

## • 专题 •

## 强制性运动疗法对脑损伤后上肢灵活性和日常生活能力的影响

赵军,张通,张妍,李冰洁

[摘要] 目的 探讨强制性运动疗法(CIMT)对偏瘫患者上肢灵活性和日常生活能力的康复效果。方法 36例偏瘫患者随机分成 CIMT组和传统治疗组。CIMT组每天强化训练患侧上肢 5 h, 5 d/周,连续 3周,同时使用休息位手夹板和吊带限制健手的使用,每天 8 h。对照组采用传统 PT和 OT等康复方法,每天训练患肢 5 h, 5 d/周,不限制健手的使用。使用上肢动作研究(ARA)试验和 Barthel指数分别在治疗前、治疗后即刻、治疗后 1个月和 3个月进行疗效评价;同时使用 ARA试验比较 CIMT组强化治疗 2周和 3周对上肢灵活性的疗效差异。结果 CIMT组与对照组间 ARA试验结果有显著性差异( $P < 0.05$ ); CIMT组 2周和 3周强化训练的疗效无显著性差异;Barthel指数两组间无显著性差异,但 CIMT组可见治疗前后 BI明显改善( $P < 0.01$ )。结论 CIMT能明显提高偏瘫患者上肢灵活性,提高日常生活能力,其疗效优于传统康复治疗方法。

[关键词] 强制性运动疗法(CIMT);康复;脑损伤;偏瘫;上肢动作研究(ARA)试验

Effect of Constraint-Induced Movement Therapy on Improving the Flexibility of Upper Extremities and the Ability of Daily Living of Patients With Hemiplegia ZHAO Jun, ZHANG Tong, ZHANG Yan, et al. Department of Neurology, Beijing Charity Hospital, Beijing 100068, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the effect of constraint-induced movement therapy (CIMT) on improving the flexibility of upper extremities and the ability of daily living (ADL) of patients with hemiplegia. **Methods** 36 patients with hemiparesis were randomized to two groups: CIMT and traditional rehabilitation (TR). In CIMT group, 18 patients received intensive shaping training of 5 h/d, lasting 3 weeks, with the constraint of unaffected ams. In TR group, patients received traditional rehabilitation in the same times, without the constraint of unaffected ams. They were evaluated with Action Research Arm (ARA) Test and Barthel Index (BI) before intervention, immediate after intervention, 4 and 12 weeks after intervention respectively. Patients in CIMT group were also evaluated with ARA tests 2 and 3 weeks after training. **Results** Significant difference was found between CIMT and TR group on the improvement of ARA test ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference between 2 and 3 weeks after training in CIMT group. Significant difference in BI was also found in CIMT group ( $P < 0.01$ ), but has not been found between CIMT and TR group. **Conclusion** CIMT significantly improved the flexibility of upper extremities and ADL of patients with hemiplegia, which is superior to the traditional rehabilitation.

**Key words:** constraint-induced movement therapy (CIMT); rehabilitation; cerebral injury; hemiplegia; Action Research Arm (ARA) Test

[中图分类号] R743.3 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2006)11-0947-03

[本文著录格式] 赵军,张通,张妍,等.强制性运动疗法对脑损伤后上肢灵活性和日常生活能力的影响[J].中国康复理论与实践,2006,12(11):947-949.

强制性运动疗法(Constraint-Induced Movement Therapy, CIMT或 CIT),又称强制性治疗,是上世纪 80年代开始兴起的一种新的康复治疗方法<sup>[1]</sup>。该方法通过限制健侧上肢,达到强制使用和强化训练患肢的目的,自应用于治疗慢性脑卒中患者上肢运动功能障碍以来<sup>[2]</sup>,证明 CIMT能明显提高慢性、亚急性脑卒中和脑外伤患者上肢运动功能和上肢在日常生活中的使用频率<sup>[3-8]</sup>。其康复原则在神经康复多个领域得到应用并获得成功,受到越来越广泛的关注。

## 1 对象与方法

作者单位:北京博爱医院神经康复科,北京市 100068。作者简介:赵军(1968-),男,山东滕州市人,硕士,主治医师,主要研究方向:神经康复。

1.1 一般资料 36例偏瘫患者入选,均来自 2003年 7月~2004年 12月北京博爱医院神经康复科住院患者,其中男 23例,女 13例;年龄 18~68岁,平均( $39.4 \pm 12.1$ )岁;平均发病时间( $4.6 \pm 1.7$ )个月;脑梗死 16例,脑出血 10例,脑外伤 10例,均经脑 CT或 MRI证实。

1.2 入选标准 首次脑卒中或脑外伤后 3~9个月,一侧偏瘫;年龄 18~80岁;患侧手腕能主动背伸至少 10°,除拇指外至少有其他两指背伸 10°;能独立行走,有足够的平衡能力;无明显认知障碍(MMSE < 22分);有较好的康复欲望和良好的家庭支持。

1.3 筛查和分组情况 所有入组患者按照随机原则分成两组:治疗组和对照组,并详细告知治疗方案和相关注意事项。治疗前的统计检验显示,在年龄、性别、

发病时间和疾病种类方面两组间均没有显著性差异 ( $P > 0.05$ )。

1.4 治疗方法

1.4.1 治疗组 使用休息位手夹板限制健手使用,同时使用吊带限制健侧上肢的活动,均每日佩戴 8 h,连续 3 周,在洗浴、如厕、睡觉及进行可能影响平衡和安全的活动时解除限制;采用塑形技术,从美国阿拉巴马大学 Taub 强制治疗实验室提供的大约 30 个塑形任务中,根据患者不同的功能缺损情况来选取训练动作,集中、重复、强化训练患侧上肢,每天强化训练 5 h,每周 5 d,连续 3 周。

1.4.2 对照组 不限制健手的使用;采用促通技术 (Bobath 和 PNF 方法) 每天训练 5 h,每周 5 d,连续 3 周。如果需要,训练中可以使用健手代偿。

1.5 疗效评价 由不知道患者分组情况的评定者根据上肢动作研究试验 (Action Research Arm Test, ARA 试验)<sup>[9-10]</sup>和 Barthel 指数 (Barthel Index, BI) 评定上肢灵活性和日常生活活动能力 (ADL)。功能评价主要在治疗前 (M1)、治疗后 2 周 (M2)、3 周 (M3)、1 个月 (M4) 和 3 个月 (M5) 进行。

1.6 统计学方法 所有结果使用 SPSS 10.0 统计软件分析。计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示。用 SPSS 菜单中重复测量的方差分析方法分析治疗阶段 (M1 到 M3) 和随访阶段 (M3 到 M5) 的组内效应和组间差异;单因素方差分析 (ANOVA) 用来分析 CIMT 治疗 2 周和 3 周训练的疗效差异。 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

在 CIMT 强化训练阶段,多数患者会在训练开始几天感到患肢酸痛、疲劳,与训练的强度有关,这种现象在继续训练后逐渐消失,不影响训练内容。

2.1 ARA 试验 重复测量的方差分析表明治疗阶段 (M1 到 M3) 有明显的组内效应 ( $P < 0.001$ ),并且这种效应保持到随访期 (M3 到 M5)。ARA 得分与年龄、疾病种类和发病时程没有交互性作用。治疗阶段组间差异有显著性意义:  $F = 4.58$ ,  $P = 0.040$ ,组间均差为 4.7,并且这种差异在随访期持续存在。单因素方差分析显示 CIMT 组 2 周和 3 周强化训练的 ARA 得分无显著性差异 ( $P = 0.305$ )。具体评分见表 1。

2.2 Barthel 指数 在治疗阶段和随访阶段,均未发现有明显的组内效应 ( $P = 0.087$ ),而且两组间也无显著性差异 ( $P = 0.675$ )。CIMT 组治疗前后配对  $t$  检验结果显示治疗前后有非常显著性差异 ( $P < 0.01$ )。具体

评分见表 2。

表 1 两组的 ARA 评分变化

组别	M1	M2	M3	M4	M5
治疗组	37.2 ± 6.2	42.6 ± 5.8	44.7 ± 5.8	44.8 ± 6.1	45.4 ± 5.8
对照组	36.0 ± 5.3	37.6 ± 5.4	38.8 ± 5.3	39.0 ± 6.2	39.6 ± 5.4
<i>P</i>	> 0.05		< 0.05		< 0.01

表 2 两组的 Barthel 指数评分变化

组别	M1	M2	M3	M4	M5
治疗组	88.3 ± 8.9		91.8 ± 7.5	91.9 ± 6.8	92.2 ± 7.1
对照组	88.1 ± 6.0		89.2 ± 4.9	90.3 ± 4.6	91.9 ± 5.1
<i>P</i>			> 0.05		> 0.05

3 讨论

标准的 CIMT 方案由 3 方面组成<sup>[11]</sup>: 塑形技术,集中、重复强化训练患肢和限制健手的使用;其中集中重复训练是最重要的治疗因素。每天集中强化训练 6 h,每周 5 d,连续 2 周,结合限制健手的使用。我们的研究表明,和传统康复方法相比,CIMT 能明显提高上肢的灵活性。

2 周的强化训练时间是 Wolf 等通过肌电生物反馈的研究制定的<sup>[12]</sup>。在预试验中我们发现,在第 1 周的强化训练中,患者容易疲劳,训练和动作的质量不如第 2 周高,并且上肢运动功能得分也不如第 2 周高。两周的运动功能得分似乎呈现一个加速提高的趋势。因此,我们把强化训练的时间由 2 周延长到 3 周,以期达到更佳的治疗效果。当以 ARA 试验作为上肢灵活性评价量表,资料分析显示,3 周训练的平均 ARA 得分略高于 2 周训练的得分,但没有显著性差异。

在研究中,我们使用 Barthel 指数来评价患者的 ADL 能力。重复测量的方差分析表明,治疗前后未发现有明显的组内效应和组间差异。原因之一是按照本课题的入选标准,入选时患者的 Barthel 指数得分已经很高,没有进一步的上升空间;另一原因是 Barthel 指数内的多数任务仅用单手就能完成,不需要患手参与。但 CIMT 组治疗前后配对  $t$  检验显示有显著性差异。多数患者反映,由于患手能够参与一些 ADL 活动,明显提高了这些活动的动作质量和完成速度。

“习得性废用” (learned nonuse) 是 Taub<sup>[1]</sup> 通过总结当时的研究首先提出的,也是 CIMT 的理论基础之一。习得性废用现象一般开始于卒中后急性期后期和亚急性期早期<sup>[7]</sup>。卒中后开始阶段不用患肢主要是由于神经损伤导致运动或感觉功能的抑制,在脑卒中急性期和亚急性早期,患者多次使用患侧上肢不成功,并

受到惩罚(如拿不住杯子、烫手等),而使用健肢来处理日常活动,常常能获得完全或部分成功。随着时间的延长,患者不使用患肢的倾向获得了足够的“鼓励”,习得性废用得以长期存在,并无限期地掩盖了潜在的运动能力。

重复和强化训练是 CIMT 的主要治疗因素,而重复训练和患手在实际生活中的应用可以导致大脑皮质功能重组。fMRI 局部经颅磁刺激(TMS)、PET 等方面的研究证实了 CIMT 可以导致皮质功能重组<sup>[13-18]</sup>,这有 3 个可能的机制<sup>[19-20]</sup>:①病灶周围中间神经元的抑制减少,启动了周围已经存在的兴奋性突触连接;②失神经超敏;③休眠神经突触的活化。从治疗时间上推测,两三周的强化训练不可能通过侧枝发芽形成新的具有生理功能的解剖学连接,因为证据表明<sup>[21]</sup>,损伤后数月才出现轴突生长。

本研究验证了 CIMT 的早期研究结果,证明了该方法治疗亚急性偏瘫的有效性。和传统康复方法相比,CIMT 能明显提高患者上肢的运动能力,并能把这种能力转移到日常生活环境中,提高日常生活能力; CIMT 组 2 周和 3 周的强化训练效果在统计学上没有显著性差异。

#### [参考文献]

- [1] Taub E. Somatosensory deafferentation research with monkeys: implications for rehabilitation medicine[ M ]. // Ince LP. Behavioral Psychology in Rehabilitation Medicine: Clinical Applications. Baltimore: Williams and Wilkins, 1980: 371 - 401.
- [2] Ostendorf CG, Wolf SL. Effect of forced use of the upper extremity of a hemiplegic patient on changes in function: a single-case design[ J ]. Phys Ther, 1981, 61(7): 1022 - 1028.
- [3] Blanton S, Wolf SL. An application of upper-extremity constraint-induced movement therapy in a patient with subacute stroke[ J ]. Phys Ther, 1999, 79(9): 847 - 853.
- [4] Taub E, Miller NE, Novack TA, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke[ J ]. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74: 347 - 354.
- [5] Wolf SL, Sarah B, Heather B. Repetitive task practice: a critical review of Constraint-Induced Movement Therapy in stroke[ J ]. Neurologist, 2002, 8(6): 325 - 338.
- [6] Taub E, Crago JE, Uswatte G. Constraint-induced movement therapy: a new approach to treatment in physical rehabilitation[ J ]. Rehabil Psychol, 1998, 43: 152 - 170.
- [7] Taub E, Burgio L, Miller NE, et al. An operant approach to rehabilitation medicine: overcoming learned nonuse by shaping[ J ]. J Exp Anal

Beh, 1994, 61: 281 - 293.

- [8] 赵军,张通.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.
- [9] Van der Lee JH, De Groot V, Beckeman H, et al. The intra- and inter-rater reliability of the Action Research Arm Test of upper extremity function in patients with stroke[ J ]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(1): 14 - 19.
- [10] Hsieh CL, Hsueh IP, Chiang FM, et al. Interrater reliability and validity of the Action Research Arm Test of upper extremity function in stroke patients[ J ]. Age Aging, 1998, 27: 107 - 113.
- [11] Taub E, Uswatte G, Morris DM. Improved motor recovery after stroke and massive cortical reorganization following Constraint-Induced Movement therapy[ J ]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2003, 14(1 Suppl): S77 - S91.
- [12] Wolf SL, Binder-MacLeod SA. Electromyographic biofeedback applications to the hemiplegic patient: changes in upper extremity neuromuscular and functional status[ J ]. Physical Therapy, 1983, 63: 1393 - 1403.
- [13] Traversa R, Cicinelli P, Bassi A, et al. Mapping of motor cortical reorganization after stroke: a brain stimulation study with focal magnetic pulses[ J ]. Stroke, 1997, 28(1): 110 - 117.
- [14] Liepert J, Miltner WHR, Bauder H, et al. Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients[ J ]. Neurosci Lett, 1998, 250: 5 - 8.
- [15] Liepert J, Bauder H, Wolfgang HR, et al. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans[ J ]. Stroke, 2000, 31(6): 1210 - 1216.
- [16] 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, 2002, 80: 4 - 12.
- [17] Schaechter JD, Kraft E, Hilliard TS, et al. Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study[ J ]. Neurorehabil Neural Repair, 2002, 16(4): 326 - 338.
- [18] Kopp B, Kunkel A, Muhn timer W, et al. Plasticity in the motor system related to therapy-induced improvement of movement after stroke[ J ]. Neuroreport, 1999, 10(4): 807 - 810.
- [19] 朱镛连.神经康复学[ M ].北京:人民军医出版社, 2001: 12 - 14.
- [20] Jacobs KM, Donoghue JP. Reshaping the cortical motor map by unmasking latent intracortical connections[ J ]. Science, 1991, 251: 944 - 947.
- [21] Darian-Smith C, Gilbert CD. Topographic reorganization in the striate cortex of the adult cat and monkey is cortically mediated[ J ]. J Neurosci, 1995, 15: 1631 - 1647.

(收稿日期: 2006-06-19)