

论 著
(临床研究)

表面肌电技术指导下督脉电针治疗脑卒中下肢痉挛的临床价值

陈清云, 林频容, 谢雨濛, 丁燕洪, 阮志芳

【摘要】 目的 探讨表面肌电技术指导下督脉电针治疗脑卒中下肢痉挛的临床价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 10 月至 2019 年 4 月解放军联勤保障部队第九一〇医院收治的缺血性脑卒中后下肢痉挛 80 例患者的临床资料,按照治疗方法不同分为对照组和肌电组各 40 例。对照组实施常规督脉电针治疗,肌电组则在对照组基础上应用表面肌电技术指导下督脉电针治疗。比较 2 组干预后肌张力、足背屈角度及粗大运动功能评分变化;比较 2 组患者治疗过程中下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图均方根振幅(RMS)值协同收缩率变化情况;比较 2 组随访半年下肢关节功能及欧洲脑卒中评分(ESS)和整体生活质量 Barthel 指数变化;统计 2 组干预后痉挛改善情况。**结果** 肌电组干预后肌张力为 (2.4 ± 0.2) 级,显著低于对照组的 (3.7 ± 0.4) 级;足背屈角度为 $(49.7 \pm 2.5)^\circ$,显著大于对照组的 $(43.4 \pm 1.6)^\circ$;粗大运动功能评分为 (2.6 ± 0.2) 分,显著高于对照组的 (2.0 ± 0.1) 分,以上差异均有统计学意义($P < 0.01$)。干预后 1 周和干预后 1 个月,肌电组下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率 $[(35.6 \pm 3.3)\% \text{ 和 } (40.5 \pm 3.9)\%]$ 均较同期对照组 $[(32.1 \pm 2.0)\% \text{ 和 } (34.5 \pm 2.6)\%]$ 显著增高($P < 0.01$)。随访半年,肌电组出现下肢关节半脱位、下肢关节挛缩、下肢关节僵硬等比例分别为 7.5%、5.0% 和 5.0%,均显著低于对照组的 40.0%、40.0% 和 32.5%($P < 0.01$);肌电组神经功能 ESS 得分为 (86.6 ± 4.6) 分,生活质量 Barthel 指数得分为 (80.1 ± 3.8) 分,均显著高于对照组的 (73.4 ± 3.8) 分和 (67.6 ± 1.4) 分,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。肌电组痉挛改善率达到 90.0% (36 例),显著高于对照组的 50.0% (20 例),差异有统计学意义($P < 0.01$)。**结论** 针对脑卒中下肢痉挛患者,运用表面肌电技术下进行督脉电针治疗,可有效降低下肢肌张力,促进关节功能恢复与运动功能协调,减少骨骼肌肉相关并发症发生率,最终达到促进下肢痉挛改善的目的。

【关键词】 表面肌电技术;督脉电针;脑卒中;下肢痉挛**【中图分类号】** R49 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2020)05-0477-04**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2020.05.006

Value of electroacupuncture of Du meridian under the guidance of surface electromyography in the treatment of stroke lower limb spasm

CHEN Qing-yun, LIN Pin-rong, XIE Yu-meng, DING Yan-hong, RUAN Zhi-fang

(Department of Rehabilitation Medicine, the 910th Hospital of the Joint Logistics Support Force, PLA, Quanzhou 362000, Fujian, China)

【Abstract】 Objective To explore the clinical value of electroacupuncture of Du meridian under the guidance of surface electromyography in the treatment of stroke lower limb spasm. **Methods** 80 cases with spasticity of lower limbs after ischemic stroke admitted in the 910th Hospital of the Joint Logistics Support Force from October 2017 to April 2019 were selected as research objects were randomly divided into two groups with 40 cases each. The control group was treated with conventional Du meridian electroacupuncture, while the electromyography (EMG) group was treated with Du meridian electroacupuncture under the guidance of surface electromyography technology on the basis of the control group. The changes of muscle tension, dorsiflexion angle of foot and gross motor function scores after intervention were compared between the two groups. Then

基金项目:泉州市科技计划项目(2018N138S)

作者单位:362000 泉州,解放军联勤保障部队第九一〇医院康复医学科(陈清云、林频容、谢雨濛、丁燕洪、阮志芳)

the changes of RMS value of electromyogram of lower limb gastrocnemius and soleus muscle and the change of synergic contraction rate during treatment were comparable between the two groups. Following up for half a year, the changes of lower limb joint function, the European stroke score (ESS) and the Barthel index of overall life quality were compared between the two groups. The improvement of spasticity after intervention in the two groups was recorded. **Results** After intervention, the muscle tension in EMG group was (2.4 ± 0.2) , which was significantly lower than that in control group (3.7 ± 0.4) , the dorsiflexion angle of foot was (49.7 ± 2.5) , which was significantly higher than that in control group (43.4 ± 1.6) , and the gross motor function score was (2.6 ± 0.2) , which was significantly higher than that in control group (2.0 ± 0.1) ; The differences were statistically significant ($P < 0.01$). One week after intervention and one month after intervention, the synergetic contraction rates of RMS values of gastrocnemius and soleus muscles in EMG group $[(35.6 \pm 3.3)\% \text{ and } (40.5 \pm 3.9)\%]$ were significantly higher than those in control group $[(32.1 \pm 2.0)\% \text{ and } (34.5 \pm 2.6)\%, P < 0.01]$. After half a year's follow-up, the rates of subluxation, contracture and stiffness of lower limb joints in EMG group were 7.5%, 5.0% and 5.0%, respectively, which were significantly higher than those in control group (40.0%, 40.0% and 32.5%, $P < 0.01$). After half a year's follow-up, the ESS score of nerve function and Barthel index score of quality of life in EMG group were (86.6 ± 4.6) and (80.1 ± 3.8) , which were significantly higher than those in control group $[(73.4 \pm 3.8) \text{ and } (67.6 \pm 1.4)], P < 0.01]$. The improvement rate of spasm in EMG group was 90.0% (36 cases), which was significantly higher than that in control group (50.0%, 20 cases), and the difference was statistically significant ($P < 0.01$). **Conclusion** For stroke patients with lower limb spasms, electroacupuncture of Du meridian under surface electromyography technology can effectively reduce lower limb muscle tension, promote joint function recovery and coordination of motor function, reduce the incidence of skeletal muscle-related complications, and finally achieve the purpose of improving lower limb spasms.

[Key words] surface electromyography technology; Du meridian electroacupuncture; stroke; lower limb spasm

0 引 言

脑卒中后下肢痉挛属于神经内科及康复科常见疾病,严重影响患者生活质量及其心理功能稳定^[1]。多数脑卒中后下肢痉挛患者,可合并有感觉、运动及自主神经功能等多种障碍^[2]。西医治疗上多以皮质类固醇、神经营养药等结合康复训练进行,其治疗时间长,对患者临床症状改善不明显,长时间应用糖皮质激素还可能导致患者抵抗力下降、应激性溃疡等^[3]。胡元水等^[4]认为表面肌电技术是检测神经肌肉系统活动过程所产生的生物电信号变化,能有效反应下肢肌肉活动状况与功能。为更好地提高脑卒中后下肢痉挛患者的治疗效果,本研究主要将表面肌电技术应用于督脉电针治疗,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 10 月至 2019 年 4 月本院收治的缺血性脑卒中后下肢痉挛 80 例患者的临床资料,均通过临床症状及影像学检查确诊。纳入标准:年龄 50~75 岁,生命体征平稳,预计生存时间超过 3 个月,精神状况正常。排除标准:合并心肺肝肾功能不全、凝血功能不全、精神状况异常、脊柱四肢原发性疾病、肌肉运动系统疾病、恶性肿瘤、语言及听力功能不全等。按照治疗方法不同

分为肌电组和对照组各 40 例。肌电组:男 26 例,女 14 例;年龄 50~75 岁,平均 (55.8 ± 2.3) 岁;下肢痉挛部位:左侧者 20 例,右侧者 20 例;入组时肌张力:3 级者 16 例,4 级者 14 例,5 级者 10 例。对照组:男 25 例,女 15 例;年龄 50~70 岁,平均 (55.7 ± 2.4) 岁;下肢痉挛部位:左侧者 24 例,右侧者 16 例;入组时肌张力:3 级者 15 例,4 级者 15 例,5 级者 10 例。2 组性别、年龄、缺血性脑卒中发病时间及肢体功能障碍部位等比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法 所有入组者均行内科常规治疗,如调控血压、降血脂、调整血糖,加强营养支持及神经营养等治疗,并结合有效的康复治疗,如下肢良肢位摆放、下肢被动牵伸运动、主被动肌力锻炼训练等。对照组实施常规督脉电针治疗,选择 T6~T11 夹脊穴,督脉大椎穴、命门穴及下肢足三里、阳陵泉等穴位,通过 2.0 寸毫针治疗,其中督脉穴应用 28#毫针,深度为 0.5 寸,每穴留针 30 min,治疗过程中以患者主观耐受度为标准。肌电组则在对照组基础上应用表面肌电技术指导下督脉电针治疗,进针方法同对照组,得气候连接长城 LWD88 II 型电针仪导线,正极向上,负极向下,调节频率为 100 Hz,注意观察仪器指标并进行记录。以上 2 组均每天治疗 1 次,连续治疗 1 个月为 1 疗程。

1.3 观察指标 比较 2 组干预后肌张力、足背屈角度及粗大运动功能评分变化;比较 2 组患者治疗

过程中下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率变化情况;比较 2 组随访半年下肢关节功能及欧洲脑卒中评分(ESS)和整体生活质量 Barthel 指数变化;统计 2 组干预后痉挛改善情况。

1.4 评定标准 表面肌电图评估采用加拿大 Thought Technology 公式生产的 BioNeuro INFINITI 型表面肌电信号系统测定下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图均方根振幅(RMS)值协同收缩率;肌张力以改良 Ashworth 五级法评定;分为 1~5 级,其中 1 级为正常肌张力,5 级为肌张力极度增高,关节强直,无法活动,分级越低提示受试者肌张力越理想,评级在 3 级及以上者为肌张力增高;足背屈角度正常值为 $>45^{\circ}$;粗大运动功能评估:以受试者体位改变、爬行与跪立位、站立位与走跑跳等能力进行综合评定,分值由 0 至 3 分之间,得分越高证明粗大运动能力越理想;下肢痉挛及其改善情况,以肌张力 Ashworth 评分降低两级及以上为标准;欧洲脑卒中评分(ESS)总分为 0~100 分,整体生活质量 Barthel 指数总分为 0~100 分,两类评分其得分均与神经功能和生活质量成正比,得分越高提示神经功能越理想和(或)生活质量越理想。

1.5 统计学分析 使用 SPSS 20.0 进行数据分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间均数比较采用 t 检验,组间率的比较采用 χ^2 检验,以 $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 干预后肌张力、足背屈角度及粗大运动功能评分比较 肌电图干预后肌张力显著低于对照组,足背屈角度显著大于对照组,粗大运动功能评分显著高于对照组($P<0.01$)。见表 1。

表 1 入组缺血性脑卒中后下肢痉挛患者干预后肌张力、足跖屈角度及粗大运动功能评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	肌张力(级)	足背屈角度($^{\circ}$)	粗大运动功能评分(分)
对照组	40	3.7 ± 0.4	43.4 ± 1.6	2.0 ± 0.1
肌电图	40	2.4 ± 0.2	49.7 ± 2.5	2.6 ± 0.2
t 值		18.385	13.424	16.971
P 值		0.000	0.000	0.000

2.2 下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率变化情况比较 干预前肌电图与对照组下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率分别为(29.8 ± 1.5)%和(29.9 ± 1.6)%,2 组比较差异无统计学意义

($P>0.05$)。干预后 1 周和干预后 1 个月,肌电图下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率分别为(35.6 ± 3.3)%和(40.5 ± 3.9)%,对照组分别为(32.1 ± 2.0)%和(34.5 ± 2.6)%。干预后 1 周和干预后 1 个月,肌电图下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率均显著高于同期对照组($P<0.01$)。

2.3 下肢关节功能比较 随访半年,肌电图出现下肢关节半脱位、下肢关节挛缩、下肢关节僵硬等比例均显著低于对照组($P<0.01$)。见表 2。

表 2 入组缺血性脑卒中后下肢痉挛患者随访半年下肢关节功能比较[n (%)]

组别	<i>n</i>	下肢关节半脱位	下肢关节挛缩	下肢关节僵硬
对照组	40	16(40.0)	16(40.0)	13(32.5)
肌电图	40	3(7.5)	2(5.0)	2(5.0)
χ^2 值		9.940	12.115	8.205
P 值		0.002	0.001	0.004

2.4 神经 ESS 与 Barthel 指数评分比较 随访半年,肌电图神经功能 ESS 得分和生活质量 Barthel 指数得分均显著高于对照组($P<0.01$)。见表 3。

表 3 入组缺血性脑卒中后下肢痉挛患者随访半年神经 ESS 与 Barthel 指数评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	<i>n</i>	ESS 评分	Barthel 指数
对照组	40	73.4 ± 3.8	67.6 ± 1.4
肌电图	40	86.6 ± 4.6	80.1 ± 3.8
t 值		13.992	19.521
P 值		0.000	0.000

2.5 干预后痉挛改善情况分析 肌电图痉挛改善率达到 90.0%(36 例),显著高于对照组的 50.0%(20 例),差异有统计学意义($\chi^2=13.393$, $P<0.01$)。

3 讨 论

独立行走的下肢是人类区别于动物的主要特征,在日常生活中发挥十分重要的作用^[5]。脑卒中后患者可能会出现偏瘫,其中下肢运动功能受累较为常见,对患者生活自理能力造成负面影响同时,加重其家庭心理与经济负担^[6]。痉挛性偏瘫多发生于脑卒中发病后的 3 周左右,且多以屈肌痉挛为主,亦可见少数合并伸肌张力增高^[7]。被认为是神经内科及康复科治疗上重点问题^[8]。针刺治疗在一定程度上可改善患者肢体运动功能,降低肌张力,但对肌张力降低的精细调节,尤其是患者预后的评价上尚缺乏有效指标。本研究肌电

组应用的表面肌电技术,亦称为动态肌电技术或运动肌电技术,可将肌纤维运动动能通过数据进行反应,实施动态的观察与调节治疗强度,进而提高治理效果^[9]。

针对脑卒中后下肢痉挛患者治疗上,对照组实施常规督脉电针治疗,肌电组则联合应用表面肌电技术进行治疗指导,比较 2 组干预后肌张力、足背屈角度及粗大运动功能评分发现,肌电组干预后肌张力显著低于对照组,足背屈角度显著大于对照组,粗大运动功能评分显著高于对照组。雷琦等^[10]认为针对脑卒中下肢痉挛患者实施有效干预,能显著改下下肢肌张力,提高机体主动运动能力。本研究通过督脉电针联合应用表面肌电技术治疗,有效改善下肢肌张力,缓解关节痉挛,提高粗大运动能力。另外比较 2 组患者治疗过程中下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率变化情况发现,干预后 1 周和干预后 1 个月,肌电组下肢腓肠肌与比目鱼肌肌电图 RMS 值协同收缩率均显著高于同期对照组。证明运用表面肌电技术下进行督脉电针治疗,对改善下肢肌肉运动协调能力有积极指导意义。此结果与 Onushko 等^[11]研究结论相符。同时随访半年发现,肌电组出现下肢关节半脱位、下肢关节挛缩、下肢关节僵硬等比例均显著低于对照组,且肌电组神经功能 ESS 得分和生活质量 Barthel 指数得分均显著高于对照组。证明针对脑卒中下肢痉挛患者运用表面肌电技术下进行督脉电针治疗,可显著减少下肢运动相关并发症,提高神经工恢复及生活质量。最后比较 2 组干预后痉挛改善情况发现,肌电组痉挛改善率达到 90.0%,显著高于对照组的 50.0%。进一步证明针对脑卒中下肢痉挛患者运用表面肌电技术下进行督脉电针治疗,改善脑卒中后下肢痉挛有积极意义。

本研究肌电组应用的表面肌电技术,通过置于皮肤表面的电极,有效地收集肌肉运动相关肌电活动数据^[10],反映治疗过程中肌肉活动水平及功能状态的变化,从而更好地指导进行督脉电针治疗过程中对肌肉的生理与生化功能的影响^[11]。同时还可指导反复的电针刺激,促使神经、肌肉细胞兴奋阈值降低,提高机体释放内源性类吗啡肽浓度,从而调节肌张力,促进神经与肌肉功能恢复^[12]。并且通过表面肌电显示屏上信号数据,更好地调节督脉电针治疗轻度,选择穴位更为准确^[13],达到使肌电与神经肌肉电刺激相结合,进一步提高临床治疗效果的目的^[14]。

综上所述,针对脑卒中下肢痉挛患者,运用表面肌电技术下进行督脉电针治疗,能有效地降低

下肢肌张力,促进关节功能恢复与运动功能协调,减少骨骼肌肉相关并发症发生率,最终达到促进下肢痉挛改善的目的。

【参考文献】

- [1] Seidel S, Kechvar-Parast J, *et al.* The first case of a 'jumping stump' syndrome in a lower limb amputee responding to pramipexole[J]. *Eur J Neurol*, 2019, 26(4): e45-e46.
- [2] Tibbett J, Widerström-Noga EG, Thomas CK, *et al.* Impact of spasticity on transfers and activities of daily living in individuals with spinal cord injury[J]. *J Spinal Cord Med*, 2019, 42(3): 318-327.
- [3] Arami A, Tagliamonte NL, Tamburella F, *et al.* A simple tool to measure spasticity in spinal cord injury subjects[J]. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2017, 20(17): 1590-1596.
- [4] 胡元水,熊 键,张 喆,等.不同针刺时间对脑卒中下肢痉挛患者的临床疗效和肌电图分析[J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36(20): 5120-5121.
- [5] 李 威,王 玲,杨 雄,等.体外反搏结合“醒脑开窍”针法对缺血性脑卒中恢复期下肢痉挛患者的临床疗效和肌电图分析[J]. *针灸临床杂志*, 2016, 32(10): 15-19.
- [6] Jung TM, Kim AR, Lee Y, *et al.* Precise Muscle Selection Using Dynamic Polyelectromyography for Treatment of Post-stroke Dystonia[J]. *Ann Rehabil Med*, 2016, 40(3): 551-555.
- [7] Boudarham J, Hameau S, Zory R, *et al.* Coactivation of Lower Limb Muscles during Gait in Patients with Multiple Sclerosis[J]. *PLoS One*, 2016, 11(6): e0158267.
- [8] Chen HX, Wang W, Xiao HQ, *et al.* Ultrasound-guided botulinum toxin injections and EMG biofeedback therapy the lower limb muscle spasm after cerebral infarction[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2018, 19(9): 1696-1699.
- [9] 姜亚斌,邹任玲,刘 建,等.表面肌电信号的下肢痉挛信号特征分析与识别[J]. *电子科技*, 2017, 30(11): 38-41.
- [10] 雷 琦,惠 晶,朱婷鸽.血非对称性二甲基精氨酸水平对短暂性脑缺血发作患者脑卒中的预测作用[J]. *医学研究生学报*, 2019, 32(7): 740-743.
- [11] Onushko T, Hyngstrom A, Schmit BD. Bilateral oscillatory hip movements induce windup of multijoint lower extremity spastic reflexes in chronic spinal cord injury[J]. *J Neurophysiol*, 2018, 106(4): 1652-1661.
- [12] 王芑斌,何 坚,李天骄,等.不同频率电针治疗脑卒中下肢痉挛患者最大等长收缩的表面肌电图研究[J]. *福建中医学院学报*, 2008, 18(6): 40-42.
- [13] Thomas CK, Dididze M, Martinez A, *et al.* Identification and classification of involuntary leg muscle contractions in electromyographic records from individuals with spinal cord injury[J]. *J Electromyogr Kinesiol*, 2018, 24(5): 747-754.
- [14] 李亚斌,冯海霞,白佳佳,等.A 型肉毒素局部注射结合强化运动治疗对脑卒中后下肢痉挛患者步行能力的影响[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2017, 20(6): 5-9.

(收稿日期:2020-01-07; 修回日期:2020-03-09)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:吕铿烽)