

早期电针联合体表神经电刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效观察

蔡西国 钱宝延 曹留拴 杨阳 庄卫生 马玉娟 邹丽丽

【摘要】目的 观察早期电针联合体表神经电刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效。**方法** 采用随机数字表法将 40 例脊髓损伤后神经源性膀胱患者分为对照组及观察组,每组 20 例。对照组患者给予体表神经电刺激治疗,观察组患者在体表神经电刺激基础上辅以电针治疗。于治疗前、治疗 2 个月后通过尿流动力学检查评价 2 组患者膀胱排尿情况,并将所得数据进行统计学分析。**结果** 治疗前 2 组患者最大膀胱容量、充盈期逼尿肌压力、最大尿道闭合压、最大尿流率和残余尿量等指标组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),经治疗 2 个月后发现观察组患者最大膀胱容量[(369.2 ± 76.5) ml]、最大尿道闭合压[(75.4 ± 10.5) cmH₂O]和最大尿流率[(12.3 ± 3.3) ml/s]均明显高于对照组水平,而充盈期逼尿肌压力[(21.8 ± 5.7) cmH₂O]、残余尿量[(85.4 ± 41.8) ml]均明显低于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 电针联合体表神经电刺激早期治疗可显著改善脊髓损伤后神经源性膀胱患者膀胱功能,该联合疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 电针; 体表神经电刺激; 尿流动力学; 神经源性膀胱

Surface functional electrical stimulation combined with electroacupuncture in treating neurogenic bladder after the spinal cord injury Cai Xiguo, Qian Baoyan, Cao Liushuan, Yang Yang, Zhuang Weisheng, Ma Yujuan, Zou Lili. Department of Rehabilitation Medicine, the People's Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450003, China

Corresponding author: Qian Baoyan, Email: qby_58@yahoo.com.cn

【Abstract】Objective To observe the therapeutic effect of surface functional electrical stimulation combined with electroacupuncture on neurogenic bladder after the spinal cord injury. **Methods** Forty cases of neurogenic bladder after the spinal cord injury were randomly divided into a control group ($n = 20$) and a combination group ($n = 20$). The combination group was treated with surface functional electrical stimulation combined with electroacupuncture on the basis of internal urethral catheterization, while the control group was treated with surface functional electrical stimulation on the basis of internal urethral catheterization. The bladder urination was tested using urodynamic study before and after two months of treatment. **Results** There was no significant difference between the 2 groups in the average maximum bladder capacity, detrusor pressure at filling time, maximal urethral closure pressure, maximum urine flow rate and residual urine volume before the treatment. After the treatment, however, the average maximum bladder capacity, maximal urethral closure pressure and maximum urine flow rate in the combination group were significantly higher than those of the control group, while the average detrusor pressure at filling time and the residual urine volume of the combination group were significantly lower than the control group. **Conclusion** Surface functional electrical stimulation combined with electroacupuncture could remarkably improve bladder function of patients with the neurogenic bladder after the spinal cord injury.

【Key words】 Surface functional electrical stimulation; Electroacupuncture; Urodynamic study; Neurogenic bladder

神经源性膀胱是指控制膀胱的中枢或周围神经发生病变后引起的排尿功能障碍,是脊髓损伤(spinal

cord injury, SCI) 患者常见并发症之一^[1]。神经源性膀胱是 SCI 康复治疗中较棘手的问题,排尿功能障碍导致尿失禁及尿潴留,严重影响患者生活质量;而晚期并发的肾功能衰竭严重威胁患者生命。探寻 SCI 后神经源性膀胱的有效康复治疗措施,有效保护上尿路功能,提高排尿、控尿能力,是 SCI 康复治疗的重要研究方向之一。在 SCI 后神经源性膀胱治疗尚未取得根本性突

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.08.015

基金项目:河南省科技攻关计划资助项目(112300410051)

作者单位:450003 郑州,郑州大学人民医院康复医学科

通信作者:钱宝延,Email:qby_58@yahoo.com.cn

破情况下,电刺激治疗效果较为确切;通过电刺激作用骶神经或膀胱,可引起膀胱逼尿肌收缩,促进膀胱排空,有效改善 SCI 后神经源性膀胱排尿功能^[2-3]。有学者采用传统电针治疗 SCI 后神经源性膀胱患者,发现能有效减少患者膀胱残余尿量,增强膀胱排尿功能^[4]。基于上述背景,我科联合采用电针及体表神经电刺激治疗 SCI 后神经源性膀胱患者,发现临床疗效满意。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2011 年 1 月至 2013 年 12 月期间在我院康复医学科住院治疗的 SCI 后神经源性膀胱患者 40 例,其 SCI 均经脊髓 MRI 检查确诊,均符合美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)发布的 SCI 标准^[5],并经尿路动力学检查确诊为神经源性膀胱。患者纳入标准还包括:①颈、胸、腰髓完全或不完全性损伤;②入选时患者意识清楚、能积极配合相关治疗,并签署知情同意书;③病程在 1 个月以内,已度过脊髓休克期,经检查球海绵体反射阳性,病情稳定。患者剔除标准包括:①伴有脑、心、肺等重要脏器严重疾病;②伴有脑卒中、糖尿病、肿瘤或泌尿系疾病并发症等;③伴有严重肾脏疾病,如肾积水、肾结石、肾炎等;④合并马尾/圆锥损伤患者或尿道出口梗阻者;⑤排尿时合并严重自主神经反射亢进者;⑥已行膀胱造漏术、尿道前括约肌切开术者。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 20 例。2 组患者一般资料情况详见表 1,表中数据经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$)
			男	女	
对照组	20	35.7 ± 7.6	15	5	19.4 ± 5.3
观察组	20	34.8 ± 7.5	14	6	18.2 ± 4.5

组别	例数	ASIA 分级(例)				脊髓损伤平面(例)		
		A	B	C	D	颈髓	胸髓	腰髓
对照组	20	12	3	3	2	9	6	5
观察组	20	13	2	3	2	10	5	5

二、治疗方法

对照组患者给予体表神经电刺激及间歇导尿训练。体表神经电刺激治疗采用 KT-90 型神经损伤治疗仪(北京产),该治疗仪具有双输出通道,将正极置于患者耻骨联合上方 5 cm、旁开 2.5 cm 处皮肤表面,负极置于骶部相应两侧皮肤表面,并用沙袋压迫、固定电极片,电刺激频率为 5 Hz,波宽 220 ms,电刺激强度为患者最大耐受量,每天治疗 2 次,每次治疗 30 min。间歇导尿训练方法如下:首先对患者进行间歇导尿知识

宣教,并制订饮水计划及间歇导尿计划。按饮水计划控制患者饮水量,每日饮水量控制在 1800 ~ 2000 ml,饮水注意均匀摄入,避免短时间内大量饮水造成膀胱过度充盈;按照间歇导尿计划进行间歇导尿,在无菌操作情况下使用一次性无菌导尿管进行导尿,每 4 ~ 6 小时行无菌导尿 1 次,导尿结束后拔除导尿管并记录导出尿量。每次导尿前采用耻骨上区轻叩法、屏气法和扳机点法等技术训练患者膀胱排尿功能,促其建立反射性排尿;当患者出现反射性排尿后,可根据其排尿恢复情况及排出尿量及时调整导尿次数;当残余尿量少于 100 ml 或低于膀胱容量 10% ~ 20% 时则停止间歇导尿。

观察组患者在对照组治疗基础上辅以电针治疗,体表神经电刺激及间歇导尿方法同对照组。电针治疗方法如下:治疗时患者取侧卧位,采用 28 号 2.0 ~ 3.5 寸毫针直刺,针刺取穴包括肾俞、大肠俞、膀胱俞、次髎;关元透中极、三阴交、委阳、阴陵泉、足三里、太溪。针刺后接通 G-6805II 型电针治疗仪(上海产),正极连膀胱俞,负极连次髎,电刺激频率 20 Hz,选用疏密波,电流强度以患者耐受为度,每日治疗 1 次,每次治疗 25 min,连续治疗 6 d 则休息 1 d。

三、疗效评价标准

2 组患者在治疗过程中均详细记录排尿日记,并于治疗前、治疗 2 个月后通过尿流动力学检查评价膀胱排尿功能。排尿日记记录内容包括日平均排尿次数、日平均单次尿量、日单次最大尿量、日平均尿失禁次数,其中日平均排尿次数、日平均单次尿量及日平均尿失禁次数取开始治疗时及治疗 2 个月后 3 d 期间的平均值,日单次最大尿量取开始治疗时及治疗 2 个月后 3 d 中的最大值。尿流动力学检测指标包括最大膀胱容量、充盈期逼尿肌压力、最大尿道压、最大尿流率及残余尿量等。

四、统计学分析

本研究所得计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 13.0 版统计学软件包进行数据处理,治疗前、后计量资料组内比较采用配对 t 检验,组间计量资料比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者排尿情况比较

开始治疗时 2 组患者日平均排尿次数、日平均单次尿量、日单次最大尿量及日平均尿失禁次数组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);经治疗 2 个月后,发现 2 组患者上述指标均较治疗前明显改善($P < 0.05$);进一步分析发现,观察组患者日平均排尿次数、日平均尿失禁次数均明显少于对照组,而日平均单次尿量、日单

次最大尿量均显著多于对照组,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 2。

表 2 治疗前、后 2 组患者排尿情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	日平均排尿次数(次)	日平均单次尿量(ml)	日单次最大尿量(ml)	日平均尿失禁次数(次)
对照组					
治疗前	20	18.2 ± 2.8	54.8 ± 22	121.5 ± 42.7	9.3 ± 2.6
治疗后	20	12.5 ± 2.8 ^a	160.3 ± 56.9 ^a	272.5 ± 52.9 ^a	4.9 ± 1.9 ^a
观察组					
治疗前	20	19.2 ± 4.4	63.2 ± 39.1	127.3 ± 46.3	7.8 ± 2.8
治疗后	20	10.3 ± 2.5 ^{ab}	200.5 ± 57.9 ^{ab}	316.2 ± 59.9 ^{ab}	3.5 ± 1.8 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

二、治疗前、后 2 组患者尿流动力学检查

开始治疗时 2 组患者最大膀胱容量、充盈期逼尿肌压力、最大尿道压、最大尿流率及残余尿量组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);经治疗 2 个月后,发现 2 组患者上述指标均较治疗前明显改善($P < 0.05$);进一步分析发现,观察组患者最大膀胱容量、最大尿道闭合压、最大尿流率均明显高于对照组,而充盈期逼尿肌压力、残余尿量均显著低于对照组,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 3。

讨 论

SCI 是指由于各种原因引起脊髓结构、功能损害,造成脊髓损伤平面以下运动、感觉及自主神经功能障碍^[6]。SCI 患者由于脊髓结构、功能受到损伤,容易引起膀胱逼尿肌及括约肌不同程度功能障碍,导致神经源性膀胱。SCI 患者由于脊髓损伤平面不同,其膀胱功能障碍表现也不尽一致。鞠彦合等^[7]对 1170 份骶上 SCI 患者资料分析后发现,约 91% 患者为逼尿肌反射亢进,83% 患者伴有逼尿肌-括约肌协同失调,容易导致患者肾脏及膀胱功能、结构受损。相关研究发现,SCI 后神经源性膀胱逼尿肌反射亢进,早期肾脏未见明显积水、输尿管增粗,但此时已发生形态学上损伤,并随时间进展而逐渐加重^[8]。神经源性膀胱能导致排尿功能障碍,能诱发反复尿路感染、肾积水等^[9]。膀胱顺应性下降、逼尿肌漏尿点压升高以及尿路反复感染,容

易导致上尿路受损并最终引起肾功能衰竭。尿失禁及尿路感染严重影响 SCI 患者生活质量,而肾功能衰竭是其晚期死亡的重要原因^[10]。因此有效提高 SCI 患者控尿、排尿能力,控制膀胱逼尿肌压升高,减少泌尿系感染及肾积水,保护上尿路受损,预防肾功能衰竭,是脊髓损伤康复治疗的重要内容。

目前大量研究发现,电针治疗对 SCI 后神经源性膀胱具有积极作用。张军等^[11]采用电针治疗 SCI 后神经源性膀胱患者,发现电针组总体有效率明显高于常规针刺组,并通过尿流动力学检查进一步证实电针组膀胱功能明显优于常规治疗组,表明电针能有效改善 SCI 后神经源性膀胱患者排尿及控尿能力。另外体表神经电刺激也可改善 SCI 后神经源性膀胱功能;如相关研究报道,体表电刺激能有效增加 SCI 后神经源性膀胱患者单次排尿量,减少残余尿量、排尿次数及漏尿次数,促其控尿及排尿功能改善^[12-13]。尿流动力学检查能获得最大膀胱容量、最大尿流率、最大尿道闭合压、充盈期逼尿肌压力等指标,为客观判断膀胱功能状况提供重要依据。Radziszewski^[14]采用经皮电刺激治疗 28 例 SCI 后神经源性膀胱患者,经持续治疗 2 年后发现,患者最大膀胱容量及最大尿流率均明显增加,而膀胱内压、残余尿量均显著降低,进一步证明体表电刺激治疗 SCI 后神经源性膀胱的有效性。

基于上述文献报道,本研究联合采用电针及体表神经电刺激治疗 SCI 后神经源性膀胱患者,经 2 个月治疗后,发现观察组患者日平均排尿次数、尿失禁次数均明显少于对照组($P < 0.05$),日平均单次尿量及日单次最大尿量均显著多于对照组($P < 0.05$),表明电针联合体表神经电刺激能进一步提高 SCI 后神经源性膀胱患者控尿、排尿能力,有效改善膀胱功能;通过尿流动力学检查进一步发现,治疗后观察组患者最大尿道闭合压、最大尿流率均较治疗前及对照组明显增加($P < 0.05$),残余尿量较治疗前及对照组明显减少($P < 0.05$),提示观察组患者膀胱排尿功能明显增强;另外观察组患者最大膀胱容量明显大于对照组($P < 0.05$),充盈期逼尿肌压力明显小于对照组($P <$

表 3 治疗前、后 2 组患者尿流动力学检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	最大膀胱容量(ml)	充盈期逼尿肌压力(cmH ₂ O)	最大尿道闭合压(cmH ₂ O)	最大尿流率(ml/s)	残余尿量(ml)
对照组						
治疗前	20	430.5 ± 55.6	11.7 ± 4.9	53.5 ± 9.0	6.5 ± 2.2	201.9 ± 36.9
治疗后	20	322.7 ± 62.9 ^a	25.6 ± 5.5 ^a	68.2 ± 9.4 ^a	10.6 ± 3.1 ^a	114.8 ± 38.8 ^a
观察组						
治疗前	20	438.7 ± 46.8	12.5 ± 4.9	55.5 ± 9.1	6.3 ± 1.6	215.1 ± 36.3
治疗后	20	369.2 ± 76.5 ^{ab}	21.8 ± 5.7 ^{ab}	75.4 ± 10.5 ^{ab}	12.3 ± 3.3 ^{ab}	85.4 ± 41.8 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

0.05),表明该联合疗法能有效抑制患者膀胱容量减小,降低膀胱逼尿肌压力,从而提高膀胱顺应性,有效保护上尿路安全。

本研究结果显示,在治疗 2 个月后观察组患者最大膀胱容量虽较对照组增大,但此时 2 组患者最大膀胱容量均较治疗前减小。该结果与 Radziszewski 等^[14]报道结果(该研究入选患者经治疗后其最大膀胱容量较治疗前明显增加)不同,造成上述差异的原因可能与选择病例病程不同有关, Radziszewski 等选取的神经源性膀胱患者病程为 2~26 个月,其病情已进入 SCI 恢复期或后遗症期;而本研究入选患者病程多在 1 个月以内,属于 SCI 早期。相关研究报道,当骶上 SCI 患者度过休克期后,其膀胱逼尿肌功能亢进,神经源性膀胱的最大膀胱容量明显降低^[15],提示在 SCI 早期,患者膀胱容量变化较大,应及时采取有效措施抑制膀胱容量下降,而不同于恢复期或后遗症期以提高已明显缩小的膀胱容量作为治疗目标。

目前关于电针联合体表神经电刺激治疗 SCI 后神经源性膀胱的作用机制尚未明确。匡静之等^[16]研究认为,电针可减轻 SCI 后神经源性膀胱患者的膀胱组织病理损伤程度,明显改善膀胱最大容量的稳定性,从而抑制膀胱逼尿肌功能亢进,提示电针治疗对 SCI 后神经源性膀胱的膀胱容量及组织形态具有显著影响。至于神经电刺激的治疗作用,陈国庆等^[17]研究认为,不同频率阴部神经电刺激对骶上 SCI 实验犬神经源性膀胱功能障碍能产生不同影响,其中 5 Hz 低频电刺激可有效提高膀胱容量及顺应性,抑制逼尿肌过度活动,并认为这种治疗作用与调控神经递质活动有关。本研究结果发现,电针联合 5 Hz 体表神经电刺激能有效提高 SCI 后神经源性膀胱顺应性、抑制膀胱容量减小,并降低膀胱逼尿肌压力,这可能与有效减轻膀胱组织病理损伤程度及调控神经递质活动有关。

综上所述,本研究结果表明,早期联合采用电针及体表神经电刺激可有效改善 SCI 后神经源性膀胱患者控尿、排尿功能,并抑制膀胱容量减小,降低膀胱逼尿肌压力,提高膀胱顺应性,从而有效改善患者膀胱功能,相关治疗机制可能与减轻神经源性膀胱损伤及调控神经递质活动有关,其确切作用机制尚需进一步研究探讨。

参 考 文 献

[1] 王琰,范建中,王俊. 脊髓损伤后神经源性膀胱的康复与治疗[J].

中华物理医学与康复杂志,2009,31(3):197-200.

- [2] Lombardi G, Celso M, Mencarini M, et al. Clinical efficacy of intravesical electrostimulation on incomplete spinal cord patients suffering from chronic neurogenic non-obstructive retention: a 15-year single centre retrospective study[J]. *Spinal Cord*, 2013, 51(3):232-237.
- [3] Ho CH, Triolo RJ, Elias AL, et al. Functional electrical stimulation and spinal cord injury[J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2014, 25(3):631-654.
- [4] 罗庆禄,王诗忠,陈岚榕. 针刺八髎穴对脊髓损伤神经源性膀胱患者残余尿量和排尿功能的影响[J]. *福建中医药大学学报*, 2012, 22(1):12-14.
- [5] American Spinal Injury Association and International Medical Society of Paraplegia. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury[J]. Chicago: American Spinal Injury Association, 2000:1-3.
- [6] 黄晓琳,燕铁斌. 康复医学[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:166.
- [7] 鞠彦合,廖利民,李东,等. 神经源性膀胱尿道功能障碍患者的影像尿动力学研究[J]. *中华外科杂志*, 2008, 46(20):1525-1528.
- [8] 付明翠,张淮平,孙宁. 脊髓损伤致神经源性膀胱尿动力学检查及上尿路早期形态功能改变[J]. *中华小儿外科杂志*, 2008, 29(7):394-398.
- [9] Edokpolo LU, Stavris KB, Foster HE Jr. Intermittent catheterization and recurrent urinary tract infection in spinal cord injury[J]. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*, 2012, 18(2):187-192.
- [10] Chang SM, Hou CL, Dong DQ, et al. Urologic status of 74 spinal cord injury patients from the 1976 Tangshan earthquake, and managed for over 20 years using the Credé maneuver[J]. *Spinal Cord*, 2000, 38(9):552-554.
- [11] 张军,向剑锋,马笃军,等. 电针刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱临床观察[J]. *中国中医急症*, 2013, 22(5):813-814.
- [12] 毕霞,王雪强,孙丹,等. 盆底肌电刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2011, 26(3):206-209.
- [13] 陈舜喜,郑家鼎,王宏秀. 神经肌肉电刺激辅助治疗脊髓损伤神经源性膀胱的临床探析[J]. *新医学*, 2014, 45(1):57-59.
- [14] Radziszewski K. Outcomes of electrical stimulation of the neurogenic bladder: results of a two-year follow-up study[J]. *NeuroRehabilitation*, 2013, 32(4):867-873.
- [15] 曾凡硕,周谋望,刘楠,等. 犬脊髓损伤痉挛性膀胱动物模型的建立及尿动力学分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2011, 26(11):100-103.
- [16] 匡静之,张泓,艾坤,等. 电针对骶上脊髓损伤后神经源性膀胱大鼠膀胱最大容量和组织形态的影响[J]. *湖南中医药大学学报*, 2014, 34(1):47-50.
- [17] 陈国庆,廖利民,董谦,等. 不同频率的阴部神经电刺激对骶上脊髓损伤犬神经源性膀胱功能障碍的影响[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2012, 33(9):678-681.

(修回日期:2015-04-23)

(本文编辑:易浩)