

## 强制性使用运动疗法对慢性期脑卒中患者上肢运动功能的康复疗效

瓮长水<sup>1a</sup>, 王军<sup>1a</sup>, 潘小燕<sup>1a</sup>, 毕胜<sup>1a</sup>, 于增志<sup>1a</sup>, 徐军<sup>1a</sup>, 王刚<sup>1a</sup>, 高丽萍<sup>1b</sup>, 霍春暖<sup>1c</sup>

[摘要] 目的 探讨强制性使用运动疗法(CIMT)对慢性期脑卒中患者上肢运动功能的康复疗效。方法 15 例慢性期脑卒中偏瘫患者(平均病程 13.5 个月)在 CIMT 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%,连续 12 d;同时接受塑形训练,密集训练患侧肢体活动,完成日常生活动作,连续两周共 10 个工作日。在 CIMT 治疗前 2 周的基线期,治疗前和治疗后采用上肢功能测验(UFET)和简易上肢机能检查(STEF)评价患者的上肢运动功能。结果 患者在 CIMT 治疗前 2 周的基线期内,UFET 和 STEF 显现出微小改善(ES:0.11, 0.13);接受 2 周 CIMT 治疗后,UFET 和 STEF 显现出较为明显的改善(ES:0.8, 0.5)。结论 CIMT 是改善慢性期脑卒中患者上肢运动功能的一种有效治疗方法,短期 CIMT 介入可以促进患侧上肢功能多方面的改善。

[关键词] 强制性使用运动疗法;脑卒中;上肢

Efficacy of Constraint-induced Movement Therapy on Motor Function of Upper Extremity of Chronic Stroke Patients WENG Chang-shui, WANG Jun, PAN Xiao-yan, et al. The Department of Rehabilitation Medicine, the General Hospital of PLA, Beijing 100853, China

**Abstract : Objective** To explore the efficacy of constraint-induced movement therapy (CIMT) on motor function of upper extremity of chronic stroke patients. **Methods** Fifteen chronic stroke patients with hemiparesis (course of diseases more than 13.5 months) were treated by CIMT, involving restriction of movement of the intact upper extremity by placing it in a sling for 90% of waking hours for 12 days and training (by shaping) of the more affected extremity for 6 hours on the 10 workdays during that period. The therapeutic effect was evaluated with upper extremity function test (UFET) and simple test for evaluating hand function (STEF). **Results** Patients showed a significant and very large degree of improvement after treatment on UFET and STEF (ES, 0.8 and 0.5, respectively). **Conclusion** CIMT may be an efficacious method for improvement of the affected arm function of chronic stroke patients.

**Key words:** constraint-induced movement therapy (CIMT); stroke; upper extremity

[中图分类号] R743.3 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2006)10-0890-03

[本文著录格式] 瓮长水,王军,潘小燕,等.强制性使用运动疗法对慢性期脑卒中患者上肢运动功能的康复疗效[J].中国康复理论与实践,2006,12(10):890-892.

世界卫生组织近日公布的全球脑卒中莫尼卡方案的研究结果显示,中国的脑卒中发病率为 250/10 万,位居世界第 2 位。约 85% 的脑卒中患者伴有上肢功能缺损<sup>[1]</sup>,他们中的 55%~75% 在发病后 3~6 个月仍伴有上肢功能障碍<sup>[2,3]</sup>,并且功能恢复远较下肢缓慢和困难<sup>[4,5]</sup>。过去传统的康复观念认为,脑卒中后 3~6 个月是功能恢复的最佳时期,过了此时期患者的功能恢复会进入一个平台期,进展很缓慢或停止,且肢体运动障碍的情况也趋于稳定,不容易被改变。另外,许多针对慢性期脑卒中患者的治疗方法疗效似乎是有限的,尤其是患者无法把治疗的效果转移到真实的生活情境中。以上观念和因素影响了对慢性期脑卒中患者康复治疗的进一步介入。强制性使用运动疗法(constraint-induced movement therapy, CIMT)是近年来最引人注目的针对脑卒中后上肢功能障碍的一种新的康复训练方法,其主要的治疗策略是通过强制装置限制健侧上肢的使用,强制患者在日常生活中使用患侧上肢,并短期集中强化,

重复训练患侧上肢,同时注重把训练内容转移到日常生活中去<sup>[6,7]</sup>。本研究旨在探讨 CIMT 对慢性期脑卒中患者上肢运动功能恢复的影响。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 从我院康复医学科 2002 年 9 月~2005 年 4 月收治的 143 例脑卒中偏瘫患者中选择符合入选标准者为研究对象。入选标准:①病程>6 个月;②年龄>18 岁;③患侧腕关节伸展>20°,拇指和其余 4 指中的 2 指的掌指关节和指间关节伸展>10°,且动作 1 min 内可重复 3 次;④患侧被动关节活动度肩关节屈曲和外展>90°,肩关节外旋>45°,肘关节从屈曲位可伸展>30°,前臂旋后和旋前>45°;⑤无严重认知障碍,如严重的失语症、注意力障碍、视觉障碍、记忆力或沟通上存在问题;⑥无严重药物不能控制的问题,如高血压、糖尿病、心脏病、疼痛等皆能在药物控制下稳定;⑦穿上吊带和夹板后能维持一定的平衡,有基本的安全保证;⑧坐到站和如厕的移位能够自己独立完成,能维持静态站姿(可以手扶物体)至少 2 min。排除条件:运动功能恢复很好,几乎达到恢复的最高水平,从 CIMT 疗法中不能获得益处。

15 例患者符合入选标准,均同意参与此研究,其中男性 13 例、女性 2 例,年龄 24~75 岁,平均(52.9±16.2)岁;病程 7~

基金项目:国家“十五”攻关项目资助课题(2001BA703B22)

作者单位:1. 解放军总医院 a. 康复医学科; b. 中医科; c. 神经内科,北京市 100853。作者简介:瓮长水(1966-),男,天津市人,副主任医师,主要研究方向:脑卒中康复。

23 个月,平均(13.5±6.1)个月;脑梗死 10 例、脑出血 5 例;左侧偏瘫 9 例、右侧偏瘫 6 例。

1.2 方法

1.2.1 方案制定 在 CIMT 治疗前 2 周对患者上肢功能进行基线测量,基线期内患者仍接受常规康复训练。CIMT 治疗期为 2 周。分别在基线期、治疗前和治疗后评价患者的上肢功能,共 3 次。入选患者在 CIMT 治疗期间不接受其他形式治疗。

1.2.2 CIMT 治疗 治疗方法主要包含两方面的内容。第一,限制健侧肢体动作:要求患者健侧必须穿戴 1 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身体健侧。正式治疗前对患者进行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 1 整天,每天清醒时固定时间不少于 90%,连续 12 d。除睡觉和一些特殊状况,如洗澡、穿衣、洗手、睡觉,或为了安全平衡才可考虑除去这些夹板和吊带。第二,塑形训练:让患者从事一些日常生活中会做到的活动,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),这样,即使患者动作的改善程度很小,医生和治疗师也可注意到。每个患者的塑形训练计划不同,依据其本身动作能力和日常生活习惯而定。塑形训练连续 2 周共 10 个工作日。

1.2.3 常规康复训练 以患侧上肢和双上肢组合的神经发育技术为主,每次 1 h,1 次/d,5 次/周,连续治疗 2 周。

1.2.4 评价方法 采用上肢功能测验(upper extremity function test, UEFT)<sup>[8]</sup>和简易上肢机能检查(simple test for evaluating hand function, STEF)<sup>[9]</sup>评价患者的上肢功能。UEFT 在特定的器具上进行,可以全面评测上肢功能。全套检测共分 33 项活动,评价内容包括手抓握不同体积方块、抓握圆柱体、侧捏石条、捏起不同大小的钢珠、上肢放置动作、前臂旋前、旋后动作和书写能力等,最大积分 99 分。此评价法侧重于上肢动作质量的评定。STEF 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,可以判断患者上肢运动功能障碍的程度。STEF 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。检查时要求采取标准动作,将物品从一处拿起,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,根据完成动作时间的长短评分。

1.3 统计学处理 计量资料均以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用 SPSS 11.5 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<sup>[10]</sup>。

2 结果

15 例患者全部完成本研究。

2.1 基线期和 CIMT 治疗前、治疗后患者的 UEFT 和 STEF 得分和变化情况 见表 1、图 1 和图 2。

表 1 基线期和 CIMT 治疗前、治疗后患者功能评价结果( $\bar{x}\pm s$ )

| 评价方法 | 基线期       | 治疗前       | 治疗后       |
|------|-----------|-----------|-----------|
| UEFT | 55.9±16.4 | 57.8±16.9 | 70.7±16.4 |
| STEF | 33.5±21.7 | 37.5±23.6 | 49.1±26.9 |

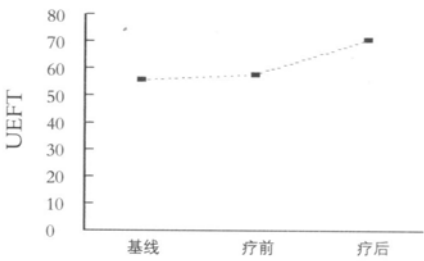


图 1 UEFT 的变化

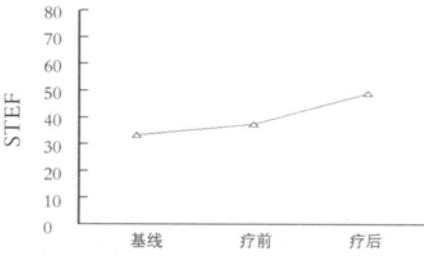


图 2 STEF 的变化

2.2 基线期和 CIMT 治疗前、治疗后患者功能评价结果改善的比较 见表 2。

表 2 基线期和 CIMT 治疗前、后功能评价结果改善的比较

| 方法   | 时间     | 改善值      | <i>t</i> | <i>P</i> | 95%CI        | ES   |
|------|--------|----------|----------|----------|--------------|------|
| UEFT | 基线期-疗前 | 1.9±1.2  | 6.439    | <0.001   | 1.29, 2.58   | 0.11 |
|      | 疗前-疗后  | 12.9±4.4 | 11.311   | <0.001   | 10.43, 15.31 | 0.8  |
| STEF | 基线期-疗前 | 3.0±3.0  | 3.843    | 0.002    | 1.33, 4.67   | 0.13 |
|      | 疗前-疗后  | 12.7±7.3 | 6.670    | <0.001   | 8.65, 16.69  | 0.5  |

3 讨论

过去几十年中,脑卒中后运动障碍的康复治疗广泛应用神经发育疗法,其典型代表为 Bobath 技术、Brunnstrom 技术、Rood 技术和 Kabat-Knott-Voss 技术等。20 世纪 80 年代以来,从事脑卒中康复治疗的专业人士发现,神经发育疗法在治疗环境中具有良好的效果,但在患者的生活环境中常不能很好地发挥作用<sup>[11]</sup>。文献报道的关于神经发育疗法的临床研究设计不够严谨,缺乏有说服力的对照组。在严格设计的临床研究中,经过与对照组比较,未能发现神经发育疗法各技术之间及其与传统的治疗方法之间有显著性差异<sup>[12,13]</sup>。为此,专业人员一直在致力于寻找新的不同于神经发育疗法或传统疗法的更为有效的创新性的康复技术,其中以 CIMT 研究发展得最快,也最引人关注。

CIMT 是由美国学者 Wolf 和 Taub 通过动物实验发展起来的治疗脑卒中后上肢运动功能障碍的一种训练方法,20 世纪 60~70 年代主要在实验室内使用,80 年代后经过临床验证,发

现此方法可以明显改善慢性期脑卒中患者患侧上肢完成动作的质量,增加患侧上肢的使用时间。Duncan 称其是脑卒中患者在生活环境中为目的使用患侧上肢促进运动功能恢复的最明显证据<sup>[11]</sup>。CIMT 的基本理念是在生活环境中限制脑卒中患者使用健侧上肢,强制性反复使用患侧上肢,其理论基础来自于行为心理学和神经科学的研究成果——习得性废用的形成及其矫正过程。

本研究结果显示,在基线期经过 2 周的常规康复训练后,患者的 UEFT 得分小幅度提高,有统计学意义,但 ES 仅为 0.11,说明疗效不明显,而且患者的 STEF 得分也有轻微的升高趋势,亦有统计学意义,但 ES 仅为 0.12,也说明疗效不明显,提示以神经发育技术为主的常规康复训练治疗 2 周后还无法有效地改善慢性期脑卒中患者的上肢运动功能。患者接受 2 周的 CIMT 治疗后,UEFT 和 STEF 得分显著提高,ES 分别为 0.8 和 0.5,表明 CIMT 对慢性期脑卒中患者上肢动作的质量和速度的恢复有显著的促进作用,尤其对上肢动作质量的改善显现出明显的优势。通过短短 2 周的 CIMT 介入,可以显著促进患侧上肢功能多方面的改善,显现出 CIMT 在促进慢性期脑卒中患者上肢功能恢复方面的潜力。到 2004 年底为止,国外共有 9 篇关于 CIMT 治疗效果随机对照试验的报道,其中 7 篇是关于脑卒中慢性期患者的研究,2 篇是关于脑卒中急性期的研究,所有的研究结果均显示接受 CIMT 的患者上肢动作速度和质量的改善显著优于接受常规训练的患者,而且 Meta 分析的结果更进一步肯定了 CIMT 的治疗效果<sup>[14-16]</sup>。

CIMT 对慢性期脑卒中患者的疗效可能与皮层重组有关,这一假设已在最近的几项研究中得到了证实。Kim 等采用 fMRI 研究 5 例慢性期脑卒中患者接受 CIMT 治疗前后运动网络的激活情况,所有患者治疗后上肢功能都得到显著改善,3 例患者治疗后在损伤对侧大脑半球主要运动区有激活现象,另外 2 例患者损伤同侧的皮层运动区和辅助运动区激活增加<sup>[17]</sup>。Levy 等利用 fMRI 观察到,2 例患者治疗前仅在病变侧半球内出现散在的激活点;治疗后,病变边缘可见大量激活区,而且在病变同侧感觉运动区、补充运动区、运动前区,甚至病变对侧半球都可见到广泛的激活<sup>[18]</sup>,提示 CIMT 能明显促进脑损伤后的功能重组。我们对 1 例脑卒中偏瘫患者进行了 CIMT 治疗前后的 fMRI 观察,治疗前,患手运动时可见对侧中央前后回、对侧额叶前部、同侧大脑皮层中央前回激活;经 CIMT 治疗后,患手运动时可见同侧和对侧大脑皮层广泛激活<sup>[19]</sup>。上述研究表明,CIMT 治疗后上肢运动功能的提高至少与两个既关联又独立的机制有关。首先,CIMT 通过限制健侧上肢的使用,改变了患侧上肢在慢性期的废用性强化过程;其次,重复使用和强化训练引起控制患肢的对侧皮质代表区扩大和同侧皮质的募集,导致功能依赖性皮质重组,这是肢体功能持续改善的神经病理学基础。现代运动再学习理论认为,中枢神经系统损伤后功能的恢复是一种再学习、再训练的过程,治疗重点是特殊任务训练(task-specific)或任务指向性训练(task-oriented),即运动控制是由指向性行为为目标而组织的,训练需要指向性,应以功能性动作为目的,通过重复的、密集的练习、多样化的运动形式获得最大程度的功能改善。CIMT 治疗中采用限制、大量练习和任务指向性的塑形训练都是获得效果的重要内容,也符合目前神经康复中“使用—依赖性”和“技巧—依赖性”导致大脑功

能重组的康复理论。

本研究的主要不足之处是试验设计为自身前后对照研究而不是设计良好的随机对照研究,而且样本量过小,并缺乏随访研究,在评测指标的选择上过于侧重上肢动作能力的评价,缺乏患者是否能将学习到的技巧转移到真实生活情境中的评价。今后有必要进行大样本多中心的临床随机对照研究,进一步研究 CIMT 介入的最佳时期和康复作用机制等。

总之,CIMT 是一种改善慢性期脑卒中患者上肢运动功能的有效治疗方法,短期 CIMT 介入可以显著促进患侧上肢功能多方面的改善。

#### [参考文献]

- [1]Brooks JG, Lankhorst GJ, Rumping K, et al. The long-term outcome of arm function after stroke: results of a follow-up study[J]. Disabil Rehabil, 1999, 21(8): 357—364.
- [2]Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JW, et al. Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomized trial[J]. Lancet, 1999, 354(9174): 191—196.
- [3]Wilkinson PR, Wolfe CD, Warburton FG, et al. A long-term follow-up of stroke patients[J]. Stroke, 1997, 28(3): 507—512.
- [4]Wagenaar RC. Functional Recovery After Stroke[M]. Amsterdam: VU University Press, 1990: 177—186.
- [5]Kwakkel G, Wagenaar RC, Kollen BJ, et al. Predicting disability in stroke: a critical review of the literature[J]. Age Ageing, 1996, 25(6): 479—489.
- [6]Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA, et al. Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head injured patients[J]. Exp Neurol, 1989, 104(2): 125—132.
- [7]Taub E, Miller NE, Novack TA, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74(4): 347—354.
- [8]缪鸿石. 康复医学理论与实践[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2000: 230—232.
- [9]于兑生, 恽晓平. 运动疗法与作业疗法(上册)[M]. 北京:华夏出版社, 2003: 274—277.
- [10]Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences[M]. New York: Academic Press, 1997: 123—145.
- [11]Duncan PW. Synthesis of intervention trials to improve motor recovery following stroke[J]. Top Stroke Rehabil, 1997, 3(4): 1—20.
- [12]Ernst E. A review of stroke rehabilitation and physiotherapy[J]. Stroke, 1990, 21(7): 1081—1085.
- [13]Kwakkel G, Kollen BJ, Wagenaar RC. Therapy impact on functional recovery in stroke rehabilitation: a critical review of the literature[J]. Physiotherapy, 1999, 85(7): 377—391.
- [14]Page SJ, Sisto S, Levine P, et al. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85(1): 14—18.
- [15]Dromerick AW, Edwards DF, Hahn M. Does the application of constraint-induced movement therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? [J]. Stroke, 2000, 31(12): 2984—2988.
- [16]van der Lee JH. Constraint-induced movement therapy: some thoughts about theories and evidence[J]. J Rehabil Med, 2003, (41 Suppl): 41—45.
- [17]Kim YH, Park JW, Ko MH, et al. Plastic changes of motor network after constraint-induced movement therapy[J]. Yonsei Med J, 2004, 45(2): 241—246.
- [18]Levy CE, Nichols DS, Schmalbrock PM, et al. Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2001, 80(1): 4—12.
- [19]毕胜, 马林, 瓮长水, 等. 动态功能性磁共振成像在强制性使用运动疗法治疗脑卒中上肢偏瘫的初步研究[J]. 中国康复医学杂志, 2003, 18(12): 719—723.

(收稿日期: 2005-06-06)