

·临床研究·

强制性使用运动疗法对脑梗死患者上肢运动模式和手功能的影响*

王文清¹ 段一娜² 王宏卫¹ 谢睿智¹ 徐利³ 冯晶晶¹
方鑫洋¹ 姚艳华¹ 黄武¹ 刘亚梅¹

摘要 目的:观察强制性使用运动疗法(CIMT)对脑梗死患者上肢运动模式和手功能恢复的康复疗效。**方法:**将符合入选条件的 36 例脑梗死患者随机分为对照组(n=18 例)和干预组(n=18 例)。对照组采用常规 Bobath 方法为主,配合 Rood 法、Brunnstrom 促进法,进行上肢和手功能训练,2h/d,5 次/周,连续 2 周。干预组采用强制性使用运动疗法治疗:限制健侧肢体动作,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%,根据制定的塑形任务进行患侧肢体的反复训练,6h/d,5 次/周,连续 2 周。**结果:**CIMT 患者治疗后 FMA 的各项评分较治疗前均有显著提高,差异有显著性意义($P<0.05$),治疗后两组间反射活动和协调能力与速度评分差异无显著性意义($P>0.05$),其他 4 部分的评分差异具有显著性意义($P<0.01$)。干预组治疗后简介上肢功能 STEF 评分较治疗前均有显著提高,差异有显著性意义($P<0.05$),两组间的治疗前后评分差值比较差异有显著性意义($P<0.01$)。**结论:**CIMT 可以在短期内改善脑梗死患者上肢运动模式和提高手的精细动作和运动速度,其疗效明显优于常规康复治疗方法。

关键词 强制性使用运动疗法;脑梗死;上肢;运动模式;手功能

中图分类号:R743.3,R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2008)-03-0228-04

Effect of constraint-induced movement therapy on the recovery of upper-limb moving mode and hands' function of patients with cerebral infarction/WANG Wenqing,DUAN Yina,WANG Hongwei,et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(3):228-231

Abstract Objective:To observe curative effect of constraint-induced movement therapy (CIMT) on the recovery of upper-limb moving mode and hands' function of patients with cerebral infarction.**Method:**Thirty-six patients with cerebral infarction were randomly divided into contrast group (n=18) and interference group (n=18). Techniques of Bobath,Rood and Brunnstrom were adopted by contrast group in upper-limb and hands' functional exercises, 2h/d, five times a week, continuous for two weeks. CIMT was adopted by interference group, involving restriction of movement of the intact upper extremity by placing it in a sling for 90% of waking in a whole day and simultaneously training (by shaping) the affected upper extremity for 6h/d, five times a week, continuous for two weeks. **Result:**After treatment, the assessment of FMA in two groups were all better than before, the differences were very obvious ($P<0.05$). Between the two groups, the differences of reflection activity, coordinated function and velocity were not significant($P>0.05$);the differences of the other 4 items of scale were very significant($P<0.01$). In interference group post-treatment, scores of STEF were better than pre-treatment ($P<0.05$).Comparing the scores of the two groups between pre-treatment and post-treatment the differences were very significant($P<0.01$). **Conclusion:** CIMT is an effective therapy in improving the upper limb motor mode and hands' function (fine action and movement velocity) of patients with cerebral infarction in short time (within two weeks).

Author's address Dept.of Rehabilitation Medicine, Hospital affiliated to Chengde Medical College,Hebei Province, Chengde,067000

Key words constraint-induced movement therapy;cerebral infarction; upper-limb;motor mode; hand function

脑梗死(cerebral infarction,CI)又称缺血性卒中(cerebral ischemic stroke,CIS),是指由于脑部血液供应障碍,缺血、缺氧引起的局限性脑组织的缺血性坏死或脑软化^[1]。CI 约占全部脑卒中的 80%^[2]。我国每年新增加近 200 万脑梗死患者,发病率为 150/10 万,病死率为 120/10 万,占总死亡人数的 20%,其中大多数是脑缺血患者^[3]。脑梗死后约有 3/4 以上的

患者遗留不同程度的运动功能障碍,尤其是上肢和手部运动障碍,重度致残者约占 10%以上^[4]。究

* 基金项目:河北省承德市科学技术局立项课题(200721051)

1 承德医学院附属医院康复医学科,承德,067000

2 承德医学院预防医学教研室

3 北京中国人民解放军 62301 部队门诊部

作者简介:王文清,男,主治医师

收稿日期:2007-09-25

竟如何改善 CI 偏瘫患者的上肢运动功能, 一直是研究热点。强制性使用运动疗法^[5](constraint-induced movement therapy, CIMIT) 已经得到国、内外学者的一致认同和肯定^[6-7]。本研究目的是探讨 CIMIT 对脑梗死患者上肢运动模式和手功能的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2006 年 2 月—2007 年 7 月在我院康复科门诊和病房住院治疗的脑梗死偏瘫患者 36 例。符合 Taub 和 Wolf 的实验中针对脑卒中患者使用的 CIMIT 纳入标准:^[8]①根据第四届全国脑血管病学术会议通过的各类脑血管病诊断标准诊断的新发脑梗死患者^[9], 并经颅脑 CT 或 MRI 证实; ②年龄 30—75 岁; ③患侧腕关节伸展 $>20^{\circ}$, 拇指和四指中有 2 指的掌指关节和指间关节伸展 $>10^{\circ}$, 1 min 内动作可重复 3 次; ④患侧被动关节活动度、肩关节屈曲和外展 $>90^{\circ}$ 、肩关节外旋 $>45^{\circ}$, 肘关节伸展 $<30^{\circ}$, 前臂旋后和旋前 $>45^{\circ}$ 。排除标准: ①短暂性脑缺血发作; ②蛛网膜下腔出血, 发病时有明显的意识障碍; ③病情恶化, 出现新的梗死或出血; ④心、肺、肝、肾等重要器官功能减退或衰竭; ⑤有严重的认知问题; ⑥有严重药物不能控制的问题, 穿上吊带和夹板后不能维持一定的平衡, 无基本的安全保证; ⑦坐到站和如厕的转位不能够自己独立动作, 不能维持静态站立 2 min 以上者。患者对治疗知情同意。

将符合上述入选条件的患者由计算机分层 (包括年龄、性别、病程) 并随机分为治疗干预组 18 例和对照组 18 例。两组患者的一般情况经统计学检验差异无显著性意义 ($P>0.05$), 具有可比性。见表 1。

表 1 两组患者治疗前的临床特征比较

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (例) 男 女	病程 (月)	脑损伤部位 (例)		偏瘫侧别 (例)	
					基底核区	其他区	左	右
干预组	18	58.4 $\pm$ 8.3	12 6	8.5 $\pm$ 2.9	13	5	8	10
对照组	18	59.8 $\pm$ 7.4	11 7	8.6 $\pm$ 2.7	14	4	9	9

1.2 治疗方法

1.2.1 易化技术 (对照组): 采用 Bobath 方法为主, 配合 Rood 法、Brunnstrom 促进法, 进行上肢功能训练。早期康复方法: ①良肢位摆放肢体, 定时变换体位, 避免异常模式的出现; ②患侧肢体各关节的被动活动, 包括肩胛带的活动, 患侧上肢伸肌采用兴奋刺激手法, 健侧带动患侧运动, 肌力训练, 由被动运动转变辅助被动运动, 再转变为主动运动; ③按照神经发育顺序, 从近端 (肩) 到远端 (手); ④肢体痉挛采用抑制手法 (如控制关键点、刺激感受器) 降低肌张力; ⑤加强患侧肢体的主动性、力量性、协调

性运动; ⑥ADL 和手的功能协调性训练等。上述治疗 2h/d, 5 次/周, 连续 2 周。

1.2.2 CIMIT 治疗 (干预组): ①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, 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。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。②塑形训练: 即让练习任务难度刚刚超过患者的运动能力, 训练时患者要付出相当的努力才能达到目标。要根据每个患者功能缺损的情况, 选择不同的塑形任务, 制定个体化训练方案。从训练项目库中选出 10—18 个训练项目, 然后根据患者的喜好从中选择 6—7 个项目。另外塑形训练时, 患者即使取得微小的进步也要给予明确的反馈, 使其尽最大努力去完成训练项目。如果患者首次不能完成某一动作, 则可将动作分解成几个小的部分, 并循序渐进地增加动作的难度, 动作的难度要略高于患者能够完成的程度。对于监测塑形方法完成情况和反馈: 作者采用家庭日记的形式, 用日记本记录患者完成所选择的 6—7 个项目的所有时间, 规定每一个小项目每天做 15—20 次, 把时间最快的 1 次告诉患者, 鼓励他第二天一定要超过当天, 让患者每天都能看到自己的进步。在治疗期间要求患者健侧上肢穿戴吊带和夹板一整天, 每天清醒时固定时间不少于 90%, 同时训练患侧上肢 6h/d, 5 次/周, 连续 2 周。

1.3 评测方法

1.3.1 上肢运动功能评价: 采用简式 Fugl-Meyer 运动量表 (Fugl-Meyer motor assessment, FMA) 进行评定^[10]。此量表可评定患者的反射活动、屈肌伸肌的协同运动、分离运动、腕功能、手功能, 旨在组协调能力与速度运动功能进行评分。得分为 0—2 分。完全无功能为 0 分, 部分改善为 1 分, 能引起反射或改善为 2 分, 上肢 33 项, 共 66 分。功能越高, 得分越多。

1.3.2 简易上肢功能检查^[11] (simple test for evaluating hand function, STEF) 来评价患者的手功能。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和手动速度速度的评定。

1.4 统计学分析

统计处理采用 SPSS 13.0 软件包分析, 计量资料采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有显著性意义。

2 结果

两组治疗前 FMA 的 6 部分得分和 STEF 评分比较, 差异均无显著性意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。治疗后结果见表 2、3。

表 2 两组患者治疗前后 FMA 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

	对照组(n=18)	干预组(n=18)	t	P
反射活动				
治疗前	4.15±1.43	4.21±1.78	0.1115	0.9119
治疗后	5.73±1.93	5.86±2.14 ^①	0.1914	0.8494
屈肌伸肌协同运动				
治疗前	9.61±1.29	9.43±1.14	0.4436	0.6601
治疗后	10.72±1.59	12.56±1.81 ^①	3.2403	0.0027
分离运动				
治疗前	7.03±1.78	6.87±1.13	0.3220	0.7495
治疗后	8.48±2.23	10.46±1.55 ^①	10.9668	0.00001
腕功能				
治疗前	5.66±2.33	5.02±1.82	0.9184	0.3649
治疗后	7.37±1.89	9.23±1.26 ^①	3.4741	0.0014
手功能				
治疗前	9.28±2.17	9.35±1.67	0.1085	0.9143
治疗后	11.45±2.34	13.33±1.95 ^①	2.6186	0.0101
协调能力与速度				
治疗前	4.21±1.56	4.36±1.33	0.3104	0.7581
治疗后	5.52±1.78	5.75±1.74 ^①	0.3920	0.6975

①与治疗前比 $P < 0.05$

表 3 两组患者治疗前后的 STEF 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	18	41.27±9.81	46.71±8.77
干预组	18	42.32±9.36	67.43±7.82 ^②

①与治疗前比 $P < 0.05$; ②与对照组比 $P < 0.01$

2.1 上肢 FMA 评分比较

由于本研究患者平均病程为 8.6 个月, 处于慢性期, 所以两组患者的反射活动基本存在, 干预组治疗后的评分较治疗前均有显著提高, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$), 但与对照组组间的比较, 无显著性意义 ($P > 0.05$); 两组患者的屈肌伸肌协同运动、分离运动、腕功能、手功能 4 部分在治疗前均无显著性意义 ($P > 0.05$), 经 CIMT 治疗 2 周后, 无论在组内还是组间都发生了显著性变化, 在组内 $P < 0.05$, 在组间 $P < 0.01$; 两组患者在第 6 部分协调能力与速度的比较中, 治疗前无显著性意义 ($P > 0.05$), 治疗后评分示上肢的运动模式基本接近于正常。特别是干预组与治疗前比较, 差异还有显著性意义 ($P < 0.05$)。

2.2 手 STEF 评分的比较

对照组治疗前比较, STEF 评分差异无显著性意义 ($P > 0.05$)。干预组治疗后 STEF 评分较治疗前均有

显著提高, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$), 两组间的治疗后评分差值比较差异有非常显著性意义 ($P < 0.01$)。

3 讨论

近年研究证实, 脑梗死后急性至慢性的不同时期均可观察到患肢运动所引起的广泛脑区激活^[12], 即脑梗死后发生的脑功能区重组, 可能是脑组织在伤害刺激时的适应代偿过程, 直接影响到神经功能的恢复。现代医学认为, 机体发生脑梗死后, 其中枢神经系统在结构或功能方面均具有重新组织能力或可塑性, 因此对患者输入正常的运动功能模式可影响其运动模式的形成, 从而最大限度地恢复肢体功能, 提高生活自理能力。早期康复的基本目的是促进大脑功能修复, 防止产生可严重影响康复进程的并发症。国外早已有学者提出: 康复介入越早, 患者的功能恢复及整体疗效越佳。而康复治疗可加速侧支循环建立, 促进病灶周围组织和健侧脑细胞的重组或功能代偿, 最大限度地发挥脑的“可塑性”效应^[13], 由于脑梗死后损伤神经细胞不能再生, 因此肢体运动功能恢复在很大程度上取决于神经功能代偿水平。Nudo 等^[14]研究发现, 即使患者发生脑梗死的脑组织涉及手精细活动功能, 经过一段时间后患手运动功能亦有可能获得不同程度代偿; 但是这种自发的运动代偿功能非常有限, 需要人为干预。因此, 我们是采取了 CIMT 的治疗手段。

由于本研究患者平均病程为 8.6 个月, 处于慢性期, 故可排除脑梗死后自然恢复因素对研究结果的影响, 本研究结果显示, 在经过 2 周的常规康复训练后患者的上肢功能测验得分虽然有所提高, 但 $P > 0.05$, 说明以易化技术为主的常规康复训练 2 周治疗, 对脑梗死患者的上肢运动模式和手功能的改善疗效轻微。

干预组患者在接受 2 周 CIMT 治疗后, 除反射活动和协调能力与速度 2 部分, 只在组内有显著性意义 ($P < 0.05$), 而组间没有显著性变化 ($P > 0.05$) 外; 其他 4 部分不仅组内有显著性意义 ($P < 0.05$), 与对照组比较差异更具有显著性 ($P < 0.01$)。STEF 评分侧重于上肢和手动速度速度的评定, 干预组由治疗前的 42.32±9.36 分提高到 67.43±7.82 分 ($P < 0.05$), 与对照组比较差异更具有显著性意义 ($P < 0.01$)。说明 CIMT 对脑梗死患者的上肢运动模式和动作速度的恢复方面有显著的促进作用。通过这样短短 2 周的 CIMT 介入, 竟可以显著促进患侧上肢功能在屈肌伸肌协同运动、分离运动、腕功能、手功能的精细动作

和运动速度多方面的改善, 显现出 CIMT 在促进脑梗死患者上肢和手功能恢复上的巨大潜力。CIMT 主要的治疗策略是限制患者的健侧上肢, 强迫使用患侧上肢, 提供患侧上肢特定行为再塑训练和密集反复的练习机会, 来促进患侧上肢和手运动功能的恢复。在 CIMT 治疗中, 大量的、重复的和密集的练习是其重要的治疗策略和原则, 而塑形训练是其核心治疗内容。CIMT 根据每个患者的动作能力和日常生活能力情况来制定个体化的塑形训练计划, 这些计划中执行的活动大多是日常生活中常用到的动作, 有时需将这些活动分成许多较小的技巧动作来完成, 让患者重复的练习这些小的动作, 并逐渐增加复杂性, 将技巧动作转移到生活内容中。目前研究结果表明, CIMT 可以改善慢性脑卒中患者患侧上肢动作质量和功能使用^[15], 在国内也证实了 CIMT 的有效性^[16]。本研究与上述结果相一致。

在研究中作者还发现, 干预组的大部分患者, 肘、腕和手功能已经取得了满意效果, 而肩关节效果不明显, 可能与皮质的支配区域有关。1973 年, Brinkman 等研究认为, 一侧上肢的前臂和手指运动受对侧大脑半球支配, 上肢近端的运动则受同侧大脑支配^[17]。1996 年 Nudo 等应用皮质内微刺激技术, 可以精确地发现疾病发生后大脑皮质功能区的可塑性, 也即由梗死周边脑组织功能代偿即使精细活动如手指运动都可能有所恢复。另有研究也发现^[18], 健侧半球对运动功能恢复起到一定作用。所以也有国内学者主张反复刺激和双侧训练^[19]。

毕胜等^[20]应用 fMRI 在 CIMT 治疗前, 患手运动时可以发现对侧中央前后回, 对侧额叶前部, 同侧大脑皮质中央前回激活; 健手运动时, 以对侧中央前后回兴奋为主。经过强制性使用治疗后, 患手运动时同侧和对侧大脑皮质广泛的激活, 健手运动时, 大脑对侧中央前后回的兴奋区域明显变小; 在治疗结束 2 周后, 患侧上肢运动时, 患手运动时其同侧和对侧大脑皮质广泛的激活的现象明显降低, 激活区集中在对侧的中央前后回, 在健手运动时, 又重新恢复对侧中央前后回兴奋区域, 大脑皮质功能重组表现出使用性依赖的特点。Kim 等^[21]使用 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区的激活也增加。

目前研究认为, CIMT 治疗后上肢功能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, 改变了患侧上肢在恢复过程中的习得性废用现象的强化过程; 其次, 以“使用-依

赖性”和“技巧-依赖性”为特点的任务指向性强化训练引起控制患肢的侧皮质代表区扩大和同侧皮质的募集, 导致了脑功能重组^[21-22]。这在功能影像学上已经得到了证明^[23-24]。

本研究的主要不足之处是样本量较小, 缺乏长期随访。

参考文献

- [1] 王维治. 神经病学[M]. 第 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 130—141.
- [2] 王玉芬, 蒋丽君, 申玲, 等. 脑梗死功能训练时机与疗效关系探讨[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26: 223—225.
- [3] 姜卫剑, 王拥军, 戴建平. 缺血性脑血管病血管内治疗手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004. 48—50.
- [4] Zhu YL. Neurological Rehabilitation [M]. Beijing: People's Military Medical Publisher, 2003. 325.
- [5] Taub E, Uswatt G, Pidikiti R. Constraint-Induced Movement Therapy: a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation—a clinical review [J]. Rehabil Res Dev, 1999, 36(3): 237—251.
- [6] van Peppen RP, Kwakkel 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 全国第四届脑血管病学术会议. 各类脑血管病诊断要点 [J]. 中华神经科杂志, 1996, 29: 379—380.
- [10] 王拥军. 卒中单元 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2004. 490—492.
- [11] 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. 234—237.
- [12] Tombari D, Loubinoux I, Pariente J, et al. A longitudinal fMRI study: in recovering and then in clinically stable subcortical stroke patients[J]. Neuroimage, 2004, 23: 827.
- [13] 贾子善, 李聪元, 闫桂芳, 等. 康复治疗对脑卒中患者脑的结构可塑性的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 10: 6342—637.
- [14] Nudo RJ, Wise BM, Sifuentes F, et al. Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct[J]. Science, 1996, 272: 1791—1794.
- [15] Hackneys S, Keating JL. Constraint-induced movement therapy following stroke: a systematic review of randomized controlled trials[J]. Aust J Physiotherapy, 2005, 51(4): 221—231.
- [16] 瓮长水, 毕胜, 毕素情, 等. 强制性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.
- [17] 周士枋. 脑卒中后大脑可塑性研究及康复进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24(7): 437—439.
- [18] Lee RG, van Donkelaar P. Mechanisms underlying functional recovery following stroke[J]. Can J Neurol Sci, 1995, 22: 257.
- [19] 许纲. 偏瘫后上肢及手的双侧训练[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 4: 275—279.
- [20] 毕胜, 马林, 瓮长水, 等. 动态功能磁共振成像在强制性使用运动疗法治疗脑卒中上肢偏瘫中的应用研究[J]. 中国康复医学杂志, 2003, 18(12): 719—723.
- [21] 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.
- [22] Park SW, Butler AJ, Cavalheiro V, et al. Changes in serial optical topography and TMS during task performance after constraint-induced movement therapy in stroke: a case study [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2004, 18(2): 95—105.
- [23] Liepert J, Hamzel F, Weiller C. Lesion-induced and training-induced brain reorganization[J]. Restor Neurol Neurosci, 2004, 22: 269—277.
- [24] Wittenberg GF, Chen R, Ishii K, et al. Constraint-induced therapy in stroke: magnetic-stimulation motor maps and cerebral activation[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2003, 17: 48—57.