

盆底肌电生物反馈电刺激对脊髓损伤患者 肠道功能障碍的效果观察

曹效, 吴慧楠, 赵海红, 毕胜

【摘要】 目的:探讨基于盆底肌电生物反馈电刺激(PES)对脊髓损伤引起的神经源性肠道(NB)功能障碍的效果。方法:将脊髓损伤(SCI)合并肠道障碍患者31例随机分为2组,观察组15例,对照组16例。2组均给予收缩肛门,盆底肌上提起训练,在此基础上,观察组进行20min、频率调制25Hz/75Hz、带宽500 μ s的生物反馈电刺激训练,疗程为20次。治疗前后对2组进行肠道功能评分与直肠超声检测评定。结果:治疗后,观察组患者Wexner便秘评分、Cleveland便失禁评分、神经源性肠道综合症状评分均较治疗前及对照组有明显降低(均 $P<0.01$)。治疗后,观察组肛门括约肌厚度及肛提肌群厚度与治疗前及对照组治疗后比较均明显提高(均 $P<0.01$)。治疗后观察组肛门括约肌、肛提肌群厚度的变化率比较均明显高于对照组(均 $P<0.01$)。对照组治疗前后各项评定比较均差异无统计学意义。结论:盆底肌生物反馈电刺激可改善脊髓损伤患者肠道功能,肛门括约肌,肛提肌群的厚度。

【关键词】 肌电生物反馈;脊髓损伤;神经源性肠道

【中图分类号】 R49;R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.11.004

Effectiveness of pelvic floor electrical stimulation for neurogenic bowel after spinal cord injury Cao Xiao, Wu Huinan, Zhao Haihong, et al. Department of Neurorehabilitation, Affiliated Rehabilitation Hospital of National Rehabilitation Aids Research Center, Beijing 100176, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of pelvic floor EMG biofeedback electrical stimulation (PES) on neurogenic bowel (NB) dysfunction induced by spinal cord injury (SCI). **Methods:** 31 patients with SCI complicated with NB were randomly divided into two groups, 15 in the observation group and 16 in the control group. They all received anal and pelvic floor muscle contraction training. The observation group received electrical stimulation biofeedback (25 Hz/75 Hz, 500 μ s) training additionally, 20 times, 20 min per time. Before and after treatment, intestinal function score and rectal ultrasonography were evaluated. **Results:** The Wexner constipation score, Cleveland urinary incontinence score and neurogenic bowel syndrome score were significantly lower in the observation group than in the control group (all $P<0.01$). As compared with the control group after treatment and the observation group before treatment separately, the thickness of the anal external sphincter and the levator ani muscle in the observation group after treatment was significantly ameliorated (all $P<0.01$). The change ratio of the thickness of the external anal sphincter and levator ani muscles in the observation group was significantly higher than in the control group (all $P<0.01$). There was no statistically significant difference before and after treatment in the control group. **Conclusion:** PES can improve the intestinal function, and increase thickness of external anal sphincter and levator ani muscle in patients with SCI.

【Key words】 myoelectric biofeedback; spinal cord injury; neurogenic bowel

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)引起的神经源性肠道功能障碍(neurogenic bowel, NB),是由于肠道部分或完全失去体神经的支配,肠道的生理状况发生改变,出现诸如失禁、便秘等并发症。SCI引起的肠道功能障碍,会严重困扰患者的生活和心理,影响其生存质量。NB目前以保守辅助治疗手段为主,且缺乏行之有效的干预措施^[1]。本研究基于生物反馈理论基

础,通过盆底肌电生物反馈电刺激(pelvic floor electrical stimulation, PES),对SCI患者肠道功能进行干预治疗,探索PES临床应用新方向。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月~2018年6月在国家康复辅具研究中心附属康复医院神经康复科住院的SCI合并肠道障碍患者31例为研究对象,均经CT或MRI确诊的脊髓损伤患者,且符合2006版美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)发布的《脊髓损伤神经学分类国际标准》分级B~

收稿日期:2018-12-29

作者单位:国家康复辅具研究中心附属康复医院,北京100176

作者简介:曹效(1982-),男,主治医师,主要从事脊髓损伤方面的研究。

通讯作者:毕胜,13661102947@163.com

D级^[2]。所入选患者均有科室完成前期治疗或手术,生命体征平稳,31例患者随机分为2组:①观察组15例;男13例,女2例;年龄23~67岁,平均(48.15±8.25)岁;病程(38.15±7.55)d。②对照组16例;男12例,女4例;年龄21~63岁,平均(44.23±7.85)岁;病程(40.26±8.12)d。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 纳入研究后,患者停用开塞露,芪蓉润肠等辅助排便的药物。2组均进行以下训练:患者仰卧位,嘱其吸气时收缩肛门,此时盆底肌上提起,在肛门收缩时,大腿部、腹部等盆底肌以外的肌肉保持放松,保持收缩状态3~5s,放松间隔5~10s,每日2次,每次10~15min。观察组进行Urostym莱博瑞生物反馈和电刺激治疗仪进行PES治疗,采用莱博瑞医疗技术公司的肛门刺激/肌电探头,型号:PRB055,使用一套3个表面电极片,将2个表面电极贴在腹部的左侧或者右侧,靠近臀部水平。相互距离可以小到1英寸。将第3个(接地电极)贴在髌骨区域。对盆底进行通道调节,通过咳嗽来收缩腹部肌肉群,同时,要求患者最大限度地自主收缩盆底肌肉、腹部肌肉,来设置通道CH1,CH2,CH3的刻度范围和生物反馈的区间刻度。电刺激用特殊的专用电极PRB108插入患者直肠,电极金属环与盆底肌肉成一直线,频率调制25Hz/75Hz,带宽500μs,电流强度以出现盆底肌明显收缩且患者能够耐受为度(1~25mA)(例如,当患者有牵引感、或者振动感时),每日1次,每次治疗20min,包括10min的电刺激,10min的生物反馈收缩肛门和放松训练,疗程为20次。

1.3 评定标准 2组患者治疗前后进行以下评定。①Wexner便秘评分:评估量表从排便频率、困难程度、直肠感觉、腹痛、排便时间、成功排便的次数、是否需要辅助以及便秘持续时间进行评估,分值总分从0~30分,分值越高,便秘的困难程度越严重^[3]。②Cleveland便失禁评分(基线调查):评估量表从粪便是成形频率、稀便频率、肛门排气频率、尿垫使用频率、生活方式进行评估,了解便失禁的情况,分值从0~20分,分值越高,便失禁程度越严重。③神经源性肠道综合症状评分:评估量表从排便频率、花费时间、排便伴随症状,辅助药物(片剂)、辅助药物(滴剂)、辅助刺激、失禁频率、是否规律使用便失禁的药物、排气时是否伴有便失禁、肛周皮肤问题,评估神经源性肠道功能情况,分值0~47分,分值越高,肠道功能障碍越严重^[4]。④肛管超声检查,测量患者肛门内外括约肌肛提肌群平均厚度,比较肛周肌群平均厚度治疗前后的变化率^[5]。

1.4 统计学方法 所得数据采用SPSS 17.0进行统

计学分析,计量资料均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内比较采用配对 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,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

治疗前,2组患者Wexner便秘评分、Cleveland便失禁评分、神经源性肠道综合症状评分组间比较,差异无统计学意义。治疗后,观察组患者Wexner便秘评分、Cleveland便失禁评分、神经源性肠道综合症状评分均较治疗前及对照组有明显降低(均 $P < 0.01$),对照组治疗前后比较差异无统计学意义。见表1~3。

表1 2组患者治疗前后Wexner便秘评分比较
分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	15	16.40±5.92	8.40±4.40 ^{ab}	15.770	<0.001
对照组	16	16.20±5.34	15.50±5.65	1.867	0.088
<i>t</i>		0.462	-7.259		
<i>P</i>		0.651	<0.001		

与治疗前比较,^a $P < 0.01$;与对照组比较,^b $P < 0.01$

表2 2组患者治疗前后Cleveland便失禁评分比较
分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	15	11.33±3.43	5.53±3.09 ^{ab}	13.910	<0.001
对照组	16	11.54±3.45	10.90±3.12	1.398	0.189
<i>t</i>		0.093	-7.597		
<i>P</i>		0.928	<0.001		

与治疗前比较,^a $P < 0.01$;与对照组比较,^b $P < 0.01$

表3 2组患者治疗前后神经源性肠道综合症状评分比较
分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	15	21.80±9.59	11.00±7.93 ^{ab}	12.670	<0.001
对照组	16	20.55±7.84	19.56±7.59	2.625	0.020
<i>t</i>		0.938	-7.471		
<i>P</i>		0.364	<0.001		

与治疗前比较,^a $P < 0.01$;与对照组比较,^b $P < 0.01$

治疗后,观察组肛门外括约肌厚度及肛提肌群厚度与治疗前及对照组治疗后比较均明显提高(均 $P < 0.01$),对照组治疗前后比较差异无统计学意义,2组肛门外括约肌厚度组内及组间比较差异均无统计学意义。治疗后2组间肛门外括约肌、肛提肌群厚度的变化率比较观察组均明显高于对照组(均 $P < 0.01$),肛门外括约肌变化率2组间比较差异无统计学意义。见表4~6。

表4 2组患者治疗前后肛门外括约肌厚度比较 mm, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	15	2.90±0.56	3.04±0.43	3.470	0.831
对照组	16	3.15±0.34	3.06±0.09	5.530	0.610
<i>t</i>		0.938	-3.471		
<i>P</i>		0.564	>0.05		

表5 2组患者治疗前后肛门外括约肌厚度比较

		mm, $\bar{x} \pm s$			
组别	n	治疗前	治疗后	t	P
观察组	15	3.40±0.59	3.68±0.93 ^{ab}	5.670	<0.001
对照组	16	3.55±0.84	3.56±0.76	5.430	0.064
t		0.538	-3.452		
P		0.564	<0.001		

与治疗前比较,^a $P<0.01$;与对照组比较,^b $P<0.01$

表6 2组患者治疗前后肛提肌群厚度比较

		mm, $\bar{x} \pm s$			
组别	n	治疗前	治疗后	t	P
观察组	15	3.90±0.53	4.52±0.53 ^{ab}	6.490	<0.001
对照组	16	4.01±0.44	3.98±0.21	3.535	0.060
t		0.583	-8.381		
P		0.543	<0.001		

与治疗前比较,^a $P<0.01$;与对照组比较,^b $P<0.01$

表7 2组患者治疗后肛周肌肉厚度变化率比较

		%, $\bar{x} \pm s$		
组别	n	肛门外括约肌	肛提肌群	肛提肌群
观察组	15	10.84±4.82	26.52±10.33 ^a	23.12±12.13 ^a
对照组	16	5.10±5.06	8.12±7.23	5.61±4.36
t		2.669	4.410	5.870
P		0.294	<0.001	<0.001

与对照组比较,^a $P<0.01$

3 讨论

SCI患者直、结肠功能障碍对其生活的影响严重,约一半的SCI患者认为排便问题会严重影响其生活质量。肠道受神经和激素调节,SCI引起的神经和激素紊乱,导致肠道的问题,包括排便频率降低、便失禁、直肠收缩—放松障碍等^[6]。

目前NB的治疗手段有行为治疗和干预治疗,其中行为治疗包括日常饮食调理和健康教育训练,每日纤维摄入量20~30g,水份的摄入量40ml/kg+500ml/d计算,充足的水分摄入,是让肠道形成规律排便的基础,并且需要保持。迟缓和反射性肠道的患者常用排便频率为每日1次或者隔日1次,患者通常会使用药物如麻仁润肠,开塞露来辅助排便^[7]。干预治疗包括骶神经电刺激、胫后神经电刺激、生殖背神经刺激,经直肠电刺激疗法、经膀胱电刺激疗法等,一般情况下,经皮、直肠、膀胱电刺激疗法为无创疗法,而骶神经调节疗法为有创疗法,强度大多以患者的主观感觉来衡量^[8]。各疗法的治疗周期及治疗参数如电极摆放位置、电极面积大小、频率、脉宽、振幅等均不一致^[9-10]。

关于NB的评估方法,主要以世界胃肠病学组织(World Gastroenterology Organization, WGO)临床指南、罗马Ⅲ诊断标准为主。但由于评估方法存在标准不统一、使用不规范等客观问题,一直未得到广泛使

用。本文的评估方法,Wexner便秘评分、Cleveland评分系统以及神经源性肠道功能障碍评分,是可被纳入国际脊髓损伤肠道功能基础数据集和国际脊髓损伤肠道功能扩展数据库中,量表的信度和效度已有较为客观的评价及论证^[11-12]。肛管腔内超声能够实时、清晰地显示肛周括约肌结构、形态,以平均厚度来进行评价。NB的肛周肌肉的功能以及协调性,对SCI排便功能改善有一定帮助。

本研究所选用的PES,对盆底肌肉及神经造成刺激,促进盆底肌肉、组织及筋膜发生规律性的收缩运动,促进神经轴突再生,恢复神经传导功能,同时,通过生物反馈及场景反射,协调盆底Ⅰ类肌纤维、Ⅱ类肌纤维的收缩,并逐渐形成有效的条件反射,在女性产后盆底功能恢复中已有较广泛的应用^[13]。同时,盆底的肌肉筋膜和韧带是连接提肛肌至肛门的主要组织,生物反馈的可视化调节训练,可增加肌肉筋膜的弹性和灵敏性,协调肛周肌肉控制肛门放松与收缩的运动,通过可视化反馈指导盆底肌正确收缩方式,通过收缩训练,提高盆底肌收缩力量,提高盆底肌肌张力及耐疲劳性^[14]。此外,直肠内的电刺激可改善局部血流,调节骶神经、局部皮肤神经纤维及肠道周边的交感、副交感神经对肠道的调控,从而提高肠道控制能力,缩短肠道管理时间,改善肠道功能^[15-16]。观察组通过增加PES训练,SCI患者NB功能有明显改善,同时经过直肠超声评价,肛门外括约肌和肛提肌群增厚。

综上所述,PES对SCI患者NB功能改善明显,肛门外括约肌和肛提肌群增厚。由于本研究治疗观察期大约为1个月,SCI患者NB功能后续变化如何,需要长期随访。后期将在扩大样本量的基础上,进一步对患者进行3个月、半年、1年的研究随访。

【参考文献】

- [1] 徐青,高飞,王磊,等.脊髓损伤后肠道功能障碍:美国临床实践指南解读[J].中国康复理论与实践,2010,16(1):83-86.
- [2] Fawcett J W, Curt A, Steeves J D, et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the IC-CP panel: spontaneous recovery after spinal cord injury and statistical power needed for therapeutic clinical trials. [J]. Spinal Cord, 2007, 45(3):190-190.
- [3] Fonseca Andrea Moura, Meinberg Mariana Furtado, Lucas Débora Vianna, Monteiro Marilene Vale, et al. Cultural adaptation and validation of the Wexner scale in patients with anal incontinence in a Brazilian population. [J]. International urogynecology journal, 2016, 27(6):959-963.
- [4] 王玉明,冯雨桐,杨华东.脊髓损伤后神经源性肠道功能管理的研究进展[J].中国康复理论与实践,2016,22(3):286-289.
- [5] 吴彬.肛管腔内超声对肛门括约肌的形态学观察与评价[J].世界

- 华人消化杂志, 2010, 18(28): 3050-3053.
- [6] 岳雨珊, 谢斌, 程洁, 等. 电刺激治疗脊髓损伤后神经源性肠道功能障碍[J]. 世界华人消化杂志, 2013, 21(7): 633-640.
- [7] Liu CW, Huang CC, Yang YH, et al. Relationship between neurogenic bowel dysfunction and health-related quality of life in persons with spinal cord injury[J]. J Rehabil Med, 2009, 41(1): 35-40.
- [8] 樊晓晨, 朱昭锦. 电刺激治疗脊髓损伤后神经源性肠道功能障碍的研究进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2018, 27(13): 1469-1473.
- [9] Krogh K, Emmanuel A, Perrouin-Verbe B, et al. International spinal cord injury bowel function basic data set (Version 2.0)[J]. Spinal cord, 2017, 55(7): 692-698.
- [10] 张文豪, 杨德刚. 脊髓损伤后神经源性肠道功能障碍评估方法的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(4): 401-404.
- [11] Andrea Moura Fonseca, Mariana Furtado Meinberg, Débora Viana Lucas, et al. Cultural adaptation and validation of the Wexner scale in patients with anal incontinence in a Brazilian population [J]. International Urogynecology Journal, 2016, 27(6): 959-963.
- [12] 朱黎婷, 朱毅. 脊髓损伤神经源性肠道功能障碍的诊断、评价和康复治疗现状[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(12): 1163-1167.
- [13] Soave I, Scarani S, Mallozzi M, et al. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary incontinence during pregnancy and after childbirth and its effect on urinary system and supportive structures assessed by objective measurement techniques[J]. Archives of Gynecology and Obstetrics, 2019, 299(3): 609-623.
- [14] 韦春霞, 孙乐蓉, 廖雁琳. 盆底生物反馈结合盆底肌训练治疗神经源性肠道[J]. 中国康复, 2012, 27(5): 367-368.
- [15] 朱海花. 针灸联合盆底生物反馈治疗脊髓损伤后便秘的效果观察[J]. 中国民康医学, 2017, 29(24): 65-66, 97.
- [16] 胡群芳, 朱燕飞, 胡密淑, 等. 盆底肌康复训练联合生物反馈电刺激治疗盆底功能障碍性疾病的临床效果[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(18): 4108-4110.

• 外刊拾粹 •

脑卒中后超早期康复介入时间

在评估脑卒中后肢体强制性诱导疗法(EXCITE)效果的试验中发现,脑卒中后3~9个月开始的强制性使用运动疗法(CIMT)能显著改善脑卒中后神经功能。随后的相关研究表明,康复治疗介入过早或强度过大,可能会阻碍功能恢复。这项动物研究旨在了解在严重的大脑皮层卒中后,康复治疗介入时间对功能恢复的影响。此研究使用了特异性大脑皮层前肢尾侧区(CFA)和前肢头侧区(RFA)大鼠脑卒中模型,共75只成年大鼠。大鼠被分为6组:对照组, $n=16$;强制性使用(立即)组, $n=9$;强制性使用(第1天)组, $n=8$;强制性使用(第4天)组, $n=9$;强制性不使用(第4天)组, $n=9$ 和强制性使用+前肢技术训练(第4天)组, $n=10$ 。从脑卒中后24天开始,进行每周5天的行为学和运动功能测试,持续3周。在最后一次行为测试的三天后,进行脊髓背柱快蓝染料注射,及对侧脊髓灰质逆向示踪荧光微粒 Retro Beads 注射,用以评估脊髓投射神经元和损伤体积。强制性使用(第1天)组及强制性使用(第4天)组大鼠的肢体运动功能得到了显著改善。然而,强制性使用(立即)组并没有得到显著的功能改善,但在脑卒中后第24天患肢出现更大程度的肢体废用并不显著。强制性使用+前肢技术训练(第4天)组,比单纯强制性使用组显著促进功能恢复。示踪剂研究发现,立即强制性使用与联合训练分别增加了对侧和同侧运动皮质的皮质脊髓束的投射。结论:该研究表明,大鼠脑卒中后,强化前肢技术训练可促进皮质脊髓束投射的恢复,促进康复训练介导的功能恢复。然而,尽管康复训练能使皮质脊髓束的投射增加,但过早启动康复训练则会减少康复训练带来的益处。

(甄德予译)

Okabe N, et al. Very Early Initiation Reduces Benefits of Post-Stroke Rehabilitation Despite Increased Corticospinal Projections. Neurorehabil Neural Repair. 2019, 33 (7): 538-552.

中文翻译由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由中山大学附属第一医院王楚怀教授主译编