同程度的改善,虽没有显著性意义($P > 0.05$)。但在制定早期康复计划时,需要注意帮助患者纠正异常的运动模式以减少额外的能量消耗^[18]。

越来越多的研究证明脑卒中后大脑通过功能重组来补偿运动缺陷^[19],局部脑损伤后的功能恢复取决于大脑皮质的可塑性及功能性神经网络未受波及的部分^[20]。对运动系统来说,皮质局部损伤后,其邻近皮质及较远部分皮质会发生变化,重新形成新的功能性网络^[21-22]。本研究实验设计采用自身前后对照研究,而不是随机对照研究,样本量过小,并且缺乏长期随访。对上、下肢的 CIMT 治疗可能只适合于功能较高患者。上肢的 CIMT 患者往往是在偏瘫肢体出现了一定的活动能力后,也就是功能 $\geq$ Brunnstrom IV 才能显效^[23]。CIMT 的疗效可能与皮质功能重组有关,这一假设虽在最近几年的研究中得到了证实,但该方法大多用于上肢,下肢的研究目前尚不多,尤其是上、下肢同时实施 CIMT 治疗,目前还没有从功能影像学上得到证据,至于上肢运动功能 $<$ Brunnstrom IV 的患者,该如何训练?这也是我们今后的研究方向。

参考文献

- [1] 赵军,张通,张妍. 强制性运动治疗卒中后上肢运动功能障碍进展[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10 (10): 592—594.
- [2] van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, et al. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? [J]. Clin Rehabil, 2004, 18 (8): 833—862.
- [3] van der Lee JH. Constraint induced movement therapy: some

- thoughts about theories and evidence[J]. J Rehabil Med ,2003 , (41Suppl) :41—45.
- [4] 毕胜,瓮长水,秦茵,等. 强制性使用运动疗法在脑卒中和脑外伤上肢康复中的应用[J]. 中国康复理论与实践,2003,9(3) :144 — 145.
- [5] 瓮长水,毕胜,毕素清,等. 强制使用运动疗法对脑卒中患者上肢运动功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2004,19(10) :724—727.
- [6] 中华神经科学会,中华神经外科学会.脑血管疾病分类(1995)[J]. 中华神经科杂志,1996,29:376.
- [7] 瓮长水.脑卒中患者步行功能障碍评价[J].中国临床康复,2002,6(13):1869—1871.
- [8] 于兑生,恽晓平. 运动疗法与作业疗法[M]. 第1版. 北京:华夏出版社,2002.12: 234—237.
- [9] Cohen J . Statistical power analysis for the behavioral sciences [M]. New York :Academic Press ,1997 :123—145.
- [10] Byl N,Roderick J,Mohamed O, et al.Effectiveness of sensory and motor rehabilitation of the upper limb following the principles of neuroplasticity:patients stable poststroke [J]. Neurorehabil Neural Repair,2003,17:176—191.
- [11] Luft AR,Forrester L,Macko RF,et al.Brain activation of lower extremity movement in chronically impaired stroke survivors[J]. Neuroimage,2005,26:184—194.
- [12] Viosca E,Lafuente R,Martinez JL,et al.Walking recovery after an acute stroke:assessment with a new functional classification and the Barthel Index [J]. Arch Phys Med Rehabil,2005,86: 1239—1244.
- [13] Ma RH,Wang YJ,Qu H,et al.Assessment of the early effectiveness of a stroke unit in comparison to the general ward[J]. Clin Med J,2004,117:852—885.
- [14] Hui-Chan CWY,Levin MF.Stretch reflex latencies in spastic hemiparetic subjects are prolonged after transcutaneous electrical nerve stimulation [J]. Can J Neurol Sci,1993,20:97—106.
- [15] 米立新,王彦香,张仲,等.经皮电神经刺激对周围神经再生的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2003,25:209—211.
- [16] Bakheit AM,Sawyer J.The effects of botulinum toxin treatment on associated reactions of the upper limb on hemiplegic gait:a pilot study[J]. Disabil Rehabil,2002,24:519—522.
- [17] 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 [J]. 中国康复医学杂志,2007,22(7):642—643.
- [18] Huitema RB,Hoof AL,Mulder T,et al.Functional recovery of gait and joint kinematics after right hemispheric stroke [J]. Arch Phys Med Rehabil,2004,85:1982—1988.
- [19] Tombari D,Loubinoux I,Pariente J,et al.A longitudinal fMRI study:in recovering and then in clinically stable sub-cortical stroke patients[J]. Neuroimage,2004,23(3):827—839.
- [20] Ward NS. Plasticity and the functional reorganization of the human brain [J]. Int J Psychophysiol, 2005, 58: 158—161.
- [21] Jang SH, Ahn SH, Yang DS, et al. Cortical reorganization of hand motor function to primary sensory cortex in hemiparetic patients with a primary motor cortex infarct[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86: 1706—1708.
- [22] Carey LM, Abbott DF, Egan GF, et al. Motor impairment and recovery in the upper limb after stroke: behavioral and neuroanatomical correlates [J]. Stroke, 2005, 36: 625—629.
- [23] Bonifer NM,Anderson KM,Arciniegas DB.Constraint-induced movement therapy after stroke:efficacy for patients with minimal upper-extremity motor ability [J]. Arch Phys Med Rehabil,2005,86:1867—1876.

(上接 1003 页)

解组织的损伤。同时,VitE 能引起体内细胞抗氧化酶活性增加,能阻止运动所致的自由基代谢增强,减少对细胞膜的损伤。

参考文献

- [1] 李良鸣,魏源,王步标,等.补气活血中药和力竭运动对大鼠不同类型肌纤维自由基代谢的影响[J].中国运动医学杂志,1999,18(4):309—311.
- [2] Sjodin B, Hellsten Westing Y, Apple FS. Biochemical mechanisms for oxygen free radical formation during exercise [J]. Sports Med,1990,10(4):236—254.
- [3] 宋晓燕,杨天奎.天然维生素 E 的功能及应用 [J]. 中国油脂,2000,25(6):45—47.
- [4] 刘吉成,翟伟宇.维生素 E 的研究进展[J]. 中国医院药学杂志,2001,21(2):115—116.
- [5] 张勇,颜宜靓,赵肖宪,等.运动及维生素 E 的抗氧化作用与动脉粥样硬化[J]. 天津体育学院学报,1998, 13(2):28—30.
- [6] 向荣,王鼎.过氧化脂质硫代巴比妥酸分光光度法的改进[J].生物化学与生物物理进展,1990,17(3):241—242.
- [7] Kanter MM. Free radicals, exercise and antioxidant supplementation [J].International Journal of Sport Nutrition,1994,4: 200—205.
- [8] Chen HH, Zhou JF. Low cholesterol in erythrocyte membranes and high lipoperoxides in erythrocytes are the potential risk factors for cerebral hemorrhagic stroke in human [J]. Biomed Environ Sci,2001,14(3):189—198.
- [9] Halliwell B. Free radicals and antioxidants: a personal view[J]. Nutr Rev,1994,52(3):253—265.
- [10] Pedersen BK, Bruunsgaard H. How physical exercise influences the establishment of infections [J].Sports Med,1995,19: 393—400.