

经皮电神经刺激配合磁热振疗法对脊髓损伤 中枢性疼痛的疗效观察

王雪强¹ 毕霞^{1,2} 戴敏辉¹ 孙丹¹ 许莉莎¹ 杨文娟¹ 李英¹

摘要 目的:探讨经皮电神经刺激(TENS)合并磁热振治疗对脊髓损伤(SCI)中枢性疼痛的效果。**方法:**将 36 例 SCI 后中枢性疼痛患者随机分为观察组(A 组)、TENS 组(B 组)、磁热振治疗组(C 组),每组 12 例。观察组采用经皮电神经刺激疗法合并磁热振治疗,TENS 组只采用经皮电神经刺激疗法,磁热组只采用磁热振疗法。三组均在治疗前、治疗后采用简式 McGill 疼痛问卷对中枢性疼痛进行评定。**结果:**疗程结束后,患者疼痛的 6 项参数值均有降低,TENS 组参数值低于磁热组,但两组差异并无显著性;观察组参数值显著低于 TENS 组或磁热振组($P<0.01$)。**结论:**经皮电神经刺激合并磁热振疗法对治疗 SCI 后中枢性疼痛优于单纯的经皮电神经刺激疗法和磁热振疗法。

关键词 脊髓损伤;中枢性疼痛;经皮电神经刺激;磁热振疗法

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2009)-09-0797-03

Effects of transcutaneous electric nerve stimulation and magneto-thermo-vibration therapy on central pain in spinal cord injury patients./WANG Xueqiang,BI Xia,DAI Minhui,et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,2009,24(9):797—799

Abstract Objective: To observe the effects of transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) combined with magneto-thermo-vibration therapy on central pain of patients with spinal cord injury(SCI). **Method:** Thirty-six cases with central pain after SCI were randomly divided into three groups:group A, group B and group C. Group A (observation group) was treated with TENS and magneto-thermo-vibration therapy. Group B was treated with TENS. Group C was treated with magneto-thermo-vibration therapy. All patients were assessed with McGill Pain Questionnaire (MPQ) before and after treatments. **Result:** For the values of 6 parameters of pain, there were significantly decrease in patients after treatments, and values of parameters of pain in group B were lower than those in group C, but there was no significant difference between the two groups. Values of parameters in group A were significantly lower than those in group B or group C ($P<0.01$). **Conclusion:** The effects of TENS therapy combined with magneto-thermo-vibration therapy on central pain in SCI patients are better than that of TENS therapy or magneto-thermo-vibration therapy alone.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine,Shanghai Kaiyuan Orthopedics Hospital,Shanghai,200129

Key words spinal cord injury;central pain;transcutaneous electric nerve stimulation;magneto-thermo-vibration therapy

中枢性疼痛是脊髓损伤(spinal cord injury,SCI)的顽固性并发症之一,常影响患者的生存质量及有效的康复训练。有研究报道^[1-3],77%—81%脊髓损伤患者发生疼痛,其中 20%—33%患者疼痛严重。在过去医生处理疼痛仅用药物治疗,然而单纯药物治疗对治疗脊髓损伤患者中枢性疼痛并不乐观。上海开元骨科医院康复医学科采用经皮电神经刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation,TENS)结合磁热振疗对治疗 SCI 中枢性疼痛进行对比,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2007—2008 年上海开元骨科医院康复医学科收治的 36 例 SCI 后中枢性疼痛住院患者,其中

男 22 例,女 14 例;年龄 19—57 岁,平均年龄 33 岁;6 例为非外伤性 SCI,30 例为外伤性 SCI;病程 26d—1 年,平均 2 个月。36 例均经核磁共振证实为 SCI,其中颈髓损伤 16 例,胸腰髓损伤 20 例;完全性 SCI 14 例,不完全性 SCI 22 例。体检确认患者损伤平面以下痛觉已消失(或大部分消失),却有自发疼痛。入组条件:3 月之内未接受 TENS 与磁热振治疗、无心脏起搏器、肿瘤等临床严重并发症者。

1.2 治疗方法

观察组先采用磁场温热振动疗法,后增加经皮

1 上海开元骨科医院康复医学科,上海,200129

2 通讯作者

作者简介:王雪强,男,康复治疗师

收稿日期:2009-03-17

电神经刺激疗法;TENS组只采用经皮电神经刺激疗法;磁热振动组只采用磁场温热振动疗法。

1.2.1 经皮电神经刺激治疗(TENS):采用德国产神经损伤诊断治疗仪(型号PHYSIOMED_EXPERT),第一周应用低频TENS治疗,频率2Hz,脉冲宽度<0.2ms;第二周应用高频TENS治疗,频率100Hz,脉冲宽度>0.2ms,电极对置于痛点,刺激方式以连续和间断交替,治疗强度以患者感到舒适为宜,治疗前使用75%酒精常规对治疗部位皮肤脱脂、消毒。每日一次,每次30min,治疗2周为1个疗程。

1.2.2 磁场温热振动治疗仪:采用日本产的磁场温热振动治疗仪(型号HM-2SC-A),该机器属于交变磁场,拥有磁场、温热、振动三种物理因子相结合的治疗仪器,磁场强度: $\leq 38\text{mT}$,温度 50°C ,振动频率:50Hz。每日1次,每次30min,治疗2周为1个疗程。

1.3 评定方法

疼痛评定^[3]:采用McGill疼痛问卷评定疼痛。疼痛分级指数的评定,由患者在15个词汇中选择出适

合描述自身疼痛的词的分值,计算出疼痛分级指数(Pain Rating Index, PRI)总分(PRI-T)、疼痛感觉项总分(PRI-sensory, PRI-S)、疼痛情感项总分(PRI-affective, PRI-A),选词数(number of word chose, NWC);视觉模拟评分(visual analogous scale, VAS);现有疼痛强度(present pain intensity, PPI)评定评分。所有患者均由同一小组的治疗师分别在治疗前和1个疗程结束后进行疼痛评定。

1.4 统计学分析

采用SPSS10.0统计软件处理,计算资料采用百分率及均数 $\pm$ 标准差表示,治疗前后配对 t 检验,组间比较 χ^2 检验。

2 结果

经1个疗程治疗后,3组患者疼痛感觉和疼痛强度等6项观测指标评分较治疗前显著降低,差异有显著性意义($P<0.01$),其中观察组改善幅度大于其他两组($P<0.05$)。见表1。

表1 三组患者治疗1个疗程前、后疼痛评定结果的比较

($\bar{x}\pm s, n=12$)

组别	PRI-T	PRI-S	PRI-A	VAS	PPI	NWC
观察组						
治疗前	15.78 $\pm$ 2.46	7.29 $\pm$ 1.70	22.45 $\pm$ 3.15	71.12 $\pm$ 7.38	3.54 $\pm$ 0.63	8.97 $\pm$ 1.78
治疗后	4.16 $\pm$ 1.24 ^②	2.42 $\pm$ 1.01 ^②	7.27 $\pm$ 1.81 ^②	33.10 $\pm$ 6.27 ^②	1.59 $\pm$ 0.59 ^②	5.71 $\pm$ 1.14 ^①
TENS组						
治疗前	15.68 $\pm$ 2.32	7.25 $\pm$ 1.69	22.87 $\pm$ 3.09	69.52 $\pm$ 7.21	3.42 $\pm$ 0.62	8.94 $\pm$ 1.80
治疗后	6.13 $\pm$ 1.67 ^③	4.71 $\pm$ 1.34 ^③	9.33 $\pm$ 2.14 ^③	36.59 $\pm$ 7.62 ^③	2.35 $\pm$ 0.61 ^③	6.84 $\pm$ 1.21 ^③
磁热振组						
治疗前	15.81 $\pm$ 2.42	7.23 $\pm$ 1.65	22.24 $\pm$ 2.91	70.45 $\pm$ 7.51	3.56 $\pm$ 0.67	8.92 $\pm$ 1.56
治疗后	6.72 $\pm$ 1.84 ^①	4.73 $\pm$ 1.41 ^①	9.97 $\pm$ 2.08 ^①	37.24 $\pm$ 7.25 ^①	2.43 $\pm$ 0.71 ^①	6.57 $\pm$ 1.21 ^①

①三组患者治疗后与治疗前比较, $P<0.01$;②观察组治疗后与TENS组或磁热组治疗后比较, $P<0.05$;③TENS组治疗后与磁热组治疗后比较, $P>0.05$

3 讨论

有关SCI后神经病理性疼痛发生的机制,许多学者从不同的角度和水平进行了广泛的研究,概括起来可归纳为中枢神经兴奋性过高、胶质细胞激活与中枢神经免疫反应等三大方面^[4]。其中中枢神经系统兴奋性过高是产生神经病理性疼痛的主要原因之一,其发生机制可能与下列因素有关:对脊髓感觉下行抑制的解除;感觉传入缺失使脊髓和(或)丘脑神经元高度兴奋;先前无影响的突触变得有作用;中枢神经系统结构的改变,如脊髓的发芽增殖及所有可使背角神经元保持高兴奋性的改变^[5]。Tal等^[6]发现,粗纤维在感觉异常中起着重要作用。SCI后许多粗的初级传入神经(C纤维)产生大量的异常放电,如高频的自发性发放和(或)不规则地爆发放电。初级传入神经纤维起源于背根节神经元,而且SCI后背根节神经元出现许多与外周神经损伤后传递伤害感受性信息相关的受体。有报道认为许多粗神经纤维投射到背侧柱。来自初级传入神经的大量异常放电将

影响脊髓背角神经元的活动。

TENS从20世纪70年代兴起,是通过皮肤将特定的低频脉冲电流输入人体以治疗疼痛的电疗方法。TENS止痛的主要机制是闸门控制学说,闸门控制学说认为中枢神经系统在接受伤害性的刺激时,会根据当时中枢神经系统的功能状态作出主动的应答:或使疼痛加重,或使疼痛减轻。脊髓背角的第11层被认为是“闸门”所在。大脑的情绪活动通过下行抑制系统或下行易化系统来关闭或开放闸门,起到有力的调控作用。根据这一理论,TENS所产生的疼痛冲动使脊髓后角的胶质细胞(SG)兴奋,增强了SG细胞对传入纤维末梢的抑制作用而关闭闸门,不再传递其他疼痛冲动的刺激信号,从而缓解疼痛。TENS治疗时通过皮肤电极将特定的低频脉冲电流输入人体,能选择性激发传入感觉粗纤维神经,兴奋脊髓胶质细胞,进而抑制传递细胞的突触前部,使“闸门”关闭,阻断疼痛冲动传入,并激活内源性镇痛效应。TENS还具有扩张血管、促进血液循环、加速

致痛物质的排除,有助于提高镇痛效果。TENS 在频率上使用 2Hz 与 100Hz 交替出现的疏密波,这种模式可以同时刺激内源性内啡肽、脑啡肽、内吗啡肽和强啡肽的释放,达到最好的效果^[7]。Han 等^[8]在 37 例患者脑脊液研究中发现,应用低频 TENS(2Hz)治疗 30min,显著增加了内啡肽的释放,高频 TENS(100Hz)治疗 30min 能增加 49% 的强啡肽 A 的释放。本研究采用 2Hz 与 100Hz 交替出现的疏密波治疗 SCI 中枢性疼痛达到了很好的效果。

磁场有明显止痛作用。动磁场止痛较快,但不巩固;恒磁场止痛较慢,但止痛时间较长^[9]。磁疗常用于治疗各种疼痛,如软组织损伤痛,神经痛,炎症性疼痛,内脏器官疼痛和癌性疼痛等。磁疗止痛效果快慢不一,多数患者在磁疗后数分钟至 10min 即可出现止痛效果。磁疗止痛作用的机制可能是多方面的。磁疗改善微循环和组织代谢,因而纠正由缺血、缺氧、水肿、致痛物质聚集等所致疼痛;磁场能提高致痛物质水解酶的活性,使缓激肽、组胺、5-羟色胺等致痛物质水解或转化;磁疗还有降低神经兴奋性的作用等。磁热振治疗仪是借助于磁场、温热和微振动三种物理因子进行疼痛治疗,当治疗导线放置于患处,患处周围组织温度逐渐增高,血液循环加快,关节处肌肉供血增加,此外能降低神经末梢兴奋性和阻滞感觉神经传导,提高痛阈^[10],加强止痛作用。磁热振治疗仪止痛效果虽然非常明显,但是持续时间不长。

本研究结果显示,磁热配合 TENS 治疗 SCI 中枢性疼痛的疗效优于单纯的 TENS 疗法与磁热振疗法。磁热振配合 TENS 治疗 SCI 中枢性疼痛机制:①磁场降低了感觉神经末梢对外界刺激的反应,减少了感觉神经的传入,同时 TENS 所产生的疼痛冲动使脊髓后角的胶质细胞兴奋,增强了 SG 细胞对传入纤维末梢的抑制作用而关闭闸门,不再传递其他疼痛冲动的刺激信号,因而磁热振配合 TENS 达到加强止痛效果;②磁热振作用,降低了机体血液内钾

离子、组胺、缓激肽、5-羟色胺、乙酰胆碱等致痛物质的浓度^[11],TENS 同时刺激内源性内啡肽、脑啡肽、内吗啡肽和强啡肽的释放。前者降低致痛物质的浓度而后者又增加止痛物质,从而达到加强止痛的效果;③在磁热振作用下机体血液循环增加,使炎症渗出物的吸收与消散加快,而 TENS 治疗后可产生局部舒血管物质或直接降低交感活性使血管扩张,促进炎症吸收,从而起到间接的加强止痛作用^[12]。因此联合应用 TENS 疗法与磁热振疗法对缓解 SCI 后中枢性疼痛疗效好,值得推广。

参考文献

- [1] Finnerup NB, Johanesen IL, Sindrup SH, et al. Pain and dysesthesia in patients with spinal cord injury: A postal survey [J]. *Spinal Cord*, 2001, 39(5): 256—262.
- [2] Jensen MP, Hoffman AJ, Cardenas DD. Chronic pain in persons with spinal cord injury: a survey and longitudinal study [J]. *Spinal Cord*, 2005, 43(12): 704—12.
- [3] 关骅. 临床康复学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005. 430—432.
- [4] 罗苑青, 窦祖林. 脊髓损伤后疼痛的神经病理机制[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2007, 29(6): 421—424.
- [5] 赵峰, 戴红, 郑泓溶, 等. 中枢性疼痛机制的研究进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25(5): 311—314.
- [6] Tal M, Eliav E. Abnormal discharge originates at the site of nerve injury in experimental constriction neuropathy (CCI) in the rat [J]. *Pain*, 1996, 64: 511—518.
- [7] 何浪. 经皮神经电刺激的机制及临床应用 [J]. *中国社区医师*, 2006, 22(13): 36—37.
- [8] Han JS, Chen XH, Sun SL, et al. Effect of low- and high-frequency TENS on Met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF [J]. *Pain*, 1991, 47(3): 295—298.
- [9] 沈静霞, 徐萍. 磁热疗、中频电疗配合功能训练治疗肩周炎疗效观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 22(2): 181—181.
- [10] 乔志恒. 理疗[M]. 北京: 华夏出版社, 2005. 177.
- [11] 卞子. 磁场的治疗作用[J]. *生物磁学*, 2003, 3(2): 8.
- [12] 宋莉, 刘慧, 王泉云. 经皮神经电刺激(TENS)的研究新进展[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2006, 12(5): 300—302.