

· 临床研究 ·

功能性电刺激对老年脑卒中偏瘫患者早期疗效的观察

黄婷 樊庆华 吴婷玉 王志刚 朱翎

【摘要】目的 观察功能性电刺激(FES)对老年脑卒中偏瘫患者早期疗效的影响。**方法** 40 例老年脑卒中患者分为 FES 组和对照组,每组 20 例。2 组患者均行常规药物治疗和基本的康复训练。FES 组加用 FES 治疗,每天治疗 1 次,每次 30 min,共 3 周(15 次)。对照组在治疗期间不接受任何电刺激。2 组患者在治疗前、治疗 3 周后分别采用 Fugl-Meyer 运动功能量表(FMA)、Berg 平衡量表(BBS)及 Barthel 指数(BI)进行功能评定。**结果** FES 组患者上肢 FMA 评分治疗前、后比较,差异有统计学意义($P < 0.01$),治疗后 FES 组上肢 FMA 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组患者下肢 FMA 治疗前、后比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),治疗后 FES 组下肢 FMA 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组患者 BBS 评分治疗前、后比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),治疗后 FES 组 BBS 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。FES 组患者 BI 评分治疗前、后比较,差异有统计学意义($P < 0.01$);治疗后 FES 组 BI 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** FES 治疗能提高老年脑卒中早期患者偏瘫肢体运动功能,改善患者的平衡能力,进而提高患者日常生活活动能力。

【关键词】 功能性电刺激; 脑血管意外; 偏瘫

Functional electrical stimulation for improving motor function in elderly patients with cerebral apoplexy hemiplegia HUANG Ting*, FAN Qing-hua, WU Ting-yu, WANG Zhi-gang, ZHU Ling. * Wuhan First Hospital, Wuhan 430022, China

【Abstract】 Objective Electric stimulation functional observation statistics (FES) were collected for elderly patients with cerebral apoplexy in search of any curative effect. **Methods** A total of 40 patients with cerebral apoplexy were divided randomly into a FES group of 20 cases and a control group of 20 cases. Both groups received the same routine rehabilitation training and basic drugs. The FES group was also treated using FES therapeutic apparatus for 30 min daily over 3 weeks (15 sessions). The control group received no electrical stimulation. Upper limb motor function, lower limb motor function, balance and Barthel's index were evaluated. **Results** In the FES group, upper limb motor function was significantly improved after treatment, and significantly better compared with the control group. Lower limb motor function showed the same significant differences. Balance was also significantly better after treatment and significantly better than in the control group. Similar significant improvements were seen in terms of Barthel's index. **Conclusions** FES can improve the functional capacity of elderly patients with cerebral apoplexy hemiplegia and improve their ability in daily activities.

【Key words】 Functional electrical stimulation; Cerebrovascular accidents; Hemiplegia

脑卒中是发病率、致残率和死亡率最高的老年性疾病之一,偏瘫是脑卒中患者最常见的后遗症,急性期发生率为 80%,严重影响患者的日常生活活动能力^[1]。功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)在改善脑卒中偏瘫患者肢体运动功能方面的疗效已逐渐受到重视^[2],它是一种治疗脑卒中偏瘫患者的有效手段,从 20 世纪 60 年代开始用于脑卒中偏瘫的治疗,20 世纪 90 年代以来在临床上的应用受到重视,但其应用对象多以慢性期为主^[3-5]。对脑卒中患者

早期进行及时、有效的治疗,是保证患者早日恢复运动功能、提高患者生活质量的重要措施。本研究通过临床随机对照研究,观察 FES 对老年脑卒中早期偏瘫患者偏瘫侧肢体运动功能、平衡功能及日常生活活动能力的影响,现报道如下。

资料与方法

一、一般资料

选取 2006 年 10 月至 2008 年 10 月间武汉市第一医院老年病科的 40 例脑卒中患者。入选标准:诊断符合全国第六次脑血管病会议关于脑卒中的诊断标准^[6],第一诊断为初发脑卒中(脑梗死或脑出血);经

CT 或 MRI 检查证实;病灶位于一侧大脑半球(大脑中动脉系统);年龄为 65~85 岁;一侧肢体偏瘫;无明显感觉功能障碍;无明显认知功能障碍,简易智力测试量表(abbreviated mental test, AMT)评分 ≥ 4 分;愿意签署知情同意书。排除标准:腔隙性脑梗死;蛛网膜下腔出血;进展型脑卒中;病灶位于双侧大脑半球、小脑或脑干;接受过溶栓治疗;脑出血术后;严重感染;合并严重心、肝、肾疾病,颅脑外伤,肿瘤等;年龄 < 65 岁或 > 85 岁;不愿意签署知情同意书。将 40 例患者分为 FES 组和对照组,每组 20 例,2 组患者的一般资料比较见表 1,经统计学分析,2 组患者在年龄、性别、病变性质、偏瘫侧别等方面差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	病程 (d)	性别(例)		病变性质(例)		瘫痪侧(例)	
				男	女	出血	梗死	左	右
FES 组	20	73.8 $\pm$ 10.8	12.0 $\pm$ 8.5	16	4	3	17	13	7
对照组	20	70.3 $\pm$ 9.9	13.4 $\pm$ 7.6	17	3	2	18	14	6

二、治疗方法

2 组患者常规治疗相同,包括药物和基本的康复训练。FES 组加用 FES 治疗,采用日本产双通道 FES 治疗仪,电极(3 cm $\times$ 3 cm)放在偏瘫侧上肢(刺激偏瘫侧上肢的腕背伸肌群)和下肢(刺激偏瘫侧下肢的胫前肌和腓骨长短肌)。运动点在肌电图(英国产 Synergy TEP EMG/EP Monitoring System)引导下确定。刺激参数为频率 30 Hz,脉宽 200 μ s,通电/断电比 5 s/5 s,波升/波降为 1 s/1 s,强度为患者最大耐受量。每天治疗 1 次,每次 30 min,共 3 周(15 次)。对照组在治疗期间不接受任何电刺激。

三、评定方法

2 组患者在治疗前、治疗 3 周后分别接受以下评定。评定员不参与治疗。

1. 上肢运动功能评定:采用 Fugl-Meyer 运动功能量表(Fugl-Meyer Motor Assessment, FMA)中的上肢部分来评定患者的上肢运动功能。总分为 0~66 分,分数越高代表运动功能越好。此量表具良好测试者间信度、效度与反应性^[7]。

2. 下肢运动功能评定:用 FMA 的下肢部分评定患者的下肢运动功能,FMA 下肢部分包括 17 个小项,每小项 0~2 分,最高 34 分,得分越高表示下肢运动功能越好。

3. 平衡功能评定:用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[8]来评定患者的平衡能力,共包括 14 项与平衡相关的日常生活活动,每项为 0~4 分,最高积分为 56 分,由总分来表示出个体在平衡表现上的差异性,评分越高,表示平衡能力越好。

4. Barthel 指数评定:用 Barthel 指数(Barthel Index, BI)来评定患者日常生活活动能力。

四、统计学分析

所有数据均采用 SPSS 11.0 版软件分析,先进行数据的正态分布及方差齐性检验,治疗前和治疗 3 周后的评定结果,采用方差分析比较,计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前、后上肢 FMA 评分比较

FES 组患者上肢 FMA 评分治疗前、后比较,差异有统计学意义($P < 0.01$);治疗后 FES 组上肢 FMA 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 FES 组上肢运动功能较对照组有明显改善。见表 2。

表 2 2 组患者治疗前、后 FMA、BBS 及 BI 评分比较

组别	例数	FMA 评分		BBS 评分	BI 评分
		上肢	下肢		
FES 组	20				
治疗前		15.87 $\pm$ 3.07	11.20 $\pm$ 4.70	15.80 $\pm$ 17.20	43.23 $\pm$ 6.47
治疗 3 周后		34.66 $\pm$ 6.85 ^{ac}	22.10 $\pm$ 7.80 ^{bc}	46.30 $\pm$ 20.00 ^b	74.13 $\pm$ 4.59 ^{ac}
对照组	20				
治疗前		16.60 $\pm$ 2.44	11.50 $\pm$ 5.90	15.30 $\pm$ 20.50	42.75 $\pm$ 5.85
治疗 3 周后		29.61 $\pm$ 5.68 ^b	17.30 $\pm$ 7.40 ^b	34.10 $\pm$ 14.70 ^b	52.37 $\pm$ 6.18 ^b

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^c $P < 0.05$

二、2 组患者治疗前、后下肢 FMA 评分比较

2 组患者治疗前、后下肢 FMA 评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗后 FES 组下肢 FMA 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 FES 组下肢运动功能较对照组改善明显。见表 2。

三、2 组患者治疗前、后 BBS 评分比较

2 组患者治疗前、后 BBS 评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗后 FES 组 BBS 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 FES 组平衡功能较对照组改善明显。见表 2。

四、2 组患者治疗前、后 BI 评分比较

FES 组患者治疗前、后 BI 评分比较,差异有统计学意义($P < 0.01$);治疗后 FES 组 BI 评分与对照组相比,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 FES 组日常生活活动能力较对照组改善明显。见表 2。

讨 论

近年来,大脑的可塑性已成为神经疾患康复的热点问题,许多基础与临床研究证明其在神经损伤的恢

复中占有重要地位。国内有研究者报告,采用经皮电神经刺激治疗早期脑卒中患者偏瘫侧肢体,并用单光子发射计算机断层显像观察脑局部血流量的变化,结果发现,治疗 45 min 后,脑局部血流量较安慰刺激组明显增加,这种变化不仅表现在病灶侧局部,也表现在健侧半球,提示脑的功能重组具有一种“镜像关系”。Nudo 等^[9-10]观察到,在灵长类动物的脑卒中模型中,在大脑皮质运动区有功能重组的现象,不仅在损伤区,在未损伤区也有类似的表现;而出现瘫痪后如果不给予任何训练,损伤区有扩大的趋势,如给予适当的训练后,这种趋势就会被阻止或减慢。Smith 等^[11]用 fMRI 观察 FES 刺激健康人群下肢后发现,大脑相应区域有明显脑功能活动,这种活动随着治疗量增加而增强。

电刺激技术是一种广泛应用的康复治疗方法,FES 属于神经肌肉电刺激的范畴,以低频电流,按照预先设定的刺激程序刺激多组肌肉,诱发肌肉运动或模拟正常自主运动诱发肌肉产生功能性活动(抓握、行走、吞咽)^[12]。FES 应用于脑卒中偏瘫肢体,其主要作用是刺激已丧失功能但仍具有完整神经支配的肢体,以所产生的即时效应来代替或纠正肢体功能的治疗方法,以增加关节活动范围,提高肌肉功能,如收缩力、耐力、诱发反射活动等^[13]。FES 还能激活肌肉的神经纤维,有效地提高被刺激肌肉的张力^[14],并通过高级神经中枢的调整,促进功能重建。大量临床研究证明,电刺激治疗能显著改善脑卒中偏瘫患者的肢体功能,提高患者的生活自理能力,明显降低致残率^[15-16]。

早期和强化治疗对脑卒中后功能恢复的影响国内外已有大量文献报告,脑卒中中的运动功能恢复在发病后的最初几周最快^[17-18]。大量的循证研究结果提示,脑卒中后早期、强化康复治疗能显著改善患者偏瘫肢体的运动功能与整体功能。Van Peppen 等^[17]对 123 篇随机对照研究和 28 篇临床对照研究进行了系统回顾,经 Meta 分析发现,早期康复治疗能明显提高脑卒中患者下肢的运动功能,进而促进其整体功能的恢复。Kwakkel 等^[18]在分析了 9 个随机对照研究共 1051 例脑卒中幸存者,发现其接受不同强度的康复治疗后,随着治疗强度的增加,脑卒中患者的运动能力也相应提高。以上研究表明,早期、强化治疗能显著改善脑卒中患者偏瘫肢体的运动功能。

本研究中 2 组患者从病程上看属于早期。治疗中 2 组均接受了标准化的康复治疗,FES 组在此基础上增加了 FES 治疗,因此,无论是介入的时间还是治疗强度均符合现代脑卒中早期、强化的观点。本研究发现,早期康复训练配合 FES 治疗和单纯早期康复训练均可以改善脑卒中患者偏瘫肢体功能,但早期康复训练配合 FES 治疗的效果明显优于单纯康复训练。本

研究还发现,治疗后 2 组脑卒中患者 BBS 评分、BI 评分均有明显改善;FES 组的 BBS、BI 评分较对照组明显增加,表明 FES 通过改善脑卒中患者的平衡能力,进而提高其日常生活活动能力。

参 考 文 献

- [1] 燕铁斌, 奚祖林. 实用瘫痪康复. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 397-398.
- [2] Peurala SH, Pitkanen K, Sivenius J. Cutaneous electrical stimulation may enhance sensorimotor recovery in chronic stroke. Clin Rehabil, 2002, 16: 709-716.
- [3] 游国清, 燕铁斌. 功能性电刺激及其在脑卒中后偏瘫患者中的应用. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29: 142-144.
- [4] Glanz M, Klawansky S, Stason W, et al. Functional electrical stimulation in post-stroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. Arch Phys Med Rehabil, 1996, 77: 549-553.
- [5] Chae J, Yu D. Neuromuscular stimulation for motor relearning in hemiplegia. Top Stroke Rehabil, 2002, 8: 24-39.
- [6] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管病诊断要点. 中华神经科杂志, 1996, 29: 379-380.
- [7] Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. Neurorehabil Neural Repair, 2002, 16: 232-240.
- [8] Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg balance scale in stroke rehabilitation: A systematic review. Phys Ther, 2008, 88: 559-566.
- [9] Nudo RJ, Wise BM, SiFuentes F, et al. Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. Science, 1996, 272: 1791-1794.
- [10] Nudo RJ, Milliken GW. Reorganization of movement representations in primary motor cortex following focal ischemic infarcts in adult squirrel monkeys. J Neurophysiol, 1996, 75: 2144-2149.
- [11] Smith GV, Alon G, Roys SR, et al. Functional MRI determination of a dose-response relationship to lower extremity neuromuscular electrical stimulation in healthy subjects. Exp Brain Res, 2003, 150: 33-39.
- [12] Moe JH, Post HW. Functional electrical stimulation for ambulation in hemiplegia. J Lancet, 1962, 82: 285-288.
- [13] 燕铁斌. 积极推广神经肌肉电刺激技术在中枢神经损伤中的应用. 中国康复医学杂志, 2007, 22: 865-866.
- [14] 蓝宁, 肖志雄, 聂开宝, 等. 功能性电刺激的原理设计与应用(一). 中国康复理论与实践, 1997, 3: 151-154.
- [15] Glanz M, Klawansky S, Stason W, et al. Functional electrical stimulation in post-stroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. Arch Phys Med Rehabil, 1996, 77: 549-553.
- [16] Yan T, Hui-Chan CWY, Li LS. Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: A randomized placebo-controlled trial. Stroke, 2005, 36: 80-85.
- [17] Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, et al. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? Clin Rehabil, 2004, 18: 833-862.
- [18] Kwakkel G, van Peppen R, Wagenaar RC, et al. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis. Stroke, 2004, 35: 2529-2539.

(修回日期: 2010-04-20)

(本文编辑: 松 明)