

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2013.01.016

·临床研究·

## 肌电触发电刺激疗法对脑卒中患者手功能的影响

江征<sup>1</sup>, 蔡素芳<sup>2</sup>, 王辉<sup>2</sup>, 刘雪枫<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的 研究肌电触发电刺激疗法对脑卒中患者手功能的影响。方法 脑卒中患者 40 例分为肌电触发电刺激疗法组(肌电触发组)19 例, 神经肌肉电刺激疗法组 21 例(NMES 组), 比较两组治疗前后 Fugl-Meyer 上肢功能评分、改良 Barthel 指数、腕背伸主动关节活动度。结果 两组患者治疗后各项评分均有显著提高( $P<0.001$ ); 与 NMES 组比较, 肌电触发组各项评分均有提高( $P<0.05$ )。结论 肌电触发电刺激疗法可有效改善偏瘫患者手功能障碍, 疗效优于神经肌肉电刺激疗法。

**[关键词]** 脑卒中; 手功能; 肌电触发电刺激疗法; 神经肌肉电刺激; 康复

**Effects of Electromyography-triggered Stimulation on Hand Function Post Stroke** JIANG Zheng, CAI Su-fang, WANG Hui, et al. College of Rehabilitation Medicine, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350003, Fujian, China

**Abstract: Objective** To investigate the effectiveness of electromyography-triggered stimulation on the hand function post stroke. **Methods** 40 stroke patients were divided into electromyography-triggered stimulation group and neuromuscular electric stimulation group. They were assessed with Fugl-Meyer Assessment (FMA), active range of motion of wrist extension (WE-AROM) and modified Barthel index (MBI) before and 6 weeks after treatment. **Results** The scores of all the assessments improved in both groups after treatment ( $P<0.001$ ), and improved more in the electromyography-triggered stimulation group than in the neuromuscular electric stimulation group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Compared with neuromuscular electrical stimulation, electromyography-triggered stimulation may further improve the hand function post stroke.

**Key words:** stroke; hand function; electromyography-triggered stimulation; neuromuscular electric stimulation; rehabilitation

**[中图分类号]** R743.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-9771(2013)01-0060-03

**[本文著录格式]** 江征, 蔡素芳, 王辉, 等. 肌电触发电刺激疗法对脑卒中患者手功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2013, 19(1): 60-62.

手功能障碍是脑卒中患者常见的后遗症之一。在脑卒中发病初期, 69%~80%的患者具有上肢功能障碍; 发病 3 个月后, 仍有 37%的患者存在上肢精细动作控制方面的问题; 最终仅 5%~20%的患者能够获得接近正常的手功能<sup>[1]</sup>。肌电触发电刺激(electromyography-triggered stimulation)综合了神经肌肉电刺激(neuromuscular electric stimulation, NMES)和表面肌电生物反馈(surface electromyographic biofeedback, SEMG-BF)两种治疗方式, 是近年来国内外发展较快的新兴疗法。本研究比较肌电触发电刺激和 NMES 对脑卒中患者手功能的疗效。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2011 年 1 月~2012 年 3 月福建中医药大学附属康复医院收治的 42 例患者, 诊断符合

1995 年全国第四次脑血管病学术会议制订的诊断标准<sup>[2]</sup>。纳入标准: ①经 CT 或 MRI 确诊为脑梗死或脑出血患者; ②意识清楚; ③能理解治疗训练要求并能遵照执行。排除标准: ①再发脑卒中; ②感觉性失语; ③认知功能障碍; ④患侧肢体皮肤痛触觉异常。分为肌电触发电刺激组(肌电触发组)和神经肌肉电刺激组(NMES 组)各 21 例。治疗过程中, 肌电触发组脱落 2 例, 其中 1 例再发脑出血, 1 例放弃治疗。两组患者一般资料比较无显著性差异( $P>0.05$ )。见表 1。

**1.2 治疗方法** 两组患者住院后均接受常规肌力训练、关节活动度训练、步态训练、平衡训练、牵伸训练、神经发育疗法、日常生活活动训练等。每次 40 min, 每周 5 次, 共 6 周。

基金项目: 1.福建省自然科学基金青年项目(2009J05073); 2.福建省卫生厅青年项目(2009-1-33)。

作者单位: 1.福建中医药大学康复医学院, 福建福州市 350003; 2.福建中医药大学附属康复医院, 福建福州市 350003。作者简介: 江征(1975-), 男, 福建福州市人, 博士, 副教授, 主要研究方向: 脑卒中、骨关节疾病的康复研究。

表 1 两组患者一般资料比较(n)

组别	n	年龄(岁)	病程(d)	男	女	脑梗死	脑出血	左侧偏瘫	右侧偏瘫
电刺激组	21	59.29±12.90	80.67±79.81	15	6	14	7	13	8
肌电触发组	19	51.47±17.68	87.84±127.44	14	5	13	6	12	7
$t/\chi^2$		2.817	0.312	0.025		0.014		0.007	
$P$		0.116	0.830	0.873		0.906		0.935	

**1.2.1 肌电触发组** 在上述常规康复训练基础上增加肌电触发电刺激治疗。使用 Myotrac infinity 生物刺激反馈仪(加拿大 Thought 公司)中肌电触发电刺激模式。治疗前向患者说明治疗意义、训练方法和电刺激正常感觉,并要求患者积极配合。

患者卧位或坐位,清洁皮肤。将双通道电极分别置于患肢前臂桡侧腕伸肌和指总伸肌上,先进行肌电测试,寻找肌肉运动点。起始位为腕关节屈伸 0°,令患者尽全力主动背伸腕关节时,将仪器上显示的肌电值设定为阈值。每位患者阈值的设定每天进行调整。

电刺激可采用自动或手动模式。刺激参数:双相方波;频率 35 Hz;强度 10~50 mA,阈值低的患者可以选择可忍受的最大强度值,阈值高的患者选择腕手指关节完全背伸位强度值;波宽 200  $\mu$ s。开始治疗时刺激 5 s 休息 20 s,逐渐过渡到刺激 5 s 休息 5 s;上升时间 2 s,下降时间 2 s,共 30 次(约 30 min)。

确保患者能看到显示器上的自主肌电信号,听到扬声器发出的声音,要求患者在给予刺激的同时观察显示器上肌电信号的变化和腕关节的运动,并在大脑中强化这一信息和过程。治疗过程中结合心理疏导,通过启发、意念想象,让患者尽全力主动背伸指腕关节。

**1.2.2 NMES 组** 在常规康复训练基础上增加 NMES。使用 Myotrac infinity 生物刺激反馈仪中的电刺激模式,电刺激参数设置同肌电触发组,治疗过程无任何附加指导及肌电反馈。

**1.3 疗效判定标准** 于治疗前和治疗 6 周后,采用简式 Fugl-Meyer 评定表中上肢功能评分(FMA)、改良 Barthel 指数(MBI)进行评定,采用 Goniometers 电子量角器(Biometrics 公司)测定患肢主动腕背伸关节活动度(ROM)。

**1.4 统计学处理** 数据以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,应用 SPSS 13.0 统计软件,组内治疗前后数据进行配对  $t$  检验,组间比较进行独立样本  $t$  检验。显著性水平  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

治疗前两组患者 FMA、MBI 评分与 ROM 无显著

性差异( $P>0.05$ )。治疗 6 周后,所有患者 FMA、MBI 评分与 ROM 较治疗前显著增高( $P<0.001$ ),肌电触发组较 NMES 组增高更多( $P<0.05$ )。见表 2~表 4。

表 2 两组治疗前后 FMA 比较

组别	n	治疗前	治疗后	$t$	$P$
NMES 组	21	21.48±13.73	27.76±14.99	-8.143	0.000
肌电触发组	19	27.16±18.26	38.47±17.70	-5.565	0.000
$t$		-1.104	-2.072		
$P$		0.278	0.045		

表 3 两组治疗前后 MBI 比较

组别	n	治疗前	治疗后	$t$	$P$
NMES 组	21	57.14±13.87	67.24±10.96	-9.902	0.000
肌电触发组	19	68.11±25.73	86.26±14.24	-4.166	0.000
$t$		-1.652	-2.258		
$P$		0.110	0.030		

表 4 两组治疗前后主动腕背伸 ROM 比较

组别	n	治疗前	治疗后	$t$	$P$
NMES 组	21	-4.05±11.13	11.00±11.85	-7.149	0.000
肌电触发组	19	-5.00±25.20	24.63±23.68	-4.699	0.000
$t$		0.509	-2.226		
$P$		0.616	0.035		

**3 讨论**

脑卒中患者手功能恢复的程度直接影响其日常生活活动能力和生存质量。改善手功能障碍是脑卒中康复的重点和难点。

在偏瘫的恢复过程中,腕关节及手指的背伸往往是最难恢复的动作,而腕背伸是手抓握功能,腕背伸的丧失是手失能的主要原因。

NMES 利用低频脉冲电流刺激神经或肌肉,引起肌肉收缩,从而加强肌肉的血液循环,促进神经兴奋及传导功能恢复,延缓肌肉废用性萎缩,加快神经再生过程及运动功能恢复。NMES 在国外用于中枢神经损伤的治疗有 40 多年历史,已经成为一种比较成熟的康复治疗技术<sup>[3-5]</sup>。与国外相比,国内现有报道主要存

在电刺激参数选择方案不完整、缺乏规范, 直接影响疗效评判<sup>[6]</sup>。

肌电触发电刺激治疗前需要先采集患者瘫痪肌肉的肌电信号, 确定收缩阈值; 治疗时患者需要在每次电刺激前先主动收缩瘫痪肌群, 使肌电信号达到治疗前设定的阈值, 以触发电刺激; 由电刺激辅助完成整个收缩过程。肌电触发电刺激使得肌电生物反馈与 NMES 结合, 将被动运动和主动运动融合。国内外已有不少报道证实肌电触发电刺激对各期脑卒中患者手功能障碍有肯定疗效<sup>[7-13]</sup>。

目前国内外关于肌电触发电刺激临床研究是与空白对照或常规康复治疗进行比较<sup>[7-9]</sup>, 虽然大多数学者认为, 对于脑卒中手功能恢复, 肌电触发电刺激比单纯 NMES 和肌电生物反馈有效, 但缺乏有力的证据, 肌电触发电刺激直接与 NMES 的对比研究极少<sup>[14]</sup>。

在肌电触发电刺激治疗中, 患者有意识的主动训练对偏瘫康复非常重要, 它不仅可以促进患者脑功能重组, 还可以激活一些原来被封闭的神经通路, 使之替代已受损的神经功能, 重建新的神经网络。在主动训练的同时给予电刺激, 可以帮助患者完成关节活动, 不仅可以防止肌肉失用性萎缩, 而且可以把正确的关节运动感觉和肌肉收缩信号冲动传到大脑, 同样可以促进脑功能的重组。这些理论已得到功能核磁共振影像资料的证实<sup>[15]</sup>。

本研究显示, 在常规康复训练的基础上, 辅以肌电触发电刺激治疗对促进患侧手功能恢复有效。治疗方案安全、无痛、有效、方便, 患者能主动参与, 具有临床推广价值。

#### [参考文献]

- [1] Nakayama H, Orgensen HS, Raaschou HO, et al. Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: the Copenhagen Stroke Study [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1994, 75(8): 852-857.
- [2] 全国第四届脑血管病学术会议. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准(1995)[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 381.
- [3] Pandyan AD, Granat MH, Stott DJ. Effects of electrical stimulation on flexion contractures in the hemiplegic wrist [J]. Clin Rehabil, 1997, 11(2): 123-130.
- [4] Chae J, Bethoux F, Bohine T, et al. Neuromuscular stimulation for upper extremity motor and functional recovery in acute hemiplegia [J]. Stroke, 1998, 29(5): 975-979.
- [5] Powell J, Pandyan AD, Granat M, et al. Electrical stimulation of wrist extensors in poststroke hemiplegia [J]. Stroke, 1999, 30(7): 1384-1389.
- [6] 燕铁斌. 神经肌肉电刺激及其临床应用[J]. 继续医学教育, 2006, 20: 30-33.
- [7] 郑萍, 纪树荣, 张勃, 等. 肌电诱发神经肌肉电刺激在偏瘫康复中应用的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 26: 710-711.
- [8] 燕铁斌, 许云影, 李常威. 功能性电刺激改善急性脑卒中患者肢体功能的随机对照研究[J]. 中华医学杂志, 2006, 86: 2627-2631.
- [9] 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[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(6): 568-570.
- [10] Cauraugh JH, Light K, Kim S, et al. Chronic motor dysfunction after stroke: recovering wrist and finger extension by electromyography-triggered neuromuscular stimulation [J]. Stroke, 2000, 31: 1360-1364.
- [11] Cauraugh JH, Kim S. Two coupled motor recovery protocols are better than one: electromyogram triggered neuromuscular stimulation and bilateral movements [J]. Stroke, 2002, 33: 1589-1594.
- [12] Cauraugh JH, Kim S. Chronic stroke motor recovery: duration of active neuromuscular stimulation [J]. J Neurol Sci, 2003, 15: 13-19.
- [13] Cauraugh JH, Kim S, Duley A. Coupled bilateral movements and active neuromuscular stimulation: intralimb transfer evidence during bimanual aiming [J]. Neurosci Lett, 2005, 382: 39-44.
- [14] de Kroon JR, Ijzerman MJ. Electrical stimulation of the upper extremity in stroke: cyclic versus EMG-triggered stimulation [J]. Clin Rehabil, 2008, 22: 690-697.
- [15] Shin HK, Cho SH, Jeon H, et al. Cortical effect and functional recovery by the electromyography-triggered neuromuscular stimulation in chronic stroke patients [J]. Neurosci Lett, 2008, 442: 174-179.

(收稿日期: 2012-07-25 修回日期: 2012-10-19)