文章编号:1000-5404(2014)16-1725-04

论著

盆底肌生物反馈电刺激对脊髓损伤后神经源性膀胱功能恢复的临床研究

蒋 玮[1],张茂舒[1],谭波涛[1],殷 樱[1],贾功伟[1],虞乐华[1],廖春莲[2] (400010 重庆,重庆医科大学附属第二医院:康复医学科[1],神经内科[2])

[摘要] **目的** 观察盆底肌生物反馈电刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效。**方法** 将36例神经源性膀胱的脊髓损伤患者分为两组:治疗组18例患者每日给予盆底肌生物反馈电刺激和标准护理干预治疗;对照组18例患者每日仅给予标准护理干预治疗。两组分别进行8周的治疗。治疗前后患者采用排尿日志、尿动力学指标、生存质量评分和国际下尿路症状评分进行疗效评价。**结果** 两组患者各项指标在治疗后均有不同程度的恢复和提高($P<0.05$),但膀胱压力无明显变化($P>0.05$)。治疗组患者在排尿次数、日均排尿量、膀胱容量、最大尿流率、生存质量评分及国际下尿路症状评分上的改善更优于对照组($P<0.05$)。**结论** 盆底肌生物反馈电刺激联合护理干预能显著改善脊髓损伤患者神经源性膀胱的功能,且对患者的生存质量有较为明显的提升,值得临床推广。

[关键词] 生物反馈;盆底肌电刺激;神经源性膀胱;脊髓损伤;尿失禁
[中图法分类号] R454.1;R651.2;R694.505 [文献标志码] A

Effects of pelvic biofeedback electrical stimulation on neurogenic bladder in patients with spinal cord injury

Jiang Wei[1], Zhang Maoshu[1], Tan Botao[1], Yin Ying[1], Jia Gongwei[1], Yu Lehua[1], Liao Chunlian[2] ([1]Department of Rehabilitation, [2]Department of Neurology, Second Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China)

[**Abstract**] Objective To evaluate the clinical effects of pelvic biofeedback electrical stimulation on neurogenic bladder in patients with spinal cord injury (SCI). Methods Thirty-six SCI patients with neurogenic bladder were randomly divided into 2 groups, a treatment group (18 patients underwent pelvic biofeedback electrical stimulation and standard bladder nursing intervention everyday for 8 weeks) and a control group (the other 18 patients underwent standard bladder nursing intervention). The voiding dairy, urine dynamics testing, quality of life scores and the international lower urinary tract symptoms (LUTS) scores were recorded during the treatment. Result The patients in both groups got a significant recovery of their bladder function ($P<0.05$), however, the bladder pressure had no significant difference before and after treatment ($P>0.05$). The patients in the treatment group had a better improvement in the mean urinary voiding volume ($P<0.05$), bladder capacity ($P<0.05$), maximum urinary flow rate ($P<0.05$), quality of life scores ($P<0.05$) and LUST scores ($P<0.05$) and a less mean frequency of urinary voiding ($P<0.05$) as compared to those in the control group. Conclusion Pelvic biofeedback electrical stimulation improve with nursing intervention can significantly improve the neurogenic bladder function in SCI patients, and consequently improve the patients' life quality.

[**Key words**] biofeedback; pelvic floor electrical stimulation; spinal cord injury; neurogenic bladder; urinary incontinence

Supported by the Project of Chongqing Municipal Health Bureau(2012-2-074). Corresponding author: Yin Ying, E-mail: yinying@cqmu.edu.cn

[基金项目] 重庆市卫生局项目(2012-2-074)
[通信作者] 殷 樱,E-mail:yinying@cqmu.edu.cn
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20140613.0929.001.html(2014-06-13)

神经源性膀胱(neurogenic bladder)是脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)患者的常见并发症。此类患者膀胱逼尿肌高压力、尿道闭合压增高、膀胱顺应性下降是继发上尿路改变的高危因素[1-2]。针对这些因素的各种干预措施对神经源性膀胱患者的泌尿系功能改善和生活质量提高具有重要的作用和意义。目前对神经源性膀胱患者的护理干预措施包括:留置导尿、间歇导尿、膀胱功能训练等[3-4]。部分患者在接受标准的联合护理干预后虽然膀胱残余尿和压力等指标逐渐趋于正常,但由于缺乏有效的排尿控制训练,许多患者每日失禁多达数十次或一直处于渗尿状态,直接降低了患者的心理体验和生活质量,且排尿障碍逐渐成为影响SCI患者康复中最重要功能障碍之一,对患者回归家庭和社会造成了严重的不良影响[5-7]。为进一步解决脊髓损伤患者的神经源性膀胱问题,探寻有益的治疗措施,我们使用盆底肌生物反馈电刺激技术联合护理干预对我院脊髓损伤后神经源性膀胱患者进行治疗,获得良好的效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究已通过我院伦理委员会批准。纳入研究对象为2012年8月到2013年8月来我科就诊,确诊为脊髓损伤并伴有神经源性膀胱表现的患者36例,均表现为尿失禁或尿潴留伴尿失禁,来我科就诊时处于留置导尿状态。

纳入标准:①符合美国脊髓损伤协会2006年制定的《脊髓损伤神经学分类国际标准》,并且患者出现球-海绵体反射阳性或其他提示脊髓休克期结束的情况;②所有患者尿动力学检查结果至少有一项异常,如:尿流率、膀胱最大容量、初意膀胱尿量、残余尿量、膀胱充盈压力等,诊断为神经源性膀胱;③男女不限,20~60岁。具有一定文化水平,能主动配合康复训练;④患者自愿参加本研究项目,并签署知情同意书。

排除标准:①严重的心、肺、肝、肾功能不全者;②严重的泌尿系统感染、结石及肿瘤者;③有精神疾病而不能配合治疗者;④合并其他严重疾病者;⑤治疗过程中出现与治疗相关的严重并发症;⑥自愿放弃继续治疗者。

采用随机数字表将所有纳入患者随机分为治疗组及对照组。治疗组18例,年龄24~55(38.7±11.2)岁,其中:男性14例,女性4例;不完全性损伤15例,完全性损伤3例;损伤节段:颈段9例,胸段5例,腰段4例。对照组18例,年龄25~54(36.6±13.5)岁,其中:男性13例,女性5例;不完全性损伤16例,完全性损伤2例;损伤节段:颈段8例,胸段4例,腰段6例。两组患者的性别、年龄、病程经独立样本 t 检验差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 研究方法

1.2.1 标准护理干预措施(对照组) 经过专门培训的护士进行标准护理干预措施的实施。包括:①对患者进行健康教育、训练指导、督查完成训练的情况,增强患者对训练的依从性。②间歇导尿:使用14号橡胶导尿管,严格按照无菌技术进行导尿。当患者完全不能自行排尿时,每4小时导尿1次,同时限制液体摄入量,每日尿量在2 500 mL左右;两次导尿之间能自行排出100 mL,残余尿量300 mL以下时,每6小时导尿1次;每次导尿之间能自行排出200 mL以上,残余尿200 mL以下时,每8小时导尿1次;当残余尿少于100 mL或为膀胱容量20%以下时(即达平衡膀胱)停止导尿。③膀胱功能训练:每日2次。耻骨上区轻叩法:用指尖有节奏地叩击下腹部膀胱区10~20次,然后使用屏气法:患者身体前倾,快速呼吸3~4次延长屏气增加腹压的时间,做1次深呼吸,然后屏住呼吸,向下用力做排尿动作,反复3~5次,直到没有尿液排出为止。另外,寻找扳机点、牵拉阴毛等措施也可在实际训练中作为辅助措施应用于膀胱功能中,协助排尿。④盆底肌锻炼:每日2次。患者平卧位,尽力做肛门的收缩和放松动作,每次收缩时间≥3 s。然后放松,连续做15~20 min。对于完全性损伤或丧失运动功能的患者嘱其尽力想象其在收缩盆底肌。⑤指导、监督患者记录排尿日志。分别在治疗前1周,治疗开始后2、4、8周记录每日进水,排尿,漏尿,导尿的情况。

1.2.2 盆底肌生物反馈电刺激联合标准护理干预联合(治疗组) 盆底肌生物反馈电刺激:每日1次,2周为1个疗程,一共4个疗程。使用深圳市科瑞康实业有限公司生产的AM1000A神经功能重建治疗系统,进行盆底生物反馈电刺激治疗,固定专人操作。具体方法如下:患者取半卧位,插入刺激电极入肛门或阴道(已婚女性)。首先测量患者盆底肌纤维的收缩力和控制力,评估尿失禁模式,并根据评估结果选择训练模式。建立患者治疗档案。具体刺激参数:对于不完全性损伤患者采用低频(10 Hz)刺激,完全性患者则采用高频(50 Hz)和低频交替刺激模式。脉宽400 ms,刺激波形:单项波,上升时间0.5 s,下降时间0.5 s,训练时长每组600 s,做两组。在每次治疗时,护士将指导患者根据屏幕显示的盆底肌电值和图形变化指导和帮助患者进行正确的盆底肌肉收缩放松,即凯格尔运动。电脑自动记录患者每次运动完成量,并据此调整下一次的电刺激强度。标准护理干预同对照组。

1.2.3 评价指标 记录每位患在治疗前、和治疗结束时的日平均排尿次数、日单次最大排尿量、日均排尿量;采用Nidoc970A+/A/C(成都维信)型尿动力学分析仪测定患者的尿动力学检测指标,包括残余尿量、膀胱容量、膀胱充盈压力、最大尿流率;使用生存质量评分和国际下尿路症状评分(LUTS)以对患者的排尿情况、膀胱功能和生存质量进行多方位全面的评价[8]。结果记录者与尿动力学检查者为未参与实验过程的专业人员,他们并不清楚患者接受过什么治疗。

1.3 统计学方法

统计分析由未参与实验的专业人员进行。采用统计软件

SPSS 13.0 对计量资料进行统计学分析,组内治疗前后采用计量资料的配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 排尿情况改善

两组患者治疗前的日平均排尿次数、日单次最大排尿量和日均单次排尿量相差不大($P>0.05$);两组患者在接受治疗后日平均排尿次数较治疗前有所减少($P<0.05$),但治疗组相比对照组次数更少($P<0.05$);两组患者治疗后日单次最大排尿量和日均单次排尿量较治疗前均有所改善($P<0.05$),治疗组患者日均单次排尿量较对照组在治疗后改善更为明显($P<0.05$,表1)。

表1 两组患者治疗各时期排尿情况比较

组别	日平均排尿次数(次/d)	日单次最大排尿量(mL)	日均单次排尿量(mL)
对照组			
治疗前	18.3±6.1	73.8±21.4	174.8±64.6
治疗后	14.3±4.4[a]	94.1±22.5[a]	260.9±60.4[a]
治疗组			
治疗前	17.8±6.2	72.4±20.1	177.5±56.2
治疗后	10.3±3.1[ab]	115.8±29.2[a]	300.6±64.9[ab]

a:$P<0.05$,与治疗前比较;b:$P<0.05$,与对照组比较

2.2 尿动力学指标改善

两组患者在治疗前膀胱容量、膀胱充盈压力、最大尿流率和残余尿量无显著差异($P>0.05$)。两组患者分别接受治疗后膀胱容量均有明显增大($P<0.05$),与对照组相比,治疗组的增加更为明显($P<0.05$);两组患者最大尿流率和残余尿量较治疗前也有明显地改善($P<0.05$),但治疗后治疗组患者最大尿流率较对照组改善更为显著($P<0.05$)。值得一提的是,两组患者治疗前后的膀胱充盈压力虽有小幅升高($P<0.05$),但均值未高于正常上限(40 cmH_2O),且差异没有统计学意义($P>0.05$,表2)。

表2 两组患者治疗各时期尿动力学指标比较

组别	膀胱容量(mL)	膀胱充盈压力(cmH_2O)	最大尿流率(mL/s)	残余尿量(mL)
对照组				
治疗前	287.5±74.6	34.8±7.7	11.1±3.2	185.6±57.5
治疗后	342.6±57.1[a]	36.1±4.2[a]	10.8±3.5[a]	82.1±34.8[a]
治疗组				
治疗前	291.6±81.5	32.6±8.2	14.1±3.4	187.9±43.7
治疗后	389.1±51.3[ab]	35.9±4.9[a]	16.8±3.7[ab]	73.4±27.2[a]

a:$P<0.05$,与治疗前比较;b:$P<0.05$,与对照组比较

2.3 生活质量改善

两组患者在治疗前的生存质量评分和国际下尿路症状评分差异没有统计学意义($P>0.05$);但在治疗后两组患者评分均有明显改善($P<0.05$),而且治疗组患者的生存质量和国际下尿路症状评分改善情况较对照组更为显著($P<0.05$,表3)。

表3 两组患者治疗各时期生存质量和国际下尿路症状改善情况

组别	生存质量评分	国际下尿路症状评分
对照组		
治疗前	5.1±0.9	28.3±4.6
治疗后	3.8±1.0[a]	22.2±5.8[a]
治疗组		
治疗前	4.9±0.9	29.1±4.1
治疗后	3.1±1.4[ab]	18.7±5.0[ab]

a:$P<0.05$,与治疗前比较;b:$P<0.05$,与对照组比较

3 讨论

目前公认的神经源性膀胱的治疗目标包括:降低膀胱内压,增加膀胱容量,实现低压储尿和低压排尿,恢复膀胱排尿功能,改善排尿状况,减少残余尿量和防止尿路感染,从而达到保护肾功能的目的[9-10]。

盆底肌训练属于膀胱功能训练范畴,它通过增强支持尿道、膀胱、子宫和直肠的盆底肌肉力量,从而增强控尿能力,对恢复患者膀胱功能极为有益。各类盆底肌刺激技术已逐渐在脊髓损伤后神经源性膀胱的患者中应用,其中以盆底肌电刺激(pelvic floor electrical stimulation, PES)应用最为广泛[11-13]。在综合康复护理中常规使用 PES 技术来处理失禁型和潴留伴失禁型 SCI 患者,虽然已获得良好的效果,但仍有部分患者的疗效不甚满意。单纯的电刺激患者参与度不高,易疲劳。许多患者的生活质量和国际下尿路症状评分治疗后仍然偏高,对于回归家庭和社会亦有不小的影响,各项指标距正常水平尚还有很大的提升空间,有进一步治疗的价值。因此,我们采用生物反馈电刺激治疗仪作为本次临床研究的干预措施。目前,很多基于生物反馈的治疗已广泛的应用于临床康复工作中。生物反馈电刺激仪能将从患者肛门或阴道采集到的盆底肌群表面肌电信号反应于屏幕,患者可以直观地看到自己的盆底肌收缩情况,并根据提示有规律的收缩或舒张盆底肌肉。电脑反馈系统也会根据患者的主动盆底肌收缩情况自动调节刺激的强度,协助患者自身形成完整的生物反馈环路。相比单纯的电刺激,此法不易使患者感到治疗的单调、乏味,而且患者能实时、直观地看到自己的训练效果,并且会努力达到电脑的预设训练目标,最大程度的引起患者浓厚的兴趣和主动性。

这种带着任务的实时反馈训练使患者能够获得良好的训练效果。

本研究显示该治疗对非完全性SCI患者的治疗效果较好,各项指标均有不同程度的恢复。大部分患者的尿动力学指标如膀胱容量、尿流率等有明显的提升,而且反映泌尿系统安全的膀胱充盈压无明显变化,提示盆底肌生物反馈电刺激在提升患者尿盆底肌生物反馈电刺激除了刺激阴部传入神经,训练尿道外括约肌等作用外还产生了调节协调各个神经元活动的作用。其他指标还包括患者最为在意的日均排尿次数、日均单次排尿量恢复也较为明显。这两项指标的好转直接改善了患者的主观生活质量感,而且客观评价的国际下尿路症状评分(international lower urinary tract symptoms, LUST)评分相比对照组改善也更为明显。然而,我们也发现2例完全性SCI患者的治疗效果较差,仅有膀胱容量和残余尿指标的小幅提升,在排尿情况和尿失禁次数等未有明显的变化。分析在患者接受治疗的过程中诉无法感到盆底刺激,只能勉强按照仪器给出的波形进行想象盆底肌收缩,提示盆底肌生物反馈电刺激可能不适合完全性SCI患者。本研究的结果与国内外其他学者的研究结果类似[14-15]。但由于本研究纳入例数较少,病例分型不够细致,同时国内外实验中用到的盆底肌电刺激仪器型号不统一,各家都有自己相应的标准和治疗计划,也可能对结果造成影响。整体来讲,对于完全性SCI患者,无论何种干预措施对于他们排尿症状的改善都还很局限,尚需更多有益的探索。

总之,目前国内外对于SCI后神经源性膀胱的治疗还处于探索阶段。结合生物反馈的盆底肌电刺激对于失禁型神经源性膀胱患者具有良好的辅助治疗作用,特别是对于不完全性损伤的患者。本方法使用方便,安全性高,患者参与度高,对于提升患者的治疗信心也具有良好的促进作用,值得临床推广。

参考文献:

[1] Hagen E M, Faerestrand S, Hoff J M, *et al*. Cardiovascular and urological dysfunction in spinal cord injury[J]. Acta Neurol Scand Suppl, 2011, 124(191): 71-78.

[2] 侯春林. 脊髓损伤后膀胱功能的重建[M]. 北京: 人民军医出版社, 2006.

[3] 中国康复医学会康复护理专业委员会. 神经源性膀胱护理指南(2011年版)(二)[J]. 中华护理杂志, 2011,46(2): 210-216.

[4] Sahai A, Cortes E, Seth J, *et al*. Neurogenic detrusor overactivity in patients with spinal cord injury: evaluation and management [J]. Curr Urol Rep, 2011, 12(6): 404-412.

[5] Rapidi C A, Panourias I G, Petropoulou K, *et al*. Management and rehabilitation of neuropathic bladder in patients with spinal cord injury [J]. Acta Neurochir Suppl, 2007, 97(Pt 1): 307-314.

[6] Benevento B T, Sipski M L. Neurogenic bladder, neurogenic bowel, and sexual dysfunction in people with spinal cord injury[J]. Phys Ther, 2002, 82(6): 601-612.

[7] Tapia C I, Khalaf K, Berenson K, *et al*. Health-related quality of life and economic impact of urinary incontinence due to detrusor overactivity associated with a neurologic condition: a systematic review[J]. Health Qual Life Outcomes, 2013, 11: 13.

[8] 周宁, 黄晓琳, 丁新华. 功能性磁刺激治疗脊髓损伤患者神经源性膀胱[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25(12): 732-735.

[9] 李明欣, 郑国玲, 朱士文, 等. 综合治疗脊髓损伤患者神经源性膀胱的临床研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31(9): 625-627.

[10] 廖利民. 神经源性膀胱的治疗现状和进展[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3): 201-205.

[11] 杨幸华, 燕铁斌, 彭树秀, 等. 盆底肌电刺激用于治疗脊髓损伤患者神经源性膀胱的观察[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(8): 715-718,726.

[12] Berghmans B, Hendriks E, Bernards A, *et al*. Electrical stimulation with non-implanted electrodes for urinary incontinence in men[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 6: CD001202.

[13] Chene G, Mansoor A, Jacquetin B, *et al*. Female urinary incontinence and intravaginal electrical stimulation: an observational prospective study[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2013, 170(1): 275-280.

[14] 李长思, 马跃文. 生物刺激反馈仪治疗脊髓损伤所致神经源性膀胱的治疗效果[J]. 中国医科大学学报, 2013, 42(5): 469-471.

[15] Vonthein R, Heimerl T, Schwandner T, *et al*. Electrical stimulation and biofeedback for the treatment of fecal incontinence: a systematic review[J]. Int J Colorectal Dis, 2013, 28(11): 1567-1577.

(**收稿**:2014-01-17;**修回**:2014-02-07)

(编辑 王小寒)