

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.07.015

· 临床研究 ·

镜像治疗对亚急性脑卒中患者下肢运动及步行功能的影响

徐乐义, 周颖, 刘美快, 林玲, 陈琪琪, 李海燕

温州医科大学附属第一医院, 浙江温州市 325000

通讯作者: 李海燕. E-mail: lihaiyansus@126.com

基金项目: 温州市科技局项目 (No. Y20170352; No. Y20170217)

摘要

目的 观察镜像治疗结合功能性电刺激(FES)对亚急性脑卒中患者下肢运动及步行功能、日常生活活动能力的康复效果。

方法 2016 年 7 月至 2017 年 12 月, 38 例亚急性期脑卒中患者随机分为对照组($n=18$)和治疗组($n=20$)。在常规康复的基础上, 对照组采用 FES 进行训练, 治疗组同时采用下肢镜像治疗 and FES 进行训练, 共 8 周。治疗前后采用简式 Fugl-Meyer 评定量表下肢部分(FMA-LE)、功能性步行量表(FAC)和改良 Barthel 指数(MBI)进行评定。

结果 治疗后, 两组 FMA-LE、MBI 评分和 FAC 分级均有明显改善($Z>3.002$, $t>7.985$, $P<0.01$), 治疗组 FMA-LE 评分改善更多($Z=-2.037$, $P<0.05$), 两组间 FAC 分级和 MBI 评分无显著性差异($t=-1.044$, $Z=-1.287$, $P>0.05$)。

结论 在 FES 基础上结合镜像治疗能进一步改善亚急性脑卒中患者下肢运动功能, 但尚不足以影响步行和日常生活活动。

关键词 脑卒中; 亚急性; 镜像治疗; 功能性电刺激; 下肢; 运动; 步行; 日常生活活动

Effects of Mirror Therapy on Motor Function of Lower Extremities and Walking in Subacute Stroke Patients

XU Le-yi, ZHOU Ying, LIU Mei-kui, LIN Ling, CHEN Qi-qi, LI Hai-yan

The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China

Correspondence to LI Hai-yan. E-mail: lihaiyansus@126.com

Supported by Wenzhou Science & Technology Bureau Program (No. Y20170352; No. Y20170217)

Abstract

Objective To observe the effects of mirror therapy (MT) combined with functional electrical stimulation (FES) on motor of lower extremities, walking ability and activities of daily living for subacute stroke patients.

Methods From July, 2016 to December, 2017, 38 subacute stroke patients were randomly divided into treatment group ($n=20$) and control group ($n=18$). All the patients received routine rehabilitation. The control group accepted FES, and the treatment group accepted FES and MT, for eight weeks. They were assessed with Fugl-Meyer Assessment-Lower Extremities (FMA-LE), Functional Ambulation Categories (FAC) and modified Barthel Index (MBI) before and after treatment.

Results Both groups improved in the scores of FMA-LE and MBI, and grade of FAC after treatment ($Z>3.002$, $t>7.985$, $P<0.01$), and the scores of FMA-LE improved more in the treatment group than in the control group ($Z=-2.037$, $P<0.05$). There was no difference between two groups in the scores of MBI and grade of FAC ($t=-1.044$, $Z=-1.287$, $P>0.05$).

Conclusion The addition of MT on FES may further improve the lower extremities motor function, but not enough to improve their walking and activities of daily living in subacute stroke patients.

Key words: stroke; subacute; mirror therapy; functional electrical stimulation; lower extremities; motor; walking; activities of daily living

[中图分类号] R743.3 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2018)07-0834-05

作者简介: 徐乐义(1986-), 男, 汉族, 浙江温州市人, 硕士研究生, 治疗师, 主要研究方向: 神经系统疾病康复治疗。通讯作者: 李海燕, 女, 博士, 副主任医师。

[本文著录格式] 徐乐义, 周颖, 刘美快, 等. 镜像治疗对亚急性脑卒中患者下肢运动及步行功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(7): 834-838.

CITED AS: Xu LY, Zhou Y, Liu MK, et al. Effects of mirror therapy on motor function of lower extremities and walking in subacute stroke patients [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2018, 24(7): 834-838.

脑卒中是目前世界上成年人致残的主要原因^[1]。近年研究显示, 我国住院急性脑梗死患者发病后 3 个月致残率为 34.5%~37.1%, 1 年致残率约 33.4%~44.6%^[2]。功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)能有效提高脑卒中患者下肢运动功能, 改善步态^[3]。镜像治疗能有效改善上肢运动功能障碍^[4]。Kim 等^[5]发现, 镜像治疗结合 FES 较单纯镜像治疗能更显著改善脑卒中患者上肢运动功能, 尤其是腕和手的运动功能。目前镜像治疗以及镜像治疗结合 FES 对下肢功能的影响仍缺乏报道^[6]。本研究探讨在 FES 治疗基础上结合镜像治疗, 对亚急性脑卒中患者下肢运动及步行、日常生活活动的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

筛选 2016 年 7 月至 2017 年 12 月在温州医科大学附属第一医院康复医学科住院治疗的亚急性脑卒中患者 43 例, 其中 5 例因无法配合治疗退出本研究, 共纳入 38 例。根据 1995 年全国脑血管会议制定的脑血管诊断和分类标准^[7], 第一诊断为初发脑卒中(脑梗死或脑出血), 并经颅脑 CT 或 MRI 证实。

纳入标准: ①病程 7 d~1 个月; ②患侧下肢

Brunnstrom 分期≥Ⅲ期, 健侧下肢无活动障碍; ③能独立保持坐位平衡; ④无严重认知功能障碍, 即简明精神状态量表评分≥18 分(文盲)、21 分(小学)、23 分(中学包括中专)或≥24 分(大学); ⑤发病前能独立步行; ⑥签署知情同意书。

排除标准: ①病情不稳定; ②并发严重心、肝、肾疾病及感染; ③并发其他影响运动功能的疾病; ④感觉障碍; ⑤听说功能障碍; ⑥单侧忽略、倾斜综合征、视觉缺失。

患者从箱子中抽取一信封, 信封内标记 1 的入治疗组, 2 入对照组。统计人员记录患者分组情况。

两组性别、年龄、病程、脑卒中类型、偏瘫侧别、改良 Ashworth 量表评分、Brunnstrom 分期和 MMSE 评分等无显著性差异($P>0.05$)。见表 1、表 2。

本研究经温州医科大学附属第一医院伦理委员会批准。

1.2 治疗方法

两组均行常规治疗, 包括以神经发育疗法为主的物理治疗和日常生活活动能力训练。每次 30 min, 每天 1 次, 每周 5 d, 共 8 周。

表 1 各组一般临床资料比较

组别	n	性别(n)		年龄(岁)	病程(d)	脑卒中类型(n)		侧别(n)	
		男	女			出血	梗死	左	右
对照组	18	12	6	59.94±9.7	18.22±6.7	6	12	11	7
治疗组	20	12	8	60.79±11.7	16.75±3.6	3	17	10	10
χ^2/t		0.181		-0.228	0.824	1.761		0.473	
P		0.671		0.820	0.417	0.184		0.492	

表 2 各组基础量表评分比较(n)

组别	n	改良 Ashworth 量表						Brunnstrom 分期						MMSE
		0	I	I ⁺	II	III	IV	I	II	III	IV	V	VI	
对照组	18	7	8	2	1	0	0	0	0	12	5	1	0	25.22±1.39
治疗组	20	8	7	3	2	0	0	0	0	11	7	2	0	25.85±1.63
Z		-0.250						-0.761						1.268
P		0.803						0.447						0.213

1.2.1 对照组

患者坐位，屈髋屈膝 90°，治疗床稍升高使足尖离地。两腿间置一镜子，高 100 cm、宽 50 cm，镜面朝向患侧腿，嘱患者集中注意力于患侧腿部训练。采用 GYKF-1 型 FES 治疗仪(杭州共远科技有限公司)，将电极片 1 分别置于患肢胫前肌肌腹和腓总神经出口处，强度为患者产生运动且无疼痛的耐受量，启动默认电刺激程序，治疗时间 15 min。嘱患者感受到电刺激时，同步完成踝背屈。治疗仪通过电刺激辅助产生相应动作。休息 5 min 后，将电极片 2 置于股四头肌肌腹处，嘱患者完成伸膝动作，治疗时间和参数同上。每天 1 次，每周 5 d，共 8 周。

1.2.2 治疗组

患者在接受与对照组相同的 FES 同时，接受镜像治疗。患者镜面朝向健侧腿，嘱患者稍倾斜头部目视镜子正面。踝背屈训练时，治疗师指导患者配合 FES 信号同步完成双侧踝关节背屈，患者头部稍偏向健侧并目视镜面，观察镜像并想象双足同时运动。股四头肌训练时，治疗师指导该患者配合 FES 信号同步完成双侧伸膝动作，患者头部稍偏向健侧并目视镜面，观察镜像并想象双膝同时运动。治疗师指导患者完成动作并防止出现走神、动作代偿、过度疲劳、恶心呕吐情况发生。每天 1 次，每周 5 d，共 8 周。

1.3 评价方法

由同一名作业治疗师进行评价。该治疗师具有 5 年以上专业工作经历，取得相应职称证书，且对患者分组情况不知情。

于治疗前和治疗 8 周后，采用简式 Fugl-Meyer 评定量表下肢部分(Fugl-Meyer Assessment- Lower Extremity, FMA-LE)、功能性步行量表 (Functional Ambulation Category, FAC)、改良 Barthel 指数(modified Barthel Index, MBI)进行评定。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析。FMA-LE 评分不服从正态分布，以 $M(Q_L, Q_H)$ 表示，组内比较采用 Wilcoxon 符号秩检验，组间比较采用 U 检验；FAC 为等级资料，组内比较采用 Wilcoxon 符号秩检验，组间比较采用 U 检验；MBI 服从正态分布，方差齐，组内比较采用配对 t 检验，组间比较采用独立样本 t 检验。显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

治疗前，两组 FMA-LE、MBI 评分和 FAC 分级无显著性差异($P>0.05$)。治疗后，两组 FMA-LE、MBI 评分和 FAC 分级均明显提高($P<0.01$)；组间比较，治疗组 FMA-LE 评分较对照组提高($P<0.05$)，FAC 分级和 MBI 评分无显著性差异($P>0.05$)。见表 3~表 5。

表 3 两组治疗前后 FMA-LE 评分比较

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>Z</i>	<i>P</i>
对照组	18	13.5(6.0, 21.6)	21.5(14.6, 27.0)	-3.727	<0.001
治疗组	20	18.0(11.2, 22.5)	28.1(20.5, 31.8)	-3.928	<0.001
<i>Z</i>		-1.451	-2.037		
<i>P</i>		0.147	0.042		

表 4 两组治疗前后 MBI 评分比较

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	18	48.9±25.3	67.8±23.4	-7.987	<0.001
治疗组	20	52.6±15.7	74.0±17.1	-7.985	<0.001
<i>t</i>		-0.279	-1.044		
<i>P</i>		0.781	0.303		

表 5 各组治疗前后 FAC 分级比较(*n*)

组别	<i>n</i>	治疗前							治疗后							<i>Z</i>	<i>P</i>
		0	I	II	III	IV	V		0	I	II	III	IV	V			
对照组	18	11	4	2	0	1	0		5	6	2	2	2	1		-3.002	0.003
治疗组	20	8	8	3	0	1	0		2	4	8	3	3	0		-3.401	0.001
<i>Z</i>					-1.068								-1.287				
<i>P</i>					0.286								0.198				

3 讨论

步行功能对脑卒中患者日常生活活动至关重要,如何快速有效提高患者步行功能和生活能力是一大难题。一般认为,脑卒中患者最佳恢复期在卒中后前3个月,其中第1个月的恢复水平很大程度决定着患者最终恢复水平;在病情稳定后进行早期康复能够加速患者功能恢复,尤其是功能严重障碍的患者,越早进行康复训练,功能恢复愈明显^[8]。

FES最早由 Liberson 等首次提出并应用于脑卒中患者步态康复,已有40多年历史^[3]。FES是一种低频脉冲电刺激,通过预设电流对瘫痪肌肉进行电刺激,诱发肌肉收缩,以达到提高瘫痪肌肉运动表现的目的^[8]。FES通过感觉输入,提高运动皮质兴奋性,能增强缺血半影区微管蛋白-2表达,促进大脑重组^[9]。本研究显示,经FES治疗后,两组患者FMA-LE评分、FAC分级和MBI评分均明显改善。单莎瑞等^[8]发现,步态诱发FES能有效改善脑卒中后足下垂患者步速、步频、步行周期等时空参数,提高脑卒中后足下垂患者步行能力及步态对称性。许佳等^[10]发现,经过8周FES训练,偏瘫患者下肢FMA评分、FAC分级及患侧平均步长、步宽及步速均较治疗前提高。与本研究结果一致。

镜像治疗又称为镜像视觉反馈疗法,最初由 Ramachandran 等^[11]提出,用于治疗幻肢痛,后逐步应用于运动功能障碍的康复。镜像治疗只需患者活动健侧,通过观察镜像肢体的活动就能达到康复的目的,是一种成本低廉、简单易行的治疗手段。之前关于镜像治疗对运动功能的研究多集中于上肢^[4],近年发表的关于下肢运动功能方面的研究也大都基于健侧运动,很少涉及患侧同时参与^[4,12]。这可能是因为肌张力增高和异常的运动节律会使患者主动使用患侧运动的运动表现不佳^[13]。本研究通过FES治疗改善患侧运动表现,同时结合镜像治疗,实现了同时进行双侧运动的目的。

本研究显示,增加镜像治疗在一定程度上能更有效提高下肢的运动功能,与之前的研究结果一致^[12,14]。镜像治疗强调视觉信息输入。视觉信息对运动控制^[15]和步态^[16]的改善有重要影响。这种镜像视觉反馈被认为可以替代患侧肢体缺失的本体感觉^[17],起到感觉输入的作用。感觉输入在脑卒中后运动功能的恢复中起到重要作用^[18]。镜像治疗能将镜像感觉输入和运动输出联系在一起^[3],可以增加脑卒中后运动控

制表现。

Guo 等^[19]发现,由镜像引起的踝关节运动视觉错觉能激活患侧前脑回、顶叶和颞上回。脑功能成像研究也表明,镜像视觉反馈增强大脑中几个区域的活动,包括初级运动皮层、对侧初级运动皮层、辅助运动区、上顶叶和高阶视觉区域^[20]。临床研究表明^[4,21],通过观察移动肢体的镜像,可以促进单侧手或膝关节运动。

另外,本研究要求患者双侧同时运动。双侧运动训练能使患侧从健侧半球运动通路中得到易化信号^[22],增加镜像神经元兴奋性,激活^[17]并通过共享健侧半球同侧通路^[21],增加患侧肢体的兴奋性,继而达到患侧运动功能重组的目的。Crosby 等^[23]的研究证实,基于双侧运动的镜像治疗能提高患者下肢运动功能。Lee 等^[24]通过神经肌肉电刺激治疗结合镜像治疗对脑卒中患者进行踝背屈训练,结果显示联合疗法能有效提高患者踝关节肌力和平衡能力。Salhab 等^[25]在一项交叉试验中,将神经肌肉电刺激结合镜像治疗和常规训练做比较,发现联合治疗组亚急性期脑卒中患者下肢感觉运动表现和踝关节活动范围均有更显著改善。然而, Mohan 等^[13]的研究显示,镜像治疗并不能改善下肢FMA评分,推测与患者病程仅2周、患侧下肢未主动参与镜像治疗,以及治疗周期过短(2周)有关。

本研究还显示,增加镜像治疗对亚急性期脑卒中患者FAC分级的改善并无明显效果。与Mohan 等^[13]的研究一致。而Crosby 等^[23]的研究结果表明,镜像治疗有利于脑卒中患者下肢步行功能的改善。这可能是由于上述研究纳入发病3个月以上且具有独立步行功能的患者,而本研究纳入的是亚急性期患者;在治疗方式上,本研究侧重于膝关节和踝关节训练,而上述研究侧重于髋关节和膝关节训练;另外,上述研究通过测量步态参数,更能表现出细微的步行功能改善,而本研究使用等级评价指标,敏感性要低于上述评价方法。

综上所述,镜像治疗结合FES能有效改善亚急性期脑卒中患者下肢运动功能,为脑卒中患者早期下肢运动功能康复提供了一种新的方法。本研究通过在对照组使用镜面朝向患侧,最大程度减低安慰剂效应。本研究样本量偏小,对研究对象的文化水平和认知功能要求较高。本研究未进行跟踪随访。后续研究需进一步了解镜像治疗结合FES对亚急性期脑卒中患者下肢运

动及步行功能的远期影响。

[参考文献]

- [1] Bonita R, Mendis S, Truelsen T, et al. The global stroke initiative [J]. *Lancet Neurol*, 2004, 3(7): 391-393.
- [2] 中华医学会神经病学分会. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014 [J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(4): 246-257.
- [3] 陈昱,陈月桂,燕铁斌. 基于行走模式的功能性电刺激对健康青年体感诱发电位的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2011, 33(6): 431-434.
- [4] 沈芳,王晶,曾明. 镜像疗法在脑卒中偏瘫患者上肢运动功能康复中应用的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(5): 590-593.
- [5] Kim H, Lee G, Song C. Effect of functional electrical stimulation with mirror therapy on upper extremity motor function in poststroke patients [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2014, 23(4): 655-661.
- [6] 李梦晓,冯丽娟,张福蓉,等. 镜像视觉反馈疗法在康复训练中的研究进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(12): 1403-1406.
- [7] 中华神经外科杂志. 脑血管疾病分类(1995 年)[J]. *中华神经外科杂志*, 1997, 13(1): 5-6.
- [8] 单莎瑞,黄国志,曾庆,等. 步态诱发功能性电刺激对脑卒中后足下垂患者步态时空参数的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2013, 28(6): 558-563.
- [9] 金冬梅,庄志强,燕铁斌,等. 功能性电刺激治疗对急性脑梗死大鼠运动功能和缺血半影区微管相关蛋白-2 表达的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2009, 24(6): 505-508.
- [10] 许佳,胡世红,凌晴,等. 功能性电刺激对偏瘫患者下肢功能及步态的影响[J]. *中国康复*, 2015, 30(3): 189-191.
- [11] Ramachandran VS, Rogersramachandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors [J]. *Proc Biol Sci*, 1996, 263(1369): 377-386.
- [12] Sutbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, et al. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007, 88(5): 555-559.
- [13] Mohan U, Babu SK, Kumar KV, et al. Effectiveness of mirror therapy on lower extremity motor recovery, balance and mobility in patients with acute stroke: a randomized sham-controlled pilot trial [J]. *Ann Indian Acad Neurol*, 2013, 16(4): 634-639.
- [14] Arya KN, Pandian S, Kumar V. Effect of activity-based mirror therapy on lower limb motor-recovery and gait in stroke: a randomised controlled trial [J]. *Neuropsychol Rehabil*, 2017, 26(9): 1-18.
- [15] Collins JJ, de Luca CJ. The effects of visual input on open-loop and closed-loop postural control mechanisms [J]. *Exp Brain Res*, 1995, 103(1): 151-163.
- [16] Patla A. How is human gait controlled by vision? [J]. *Ecol Psychol*, 1988, 10(34): 287-302.
- [17] Yavuzer G, Selles R, Sezer N, et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008, 89(3): 393-398.
- [18] Schabrun SM, Hillier S. Evidence for the retraining of sensation after stroke: a systematic review [J]. *Clin Rehabil*, 2009, 23(1): 27-39.
- [19] Guo F, Xu Q, Abo Salem HM, et al. The neuronal correlates of mirror therapy: a functional magnetic resonance imaging study on mirror-induced visual illusions of ankle movements [J]. *Brain Res*, 2016, 16(39): 186-193.
- [20] Saleh S, Adamovich SV, Tunik E. Mirrored feedback in chronic stroke: recruitment and effective connectivity of ipsilesional sensorimotor networks [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2014, 28(4): 344-354.
- [21] Luft AR, McCombe-Waller S, Whittall J, et al. Repetitive bilateral arm training and motor cortex activation in chronic stroke: a randomized controlled trial [J]. *JAMA*, 2004, 292(15): 1853-1861.
- [22] Cauraugh JH, Summers JJ. Neural plasticity and bilateral movements: a rehabilitation approach for chronic stroke [J]. *Prog Neurobiol*, 2005, 75(5): 309-320.
- [23] Crosby LD, Marrocco S, Brown J, et al. A novel bilateral lower extremity mirror therapy intervention for individuals with stroke [J]. *Heliyon*, 2016, 2(12): e00208.
- [24] Lee D, Lee G, Jeong J. Mirror therapy with neuromuscular electrical stimulation for improving motor function of stroke survivors: a pilot randomized clinical study [J]. *Technol Health Care*, 2016, 24(4): 503-511.
- [25] Salhab G, Sarraj AR, Saleh S. Mirror therapy combined with functional electrical stimulation for rehabilitation of stroke survivors' ankle dorsiflexion [J]. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2016, 2016(38): 4699-4702.

(收稿日期:2018-02-05 修回日期:2018-04-24)