

经皮电神经刺激对脑卒中患者脑局部血流量的影响初报*

燕铁斌¹ 郭友华¹ 卢献平² Hui-Chan CWY³

摘要 目的:观察单次经皮电神经刺激(TENS)对脑卒中患者脑局部血流量的影响。方法:4例初发脑卒中患者(男、女各2人,55—73岁,发病42—131天)随机分为治疗组和对照组。2组对象分别接受2次脑局部血流量(rCBF)的检测,2次检测间隔60min,治疗组在2次检测之间接受60min的TENS治疗。用不对称指数和变化率分析治疗前后患侧病灶及其周边半暗带区以及病灶对应的健侧脑组织及其周边区域(镜像部位)rCBF的变化。结果:单次TENS治疗后,治疗组不对称指数增加,患侧和健侧rCBF变化率增加,虽然与对照组相比统计学上无显著性差异,但治疗组的变化较对照组明显。结论:单次TENS治疗可以改善脑卒中患者患侧和健侧半球的rCBF,推测对脑卒中患者的功能改善具有积极的促进作用。

关键词 脑卒中;经皮电神经刺激;脑局部血流量

Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on the regional cerebral blood flow of subjects with stroke:A preliminary study/YAN Tiebin, GUO Youhua, LU Xianping, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2004, 19(7):499—501

Abstract Objective: To investigate the effects of one session (60min) of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on the regional cerebral blood flow (rCBF) in stroke patients. **Method:** Four subjects with first-ever stroke were recruited. They were 2 males and 2 females, 55—73 years old and 42—141 days post-stroke onset. After signing the consent form, they were randomly assigned into treatment and control groups. All subjects were examined for rCBF using single positron emission computerized tomography (SPECT) on two sessions within one day with an interval of 60min. Subjects in the treatment group received TENS treatment for 60min between the two sessions of SPECT examinations. Asymmetry index and the percentage changes of SEPCT from the two sessions were analyzed, including the affected site and its surrounding area on the affected hemisphere, as well as the contralateral normal site and its surrounding area on the unaffected hemisphere. **Result:** No statistically significant differences in the changes of SPECT between the two groups were found at either session. However, subjects receiving 60min of TENS treatment showed an increasing tendency for rCBF, in terms of asymmetry index and the percentage changes of both hemispheres. **Conclusion:** Sixty minutes of TENS treatment tended to improve rCBF in both the affected and unaffected hemispheres of subjects with first ever stroke.

Author's address Second Affiliated Hospital, Sun Yat-sun University, Guangzhou, 510120

Key words stroke; transcutaneous electrical nerve stimulation; regional cerebral blood flow

20世纪90年代,国外开始应用经皮电神经刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)治疗脑卒中慢性期患者^[1-3],进入21世纪,国内也开始了这方面的临床研究^[4-6]。据文献报告,TENS治疗脑卒中偏瘫患者可以促进瘫痪肌群的主动控制,降低痉挛肌群的痉挛,改善偏瘫肢体的运动功能,以及提高患者的日常生活活动能力^[1-6],但对其作用的神经生理机制研究甚少^[7-8]。本文报告单次TENS治疗对脑卒中患者脑局部血流量(regional cerebral blood flow, rCBF)影响的初步研究结果。

1 对象与方法

1.1 对象

根据1995年全国脑血管病研讨会制定的诊断标准^[9],4例第一诊断为脑卒中(经CT或MRI确诊)的患者参加了本项研究。入选患者的病灶位于大脑中动脉系统,有肢体偏瘫,没有失语、认知和理解障碍,简易记忆测试量表(AMT)>7分^[10]。

1.2 临床评定

*基金项目:教育部回国人员基金(2003406);香港理工大学重点学科发展基金(1.104.A106)

1 中山大学附属第二医院康复医学科,广州,510120

2 中山大学附属第二医院核医学科

3 香港理工大学康复科学系

作者简介:燕铁斌,男,博士,教授,主任医师

收稿日期:2004-05-24

分组前,由研究者之一评定每一位患者,内容包括Brunnstrom运动功能恢复分期(recovery stage of Brunnstrom,RSB),Fugl-Meyer运动功能评定(FMA),改良Ashworth痉挛量表(MAS)评定上肢屈

肘肌群,综合痉挛量表(composite spasticity scale, CSS^[11])评定下肢踝跖屈肌群,以及Barthel指数(BI)评定ADL能力。患者在签署知情同意后,按住院顺序分为治疗组(2例)和对照组(2例)。见表1。

表1 2组对象一般资料

序号	组别	性别(例)	年龄(岁)	脑损伤部位及性质	发病时间(d)	AMT(分)	RSB(上肢/下肢)	FMA(分)	MAS(分)	CSS(分)	BI(分)
1	治疗组	女	55	左顶叶梗死	88	9	2/3	33	1	16	45
2	对照组	男	70	左基底节梗死	41	9	2/4	21	1	13	70
3	治疗组	女	63	右基底节梗死	131	9	2/4	22	1	12	65
4	对照组	男	73	左基底节出血	42	7	1/3	13	1	14	35

AMT:简易记忆测试量表;RSB:Brunnstrom运动功能恢复分期;FMA:Fugl-Meyer运动功能评定;MAS:改良Ashworth痉挛量表;CSS:综合痉挛量表;BI:Barthel指数。

1.3 治疗方法

2组对象临床治疗相同。治疗组在核医学科检查室接受60min的TENS治疗。用2台日本产TENS治疗仪(ITO1200),4对圆形电极(直径3cm)分别放在患侧肢体的上、下肢穴位上。上肢取肩、曲池、合谷、外关;下肢取足三里、解溪、阳陵泉、昆仑。治疗参数为连续模式,双向方波,脉宽0.2ms,频率100Hz,强度以患者最大耐受限度。

脑局部血流量检测:患者于检查日上午到达核医学科,检查前30min口服次氯酸钾400mg,静脉注射^{99m}Tc-ECD 15mCi,用美国产GE Hawkeye多功能ECT(single positron emission computerized tomography, SPECT)进行第1次扫描;扫描结束后给予TENS治疗60min;再次静脉注射^{99m}Tc-ECD 25mCi,进行第2次扫描。

1.4 统计学分析

数据用SPSS11.0分析,用非参数检验中的独立样本检验(Mann-Whitney U法)比较同一患者2次rCBF测试结果,2组之间治疗前、后rCBF的测试结

果以及治疗后与治疗前的差值,包括患侧病灶局部及其周边的缺血半暗带区、病灶对侧的镜像(健侧)及其周边值。用不对称指数(asymmetry index,AI)分析两侧rCBF的值^[12],用变化率分析治疗前后rCBF的变化值。

2 结果

4例患者第一次SPECT检查发现,与健侧相比,患侧病灶局部及其周边半暗带表现为放射性稀疏(表2)。治疗组2例单次TENS治疗后,不论是患侧的病灶局部及其周边的半暗带,或是健侧的镜像部位及其周边,其rCBF均增加(图1),而对照组只有1例增加,另1例较治疗前略有减少(图2);不对称指数治疗组2例病灶部位均增加,半暗带部位减少或不变,对照组病灶部位增加、减少各1例,半暗带2例均减少。虽然Mann-Whitney U法检验未发现组内及组间治疗前后的差异有显著性,但接受TENS治疗的2例患者rCBF的变化率较对照组明显(表3,图3)。

表2 2组治疗前、后rCBF变化

序号	组别	时间	部位		半暗带		不对称指数 ^① (%)	
			病灶	镜像	患侧	镜像	病灶	半暗带
1	治疗组	治疗前	53.6	66.5	109.5	133.0	19.4	17.6
		治疗后	99.9	136.7	292.7	264.8	26.9	10.5
2	对照组	治疗前	106.5	137.6	281.7	257.1	22.6	14.9
		治疗后	285.1	364.6	586.5	633.4	21.8	7.4
3	治疗组	治疗前	162.5	187.8	295.6	348.2	13.5	0.2
		治疗后	320.5	413.0	657.7	852.9	22.4	0.2
4	对照组	治疗前	43.8	59.1	84.3	117.3	25.9	0.3
		治疗后	36.8	58.2	80.8	103.1	36.8	0.2

①不对称指数=[(健侧半球rCBF值-患侧半球rCBF值)/健侧半球rCBF值]×100%;其余数值为放射性计数值

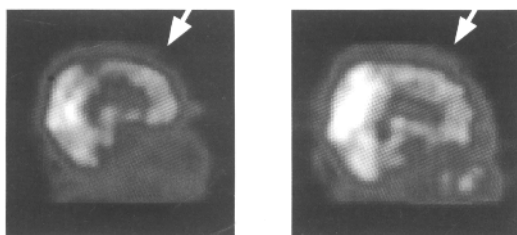


图1 治疗组TENS治疗前(左)、后(右)rCBF变化患者,女,55岁,左顶叶亚急性脑梗死,箭头所示处为病灶部位

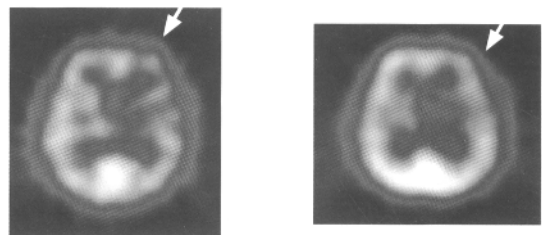


图2 对照组治疗前(左)、后(右)rCBF变化患者,男,70岁,左基底节脑梗死,箭头所示处为病灶部位

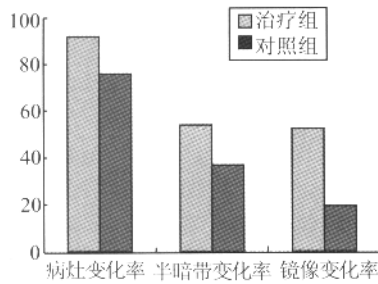


图3 2组治疗前后变化率比较

表3 2组治疗前后变化率^① (%)

组别	患侧病灶	患侧半暗带	健侧镜像
治疗组	91.8	54.1	52.5
对照组	75.9	36.8	19.3

①变化率=(治疗后 rCBF 值-治疗前 rCBF 值)/治疗前 rCBF 值×100%

3 讨论

脑功能成像的进展为研究脑卒中恢复的神经机制从影像学方面提供了一种客观观察的工具。已经证明 rCBF 可以直接反映脑细胞的能量代谢, 脑的能量代谢又反映了脑的功能活动状况。随着脑细胞的功能活动增加, 脑局部 rCBF 也增加。因此, 脑 rCBF 的变化是脑细胞功能活动的客观证据^[13-14]。

TENS 属于神经肌肉电刺激的范畴^[7], 其通过低频脉冲电流刺激外周感受器向中枢神经传递信息。由于研究手段的制约, 过去的研究注重于 TENS 改善脑卒中的临床效果观察^[1-6], 近年来, Lee 报告 6 例脑卒中偏瘫患者(发病后 2—4 周)接受低频电刺激治疗 2—10 天(平均 6 天), 治疗后与治疗前的 SPECT 检测发现, 在缺血灶周围的低灌注区, 同侧或对侧的感觉运动区域, 脑 rCBF 明显增加^[15]。国内也有作者报告使用低频电刺激健康者的腓总神经, 用功能性核磁共振(fMRI)扫描脑部, 发现单次(20s)电刺激一侧腓总神经能引起大脑双侧半球的多部位兴奋^[16]。

本研究发现, 与对照组比较, 瘫痪肢体穴位上 60min 的 TENS 治疗, 可以引起患侧脑部的病灶局部及其周边的半暗带的 rCBF 增加, 健侧脑部的镜像部位及其周边的 rCBF 也相应增加(表 3), 提示单次的 TENS 治疗不仅可以增加患侧 rCBF, 还可以增加同侧(健侧)的 rCBF, 此研究结果与低频电刺激健康者腓总神经的 fMRI 表现一致^[16], 提示临床上 TENS 改善脑卒中偏瘫患者肢体功能可能与 TENS 增加了脑 rCBF, 激活了脑细胞的功能活动有关, 此现象为进一步研究 TENS 治疗脑卒中患者的神经机制提供了客观依据。

由于样本量太小, 本研究未能发现 2 组之间的

差异有显著性意义, 故对结果不能作深入的分析。但从表 3 和图 3 不难看出, 与对照组相比, 单次 TENS 治疗对脑卒中患者 rCBF 的变化具有积极的促进作用。虽然 2 组治疗后 rCBF 均有增加, 但治疗组表现出肯定的变化(增加), 而对照组的变化不稳定(1 例增加, 1 例减少); 治疗组患侧和健侧的变化率也明显大于对照组。尽管由于样本量的原因, 上述差异无显著意义, 但其临床意义不言而喻。

参考文献

- [1] Levin MF, Hui-Chan CWY. Relief of hemiparetic spasticity by TENS is associated with improvement in reflex and voluntary motor functions [J]. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1992, 85: 131—142.
- [2] Hui-Chan CWY, Levin MF. Stretch reflex latencies in spastic hemiparetic subjects are prolonged after transcutaneous electrical nerve stimulation [J]. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 1993, 20: 97—106.
- [3] Levin MF, Hui-Chan CWY. Ankle spasticity is inversely correlated with antagonist voluntary contraction in hemiparetic subjects [J]. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 1994, 34: 415—425.
- [4] 米立新, 王彦香, 张仲, 等. 经皮神经电刺激对周围神经再生的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25: 209—211.
- [5] 顾敏, 胡耀琦, 姚云海, 等. 早期经皮神经电刺激对脑卒中后功能恢复的影响 [J]. *中国康复理论与实践*, 2003, 9: 438.
- [6] 燕铁斌. 经皮神经电刺激在脑卒中康复治疗中的应用 [J]. *中国康复理论与实践*, 2002, 8: 140—141.
- [7] 燕铁斌. 神经肌肉电刺激及其在痉挛性瘫痪治疗中的临床应用 [J]. *中国康复理论与实践*, 2003, 9: 155—158.
- [8] 蒋天裕, 王兴林, 马林, 等. 低频电刺激腓总神经时脑 fMRI 表现 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25: 410—412.
- [9] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 脑血管疾病分类 (1995) [J]. *中华神经科杂志*, 1996, 29: 376—379.
- [10] 伍少玲, 燕铁斌, 黄利荣. 简易智力测试量表的效度及信度研究 [J]. *中华物理与康复医学杂志*, 2003, 25: 140—142.
- [11] 燕铁斌, 许云影. 综合痉挛量表的信度研究. *中国康复医学杂志*, 2002, 17: 263—265.
- [12] Takasawa M, Watanabe M, Yamanot S, et al. Prognostic value of subacute crossed cerebellar diaschisis: single-photon emission CT study in patients with middle cerebral artery territory infarct [J]. *Am J Neuroradiol*, 2002, 23: 189—193.
- [13] Johansson BB. Brain plasticity and stroke rehabilitation: the Willis lecture [J]. *Stroke*, 2000, 31: 223—230.
- [14] Rossini PM, Calautti C, Pauri F, et al. Post-stroke plastic organization in the adult brain [J]. *Lancet Neuro*, 2003, 2: 493—502.
- [15] Lee JD, Chon JS, Jeong HK, et al. The cerebrovascular response to traditional acupuncture after stroke [J]. *Neuroradiology*, 2003, 27 August online.
- [16] 蒋天裕, 王兴林, 马林, 等. 低频电刺激腓总神经时脑部 fMRI 表现 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25: 410—412.