

·临床研究·

肌电生物反馈配合电刺激改善早期脑卒中偏瘫患者下肢功能的临床观察

李林¹ 廖琳¹ 梁莉莉¹ 黄哲¹ 游桂娟¹ 梁慧英¹

摘要

目的:探讨使用肌电生物反馈配合电刺激治疗对早期脑卒中偏瘫患者下肢功能的影响。

方法:将符合条件的53例脑卒中偏瘫患者分为治疗组28例和对照组25例;两组患者均予常规康复训练,治疗组在此基础上使用肌电生物反馈配合电刺激治疗;以上两组分别于治疗前、后对患者采用踝关节主动活动范围(AROM)、踝关节最大用力背屈时胫前肌体表肌电值(iEMG)和Fugl-Meyer运动功能量表(FMA)评价患侧下肢功能,使用综合痉挛量表(CSS)评价下肢痉挛。

结果:治疗4周后,患者的AROM、iEMG、FMA和CCS评分均提高($P < 0.01$),但治疗组优于对照组($P < 0.01$)。

结论:在常规康复训练的基础上使用肌电生物反馈配合电刺激治疗,能更有效地改善早期脑卒中偏瘫患者下肢功能。

关键词 脑卒中;肌电生物反馈;下肢运动功能;I、II型肌纤维

中图分类号:R743.3,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2015)-06-0594-03

脑卒中急性期患者偏瘫的发生率约为80%^[1],伴有不同程度的运动功能障碍,其中踝关节功能障碍引起的足下垂较为常见,因缺乏较为特异性的有效治疗方法,相当一部分患者未能取得满意的康复效果,严重影响患者的下肢运动功能。对于脑卒中患者来说,生存质量的高低取决于瘫痪肢体功能恢复的程度^[2]。本研究将肌电生物反馈疗法配合电刺激用于对早期脑卒中偏瘫患者的治疗,旨在观察对其下肢功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2012年10月—2014年11月在中山市人民医院康复医学科和神经内科住院进行康复治疗脑卒中偏瘫患者,诊断符合第四届全国脑血管病会议制定的诊断标准^[3],经头颅CT或MRI证实,初次发病,第一诊断为脑卒中(脑梗死或脑出血)。

入选标准:年龄45—75岁;发病在1个月以内,病情稳定;能进行交流并可配合指令;踝背伸肌力<3级(徒手肌力检查),能完成各项评测,愿意签署知情同意书者。排除标准:其他神经系统疾病、前庭或小脑功能障碍;单侧忽略、严重本体感觉障碍等并发症;严重骨科疾病;严重心血管疾病,

不愿签署知情同意书者。

共58例患者入选,5例患者因自身原因提前出院中途退出,最终53例患者完成测试,其中男性29例,女性24例,年龄45—75岁,经MINIMIZE软件分层后随机分为治疗组28例和对照组25例。治疗前两组患者一般资料比较差异均无显著性意义($P > 0.05$),见表1。

表1 两组患者一般资料

组别	例数	性别 (例)		年龄 (岁)	病程 (d)	瘫痪侧 (例)		性质 (例)	
		男	女			左	右	梗死	出血
治疗组	28	15	13	59.93±7.95	10.89±2.27	13	15	22	6
对照组	25	14	11	59.01±9.49	12.16±3.61	12	13	21	4

1.2 康复治疗方法

两组患者常规康复治疗相同,包括药物和基本康复训练(神经发育疗法如Bobath技术,运动再学习,强化主动踝背屈训练、被动牵拉跟腱等),康复训练每天1次,每次45min,每周6次。在此基础上,治疗组使用法国EURADIS公司生产的PHENIX USB 4神经肌肉治疗仪进行治疗,每天1次,每次20min,每周6次。患者坐位,暴露患侧小腿皮肤,治疗使用2个圆形电极(直径5cm)分别粘贴在胫前肌和腓骨长、短肌的肌腹上,接地电极粘贴于髌骨以减少噪音信号干扰。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.06.017

1 广东省中山市人民医院康复医学科,528403

作者简介:李林,男,主管技师; 收稿日期:2014-12-31

治疗前向患者说明治疗目的、治疗时间及踝关节背伸外翻的动作要领;按仪器说明连接电极后,收集以下数据:①调节输出能引起胫前肌明显收缩并出现踝关节背伸外翻动作时的电流强度,以此作为电刺激的电流值;②检测患者主动收缩胫前肌及放松时的肌电值,以此作为生物反馈的肌电强度,最大肌电值记为100%,放松时的记为0%。

治疗时患者坐位或侧卧位,面对治疗仪的显示屏,治疗方案如下:①电刺激阶段:先针对患者 I 型肌纤维进行电刺激,电流参数:双向方波,频率 20—30Hz,脉宽 200—500 μ s,电流上升期 1s,平台期 7s,下降期 1s,休息期 7s;再针对 II 型肌纤维进行电刺激,电流参数:双向方波,频率 30—50Hz,脉宽 200—500 μ s,电流上升期 1s,平台期 3s,下降期 0s,休息期 12s。本阶段主要作用是唤醒患者胫前肌 I、II 型肌纤维的收缩,时间各半。②休息阶段:嘱患者放松,要求此时检测出来的肌电曲线必须处于最大肌电值得 20%以下,以此能让患者直观了解自己的肌肉确实处于休息状态。③生物反馈阶段:治疗师设置针对 I 型或 II 型肌纤维训练的生物反馈模块(与电刺激阶段刺激的肌纤维类型对应),患者通过显示屏按要求通过踝背屈来控制肌电曲线在设定的图形内,从而达到提高肌肉维持控制能力和肌力的目的。以上三个阶段持续时间均为 10s,连续不间断循环进行,20min 后结束,治疗师在整个治疗过程中陪同指导。

1.3 评定方法

治疗前和治疗 4 周后,由专人进行以下评定:

1.3.1 用 Fugl-Meyer 量表(Fugl-Meyer assessment,FMA)下肢部分评价,总分 34 分,得分越高功能越好。

1.3.2 利用量角器测量踝关节主动背屈的最大活动范围(active range of motion,AROM),AROM 值越大功能越好。

1.3.3 使用 PHENIX 治疗仪测定踝关节最大用力背屈时胫前肌体表肌电值(integrated electromyogramme,iEMG)^[4],iEMG 值越大功能越好。

1.3.4 使用综合痉挛量表(composite spasticity scale,CSS)^[5]评价踝关节痉挛,包括肌张力(0—8 分)、跟腱反射(0—4 分)

及踝阵挛(1—4 分)三方面,总分 7 分以下为无痉挛,8—9 分为轻度痉挛,10—12 分为中度痉挛,13—16 分为重度痉挛。

1.4 统计学分析

所有数据均采用 SPSS18.0 统计软件分析,先进行数据的正态分布及方差齐性检验,治疗前、治疗 4 周后的评定结果用方差分析比较,评定结果的变化率用 *t* 检验比较,计数资料用 χ^2 检验,*P* < 0.05 为差异有显著性意义。

2 结果与讨论

治疗前两组患者各项指标组间比较,差异均无显著性意义(*P* > 0.05);治疗 4 周后各项指标组间与组内比较,见表 2—3。变化率=(治疗后-治疗前)/治疗前 \times 100%。

脑卒中偏瘫患者 20% 存在足下垂^[6],认为是由于小腿三头肌痉挛及小腿前肌群和外侧肌群麻痹导致^[7],踝关节能否背屈对下肢运动功能及平衡有重要意义^[8]。因此,对于脑卒中偏瘫足下垂患者康复训练时,常通过增强胫前肌肌力,抑制腓肠肌痉挛来提高踝关节背屈的能力。笔者将肌电生物反馈疗法配合电刺激用于脑卒中偏瘫患者下肢的训练,经过 4 周治疗,治疗组患者的下肢运动功能(FMA)、胫前肌肌电值(iEMG)和踝关节 AROM 改善优于对照组(*P* < 0.01),说明使用本方法配合常规康复训练能更有效地改善患者下肢功能。

低频电刺激和肌电生物反馈治疗都被认为是能够有效改善脑卒中偏瘫患者肢体功能的治疗方法^[9-10],作者通过对电流参数和生物反馈模块的设置,将同一肌肉的 I、II 型肌纤维区分开来分别电刺激和生物反馈训练以获得疗效。其治疗效果的机制可能为:胫前肌的肌纤维分为 I 型(慢肌)和 II 型(II a、II b,快肌)两大类, I 型慢肌纤维与静息条件下维持功能有关, II 型快肌纤维与快速有力的收缩功能有关。当需要肌肉产生力时,被募集的肌纤维也遵循以下顺序:肌肉收缩时首先参与的是 I 型肌纤维,其次是 II 型肌纤维^[11]。有实验表明胫前肌在整个步态周期中,近乎呈持续活动状态;在支撑初期和摆动初期,胫前肌的肌电活动分别达到第一和第二活动高峰,在剩余周期内肌电活动虽然逐渐减弱,但仍

表 2 两组治疗前后 CCS, FMA 的值和变化率 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CSS 评分			FMA 评分		
		治疗前	治疗后	变化率(%)	治疗前	治疗后	变化率(%)
治疗组	28	9.6 \pm 3.2	10.8 \pm 1.7	10.6 \pm 18.5 ^{①③}	8.71 \pm 3.59	16.71 \pm 4.03	105.82 \pm 56.89 ^{②③}
对照组	25	9.8 \pm 3.1	13.4 \pm 1.1	49.8 \pm 53.9 ^①	8.36 \pm 2.58	12.40 \pm 4.56	47.42 \pm 25.85 ^②

治疗后与治疗前组内比较:①*P* < 0.05,②*P* < 0.01; 治疗后治疗组与对照组变化率比较:③*P* < 0.01。

表 3 两组治疗前后 iEMG, AROM 的值和变化率 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	iEMG 值(μ V)			AROM 值($^{\circ}$)		
		治疗前	治疗后	变化率(%)	治疗前	治疗后	变化率(%)
治疗组	28	26.71 \pm 10.34	53.11 \pm 13.97	112.59 \pm 59.84 ^{②③}	4.36 \pm 3.21	10.07 \pm 3.43	202.51 \pm 139.19 ^{②③}
对照组	25	25.12 \pm 9.74	40.24 \pm 15.31	63.76 \pm 30.14 ^②	3.92 \pm 2.90	7.44 \pm 3.63	126.19 \pm 89.23 ^②

治疗后与治疗前组内比较:①*P* < 0.05,②*P* < 0.01; 治疗后治疗组与对照组变化率比较:③*P* < 0.01。

有少量活动参与足的稳定^[12]。在步态周期中,胫前肌在 I 型肌纤维持续维持的基础上, II 型肌纤维产生两次快速收缩,分别在支撑初期踝背屈使足跟先着地和摆动初期踝背屈使足趾脱离地面。因此,通过不同参数的电流,有针对性地先后激活胫前肌的 I、II 型肌纤维并分别加以训练,增强了胫前肌的耐力(维持功能)和肌力(收缩功能),改善了踝关节的功能。肌电生物反馈治疗是近年来根据中枢神经系统可塑性理论发展起来的一种治疗方法,它将神经肌肉电刺激和肌电信号相结合,通过将患者有意识主动收缩肌肉所产生的微弱的肌电信号放大后输出,刺激相应的肌肉引起明显收缩,从而完成随意运动。研究证明使用电刺激治疗能显著改善脑卒中患者的肢体功能^[13],而肌电生物反馈治疗通过视听反馈,提供大量经皮、本体感觉刺激,形成本体感觉-运动反馈环路^[14]。经过反复诱发踝背屈运动,提高胫前肌的兴奋性,增强肌力,增加了踝关节主动活动范围,激活大脑皮质对运动的控制,达到改善下肢控制能力的目的。

痉挛是影响脑卒中患者偏瘫肢体功能恢复的重要因素^[15]。在本研究中,治疗组下肢痉挛程度的增长低于对照组,说明在常规康复训练基础上使用肌电生物反馈配合电刺激治疗,有降低或延缓脑卒中偏瘫患者患侧下肢痉挛的作用。肌电生物反馈治疗能提高脑卒中患者瘫痪侧肌肉收缩功能,抑制痉挛肌肉肌张力,从而改善患者运动功能^[16-17]。胫前肌与腓肠肌互为拮抗肌,随着胫前肌肌力的提高,通过交互抑制,使腓肠肌痉挛降低。

本研究表明,在常规康复训练的基础上使用肌电生物反馈配合电刺激治疗,能更加有效地改善早期脑卒中偏瘫患者的下肢功能。

参考文献

- [1] 燕铁斌, 奚祖林. 实用瘫痪康复[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999:397—398.
- [2] 王刚, 何建永, 张德清, 等. “运动想像”疗法对恢复期脑卒中患者功能恢复的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(12): 1096—1098.
- [3] 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, 12(6): 379.
- [4] 吴玉玲, 谢君杰, 龚艳菲, 等. 肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2014, 20(4): 318—321.
- [5] 燕铁斌, 许云影. 综合痉挛量表的信度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2002, 17(5): 263—265.
- [6] Burridge JH, Taylor PN, Hagan SA, et al. The effects of common peroneal stimulation on the effort and speed of walking: a randomized controlled trial with chronic hemiplegic patients[J]. Clin Rehabil, 1997, 11(3): 201—210.
- [7] 史玉泉. 实用神经病学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004: 49—54.
- [8] 郑华, 单磊. 踝关节等速被动训练对脑卒中偏瘫患者平衡及下肢功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32: 862—864.
- [9] 平仁香, 冯玲, 茹文亚. 神经肌肉电刺激在脑卒中偏瘫康复中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(8): 730—731.
- [10] 郭英杰, 程杨, 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[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(10): 981—983.
- [11] 张英波. 现代力量训练方法[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2007: 29—38.
- [12] 王静, 吴效明. 基于表面肌电的步态分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(26): 4834—4840.
- [13] 游国清, 燕铁斌, Christina WY Hui-Chan. 低频电刺激改善早期脑卒中偏瘫患者日常生活活动能力的随机对照研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32(9): 678—681.
- [14] Schleenbaker RE, Mainous AG 3rd. Electromyographic biofeedback for neuromuscular reeducation in the hemiplegic stroke patient: a meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74(12): 1301—1304.
- [15] Sommerfeld DK, Eek EUB, Svensson A, et al. Spasticity after stroke: its occurrence and association with motor impairments and activity limitations[J]. Stroke, 2004, 35: 134—140.
- [16] 翟宏伟, 巩尊科, 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[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32: 535—536.
- [17] 朱红军, 何怀, 刘传道, 等. 运动想像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33: 443—446.