

· 综述 ·

脊髓损伤后神经源性膀胱的电刺激治疗

杨幸华 燕铁斌

神经源性膀胱是脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)后常见并发症,由此诱发的泌尿系统并发症是患者后期死亡的主要原因之一。早期正确地处理神经源性膀胱,可以积极改善膀胱功能,最大限度地避免尿路并发症的发生,从而提高 SCI 患者的生活质量。目前,间歇导尿仍然是处理神经源性膀胱的主要方法,但其操作会给患者造成不便及有可能增加泌尿系统感染风险。药物治疗有一定副作用。电刺激治疗 SCI 后神经源性膀胱是近年来国内外研究的一个热门课题,该疗法在药物治疗和手术治疗之间提供了一种新的选择,本文就电刺激治疗 SCI 后神经源性膀胱的相关方法综述如下。

骶神经电刺激

骶神经前根电刺激(sacral anterior root stimulation, SARS)在国外已有十余年历史^[1]。骶神经电刺激利用介入技术将一种短脉冲刺激电流连续施加于特定的骶神经(S_3 或 S_4),使用外加脉冲电流干扰及阻滞原来的骶神经根传导电流,并通过骶反射弧作用于逼尿肌、括约肌及盆底肌,以调节逼尿肌和尿道括约肌的收缩及舒张,诱导膀胱储尿或排空,可用于尿失禁和尿潴留的治疗^[2,3],并降低 SCI 后膀胱功能障碍对患者生活质量的影响^[4]。

由于 SARS 可同时引起逼尿肌和括约肌收缩,造成逼尿肌-括约肌协同失调,影响排尿效果,并可能引起膀胱压力升高^[5],因此,国外近年来采用 SARS 结合完全性骶神经切断传入方法,即同时对所有能够将传入冲动输送进入 S_2 到 S_4 节段的传入背侧神经根进行横断,可将膀胱由低顺应性的反射亢进状态转换为高顺应性的无反射状态,允许膀胱在低压力状态下能够连续储存大量尿液,达到控尿和保护上尿路功能的目的^[6],但也可能带来残存的勃起功能丧失、便秘加重等副作用^[7]。由于这种治疗属于有创,所使用的埋植式电刺激器仍主要依赖进口,价格较昂贵,限制了其临床应用。

近来有研究表明,对于一些不完全性 SCI 患者来说,只需将电极插入 S_3 神经孔内,不切断骶神经根,植入的脉冲发生器持续发送低强度方波对骶神经及其支配器官的功能进行调节亦有一定效果^[8]。这方面的研究目前正在深入进行。

Yokozuka 等^[9]通过对 18 例难控制性尿失禁患者进行骶骨表面皮肤电刺激,显示可以使急迫性尿失禁的神经源性膀胱功能障碍患者增加膀胱容量并减少膀胱无抑制性收缩,但患者往往因电流作用于皮肤和皮下组织所导致的疼痛而放弃治疗。

盆底肌肉电刺激

盆底肌肉电刺激(pelvic floor electrical stimulation, PES)是

一种非侵入性治疗,治疗时将电极头插入阴道或肛门内,通过刺激阴道或直肠,间接刺激盆底肌肉,以加强尿道周围肌肉收缩,并同时有抑制逼尿肌收缩作用。该技术在治疗紧迫性尿失禁、压力性尿失禁等方面已被证实有一定疗效^[10-13]。Brubaker 等^[10]通过对 121 例尿失禁妇女进行试验,证实经阴道电刺激对膀胱过度活动有一定疗效。严凤玲^[11]对 60 例女性压力性尿失禁的患者随机分为电刺激治疗组 30 例和常规药物治疗组 30 例,治疗组应用尿失禁治疗器行电流刺激盆底肌肉组织,引起肌肉收缩,每次治疗时间为 15~30 min,每日 2 次,证实经阴道电刺激对膀胱过度活动、解除女性压力性尿失禁有效。Yamanishi 等^[12]认为,盆底肌电刺激对治疗贮尿期功能障碍所致的尿失禁和尿频有效。燕铁斌等^[13]通过对 7 例不完全性 SCI 并膀胱功能障碍的患者采用电刺激盆底肌肉治疗,以同周期模式、频率 20~30 Hz、不对称双向方波刺激 5 s,间隔 10 s,刺激强度分为 10 个等级,1 级最小,10 级最大,治疗时以患者的最大耐受为标准,结果所有患者均成功拔除尿管,临床疗效满意。盆底肌电刺激已被广泛应用于贮尿期功能障碍所致的尿失禁和尿频的治疗,但此法对 SCI 后膀胱功能的影响尚需进一步研究论证。

穴位电刺激疗法

文献报道,穴位电刺激治疗对不完全性 SCI 所引起的神经源性膀胱的效果较对照组理想^[14]。Cheng 等^[15]观察到,针刺中极、关元和次髎等穴位可以显著缩短神经源性膀胱达到平衡的时间,治疗组的患者膀胱排空功能优于对照组,但对于完全性 SCI 患者,针刺治疗效果不明显。

孙岚等^[16]对 15 例颈胸腰段 SCI 患者针直刺任脉的关元和中极穴,并连接穴位神经刺激仪,刺激频率 0.02 Hz,强度 20 mA,同时行尿流动力学测定,发现电针刺刺激后膀胱逼尿肌压力下降、容量增加、顺应性改善,考虑电针刺刺激可能引起了膀胱内的电生理改变及/或神经递质的变化。穴位电针刺刺激有易于操作、经济等优点,如果能够探索到确切有效的治疗穴位及刺激强度,那么将使电针刺刺激成为改善神经源性膀胱功能障碍的有效治疗方法之一。

膀胱电刺激

用电刺激直接刺激膀胱的治疗方法尚未用于临床, Walter 等^[17]在 5 只雄性猫的膀胱三角区粘膜层用缝合法植入不锈钢电极,伤愈后制成 T_1 脊髓完全损伤动物模型。电刺激 40 次/s,每次持续 1~300 ms(3~4 s, 10~40 mA)。电刺激时在 X 线透视下见排尿时尿道呈开放状态并能顺利排尿,无不良反应。多次电刺激后电极无锈蚀或移位,适合长期治疗。此方法应用于临床尚需作更多的观察。

作者单位:510970 从化,广东省工伤康复医院神经康复科(杨幸华);中山大学附属第二医院康复医学科(燕铁斌)

通讯作者:燕铁斌, Email: dr.yan@126.com

阴部神经电刺激

Boggs 等^[18]对 SCI 模型的猫进行实验,电刺激阴部神经能使膀胱排空且不会引起尿道括约肌收缩。提示用电刺激阴部神经可能激活脊髓排尿神经环路,引起膀胱反射性收缩而使尿液排空,并且不受尿道括约肌协同障碍的限制,无需同时行脊髓神经根切断。进一步实验提示,低频电刺激阴部神经能导致膀胱抑制并使尿道括约肌兴奋收缩从而抑制排尿,而中频电刺激阴部神经则引起类似排尿反射的反应,即膀胱肌肉兴奋而不伴有尿道括约肌的激活^[19]。该方法的疗效和临床应用尚需进一步研究。

综上所述,SCI 后神经源性膀胱的治疗是极其复杂的综合工程,目前还没有一种疗法可以使神经源性膀胱功能完全恢复;而且,不同平面不同程度的 SCI 所导致的膀胱功能障碍类型也是不同的,任何单一的方法都不一定能解决所有类型的神经源性膀胱。各种电刺激疗法为治疗下尿路功能障碍提供了一颇具前景的途径,但仍需要不断研究和完善,并针对不同类型的膀胱功能障碍制定个体化的治疗方案,才可能成为确切有效的治疗方法。

参 考 文 献

- [1] Brindley GS. The first 500 patients with sacral anterior root stimulator implants: general description. *Paraplegia*, 1994, 32: 795-805.
- [2] Schumacher S, Bross S, Scheepe JR, et al. Restoration of bladder function in spastic neuropathic bladder using sacral deafferentation and different techniques of neurostimulation. *Adv Exp Med Biol*, 1999, 462: 303-309.
- [3] Chartier-Kastler EJ, Ruud Bosch JL, Perrigot M, et al. Long-term results of sacral nerve stimulation (S3) for the treatment of neurogenic refractory urge incontinence related to detrusor hyperreflexia. *J Urol*, 2000, 164: 1476-1480.
- [4] Vastenholt JM, Snoek GJ, Buschman HP, et al. A 7-year follow-up of sacral anterior root stimulation for bladder control in patients with a spinal cord injury: quality of life and users' experiences. *Spinal Cord*, 2003, 41: 397-402.
- [5] Schumacher S, Bross S, Scheepe JR, et al. Extradural cold block for selective neurostimulation of the bladder: development of a new technique. *J Urol*, 1999, 161: 950-954.
- [6] Kutznerberger J, Domurath B, Sauerwein D. Spastic bladder and spinal cord injury: seventeen years of experience with sacral deafferentation and implantation of an anterior root stimulator. *Artif Organs*, 2005, 29: 239-241.
- [7] 吴娟, 廖利民. ICS 标准化报告介绍: 下尿路功能康复技术. *中国康复理论与实践*, 2005, 11: 879-880.
- [8] 廖利民, 韩春生, 黄悦. SCI 患者的泌尿系治疗与康复. *中国康复理论与实践*, 2003, 9: 219-222.
- [9] Yokozuka M, Namima T, Nakagawa H, et al. Effects and indications of sacral surface therapeutic electrical stimulation in refractory urinary incontinence. *J Clin Rehabil*, 2004, 18: 899-907.
- [10] Brubaker L, Benson JT, Bent A, et al. Transvaginal electrical stimulation for female urinary incontinence. *Am J Obstet Gynecol*, 1997, 177: 536-540.
- [11] 严凤玲. 盆底肌电刺激治疗女性压力性尿失禁疗效观察. *中华实用医药杂志*, 2003, 3: 213-214.
- [12] Yamanishi T, Yasuda K, Sakakibara R, et al. Pelvic floor electrical stimulation in the treatment of stress incontinence: an investigational study and a placebo controlled double-blind trial. *J Urol*, 1997, 158: 2127-2131.
- [13] 燕铁斌, 伍少玲, 郭友华, 等. 盆底肌电刺激治疗 SCI 患者尿失禁的疗效观察. *中华物理医学与康复杂志*, 2005, 27: 286-288.
- [14] 黄志刚, 尤斌. 针刺治疗 SCI 后尿潴留 32 例. *上海针灸杂志*, 2002, 21: 31.
- [15] Cheng PT, Wong MK, Chang PL. A therapeutic trial of acupuncture in neurogenic bladder of spinal cord injured patients—a preliminary report. *Spinal Cord*, 1998, 36: 476-480.
- [16] 孙岚, 李建军, 王征美. 电针对 SCI 患者膀胱功能影响的尿流动力学分析. *中国康复理论与实践*, 2005, 11: 903-904.
- [17] Walter JS, Wheeler JS, Cai W, et al. Direct bladder stimulation with suture electrodes promotes voiding in a spinal animal model: a technical report. *J Rehabil Res Dev*, 1997, 34: 72-81.
- [18] Boggs JW, Wenzel BJ, Gustafson KJ, et al. Bladder emptying by intermittent electrical stimulation of the pudendal nerve. *J Neural Eng*, 2006, 3: 43-51.
- [19] Boggs JW, Wenzel BJ, Gustafson KJ, et al. Frequency-dependent selection of reflexes by pudendal afferents in the cat. *J Physiol*, 2006, 577: 115-126.

(修回日期: 2007-07-19)

(本文编辑: 松 明)

《中华物理医学与康复杂志》2007 年第 9 期“继续教育园地”答题卡

(该答题卡复印有效)

姓 名	_____	性别	_____	职称	_____	1.	A	B	C	D
工作单位	_____					2.	A	B	C	D
联系电话	_____					3.	A	B	C	D
地 址	_____					4.	A	B	C	D
邮 编	_____					5.	A	B	C	D

答题卡请寄: 430030 武汉市解放大道 1095 号同济医院《中华物理医学与康复杂志》编辑部收