

· 临床研究 ·

任务导向性训练结合肌电生物反馈治疗
对脑卒中患者上肢腕背伸功能的影响

任云萍 李玥莹 李长江 熊道海

【摘要】目的 探讨任务导向性训练结合肌电生物反馈治疗对脑卒中偏瘫患者上肢手背伸功能的影响。**方法** 将 36 例脑卒中偏瘫患者按随机数字表法分为对照组和实验组,每组 18 例。对照组进行常规康复治疗 and 肌电生物反馈治疗,实验组在上述治疗的同时增加患侧上肢任务导向训练,即训练时结合日常实物并完成明确指令动作,如手背伸抓握及够物等训练。由不知分组的同一治疗师分别于治疗前和治疗 8 周后(治疗后)评定 2 组患者的患侧腕关节背伸主动活动度(AROM)、手腕 Fugl-Meyers 运动功能评定(FMA)和腕背伸表面肌电图(sEMG)值,并进行统计学分析比较。**结果** 治疗前,实验组和对照组患者腕关节 AROM、手腕 FMA 评分和腕背伸 sEMG 值分别为 $(4.17 \pm 2.68)^\circ$ 和 $(3.11 \pm 2.85)^\circ$ 、 (11.11 ± 3.69) 分和 (13.72 ± 4.46) 分、 $(42.83 \pm 16.48) \mu V$ 和 $(37.28 \pm 18.48) \mu V$,组间差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。治疗后,实验组和对照组患者上述指标分别为 $(6.39 \pm 4.22)^\circ$ 和 $(3.83 \pm 4.02)^\circ$ 、 (27.72 ± 8.84) 分和 (22.05 ± 7.81) 分、 $(102.5 \pm 53.11) \mu V$ 和 $(72.17 \pm 32.65) \mu V$,均较治疗前有所改善($P < 0.05$),且实验组明显优于对照组($P < 0.05$)。**结论** 任务导向性训练结合肌电生物反馈治疗能明显促进偏瘫患者上肢腕背伸功能改善。

【关键词】 任务导向性训练; 肌电生物反馈; 腕背伸; 脑卒中

The effects of task-oriented training combined with electromyographic biofeedback on wrist/finger extension after stroke REN Yun-ping, LI Yue-ying, LI Chang-jiang, XIONG Dao-hai. Department of Rehabilitation Medicine, The 5th Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China
Corresponding author: XIONG Dao-hai, Email: 735886833@qq.com

【Abstract】Objective To study the effects of task-oriented training combined with electromyographic biofeedback on wrist and finger extension after stroke. **Methods** Thirty-eight stroke patients were assigned randomly into either an experimental group (18 cases) or a control group (18 cases). Both groups received routine rehabilitation treatment and electromyographic biofeedback training. In addition, the experimental group was given task-oriented training in wrist and finger extension. Myoelectricity values, the active range of wrist dorsiflexion and the Fugl-Meyer upper extremity assessment (FMA) were assessed before and after 8 weeks of training. **Results** All of the patients showed significant improvements after 8 weeks of training, but compared with the controls, the patients in the experimental group improved significantly more in terms of all of the measures. **Conclusion** Task-oriented training with electromyographic biofeedback can improve upper extremity function, particularly wrist extension, among hemiplegic stroke survivors.

【Key words】 Task-oriented training; Electromyographic biofeedback; Wrist extension; Stroke

脑卒中患者出现上肢功能障碍,严重影响其日常生活自理能力和生活质量。在常用的康复治疗技术中,肌电生物反馈训练(electromyographic biofeedback training, EMGBFT)是目前康复领域认为有效的治疗方法之一^[1-3]。有研究表明,任务导向性训练是一种有效的康复治疗手段^[4,5]。但鲜见两者相结合进行偏瘫上肢治疗的报道,且通常在进行肌电生物反馈治疗时,患者仅通过看肌电曲线和听语音指令进行训练,与日常

生活结合不足,较为单调和乏味。本研究在肌电生物反馈治疗的同时结合上肢任务导向性训练(task-oriented training),增强患侧肢体触觉、本体感觉及视觉的刺激,并在训练中逐步增加难度和趣味性,旨在探讨任务导向性训练结合生物反馈治疗对脑卒中偏瘫上肢腕背伸功能的影响。

资料与方法

一、一般资料

入选标准:①首次发病,符合 1995 年全国第 4 届脑血管疾病会议制订的脑卒中诊断标准^[6],均经颅脑

CT 或 MRI 检查确诊;②年龄 30 ~ 80 岁,意识清楚,病情稳定,能配合及执行指令;③存在上肢运动功能障碍,腕背伸时可测的自发肌电信号 $> 5 \mu V$,徒手肌力测定 ≥ 1 级;④无严重心、肝、肾等重要脏器疾病;⑤患者或家属均签署知情同意书。

排除标准:①严重心血管疾病;②严重认知功能障碍;③不能坚持治疗,中途退出者;④有其它神经系统疾病者。

选取 2009 年 11 月至 2011 年 10 月在本院行康复治疗且符合上述标准的脑卒中患者 36 例,按入院治疗时间的先后,采取随机数字表法分为实验组和对照组,每组 18 例。2 组患者的性别、年龄、病变类型及偏瘫侧等一般临床资料经统计学分析比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病变性质(例)		偏瘫侧(例)	
		男	女		脑梗死	脑出血	左侧	右侧
实验组	18	13	5	69.44 $\pm$ 5.73	12	6	16	2
对照组	18	10	8	67.83 $\pm$ 6.88	14	4	13	5

二、治疗方法

2 组患者均给予常规康复治疗,如物理疗法(physical therapy, PT)、作业疗法(occupational therapy, OT)和神经促通技术,并增加表面肌电生物反馈治疗;实验组则在此基础上加入任务导向性训练治疗。

1. 表面肌电生物反馈治疗:生物反馈治疗仪使用丹麦产 AM800 型神经网络重建系统。治疗参数:刺激波形为单面,频率 50 Hz,脉宽 200 μs ,上升及下降时间 0.5 s,持续 4 s,休息 12 s,电流强度 15 ~ 35 mA。治疗前,向患者详细解释治疗目的和方法,取得患者充分理解和配合。患者取坐位,2 个刺激电极分别贴在前臂腕背伸肌群肌腹起止点,地线电极远离刺激点置于前臂内侧。要求患者注意屏幕所显示的肌电数值并且按照仪器语音提示(分别为“努力”、“刺激”、“休息”)进行训练。患者在听到“努力”时,尽自己最大力做腕背伸动作;当肌电值达到或超过基线水平时,仪器自动给予奖励性电刺激,语音提示“刺激”;随后为“休息”,此为一轮治疗。并且于下一轮治疗时,基线值会自动调至前一次主动腕背伸所显示的最高肌电值^[7]。如此反复。每次治疗时间 20 min,每日 1 次,每周 5 d,休息 2 d,共治疗 8 周。

2. 任务导向性训练:患者坐位,放松肩部,前臂中立位,屈肘放置桌上,任务目标如下。①用手背沿桌子或滑板推动杯子,用于腕背伸功能徒手肌力测定 1 ~ 2 级的患者;尤其肌力 1 级无主动关节运动时,治疗师鼓励患者集中注意力,在脑中努力想象运动过程,并在电刺激触发肌肉收缩的同时完成目标动作;②手背伸去

抓握及松开杯子;③手握杯子抬起和放下;④手握杯子抬起放在桌子指定位置;⑤患肢的整体协调练习,如喝水、梳头等日常动作。腕背伸练习时,避免肩肘部的代偿运动。在仪器语音提示“努力”时,开始进行上述动作任务的练习。治疗师根据患者的具体情况,制订任务项目,并指导完成。任务目标明确、指令清晰;可根据患者上肢能力选用不同质地和重量的训练用杯,如纸杯、矿泉水瓶,也可用其它相似物体代替。在训练中注意增加趣味性和新鲜感。任务的制订从易到难,从简单到复杂,从完成一项逐步到完成全部^[8]。实验组患者最终均能完成治疗师给其制订的目标任务。每次治疗时间 20 min,每日 1 次,每周 5 d,休息 2 d,共治疗 8 周。

三、评价方法

2 组患者在治疗前和治疗 8 周后(治疗后),均由同一治疗师进行评定。①腕关节主动活动度(active range of motion, AROM):患侧腕关节行主动背伸运动,用南京产 BWP-JDC 型角度尺测量关节活动范围,并记录 AROM^[9];② Fugl-Meyer 评分(Fugl-Meyer assessment, FMA):评定手腕运动功能,满分 66 分^[10];③腕背伸表面肌电图(surface electromyography, sEMG):采用 sEMG 信号分析技术评价脑卒中患者神经肌肉系统功能状态,且可避免以往肌力分级评价的主观性和难以精确定量,记录患者腕背伸运动时生物反馈治疗仪显示的最大 sEMG 值^[11]。共测 3 次,取平均值。

四、统计学方法

采用 SPSS 10.5 版统计学软件对数据进行统计处理,计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验;分析组间差异用两样本均数 t 检验,分析组内差异用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者腕关节 AROM、手腕 FMA 评分和腕背伸 sEMG 值比较,无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。治疗后,2 组患者腕关节 AROM、手腕 FMA 评分和腕背伸 sEMG 值均较治疗前有所提高($P < 0.05$),实验组治疗后上述各项评定指标均较对照组治疗后提高更为显著,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。详见表 2。

讨 论

脑卒中是危害人类健康的常见疾病之一。脑卒中后大多数会引起不同程度的肢体功能障碍,偏瘫侧上肢和手功能的恢复较下肢相对滞后,这可能与脑损害的部位和上肢功能相对较精细、复杂有关^[12]。在上肢

表 2 2 组患者治疗前后腕背伸 AROM 和手腕 FMA 评分及 sEMG 值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	AROM(°)	FMA(分)	sEMG 值(μV)
实验组				
治疗前	18	4.17 ± 2.68	11.11 ± 3.69	42.83 ± 16.48
治疗后	18	6.39 ± 4.22 ^{ab}	27.72 ± 8.84 ^{ab}	102.5 ± 53.11 ^{ab}
对照组				
治疗前	18	3.11 ± 2.85	13.72 ± 4.46	37.28 ± 18.48
治疗后	18	3.83 ± 4.02 ^a	22.05 ± 7.81 ^a	72.17 ± 32.65 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

功能的康复治疗中,肌电生物反馈治疗作为一种辅助治疗方法已得到临床的认可,已有大量研究报道了肌电生物反馈治疗的有效性^[3,13-14],它通过仪器把自主收缩时产生的微弱电信号转换为视听信号,使患者能直观感知肌肉收缩强度,提高主动参与性;肌电生物反馈治疗过程中的可视肌电信号及明确的肌肉关节活动可激活中枢神经系统潜在性突触,建立新的感觉兴奋痕迹,从而促进患侧肢体的恢复^[15]。Lourenao 等^[16]的研究表明,肌电生物反馈疗法对于上肢功能恢复有明显作用。也有研究认为,肌电生物反馈早期应用于脑卒中,对患者上肢康复治疗有积极作用^[17]。

任务导向性训练可增加患者肌力并改善动作协调性,日本、加拿大、苏格兰等国家治疗指南均以高等级推荐脑卒中患者行上肢任务导向性训练治疗^[18]。Higgins 等^[19]研究表明,脑卒中患者行上肢任务导向性训练,患者上肢功能显著提高。一些针对下肢功能的研究也证实了任务导向性训练对于脑卒中患者康复治疗的有效性^[20]。任务导向性训练中所涉及的任务目标明确,患者需进行有意义的活动来完成目标任务。Ichikawa 等^[21]研究表明,当患者进行与自己相关且容易完成的动作时,大脑内主动运动皮质被激活,20 Hz 刺激诱发性活动被抑制。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或任务导向性训练,即控制是由导向性行为为目标而组织的,以功能性动作为目的,通过重复、密集的练习和多样化的运动形式,获得最大的改善^[5]。

本研究的特点是将上述 2 种康复治疗方法联合应用,即在偏瘫上肢进行肌电生物反馈治疗的同时给予任务导向性训练。训练中,针对患侧上肢丧失的运动,以日常活动动作为基础,制订明确的任务目标。一方面弥补了单一肌电生物反馈治疗时动作目标的单调、乏味和功能性不强;另一方面对于肌力低下、主动运动不足的患者可以给予电刺激诱发和促进肌肉收缩。因此两者结合的治疗既有上肢功能性运动的再学习和反复训练,又有电刺激的辅助和视听信号的强化过程,互

为补充,提高治疗效果。

本研究的训练设计特别注重手的功能。因为手同时有感觉和运动功能,物体的形状和用它来做什么决定了手的抓握方式。手部的触觉信息来自物体的性质和物体在手中的位置,并且通过本体感觉调控手和环境的关系。够物时,手所采取的抓握构型依赖于物体和要执行的任务。而拇指和其他手指的传入信息决定了握力的控制^[8]。腕的运动对手的功能位起到关键作用,腕背伸又是参与手功能性动作的重要部分^[22]。由于指长屈肌挛缩和伸腕肌力弱导致手在抓握物体前和放开物体时伴屈腕,因此加强腕和指的背伸功能十分重要。单纯肌电生物反馈治疗忽视了手的触觉功能,没有抓握实物,也未强调与日常动作相结合。本研究设计训练项目贴近生活,如握住杯子拿起和放下、端杯喝水等,使训练与日常实际生活相结合,具有功能性和目的性。通过反复练习正确运动模式,建立正反馈,避免上肢废用或误用。通常脑卒中偏瘫患者触觉和本体感觉的输入受损也是影响够物和操作的主要因素。本研究通过让患侧手碰触和抓握实物来增加触觉和视觉信息传入,制订明确的任务使患者上肢运动与环境相结合,增强控制力和运动协调性;在训练中改变物体的形状、质地和重量,不仅增强患者感知觉刺激,还增添新鲜感和趣味性,避免单调重复而产生乏味和疲劳。

谢振良等^[23]报道,运动想象疗法和生物反馈联合治疗脑卒中上肢功能障碍效果更佳。一项针对脑卒中后足下垂患者下肢功能的研究表明,步行训练结合肌电生物反馈训练很好地改善了患者的下肢功能,是值得推广的运动训练组合^[24]。本研究将任务导向性训练与肌电生物反馈治疗联合应用,经过 8 周治疗后脑卒中偏瘫患者的患侧腕背伸能力明显改善,增强了患者上肢功能。本研究不足之处在于样本量较小,有待更多更进一步的研究证实。

参 考 文 献

- [1] 王亚辉,郝淑琴,常丽静,等. 肌电生物反馈联合康复训练治疗脑卒中中的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志,2013,35:471-473.
- [2] 刘玲玲,冯珍. 肌电生物反馈的临床研究及应用进展. 中国康复医学杂志,2012,27:289-292.
- [3] 陈文君,李建华,寿依群,等. 表面肌电生物反馈治疗对偏瘫患者上肢功能的影响. 中华物理医学与康复杂志,2008,30:548-550.
- [4] Leroux A, Pinet H, Nadeau S. Task-oriented intervention in chronic stroke: Changes in clinical and laboratory measures of balance and mobility. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85:820-830.
- [5] 张大威,叶祥明,林坚,等. 下肢任务导向性训练对慢性期脑卒中患者步行能力的影响. 中国康复医学杂志,2011,26:768-770.
- [6] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点. 中华神经科杂志,1996,29:379-380.

- [7] 刘绮,肖灵君,燕铁斌. 肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响. 中国康复医学杂志, 2010, 25: 737.
- [8] Carr JH, Shepherd RB. 脑卒中康复: 优化运动技巧的练习与训练指南. 王宁华, 黄永禧, 译. 北京: 北京大学医学出版社, 2007: 132-142.
- [9] 李奎成, 刘晓燕, 刘四文, 等. 任务导向的功能性电刺激疗法在脑外伤患者手和上肢功能恢复中的应用. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35: 621-625.
- [10] 王健, 金德闻. 康复医学领域的表面肌电应用研究. 中国康复医学杂志, 2006, 21: 6-7.
- [11] 侯勇伦, 丛芳, 桑德春, 等. 肌电触发神经肌肉刺激对偏瘫患者腕指背伸功能的影响. 中国康复理论与实践, 2010, 16: 568-570.
- [12] 南登昆. 康复医学. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 164.
- [13] 章鑫, 廖维靖, 徐向东, 等. 肌电生物反馈疗法治疗脑卒中早期患者上肢功能障碍. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 30: 779-780.
- [14] 翟宏伟, 龚尊科, 陈伟, 等. 肌电生物反馈训练对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32: 535-536.
- [15] 郭英杰, 程扬, 丁华, 等. 表面肌电生物反馈训练在脑卒中足下垂患者功能训练中的应用. 中国康复医学杂志, 2010, 25: 980-983.
- [16] Lourenao MI, Battistella LR. Effect of biofeedback accompanying occupational therapy and functional electrical stimulation in hemiplegic patient. Int J Rehabil Res, 2008, 31: 33-41.
- [17] Dogan-Aslan M, Nakipoglu-Yüzer GF, Dogan A, et al. The effect of electromyographic biofeedback treatment in improving upper extremity functioning of patients with hemiplegic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2012, 21: 187-192.
- [18] 邹华, 王宁华. 脑卒中后肩关节功能障碍的循证康复治疗. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32: 548-550.
- [19] Higgins J, Salbach NM, Wood-Dauphinee S, et al. The effect of a task-oriented intervention on arm function in people with stroke: a randomized controlled trial. Clin Rehabil, 2006, 20: 296-310.
- [20] Wevers L, van de Port I, Vermue M, et al. Effects of task-oriented circuit class training on walking competency after stroke: a systematic review. Stroke, 2009, 40: 2450-2459.
- [21] Ichikawa A, Yamamoto H, Ono I, et al. Stimulus-related 20-Hz activity of human cortex modulated by the way of presenting hand actions. Neurosci Res, 2007, 58: 285-290.
- [22] 高亚南, 陈雪丽, 许永利, 等. 肌电触发神经肌肉刺激对改善脑卒中早期患者腕背伸功能的疗效观察. 中国康复医学杂志, 2012, 27: 938.
- [23] 谢振良, 冯尚武, 黄顺仪, 等. 运动想象联合生物反馈治疗对脑卒中患者上肢功能障碍的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34: 272-274.
- [24] 孙丽, 谢瑛, 李广庆. 肌电生物反馈辅助步行训练对脑卒中后亚急性期足下垂患者下肢运动功能的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34: 116-118.

(修回日期: 2013-08-06)

(本文编辑: 汪 玲)

· 外刊摘英 ·

Bee venom acupuncture for adhesive capsulitis

BACKGROUND AND OBJECTIVE Adhesive capsulitis (AC) has been estimated to affect two to five percent of the population 40 to 60 years of age. Among the interventions used to augment manual physical therapy (PT), bee venom acupuncture (BVA) has been suggested as an alternative for those for whom corticosteroids are not suitable. This study examined whether the addition of BVA to PT is more effective than PT alone in the management of AC.

METHODS Patients with a diagnosis of AC who were at least 18 years of age and who had a symptom duration of between one and 12 months were enlisted. All subjects received PT three times per week. The participants were also told to perform home exercises twice daily. In addition, the patients were randomized to receive BVA (in one of two doses, BV1 or BV2) or normal saline (NS) injected at each acupuncture point. The primary outcome measure was the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). Secondary measures included scores on a pain visual analogue scale (VAS).

RESULTS At eight weeks, all three groups demonstrated significant improvement on the SPADI. The BV1 group demonstrated significantly better improvement, as compared to the NS group, at eight and 12 weeks after treatment initiation ($P=0.025$ and $P=0.014$, respectively). The BV1 group further demonstrated significantly better VAS scores at rest at week eight and in motion at week 12. No significant differences were seen between the BV1 and BV2 subjects on either measure.

CONCLUSION This study of patients with adhesive capsulitis found that bee venom acupuncture can augment physical therapy in improving pain and disability.

[摘自: Koh PS, Seo BK, Cho NS, et al. Clinical effectiveness of bee venom acupuncture and physiotherapy in the treatment of adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. J Shoulder Elbow Surg, 2013, 22: 1053-1062.]