

·临床研究·

## 指压穴位刺激对脑卒中患者胫前肌和腓骨长、短肌的表面肌电影响\*

葛瑞东<sup>1,2</sup> 郭京伟<sup>1</sup> 王思远<sup>1</sup> 于天源<sup>2,3</sup>

### 摘要

**目的:**利用指压刺激脑卒中患者偏瘫侧丘墟穴,观察对比胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的表面肌电信号变化,初步探讨指压穴位刺激法在脑卒中偏瘫患者恢复早期诱发肌肉收缩的有效性和作用机制。

**方法:**30例脑卒中偏瘫早期患者,指压偏瘫侧丘墟穴,对比静息状态,刺激前、刺激即刻3s、停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的平均肌电值(AEMG)、积分肌电值(iEMG)。

**结果:**胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩AEMG、iEMG刺激即刻明显高于刺激前,停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的AEMG、iEMG呈逐渐下降趋势,且第三个3s的AEMG、iEMG仍略高于刺激前( $P<0.05$ )。

**结论:**指压刺激偏瘫侧丘墟穴可诱发偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩,提高上述肌肉的兴奋性,并且即刻效应和延续效应良好。指压穴位刺激法可作为一种有效的易化技术应用于脑卒中偏瘫患者恢复的早期。

**关键词** 偏瘫;胫前肌;腓骨长肌;腓骨短肌;表面肌电;指压穴位刺激法

中图分类号:R743,R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2014)-03-0234-04

**Effects of acupressure acupoint stimulation on tibialis anterior muscle and fibula long, short muscle in stroke patients: a surface EMG research/GE Ruidong, GUO Jingwei, WANG Siyuan, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(3):234—237**

### Abstract

**Objective:** To investigate the changes of sEMG(surface EMG) of maximum isometric contraction of tibialis anterior muscle and fibula long, short muscle when acupressure acupoint stimulation was applied at Qiuxu(GB40) acupoint of affected side of stroke patient, to preliminary discuss the effectiveness and mechanism of acupressure acupoint stimulation inducing muscle contraction in early recovery stages of stroke patients.

**Method:** Thirty stroke patients in early recovery stage participated in this study. Acupressure acupoint stimulation was applied to Qiuxu of affected side. Average EMG(AEMG) and integrated EMG(iEMG) of maximum isometric contraction of tibialis anterior muscle and fibula long, short muscle at different time points were observed, including resting, before stimulation, at stimulation immediate 3s, the first 3s after stimulation, the second 3s after stimulation and the third 3s after stimulation.

**Result:** AEMG and iEMG of maximum isometric contraction of tibialis anterior muscle and fibula long, short muscle at stimulation immediate 3s improved significantly when compared with before stimulation. It gradually declined at the time points of the first 3s after stimulation, the second 3s after stimulation and the third 3s after stimulation. AEMG and iEMG at the third 3s after stimulation showed a slight but significant improvement when compared with before stimulation( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** Acupressure acupoint stimulation applied to Qiuxu of affected side in stroke patients could induce

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.03.008

\*基金项目:国家自然科学基金资助项目(30873311)

1 中日友好医院康复医学科,北京,100029;2 北京中医药大学;3 通讯作者

作者简介:葛瑞东,男,硕士研究生,物理治疗师;收稿日期:2013-12-09

the contraction of tibialis anterior muscle and fibula long, short muscle and increase the excitability of these muscles effectively. Also, it showed good immediate effect and continued effect. Acupressure acupoint stimulation could be used as an effective facilitation technique in stroke patients in early recovery stage.

**Author's address** Dept. of Rehabilitation Medicine, China-Japan Friendship Hospital, 100029

**Key word** hemiplegia; tibialis anterior muscle; fibula long muscle; fibula short muscle; surface electromyography; acupressure acupoint stimulation

脑卒中患者偏瘫侧足下垂、内翻是影响其步态功能恢复的一个主要原因,已有学者对针刺、指压穴位刺激结合腓神经松动手术改善偏瘫侧足下垂、内翻进行了相关研究<sup>[1-3]</sup>,但对于指压穴位刺激对脑卒中患者胫前肌和腓骨长、短肌影响的表面肌电研究国内外尚未见报告。本研究旨在通过表面肌电信号探讨指压刺激脑卒中患者恢复早期偏瘫侧穴位对诱发患侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩的效果及其作用机制。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选2013年1月—2013年12月在我科(中日友好医院康复医学科)就诊的脑卒中偏瘫早期患者30例。

病例纳入标准:①符合1995年全国第四届脑血管病的诊断标准,经颅脑CT或MRI确诊为初次发作者;②格拉斯哥昏迷量表评分>8分,神志清楚;③生命体征稳定;④上田敏运动功能分级3—7,且存在踝关节运动功能障碍,不能主动踝背屈和外翻;⑤患侧踝关节被动关节活动度正常。

病例排除标准:①有明显的认知障碍不能配合测试者;②心肺功能不全、有严重并发症者;③患者既往患有踝骨关节病及患踝骨折史者;④患有其他神经系统疾病,可能影响下肢肌力和活动者;⑤贴表面电极部位有瘢痕或局部皮肤病者。

30例患者自身前后对照,男17例,女13例;年龄(59.50±15.77)岁;病程(33.33±21.18)d;脑出血9例,脑梗死21例;左侧偏瘫19例,右侧11例;体重(69.71±11.75)kg;身高(168.08±8.76)cm;BMI(24.46±2.91)kg/m<sup>2</sup>。患者均签署《康复治疗知情同意书》。

### 1.2 方法

**1.2.1 测试方法<sup>[4]</sup>:**患者仰卧位,双下肢伸髋伸膝。

测试前,先让患者熟悉测试过程,并练习在保持伸髋伸膝的同时,尽最大努力进行踝关节背屈和外翻(最大等长收缩)。在测试中,有些患者可能伴有轻度的屈膝(<20°)和踝关节内翻,出现这些情况是测试允许的。正式测试前先让患者尽量放松5min左右,使肌电信号保持在基线附近(上下不超过5μV)。正式测试分三步进行:第一步,患者处于测试体位,完全放松,以记录患者的基线数值;第二步,测试患者的最大等长收缩肌电值。嘱患者先尽全力背屈和外翻踝关节并保持5s左右(分析时统一取中间3s),之后再重复2次,中间间隔3s左右,取3次测量值的平均值进行分析,作为其最大等长收缩的肌电值;第三步,测试患者刺激即刻3s和停止刺激后3个3s的最大等长收缩肌电值。具体操作如下:测试者用力以拇指指压患者患侧丘墟穴,刺激同时嘱患者进行踝背屈和外翻最大等长收缩5s(分析时统一取中间3s),停止刺激后的8s、16s、24s时分别进行3次患者最大等长收缩,每次嘱患者尽全力进行踝背屈和外翻最大等长收缩5s(分析时统一取中间3s),中间间隔3s左右。测试过程中测试者始终大声鼓励患者。在进行测试时,采用芬兰产Biomonitor ME6000-T8表面肌电图仪的2个通道分别记录患者患侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩的肌电信号。选用Ag/AgCl表面电极记录sEMG信号,电极导电膏直径1cm,电极间中心间距2cm,电极置于肌腹部,且与肌纤维走向平行,具体位置:①胫前肌:近端电极中心放于相当于“足三里”穴的位置,远端电极放于其远端;②腓骨长、短肌:近端电极中心放于腓横纹外侧末端点下4cm处,远端电极放于其远端;③参考电极放于腓骨头。测试前用细砂纸祛除皮屑,再用酒精祛除油脂。采用肌电图的前置放大,增益为1000,输入阻抗>100MΩ,灵敏度1μV。肌电信号数据采集频率为10—500Hz,通过无线接收器将原始数据储存在电脑中,用仪器自带的信号处理软件MegaWin进行

数据处理。

**1.2.2 sEMG观测指标:**包括静息状态,刺激前自主3s、刺激即刻3s、停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的平均肌电值(average EMG,AEMG),以及积分肌电值(integrated EMG,iEMG)。

**1.3 统计学分析**

应用SPSS17.0软件进行统计分析。自身前后对照,用单组重复测量设计资料的方差分析、两两比较。设定显著性水平为 $P<0.05$ (取双侧检验)。

**2 结果**

30例患者经过单组重复测量设计资料的方差分析、两两比较发现指压丘墟穴,静息状态,刺激前自主3s、刺激即刻3s、停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的AEMG、iEMG比较,均有显著性差异( $P<0.05$ ),基线和刺激前最大等长收缩的AEMG、iEMG比较差异没有显著性意义( $P>0.05$ ),见表1。

| 表1 丘墟刺激前后比较 <span style="float:right;">(<math>\bar{x}\pm s</math>)</span> |                    |                        |                   |                        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
|                                                                           | 胫前肌                |                        | 腓骨长短肌             |                        |
|                                                                           | AEMG( $\mu V$ )    | iEMG( $\mu V\cdot s$ ) | AEMG( $\mu V$ )   | iEMG( $\mu V\cdot s$ ) |
| 基线                                                                        | 54.42 $\pm$ 1.16   | 158.58 $\pm$ 9.92      | 53.25 $\pm$ 2.22  | 155.08 $\pm$ 17.23     |
| 自主                                                                        | 58.83 $\pm$ 5.04   | 165.08 $\pm$ 11.84     | 54.92 $\pm$ 2.23  | 156.83 $\pm$ 16.81     |
| 即刻                                                                        | 130.83 $\pm$ 62.39 | 400.58 $\pm$ 182.36    | 74.25 $\pm$ 14.25 | 198.08 $\pm$ 23.62     |
| 第一个3s                                                                     | 107.08 $\pm$ 54.19 | 340.25 $\pm$ 175.97    | 67.08 $\pm$ 10.65 | 180.92 $\pm$ 12.84     |
| 第二个3s                                                                     | 93.75 $\pm$ 46.61  | 292.25 $\pm$ 169.27    | 61.25 $\pm$ 6.63  | 171.42 $\pm$ 9.83      |
| 第三个3s                                                                     | 84.00 $\pm$ 37.16  | 254.58 $\pm$ 139.67    | 58.17 $\pm$ 5.10  | 163.92 $\pm$ 12.18     |

**3 讨论**

脑卒中偏瘫足下垂、内翻严重影响脑卒中患者的步态功能,已有很多学者对针刺、指压穴位刺激配合腓神经松动术改善偏瘫患者足下垂、内翻进行了相关研究。有研究显示<sup>[1]</sup>,针刺偏瘫侧丘墟穴可显著改善患者的踝关节主动背屈功能;刘鹏等<sup>[2]</sup>研究显示,丘墟穴按压结合腓神经松动术可显著改善偏瘫踝关节背屈功能;张千生等<sup>[3]</sup>研究显示,针刺照海或大都穴可即刻致足背屈,重复性好。那么,指压丘墟穴对脑卒中患者胫前肌和腓骨长、短肌的影响有何规律,其作用机制是什么呢?我们采用sEMG线性时域分析对指压刺激偏瘫早期患者偏瘫侧丘墟穴对患侧胫前肌和腓骨长、短肌肌电信号的影响进行

分析比较,以探讨其规律和作用机制。

胫前肌由腓深神经支配,腓骨长、短肌由腓浅神经支配。很多学者在研究针刺穴位对偏瘫踝关节背屈和外翻功能的影响时,大多选择丘墟、照海、大都等穴位<sup>[1-3]</sup>,我们认为其原因如下<sup>[5]</sup>:这些穴位分别位于胫前肌和腓骨长、短肌的运动点上,运动点是指用最弱的电流刺激体表的一定部位时,能引起被刺激肌肉发生最大收缩的刺激点。运动点可以是相当于神经进入肌肉的部位,而更确切地说是接近体表的神经末梢的特别密集区,即所谓的神经终板部位。故本研究选择丘墟穴进行研究。那么指压穴位和针刺穴位在康复治疗中的作用有什么不同呢?从神经生理学和神经易化技术的角度出发,针刺穴位时,由于针留置于穴位内一定时间,即使不进行各种行针手法,在针刺的同时均不宜让患者进行肌肉收缩,只能待取针后才可进行功能训练。然而,指压穴位的同时可以让患者进行肌肉收缩,由患者运动控制中枢下达的肌肉收缩指令和指压穴位所产生的外周刺激可以在时间上进行叠加,即发挥神经易化技术中的“时空总和效应”<sup>[6]</sup>,故可在最大程度上提高踝关节相关肌群的兴奋性,这是针刺所不能达到的,也是针刺和指压穴位刺激法对提高脑卒中患者胫前肌和腓骨长、短肌兴奋性在作用机制上最大的不同。

表面肌电(surface electromyography, sEMG)是一种非创伤性检查方法,应用方便,sEMG信号分析因其能够在一定程度上反映运动单位募集和同步化等中枢控制因素,以及肌肉兴奋传导速度等外周因素的共同作用,并且这些因素与脑卒中状态下机体上位神经控制障碍密切相关,故采用sEMG信号分析技术评价脑卒中患者神经肌肉系统功能状态成为近年来康复医学研究的一个重要领域<sup>[7]</sup>。时域分析是sEMG分析常用的一种方法,其常用的分析特征量是AEMG和iEMG。AEMG反映的是局部肌肉运动单位动员或募集的平均值<sup>[7]</sup>。iEMG反映的是一定时间内肌肉中参与活动的运动单位的放电总量,即在时间不变的前提下其值的大小在一定程度上反映了参加工作的运动单位的数量多少和每个运动单位的放电大小,其大小决定于肌电幅值的变化<sup>[8-9]</sup>。同时,有关研究一致表明<sup>[10-13]</sup>,各种肌肉负荷形式下肌肉收缩力或输出功率的变化与sEMG信号的振幅

间存在着良好的线性关系。由此可知,相同时间内 iEMG 的大小反映了肌肉收缩力的强弱。从本研究结果可以看出:指压偏瘫侧丘墟穴,偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌 AEMG、iEMG 刺激即刻明显高于刺激前最大等长收缩,并且停止刺激后第一个 3s、第二个 3s、第三个 3s,胫前肌和腓骨长、短肌 AEMG、iEMG 呈逐渐下降趋势,且第三个 3s 仍略高于刺激前 ( $P < 0.05$ )。原因可能在于:①即刻效应:刺激的同时,让患者进行最大等长收缩,中枢控制机制和外周控制机制叠加,发挥了“时空总和效应”;②延续效应:尽管刺激停止,但在之后的一段时间内,患者相关肌肉仍然可以进行一定的自主收缩,并且在 sEMG 上也显示了 AEMG 和 iEMG 比刺激前高 ( $P < 0.05$ ),我们称之为指压穴位刺激的“延续效应”。之所以出现“延续效应”,我们认为可能是在指压穴位刺激的同时,激活了较多的突触前细胞,因此有足够量的神经递质被释放到突触间隙;停止刺激后,突触间隙内的神经递质并没有立即回落至刺激前水平,而是以逐步递减的趋势回落,故相关肌群的兴奋性逐渐下降。此研究结果提示,在对偏瘫恢复早期的患者进行下肢功能训练时,可以在指压穴位刺激下,同时让患者尝试进行“主动”踝关节背屈和外翻。在停止刺激后,利用刺激后短时间内(半分钟左右)的“延续效应”,鼓励患者继续进行多次的自主踝关节背屈和外翻,以使指压穴位刺激的效应最大化。

综上所述,本研究通过表面肌电图测定了指压刺激脑卒中患者偏瘫侧丘墟穴胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的表面肌电信号变化,结果表明指压刺激偏瘫侧丘墟穴可一定程度提高偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌的兴奋性,其即刻效应和延续效应良好。对于指压穴位刺激对足下垂、内翻的远期效果有待于进一步临床观察。因此,指压穴位刺激法可作为易化技术的一种有效形式,应用于脑卒中偏瘫恢复的早期阶段。

## 参考文献

- [1] 王子臣,王声强,等.丘墟透照海治疗脑卒中足下垂 60 例疗效观察[J].河北中医药学报,2009,24(3):40—41.
- [2] 刘鹏,等.腓神经松动手加丘墟穴按压对改善偏瘫踝关节背屈功能的疗效观察[J].中国康复医学杂志,2013,28(7):659—660.
- [3] 张千生,等.针刺治疗脑卒中后足下垂的临床观察[J].中国康复医学杂志,2007,22(5):461—462.
- [4] 郭京伟,谢欲晓,黄学英,等.不同恢复期脑卒中患者胫骨前肌和腓肠肌表面肌电信号的研究[J].中国康复医学杂志,2007,22(9):802—804.
- [5] 张露芬,等.实验针灸学[M].北京:化学工业出版社,2010.9.
- [6] 纪树荣,等.运动疗法技术学[M].第2版.北京:华夏出版社,2011.349.
- [7] 王健,金德闻,等.康复医学领域的表面肌电应用研究[J].中国康复医学杂志,2006,21(1):6—7.
- [8] Yue Chun-lin, Wang Guo-xiang, Wang Wen-jun. Characteristics of surface electromyography and peak torque of knee extension and flexion in athletes with patellar tendinopathy [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2012,16(2):303—306.
- [9] Christanell F, Hoser C, Huber R, et al. The influence of electromyographic biofeedback therapy on knee extension following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial[J]. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology, 2012, 4(1):41.
- [10] Gallina A, Merletti R, Gazzoni M. Innervation zone of the vastus medialis muscle: position and effect on surface EMG variables[J]. Physiol. Meas, 2013, 34:1411—1422.
- [11] Irish SE, Millward AJ, Wride J, et al. The effect of closed-kinetic chain exercises and open-kinetic chain exercise on the muscle activity of vastus medialis oblique and vastus lateralis[J]. Journal of Strength and Conditioning Research, 2010,24(5):1256—1262.
- [12] 郑萍,吴春薇.表面肌电在脑卒中偏瘫患者肢体功能评测中的应用[J].现代中西医结合杂志,2013,22(18):1966—1967.
- [13] 王健.sEMG 信号分析及其应用研究进展[J].体育科学,2000,20(4):56—58.