

# 慢性功能性便秘肛直肠压力检测EMG生物反馈训练的疗效

杨柳明, 林济宝, 赵延龙, 梁绛菱, 林红, 钟智, 陈荣伟, 谢俊芳, 刘付妍, 吴志荣

杨柳明, 林济宝, 赵延龙, 梁绛菱, 林红, 钟智, 陈荣伟, 谢俊芳, 刘付妍, 吴志荣, 广东省廉江市人民医院消化内科 广东省廉江市 524400  
杨柳明, 男, 1963-03-23 生, 黑龙江莫旗人, 汉族。1987 年内蒙古医学院本科毕业, 1997 年哈尔滨医科大学硕士研究生毕业, 副主任医师, 主要从事消化系统疾病的临床工作。  
广东省卫生厅科学技术研究基金资助课题, No. 990112  
项目负责人: 杨柳明, 524400, 广东省廉江市人民大道 160 号, 廉江市人民医院消化内科。zjylm68@163.net  
电话: 0759-6607943 传真: 0759-6628166  
收稿日期: 2002-01-16 接受日期: 2002-01-23

## Effects of biofeedback training by EMG on patients with chronic functional constipation

Liu-Ming Yang, Ji-Bao Lin, Yan-Long Zhao, Jiang-Ling Liang, Hong Lin, Zhi Zhong, Rong-Wei Chen, Jun-Fang Xie, Fu-Yan Liu, Zhi-Rong Wu

Liu-Ming Yang, Ji-Bao Lin, Yan-Long Zhao, Jiang-Ling Liang, Hong Lin, Zhi Zhong, Rong-Wei Chen, Jun-Fang Xie, Fu-Yan Liu, Zhi-Rong Wu, Department of Gastroenterology, Lianjiang People's Hospital, Lianjiang 524400, Guangdong Province, China  
Correspondence to: Dr. Liu-Ming Yang, Department of Gastroenterology, Lianjiang People's Hospital, Lianjiang 524400, Guangdong Province, China. zjylm68@163.net  
Received: 2002-01-16 Accepted: 2002-01-23

## Abstract

**AIM:** To study characteristics of anorectal pressure, EMG activity and effect of biofeedback training system on patient with chronic functional constipation (CFC).

**METHODS:** Anorectal manometry was carried out in 144 cases of CFC by a monitor system (liquid-phase type) and Biolab dynamics parameter before and after the biofeedback training. 20 healthy individuals were taken as control.

**RESULTS:** Compared with controls, CFC patients showed slightly lower anal quiescent pressure ( $P > 0.05$ ), lower anorectal sphincteric squeezing pressure ( $15.7 \pm 1.4$  vs  $12.7 \pm 1.4$ ) ( $P < 0.01$ ), higher rectal defecation volume thresholds and higher rectal maximum tolerable volume thresholds ( $12 \pm 6.2$  vs  $14.9 \pm 6.6$ ;  $29.3 \pm 6.8$  vs  $36.0 \pm 7.3$ ) ( $P < 0.01$ ;  $P < 0.01$ ); EMG assessments showed that 100% patients with CFC had the contradictory movement between the pelvic floor muscle (PFM) and abdominal anterior oblique muscle (AAOM). The movement extent of the PFM rose from  $5.3 \pm 2.8$  to  $10.2 \pm 2.8$  under quiet state ( $P < 0.01$ ), and AAOM reduced from  $34.4 \pm 5.2$  to  $30.8 \pm 4.9$  ( $P < 0.01$ ); All the abnormalities significantly improved with Orion PC/12 m EMG biofeedback training therapy. After biofeedback training therapy, symptoms of CFC patients were improved with efficient rate of 84.03%; With increase of the treatment

time and shortenning of the interval and assistant training, the curative efficacy rose and the recurrence rate reduced ( $78.8\%$  vs  $91.7\%$ ;  $69.2\%$  vs  $92.8\%$ ) ( $P < 0.05$ ;  $P < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** CFC patients have abnormal anorectal pressure, sensation threshold and unusual anus electric activities. Biofeedback training therapy can improve the above-mentioned indexes and is effective in 84.03% of the patients. The relatively intensive long-time training can improve the curative rate in a short period, and family assistant training can reduce the recurrence rate of the disease.

Yang LM, Lin JB, Zhao YL, Liang JL, Lin H, Zhong Z, Chen RW, Xie JF, Liu FY, Wu ZR. Effects of biofeedback training by EMG on patients with chronic functional constipation. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2004;12(3):730-733

## 摘要

**目的:** 探讨慢性功能性便秘(CFC)患者肛直肠压力及肌电(EMG)活动特点; 同时观察生物反馈训练系统对CFC患者的疗效及对上述指标的影响。

**方法:** 用BioLab动力学参数监测系统(液态式), 多道胃肠功能检查仪对144例CFC患者检测, 并用OrionPC/12 m EMG生物反馈治疗仪进行肌电评估和训练, 20名健康者作对照。

**结果:** 与健康对照组相比, CFC患者肛管静息压(AQP)稍下降( $P > 0.05$ )、最大缩榨压(MSP)从  $15.7 \pm 1.4$  下降到  $12.7 \pm 1.4$  ( $P < 0.01$ ), 直肠感知阈值(RVST)和最大耐受量(MTV)均从  $12 \pm 6.2$  和  $29.3 \pm 6.8$  增高到  $14.9 \pm 6.6$  和  $36.0 \pm 7.3$  ( $P < 0.01$ ;  $P < 0.01$ ); EMG评估CFC患者盆底肌与腹前斜肌有矛盾运动 100%, 盆底肌静息状态下运动幅值从  $5.3 \pm 2.8$  升高到  $10.2 \pm 2.8$  ( $P < 0.01$ )和腹前斜肌运动幅值从  $34.4 \pm 5.2$  降低到  $30.8 \pm 4.9$  ( $P < 0.01$ ); OrionPC/4EMG生物反馈训练治疗后最大缩榨压(MSP)从  $12.7 \pm 1.4$  上升到  $19.9 \pm 1.8$  ( $P < 0.01$ ), 直肠感知阈值(RVST)和最大耐受量(MTV)均从  $14.9 \pm 6.6$  和  $36.0 \pm 7.3$  降低到  $11.5 \pm 4.9$  和  $30.9 \pm 6.4$  ( $P < 0.01$ ;  $P < 0.01$ ); EMG评估CFC患者盆底肌与腹前斜肌矛盾运动 100% 被纠正, 盆底肌静息状态下运动幅值从  $10.2 \pm 2.8$  下降到  $5.4 \pm 1.6$  ( $P < 0.01$ )和腹前斜肌运动幅值从  $30.8 \pm 4.9$  增高到  $38.2 \pm 5.4$  ( $P < 0.01$ ), 生物反馈治疗CFC患者临床症状改善总有效率为 84.03%, 增加疗程的频次可使疗效从 78.8% 增加到 91.7% ( $P < 0.05$ )、缩短治疗间隔可使疗效从 69.2% 增高到 92.8% ( $P < 0.05$ ), 辅助家庭训练可以提高疗效和降低复发率。

结论: CFC 患者存在肛门直肠动力、感知觉及肌电活动异常, OrionPC/12 mEMG生物反馈系统可以改善上述异常表现, 对 84.0% 的 CFC 患者具有良好的疗效, 较长时间的强化训练可望提高近期疗效, 辅助家庭训练可降低复发率。

杨柳明, 林济宝, 赵延龙, 梁绛菱, 林红, 钟智, 陈荣伟, 谢俊芳, 刘付妍, 吴志荣. 慢性功能性便秘肛直肠压力检测 EMG 生物反馈训练的疗效. 世界华人消化杂志 2004;12(3):730-733

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/12/730.asp>

## 0 引言

肛直肠运动性疾患导致的排便异常主要表现为慢性功能性便秘(chronic functional constipation, CFC)和功能性排便失禁(functional incontinence, FIC), 其发病机制还不十分清楚, 也无有效的治疗方法, 严重影响 CFC 患者的生活质量. 国外学者采用生物反馈训练技术对慢性便秘、尿失禁、便失禁、肠套叠等治疗取得了较好的疗效<sup>[1-17]</sup>. 我院自 1999 年起, 用 Bio Lab 动力学参数监测系统以及 Sand Hill 胃肠道监测系统 Orion PC/12mEMG 生物反馈治疗仪, 对 CFC 患者进行直肠肛管压力检测和肌电图评估, 尔后进行选择性肌电图指导下生物反馈治疗, 旨在探索 CFC 患者可能的发病机制和有效的治疗方法.

## 1 材料和方法

1.1 材料 CFC 患者 189 例, 男 117 例, 女 72 例, 年龄 19-77(平均 59 岁). 均有持续 1 a 以上的粪便排出困难或排出不畅, 符合 1990 年我国“便秘诊断研讨会”制定的标准: (1)大便量少, 质硬, 排便困难; (2)排便困难合并一些特殊症状如长期用力排便, 直肠胀感, 排便不全感; (3) 7 d 内排便次数少于 2-3 次. 本组患者在不用泻药时, 每月排便 1-4 次. 所有患者均经电子结肠镜检查, 排除结直肠肛门器质性疾病. 用美国 Sand Hill 公司提供的 Bio Lab 动力学参数监测系统(液态式), 多道胃肠功能检查仪, 采用 8 通道异平面测压管, 各通道之间相隔 1 cm. 于测压管前端系有橡胶气囊, 长 5 cm, 使用前后在体外确定有无漏气. 用 Sand Hill 胃肠道监测系统 Orion PC/12mEMG 生物反馈治疗仪, 利用纵形的插入式肛管电极, 与粘贴式三导腹前斜肌体表电极构成电流回路, 连接 Orion PC/12mEMG 生物反馈治疗仪. 用 Bio Lab 动力学参数监测系统对所有患者分别行直肠肛管压力检测. 肛管静息压, 最大缩榨压, 肛直肠感知试验(通过直肠感知阈和最大耐受量来评估). 肛管静息压(anal quiescent pressure, AQP): 临床常用的是 Aqrnkorfer 系统, 即: 在恒压下毛细导管持续注水, 毛细管另一端分别与测压管和压力传感器相接. 肛管平滑肌收缩, 使腔内压升高, 经测压管和传感器记录下来, 因毛细管压力很小, 不干扰腔内压的测定, 又由于连续灌注, 保持测压器开口不被阻塞, 通过 8 点平面的压力变化, 从而记录结肠, 直肠和肛门压力变化(机定正常值是 8.0 kPa). 最大缩榨压(maximum squeeze pressure, MSP): 当受检

查者最大强度收缩肛门时(提肛运动), 由于腹肌及直肠肌的收缩, 使直肠和肛管内压增加, 增加的幅值即为最大缩榨压. 可以此试验检测肛门外括约肌和耻骨直肠肌的肌力, 评估 ESA 的功能及收缩力度(机定正常值是 16 kPa). 肛直肠感知试验(anarectal sensation, AS): 他包括直肠感知阈值(rectal volume at sensory threshold, RVST)和最大耐受量(maximal tolerable rectal volume, MTV), 具体方法是通过置于直肠内的气囊逐渐充气法, 由 20 mL 充气量开始, 逐渐增加为 30, 40, 50 mL 等, 当受检查者感到直肠被扩张时的最小充气量即为感知阈值(机定正常值是 10-15 mL); 继续增加充气量, 当出现最大便意或胀痛时的充气量即为 MTV(机定正常值是 250 mL). 用 Sand Hill 胃肠道监测系统 - Orion pc/12mEMG 生物反馈治疗仪对以上患者进行直肠电和盆底肌描记分析, 评估肌电活动情况. 我们用纵行的插入肛管电极, 与腹前斜肌的体表电极构成电流回路, 描记各个便秘患者的腹前斜肌, 直肠, 盆底肌的肌电变化, 并可用于生物反馈治疗中的监测(单位为微伏简写 uV). 用以上仪器分别为每个患者行肌电图指导下的行物反馈治疗. 根据肌电变化, 为患者选择适当的生物反馈课程, 训练指导患者识别自己的异常和正常的肌电信号, 并进行自我训练, 标准是 8 次为一疗程, 间隔 1 wk, 2-3 个疗程结束. 治疗前后的功能评估可分为主观(症状和粪便情况记录)、客观检查两大类. 症状记录包括每周自发排便次数, 药物辅助排便次数及灌肠排便次数, 也可将患者的满意程度作为一种主观评估方法. 客观检查中常用的有肛门直肠测压、肌电图等, 并由医护研究人员进行治疗后随访. ←显效: 经生物反馈治疗 8 次内, 全部停用或基本停用泻药, 能基本正常排便者; ↑有效: 治疗 10-16 次, 基本停用泻药, 能基本正常排便者; →无效: 治疗 16~20 次以上, 仍不能摆脱泻药且便秘无改善者.

统计学处理 全部数据输入计算机, 用 SSPS 医学应用软件进行统计学处理, 连两组计量资料用 t 检验, 治疗前后计量资料用配对 t 检验, 两组计数资料百分数进行  $\chi^2$  检验,  $P < 0.01$  或  $P < 0.05$  为差异有显著性.

## 2 结果

2.1 直肠肛门运动功能及肌电图 CFC 患者与正常组相比肛管静息压稍降低( $P < 0.01$ ), 最大缩榨压明显降低, 有显著差别  $P < 0.01$ ; 但直肠感知阈及最大耐受量具有显著差别( $P < 0.01$ , 表 1). CFC 患者肌电图显示盆底肌与腹前斜肌有矛盾运动 100%(正常无矛盾运动); 其运动幅值(uV)盆底肌静息状态下高于正常组( $P < 0.01$ ), 收缩状态下稍高于正常( $P < 0.01$ ), 腹前斜肌运动幅值低于正常( $P < 0.01$ ).

2.2 OrionPC/12mEMG 生物反馈系统对 CFC 的疗效 206 例接受 OrionPC/12mEMG 生物反馈系统检查及评估, 确定 CFC 患者 189 例, 完成一个以上疗程生物反馈治疗的病例 144 例并对其进行疗效统计. 临床症状

显效 101 例, 有效 20 例, 无效 23 例, 总有效率达 84.0%; 与治疗前相比, 肛管静息压稍有上升( $P > 0.01$ ), 最大缩榨压明显增高( $P < 0.01$ ), 直肠感知阈及最大耐受量均显著下降( $P < 0.01$ , 见表 1); CFC 患者肌电图显示盆底肌与腹前斜肌矛盾运动 100% 被纠正; 与治疗前相比, 盆底肌静息状态运动幅值显著下降( $P < 0.01$ ), 收缩状态下增高( $P < 0.01$ ), 腹前斜肌运动幅值亦明显增高( $P < 0.01$ , 见表 2)。随着 OrionPC/12mEMG 生物反馈系统治疗疗程的增加, 其疗效亦随之增加, 3 个疗程治疗效果达 91.8% ( $P < 0.05$ , 见表 3)。在每一疗程的治疗中, 以 1 次/d 的治疗间隔疗效最佳, 达 92.8% ( $P < 0.05$ , 见表 4)。42 例 CFC 患者随访 6 mo 及 12 mo, 坚持进行家庭训练的 22 例 CFC 患者 6 mo 及 12 mo 均无复发, 而未坚持行家庭训练的 20 例 CFC 患者 6mo 复发 4 例(20%), 12 mo 时复发 10 例。

表 1 OrionPC/12mEMG 生物反馈系统对 CFC 患者直肠肛管运动功能的影响(mean±SD)

分组	n	AQP (KP)	MSP (KP)	AS (ML)	
				RVST	MTV
便秘组	60				
治疗前		7.0±0.7	2.0±6.9 <sup>b</sup>	14.9±6.6 <sup>bd</sup>	36.0±7.3 <sup>bd</sup>
治疗后		7.2±0.6	19.9±1.8 <sup>d</sup>	11.5±4.9 <sup>d</sup>	30.9±6.4 <sup>d</sup>
正常组	20	7.0±0.7	19.9±1.8 <sup>d</sup>	11.5±4.9 <sup>d</sup>	30.9±6.4 <sup>d</sup>

<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 对照组; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 治疗组。

表 2 CFC 患者盆底肌和腹前斜肌运动幅度检查结果(mean±SD)

分组	n	盆底肌运动静息状态		腹前斜肌运动幅值
		静息状态	收缩状态	
便秘组	60			
治疗前		10.2±2.8 <sup>bd</sup>	30.8±4.9 <sup>d</sup>	29.6±4.8 <sup>b</sup>
治疗后		5.4±1.6 <sup>d</sup>	42.6±5.8 <sup>d</sup>	38.2±5.4 <sup>d</sup>
正常组	20	5.3±1.4 <sup>b</sup>	32.4±5.2	34.6±4.4 <sup>b</sup>

<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 对照组; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 治疗组。

表 3 OrionPC/12mEMG 生物反馈系统治疗效果与疗程频次的关系

疗程频次	n	显效	有效	无效	总有效率(%)
1 个疗程	66	42	10	14	78.79 <sup>b</sup>
2 个疗程	42	30	6	6	85.70 <sup>b</sup>
3 个疗程	36	29	4	3	91.67 <sup>b</sup>
合计	144	101	20	23	84.03

<sup>b</sup> $P < 0.05$  vs 疗程频次的总有效率。

表 4 OrionPC/12mEMG 生物反馈系统治疗效果与治疗间隔的关系

治疗间隔	n	显效	有效	无效	总有效率(%)
1 次/d	69	53	11	5	92.75 <sup>a</sup>
隔日 1 次	36	27	3	6	83.33 <sup>a</sup>
3 d/次	39	21	6	12	69.23 <sup>a</sup>
合计	144	101	20	23	84.03

<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 治疗间隔总有效率。

### 3 讨论

尽管慢性功能性便秘(CFC)的发病机制尚未完全阐明, 但结直肠肛管的运动功能变化被认为与其发病有关<sup>[18]</sup>。其中结肠动力异常导致便秘的发生及机制已经基本确定<sup>[19-20]</sup>; 肛直肠运动功能主要是维持自制和排便, 其运动障碍可导致排便异常, 引起国内外学者的重视。直肠肛管压力检测, 特发性便秘肛管内括约肌静息压下降, 最大收缩压(亦称缩榨压 MSP)降低, 直肠对容量刺激反应性降低<sup>[21]</sup>。本组 CFC 患者 MSP, 直肠感知阈和最大耐受量与健康对照相比均具有显著差异; 同时 CFC 患者 EMG 评估显示盆底肌和腹前斜肌 100% 存在矛盾运动, 其运动幅值(除外盆底肌收缩状态外)与健康对照组相比具有显著差异。本组 CFC 患者肛管静息压低于健康对照组, 但差异无显著性, 与国内学者的检测结果相一致<sup>[22-25]</sup>。本研究提示, 肛直肠动力及感觉因素均参与了 CFC 的发病; 与排便动作相关的盆底肌和腹前斜肌两组肌肉群的协调性和收缩强度也是 CFC 发生的重要条件。

Orion PC/4EMG 生物反馈系统对 CFC 患者的治疗效果, 总有效率达 84.03%, 与内外的报道的结果近似。Orion PC/4EMG 生物反馈系统对 CFC 患者训练治疗后在肛直肠压力和感知性方面主要有以下变化: (1)最大缩榨压明显升高; (2)直肠感知阈和最大耐受量明显下降; (3)盆底肌和腹前斜肌存在的矛盾运动 100% 被纠正, 其运动幅值盆底肌静息状态显著下降、收缩状态下显著升高, 腹前斜肌运动幅值也显著升高。上述这些客观指标的变化及改善进一步证明了肛管直肠动力因素参与了 CFC 的发生, 同时也为对 CFC 患者评估找到了较客观的指标。国外学者认为, 依靠肌电图的生物反馈治疗结直肠、肛门动力异常的排便障碍具有很高的成功率和很低的复发率, 而且比其他疗法经济<sup>[26]</sup>。为了探索出一套适合的生物反馈训练治疗 CFC 的有效方法, 本组资料显示: 提高疗效可能与以下因素有关: (1)疗程频次: 争取尽可能多的疗程次数, 最少两个以上的疗程才能评价其临床意义; (2)治疗间隔: 以 1 d/次训练为佳, 这样可以起到强化记忆和熟练动作的效果; (3)家庭训练: 强调家庭训练, 是一重要的辅助措施, 特别是远期疗效与此有明显的相关性。

总之, 生物反馈训练治疗 CFC 患者在国内是一项较新的技术, 与药物及手术治疗相比, 有明显的优势。无痛苦、非创伤和无药物不良反应。至今尚物因应用生物反馈治疗而造成并发症和死亡的报道。近年国内学者对肛痉挛、小儿便秘及便秘等应用生物反馈技术也取得了一定的疗效<sup>[27-34]</sup>。我们初步的训练治疗结果, 亦是十分令人鼓舞, 更确切的疗效评估还有待于今后更多本资料的积累。面对众多 CFC 患者的临床需求而目前又无有效的治疗办法的客观现实, 探究和推广这项有效无痛苦生物反馈训练治疗技术, 其前景是非常诱人的。

## 4 参考文献

- 1 Ferrara A, De-Jesus S, Gallagher JT, Williamson PR, Larach SW, Pappas D, Mills J, Sepulveda JA. Time-related decay of the benefits of biofeedback therapy. *Tech Coloproctol* 2001;5:131-135
- 2 McGrath ML, Mellon MW, Murphy L. Empirically supported treatments in pediatric psychology: constipation and encopresis. *J Pediatr Psychol* 2000;25:225-254
- 3 Chin-Peuckert L, Salle JL. A modified biofeedback program for children with detrusor-sphincter dyssynergia: 5-year experience. *J Urol* 2001;166:1470-1475
- 4 Wiesel PH, Dorta G, Cuypers P, Herranz M, Kreis ME, Schnegg JF, Jornod P. Patient satisfaction after biofeedback for constipation and pelvic floor dyssynergia. *Swiss Med Wkly* 2001; 131:152-156
- 5 Fucini C, Ronchi O, Elbetti C. Electromyography of the pelvic floor musculature in the assessment of obstructed defecation symptoms. *Dis Colon Rectum* 2001;44:1168-1175
- 6 Emmanuel AV, Kamm MA. Response to a behavioural treatment, biofeedback, in constipated patients is associated with improved gut transit and autonomic innervation. *Gut* 2001;49:214-219
- 7 van-Ginkel R, Buller HA, Boeckxstaens GE, van-Der-Plas RN, Taminiau JA, Benninga MA. The effect of anorectal manometry on the outcome of treatment in severe childhood constipation: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2001;108:E9
- 8 Rao SS. Dyssynergic defecation. *Gastroenterol Clin North Am* 2001;30:97-114
- 9 Rotholtz NA, Wexner SD. Surgical treatment of constipation and fecal incontinence. *Gastroenterol Clin North Am* 2001;30: 131-166
- 10 Brown SR, Donati D, Seow-Choen F, Ho YH. Biofeedback avoids surgery in patients with slow-transit constipation: report of four cases. *Dis Colon Rectum* 2001;44:737-739
- 11 Choi JS, Hwang YH, Salum MR, Weiss EG, Pikarsky AJ, Nogueras JJ, Wexner SD. Outcome and management of patients with large rectoanal intussusception. *Am J Gastroenterol* 2001;96:740-744
- 12 Roy AJ, Emmanuel AV, Storrie JB, Bowers J, Kamm MA. Behavioural treatment (biofeedback) for constipation following hysterectomy. *Br J Surg* 2000;87:100-105
- 13 Werner SD. Identification of patients likely to benefit from biofeedback for outlet obstruction constipation. *Br J Surg* 1999; 86:1484
- 14 Wong PW, Kadakia S. How to deal with chronic constipation. A stepwise method of establishing and treating the source of the problem. *Postgrad Med* 1999;106:199-200
- 15 Heymen S, Wexner SD, Vickers D, Nogueras JJ, Weiss EG, Pikarsky AJ. Prospective, randomized trial comparing four biofeedback techniques for patients with constipation. *Dis Colon Rectum* 1999;42:1388-1393
- 16 Griffiths P, Dunn S, Evans A, Smith D, Bradnam M. Portable biofeedback apparatus for treatment of anal sphincter dystonia in childhood soiling and constipation. *J Med Eng Technol* 1999;23:96-101
- 17 McKee RF, McEnroe L, Anderson JH, Finlay IG. Identification of patients likely to benefit from biofeedback for outlet obstruction constipation. *Br J Surg* 1999;86:355-359
- 18 Reynolds JC, Ouyang A, Lee CA. Chronic severe constipation. Prospective motility studies in 25 consecutive patients. *Gastroenterology* 1987;92:414-420
- 19 Kamm MA, Lennard-Jones JE, Thompson DG. Dynamic scanning defines a colonic defect in severe idiopathic constipation. *Gut* 1988;29:1085-1092
- 20 Chaussade S, Khyari A, Roche H. Determination of total and segmental colonic transit time in constipated patients with a new simplified method. *Dig Dis Sci* 1989;34: 1168-1172
- 21 Bassotti G, Chiarioni G. Anorectal manometric abnormalities and colonic propulsive impairment in patients with severe chronic idiopathic constipation. *Dig Dis Sci* 1994; 39: 1558-1564
- 22 邹多武, 许国铭, 李兆申. 慢性特发性便秘患者肛门直肠测压表现及西沙比利的疗效研究. *中华消化杂志* 1998;18:268-270
- 23 丁元伟, 凌奇荷, 赵英恒. 功能性便秘患者肛管、直肠动力学变化及西沙比利影响的研究. *中华消化杂志* 1999;19:200-201
- 24 李爱萍, 程留芳, 郭荣斌, 杨德利. 肛门直肠运动协调性障碍与慢性特发性便秘的关系. *世界华人消化杂志* 2000;8(特刊 8):22
- 25 莫平. 生物反馈训练治疗便秘的现状与展望. *国外医学·物理医学与康复学分册* 2000;20:51-55
- 26 Wexner SD, Cheape JD, Jorge JM. Prospective Assessment of biofeedback for treatment of paradoxical puborectalis contraction. *Dis Colon Rectum* 1992;35:145
- 27 黄显凯, 张胜本, 张连阳. 特发性便秘 197 例临床分析. *大肠肛门病外科杂志* 1998;4:69-71
- 28 Rao SC, Pate RS, Gu CH. How useful are manometric tests of anorectal function in the management of defecation disorders. *American J Gastroenterol* 1997;92:469-475
- 29 牛虹. 生物反馈法治疗盆底痉挛综合征: 附 6 例报告. *中国肛肠病杂志* 1998;18:18-19
- 30 丁曙晴, 丁义江, 余苏萍. 盆底失弛缓综合征 70 例临床分析. *江苏医药* 2001;27:515-516
- 31 李玉兰. 7 例小儿便失禁的生物反馈疗法及护理. *天津护理* 2000; 8:67-68
- 32 李侠, 尹燕兰, 徐华. 小儿便秘及其生物反馈治疗. *空军总医院学报* 2000;16:50-51
- 33 李萍, 师松年. 直肠肛管纵切心型吻合术治疗先天性巨结肠远期疗效观察. *河南外科学杂志* 2001;7:255-256
- 34 王军, 齐清会, 董作亮. 生物反馈治疗功能性便秘. *中国肛肠病杂志* 2001;21:25-26