

肌电生物反馈联合电刺激治疗功能性肛门直肠痛的个体化设计初探

Individualized design of myoelectric biofeedback combined with electrical stimulation in the treatment of functional anorectal pain

陶瑞雪¹ 张琪² 刘凯³ 张桢^{2*}

(1. 湖南中医药大学, 湖南 长沙, 410000; 2. 重庆市中医院, 重庆, 400000; 3. 重庆医科大学, 重庆, 400000)

中图分类号: R657.1 文献标识码: A 文章编号: 1674-7860 (2024) 06-0144-05 证型: 炎症^I 虚^A 气^G

【摘要】目的: 分析两种不同模式的生物反馈联合电刺激方案对功能性肛门直肠痛及其伴随的排便困难等临床症状的临床疗效, 从而为制订个体化治疗方案提供参考。方法: 将2022年1—7月于重庆市中医院肛肠科就诊的111例功能性肛门直肠痛患者按是否伴随排便困难分为两类。将第一类伴随排便困难症状的患者60例随机等分为两组, 分别以生物反馈联合电刺激模式一、生物反馈联合电刺激模式二治疗; 将第二类无伴随症状的患者51例随机分为两组, 分别以生物反馈联合电刺激模式一治疗25例、生物反馈联合电刺激模式二治疗26例。观察治疗后各组病例症状改善、功能恢复情况及盆底功能Glazer评估结果的变化情况。结果: 经过1个疗程生物反馈联合电刺激治疗, 各组患者盆底功能Glazer评估结果均优于治疗前 ($P < 0.05$)。使用生物反馈联合电刺激模式一治疗的30例伴随排便困难症状患者, 总有效率为93.33% (28/30); 以模式二治疗的30例患者, 总有效率为73.33% (22/30) ($P < 0.05$)。无伴随排便困难症状的51例患者中, 使用生物反馈联合电刺激模式一治疗25例患者, 总有效率为68.00% (17/25); 以模式二治疗26例, 总有效率为96.16% (25/26) ($P < 0.05$)。结论: 生物反馈联合电刺激治疗功能性肛门直肠痛疗效显著。对于伴有排便困难症状的患者, 使用以电刺激为主、辅以Kegel训练的模式一的疗效优于模式二。而无排便困难症状的患者, 使用先以电刺激锻炼肛门括约肌力量, 再以Kegel训练的模式二的疗效优于模式一。

【关键词】生物反馈; 电刺激; 肛门直肠痛; 个体化治疗

【Abstract】Objective: To analyze the clinical efficacy of two different models of biofeedback combined with electrical stimulation in the treatment of functional anorectal pain and its accompanying symptoms such as defecation difficulties, so as to provide reference for making individual treatment programs. Methods: A total of 111 patients with functional anorectal pain admitted to the Proctology Department of Chongqing Hospital of Traditional Chinese Medicine from January to July 2022 were divided into two categories according to whether they were accompanied by defecation difficulties. The first group of 60 patients with difficulty in defecation symptoms were randomly divided into 2 groups, who were treated with biofeedback combined with electrical stimulation mode 1 and biofeedback combined with electrical stimulation mode 2 respectively. The second category of patients with no accompanying symptoms, 51 cases, were randomly divided into two groups, 25 cases were treated with biofeedback combined with electrical stimulation mode 1, and 26 case were treated with biofeedback combined with electrical stimulation mode 2. The improvement of symptoms, functional recovery and the change of Glazer evaluation results of pelvic floor function in each group were observed after treatment. Results: After one course of biofeedback combined with electrical stimulation, the Glazer evaluation results of pelvic floor function in all groups were better than those before treatment ($P < 0.05$). The total effective rate was 93.33% (28/30) in 30 patients treated with biofeedback combined with electrical stimulation mode 1. In 30 patients treated with mode 2, the total effective rate was 73.33% (22/30) ($P < 0.05$). Among the 51 patients without symptoms of difficulty in defecation, 25 patients were treated with biofeedback combined with electrical stimulation mode 1, and the total effective rate was 68.00% (17/25); 26 patients were treated with mode 2, and the total effective rate was 96.16% (25/26) ($P < 0.05$). Conclusions: Biofeedback combined with electrical stimulation is effective in treating functional anorectal pain. For patients with difficulty in defecation, the mode 1 based on electrical stimulation and supplemented with Kegel training is more effective than mode 2. For the patients without difficulty in defecation, the effect of mode 2, electric stimulation for anal sphincter strength followed by Kegel training, is better than mode 1.

【Keywords】Biological feedback; Electrostimulation; Anorectal pain; Individualized treatment

doi:10.3969/j.issn.1674-7860.2024.06.034

功能性肛门直肠痛是肛肠科常见病，是排除器质性病变（肠镜检查、盆腔 MRI、肛门指检均无特殊异常）后仍表现出肛门疼痛、坠胀，甚至排便困难等临床症状的疾病^[1-2]。本病患者以中老年女性为主^[3]，属于盆底障碍性疾病的一种类型^[4]。此疾病使患者深感痛苦，严重影响患者生活质量。近年来，肛肠科门诊此类患者数量显著增加。但在治疗上，口服药物及手术治疗效果欠佳，各种治疗手段临床疗效差异较大。近年来，盆底生物反馈治疗应用日渐广泛，且成为治疗盆底障碍性疾病的主流疗法^[5]。多项研究证实骶神经电刺激治疗对功能性肛门直肠痛患者的症状有实质性改善^[6]，但对于伴有不同临床表现的肛门直肠痛患者在治疗方案上并无共识。科室近年来使用生物反馈联合电刺激治疗功能性肛门直肠痛，尝试通过关键指标将患者区分为不同类型，并分别以不同的方案对其进行治疗，疗效满意。本研究拟通过系统化设计观察不同参数设置干预不同伴随症状的功能性肛门直肠痛患者，分析其疗效差异，为制定精准化的生物反馈联合电刺激方案提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 1—7 月于重庆市中医院肛肠科盆底中心完成至少 1 个疗程（10 次）治疗的功能性肛门直肠痛患者，进行观察研究。本研究经重庆市中医院伦理委员会批准。纳入标准：①因“肛门疼痛、坠胀”或“排便困难”为主诉，且于重庆市中医院肛肠科门诊完成至少 1 个疗程（10 次）肌电生物反馈及电刺激治疗的患者；②患者年龄 18～80 岁，性别不限；③无心脏支架植入、肝肾功能不全、肿瘤等重大疾病史；④无药物过敏史。排除标准：①年龄超过 80 岁或沟通和理解方面有困难者；②近 3 个月内有肛周手术史者；③心脑血管、精神病患者和孕妇；④临床治疗过程中出现一些不适合继续治疗的并发症或特殊生理变化者；⑤发生严重不良事件且不能继续接受治疗的患者；⑥依从性差者。共观察 111 例，根据一般资料，组间差异没有统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 1。

表1 111例功能性肛门直肠痛患者一般资料

变量	是否伴随排便困难			
	是		否	
	亚组 1（30 例）	亚组 2（30 例）	亚组 1（25 例）	亚组 2（26 例）
年龄 /（ $\bar{x} \pm s$ ，岁）	55.07±11.81	54.47±10.56	52.35±10.67	53.38±10.76
盆底功能 Glazer 评估 /（ $\bar{x} \pm s$ ，分）	40.62±11.99	41.18±10.08	50.75±10.27	49.87±10.54
性别 [例（%）]	男	13（43.33）	12（40.00）	12（46.15）
	女	17（56.67）	18（60.00）	14（53.85）
生育史 [例（%）]	有	15（50.00）	17（56.67）	9（36.00）
	无	15（50.00）	13（43.33）	11（42.31）
肛门手术史 [例（%）]	有	9（30.00）	11（36.67）	7（28.00）
	无	21（70.00）	19（63.33）	6（23.08）
			18（72.00）	20（76.92）

1.2 方法

所有患者治疗前均先进行盆底功能 Glazer 评估^[7]，记录其相关肌电数据。依据是否伴随排便困难症状，将患者分为两类。将伴随排便困难的 60 例患者随机分为 2 个亚组，各 30 例。亚组 1 予模式一治疗 1 个疗程，亚组 2 予模式二治疗 1 个疗程。将无伴随排便困难症状的 51 例患者随机分为 2 个亚组，分别是 25 例和 26 例。亚组 1 予模式一治疗 1 个疗程，亚组 2 予模式二治疗 1 个疗程。所有患者均治疗 1 个疗程

（连续 10 个工作日，每日 1 次生物反馈联合电刺激治疗，每次治疗 25～30 min，每天治疗方案见表 2、表 3）。最后一天治疗结束后再进行一次盆底功能 Glazer 评估。

应用生物反馈电刺激仪 [麦澜德康复仪，南京麦澜德医疗科技有限公司，苏食药监械（准）字 2014 第 2260963 号，MLD B2S] 治疗。肛管内电极杆置于肛管内，右侧两个电极片置于右脐旁上下，左侧 3 个电极片在左前上髂嵴和左脐旁上下等距，电流强度根

据患者的轻度刺痛感进行调节;电刺激输出电压范围: 0 ~ 50 V;电刺激输出电流范围: 0 ~ 100 mA;电刺激输出频率范围: 2 ~ 250 Hz。4 个亚组患者每天进行 1 次模式一或模式二肌电生物反馈联合电刺激治疗, 每次 25 ~ 30 min, 每个疗程 10 次。模式一和模式二的详细情况分别见表 2、表 3。

表2 肌电生物反馈联合电刺激模式一

第 1 天	1 项	30 min	电刺激 30 min 刺激本体感觉
第 2 天	2 项	30 min	电刺激 15 min 增强神经肌肉敏感性 + 电刺激 15 min I 类刺激
第 3 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 4 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 5 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 6 天	2 项	30 min	电刺激 5 min I 类刺激 + 电刺激 5 min II 类刺激 + 触发电刺激 10 min I 类刺激 + Kegel 训练 ^[8] 5 min+ Kegel 训练 5 min
第 7 天	3 项	30 min	电刺激 10 min II 类刺激 + 触发电刺激 10 min I 类刺激 + Kegel 训练 10 min
第 8 天	4 项	30 min	电刺激 5 min II 类刺激 + 触发电刺激 10 min I 类刺激 + Kegel 训练 5 min+ 多媒体训练 10 min 饥饿鲨鱼
第 9 天	3 项	30 min	触发电刺激 10 min I 类刺激 + Kegel 训练 10 min+ 多媒体训练 10 min 饥饿鲨鱼
第 10 天	3 项	30 min	触发电刺激 10 min I 类刺激 + Kegel 训练 10 min+ 多媒体训练 10 min 饥饿鲨鱼

表3 肌电生物反馈联合电刺激模式二

第 1 天	2 项	25 min	电刺激 20 min 放松电刺激 + 电刺激 5 min 促进血液循环
第 2 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 3 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 4 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 5 天	2 项	25 min	电刺激 10 min+ 电刺激 15 min
第 6 天	2 项	30 min	电刺激 20 min+ 触发电刺激 10 min
第 7 天	3 项	30 min	触发电刺激 10 min+Kegel 训练 10 min+ 电刺激 10 min II 类刺激
第 8 天	3 项	30 min	电刺激 10 min II 类刺激 +Kegel 训练 15 min+Kegel 训练 5 min
第 9 天	2 项	30 min	Kegel 训练 15 min+ Kegel 训练 15 min
第 10 天	2 项	30 min	Kegel 训练 15 min+ Kegel 训练 15 min

注: Kegel 训练是盆底康复训练的最基础内容, 常用于产后恢复盆底肌功能, 具有明确疗效。

1.3 观察指标判定标准

依据症状改善程度与功能恢复情况判定治疗效果。显效: 疼痛消失、生活质量明显改善; 有效: 疼痛基本消失, 生活质量有所改善; 无效: 治疗后症状无改善或加重。总有效率 = (显效例数 + 有效例数) / 总例数 × 100%。

1.4 统计学方法

所得数据用 GraphPad Prism 软件作图, 全部数据均采用 SPSS 25.0 软件进行处理分析, 实验结果以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用单因素方差分析及 *t* 检验, *P* < 0.05 时差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 症状改善与功能恢复情况

伴随排便困难症状的 60 例患者中, 使用生物反馈联合电刺激模式一治疗的有 30 例, 治疗后显效 18 例, 有效 10 例, 无效 2 例, 总有效率为 93.33%; 使用模式二治疗的有 30 例, 治疗后显效 9 例, 有效 13 例, 无效 8 例, 总有效率为 73.33% (表 4)。无伴随排便困难症状的 51 例患者中, 使用生物反馈联合电刺激模式一治疗的有 25 例, 治疗后显效 7 例, 有效 10 例, 无效 8 例, 总有效率为 68.00%; 使用模式二治疗的有 26 例, 治疗后显效 19 例, 有效 6 例, 无效 1 例, 总有效率为 96.16% (表 4)。

表4 111例功能性肛门直肠痛患者治疗效果[例（%）]

模式	伴随症状	例数	显效	有效	无效	总有效
模式一	有	30	18（60.00）	10（33.33）	2（6.67）	28（93.33）
	无	25	7（28.00）	10（40.00）	8（32.00）	17（68.00）
模式二	有	30	9（30.00）	13（43.33）	8（26.67）	22（73.33）
	无	26	19（73.08）	6（23.08）	1（3.85）	25（96.15）

注：模式一两组间 * $P=0.03$ （ <0.05 ）；模式二两组间 $P=0.003$ （ <0.05 ）。

2.2 盆底功能 Glazer 评估结果

伴有排便困难患者的两亚组治疗前后盆底功能 Glazer 评估结果见图 1。其中进行模式一治疗的亚组 1，治疗后评估结果优于治疗前， $P=0.0143$ （ <0.05 ）；进行模式二治疗的亚组 2，治疗后评估结果优于治疗前， $P=0.0141$ （ <0.05 ）。无伴随排便困难症状患者的两亚组治疗前后盆底功能 Glazer 评估结果见图 2。其中进行模式一治疗的亚组 1，治疗后评估结果优于治疗前， $P=0.0230$ （ <0.05 ）；进行模式二治疗的亚组 2，治疗后评估结果优于治疗前， $P=0.0481$ （ <0.05 ）。

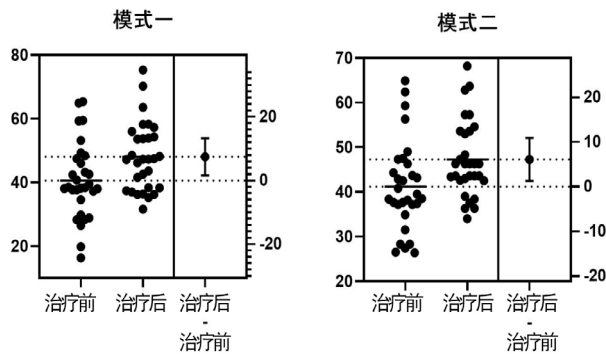


图 1 功能性肛门直肠痛伴有排便困难患者的两亚组治疗前后盆底功能 Glazer 评估结果

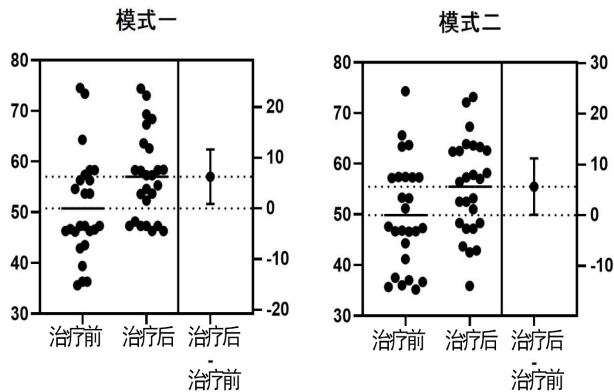


图 2 功能性肛门直肠痛无伴随排便困难症状患者的两亚组治疗前后盆底功能 Glazer 评估结果

3 讨论

功能性肛门直肠痛是指肛门直肠区域反复发作

的非器质性疼痛^[9]，是肛肠科常见病症之一。近年来，该病就诊人数呈现不断上升的趋势，就诊患者以中老年女性居多，严重影响患者生活质量和心理健康。其临床主要表现为肛门直肠疼痛、坠胀感，以及肛门刺痛感、异物感等，时作时止，夜间尤甚，部分患者伴随排便困难等症状，但镜检和指检均无阳性体征。目前功能性肛门直肠痛的发生机制尚未完全明确，但多数学者认为其发生与多个系统相关，主要与由年龄、孕育史（女性）、职业、肛周手术史、外伤史等多种原因导致的盆底肌肉力量薄弱、肛管内括约肌弛缓、直肠黏膜脱垂等因素相关^[10]。目前临床治疗功能性肛门直肠痛的方法众多，如口服中药、药物熏蒸，甚至手术等，但存在疗效个体差异大、治疗时间长、费用支出较多、患者的依从性不高等临床问题。

生物反馈疗法是通过反馈仪收集日常生活中人体无法察觉的微弱信息，将其放大并转变为人体的可感知信号反馈给人体，根据反馈信息进行学习及认知，可使患者控制此前不易发觉的生理过程^[11]。配合电刺激治疗可促进盆底肌肉收缩舒张，加速组织功能锻炼，有效促进肛门症状改善，减轻盆底功能障碍程度，提高生物反馈治疗效果^[12]。生物反馈联合电刺激治疗属于非创伤性治疗，患者的耐受度普遍较好，具有疗效确切、较口服药物疗程短、见效快的优点，极大地增强了患者的信心，减轻了患者的焦虑情绪，使其在功能性肛门直肠痛临床治疗中应用较为广泛。本研究中，功能性肛门直肠痛患者通过生物反馈联合电刺激疗法可以有意识地控制肛门肌肉放松与收缩活动，从而恢复盆底肌肉功能，改善盆底肌张力异常，缓解肛门肌肉痉挛痛。但基于患者个体间病情与体质的差异，不同个体间的治疗敏感度也存在较大差别。我科门诊为了提高功能性肛门直肠痛患者的临床疗效，根据患者是否伴随排便困难症状，选择不同的生物反馈及电刺激模式。模式一以电刺激为主，配合 Kegel 训练，主要目的是刺激盆底肌肉收缩，加速盆底肌肉组织力量锻炼。模式二前段以电刺激为主，后段以 Kegel

训练为主,在提高盆底肌肉功能的同时,更注重盆底功能的稳定性,以改善盆底肌张力异常。

根据患者治疗前后盆底功能 Glazer 评估结果对比,生物反馈联合电刺激治疗功能性肛门直肠痛疗效显著,但无明显组间差异。在伴随排便困难症状的功能性肛门直肠痛患者中,模式一的治疗效果明显优于模式二;在无伴随排便困难症状的功能性肛门直肠痛患者中,模式二的治疗效果明显优于模式一。因此,伴有排便困难的功能性肛门直肠痛患者适合使用模式一,以电刺激为主,辅以 Kegel 训练,以刺激肛管带动盆底肌肉收缩,增强肛门括约肌肌力,在缓解肛门坠胀的同时,也可减轻排便困难的症状。而不伴有排便困难症状的功能性肛门直肠痛患者,常表现为肛门灼热感、肛门痉挛疼痛等,此类患者适合模式二,先以电刺激锻炼肛门括约肌力量,再以 Kegel 训练使肛门有序收缩、舒张,维持盆底肌肉的稳定性,从而缓解肛门括约肌肌肉痉挛。本试验不足之处:进行盆底功能 Glazer 评估时,可能受患者听力、理解能力、反应速度限制而部分影响评估结果。患者症状改善主观性较强,评估结果明显,但患者自觉症状改善不佳,考虑可能与心理或其他因素具有相关性。

目前生物反馈联合电刺激已广泛用于治疗功能性肛门直肠痛,但临床模式单一,由于患者个体差异较大,单一模式的治疗方案不能完全满足就诊患者需求,故应在临床实践中进一步摸索出更适合患者的个性化治疗方案。

参考文献:

- [1]李伟林,廖颖婴,林鸿成.中药联合双氯芬酸钠栓治疗功能性肛门直肠痛的疗效观察[J].中医临床研究,2021,13(15):132-134.
- [2]刘小球,袁浩,方芳,等.四黄祛毒汤保留灌肠联合熏洗治疗功能性肛门直肠痛临床观察[J].中医临床研究,2019,11(22):80-82.
- [3]JUTRAS G, WAHBA G, AYUSO E, *et al.* Do Age and Sex Influence Anorectal Manometry Parameters[J]. J Can Assoc Gastroenterol,2021,4(5):235-241.
- [4]郑莉纯,刘耀均.生物反馈电刺激联合盆底肌功能锻炼对产后盆底肌力及尿失禁的影响[J].中医临床研究,2020,12(29):106-108.
- [5]BYRNES KG, SAHEBALLY SM, MCCAWLEY N, *et al.* Optimal management of functional anorectal pain: a systematic review and network meta-analysis [J]. Eur J Gastroenterol Hepatol,2022,34(3):249-259.
- [6]李怡廷,吴桑噪,黄学红,等.骶神经刺激治疗功能性肛门痛的 Meta分析[J].四川医学,2022,43(5):487-491.
- [7]王莉敏,王悦.Glazer盆底表面肌电评估对产后早期盆底功能

恢复的作用[J].微量元素与健康研究,2021,38(5):29-30.

[8]刘欢,李开洪,支美芳.生物反馈联合电刺激和Kegel训练治疗经产妇产后盆腔脏器脱垂的疗效[J].现代电生理学杂志,2022,29(2):94-97.

[9]袁润,姜芸,雷沥,等.近30年中医药防治功能性肛门直肠痛研究文献可视化分析[J].中国中医药信息杂志,2023,30(6):59-67.

[10]JOIJJEVAAR RE, F-B R, HAN-GEURTS IJ, *et al.* Botox treatment in patients with chronic functional anorectal pain: experiences of a tertiary referral proctology clinic[J]. Tech Coloproctol,2019,23(3):239-244.

[11]REEM M A. Augmented Biofeedback Training with Physical Therapy Improves Visual-Motor Integration, Visual Perception, and Motor Coordination in Children with Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy: A Randomised Control Trial[J]. Phys Occup Ther Pedi,2020,40(2):134-151.

[12]STEWART F, GAMEIRO O, DIB R E, *et al.* Electrical stimulation with non-implanted electrodes for overactive bladder in adults[J]. Cochrane DB Syst Rev,2016,4(9):CD010098.

基金项目:

重庆市自然科学基金博士后面项目(cstc2021jcyj-bshX0144);2022重庆市自然科学基金面上项目(CSTB2022NSCQ-MSX0392);2021重庆市科研机构绩效激励引导专项(jxyn2021-2-14);中国博士后科学基金(2022MD713705);国家自然科学基金青年项目(82105032)。

作者简介:

陶瑞雪(1999—),女,重庆人,硕士研究生,研究方向为中医外科学肛肠病。

张桢(1981—),通讯作者,辽宁抚顺人,博士,主任医师,研究方向为肛肠病。