

## • 临床观察 •

## 骶神经根磁刺激治疗逼尿肌反射亢进和急迫性尿失禁疗效观察

潘钰<sup>1a</sup>, 陈晓松<sup>1b</sup>, 朱琳<sup>1a</sup>, 宋为群<sup>1a</sup>, 王茂斌<sup>1a</sup>, 王 A 晗<sup>1b</sup>, 韩景璐<sup>1b</sup>, 陈艳梅<sup>1b</sup>, 罗跃嘉<sup>2</sup>

[摘要] 目的 观察骶神经根磁刺激对脊髓疾患所致逼尿肌反射亢进和急迫性尿失禁的影响。方法 采用骶神经根磁刺激治疗脊髓疾患后逼尿肌反射亢进导致急迫性尿失禁患者 15 例, 治疗 10 d, 应用排尿日记、生活质量评分和尿流动力学检查评定疗效。结果 治疗后 24 h 平均排尿次数减少, 平均单次排尿量明显增加, 平均尿失禁次数减少, 生活质量提高, 治疗有效率 85.7%; 尿流动力学检查显示, 应用骶神经根磁刺激后初尿意时膀胱容量增加 ( $P < 0.05$ ), 最大膀胱测压容量明显增加 ( $P < 0.01$ ), 充盈末逼尿肌压力明显降低 ( $P < 0.01$ )。结论 骶神经根磁刺激通过抑制逼尿肌反射, 增加膀胱测压容积, 从而改善尿频症状, 减少急迫性尿失禁, 提高生活质量, 是非常有应用前景的新型康复治疗技术。

[关键词] 骶神经根磁刺激; 逼尿肌反射亢进; 急迫性尿失禁; 脊髓疾患

Effect of Magnetic Stimulation of Sacral Roots on Detrusor Overactivity and Urge Incontinence PAN Yu, CHEN Xiao-song, ZHU Lin, et al. Capital Medical University Xuanwu Hospital, Beijing 100053, China

**Abstract:** **Objective** To observe the effect of magnetic stimulation of sacral roots on detrusor overactivity and urge incontinence after spinal cord disease. **Methods** 15 cases with detrusor overactivity and urge incontinence after spinal cord disease were treated with magnetic stimulation of sacral roots for 10 d. Voiding diary, quality of life scale and urodynamic investigation were applied to evaluate the effect. **Results** The mean frequency of voiding in 24 h after treatment decreased, urine volume increased, frequency of incontinence decreased and the quality of life score improved. Urge incontinence improved in 85.7% cases. The results of urodynamic investigation showed bladder capacity at first desire to void and maximum cystometric capacity significantly increased after stimulation, while the detrusor pressure at storage decreased. **Conclusion** Magnetic stimulation of sacral roots can improve urinary frequency and urge incontinence of patients with detrusor overactivity after spinal cord disease by inhibiting detrusor overactivity, increasing cystometric capacity. Magnetic stimulation of sacral roots may be an alternative promising rehabilitation technique.

**Key words:** magnetic stimulation of sacral roots; detrusor overactivity; urge incontinence; spinal cord disease

[中图分类号] R694 [文献标识码] B [文章编号] 1006-9771(2008)05-0473-03

[本文著录格式] 潘钰, 陈晓松, 朱琳, 等. 骶神经根磁刺激治疗逼尿肌反射亢进和急迫性尿失禁疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(5): 473-475.

脊髓疾患致神经通路中断会导致一系列泌尿系统功能障碍, 如膀胱收缩无力、逼尿肌反射亢进和逼尿肌-括约肌协同失调等。其中逼尿肌反射亢进是导致上尿路损伤、尿失禁和影响生活质量的主要原因, 临床上常用抗胆碱能药物治疗。但药物治疗有时不能取得满意的效果, 并有口干、便秘等副作用。有研究显示, 骶神经根磁刺激可有效抑制逼尿肌过反射<sup>[1]</sup>, 应用于压力性尿失禁的治疗取得良好效果<sup>[2]</sup>。本研究采用骶神经根磁刺激治疗脊髓疾患后逼尿肌反射亢进所致的急迫性尿失禁患者, 报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 2005 年 12 月~2007 年 12 月我科收治的脊髓疾患合并逼尿肌反射亢进致急迫性尿失禁患者 15 例。纳入标准: ①骶髓以上节段脊髓疾病患者,

男女不限; ②存在尿频和急迫性尿失禁, 经尿流动力学检查证实逼尿肌反射亢进, 连续 3 d 排尿日记显示功能性膀胱容量  $< 300$  ml; ③患者曾口服抗胆碱药物, 有明显副作用或治疗效果不佳; ④治疗期间和治疗前 1 个月未应用任何调节逼尿肌收缩力的药物; ⑤无器质性尿路梗阻、尿路结石和泌尿系统肿瘤; ⑥患者对本研究知情并同意。其中男 10 例, 女 5 例; 平均年龄  $(37 \pm 8.86)$  岁; 平均患病时间  $(12 \pm 7.71)$  月; 外伤性脊髓损伤 7 例, 脊髓血管畸形 5 例, 脊髓炎 3 例; ASIA 分级 A 级 6 例, B 级 2 例, C 级 3 例, D 级 4 例。

1.2 治疗方法 患者取俯卧位, 确定骶 3 神经孔, 约在骶骨上缘和尾骨连线的中点向左右各旁开一横指; 将蝶形线圈置于骶骨中间, 覆盖双侧骶 3 神经孔。采用单个脉冲刺激观察磁刺激反应, 骶 3 神经根有效磁刺激时可见双侧足趾收缩, 患者有明显的肛门收缩感, 即开始治疗。磁刺激参数设置: 强度为 40%~60% 最大输出强度, 频率 15 Hz, 每分钟刺激 5 s, 共刺激 30 min, 每日 1 次, 共治疗 10 d。

1.3 评定方法 治疗前及治疗结束后分别连续记录

基金项目: 北京市科技计划项目 (Z0005187040191-1) 资助项目。

作者单位: 1. 首都医科大学宣武医院, a. 康复医学科; b. 泌尿外科, 北京市 100053; 2. 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京市 100037。作者简介: 潘钰 (1973-), 女, 辽宁沈阳市人, 博士, 主治医师, 主要研究方向: 脊髓损伤康复及神经康复。通讯作者: 宋为群。

排尿日记 3 d,记录内容包括排尿方式、排尿时间、24 h 排尿次数、每次排尿量、残余尿量和尿失禁次数,计算平均值。

磁刺激治疗前和刺激中进行尿动力学检查,检测初尿意时膀胱容量、最大膀胱测压容量和充盈末逼尿肌压力等指标。

治疗前后患者主观感受评价标准:分为 4 项指标:一次排尿量增加、排尿间隔时间延长、尿失禁次数减少、尿垫用量减少。明显改善:4 项指标均改善 50 % 以上;一般改善:一项指标改善 50 % 以上。无效:无指标改善达 50 % 以上。

治疗前后进行生活质量评分:向患者提问“假如按现在的排尿情况,你觉得今后的生活质量如何?”,患者根据自己的评估做出适当的回答,备选答案及评分:0. 非常好;1. 好;2. 多数满意;3. 满意和满意各半;4. 多数不满意;5. 不愉快;6. 很痛苦。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 11.0 统计软件进行配对 *t* 检验。

2 结果

共 14 例完成本研究,1 例因自觉排尿费力停止治疗退出实验。14 例患者治疗结果如下。

2.1 主观感受和生活质量 主诉明显改善 4 例,一般改善 8 例,无明显变化 2 例,总有效率 85.7 %。治疗前后生活质量评分分别为 (5.07 ± 0.83) 和 (3.93 ± 1.33),有非常显著性差异 (*P* < 0.01)。

2.2 排尿日记 治疗后,14 例患者 24 h 平均排尿次数减少 (*P* < 0.05),平均单次排尿量明显增加 (*P* < 0.01),平均尿失禁次数明显减少 (*P* < 0.01);平均残余尿量有所减少,但治疗前后无显著性差异 (*P* > 0.05)。见表 1。

表 1 治疗前后排尿日记比较

指标	治疗前	治疗后	<i>P</i>
24 h 排尿次数	10.92 ± 3.12	9.07 ± 3.01	0.014
单次排尿量 (ml)	103.76 ± 31.76	142.31 ± 35.63	0.0004
残余尿量 (ml)	126.92 ± 36.37	117.69 ± 34.19	0.068
尿失禁次数	6.85 ± 3.41	3.54 ± 2.82	0.0003

2.3 尿流动力学 治疗后初尿意时膀胱容量增加 (*P* < 0.05),最大膀胱测压容量显著增加 (*P* < 0.01);充盈末逼尿肌压力明显降低 (*P* < 0.01)。见表 2。

表 2 磁刺激前和刺激中尿流动力学比较

指标	刺激前	刺激中	<i>P</i>
初尿意时膀胱容量 (ml)	86.78 ± 29.06	104.28 ± 30.56	0.012
最大膀胱测压容量 (ml)	182.86 ± 43.36	210.36 ± 58.85	0.004
充盈末逼尿肌压力 (cm H <sub>2</sub> O)	61.14 ± 17.33	49.93 ± 13.82	0.002

注:1 cm H<sub>2</sub>O = 98.0665 Pa。

3 讨论

骶神经刺激 (sacral nerve stimulation, SNS) 是近年来较为流行的治疗排尿功能障碍的新方法。骶神经电刺激已在国内外临床开展使用<sup>[3-4]</sup>,获得了美国 FDA 批准,被誉为对传统治疗方法的革新。研究证实,骶神经电刺激可改善急迫性尿失禁和尿频等症状<sup>[3-5]</sup>。然而该方法需手术植入电极,各种手术并发症如感染、脑脊液漏、疼痛、神经根损伤以及昂贵的治疗费用不同程度地限制了其在临床广泛应用。

骶神经磁刺激是一种新型非创伤性的刺激神经系统的方法。人们发现,磁刺激在排尿功能障碍治疗中具有重要的应用价值<sup>[6]</sup>。磁刺激是利用时变电流流入线圈,产生时变磁场,从而在组织内感应出电流,使某些可兴奋组织产生兴奋的无创性诊断和治疗技术。磁刺激具有安全、无创、无副作用等优点,不产生疼痛,也无需在肛门或阴道放置电极,能直接刺激骶神经,被认为比传统的电刺激方法更有效和安全。Yamanishi 等对磁刺激和电刺激抑制逼尿肌过度活跃的治疗效果进行比较,发现所有患者初尿意和最大充盈时膀胱容量均增加,但磁刺激组最大充盈膀胱容量增加的程度大于电刺激组,其中 3 例患者逼尿肌过度活跃消失,电刺激组没有,进而推测在抑制逼尿肌过度活跃方面,磁刺激可能比电刺激治疗更有效<sup>[7]</sup>。

然而,骶神经磁刺激在临床应用中仍存在一些争议。最初 Brodak 和 Rodic 等曾报道骶神经根磁刺激可增加逼尿肌压力<sup>[8-9]</sup>,但近年来多数研究证实,骶神经根磁刺激可抑制脊髓损伤后逼尿肌反射亢进及非脊髓损伤患者合并的逼尿肌过度活跃。Sheriff 等观察了磁刺激骶 2 - 4 神经根对 T<sub>6-12</sub> 脊髓完全性损伤合并难治性逼尿肌过度反射的影响,刺激强度为运动阈值的 50 % ~ 90 %,20 个脉冲/s,刺激 5 s,尿动力学检查发现,刺激后逼尿肌压力下降,逼尿肌收缩减少,患者能耐受治疗<sup>[1]</sup>。Bycroft 等对 T<sub>6-12</sub> 脊髓完全性损伤患者骶 2 - 4 神经根进行磁刺激,刺激过程中利用尿流动力学观察发现,单个或间断刺激都未增加膀胱内压,部分逼尿肌亢进的患者在停止刺激后出现膀胱收缩,提示磁刺激可抑制逼尿肌收缩<sup>[10]</sup>。Fujishiro 等的一项随机对照研究发现,压力性尿失禁患者给予经骶神经根磁刺激 (15 Hz,强度为最大输出强度的 50 %,5 s/min,共 30 min),治疗前和治疗后 1 周比较,尿道闭合压、膀胱容量、漏尿次数和生活质量均明显提高<sup>[2]</sup>。但 Mangano 等最新研究显示,反复骶神经根磁刺激仅能使原发性压力性尿失禁者生活质量的部分指标得到短期改善,漏尿次数并没有明显改善,作者分析认为,原发性压力性尿失禁患者无神经系统疾病,骶神经磁刺激可能对神经源性尿失禁更有效<sup>[11]</sup>。

本研究因多数患者不愿治疗后复查尿流动力学检

查,故未能得到治疗后尿动力学资料。在进行骶神经磁刺激前及刺激过程中行尿流动力学检查显示,磁刺激后初尿意膀胱容量和最大膀胱测压容量均显著增加,充盈末逼尿肌压力明显降低。初步研究结果提示,骶神经根磁刺激通过抑制逼尿肌反射亢进,增加膀胱测压容积,从而改善尿频症状,减少尿失禁,提高生活质量。治疗过程中 1 例患者因自觉排尿困难退出研究,分析原因可能与病程相对较短,膀胱反射较弱及同时存在逼尿肌括约肌协同失调有关。因此在治疗过程中应严格掌握适应症,密切观察残余尿量,避免出现尿潴留。患者排尿日记提示,治疗前后比较残余尿量略有减少,但无显著性差异。分析其原因可能一方面与膀胱测压容积增加有关,另一方面膀胱排尿功能恢复相对不如储尿功能恢复好。骶神经根磁刺激主要有利于膀胱储尿功能的恢复,故建议应用骶神经磁刺激同时应根据残余尿量情况配合间歇导尿。

骶神经磁刺激抑制逼尿肌反射亢进和急迫性尿失禁的机制尚不完全清楚。一般认为,脊髓损伤后逼尿肌反射亢进是由于失去上位神经系统的正常抑制作用,脑桥排尿中枢或脊髓病变中断了正常控制膀胱功能的脊髓-延髓-脊髓神经通路,逼尿肌反射亢进多于 6 周后出现,表现为与膀胱容量相关的反射性膀胱,这种变化可能与突触重建或新的神经纤维生长有关,也可能是骶神经反射 C 纤维和 A $\delta$  纤维传入失衡所致。磁刺激可能刺激了分布在尿道括约肌和盆底肌群的骶神经分支,持续地抑制了逼尿肌过度反射<sup>[1]</sup>。急迫性尿失禁的原因是排尿反射的兴奋和抑制系统之间的失衡,骶神经调节可将外括约肌横纹肌成分的张力调节到一个更为合适的程度,以使逼尿肌产生更为接近生理的行为<sup>[12]</sup>。Sheldon 等给予尿失禁患者反复经骶神经根磁刺激 14 d 后,发现中央皮层兴奋性显著下降,停止刺激 2 周后恢复<sup>[13]</sup>。骶神经磁刺激治疗尿失禁究竟是原发性地通过阴部神经传出通路来稳定盆底,还是通过作用于皮层中枢介导的传入通路发挥治疗作用尚有待进一步研究。

本研究通过观察骶神经根磁刺激对脊髓损伤后逼尿肌反射亢进和急迫性尿失禁的影响,发现骶神经根磁刺激可抑制逼尿肌过度活跃,部分改善急迫性尿失禁患者尿频症状,减少尿失禁,提高生活质量。该方法操作简单、安全、无创,是非常有应用前景的新型康复

治疗技术。关于骶神经磁刺激治疗逼尿肌反射亢进和急迫性尿失禁的最佳治疗方案、长期疗效及疗程等还需大样本随机对照研究深入探讨。

#### [参考文献]

- [1] Sheriff MK, Shah PJ, Fowler C, et al. Neuromodulation of detrusor hyper reflexia by functional magnetic stimulation of the sacral roots [J]. Br J Urol, 1996, 78(1): 39 - 46.
- [2] Fujishiro T, Enomoto H, Ugawa Y, et al. Magnetic stimulation of the sacral roots for the treatment of stress incontinence: an investigational study and placebo controlled trial [J]. J Urol, 2000, 164(4): 1277 - 1279.
- [3] Holzer B, Rosen HR, Novi G, et al. Sacral nerve stimulation for neurogenic faecal incontinence [J]. Br J Surg, 2007, 94(6): 749 - 753.
- [4] Wallace PA, Lane FL, Noblett KL. Sacral nerve neuromodulation in patients with underlying neurologic disease [J]. Am J Obstet Gynecol, 2007, 197(1): 96 - 105.
- [5] Fjorback MV, Van Rey FS, Rijkhoff NJ, et al. Electrical stimulation of sacral dermatomes in multiple sclerosis patients with neurogenic detrusor overactivity [J]. Neurourol Urodyn, 2007, 26(4): 525 - 530.
- [6] Takahashi S, Kitamura T. Overactive bladder: magnetic versus electrical stimulation [J]. Curr Opin Obstet Gynecol, 2003, 15(5): 429 - 433.
- [7] Yamanishi T, Sakakibara R, Uchiyama T, et al. Comparative study of the effects of magnetic versus electrical stimulation on inhibition of detrusor overactivity [J]. Urology, 2000, 56(5): 777 - 781.
- [8] Brodak PP, Bidair M, Joseph A. Magnetic stimulation of the sacral roots [J]. Neurourol Urodyn, 1993, 12(6): 533 - 540.
- [9] Rodic B, Schurch B, Schlapfer A, et al. Are magnetic stimulation of the sacral roots useful to assess the efferent neuronal pathways of the lower urinary tract in SCI patients and to produce active detrusor contraction? [J]. J Physiol, 1998, 507: 20.
- [10] Bycroft JA, Craggs MD, Sheriff M, et al. Does magnetic stimulation of sacral nerve roots cause contraction or suppression of the bladder? [J]. Neurourol Urodyn, 2004, 23(3): 241 - 245.
- [11] Manganotti P, Zaina F, Vedovi E, et al. Repetitive magnetic stimulation of the sacral roots for the treatment of stress incontinence: a brief report [J]. Eur J Med, 2007, 43: 1 - 6.
- [12] 廖利民. 骶神经调节: 一种治疗排尿功能障碍的革新方法 [J]. 中国康复理论与实践, 2002, 8(5): 308 - 311.
- [13] Sheldon R, Kiff ES, Clarke A, et al. Sacral nerve stimulation reduces corticospinal excitability in patients with faecal incontinence [J]. Br J Surg, 2005, 92(11): 1423 - 1431.

(收稿日期: 2008-01-09)