

·临床研究·

## 不同体位下指压不同穴位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</sup> 王思远<sup>1</sup> 白 硕<sup>2</sup> 葛丽君<sup>1</sup> 尹 珏<sup>1</sup> 王凌毅<sup>3</sup> 张晓光<sup>4</sup> 郭京伟<sup>1,5</sup>

### 摘要

目的:优化指压穴位刺激法在脑卒中偏瘫治疗中的应用。

方法:30例偏瘫患者,分别在仰卧伸膝0°位和屈膝90°位下指压偏瘫侧足三里、足临泣穴,对比刺激即刻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积分肌电值(iEMG)。

结果:①刺激前后比较:两种体位下,指压两个穴位,刺激即刻的iEMG明显高于刺激前( $P<0.05$ ),停止刺激后的三个3s的iEMG呈逐渐下降趋势。②穴位间比较:两种体位下,均表现为指压足三里穴,胫前肌刺激即刻的iEMG、停止刺激后的三个3s的iEMG均明显高于足临泣穴( $P<0.05$ );指压足临泣穴,腓骨长、短肌刺激即刻的iEMG、停止刺激后的三个3s的iEMG均明显高于足三里穴( $P<0.05$ )。③体位间比较:仰卧屈膝90°位指压两个穴位,胫前肌刺激即刻、停止刺激后第一个3s的iEMG明显高于伸膝0°位( $P<0.05$ );腓骨长、短肌刺激即刻的iEMG明显高于伸膝0°位( $P<0.05$ )。

结论:①指压刺激偏瘫侧足三里、足临泣穴均可诱发偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩,且即刻效应和延续效应良好。②指压足三里穴对诱发胫前肌收缩的即刻效应和延续效应优于足临泣穴;指压足临泣穴对诱发腓骨长、短肌收缩的即刻效应和延续效应优于足三里穴。③仰卧屈膝90°位,指压刺激足三里、足临泣穴对诱发胫前肌和腓骨长、短肌收缩的即刻效应明显优于伸膝0°位,延续效应无明显差异。

关键词 表面肌电;指压穴位刺激法;腓骨长肌;腓骨短肌;胫前肌;偏瘫;体位

中图分类号:R493,R743,R245 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-06-0562-05

The effect of application of acupressure stimulation on different acupoints of stroke patients with different body postures on different sEMG signals of tibialis anterior muscle, fibula long muscle and fibula short muscle/GE Ruidong, WANG Siyuan, BAI Shuo, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(6): 562—566

### Abstract

**Objective:** To optimize the use of acupressure acupoint stimulation in the treatment of hemiplegia patients after stroke.

**Method:** Thirty stroke patients participated in this study. Acupressure acupoint stimulations were respectively applied on Zusanlipoint(ST36) and Zulinqipoint(GB41). The sEMG signals were collected in patients with two different body postures: supine with straight knee and supine with 90° flexion. Integrated EMG (iEMG) of maximum isometric contractions of tibialis anterior muscle(TA), fibula long muscle(FL)and fibula short muscle(FS) were collected at 5 different time phases: pre-stimulation 3s, the immediate 3s at stimulation, the 1st 3s after stimulation, the 2nd 3s after stimulation and the 3rd 3s after stimulation.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.06.009

\*基金项目:中日友好医院院级课题资助项目(2013-MS-44)

1 中日友好医院康复医学科,北京,100029; 2 北京市朝阳区东风社区卫生服务中心; 3 秦皇岛市第一医院康复医学科; 4 北京市崔各庄社区卫生服务中心康复医学科; 5 通讯作者

作者简介:葛瑞东,男,主管治疗师;收稿日期:2015-02-12

**Result:**①The comparison between pre and post-stimulation: After the application of acupressure on the two acupoints of patients with two kinds of postures, iEMG of maximum isometric contraction of TA, FL and FS at the stimulation immediate 3s improved significantly compared with pre stimulation ( $P<0.05$ ). The iEMGs gradually declined at the time phases of three 3s after stimulation. ②The comparison between the two acupoints: after the application of acupressure on Zusanlipoint, the iEMG of TA at the immediate 3s at stimulation, the three 3s after stimulation were significantly higher than that on Zulinqipoint with two kinds of postures ( $P<0.05$ ). After the application of acupressure on Zulinqipoint, the iEMG of FL and FS at the immediate 3s received stimulation, the three 3s after stimulation were significantly higher than that on Zusanlipoint with the two kinds of body postures ( $P<0.05$ ). ③The comparison between the two kinds of body postures: after the application of acupressure to the two acupoints under supine with 90° knee flexion, the iEMG of TA at the immediate 3s at stimulation and the first 3s after stimulation were significantly higher than that under supine with straight knee ( $P<0.05$ ). The iEMG of FL and FS at the immediate 3s at stimulation under supine with 90° knee flexion were significantly higher than that under supine with straight knee ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:**①Acupressure stimulation applied on Zusanlipoint and Zulinqipoint of affected side in stroke patients could induce the contractions of TA, FL and FS. Also, it showed positive immediate effect and continued effect. ②Applying acupressure stimulation on Zusanlipoint showed a significantly better immediate effect and continued effect on inducing the contraction of TA than that on Zulinqipoint. However, applying acupressure stimulation on Zulinqipoint showed a significantly better immediate effect and continued effect on inducing the contraction of FL and FS than that on Zusanlipoint. ③Applying acupressure stimulation on Zusanlipoint and Zulinqipoint under supine with 90° knee flexion showed a significantly better immediate effect on inducing the contraction of TA, FL and FS than that under supine with straight knee, the continued effect showed no significant difference.

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

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

脑卒中偏瘫足下垂、内翻严重影响其步行功能,近些年已有很多学者对针刺、穴位按压改善偏瘫足下垂、内翻进行了有益探索<sup>[1-5]</sup>。通过上述学者的研究,我们发现,针刺治疗脑卒中偏瘫足下垂、内翻主要取足三阳经分布于小腿及足部的腧穴。我们之前的研究亦初步证实了指压穴位刺激法可有效诱发脑卒中患者偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩,其即刻效应和延续效应良好,但不同体位下指压不同穴位对上述肌群兴奋性的影响有无差异尚无定论<sup>[6]</sup>。故本研究旨在通过不同体位下指压刺激偏瘫侧三里、足临泣穴,观察和对比胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的表面肌电信号(surface electromyography, sEMG)的变化,初步探讨不同体位下指压刺激不同穴位对诱发脑卒中偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩的差异,以探讨其规律和作用机制,从而优化指压穴位刺激法在脑卒中偏瘫康复中的应用。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2014年6月—2015年2月在中日友好医院康复医学科和北京市朝阳区东风社区卫生服务中心就诊的脑卒中偏瘫患者共30例。

纳入标准:①符合全国第四届脑血管病会议的诊断标准<sup>[7]</sup>,经颅脑MRI或CT确诊为初次发病者,且病程<12个月;②生命体征稳定且神经学症状不再进展;③GCS评分>8分且神志清楚;④患侧下肢处于Brunnstrom III-3、III-4、IV-1、IV-2期,且存在踝关节运动功能障碍,坐位屈髋屈膝90°时无主动踝背屈和外翻;⑤患侧踝关节被动关节活动度正常;⑥患侧小腿三头肌张力改良Ashworth分级≤1,且无踝阵挛。

排除标准:①心肺功能障碍或有严重并发症者;②存在严重认知障碍不能配合测试者;③既往存在患侧踝关节骨关节炎或骨折史者;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、毛发过多或局部皮肤病变者。

30例患者,男21例,女9例;年龄(55.50±11.91)岁;病程(43.09±11.21)d;脑出血19例,脑梗死11例;左侧偏瘫18例,右侧12例;体重(68.14±12.57)kg;身高(170.12±7.55)cm;BMI 24.44±1.19。患者均签署《知情同意书》。

## 1.2 方法

**1.2.1 测试方法<sup>[6,8]</sup>:**测试按两种体位先后进行,每种体位的测试步骤分四步。第一种体位:患者仰卧位,双下肢伸膝0°,用踝足矫形器将患踝固定于背屈0°位(足与小腿呈90°)。测试前,嘱患者熟悉测试过程,并练习在保持伸膝伸髌的同时,尽力踝背屈和外翻(最大等长收缩)。本测试允许有些患者可能伴有轻度的屈膝(<20°)。正式测试前嘱患者放松5min左右,使sEMG信号保持在基线附近(上下不超过5μV)。正式测试分四步进行:第一步,患者处于仰卧伸膝0°位,记录患者的基线数值;第二步,嘱患者尽力背屈和外翻踝关节并保持5s左右(统一取中间3s数据),之后重复两次,每次间隔3s左右,取3次数据的平均值作为其最大等长收缩的肌电值;第三步,测试者拇指指压患侧足三里穴,刺激同时嘱患者踝背屈和外翻最大等长收缩5s,刺激停止后,分别于停止刺激后的8s、16s、24s嘱患者进行3次最大等长收缩,每次持续5s;第四步,指压足临泣穴,方法同第三步。第二种体位:患者仰卧位,将双膝置于三角架(三个角分别为30°、60°、90°)的直角上,使双髌屈曲60°、双膝屈曲90°,用踝足矫形器将患踝固定于背屈0°位(足与小腿呈90°),之后的测试步骤同第一种体位。两个穴位刺激之间,嘱患者休息2—5min,观察胫前肌和腓骨长、短肌的静息状态下的肌电值是否回归至基线附近(上下不超过5μV),以判断上一个穴位刺激的延续效应是否结束,以此避免上一个穴位刺激对下一个穴位刺激的影响。测试中测试者始终大声鼓励患者。同时,采用Bio-monitor ME6000-T8表面肌电图仪(芬兰)的2个通道分别记录患侧胫前肌和腓骨长、短肌的sEMG信号。采用Ag/AgCl表面电极记录sEMG信号,电极导电膏直径1cm,电极置于肌腹最高点。具体位置:①胫前肌:近端电极中心置于胫前肌肌腹最高点,远

端电极紧贴其放置,电极间中心间距2cm,且与肌纤维走向平行,参考电极置于胫骨粗隆下;②腓骨长、短肌:近端电极中心置于腓横纹外侧末端点下4cm处,远端电极紧贴其放置,电极间中心间距2cm,且与肌纤维走向平行,参考电极置于腓骨小头。测试前用细砂纸和酒精进行皮肤处理。采用肌电图的前置放大,灵敏度1μV,增益为1000,输入阻抗>100MΩ,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,用仪器自带软件MegaWin进行数据分析。

**1.2.2 sEMG观测指标:**包括刺激前静息状态3s(基线)、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积分肌电值(integrated EMG, iEMG)。

## 1.3 统计学分析

采用SPSS19.0软件进行统计分析。单个穴位刺激前后比较,采用单组重复测量设计资料的方差分析;同一穴位两种体位间比较、同一体位两个穴位间比较,采用配对样本 $t$ 检验。设定显著性水平为 $P<0.05$ (取双侧检验)。

## 2 结果

### 2.1 刺激前后比较

两种体位下,指压足三里、足临泣穴,刺激即刻的iEMG明显高于刺激前( $P<0.05$ ),停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的iEMG呈逐渐下降趋势,除了指压足三里穴时腓骨长、短肌第三个3s的iEMG较刺激前无明显差异外( $P>0.05$ ),其余第三个3s的iEMG均略高于刺激前( $P<0.05$ )。

### 2.2 穴位间比较

两种体位下,均表现为指压足三里穴,胫前肌刺激即刻的iEMG、停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的iEMG均明显高于足临泣穴( $P<0.05$ );指压足临泣穴,腓骨长、短肌刺激即刻的iEMG、停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的iEMG均明显高于足三里穴( $P<0.05$ )。

### 2.3 体位间比较

仰卧屈膝90°位指压足三里、足临泣穴,刺激即刻、停止刺激后第一个3s的iEMG明显高于伸膝0°

位( $P<0.05$ ),第二个3s、第三个3s的iEMG无明显差异( $P>0.05$ );腓骨长、短肌刺激即刻的iEMG明显高于伸膝 $0^\circ$ 位( $P<0.05$ ),停止刺激后第一个3s、第二个3s、第三个3s的iEMG无明显差异( $P>0.05$ ),见表1。

表1 两种体位下、两个穴位间比较 ( $\bar{x}\pm s, \mu V \cdot s$ )

肌肉/指标	伸膝 $0^\circ$ 位		屈膝 $90^\circ$ 位	
	足三里	足临泣	足三里	足临泣
<b>胫前肌</b>				
基线	157.25±13.92		157.37±14.39	
自主	161.17±16.28		163.71±18.92	
即刻	533.17±133.99	441.83±91.94	593.11±143.44	479.92±71.16
第一个3s	378.83±52.83	317.00±84.07	399.38±46.46	340.00±42.11
第二个3s	280.08±47.69	261.08±53.92	291.80±39.25	269.33±54.22
第三个3s	237.33±33.29	205.42±26.83	239.19±41.71	207.38±31.13
<b>腓骨长、短肌</b>				
基线	154.07±15.55		154.21±11.19	
自主	155.19±17.21		156.02±16.66	
即刻	192.33±8.67	213.67±22.17	203.42±6.55	250.16±31.33
第一个3s	163.83±9.75	178.75±9.99	164.11±9.15	183.57±10.00
第二个3s	161.25±6.48	173.50±6.17	161.76±8.12	175.61±8.19
第三个3s	157.22±11.00	164.15±9.07	158.19±12.01	165.16±7.77

### 3 讨论

采用sEMG信号分析技术评估脑卒中患者神经肌肉系统的功能状态已成为近年来康复医学研究的一个重要领域<sup>[9]</sup>。时域分析是sEMG技术的一种主要方法,iEMG是其常用指标之一。iEMG可一定程度反映肌肉活动时运动单位激活的数量、每个运动单位的放电大小、参与活动的运动单位类型以及同步化程度<sup>[10]</sup>。同时,有关研究显示<sup>[11-14]</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信号的振幅间存在良好的线性关系。因此,相同时间内iEMG的大小反映了肌肉兴奋性的强弱。

本研究选取患侧下肢处于Brunnstrom III-3、III-4、IV-1、IV-2期,且存在踝关节运动功能障碍,坐位屈髋屈膝 $90^\circ$ 时无主动踝背屈和外翻的脑卒中偏瘫患者,主要基于以下原因:患侧下肢处于Brunnstrom III-3期以前的患者,胫前肌和腓骨长、短肌的兴奋性远远不够;而处于Brunnstrom IV-2期以后的患者,上述肌群已具备了一定的自主收缩能力;只有处于Brunnstrom III-3至IV-2期的患者,上述肌群兴奋性已达到一定的阈下水平,但尚不能自主收缩,故处于这一恢复阶段的患者的踝关节功能是最需要进行促通的,也是最适宜进行指压穴位刺

激的。

本研究结果显示,指压两个穴位对诱发偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩均有良好的即刻效应和延续效应,但是指压足三里穴对诱发胫前肌收缩的效果优于足临泣穴,指压足临泣穴对诱发腓骨长、短肌收缩的效果优于足三里穴。我们认为主要基于以下原因:①西医理论认为:足三里穴在胫前肌和趾长伸肌之间,为腓肠外侧皮神经及隐神经的皮支分布处,深处为腓深神经;足临泣穴在第四、五跖骨之间,跖骨之基底部凹陷处,深处为足底外侧神经支配的第四骨间背侧肌和第三骨间足底肌。即不同穴位间作用的差异可能与所选取的穴位其所处的肌群及神经支配有关<sup>[15]</sup>。②中医理论认为:“经络所过,主治所及”,即本经经脉上的穴位对本经络、经筋疾病的治疗作用优于其他经络上的穴位<sup>[16]</sup>。我们所选用的足三里穴所在的经脉为足阳明胃经,足临泣穴所在经脉为足少阳胆经,从经络循行路线来看,足三里穴所在经络经过胫前肌,足临泣穴所在经络经过腓骨长、短肌。因此,在偏瘫的康复治疗中,对踝背屈和外翻的诱发,应有针对性地选取不同的穴位进行刺激。通过对实验结果进一步分析,我们发现两个穴位的即刻效应有显著性差异,且明显优于刺激前,而延续效应的差异随时间推迟逐渐缩小,并逐渐回落到刺激前的基线水平。提示在对偏瘫下肢进行功能训练时,应充分利用指压穴位刺激法的即刻效应,诱发出患者的踝背屈和外翻,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自主踝背屈和外翻,使患者逐步建立起对踝背屈和外翻的自主运动控制。那么,在第一次的指压穴位刺激后,应该间隔多长时间进行第二次刺激才适宜?指压穴位刺激法对改善偏瘫足下垂、内翻的实际临床效果如何?以上这些问题值得进一步深入研究。

曾有学者认为在不同体位下踝背屈和外翻的差异表现与小腿三头肌的延展性有关<sup>[17]</sup>,从本研究的结果3可以看出,仰卧屈膝 $90^\circ$ 位和仰卧伸膝 $0^\circ$ 位,指压穴位刺激法对诱发胫前肌和腓骨长、短肌收缩有差异性结果,分析其原因主要是神经控制因素,而非生物力学因素:①首先,我们选用的评测指标iEMG可以客观地反映肌肉本身兴奋性的强弱,而

与其拮抗肌的延展性无关。②从偏瘫异常运动模式的角度分析可知<sup>[18-19]</sup>:伸髋伸膝时踝背屈、外翻较屈髋屈膝时对下肢不同肌肉的协调工作要求更高,即对分离程度要求更高,故屈髋屈膝时踝背屈、外翻更容易。该研究结果提示我们,在对偏瘫恢复早期的患者利用指压穴位刺激法诱发踝背屈和外翻时,应采用屈髋屈膝的体位,可能更有利于促进胫前肌和腓骨长、短肌的收缩。

综上所述,本研究通过表面肌电图测定了不同体位下指压刺激卒中患者偏瘫侧足三里、足临泣穴胫前肌和腓骨长、短肌最大等长收缩的sEMG信号变化,结果表明指压刺激偏瘫侧足三里、足临泣穴均可诱发偏瘫侧胫前肌和腓骨长、短肌收缩,且即刻效应和延续效应良好。当指压穴位刺激法作为一种有效的易化技术应用于偏瘫康复时,针对不同的肌肉,我们应选择不同的穴位进行指压刺激,而对于不同恢复阶段的偏瘫患者,则应采用不同的治疗体位,才能充分发挥指压穴位刺激法的作用。

### 参考文献

- [1] 曹莲瑛,张伟,崔晓,等.独取足少阳胆经穴治疗卒中后足内翻的疗效观察[J].针灸临床杂志,2013,29(9):1—3.
- [2] 刘鹏.腓神经松动术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] 赵琦.针刺足少阳经穴治疗中风后足内翻60例[J].陕西中医,2011,32(11):1528—1529.
- [4] 代飞,武连仲.武连仲应用足临泣穴治疗足踝运动功能障碍经验[J].河南中医,2014,34(5):814—815.
- [5] 刘兆平,曾满萍,谢辉,等.张力平衡针法对卒中后足下垂内翻患者运动功能及生活能力的影响[J].中国针灸,2012,32(4):293—296.
- [6] 葛瑞东,郭京伟,王思远,等.指压穴位刺激对卒中患者胫前肌和腓骨长、短肌的表面肌电影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(3):234—237.
- [7] 全国脑血管会议.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379.
- [8] 郭京伟,谢欲晓,黄学英,等.不同恢复期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.
- [9] 王健,金德闻.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.
- [10] 李建华.表面肌电图的康复临床评估应用进展[J].实用医院临床杂志,2014,11(5):4—6.
- [11] Di Nardo F, Mengarelli A, Maranesi E, et al. Assessment of the ankle muscle co-contraction during normal gait: A surface electromyography study[J]. J Electromyogr Kinesiol, 2015, 25(2):347—354.
- [12] Donoso Brown EV, McCoy SW, Fechko AS, et al. A preliminary investigation of an electromyography-controlled video game as a home program for persons in the chronic phase of stroke recovery[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2014, 95(8):1461—1469.
- [13] Subhasis Banerji, Christopher Wee Keong Kuah, John Heng, et al. A physio-neuro approach to accelerate functional recovery of impaired hand after stroke [J]. Procedia Engineering, 2012, 41:257—263.
- [14] Ayachi FS, Boudaoud S, Marque C. Evaluation of muscle force classification using shape analysis of the sEMG probability density function: a simulation study [J]. Med Biol Eng Comput, 2014, 52(8):673—684.
- [15] 严振国.中医应用腧穴解剖学[M].上海:上海科学技术出版社, 2005.48—79.
- [16] 沙岩.谈因人因病掌握针灸刺激量[J].针灸临床杂志,2010,26(9):4—6.
- [17] 周士枋,丁伯坦.运动学[M].北京:华夏出版社,2004.202.
- [18] 王彤,侯红,王翔.偏瘫患者运动疗法中肌痉挛的体位控制[J].中国康复医学杂志,2003,18(8):460—462.
- [19] 周朝生,朱玉连.卒中患者踝关节运动控制障碍的研究进展[J].中国康复,2014,29(1):61—64.