

经皮神经电刺激在脑卒中康复治疗中的应用

燕铁斌

[关键词] 经皮神经电刺激 (TENS); 脑卒中; 康复; 综述

中图分类号: R743.3, R493 文献标识码: A 文章编号: 1006-9771 (2002)03-0140-02

经皮神经电刺激 (transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS) 是将电极放在皮肤表面, 通过低频脉冲直流电刺激神经纤维, 从而达到治疗的目的。这种治疗属于神经肌肉电刺激 (neuromuscular electrical stimulation, NMES) 的范畴, 后者尚包括功能性电刺激 (functional electrical stimulation, FES)。

第 1 台 TENS 仪由 Long 在 1974 设计出来并用于临床^[1,2], 此后 TENS 仪一直用于各类疼痛的治疗。大量的临床和基础研究证明其缓解疼痛的疗效比较满意^[3-5]。20 世纪 90 年代国外开始用 TENS 来改善慢性脑卒中患者的躯体功能并取得了良好的疗效^[6-10]。

1 用于脑卒中治疗的 TENS 种类

临床上用于治疗脑卒中的 TENS 多为便携式, 其设计基本相似, 一般都有 2 个输出频道, 2 个强度调节旋钮 (每个频道可以分别调节强度), 1 个频率调节旋钮和 1 个脉宽调节旋钮, 使用 9V 直流电。

1.1 感觉水平刺激的 TENS 其特点为频率高, 100Hz 左右, 强度低, 一般为感觉阈值的 2—3 倍, 治疗时刺激电极多放置在神经干处。

1.2 运动水平刺激的 TENS 其特点为频率低, 通常在 20Hz 以下, 强度高, 多为感觉阈值的 3 倍以上或能引起肌肉收缩。治疗时刺激电极通常放置在针灸穴位上或运动点上。

2 TENS 治疗脑卒中的文献报道

根据国外文献报道, TENS 治疗脑卒中患者的最主要目的是促进患者瘫痪肢体感觉和运动功能的恢复, 并由此提高患者日常生活自理能力。

2.1 改善感觉和运动功能 Hui-Chan 和 Levin 治疗 10 例有下肢屈踝肌群痉挛的脑卒中患者, TENS 仪的电极放在支配胫前肌 (瘫痪肌群) 的腓总神经处。刺激参数为: 频率 99Hz, 波宽 0.125ms, 电流形态为双向不对称连续方波, 刺激强度为感觉阈值的 2 倍, 持续刺激 45 分钟。用综合痉挛量表 (Composite Spasticity Scale, CSS) 评定踝关节的痉挛, 包括肌张力、跟腱反

射、踝阵挛; 同时用肌电图评定腓肠肌的 H 反射和牵张反射。结果显示, 虽然 CSS 没有改变, 但有 50% 患者的 H 反射增加, 牵张反射潜伏期延长, 并一直持续到停止电刺激后的 1 小时^[7]。

在另一项研究中, Levin 和 Hui-Chan 用 TENS 强化治疗下肢痉挛的脑卒中患者, 并与对照组比较。电极放置在腓总神经处, TENS 的参数同前述, 对照组为无感觉刺激, 每次治疗 60 分钟, 每周 5 次, 总疗程 3 周。评定踝关节的痉挛, 牵张反射, 站立位踝最大自主等长跖屈和背伸以及痉挛肌群的 H 反射。结果显示 TENS 可以降低痉挛, 增加踝最大自主等长背伸, 抑制 H 反射^[8]。由此得出结论, TENS 可以降低脑卒中患者的痉挛, 改善反射和运动的控制能力。

2.2 提高生活自理能力 近年来, Tekeoolu 等人观察发病后 30—240 天, 伴有肘、膝、踝痉挛的慢性脑卒中患者, 分 TENS 治疗组和对照组, 每组 30 例。TENS 参数为 100Hz, 方波, 脉宽 0.2ms, 强度为患者的最大耐受量。每次治疗 30 分钟, 每周 5 次, 持续 8 周, 用 Barthel 指数评定患者的日常生活活动能力。结果显示, 治疗后 2 组间的改善有显著性差异, 且接受 TENS 治疗组的患者下肢痉挛的改善比对照组更明显, 证明 TENS 可以有效地用于治疗脑卒中患者慢性期的运动障碍^[9]。

台湾学者报道, 在针灸穴位上采用表面电刺激治疗 59 例早期脑卒中患者 (发病后 10—14 天), 59 例作为对照组, 刺激参数为 20—25Hz, 治疗强度为能引起可见的肌肉收缩, 每周 5 次, 每次 30 分钟, 总疗程 2 周。用 Brunnstrom 肢体恢复分期和功能独立性测量 (FIM) 分别在治疗前和出院前评定患者的肢体功能恢复和生活自理能力。结果表明, 与对照组相比, 治疗组运动功能和生活自理能力明显改善^[10]。

3 TENS 治疗脑卒中的神经生理机制

TENS 促进脑卒中患者功能恢复的确切机制目前尚不清楚。其可能的神经生理机制与电刺激产生的生理作用有关。TENS 刺激瘫痪肌群降低痉挛, 可能是由于治疗后 α 运动神经元对痉挛肌的兴奋性受到抑制^[6,7]; 而 TENS 刺激痉挛肌群抑制痉挛的机理, 可能是由于突触前抑制的作用, 即 TENS 激活支配痉挛肌

群的运动神经元,兴奋传入脊髓激活中间抑制神经元(Renshaw 细胞),后者抑制支配痉挛肌群的 α 运动神经元^[1]。

4 存在的问题及发展前景

根据现有文献资料,TENS 主要用于治疗慢性期脑卒中患者,其目的主要为缓解患者的痉挛,至于急性期的效果如何报道甚少。同时,文献中有关 TENS 治疗脑卒中患者的样本仍比较小,缺少设计严谨的大样本的对照研究。此外,随访时间较短,对 TENS 治疗的远期疗效缺少客观资料佐证。

长期以来,国内对 TENS 的认识仍然局限在治疗疼痛的范畴,虽有专业书籍介绍其用法^[2],但据了解其临床应用远远不如其他物理因子普遍,更未见应用 TENS 治疗脑卒中的临床疗效报道。在脑卒中的康复治疗中,低频电针治疗仪的临床应用较多,但由于电针属于侵入性治疗,存在感染、疼痛、晕针等副作用,限制了它的应用^[3]。TENS 属于非侵入性治疗,操作方便,副作用小,疗效可靠,国外应用非常普遍,是康复治疗的基本设备之一^[1,2],值得国内在临床上推广应用。

近年来有作者报道,TENS 在治疗不稳定性心绞痛^[4,15],缓解肿瘤患者化疗时出现的恶心和呕吐等副作用^[6],减轻 Down 综合症患者的自我伤害行为^[7],改善下肢烧伤患者烧伤局部的血液循环^[8],改善早期 Alzheimer 氏病患者的记忆和语言的流利性^[9]等方面,均取得良好的疗效。TENS 的治疗作用日益受到重视,预测 21 世纪 TENS 的应用领域会进一步扩大。国内同行应注意这一发展趋势,加强 TENS 的临床及基础研究,尤其是在针灸穴位上应用 TENS 治疗脑卒中,促进患者感觉运动和功能的恢复,摸索出一套适合中国国情、行之有效的中西医结合治疗脑卒中的方法。

参考文献

- [1] Walsh DM. TENSE: Clinical Applications and Related Theory [M]. New York: Churchill Livingstone, 1997. 1—9.
- [2] Pope GD, Mocket SP, Wright JP. A survey of electrotherapeutic modalities ownership and use in the NHS in England [J]. Physiother, 1995, 81: 82—91.
- [3] Cameron MH. Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice [M]. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999. 370—397.
- [4] Lampl C, Kreczi T, Klingler D. Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of chronic pain: predictive factors and evaluation of the method [J]. Clin J Pain, 1998, 14: 134—142.
- [5] Somers DL, Somers MF. Treatment of neuropathic pain in a patient with diabetic neuropathy using transcutaneous electrical nerve stimulation applied to the skin of the lumbar region [J].

Phys Ther, 1999, 79: 767—775.

- [6] Hui-Chan CWY, Levin MF. Stretch reflex latencies in spastic hemiparetic subjects are prolonged after transcutaneous electrical nerve stimulation [J]. Can J Neuro Sci, 1993, 20: 97—106.
- [7] Levin MF, Hui-Chan CWY. Relief of hemiparetic spasticity by TENS is associated with improvement in reflex and voluntary motor functions [J]. Electroencephal Clin Neurophysiol, 1992, 85: 131—142.
- [8] Levin MF, Hui-Chan CWY. Conventional and acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation excite similar afferent fibers [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74: 54—60.
- [9] Tekeoolu Y, Adak B, Goksoy T. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on Barthel Activities of Daily Living (ADL) Index score following stroke [J]. Clin Rehabil, 1998, 12: 277—280.
- [10] Wang AMK, Su TY, Tang FT, et al. Clinical trial of electrical acupuncture on hemiplegic stroke patients [J]. Am J Phys Med Rehabil, 1999, 78: 17—122.
- [11] Robinson AJ, Snyder-Maxkler L. Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing [M]. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 166—174.
- [12] 南登昆, 缪鸿石. 康复医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993. 102.
- [13] Ernst E, White A. Acupuncture may be associated with serious adverse events [J]. BMJ, 2000, 320: 513.
- [14] Borjesson M. Visceral chest pain in unstable pectoris and effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): a review [J]. Herz, 1999, 24: 114—125.
- [15] Orwin R. A non-pharmacological approach to angina [J]. Prof Nurse, 1998, 13: 583—586.
- [16] Pearl ML, Fischer M, McCanley DL, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunct for controlling chemotherapy-induced nausea and vomiting in gynecologic oncology patients [J]. Cancer Nursing, 1999, 22: 307—311.
- [17] Fisher WW, Bowman LG, Thompson RU, et al. Reductions in self-injury produced by transcutaneous electrical nerve stimulation [J]. J Appl Behav Analys, 1998, 31: 493—496.
- [18] Wikstrom SO, Svedman P, Svensson H, et al. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on microcirculation in intact skin and blister wounds in healthy volunteers [J]. Scand J Plas Recons Sur, 1999, 33: 195—201.
- [19] Scherder EJ, Bouma A. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on memory and behavior in Alzheimer's disease may be stage-dependent [J]. Biol Psych, 1999, 45 (6): 743—749.

本文资料为作者在香港理工大学康复科学系读博士期间所收集,谨此致谢!

收稿日期: 2001-10-29