

儿童便秘的治疗手段及其应用指征

张树成 白玉作

全文二维码 OSID 码

【摘要】 便秘是儿童期常见的消化道症状之一,严重影响患儿的身体健康和生活质量。对于儿童便秘目前有很多治疗措施,如行为治疗、药物治疗、生物反馈治疗及中医药疗法等,其中某些干预手段的顺利实施需要医生、患儿家长以及患儿本人的配合协作。每种方法具有自身适应证,并非适用于所有类型的便秘。本文对儿童便秘治疗手段进行简要回顾,并对这些治疗手段的应用指征进行探讨。

【关键词】 便秘; 治疗; 研究; 儿童

【中图分类号】 R726 R574.62

Treatment of children with constipation and indications for its application. Zhang Shucheng, Bai Yuzuo. Department of Pediatric Surgery, Affiliated Shengjing Hospital, China Medical University. Corresponding author: Bai Yuzuo, Email: baiyz@sj-hospital.org

【Abstract】 As a common pediatric problem, constipation often causes distress to both children and their parents. Up until now, numerous clinical studies on treating childhood constipation have been reported, such as pharmacotherapy, biofeedbacks and traditional Chinese medicine, etc. However, a cure requires prolonged supports of physicians and parents, medical interventions and patient cooperation.

【Key words】 Constipation; Therapy; Research; Child

便秘是儿童时期常见的消化道症状之一,影响到 1%~30% 儿童的健康^[1]。儿童便秘通常起始于婴幼儿时期,约 1/3 的患儿症状可持续至青少年时期,给患儿及其家庭带来沉重的医疗和心理负担^[2]。虽然儿童便秘的发病率较高,但由于早期症状较轻,容易被家长忽视,就诊时病情往往已经很严重,甚至对患儿的生长发育及生活质量造成影响,因此大多数便秘儿童的治疗效果不满意,甚至经常复发^[3]。研究表明,60% 的便秘儿童在治疗 1 年后获得治疗成功,患有大便失禁以及年龄在 4 岁以下的儿童有形成长期不良结局的风险^[4]。目前儿童便秘的诊断已经比较规范,但治疗仍相对复杂,尤其是在治疗方案的选择上存在一定盲目性。总体而言,儿童便秘的治疗原则以缓解症状、恢复正常肠动力和排便的生理功能为主,强调个体化综合治疗。本文对儿童便秘的治疗手段进行简要回顾,并围绕这些治疗手段的应用指征进行探讨。

一、诊断

儿童便秘的诊断目前大多依靠症状和查体,虽然国内有许多学者对儿童便秘进行了一定的研究,但目前尚没有关于儿童便秘的统一标准,对于儿童便秘的诊断一直沿用国外的标准,目前国际上儿童便秘最广泛且最规范的标准是罗马 IV 标准。由于便秘的诊断受患者年龄的影响较大,因此在罗马 IV 标准的基础上进一步建立了新生儿/婴幼儿和儿童/青少年功能性便秘的诊断标准^[5,6],具体如下:

(一) 新生儿/幼儿 FC 诊断标准 (G7)

①每周排便次数 < 2 次; ②有大便潴留病史; ③有排便疼痛和排便费力史; ④有粪便粗大病史; ⑤直肠内存在大量粪便团块; ⑥在自己能控制排便后每周至少有 1 次便失禁发作; ⑦粪便体积巨大,足以阻塞厕所。4 岁以下幼儿具备上述 2 条以上且持续发作 1 个月即可诊断。

(二) 儿童/青少年 FC 诊断标准 (H3a)

①4 岁以上儿童每周排便次数 ≤ 2 次; ②每周至少有 1 次大便失禁; ③有大量粪便潴留或有与粪便潴留有关姿势; ④有排便疼痛或困难病史; ⑤直肠内存在大粪块; ⑥粪便体积巨大,足以阻塞厕所下水管道。4 岁以下幼儿具备上述 2 条以上、排除肠易激惹综合征 (irritable bowel syndrome, IBS)、症状持续至少 1 个月且每周至少发作 1 次即可诊断。

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.01.003

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

通讯作者: 白玉作, Email: baiyz@sj-hospital.org

罗马Ⅳ标准是儿童便秘的国际标准,是儿童便秘研究规范化的重要标志。罗马标准的确立为全球的儿科医生和便秘研究者提供了规范化的诊断工具,彻底解决了横向比较、资源浪费的问题,可以使全球的研究者同时从不同角度对儿童功能性便秘的病因病理和治疗策略进行研究,达到优化资源配置、多中心联合协作、避免重复研究的目的,因此也是目前国际上应用最为广泛的标准。

二、一般治疗

便秘的一般治疗也被称为基础治疗,是指所有便秘患儿都需要的治疗措施。在所有便秘患儿中,无论选择哪种治疗手段,一般治疗都作为常规推荐的辅助治疗,也是其他治疗手段的前提和基础。

(一) 健康教育

无论对患儿还是家长,健康教育在儿童便秘的治疗中均有着不可替代的作用。健康教育是治疗儿童便秘的第一步,对学龄期患儿故意憋便等不良习惯的纠正需要家长的持续配合^[7]。由于缺乏长期治疗的耐心及心理准备,往往在短期未达到治疗效果时就失去信心甚至中断治疗,从而加重了患儿的症状。一项研究充分显示了重视家庭教育对提高患儿依从性的良好效果,在这项研究中,健康教育组采用 KAP (knowledge-attitude-practice) 模式对患儿及家属进行健康教育,缓解患儿焦虑心情,增加治疗信心。结果表明健康教育组的服药依从性明显高于一般治疗组,症状改善情况也优于一般治疗组。因此在进行治疗前医生应向患儿及其父母做好教育工作,教育内容包括便秘的病理生理机制、长期治疗目的和治疗方法等,根据患儿的不同年龄阶段,共同商讨制定治疗疾病的方法,从而提高便秘的整体疗效。

(二) 培养良好生活习惯

除了健康教育,患儿良好生活习惯的培养也对改善便秘症状有着重要作用,包括建立健康的排便习惯、规律作息时间、增加体育锻炼等。排便习惯训练 (defecation habit practice, DHP) 是指科学地对小儿进行排便指导,强化训练其排便规律,以使形成正常的排便习惯。DHP 为渐进性训练,一般从小儿 1.5 岁时开始,强调“定时、饭后和排净”三大关键内容,反复实践,鼓励为主,必要时可辅助应用人工助排措施,协助建立良好的排便习惯。长期便秘的患儿常因排便疼痛而形成故意憋便的习惯,使粪便更加干硬、难以排出,如此恶性循环导致直肠扩张,加重便秘症状。对于这类患儿首先要软化粪

便、消除排便疼痛,再对患儿进行教育,帮助其建立健康的排便习惯。

(三) 饮食调整

患儿的饮食也需要个体化、有针对性地进行调整,由于婴幼儿处于快速生长发育时期,饮食结构转换的频率较高,有些家长容易因过度追求高营养导致患儿消化道负担过重,这也是导致患儿出现功能性便秘的重要原因。Tabbers 等^[8]发现液体摄入量不足可作为便秘的独立危险因素,而在婴幼儿时期适当增加液体和碳水化合物(例如梅子、梨、苹果汁中的山梨醇)的摄入有助于软化粪便,改善便秘症状。

(四) 适量运动

Chan 等^[9]统计发现青少年便秘与运动量过小具有一定的相关性,长期不活动或卧床者容易发生便秘。Chu 等^[10]研究发现:增大运动量、增强腹肌及盆底肌肉的协调作用有助于排便。

三、药物治疗

临床常用的治疗药物包括去阻塞药物和维持药物两大类。口服药物的安全性更好,但缓解症状的速度可能相对较慢,需要病人有良好的依从性^[11]。

(一) 缓泻剂

在患儿未建立正常排便习惯之前,需要长期接受药物治疗。缓泻剂因效果明显、副作用较少,成为临床常用的治疗便秘药物之一^[12]。该药物的主要治疗目的是清除粪便,快速缓解症状,适用于急性便秘以及症状初发的病例。常用的缓泻剂包括容积性、刺激性、渗透性及润滑性 4 种。

1. 容积性缓泻剂:主要为甲基纤维素、欧车前制剂(如小麦麸皮、魔芋淀粉等)。这类缓泻剂在肠道内被细菌酵解后,通过增加肠内渗透压,吸水形成凝胶状,阻止水分被肠道吸收,增强导泻作用。

2. 刺激性缓泻剂:主要为含蒽醌类的植物性泻药、酚酞(如番泻叶、大黄等)。这类药物通过刺激肠壁增强肠蠕动,促进排便。目前已有研究表明蒽醌类泻剂能够促使结肠黏膜上皮细胞凋亡,可能增加结直肠癌的发病危险性。

3. 渗透性缓泻剂:分为盐类和糖类渗透性泻药。盐类渗透性泻药主要包括硫酸镁和硫酸钠,它们可在肠道内形成高渗溶液,增加粪便水分,刺激肠道蠕动,因其常可引起离子紊乱等严重不良反应,现已停止使用。而糖类渗透性泻药主要包括乳果糖、聚乙二醇、山梨醇糖浆等。聚乙二醇的相对

分子量超过4 000,主要通过分子中氢键固定肠腔内水分子增加粪便含水量,软化粪便;由于其基本不被肠道吸收,因此不会影响脂溶性维生素的吸收和电解质的代谢,对治疗慢传输型和出口梗阻型便秘效果良好,是目前便秘治疗的常规推荐一线药物。

4. 润滑剂:主要包括甘油、蜂蜜、液体石蜡。利用其物理特性润滑肠壁,软化大便,缓解排便疼痛,需要注意的是1岁以下的小儿禁止服用液体石蜡,以防止误吸导致吸入性脂性肺炎。年长儿童如长期服用,需及时补充维生素A、维生素D。

在容积性缓泻剂中,未被消化的纤维素能够吸收水分,从而形成大量柔软的粪便。对该类缓泻剂前期系统性回顾研究表明,纤维素可增加排便次数,治疗时间通常为4周(或更少)。渗透性泻剂主要通过改变肠腔内电解质运输、增加肠腔内液体分泌、间接刺激感觉神经末梢,从而刺激肠蠕动,达到治疗便秘的效果^[14]。目前,国内外多推荐渗透泻剂(如聚乙二醇)。一项多中心开放研究将103例功能性便秘患儿随机分为PEG3350治疗组和对照组,治疗14 d后发现接受PEG3350治疗的患儿便秘短期效果显著^[14]。总的来说,聚乙二醇的治疗效果与其他泻药(如乳果糖或氧化镁乳)接近甚至更好^[15,16],但是它的使用也可能与粪、尿失禁的发作有关^[14]。患儿通过药物使便秘症状得到改善后仍然需要接受一段时间的维持治疗,其目的是保持肠道动力,尽可能做到每天排便。大多数研究表明,使用泻药比单纯的行为训练更有效^[17]。虽然过去曾提倡使用灌肠剂,但有研究表明,在口服泻药方案中添加灌肠剂并不能改善严重便秘儿童的疗效^[18]。

(二)促胃肠动力药物

促胃肠动力药物的主要作用是恢复胃肠动力功能,用于严重便秘粪便清除以后胃肠蠕动功能的激发和维持,常用的包括5-羟色胺激动剂、阿片受体拮抗剂,由于阿片受体拮抗剂会导致刺激肠蠕动和逆转阿片的胃肠副作用,因此仅被用于成人顽固性便秘的治疗^[19]。除了改善肠道功能、患者的治疗满意度和生活质量外,并减轻了便秘相关的症状(包括腹胀、腹部不适以及排便不尽感)。

四、中医药治疗

现代中医总结前人经验,结合现代医学理论及临床治疗体会,对儿童功能性便秘的病因机制展开了进一步的探讨。便秘这一病名首见于《黄帝内经》,我国历代中医古籍文献对本病的病名也有过

很多论述。东汉时期张仲景在《伤寒杂病论》中根据便秘的不同特征来描述便秘的病名,且已经对便秘的病因机制、诊断、鉴别诊断、治疗方法有了进一步的探索和论述。当代众多医学家认为便秘的起病因素不外乎饮食不当,加之脏腑薄弱、不耐伐攻,若感受外邪,容易导致气血津液代谢失常,脏腑功能失调,最终导致肠腑传导失司,而成便秘之病。

中医认为大肠传导功能是胃通降功能的延续,有赖于脾的运化。饮食入胃,在脾的运化作用下,经胃肠虚实更替,不断推进,方能消化吸收精微和传导糟粕;而肠壁的发育和肠道蠕动功能的强健,也有赖于脾胃运化的水谷精微的荣养。脾失健运,则肠动力不足。小儿脾常不足,过食则克伐脾运,化物无力。患儿平日嗜食煎炸炙烤,难以运化,因而生积,积久化热,积热郁结,致腑气不通,以生便秘;胃内积热上冲,故口气臭;内有邪热,蒸津外泄,故汗出较多;积热郁结,气机不畅,则见腹胀、腹满。所以,治疗需注重恢复脾胃的运化功能。

在研究促胃肠动力单味中药方面,研究人员发现大黄、白术能使便秘大鼠结肠肌间神经丛中的胆碱能神经分布趋于正常,并增加胃窦空肠肌间神经丛中胆碱能阳性神经的含量及胃窦肌间神经丛、空肠黏膜下和肌间神经丛中SP阳性神经的含量。中医角度认为具有补气、健脾除湿和止汗安胎的功效。除了中药,针灸按摩对儿童功能性便秘也有较好的作用。

五、生物反馈治疗

生物反馈疗法是治疗排便失调症的主要方法,目的是改善腹肌和肛门直肠肌肉的协调性。便秘的生物反馈训练可提高患儿对排便感觉的敏感性,增加对肛门随意肌的收缩控制,达到控制排便的目的。对由于心理因素所致便秘及出口梗阻型便秘效果相对显著。曾俊^[20]曾给予87例出口梗阻性便秘患者生物反馈治疗,发现便秘患者的排便通畅程度提高,约79%患者的肌电图结果有所改善。Chiotakakou-Faliakou等^[21]对100例功能性便秘患者进行生物反馈治疗发现,治疗后粪便在结肠通过的时间缩短,肛管对压力的感觉灵敏度提高,肛门内外括约肌矛盾运动消失。Croffie等^[22]研究发现生物反馈疗法治疗儿童功能性便秘有一定疗效,但治疗疗程较长,远期疗效还有待提高;且该治疗方法主要针对出口梗阻型便秘,对其他类型便秘疗效还有待改善。

六、经皮骶神经电刺激疗法

经皮肤神经电刺激疗法是近年来开始使用的一种新的物理疗法。它通过电极刺激,缩短结肠传输时间,以达到促进粪便排出的目的,通常情况下疗程为 2 个月。同生物反馈疗法一样,经皮肤神经电刺激对出口梗阻型便秘疗效较确切,但对其他类型便秘疗效欠佳,且远期持续疗效有待提高。Leong 等^[23]给予 39 例出口梗阻型便秘患儿经皮电刺激治疗,结果显示 73% 的患儿症状得到缓解,半年内未再复发,25%~33% 的患儿治疗 6 个月内再次出现便秘。Privitera 等^[24]研究结果证实电刺激能改善出口功能障碍患者的肠道症状,在 1 年的电话随访中,约 77.3% 的患者满意度有所提高。

七、益生菌治疗

WHO 对于益生菌的定义为:给予足够数量的、能够对宿主健康产生有益作用的活微生物。益生菌可通过调节胃肠动力,调节肠道内环境,参与结肠酵解以及调控细胞因子释放等多种途径,同时也参与肠道的健康调控和全身多种疾病的发生过程,因此被广泛用于儿童腹泻、肠易激综合征以及肝病等疾病的治疗。但是关于益生菌治疗儿童便秘的有效性尚存在争议。目前广泛使用的益生菌主要包括双歧杆菌、酪酸梭菌、乳酸杆菌和肠球菌等^[25]。根据双歧杆菌 DNA 同源性和糖发酵过程的不同,可将其分为 24 种,其中婴儿型双歧杆菌、短双歧杆菌、长双歧杆菌和青春双歧杆菌存在于人体中。婴儿型双歧杆菌自婴儿出生后 2~3 d 开始增殖,5~7 d 达到高峰^[26];5 岁以下儿童常驻菌以婴儿型双歧杆菌为主。婴儿型双歧杆菌的数量与健康息息相关,高浓度的婴儿型双歧杆菌可以保持肠道环境相对稳定,抑制致病病原(如大肠埃希菌、痢疾志贺菌、伤寒沙门菌等致病菌)的生长。除此之外,与其他类型的双歧杆菌相比,婴儿型双歧杆菌对胃酸和胆汁有更强的耐受力,并且肠道定植能力极强,定植后能够产生多种有机酸,降低肠道 pH,同时产生抗菌物质双歧因子,促进多种细胞因子的分泌,抑制腐生菌增殖,因此往往作为改善肠道功能的首选菌种^[27,28]。

在众多的肠道菌种中,很多菌种之间存在互相促进、协同增效的作用,关于菌种之间的相互作用目前研究较为广泛,机制相对明确的是酪酸梭菌与其他菌株的作用。酪酸梭菌是人类正常肠道常驻菌之一,为革兰氏阳性厌氧菌,内生芽孢,对酸碱以及抗生素高度稳定,并能抑制胺、吲哚和硫化氢等有害气体产生的毒性作用。酪酸梭菌能够通过与

TLR2 受体结合调控 Cajal 间质细胞的活动,进而促进肠道动力功能,同时还可以促进肠上皮细胞分泌多种细胞因子,调节肠黏膜屏障功能^[29,30]。最主要的是,酪酸梭菌能产生一种对结肠生理功能起到重要调节作用的短链脂肪酸-丁酸,因此也被称为丁酸梭菌或丁酸菌。丁酸是结肠上皮细胞最主要的能量来源,能促进肠黏膜上皮的增殖分化和再生修复,还可以通过调控多种炎症介质和细胞因子的释放调节肠道免疫功能。研究显示,肠道内的酪酸梭菌在自身快速繁殖的同时,能够将肠道内的多糖分解为低聚糖,促进肠道婴儿型双歧杆菌的快速增殖,增强婴儿型双歧杆菌的治疗效果^[31]。婴儿型双歧杆菌代谢产生的乳酸能被酪酸梭菌利用,产生更多的丁酸。在临床应用过程中,酪酸梭菌和婴儿型双歧杆菌联合应用能起到协同增效的作用,在菌种选择时作为常规推荐,目前已有成熟的制剂应用于临床。

除了双歧杆菌和酪酸梭菌,乳酸杆菌也是常用的菌种之一,乳酸杆菌能产生乳酸,改变革兰氏阳性菌细胞膜的通透性^[32]。Otero 等^[33]发现,加氏乳酸杆菌产生的乳酸能使金黄色葡萄球菌细胞膜瓦解,对其增殖起到抑制作用。除此之外,乳酸杆菌还可调节肠道微生物平衡,产生抗菌物质,竞争营养物质从而抑制有害菌,通过诱导黏附素的分泌或阻止细胞凋亡来增强肠道的屏障功能,因此乳酸杆菌也是临床治疗中常用的菌种之一。

虽然益生菌广泛用于便秘的临床治疗,并且在轻症的便秘以及便秘的维持期治疗方面均取得满意的治疗效果,但是目前仍然缺乏足够的循证医学证据支持此观点,因此益生菌在便秘中的使用目前尚处于探索阶段,需要一线临床工作者长期的临床实践进行验证^[34]。

八、膳食纤维治疗

目前普遍认为便秘的发生原因之一是膳食纤维摄入不足^[35]。膳食纤维是一种对肠功能有重要影响的特殊食物成分,近年来逐渐受到临床重视。按照是否有水溶性可将膳食纤维分为水溶性膳食纤维和粗纤维两大类^[36]。其中水溶性膳食纤维可发挥肠道益生元效果,促进益生菌生长并维持肠道微生态,通过增加结肠内水分促进结肠蠕动、增加排便次数。膳食纤维和不可消化低聚糖是肠道微生物的主要生长基质。Olano 等^[37]在 2002 年已经明确,由于人类结肠中的正常菌群主要是厌氧菌,膳食纤维被发酵可能形成短链脂肪酸,在体外可刺

激双歧杆菌和乳酸杆菌等菌株的生长,而这些微生物可在粪便中发挥渗透性作用,改变肠腔 pH 值并增加粪便的保水能力,进而促进结肠蠕动和增加排便频次。Ustundag 等^[38]认为水溶性膳食纤维增加排便频次的效果可媲美乳果糖等缓泻剂,并且前者的副作用小、患儿治疗依从性更好。因此对于缓泻剂治疗反应差的顽固性便秘患者,联用水溶性膳食纤维素可以有效改善症状。

九、灌肠治疗

对于顽固性便秘患儿,常规排便训练及药物治疗效果不佳时,往往需要先进行灌肠治疗。灌肠是利用等渗液体清除肠道内潴留粪便,达到清洁肠管、促进肠蠕动、促进排便的目的。通过一定疗程的结肠灌肠治疗,彻底软化、清除布满整个大肠内的硬结大便,还可以促进肠黏膜的分泌,促进结肠蠕动;此外,定时结肠灌肠治疗还能促进患儿建立意识性排便反射,从而恢复正常排便功能^[39]。

十、手术治疗

手术治疗可以改善部分便秘患儿的生活质量,但危险性及痛苦较大,手术并发症较多,远期疗效欠佳,故一般不考虑手术。手术适用于那些经过严格保守治疗或者洗肠治疗无效、便秘已经严重影响生活质量的病例,也适用于严重结肠扩张导致肠功能受损、伴有粪石性肠梗阻或有明确的证据显示结肠存在器质性改变的病例,对上述病例可以尝试全结肠切除术或次全结肠切除术,但是术后存在短肠综合征以及反复便秘的发生风险,因此有必要在术前向患者告知,同时对于这类病患的远期疗效也缺乏足够的循证医学证据。

综上所述,针对儿童功能性便秘的治疗涉及到胃肠科、外科、心理科、康复科以及营养科等多学科的交叉协作,具体措施包括一般治疗、药物治疗、益生菌制剂、生物反馈治疗、经皮电刺激疗法、膳食纤维素治疗、灌肠及手术治疗等,每种治疗方式均有其针对性及局限性,在治疗儿童便秘时应根据患儿具体情况进行个体化治疗。应在大样本多中心随机对照试验的基础上,获取每种治疗方式的循证医学证据,探索儿童便秘的规范化个体化治疗方案。

参考文献

- 1 van den Berg MM, Benninga MA, Di Lorenzo C. Epidemiology of childhood constipation: a systematic review [J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101 (10): 2401-2409. DOI: 10. 1111/j. 1572-0241. 2006. 00771. x.
- 2 Bongers ME, van Wijk MP, Reitsma JB, et al. Long-term prognosis for childhood constipation: clinical outcomes in adulthood [J]. *Pediatrics*, 2010, 126 (1): e156-e162. DOI: 10. 1542/peds. 2009-1009.
- 3 Nurko S. Advances in the management of pediatric constipation [J]. *Curr Gastroenterol Rep*, 2000, 2 (3): 234-240. DOI: 10. 1007/s11894-000-0066-0.
- 4 van Ginkel R, Reitsma JB, Buller HA, et al. Childhood constipation: longitudinal follow-up beyond puberty [J]. *Gastroenterology*, 2003, 125 (2): 357-363. DOI: 10. 1016/s0016-5085(03)00888-6.
- 5 Hyman PE, Milla PJ, Benninga MA, et al. Childhood functional gastrointestinal disorders: neonate/toddler [J]. *Gastroenterology*, 2006, 130 (5): 1519-1526. DOI: 10. 1053/j. gastro. 2005. 11. 065.
- 6 Benninga MA, Faure C, Hyman PE, et al. Childhood Functional Gastrointestinal Disorders: Neonate/Toddler [J]. *Gastroenterology*, 2016. DOI: 10. 1053/j. gastro. 2016. 02. 016.
- 7 van Dijk M, Bongers ME, de Vries GJ, et al. Behavioral therapy for childhood constipation: a randomized, controlled trial [J]. *Pediatrics*, 2008, 121 (5): e1334-e1341. DOI: 10. 1542/peds. 2007-2402.
- 8 Tabbers MM, Boluyt N, Berger MY, et al. Nonpharmacologic treatments for childhood constipation: systematic review [J]. *Pediatrics*, 2011, 128 (4): 753-761. DOI: 10. 1542/peds. 2011-0179.
- 9 Chan MF, Chan YL. Investigating factors associated with functional constipation of primary school children in Hong Kong [J]. *J Clin Nurs*, 2010, 19 (23-24): 3390-3400. DOI: 10. 1111/j. 1365-2702. 2010. 03362. x.
- 10 Chu H, Zhong L, Li H, et al. Epidemiology characteristics of constipation for general population, pediatric population, and elderly population in china [J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2014, 2014: 532734. DOI: 10. 1155/2014/532734.
- 11 Nurko S, Zimmerman LA. Evaluation and treatment of constipation in children and adolescents [J]. *Am Fam Physician*, 2014, 90 (2): 82-90.
- 12 Mueller-Lissner S, Kamm MA, Wald A, et al. Multicenter, 4-week, double-blind, randomized, placebo-controlled trial of sodium picosulfate in patients with chronic constipation [J]. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105 (4): 897-903. DOI: 10. 1038/ajg. 2010. 41.
- 13 Liem O, Benninga MA, Mousa HM, et al. Novel and alternative therapies for childhood constipation [J]. *Curr Gastroenterol Rep*, 2007, 9 (3): 214-218. DOI: 10. 1007/s11894-007-0021-4.
- 14 Nurko S, Youssef NN, Sabri M, et al. PEG3350 in the treat-

- ment of childhood constipation: a multicenter, double-blinded, placebo-controlled trial [J]. *J Pediatr*, 2008, 153 (2): 254-261. DOI: 10.1016/j.jpeds.2008.01.039.
- 15 Candy D, Belsey J. Macrogol (polyethylene glycol) laxatives in children with functional constipation and faecal impaction: a systematic review [J]. *Arch Dis Child*, 2009, 94 (2): 156-160. DOI: 10.1136/adc.2007.128769.
 - 16 Lee-Robichaud H, Thomas K, Morgan J, et al. Lactulose versus polyethylene glycol for chronic constipation [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010, 7 (7): CD007570. DOI: 10.1002/14651858.CD007570.pub2.
 - 17 Loening-Baucke V. Prevalence, symptoms and outcome of constipation in infants and toddlers [J]. *J Pediatr*, 2005, 146 (3): 359-363. DOI: 10.1016/j.jpeds.2004.10.046.
 - 18 Bongers ME, van den Berg MM, Reitsma JB, et al. A randomized controlled trial of enemas in combination with oral laxative therapy for children with chronic constipation [J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2009, 7 (10): 1069-1074. DOI: 10.1016/j.cgh.2009.06.018.
 - 19 Chan KY, de Vries R, Leijten FP, et al. Functional characterization of contractions to tegaserod in human isolated proximal and distal coronary arteries [J]. *Eur J Pharmacol*, 2009, 619 (1-3): 61-67. DOI: 10.1016/j.ejphar.2009.07.010.
 - 20 曾俊, 贾克东, 徐伟民. 生物反馈训练治疗出口梗阻性便秘的疗效观察 [J]. *实用中西医结合临床*, 2005 (3): 27-28. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4040.2005.03.020.
Zeng J, Jia KD, Xu WM. Observation on the effect of biofeedback training on outlet obstructive constipation [J]. *Practical Clinical Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*, 2005 (3): 27-28. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4040.2005.03.020.
 - 21 Chiotakou-Faliakou E, Kamm MA, Roy AJ, et al. Biofeedback provides long-term benefit for patients with intractable, slow and normal transit constipation [J]. *Gut*, 1998, 42 (4): 517-521. DOI: 10.1136/gut.42.4.517.
 - 22 Croffie JM, Ammar MS, Pfeifferkorn MD, et al. Assessment of the effectiveness of biofeedback in children with dyssynergic defecation and recalcitrant constipation/encopresis: does home biofeedback improve long-term outcomes [J]. *Clin Pediatr (Phila)*, 2005, 44 (1): 63-71. DOI: 10.1177/000992280504400108.
 - 23 Leong LC, Yik YI, Catto-Smith AG, et al. Long-term effects of transabdominal electrical stimulation in treating children with slow-transit constipation [J]. *J Pediatr Surg*, 2011, 46 (12): 2309-2312. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.09.022.
 - 24 Privitera AC, Oliveri CE, Randazzo G, et al. Biofeedback therapy for outlet dysfunction: our experience [J]. *Chir Ital*, 2009, 61 (3): 281-288.
 - 25 Higgins PD, Johanson JF. Epidemiology of constipation in North America: a systematic review [J]. *Am J Gastroenterol*, 2004, 99 (4): 750-759. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2004.04114.x.
 - 26 Gill HS, Guarner F. Probiotics and human health: a clinical perspective [J]. *Postgrad Med J*, 2004, 80 (947): 516-526. DOI: 10.1136/pgmj.2003.008664.
 - 27 Banaszekiewicz A, Szajewska H. Ineffectiveness of Lactobacillus GG as an adjunct to lactulose for the treatment of constipation in children: a double-blind, placebo-controlled randomized trial [J]. *J Pediatr*, 2005, 146 (3): 364-369. DOI: 10.1016/j.jpeds.2004.10.022.
 - 28 Allen AP, Clarke G, Cryan JF, et al. Bifidobacterium infantis 35624 and other probiotics in the management of irritable bowel syndrome. Strain specificity, symptoms, and mechanisms [J]. *Curr Med Res Opin*, 2017, 33 (7): 1349-1351. DOI: 10.1080/03007995.2017.1322571.
 - 29 Sui SJ, Tian ZB, Wang QC, et al. Clostridium butyricum promotes intestinal motility by regulation of TLR2 in interstitial cells of Cajal [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2018, 22 (14): 4730-4738. DOI: 10.26355/eurev_201807_15533.
 - 30 Miao RX, Zhu XX, Wan CM, et al. Effect of Clostridium butyricum supplementation on the development of intestinal flora and the immune system of neonatal mice [J]. *Exp Ther Med*, 2018, 15 (1): 1081-1086. DOI: 10.3892/etm.2017.5461.
 - 31 Kim YG, Sakamoto K, Seo SU, et al. Neonatal acquisition of clostridia species protects against colonization by bacterial pathogens [J]. *Science*, 2017, 356 (6335): 315-319. DOI: 10.1126/science.aag2029.
 - 32 Yan F, Polk DB. Probiotic bacterium prevents cytokine-induced apoptosis in intestinal epithelial cells [J]. *J Biol Chem*, 2002, 277 (52): 50959-50965. DOI: 10.1074/jbc.M207050200.
 - 33 Otero MC, Nader-Macias ME. Inhibition of Staphylococcus aureus by H2O2-producing Lactobacillus gasseri isolated from the vaginal tract of cattle [J]. *Anim Reprod Sci*, 2006, 96 (1-2): 35-46. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2005.11.004.
 - 34 Guerra PV, Lima LN, Souza TC, et al. Pediatric functional constipation treatment with Bifidobacterium-containing yogurt: a crossover, double-blind, controlled trial [J]. *World J Gastroenterol*, 2011, 17 (34): 3916-3921. DOI: 10.3748/wjg.v17.i34.3916.

- 28 Tunell WP, Austin JC, Barnes PD, et al. Neuroradiologic evaluation of sacral abnormalities in imperforate anus complex [J]. J Pediatr Surg, 1987, 22 (1): 58-61. DOI: 10.1016/s0022-3468(87)80016-7.
- 29 Capitanucci ML, Rivoecchi M, Silveri M, et al. Neurovesical dysfunction due to spinal dysraphia in anorectal anomalies [J]. Eur J Pediatr Surg, 1996, 6 (3): 159-162. DOI: 10.1055/s-2008-1066496.
- 30 Samuk I, Bischoff A, Freud E, et al. Tethered cord in children with anorectal malformations with emphasis on recto-bladder neck fistula [J]. Pediatr Surg Int, 2019, 35 (2): 221-226. DOI: 10.1007/s00383-018-4399-x.
- 31 Kyrklund K, Pakarinen MP, Taskinen S, et al. Spinal cord anomalies in patients with anorectal malformations without severe sacral abnormalities or meningocele: outcomes after expectant, conservative management [J]. J Neurosurg Spine, 2016, 25 (6): 782-789. DOI: 10.3171/2016.4.SPINE1641.
- 32 Zhengwei Y, Weilin W, Yuzuo B, et al. Long-term outcomes of individualized biofeedback training based on the underlying dysfunction for patients with imperforate anus [J]. J Pediatr Surg, 2005, 40 (3): 555-561. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.11.034.
- 33 Sulkowski JP, Nacion KM, Deans KJ, et al. Sacral nerve stimulation: a promising therapy for fecal and urinary incontinence and constipation in children [J]. J Pediatr Surg, 2015, 50 (10): 1644-1647. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.03.043.

(收稿日期:2019-07-02)

本文引用格式:杨中华,王大斌,刘丹,等.先天性肛门直肠畸形术后合并便秘患儿排便功能评定及病因探讨[J].临床小儿外科杂志,2020,19(1):18-25. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.01.004.

Citing this article as: Yang ZH, Wang DB, Liu D, et al. Comprehensive assessments of defecation functions in anorectal malformation children with postoperative constipation [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (1): 18-25. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.01.004.

(上接第 17 页)

- 35 Everhart JE, Ruhl CE. Burden of digestive diseases in the United States part I: overall and upper gastrointestinal diseases [J]. Gastroenterology, 2009, 136 (2): 376-386. DOI: 10.1053/j.gastro.2008.12.015.
- 36 Linetzky Waitzberg D, Alves Pereira CC, Logullo L, et al. Microbiota benefits after inulin and partially hydrolyzed guar gum supplementation: a randomized clinical trial in constipated women [J]. Nutr Hosp, 2012, 27 (1): 123-129. DOI: 10.1590/S0212-16112012000100014.
- 37 Olano-Martin E, Gibson GR, Rastell RA. Comparison of the in vitro bifidogenic properties of pectins and pectic-oligosaccharides [J]. J Appl Microbiol, 2002, 93 (3): 505-511. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2002.01719.x.
- 38 Ustundag G, Kuloglu Z, Kirbas N, et al. Can partially hydrolyzed guar gum be an alternative to lactulose in treatment of childhood constipation? [J]. Turk J Gastroenterol, 2010, 21 (4): 360-364. DOI: 10.4318/tjg.2010.0121.
- 39 Granstrom AL, Husberg B, Nordenskjold A, et al. Laparoscopic-assisted pull-through for Hirschsprung's disease, a prospective repeated evaluation of functional outcome [J]. Journal Of Pediatric Surgery, 2013, 48 (12): 2536-2539. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.07.017.

(收稿日期:2019-11-22)

本文引用格式:张树成,白玉作.儿童便秘的治疗手段及其应用指征[J].临床小儿外科杂志,2020,19(1):12-17. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.01.003.

Citing this article as: Zhang SC, Bai YZ. Treatment of children with constipation and indications for its application [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (1): 12-17. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.01.003.