

# 盆底肌生物反馈刺激治疗脊髓损伤排尿功能障碍的疗效

卢惠苹, 卢萍丹, 陈昕, 陈述荣

厦门大学附属福州第二医院康复科, 福建 福州 350007

**摘要:** **目的** 观察盆底肌生物反馈刺激治疗脊髓损伤 (SCI) 患者排尿功能障碍的疗效。**方法** 2016 年 10 月至 2018 年 10 月, 将 64 例 SCI 伴排尿功能障碍的患者采用随机数字表法分为对照组 ( $n = 32$ ) 和治疗组 ( $n = 32$ )。两组均接受盆底肌功能锻炼, 治疗组在此基础上增加生物反馈刺激治疗, 共 8 周; 两组患者治疗前、后均进行 Glazer 盆底表面肌电 (sEMG) 曲线 [选取 5 次快速收缩的最大值 (Flick-Max)、持续 60 s 收缩的平均值 (Edu-Mean)] 的检测、膀胱残余尿量的检测、以及国际脊髓损伤下尿路功能数据集问卷的调查, 以评估疗效。**结果** 治疗后, 两组 Flick-Max 及治疗组 Edu-Mean 较治疗前提高 ( $P$  均  $< 0.05$ ); 治疗组 Flick-Max 和 Edu-Mean 均高于对照组 ( $P$  均  $< 0.01$ )。治疗后, 两组膀胱残余尿量较治疗前减少 ( $P$  均  $< 0.01$ ), 且治疗组少于对照组 ( $P < 0.01$ )。问卷调查结果提示, 治疗后, 治疗组尿意、泌尿系症状、膀胱排空情况较治疗前改善 ( $P < 0.05, P < 0.01$ ), 对照组仅尿意情况改善 ( $P < 0.01$ ); 且治疗组治疗后尿意、泌尿系症状、膀胱排空情况优于对照组 ( $P < 0.05, P < 0.01$ ), 尿失禁情况两组相当 ( $P > 0.05$ )。**结论** 盆底肌生物反馈刺激联合盆底肌功能锻炼治疗对 SCI 患者排尿功能障碍的临床疗效优于单纯盆底肌功能锻炼。

**关键词:** 脊髓损伤; 排尿功能障碍; 盆底肌功能锻炼; 生物反馈刺激

中图分类号: R 493 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2020)01-0080-05

## Effect of biofeedback stimulation of pelvic floor muscles on micturition dysfunction in spinal cord injury

LU Hui-ping, LU Ping-dan, CHEN Xin, CHEN Shu-rong

Department of Rehabilitation, Fuzhou Second Hospital Affiliated to Xiamen University, Fuzhou, Fujian 350007, China

Corresponding author: LU Ping-dan, E-mail: 1240429474@qq.com

**Abstract: Objective** To observe the effect of biofeedback stimulation of pelvic floor muscles on micturition dysfunction in patients with spinal cord injury (SCI). **Methods** From October 2016 to October 2018, 64 patients with SCI and micturition dysfunction were randomly divided into the control group ( $n = 32$ ) and the treatment group ( $n = 32$ ). Both groups received pelvic floor muscle function exercises, and the treatment group added biofeedback stimulation therapy for a total of 8 weeks. The Glazer pelvic floor surface electromyography (sEMG) curve test [select the maximum value of 5 fast shrinks (Flick-Max), the average value of the 60-s contraction (Edu-Mean)], bladder residual urine volume test, and International Spinal Cord Injury Data Sets-Lower Urinary Tract Function Basic Data Set were performed before and after treatment in patients of the two groups to evaluate the efficacy. **Results** After treatment, Flick-Max in two groups and Edu-Mean in treatment group were significantly higher than those before treatment (all  $P < 0.05$ ); Flick-Max and Edu-Mean in the treatment group were higher than those in the control group (all  $P < 0.01$ ). After treatment, the bladder residual urine volume was significantly reduced in both groups than before treatment (all  $P < 0.01$ ), and which in the treatment group was less than that in the control group ( $P < 0.01$ ). The results of the questionnaire survey indicated that after treatment, the urination, urinary symptoms, and bladder emptying in the treatment group were significantly improved than those before treatment and in the control group ( $P < 0.05, P < 0.01$ ), while only the urination in the control group was improved ( $P < 0.01$ ); the urinary incontinence was comparable in both groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The clinical effect of pelvic floor

muscle biofeedback stimulation combined with pelvic floor muscle exercise on micturition dysfunction in SCI patients is better than that of pelvic floor muscle exercise alone.

**Key words:** Spinal cord injury; Micturition dysfunction; Pelvic floor muscle exercise; Biofeedback stimulation

**Fund program:** Talent Training Program for Young and Middle-aged of Health and Family Planning Commission of Fujian Province (2016-ZQN-76); Key Clinical Specialist Construction Program of Fujian Provincial Health and Family Planning Commission (2018-145)

排尿功能障碍是脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)患者常见的并发症之一<sup>[1-2]</sup>。盆底肌功能评估是该功能障碍康复评定的重要内容。Glazer 盆底表面肌电(surface electromyography, sEMG)评估方法是近几年国内外刚兴起的一项评估盆底肌收缩与放松功能的新技术<sup>[3]</sup>。本研究通过对 SCI 患者进行治疗前 Glazer 盆底 sEMG 评估,评价其盆底肌肉的活动和功能状态;并根据评定结果,在盆底肌功能锻炼的基础上,对相应的盆底肌进行针对性的生物反馈刺激治疗,再评价其疗效。旨在客观量化评估 SCI 患者的排尿功能,据此进行针对个体的盆底肌生物反馈治疗,通过观察治疗前后的盆底 sEMG 值、膀胱残余尿量、国际脊髓损伤下尿路功能数据集问卷调查的变化,评价盆底肌生物反馈刺激治疗 SCI 排尿功能障碍的疗效,为 SCI 排尿功能障碍患者提供更有效的康复评定和治疗方法。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取 2016 年 10 月至 2018 年 10 月在我院骨科及康复科就诊的 SCI 患者 64 例。纳入标准:(1)均符合美国脊髓损伤协会(ASIA)制定的 SCI 诊断国际标准<sup>[4]</sup>;(2)患者均存在不同程度排尿功能障碍的临床症状,主要表现为尿频、尿急、排尿困难及尿失禁;(3)导尿检查提示均有 > 100 ml 的残余尿量;(4)病程 < 3 个月。排除标准:(1)合并除脊椎骨折外其他不稳定骨折、脏器损伤等其他疾患;(2)有严重心肺功能障碍或意识障碍不能配合完成相关动作;(3)对电极片或电流过敏者。所有研究对象均知情并签署知情同意书。经我院医学伦理学会批准,同意实施该试验。

**1.2 分组** 将符合上述标准的患者 64 例,采用随机数字表法分为治疗组和对照组,患者性别、年龄、病程等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P$  均 > 0.05)。见表 1。

**1.3 表面肌电采集方法** 采用上海诺诚电气公司生产的 MyoNet-COW 肌电生物反馈仪器设备,对 SCI 患者的肛门括约肌功能进行评定。患者排空二便后,侧卧位行 Glazer 盆底肌 sEMG 评定。通过内置肛门或

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	病程 (周, $\bar{x} \pm s$ )	不同脊髓损伤分级(例)			
					A	B	C	D
治疗组	32	26/6	37.5 ± 12.3	5.5 ± 2.5	17	8	4	3
对照组	32	28/4	36.8 ± 11.9	4.2 ± 2.0	14	8	5	5
$\chi^2/t/Z$ 值		0.474	0.151	1.432	0.438			
$P$ 值		0.491	0.798	0.138	0.661			

阴道电极采集并测量盆底肌群进行一系列收缩和放松动作时的盆底肌肌电信号(Glazer 评估):60 s 的基线记录、5 次快速收缩或抽动、5 次持续收缩或放松、持续 60 s 的收缩、再次 60 s 的基线记录。以上所有检测信号及每例患者的盆底肌检测 sEMG 曲线均可由检测设备内置的电脑软件 Main.exe 自动生成并打印,分析指标选取 5 次快速收缩的最大值(Flick-Max)、持续 60 s 收缩的平均值(Edu-Mean)。

**1.4 治疗方法** 对照组:单纯施以盆底肌锻炼,即治疗师指导患者单纯进行盆底肌收缩与放松锻炼,每日 1 次,每次治疗 20 min,每周 6 d,共 8 周。治疗组:在上述盆底肌功能锻炼的基础上,患者排空二便后,采用侧卧位应用 MyoNet-COW 肌电生物反馈仪进行盆底肌生物反馈电刺激训练:将直肠电极插入患者直肠内约 8 cm,患者努力行括约肌收缩时,肌电信号(转换成图,患者可见)就会增大。当肌电信号水平超过该仪器设定的阈值(即 Glazer 评估患者检测到的最大值)时,仪器就会据此放出电流,从而引出患者的有功能活动,而电流强度以患者能耐受为度,电刺激频率为 10 ~ 40 Hz,脉宽 200 ~ 220  $\mu$ s,每日 1 次,每次治疗 20 min,每周 6 d,共 8 周。

**1.5 疗效评定指标** 治疗前后均进行以下评定。(1)盆底 sEMG 检测盆底肌肉选取参数:5 次快速收缩的 Flick-Max、持续 60 s 的收缩的 Edu-Mean;(2)膀胱残余尿量:排尿后立即导尿以测定膀胱残余尿量,当膀胱残余尿量 < 100 ml 时,停止导尿;(3)国际脊髓损伤数据集下尿路功能基础数据集问卷调查<sup>[5]</sup>(以下简称下尿路问卷调查):包括尿意、膀胱排空、尿失禁、泌尿系症状等四项临床表现指标。

**1.6 统计学方法** 采用 SPSS 22.0 软件进行分析。盆底 sEMG 值、膀胱残余尿量以  $\bar{x} \pm s$  表示,符合正态分布的采用成组  $t$  检验;若不符合正态分布则采用非

参数检验。问卷调查采用  $\chi^2$  检验或两独立样本秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 sEMG 值** 治疗前两组患者 sEMG 值的 Flick-Max 与 Edu-Mean 差异无统计学意义 ( $P$  均  $> 0.05$ )。治疗后, 两组 Flick-Max 及治疗组 Edu-Mean 均较治疗前提高 ( $P$  均  $< 0.05$ ), 对照组 Edu-Mean 稍有提高但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗组治疗后 Flick-Max 及 Edu-Mean 均高于对照组 ( $P$  均  $< 0.01$ )。见表 2。

**2.2 膀胱残余尿量** 治疗前两组膀胱残余尿量相近 ( $P > 0.05$ )。治疗后, 两组膀胱残余尿量较治疗前均减少 ( $P$  均  $< 0.01$ ); 且治疗组膀胱残余尿量低于对照组 ( $P < 0.01$ )。见表 3。

**2.3 下尿路问卷调查** 治疗前两组患者尿意、膀胱排空、尿失禁、泌尿系症状相当 ( $P$  均  $> 0.05$ )。治疗后, 治疗组尿意、泌尿系症状、膀胱排空较治疗前均改善 ( $P < 0.05, P < 0.01$ ), 尿失禁症状改善不明显 ( $P > 0.05$ ); 对照组尿意较治疗前改善 ( $P < 0.01$ ), 泌尿系症状、膀胱排空、尿失禁较治疗前改善不明显 ( $P$  均  $> 0.05$ )。治疗后, 治疗组尿意、泌尿系症状、膀胱排空情况优于对照组 ( $P < 0.01, P < 0.05$ ), 尿失禁情况两组相当 ( $P > 0.05$ )。见表 4。

## 3 讨论

WHO 2013 年报告每年全球有 50 万人发生 SCI, 且目前发生率仍呈现逐年增高的趋势, SCI 患者遭受着较低的生活自理能力、生存质量<sup>[6]</sup>, 而排尿功能障碍成为 SCI 患者生活自理能力提高的主要障碍之一<sup>[7]</sup>。尿潴留、反复的泌尿系感染、结石、肾积水等常是 SCI 排尿障碍所造成的严重后果, 有研究调查显

示, 排尿功能障碍更是影响 SCI 患者生存质量的重要因素<sup>[8]</sup>。因此, 排尿功能障碍的康复评定和治疗对提高 SCI 患者的生存质量至关重要。

下尿路排尿功能障碍多采用尿动力学测定及评分表法来评定排尿功能, 评定效果不明确, 不够客观全面, 而 Glazer 盆底 sEMG 评估通过将盆底肌电信号转化为患者自身可视的评估过程, 将评估结果客观量化, 更具客观性与科学性。结合膀胱残余尿量与下尿路问卷调查, 从临床与生理角度来评价 SCI 患者的排尿功能, 使评估结果更客观全面。治疗方面, 盆底肌生物反馈刺激疗法作为治疗 SCI 排尿功能障碍的新兴治疗方法, 在国内已逐渐开展临床研究<sup>[9-11]</sup>。

正常膀胱的储尿及排尿功能受脑和脊髓中的复杂神经系统控制, 通过一系列的神经反射, 在逼尿肌与括约肌协同下完成。当 SCI 后, 逼尿肌与括约肌协同失常, 膀胱松弛, 盆底肌肌力、耐力下降从而使排尿效率下降。Glazer 盆底 sEMG 评估作为评价盆底肌功能的金标准<sup>[12]</sup>, 其 5 次快速收缩 Flick-Max 与持续 60 s 的收缩 Edu-Mean 能够评估盆底肌的肌力与耐力, 基于表面肌电信号可以设计出定量、高灵敏度且

表 2 两组患者治疗前后 sEMG 值比较 ( $n = 32, \mu V, \bar{x} \pm s$ )

组别		Flick-Max	Edu-Mean
治疗组	治疗前	22.75 $\pm$ 2.22	16.09 $\pm$ 1.20
	治疗后	40.57 $\pm$ 4.07 <sup>b</sup>	22.38 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>
对照组	治疗前	24.52 $\pm$ 1.91	15.18 $\pm$ 5.19
	治疗后	34.09 $\pm$ 3.15 <sup>b</sup>	17.18 $\pm$ 7.38
Z 值 <sup>a</sup>		2.90	4.50
P 值 <sup>a</sup>		0.004	0.000

注: <sup>a</sup> 表示组间治疗后比较; 与本组治疗前比较, <sup>b</sup>  $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者膀胱残余尿量 ( $n = 32, ml, \bar{x} \pm s$ )

时间	治疗组	对照组	$t$ 值	$P$ 值
治疗前	368.88 $\pm$ 114.53	354.32 $\pm$ 127.74	0.48	0.633
治疗后	207.18 $\pm$ 70.10 <sup>a</sup>	270.31 $\pm$ 97.41 <sup>a</sup>	2.98	0.004

注: 与本组治疗前比, <sup>a</sup>  $P < 0.01$ 。

表 4 两组下尿路问卷调查 (例)

症状	治疗组 ( $n = 32$ )				对照组 ( $n = 32$ )				$\chi^2/Z$ 值 <sup>c</sup>	$P$ 值 <sup>c</sup>	
	治疗前	治疗后	$\chi^2/Z^a$ 值	$P$ 值 <sup>a</sup>	治疗前	治疗后	$\chi^2/Z^b$ 值	$P$ 值 <sup>b</sup>			
尿意	有	5	25	25.10	0.000	4	14	7.73	0.005	7.94	0.005
	无	27	7			28	18				
膀胱排空	正常排尿	3	9	2.39	0.017	2	5	1.54	0.122	10.20	0.017
	挤压膀胱	9	11			8	10				
	间歇导尿	10	8			11	8				
	挤压膀胱	10	4			11	9				
尿失禁	无	4	10	0.31	0.760	4	7	0.19	0.845	0.00	1.000
	有, 每日	12	4			11	8				
	有, 每周	10	6			10	9				
	有, 每月	6	12			7	8				
泌尿系症状	有	27	10	18.52	0.000	26	21	2.00	0.157	7.57	0.006
	无	5	22			6	11				

注: <sup>a</sup> 表示治疗组治疗前后比较; <sup>b</sup> 表示对照组治疗前后比较; <sup>c</sup> 表示两组治疗后比较。

精确的肌群描述方案<sup>[13]</sup>,因此本研究以 Flick-Max 与 Edu-Mean 作为评估指标,用以了解 SCI 患者排尿功能状态。结果表明,经过治疗,两组患者的 Flick-Max 与 Edu-Mean 不同程度高于治疗前,且治疗组治疗后明显高于对照组,说明治疗组盆底肌肌力与耐力改善效果优于对照组。这是因为盆底肌功能训练能提高逼尿肌与括约肌顺应性,促进盆底肌肌力的增长,提高盆底肌耐力<sup>[14]</sup>。而生物反馈刺激疗法是将生物反馈治疗与盆底肌电刺激相结合的康复治疗技术,可帮助患者建立起自身的生物反馈通路,配合盆底肌电刺激给予的低频电流进行盆底肌锻炼,模拟正常的脊髓神经对盆底肌的控制,实现对盆底肌的收缩、放松控制训练,更具针对性与治疗性,从而实现盆底肌肌力与耐力的增长<sup>[15-17]</sup>。

SCI 后,逼尿肌过度活跃被认为是造成下尿路功能症状(LUTS)的主要原因<sup>[18]</sup>,LUTS 包括尿频、尿急、尿失禁等一系列泌尿系症状。本研究采用国际脊髓损伤下尿路功能数据集问卷调查,结果发现经过治疗,治疗组尿意、泌尿系症状、膀胱排空较治疗前均改善,对照组仅尿意有改善,两组患者尿失禁指标均未得到改善,说明两组临床症状较治疗前均有改善,治疗组疗效优于对照组,这与国内外研究结果相似<sup>[9,15,19]</sup>。这可能是因为盆底肌功能锻炼能提高患者对盆底肌的控制能力,改善盆底肌功能,增强尿意。而生物反馈刺激可以依据患者的盆底肌主动收缩情况自动进行刺激强度的调节,增强盆底肌功能锻炼效果,提高膀胱顺应性,促进膀胱排空,从而促进排尿功能恢复<sup>[9]</sup>。然而,两组患者尿失禁指标均未得到改善,考虑可能是由于本研究纳入的患者大多数为完全性 SCI,SCI 程度重,盆底肌肌力与感觉完全丧失,治疗过程中,患者不能感受到电刺激,不能识别和正确地使用盆底肌,只能通过生物反馈仪给出的波形想象盆底肌的收缩放松训练,使得患者可能通过腹肌代偿,误以为是盆底肌的收缩放松,导致不正确的肌肉锻炼,因而治疗效率低下,盆底肌功能训练与生物反馈电刺激对于完全性 SCI 患者尿失禁的改善效果欠佳<sup>[20]</sup>。

正常情况下,排尿是由膀胱壁内机械感受器的去极化引起的,它通过复杂的中枢神经系统反射引起逼尿肌收缩<sup>[21]</sup>,而 SCI 后,逼尿肌收缩异常导致膀胱残余尿量增加,因此,本研究选用膀胱残余尿量作为评价排尿功能的指标。结果发现治疗后两组的膀胱残余尿量均减少,且治疗组膀胱残余尿量少于对照组,说明生物反馈刺激治疗 SCI 排尿功能障碍效果更明显。这可能是因为生物反馈刺激疗法的不同强度电

刺激直接兴奋低阈值膀胱机械感受器,激活排尿反射通路。该感受器包括负责启动和维持排尿反射的感觉系统,延长或重复电刺激可诱导排尿中枢反射通路兴奋性突触传递的长期增强。因此,生物反馈电刺激降低了排尿阈值,增强了反射,从而改善排尿功能<sup>[22]</sup>。毕霞等<sup>[23]</sup>发现盆底肌电刺激治疗能够减少 SCI 患者日排尿次数,增加膀胱容量,减少残余尿量,改善泌尿道症状,提高患者的生存质量。唐虹等<sup>[24]</sup>研究发现盆底肌电刺激能减少 SCI 患者膀胱残余尿量、减少漏尿次数、增加每日的排尿量。这些研究说明盆底肌电刺激对于提高排尿效率有效。

综上所述,盆底肌生物反馈刺激技术联合盆底肌功能锻炼能提高盆底肌肌力与耐力,改善排尿症状,减少膀胱残余尿量,改善 SCI 患者排尿功能,是一种有效的康复治疗方法,有较大的临床应用意义。本研究不足之处在于未对患者进行不同损伤程度的疗效分析,未来对不同 ASIA 分级程度 SCI 患者的盆底肌生物反馈刺激疗法的疗效分析将是深入的方向。

#### 参考文献

- [1] Yoshimura N. Bladder afferent pathway and spinal cord injury: possible mechanisms inducing hyperreflexia of the urinary bladder[J]. Prog Neurobiol, 1999, 57(6): 583-606.
- [2] de Groat WC, Griffiths D, Yoshimura N. Neural control of the lower urinary tract[J]. Compr Physiol, 2015, 5(1): 327-396.
- [3] Glazer HI, Hacad CR. The Glazer Protocol: Evidence-Based Medicine Pelvic Floor Muscle (PFM) Surface Electromyography (SEMG)[J]. Biofeedback, 2012, 40(2): 75-79.
- [4] 李建军,王方永. 脊髓损伤神经学分类国际标准(2011年修订)[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(10): 963-972.
- [5] 王一吉,周红俊,李建军,等. 国际脊髓损伤数据集下尿路功能基本数据集[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 15(10): 975-982.
- [6] 王寒明,王欢,郗淑燕,等. 早期综合康复治疗对脊髓损伤患者的康复效果[J]. 中国临床研究, 2019, 32(1): 89-92.
- [7] Piatt JA, Nagata S, Zahl M, et al. Problematic secondary health conditions among adults with spinal cord injury and its impact on social participation and daily life[J]. J Spinal Cord Med, 2016, 39(6): 693-698.
- [8] Singh R, Rohilla RK, Sangwan K, et al. Bladder management methods and urological complications in spinal cord injury patients[J]. Indian J Orthop, 2011, 45(2): 141-147.
- [9] 刘良乐,刘敏,戴鸣海,等. 盆底肌电刺激联合膀胱训练治疗不完全脊髓损伤术后排尿功能障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(11): 853-857.
- [10] 蒋玮,张茂舒,谭波涛,等. 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[J]. 第三军医大学学报, 2014, 36(16): 1725-1728.

2016,56(31):95-97.

- [7] 高宇飞,商红国. 上颌窦提升术在牙种植修复中的应用[J]. 临床口腔医学杂志,2017,33(4):253-254.
- [8] Berberi A, Nader N, Noujeim Z, et al. Horizontal and vertical reconstruction of the severely resorbed maxillary jaw using subantral augmentation and a novel tenting technique with bone from the lateral buccal wall[J]. J Maxillofac Oral Surg, 2015, 14(2):263-270.
- [9] 张亚池,谢娜,胡秀莲,等. 水囊扩张法微创上颌窦底提升植骨同期种植的护理配合[J]. 全科口腔医学电子杂志,2015,2(2):62-65.
- [10] 杨炎忠,田小华,李小凤,等. 经牙槽嵴顶入路液压提升法提升上颌窦底黏膜并植骨同期种植的效果评价[J]. 上海口腔医学,2015,24(6):721-725.
- [11] 郭洁,赵保东. 上颌窦内外提升同期植入种植体的临床对比研究[J]. 全科口腔医学电子杂志,2017,4(16):1-2,5.
- [12] 龚正伟,戚韩权,杨炎忠,等. 液压法上颌窦底提升术用于剩余骨高度低于4毫米病例的临床观察[J]. 现代口腔医学杂志,2016,30(3):129-132.
- [13] Matern JF, Keller P, Carvalho J, et al. Radiological sinus lift: a new minimally invasive CT-guided procedure for maxillary sinus floor elevation in implant dentistry[J]. Clin Oral Implants Res, 2016, 27(3):341-347.
- [14] 高巍,李良玉,张峰. 经牙槽嵴顶入路两种微创上颌窦提升方法的应用及3~5年临床观察[J]. 口腔医学研究,2016,32(6):643-647.
- [15] 杨峻,林勇. 上颌窦内提升术在上颌后牙区严重骨萎缩患者种植修复中的临床应用[J]. 全科医学临床与教育,2016,14(3):252-255.
- [16] 吕佩儿,孙红英. 上颌窦内提升并同期种植体修复治疗上颌后牙垂直骨量不足45例的临床研究[J]. 浙江创伤外科,2018,23(6):1114-1115.
- [17] 赵丽娟,何东宁. 上颌窦提升术的研究进展[J]. 中国当代医药,2016,23(22):11-13,17.
- [18] 王广磊,雷浪. 上颌窦底提升术中并发症及其影响因素分析[J]. 中国实用口腔科杂志,2018,11(8):486-490.

收稿日期:2019-05-04 修回日期:2019-05-20 编辑:王宇

(上接第83页)

- [11] 燕铁斌,伍少玲,郭友华,等. 盆底肌肉电刺激治疗脊髓损伤患者尿失禁的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2005,27(5):286-288.
- [12] 丛芳,李建军,周红俊,等. Glazer 盆底表面肌电评估方案在脊髓损伤患者中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志,2012,34(3):201-205.
- [13] Lee DC, Lim HK, McKay WB, et al. Toward an objective interpretation of surface EMG patterns: a voluntary response index (VRI)[J]. J Electromyogr Kinesiol, 2004, 14(3):379-388.
- [14] Fitz F, Sartori M, Girão MJ, et al. Pelvic floor muscle training for overactive bladder symptoms-A prospective study[J]. Rev Assoc Med Bras (1992), 2017, 63(12):1032-1038.
- [15] Trivedi D. Cochrane Review Summary: Pelvic floor muscle training added to another active treatment versus the same active treatment alone for urinary incontinence in women[J]. Prim Health Care Res Dev, 2015, 16(6):545-547.
- [16] Starr JA, Drobnis EZ, Lenger S, et al. Outcomes of a Comprehensive Nonsurgical Approach to Pelvic Floor Rehabilitation for Urinary Symptoms, Defecatory Dysfunction, and Pelvic Pain[J]. Female Pelvic Med Reconstr Surg, 2013, 19(5):260-265.
- [17] Herderschee R, Hay-Smith EC, Herbison GP, et al. Feedback or biofeedback to augment pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women: shortened version of a Cochrane systematic review[J]. NeuroUrol Urodyn, 2013, 32(4):325-329.
- [18] Liu S, Chan L, Tse V. Clinical outcome in male patients with detrusor overactivity with impaired contractility[J]. Int Neurourol J, 2014, 18(3):133.
- [19] Elmelund M, Biering-Sørensen F, Due U, et al. The effect of pelvic floor muscle training and intravaginal electrical stimulation on urinary incontinence in women with incomplete spinal cord injury: an investigator-blinded parallel randomized clinical trial[J]. Int Urogynecol J, 2018, 29(11):1597-1606.
- [20] Newman DK, Wein AJ. Office-based behavioral therapy for management of incontinence and other pelvic disorders[J]. Urol Clin North Am, 2013, 40(4):613-635.
- [21] van Balken MR, Vergunst H, Bemelmans BL. The use of electrical devices for the treatment of bladder dysfunction: a review of methods[J]. J Urol, 2004, 172(3):846-851.
- [22] Deng H, Liao L, Wu J, et al. Clinical efficacy of intravesical electrical stimulation on detrusor underactivity[J]. Medicine, 2017, 96(38):e8020.
- [23] 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.
- [24] 唐虹,杨廷彦,常有军,等. 盆底肌生物反馈和电刺激联合针刺治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效[J]. 贵州医科大学学报, 2016, 41(11):1314-1317.

收稿日期:2019-04-17 修回日期:2019-05-30 编辑:王国品