

·专题·儿童排尿障碍·

生物反馈联合电刺激治疗儿童功能性
排尿失调的初步研究

全文二维码 开放科学码

牛之彬 杨 屹

【摘要】 目的 评估生物反馈训练联合神经电刺激对严重功能性排尿障碍儿童的治疗效果。

方法 2016 年 12 月至 2018 年 12 月,中国医科大学附属盛京医院小儿泌尿外科对收治的 28 例 6~15 岁传统治疗无效的功能性排尿障碍儿童进行生物反馈联合电刺激治疗,其中女童 12 例,男童 16 例。主要症状为日间遗尿(89.2%),尿急迫(82.1%),夜间遗尿(39.4%)。尿流动力学检查结果显示,膀胱过度活动和逼尿肌括约肌协调障碍分别占 92.9% 和 71%。在治疗前教育的基础上,采用无创会阴表面电极进行生物反馈结合神经电刺激疗法对上述患儿进行治疗,一个疗程 2 周,共 20 次。在治疗期间和治疗后,指导患儿进行如厕和盆底训练。结果 末次治疗 6 个月后随访结果:日遗尿患儿治愈率 40%,好转率 46.4%;夜间遗尿患儿治愈率 18%,好转率 54.5%。治疗 12 个月后随访结果:日遗尿患儿治愈率 56.5%,好转率 39.2%,夜间遗尿患儿治愈率和好转率均为 36.4%。结论 短期高频度针对盆底功能训练的生物反馈联合电刺激治疗学龄期重症 DV 无创、有效,可考虑对该疗法的疗效进行大规模随机对照研究,并制定相应的规范治疗程序。

【关键词】 功能性排尿失调;生物反馈训练;神经电刺激;盆底;儿童

【中图分类号】 R726.9

Biofeedback therapy combined with electrical nerve stimulation in the treatment of dysfunctional voiding in children. Niu Zhibin, Yang Yi. Department of Pediatric Urology, Shengjing Hospital, China Medical University, 110004, Shenyang, Liaoning Province. Corresponding author: Yang Yi, Email: niuzb@163.com

【Abstract】 **Objective** The aim of this study was to assess the treatment and efficacy of a biofeedback Biofeedback training program combined with electrical stimulation in children with serious dysfunctional voiding. **Methods** Between Dec 2016 to December 2018, 28 children with dysfunctional voiding who did not respond to traditional treatment, aged 6–15 years, were treated. There were 12 girls and 16 boys. The main symptoms were diurnal enuresis for 89.2%, Urine urgency for 82.1%, and nocturnal enuresis for 39.4%. overactive bladder or detrusor-sphincter dyscoordination was noted in 92.9%, 71% respectively of the children. With the pre-treatment education, Biofeedback therapy combined with electrical nerve stimulation were planned for all the children, non-invasive surface perineal electrodes were used during the procedure. One training course was 2 weeks with 20 session. The children were given instructions on toilet behaviour and pelvic floor training during and after the treatment. The exercises focused on relaxation of the perineum and training of the pelvic floor. **Results** The first results were recorded 6 months after the last session: 40%, 46.4% of the children with diurnal enuresis and 18%, 54.5% of the children with nocturnal enuresis were cured and improved respectively; During the 12-month follow-up, 56.5%, 39.2% of the children with diurnal enuresis and 36.4%, 36.4% of the children with nocturnal enuresis were cured and improved respectively. **Conclusion** Short term high frequency biofeedback combined with electrical stimulation therapy for pelvic floor function training was non-invasive and effective in the treatment for school-age children with severe DV. It is necessary to carry out large-scale randomized controlled study on the efficacy of this treatment and to standardize the procedure.

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.11.006

基金项目:国家自然科学基金项目:去分化脂肪细胞对 PBOO 所致膀胱损伤中 TGF/Smad 通路的调控及其机制研究(项目批准号:81701531)

作者单位:中国医科大学附属盛京医院小儿泌尿外科(辽宁省沈阳市,110004)

通信作者:杨屹, Email: niuzb@163.com

【Key words】Voiding Dysfunction; Biofeedback Training; Nerve Stimulation; Pelvic Floor; Child

儿童功能性排尿失调 (dysfunctional voiding, DV) 是指儿童无器质性病变的异常排尿行为, 是小儿泌尿外科门诊常见的疾病之一, 以尿急迫、日间或(和)夜间尿失禁(夜遗尿)为主要症状, 其症状可能会持续多年, 个别严重的病例可显著影响日常生活, 降低生活质量。治疗方法包括行为疗法及药物治疗等。本研究旨在初步探讨生物反馈联合电刺激对于严重儿童 DV 的疗效。

材料与方法

一、临床资料

回顾性分析中国医科大学附属盛京医院功能检测室 2016 年 12 月至 2018 年 12 月行生物反馈治疗的 DV 患儿临床资料, 其中有完整临床资料的病例 28 例, 男 16 例, 女 12 例, 平均年龄 8.9 岁 (6~15 岁, <10 岁 21 例, ≥10 岁 7 例)。患儿均有膀胱过度活动的临床表现 (日间/夜间遗尿, 尿频和尿急迫): 尿频、尿急迫 23 例 (82.1%), 日间遗尿 25 例 (89.2%), 夜间遗尿 11 例 (39.4%); 患儿均经过至少 6 个月行为治疗, 包括规范液体摄入、定时排尿及夜间唤醒训练, 症状无改善; 16 例 (57%) 曾口服抗胆碱能药物 (奥昔布宁或托特罗定), 18 例 (64%) 曾口服抗生素, 其中 10 例 (35.7%) 存在泌尿系感染病史 (至少一次普通尿液采样标本细菌培养 >50 000 CFU/mL), 8 例 (28.5%) 存在便秘 (即在未服用泻药的情况下, 在过去 12 个月中的任何 12 周内出现每周少于 3 次排便, 及 25% 以上的排便内容物中出现粪便硬结), 但无污便。

患儿均于发育儿科门诊进行了完整的体格检查, 排除神经系统及内分泌系统疾病患儿, 于我科记录详细的排尿史、排尿习惯 (1 周左右的排尿日记), 并进行相关的辅助检查, 包括尿常规检查、泌尿系统超声及残余尿测定。

尿流动力学检查: 通过尿道将 7Fr 双腔测量导管插入膀胱, 在充盈期测量最大膀胱容量、充盈期逼尿肌压力和逼尿肌顺应性 (用 30℃~32℃ 生理盐水灌注至最大膀胱容量的 2/3 时开始测量), 灌注速度为 10~20 mL/min, 并根据患儿年龄进行调整, 在可测量到尿液排出开始时记录的压力为漏尿点压力, 在膀胱灌注过程中, 未达到理论膀胱容量时出现急剧短暂的、超过基线 15 cm H₂O 压力升高记

录为逼尿肌显著不受抑制收缩; 尿流动力学检查同时应用贴片电极进行盆底肌电图检查, 评价逼尿肌与括约肌协同情况。

二、生物反馈联合电刺激治疗

应用伟思公司生物反馈治疗仪对患儿进行盆底肌及膀胱逼尿肌生物反馈训练, 该生物反馈治疗仪器属于交互式电脑游戏生物反馈治疗仪, 使用会阴表面电极, 练习会阴部肌肉收缩与放松, 收缩与休息时间交替间隔 10 s。电脑屏幕上可显示肌肉活动情况, 并允许患儿修改调整。每次生物反馈训练后进行电刺激治疗: 选择第 5 腰椎、第 1 骶椎、第 3 骶椎及耻骨联合下缘处为刺激点, 进行低频 (10~15 Hz) 和低频 (50~70 Hz) 电刺激。

首先制定治疗计划, 首次训练要求家长陪同患儿参加, 进行治疗前教育, 使其了解排尿的解剖学机制并详细讲解训练治疗的方式及细节, 训练时间 1 h 左右, 激发患儿治疗的决心并使家长能够配合训练治疗。初步训练疗程连续 2 周, 每周 10 次, 如效果不佳则增加额外的疗程。孩子每天在父母的帮助下, 记录排尿频率、液体摄入量、日间漏尿次数和夜遗尿次数。在治疗期间建议有规律的液体摄入, 排尿间隔为 3 h 左右; 每周对患儿情况进行评估, 指导正确的如厕方式和放松的排尿。治疗结束后, 指导每天应用凯格尔运动训练 20~30 min, 保持 1~3 个月。

三、结果评估

采用门诊就诊或电话的方式进行随访, 治愈的判定标准为随访期间最初症状完全消失, 显著改善的判定标准为日间遗尿次数减少 50% 以上, 每周夜遗尿次数减少 50% 以上, 无效为症状无改善。

结 果

尿流动力学检查及盆底肌电图显示 26 例 (92.9%) 患儿存在膀胱过度活动 (overactive bladder, OAB), 逼尿肌括约肌协同失调 20 例 (71%)。

患儿平均治疗 2.3 个疗程, 治疗停止后 6 个月通过门诊或电话随访, 于治疗后 1 年再次随访。

治疗后 6 个月随访结果显示: 25 例日间遗尿患儿 (均存在 OAB, 18 例存在逼尿肌括约肌协同失调) 治愈率为 40% (10 例), 改善率为 46.4% (13 例), 无效率为 7% (2 例); 11 例夜遗尿患儿 (9 例存

在 OAB, 7 例存在逼尿肌括约肌协同失调) 治愈率 18% (2 例), 改善率 54.5% (6 例), 无效率 27.3% (3 例)。治疗后 12 个月随访结果显示: 日间遗尿患儿失访 2 例, 治愈率为 56.5% (13 例), 改善率为

39.2% (9 例), 无效率为 4.3% (1 例); 11 例夜遗尿患儿治愈率为 36.4% (4 例), 改善率为 36.4% (4 例), 无效率为 27.2% (3 例)。患儿临床资料及治疗效果见表 1。

表 1 患儿临床资料及治疗效果
Table 1 Clinical data and treatment effect

| 编号 | 年龄 (岁) | 性别 | 治疗前症状 | | | 尿动力学检查 | 疗程 | 随访疗效 (6 个月) | | 随访疗效 (12 个月) | |
|----|--------|----|-------|------|------|----------|----|-------------|------|--------------|------|
| | | | 尿频 | 日间遗尿 | 夜间遗尿 | | | 日间遗尿 | 夜间遗尿 | 日间遗尿 | 夜间遗尿 |
| 1 | 6 | 女 | + | + | + | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | 改善 | 改善 | 改善 |
| 2 | 6 | 男 | + | + | + | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | 改善 | 愈 | 改善 |
| 3 | 7 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | | 失访 | |
| 4 | 7 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | | 愈 | |
| 5 | 7 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 改善 | |
| 6 | 7 | 男 | + | + | + | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | 愈 | 愈 | 愈 |
| 7 | 7 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 改善 | |
| 8 | 8 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | | 愈 | |
| 9 | 8 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 改善 | |
| 10 | 8 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | | 愈 | |
| 11 | 8 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 改善 | |
| 12 | 8 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 改善 | |
| 13 | 8 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | | 愈 | |
| 14 | 8 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 1 | 愈 | | 愈 | |
| 15 | 8 | 女 | + | + | + | OAB 协同失调 | 3 | 改善 | 改善 | 愈 | 愈 |
| 16 | 9 | 女 | + | + | + | OAB 协同失调 | 3 | 改善 | 改善 | 改善 | 愈 |
| 17 | 9 | 男 | + | + | + | OAB 协同失调 | 3 | 改善 | 愈 | 愈 | 愈 |
| 18 | 9 | 男 | + | + | + | OAB 协同失调 | 3 | 无效 | 无效 | 改善 | 无效 |
| 19 | 9 | 男 | | + | + | OAB 协同失调 | 3 | 无效 | 无效 | 无效 | 无效 |
| 20 | 9 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 愈 | | 愈 | |
| 21 | 9 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 改善 | |
| 22 | 10 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 3 | 愈 | | 愈 | |
| 23 | 10 | 男 | | | + | 协同失调 | 2 | 2 | 改善 | 2 | 改善 |
| 24 | 11 | 男 | + | + | | OAB 协同失调 | 2 | 改善 | | 失访 | |
| 25 | 12 | 女 | + | + | | OAB 协同失调 | 3 | 改善 | | 愈 | |
| 26 | 13 | 男 | | | + | OAB 协同失调 | 3 | 2 | 改善 | 3 | 改善 |
| 27 | 14 | 女 | | | + | OAB 协同失调 | 3 | 3 | 无效 | 3 | 无效 |
| 28 | 15 | 女 | | + | | OAB 协同失调 | 3 | 改善 | | 愈 | |

注 OAB (over active bladder): 膀胱过度活动症

讨论

一般认为在 4~6 岁时, 儿童的排尿模式开始向成熟发展, 即能够根据自主意识指导控制排尿活动, 其具体机制十分复杂, 许多问题目前还没有完全研究清楚^[1]。自主排尿能力的完善与神经系统的成熟和社会学习行为有关, 多数 5 岁左右的健康儿童已经可以根据具体所处的社会环境控制排尿, 这是该年龄段儿童正常参与同龄人生活和学习的基础, 因此, 如果在这个年龄以后, 孩子仍然出现频繁的排尿问题 (尿频、尿急迫、日间和夜间的遗尿)

往往会对孩子家长及患儿本身造成极大的困扰, 需要进行相应的治疗干预。

功能性排尿失调是指排除了器质性病变的排尿障碍, 是造成儿童排尿障碍的常见疾病之一, 日本在对 6 917 名 7~12 岁儿童开展的一项调查研究中发现, 约 6.3% 的儿童存在排尿功能紊乱, 比利时一项针对 4 332 名 10~14 岁儿童开展的研究中, 日间遗尿的发生率可达 12%^[2,3]。我国儿童 DV 的发生情况目前还没有大样本的研究报道, 但根据我科的门诊就诊情况推测, 其发生率并不低, 目前认为 DV 是一种良性疾病, 在大多数情况下, 随着时间的推移以及患儿自身的发育, 这种排尿障碍会自发地

缓解消失,有研究显示 DV 患儿每年的自愈率可达 15%^[4]。然而,个别患儿排尿失调的症状可能比较严重,并会持续数年,扰乱患儿尤其是学龄儿童的日常生活,降低其生活的质量并可能影响患儿的心理健康^[5]。本研究中的病例均为学龄儿,长期受到排尿失调的困扰,无论患儿自身还是其家长均有着强烈的治疗意愿,此时选择易于被儿童接受的治疗方法就十分重要。

DV 患儿往往存在膀胱的过度活动(overactive bladder, OAB),本研究中 26 例患儿尿流动力学检查提示存在膀胱过度活动,这种 OAB 的确切发生机制尚不清楚,膀胱发育延迟、如厕训练行为缺失均可能与之有关^[1]。DV 常用的治疗方法包括行为治疗及药物治疗,行为治疗即指导孩子注意液体的摄入,有意识地定期排空膀胱,在排尿时有目的地放松,是 DV 的一线治疗方法^[6]。药物治疗即口服抗胆碱能药物(如奥昔布宁、托特罗定等),一般作为 DV 的二线治疗方法,这些抗胆碱能药物虽在国外有儿童长期应用的报道,但在我国均没有针对儿童 DV 的应用说明,属于超说明书用药,且长期应用抗胆碱能药物存在一定副作用(如口干、皮肤潮红、心动过速、恶心、头晕、视力模糊、头痛、便秘、吞咽困难、胃溃疡和腹泻等)^[7]。并且在临床治疗中,部分病例症状顽固,往往这两种方法均不能明显奏效,本组 28 例患儿均经过至少 6 个月的行为治疗,包括规范液体摄入、定时排尿或夜间唤醒训练,16 名儿童(57%)曾口服抗胆碱能药物(奥昔布宁或托特罗定),症状无改善,给予应用生物反馈联合生物电刺激治疗。

生物反馈治疗是通过电子技术收集内脏器官的生理活动信息,并转化为声音、图像等信息,使受训者准确感知,并通过大脑皮层、下丘脑产生神经和体液变化调整生理反应,形成生物反馈通路,从而达到治疗疾病的目的,结合了心理学、精神卫生学与物理医学的学科内容,其实质是一个认识自我和改造自我的过程^[8]。DV 即为行为功能异常,应该适用于生物反馈治疗。DV 患儿中大部分存在 OAB,其往往与充盈期和排尿期间逼尿肌与括约肌的作用不协调有关,本组病例 26 例(92.9%)存在膀胱过度活动,逼尿肌括约肌协同失调 20 例(71%),8 例存在便秘(28.5%),也高度提示 DV 与盆底肌功能失调有关(一般认为功能性便秘的儿童存在排便时腹肌、盆底肌及括约肌协调和协同功能不良)。通过生物反馈训练治疗儿童功能性便秘已

经取得了确切的临床疗效,有学者应用盆底功能训练治疗 OAB 也取得了良好的效果:NazihaKhen-Dunlop 等^[9]采用生物反馈治疗 60 例 OAB 患儿,有效率达 90%左右。生物反馈结合电刺激可以进一步增强生物反馈的强度及效果,这种治疗方式已经在产后盆底康复及压力性尿失禁治疗中得到了应用且疗效满意,通过生物反馈电刺激治疗能快速激活阴部神经纤维的传导,进而直接作用于包括尿道外括约肌在内的盆底横纹肌群,改善肌肉间的协调能力;还能加强腹下抑制性神经纤维的作用,抑制从膀胱传出的上行性神经通路,从而抑制膀胱兴奋性,不仅能增强膀胱、尿道肌群稳定性,而且能有效协调肌肉收缩、舒张频率,从而有效增强患儿排尿控制能力^[10]。国内外应用生物反馈联合电刺激治疗儿童 DV 的研究较少,在本研究中,患儿症状均较为严重,行为或药物治疗效果不佳,所有患儿经尿流动力学检查发现存在 OAB 或(和)逼尿肌括约肌不协调,患儿均为学龄儿,能够一定程度上配合治疗,因此采用生物反馈电刺激治疗的目的是在提高患儿对自身疾病认知的基础上,训练他们良好地控制盆底功能,从而自主轻松地排尿。

生物反馈治疗 DV 的方法多样,侵入性的如膀胱置管法,无创的如体表贴电极片法。我们根据患儿的接受程度,采用无创的体表电极片法,进行交互式电脑游戏生物反馈治疗,配合腰骶部会阴区电刺激,刺激强度参考成人标准给予适当下调,使其完全可被患儿接受。患儿可以通过完成游戏设定的任务,生物反馈主动训练盆底肌群的收缩和舒张,而电刺激疗法可以使患儿盆底神经、肌群被动接受一定频率的电刺激,使盆底肌群被动产生收缩和舒张运动,提高盆底肌群对刺激的敏感度,从而使患儿完成主动和被动的双重锻炼,因此首次生物反馈治疗前的行为心理教育十分重要,教育首先要建立一种治疗性医患关系,作为纠正疾病行为的基础,认同患儿和家长对疾病的关注和痛苦的精神体验,帮助减轻焦虑,增强信心,强化健康行为^[11]。教育内容包括:解释 DV 的病理生理机制和长期治疗的目的、措施和必要性,治疗的具体方式机理及可预期的效果,使患儿及监护人树立治疗决心,更好地配合治疗与随访,为尽量避免影响患儿学习,我们采用假期集中的相对频繁治疗计划,本组患儿至少完成 1 个疗程的治疗,大部分进行了 2 个或 2 个以上疗程的训练,并能坚持完成治疗后的家庭骨盆训练,基本能够配合完成门诊或电话随访。生物反

馈训练是一种精神心理结合物理医学的疗法,患儿本身对治疗的理解能力、家长和患儿的治疗动机及对治疗的依从程度对治疗效果都会产生影响,本研究中治疗效果不佳的病例往往存在患儿对治疗接受度差、不能良好配合完成治疗、家长不能坚持配合完成对患儿在家中的训练的情况。

本组患儿经生物反馈联合电刺激治疗,综合治愈及改善率可达90%左右,但由于患儿及家长对于尿流动力学检查往往接受度差,因此随访中没有相应的尿流动力学复查,缺少治疗后相应客观的尿动参数,仅能根据患儿症状评价治疗效果。临床上儿童DV发病率较高,个别患儿症状重,传统的治疗方法可能不能达到满意的治疗效果,通过本组病例的初步研究表明,针对盆底功能训练的短期高频度生物反馈联合电刺激疗法治疗严重的儿童DV具有无损伤、经济、无药物不良反应且疗效较为满意的优点,丰富了针对儿童DV尤其是传统疗法效果不佳患儿的治疗手段,值得进一步研究与推广。但本研究样本量小,随访时间短,今后可考虑开展大样本随机对照研究生物反馈联合电刺激治疗儿童DV的疗效,从而形成统一的治疗方案指导治疗,使生物反馈治疗儿童DV的方案更加标准化、规范化。

参考文献

- Norgaard JP, van Gool JD, Hjalmas K, et al. Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children [J]. Br J Urol, 1998, 81 (Suppl. 3): 1-16. DOI: 10. 1046/j. 1464-410x. 1998. 00025. x.
- Kajiwara M, Inoue K, Usui A, et al. The Micturition Habits and Prevalence of Daytime Urinary Incontinence in Japanese Primary School Children [J]. J Urol, 2004, 171 (1): 403-407. DOI: 10. 1097/01. ju. 0000101907. 87169. 06.
- Bakker E, van Sprundel M, van der Auwera JC, et al. Voiding habits and wetting in a population of 4332 Belgian schoolchildren aged between 10 and 14 years [J]. Scand J Urol Nephrol, 2002, 36 (5): 354-362. DOI: 10. 1080/003655902320783863.
- Garnett S, Abrams P. The natural history of the overactive bladder and detrusor overactivity. A review of the evidence regarding the long-term outcome of the overactive bladder [J]. J Urol, 2003, 169 (3): 843-848. DOI: 10. 1097/01. ju. 0000050305. 05345. 40.
- Kupelian V, Wei JT, O'Leary MP, et al. Nocturia and quality of life: results from the Boston area community health survey [J]. Eur Urol, 2012, 61 (1): 78-84. DOI: 10. 1016/j. eururol. 2011. 05. 065.
- Lundblad B, Berg M, Hellström AL. Experiences of Children Treating Functional Bladder Disturbances on Schooldays [J]. J Pediatr Urol, 2007, 3 (3): 189-193. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2006. 08. 004.
- Sarica K, Yağci F, Erturhan S, et al. Conservative Management of Overactive Bladder in Children: Evaluation of Clinical and Urodynamic Results [J]. J Pediatr Urol, 2006, 2 (1): 34-39. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2005. 06. 005.
- 张宏伟, 刘凤霖. 小儿功能性便秘的生物反馈治疗 [J]. 当代医学, 2009, 15 (7): 40-41. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-4393. 2009. 07. 030.
- Zhang HW, Liu FL. Biofeedback treatment of functional constipation in children [J]. Contemporary Medicine, 2009, 15 (7): 40-41. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-4393. 2009. 07. 030.
- Khen-Dunlop N, Egroo AV, Bouteiller C, et al. Biofeedback Therapy in the Treatment of Bladder Overactivity, Vesico-Ureteral Reflux and Urinary Tract Infection [J]. J Pediatr Urol, 2006, 2 (5): 424-429. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2005. 09. 004.
- 罗娟, 刘倩. 不同功能性电刺激方案联合生物反馈治疗儿童神经源性逼尿肌尿道无收缩尿失禁的疗效 [J]. 中国医学物理学杂志, 2018, 35 (4): 461-465. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-202X. 2018. 04. 017.
- Luo J, Liu Q. Therapeutic effect of different functional electric stimulations combined with biofeedback in children with urinary incontinence due to neuropathic acontractile detrusor and sphincter [J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2018, 35 (4): 461-465. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-202X. 2018. 04. 017.
- 董梅. 儿童功能性便秘的生物反馈和心理行为治疗 [J]. 临床儿科杂志, 2012, 30 (10): 905-907. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-3606. 2012. 10. 002.
- Dong M. Biofeedback and psychological-behavioural therapy for childhood functional constipation [J]. Journal Of Clinical Pediatrics, 2012, 30 (10): 905-907. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-3606. 2012. 10. 002.

(收稿日期: 2020-06-13)

本文引用格式: 牛之彬, 杨屹. 生物反馈联合电刺激治疗儿童功能性排尿失调的初步研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (11): 991-995. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 11. 006.

Citing this article as: Niu ZB, Yang Y. Biofeedback therapy combined with electrical nerve stimulation in the treatment of dysfunctional voiding in children [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (11): 991-995. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 11. 006.