

· 临床研究 ·

TENS 对脑卒中患者踝跖屈内翻的影响

王永慧 岳寿伟 郭丽华 陈先花 张金剛 王九江

【摘要】 目的 评价经皮神经电刺激(TENS)治疗脑卒中患者踝跖屈内翻的临床疗效,并探讨其作用机制。方法 32 例恢复期脑卒中患者,存在不同程度的踝跖屈内翻,随机分为 TENS 组和对照组各 16 例,在神经发育疗法、手法治疗以及配戴足托治疗的基础上,TENS 组加用患侧胫前肌和腓骨长短肌的 TENS 治疗。于治疗前后用综合痉挛量表(CSS)、肌电图 H 反射评定腓肠肌的痉挛程度。结果 治疗后,TENS 组和对照组 CSS 评分都有明显降低,和治疗前相比均有统计学意义,TENS 组 CSS 降低较对照组明显,但两组间差异无统计学意义;TENS 组 H 反射波潜伏期延长、H/M 降低,和治疗前相比差异有统计学意义,对照组无明显变化;目测 TENS 组患者的痉挛偏瘫步态得到明显改善。结论 TENS 能减轻脑卒中患者腓肠肌痉挛,有助于踝跖屈内翻和痉挛偏瘫步态的改善。

【关键词】 TENS; 脑卒中; 踝跖屈内翻; 痉挛; CSS

The effects of TENS on metatarsus plantarflexion and inversion in stroke patients WANG Yong-hui*, YUE Shou-wei, GUO Li-hua, CHEN Xian-hua, ZHANG Jin-gang, WANG Jiu-jiang. * Department of Rehabilitation, Qilu Hospital of Shandong Medical University, Jinan 250012, China

【Abstract】 Objective To evaluate the effects of TENS on metatarsus plantar flexion and inversion in stroke patients, and to explore its mechanism. Methods Thirty-two stroke patients with gastrocnemius spasticity were randomly divided into a control group ($n = 16$) and a TENS group ($n = 16$). All patients were treated with foot supports, neurodevelopmental and manipulation therapies. In addition, the TENS group received TENS on the anterior tibialis, peroneus longus and brevis muscles. All patients were assessed in terms of their Chinese stroke scale(CSS) and H reflex scores before and after therapy. Results Compared with those in the control group, the H reflex scores in the TENS group were obviously decreased, while H reflex latency was prolonged and H/M was reduced. Gait in the TENS group was evidently improved. Conclusion TENS is an effective therapy to decrease gastrocnemius spasticity and to improve the gait of stroke patients.

【Key words】 TENS; Stroke; Gastrocnemius; Spasticity; Chinese stroke scale

脑卒中后,脊髓失去了上位中枢的控制,其节段内的中间神经元和运动神经活性发生改变,表现为所支配的肌肉张力增高,出现肌肉痉挛。腓肠肌痉挛是导致脑卒中患者踝跖屈内翻和偏瘫痉挛步态的主要原因之一^[1]。所以,如何控制和减轻其痉挛程度对改善异常步态至关重要。经皮神经电刺激(transcutaneous electric nerve stimulation, TENS)一直以来是治疗疼痛的良好疗法^[2]。近期,作者应用 TENS 作用于胫前肌和腓骨长短肌,比较治疗前后踝关节的痉挛指数、腓肠肌 H 波的变化,发现 TENS 能减轻脑卒中患者腓肠肌痉挛,有助于踝跖屈内翻和痉挛偏瘫步态的改善。

资料和方法

一、研究对象与分组

选择 2004 年 4 月至 2005 年 4 月在我院神经科和

康复科住院的恢复期脑卒中患者 32 例作为研究对象,入选标准为:①首次脑梗死或脑出血后;②经头颅 CT 或 MRI 证实;③年龄为 40 ~ 70 岁;④生命体征稳定,意识清楚,无认知功能障碍;⑤偏瘫下肢 Brunnstrom 评定达Ⅲ级;⑥病程在 6 周以内,血压控制在正常范围,心肺功能良好,下肢皮肤状况好;⑦存在不同程度的踝跖屈内翻。

32 例患者随机分为 TENS 组和对照组各 16 例。TENS 组男 10 例,女 6 例;年龄平均为 56.5 岁(43 ~ 70 岁);踝关节综合痉挛量表(Composite Spasticity Scale, CSS)评分平均(9.88 ± 1.50)分;H 波潜伏期平均(26.16 ± 1.70)ms, H/M 为 0.52 ± 0.23 ;对照组男 9 例,女 7 例;年龄 45 ~ 70 岁,平均 57.5 岁;踝关节 CSS 评分平均(9.88 ± 1.63)分;H 波潜伏期平均(26.2 ± 1.60)ms, H/M 为 0.55 ± 0.18 。两组患者各项临床特征比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

二、治疗方法

对照组采用配戴足托、神经发育疗法和手法治疗

作者单位:250012 济南,山东大学齐鲁医院康复科(王永慧、岳寿伟、陈先花、张金剛、王九江),肌电图室(郭丽华)

等方法治疗腓肠肌痉挛和踝关节跖屈内翻, TENS 组在应用上述方法的基础上加用患侧胫前肌和腓骨长短肌的 TENS 治疗。具体方法为: 2 组 TENS 电极分别置于腓总神经处、胫前肌肌腹、腓骨长短肌肌腹近心端和远心端。刺激频率为 100 Hz, 刺激强度为患者能耐受、感觉舒服, 可出现踝、趾背屈而不引起下肢协同运动, 电流波形为双向不连续方波, 每次治疗 30 min, 每天 2 次, 连续 4 周。

三、评测指标

于治疗前、后用 CSS 评定踝关节的痉挛程度, 并行双侧腓肠肌肌电图检查, 评价 H 反射的变化和痉挛的关系, 主要包括潜伏期、波幅和 H_{max}/M_{max} 比值。CSS 评定^[3] 内容包括腱反射、肌张力和阵挛程度。①腱反射: 0 分为无反射; 1 分为反射减弱; 2 分为反射正常; 3 分为反射活跃; 4 分为反射亢进。②肌张力: 0 分为软瘫; 2 分为低肌张力; 4 分为正常阻力; 6 分为阻力轻到中度增加; 8 分为阻力重度增加。③阵挛: 1 分为无阵挛; 2 分为阵挛 1~2 次; 3 分为阵挛 2 次以上; 4 分为阵挛持续 30 s。H 波记录方法: 患者俯卧位, 足踝关节处放置一个枕头以使足踝微屈, 在踝关节处对胫神经给予 0.5 ms、频率 1 Hz 的脉冲, 于腓肠肌处记录 H 反射。

四、统计学分析

应用 SPSS 11.5 统计软件分析。以描述性统计分析两组患者年龄、性别、身高等基本特征, 用 t 检验分析两组治疗前后 CSS、H 反射潜伏期、H 波幅和 H_{max}/M_{max} 比值的变化, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

治疗前两组双侧 H/M 比较, 偏瘫侧明显高于非偏瘫侧, 差异有统计学意义, 说明脑卒中后脊髓水平失去上运动神经元的抑制后兴奋性增加。治疗后, TENS 组和对照组 CSS 评分都有明显降低, 和治疗前相比均有统计学意义, TENS 组 CSS 降低较对照组明显, 但两组间差异无统计学意义; TENS 组 H 反射波潜伏期延长、H/M 减小, 和治疗前相比差异有统计学意义, 对照组无明显变化; 目测 TENS 组患者的痉挛偏瘫步态得到明显改善。H 波幅波动较大, 未行统计学分析。具体见表 1。

讨 论

脑卒中患者肢体运动功能障碍是由于上运动神经元受损, 使运动系统失去高位中枢控制, 从而原始的、被抑制的、皮质以下中枢的运动反射释放, 引起运动模式异常, 表现为肌张力增高, 肌群间协调紊乱, 出现异常的反射活动。痉挛是一种因牵张反射兴奋性增高所致的、以速度依赖性肌肉张力增高为特征的运动障碍, 且伴有腱反射的亢进。脑卒中患者腓肠肌肌肉痉挛和踝背屈、外翻等肌瘫痪以及彼此之间的协调紊乱是导致痉挛偏瘫步态的主要原因^[1]。

H 反射是电刺激诱发的单突触牵张反射, 通过周围神经刺激产生 $I\alpha$ 纤维的冲动传入, 引起相应脊髓节段 α 运动神经元放电, 支配肌肉收缩。该反射可测定脊髓前角细胞 α 运动神经元的兴奋性及整个运动和感觉通路上的功能状态。由于中枢神经的下行抑制作用, 正常成人仅在比目鱼肌和桡侧腕伸肌中引出。H 反射的参数有 H 反射潜伏期、H 反射最大波幅和 M 波最大波幅之比 (H/M) 和 H 波最大波幅。H/M 被认为是代表单突触反射募集运动神经元数目在运动神经元池中所占比例。在各种中枢神经系统损害以及有上运动神经元体征者, H 反射可能为异常, 表现为 H 反射潜伏期缩短、H 波幅增加、H/M 比值增加和在通常不出现 H 反射的肌肉中广泛引出。脑血管病后数周到数月, H/M 比值增加, 与肌张力增加、腱反射亢进、病理征阳性等上运动神经元体征在时间上相关联。所以, H 反射是脑卒中后痉挛性偏瘫患者痉挛侧运动神经元兴奋性评估的较好指标^[4]。

TENS 是将电极置于皮肤表面, 通过低频脉冲直流电刺激神经纤维, 达到治疗的目的, 其一直以来被认为是缓解疼痛的良好治疗办法^[10,11]。20 世纪 90 年代, 有学者开始用其改善慢性脑卒中患者的躯体功能, 并取得了良好的疗效。程安龙等^[8] 研究发现, TENS 配合常规康复训练, 与单纯进行康复训练相比可以更有效地改善脑卒中患者记忆和肢体运动功能。周洁信等^[9] 研究认为, 经皮神经电刺激能降低脑卒中患者后遗症期的发音肌肌痉挛程度, 对运动性痉挛型构音障碍有一定疗效。

表 1 两组治疗前、后各参数平均值 ($n=16, \bar{x} \pm s$)

组 别	CSS (分)		H 波潜伏期 (ms)		非偏瘫侧	H/M	
	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后		偏瘫侧 治疗前	治疗 4 周后
TENS 组	9.88 ± 1.50	8.40 ± 0.96 [#]	26.16 ± 1.70	27.70 ± 1.80 [#]	0.35 ± 0.18	0.52 ± 0.23 [*]	0.43 ± 0.14 [#]
对照组	9.88 ± 1.63	8.81 ± 1.05 [#]	26.20 ± 1.60	26.80 ± 1.50	0.39 ± 0.17	0.55 ± 0.18	0.49 ± 0.11

注: 与非偏瘫侧比较, ^{*} $P < 0.05$; 与治疗前比较, [#] $P < 0.05$

本研究选择 32 例存在不同程度踝跖屈内翻的恢复期脑卒中患者,随机分为 TENS 组和对照组各 16 例,在配戴足托、神经发育疗法和手法治疗的基础上,TENS 组加用患侧胫前肌和腓骨长短肌的 TENS 治疗。治疗前后均用 CSS、肌电图 H 反射潜伏期和 H/M 比值评定踝跖屈内翻肌的痉挛程度。目前,痉挛的评定多用改良 Ashworth 评定法,但作者认为其更适用于上肢痉挛的评定,因此本研究选用对下肢痉挛信度更好的 CSS 来评定踝关节的痉挛程度。踝关节 CSS 评定包括跟腱反射、小腿三头肌张力和踝阵挛。H 反射受个体差异、室温、体温等多种因素的影响,因此我们采用自身双侧对照以避免干扰。结果,治疗前痉挛期脑卒中患者,患侧 H/M 比值较对侧增加,H 反射潜伏期较对侧缩短,差异有统计学意义,说明脑卒中后脊髓失去上运动神经元的抑制作用后兴奋性增加,脊髓单突触反射增强,其机制可能与脊髓灰质内神经元缝隙连接开放、细胞同步化活动增强有关^[7];治疗后踝关节 CSS 降低、腓肠肌 H/M 降低、H-lat 延长,表明患侧踝关节痉挛程度减低,支配腓肠肌的脊髓前角运动神经元的高兴奋性降低,提示临床可以结合 H 反射来评价脊髓前角运动神经元的兴奋性,评价上运动神经元损伤后肌肉痉挛程度,且比 CSS 敏感。

本临床研究表明:TENS 能减轻脑卒中患者腓肠肌痉挛,有助于踝跖屈内翻和痉挛偏瘫步态的改善。其可能的机制有直接刺激、交互抑制作用、 $I\alpha$ 纤维的突触前抑制增加以及通过 γ 运动神经元直接影响梭状受体反应等^[5]。近期有学者认为 TENS 能加强脊髓强啡肽的释放,通过 κ 型阿片受体降低前角运动神经元的兴奋性^[6]。以上可能机制共同作用,TENS 抑制痉挛肌—小腿三头肌及胫神经,同时兴奋了瘫痪肌—胫前肌

和腓骨长短肌及腓神经,从而使这一对拮抗肌趋向平衡和协调。

参 考 文 献

- 1 Dachy B, Dan B. Electrophysiological assessment of the effect of intrathecal baclofen in spastic children. Clin Neurophysiol, 2002, 113: 336-340.
- 2 Lampl C, Kreczi T, Klingler D. Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of chronic pain: predictive factors and evaluation of the method. Clin J Pain, 1998, 14: 134-142.
- 3 窦祖林. 痉挛的评估与治疗. 北京: 人民卫生出版社, 2004. 40-43.
- 4 Higashi T, Funase K, Kusano K. Motoneuron pool excitability of hemiplegic patients: assessing recovery stages by using H-reflex and M response. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82: 1604-1610.
- 5 Robinson AJ, Snyder-Maxkler. Clinical electrophysiology: electrotherapy and electrophysiologic testing. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 166-174.
- 6 汪家琮, 周红俊, 刘根林, 等. 韩氏穴位神经刺激仪 (HANS) 治疗脊髓损伤引起的肌痉挛. 中国疼痛杂志, 2000, 4: 217-224.
- 7 李书林, 蒋晓江, 许志强, 等. 实验性大鼠内囊出血后 H 反射的改变及意义. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24: 548-550.
- 8 程安龙, 沈晓燕, 杨建. 经皮神经电刺激配合康复功能训练对脑卒中患者记忆和运动功能恢复的影响. 中国临床康复, 2005, 9: 15-17.
- 9 周洁信, 王凭, 张强. 康复训练结合部分发音肌电刺激治疗脑卒中后遗症期运动性痉挛型构音障碍的疗效观察. 中国临床医学, 2006, 13: 62-63.
- 10 Gerbert J, Maarten J. Percutaneous neuromuscular electrical stimulation (P-NMES) for treating shoulder pain in chronic hemiplegia. Effects on shoulder pain and quality of life. Clin Rehabil, 2004, 18: 359-36.
- 11 John L, Steren B, Diana S. The effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on experimental pain and sympathetic nervous system response. Pain Med, 2004, 5: 150-162.

(收稿日期: 2006-09-29)

(本文编辑: 熊芝兰)

· 消息 ·

全国理疗康复大专《专业证书》班招生简章

受卫生部委托, 全国理疗康复医师培训部继续举办第二十六届全国理疗康复医师进修班及第十二届全国高等教育理疗康复针推大专《专业证书》班, 学习时间 1 年, 学习内容包括物理医学、康复医学、针灸学、推拿学等, 学费共计 3 200 元 (其中含住宿费、实习费及书费等)。本班面向全国医疗单位、部队及个体诊所招生。待学习期满并考试合格, 由国家卫生部科技教育司及辽宁中医药大学职业技术学院颁发大专《专业证书》。

联系地址: 114048 辽宁省鞍山市汤岗子医院全国理疗康复医师培训部; 联系人: 王先生、唐女士; 联系电话: 0412-2410228。

辽宁中医药大学职业技术学院
全国理疗康复医师培训部