

## • 诊疗安全共识 •

# 儿童膀胱直肠功能障碍诊断和治疗中国专家共识

(中华医学会小儿外科学分会小儿尿动力和盆底学组)

**关键词:** 儿童;膀胱直肠功能障碍;诊断;治疗;专家共识

**中图分类号:** R726.9

**文献标志码:** M

**DOI:** 10.3969/j.issn.1009-8291.2023.04.002

排尿和排便异常是儿童就医的常见问题。儿童泌尿门诊约 40% 的患儿有排尿功能异常,其中 25%~30% 患者同时存在便秘<sup>[1]</sup>。儿童膀胱直肠功能障碍(bladder and bowel dysfunction, BBD)严重影响儿童身心健康和生活质量,部分患者伴发反复尿路感染和膀胱输尿管反流(vesical ureteral reflux, VUR),可导致肾脏损害<sup>[1-3]</sup>。然而临床上对儿童 BBD 的诊疗缺乏统一标准,影响了诊断治疗效果。中华医学会小儿外科学分会小儿尿动力和盆底学组组织我国该领域的专家,参考国际儿童尿控协会(International Children's Continence Society, ICCS)<sup>[3]</sup>、国际尿控协会(International Continence Society, ICS)<sup>[4]</sup> 和美国儿科学会(American Academy of Pediatrics, AAP)<sup>[5]</sup> 等制定的 BBD 诊疗指南和国内外相关文献,共同讨论制定了本共识,为规范化 BBD 的临床诊断和治疗提供参考。

## 1 定义和流行病学

为了规范 BBD 的名称、诊断和治疗标准, ICCS<sup>[3-6]</sup> (2013) 建议儿童 BBD 定义为患儿同时存在下尿路功能障碍(lower urinary tract dysfunction, LUTD)和排便障碍,排除神经和解剖异常等器质性因素。其中的 LUTD 主要表现为储尿期症状(尿急、尿频、急迫性尿失禁、日间或夜间不自主漏尿等)、排尿期症状(排尿困难、排尿踌躇、尿流间断和排尿紧张感等)和排尿后症状(尿不尽感、尿后滴沥、尿残留等)。排便障碍主要表现为便秘和大便失禁等<sup>[2,7]</sup>。2013 年之前 BBD 曾被称为“排泄功能不良综合征”(dysfunctional elimination syndrome, DES)<sup>[8]</sup> 和膀胱肠道综合征(bladder bowel syndrome, BBS)<sup>[9]</sup>, 这些术语不适合再继续使用。统一名称有利于更好规范诊断和治疗,方便行业内交流。

BBD 发病率各地报道结果不尽一致。徐鹏超等<sup>[10]</sup> (2019 年)对我国的 10 166 例 4~10 岁幼儿园

和小学儿童调查发现 BBD 总体患病率为 4.02% (从 4 岁时的 6.19% 逐渐降为 10 岁时的 1.96%), BBD 患病率尚未发现男女性别差异。SUMBOON-NANONDA 等<sup>[11]</sup> (2022 年)对 7 岁以下儿童统计发现约 1/3 会出现尿急症状,其中的 3%~4% 可伴有急迫性尿失禁。儿童便秘的患病率在不同国家和不同年龄有区别,根据罗马 III 标准(Rome-III criteria), 欧洲 2 岁儿童中约 1/8 有便秘,中国 3~5 岁的儿童约 30% 有便秘<sup>[12]</sup>。从 1 731 项研究中发现在 1~18 岁复发性尿路感染(recurrent urinary tract infection, RUTI)中, BBD 是 RUTI 的危险因素<sup>[13]</sup>。伴或不伴有原发性膀胱输尿管反流(vesical ureteral reflux, VUR)的 RUTI 患者, BBD 的患病率分别为 49% 和 41%, 女性患病率(53%) 高于男性(44%)<sup>[14]</sup>。有 VUR 的 UTI 儿童的便秘患病率是没有 VUR 者 3 倍以上。流行病学调查提示 BBD、VUR 和 RUTI 三者密切相关<sup>[15]</sup>。此外,普通群体儿童的功能性便秘患病率为 9.5%, 而其中的 37%~64% 的功能性便秘患儿伴有 LUTD。有效治疗 BBD 儿童的便秘可改善 LUTD, 同时降低 RUTI<sup>[16]</sup>。

**专家共识推荐:** 儿童同时存在 LUTS 和排便功能障碍, 且排除泌尿系解剖及神经系统等器质性因素时, 推荐使用 ICCS 定义的标准术语即儿童“膀胱直肠功能障碍(BBD)”。儿童 BBD 常见, 与 VUR 和 UTI 密切相关。

## 2 病理生理

**2.1 膀胱直肠功能及其神经调控** 膀胱和直肠在胚胎学、解剖学和功能学上联系紧密。人类胚胎在发育到 4~7 周时, 尿直肠隔将泄殖腔分隔为背侧的直肠和腹侧的尿生殖窦, 而尿生殖窦又相继发育为膀胱、尿道、前列腺、尿道海绵体、阴道前庭等器官<sup>[17]</sup>。在盆腔内, 膀胱的前方为耻骨, 男性的膀胱后方为直肠, 女性的膀胱后方为子宫和阴道。女童因阴道前后壁贴合紧密, 解剖毗邻, 依然存在压迫的受力传导<sup>[18]</sup>。正常新生儿可出现生理性膀胱逼尿肌过度活动、功能性小膀胱、排尿压力高等特点, 临床表现为单次排尿量小且频繁<sup>[19]</sup>。约 1/3 新生儿有中断排尿或分次排

收稿日期: 2023-03-06

修回日期: 2023-03-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(No. U1904208); 河南省科技攻关计划省部共建项目(No. SBGJ2018059)

通信作者: 文建国, 郑州大学第一附属医院小儿尿动力中心。

E-mail: wenjg@hotmail.com

尿现象。1岁前的婴儿每天排尿10~15次,2~3岁儿童排尿频率可下降至8~10次/d<sup>[20]</sup>。考虑到新生儿排尿和排便联系紧密,文建国等<sup>[21]</sup>报道了对新生儿进行辅助性如厕训练时,同时排便可促进膀胱排空,尤其对于男性,此方式效果更为明显。有研究显示新生儿4周时排便频率为3次/d,婴儿42个月时排便频率为1.3次/d<sup>[22]</sup>。

新生儿排便频率一般和饮食结构有关。出生后24 h内排出墨绿色且黏稠的“胎粪”。如果48 h还未排出大便,需要进一步的检查以排除先天性巨结肠、甲状腺功能异常等疾病。对于母乳喂养的新生儿排便频率可4~5次/d,甚至7~8次/d。添加辅食后,排便次数就会减少<sup>[23]</sup>。

膀胱和直肠受自主神经系统和躯体神经系统的双重支配,骶髓(S<sub>2</sub>~S<sub>4</sub>)节段发出的阴部外神经支配膀胱和直肠的储存功能,而副交感神经系统促进其排空功能。自主神经系统的交感神经部分调控储尿通过腹下神经(T<sub>10</sub>~L<sub>2</sub>)走行,副交感神经调控排尿排便通过来源于骶髓(S<sub>2</sub>~S<sub>4</sub>)节段的盆神经支配来实现<sup>[23]</sup>。尿道内括约肌主要协助膀胱颈口收缩,而尿道外括约肌(external urethral sphincters, EUS)由内平滑肌和外横纹肌组成,呈“欧米伽Ω”形状,大部分肌肉位于尿道前方,躯体运动神经元通过来源于骶髓(S<sub>2</sub>~S<sub>4</sub>)节段的阴部神经控制EUS的横纹肌部分,可受自主意识控制,尿道内外括约肌协调控制膀胱出口功能<sup>[24]</sup>。

中枢神经主要通过交感和副交感神经系统参与肠道运动调节,而大脑皮层对于肠道的调控作用较弱。肠系膜下神经节不仅是脑和脊髓向外周效应器传递信息时节后神经元的聚合体,还能接受来自外周器官的兴奋,参与信息的传递和整合,是中枢神经系统外的一个重要的“内脏-神经节-内脏”反射中枢,也被称为“腹脑”,其与远端结肠相关的神经元与结肠黏膜下层神经丛、肠肌层神经丛中的神经元间的神经网络共同构成了一个“肠-肠反射通路”,对于结肠运动及肠道血流量等的调节具有重要意义。如果肠系膜下神经节因为盆腔手术切除或受影响,则易引起肠蠕动增加和腹泻等<sup>[25]</sup>。交感神经兴奋时,排便和肠蠕动受抑制。副交感神经通过激活非肾上腺素能、非胆碱能壁内神经元和副交感神经末梢的壁内胆碱能神经元的突触前末梢而使括约肌舒张。骶髓发出的副交感在排便时对结肠动力起着重要的调节作用。副交感神经兴奋时,肠蠕动增加以促进排便<sup>[26]</sup>。肠系膜下神经支配左半横结肠、降结肠、结肠、直肠,也支配膀胱及尿道括约肌<sup>[27]</sup>。以上膀胱、尿道和直肠存在

神经支配的交叉也是BBD发生的神经调控基础。

**专家共识推荐:**膀胱和直肠之间在胚胎学、解剖学和功能学上联系紧密。膀胱和直肠位置毗邻和受共同神经支配是其病理生理改变和容易相互影响的基础。

**2.2 病因及发病机制** BBD的病因复杂,与肌肉、神经、内分泌等相关,也与行为、生活习惯及精神心理等因素有关。简述如下:

**2.2.1 排尿排便功能发育延迟** 婴幼儿自主行走前的排尿训练主要指“把尿把便训练(elimination communication, EC)”,行走后能蹲马桶时为“如厕训练(toilet training, TT)”。二者都可提高尿道括约肌及肛门括约肌的控制能力,是培养自主控制大小便的训练方式。一般从“辅助式如厕训练”过渡到“儿童自主如厕”。TT的开始时间国内外仍有争议:美国BRAZELTON(1962年)和美国儿科学会(American Academy of Pediatrics, AAP)(2003年)<sup>[28]</sup>建议出生18个月后或2~3岁后等儿童的神经、肌肉、语言及控制膀胱及尿道括约肌能力“准备好了”以后再开始大小便训练。该观点近年受到质疑,有研究认为婴儿从出生到5~6个月有一个排泄功能学习的敏感期,在该阶段,如果能对婴儿进行EC,则有利于排尿排便控制能力的尽早发育<sup>[29]</sup>。该部分婴幼儿在2岁前即使不能完全学会自主排尿排便,早期的EC也能为以后获得早期自主排尿排便的能力奠定基础。

EC具体方法为将婴儿两腿分开,暴露会阴对准马桶,婴儿背部倚靠在父母身后,把尿者给婴儿一个姿势和声音的信号提示,如发出“嘘嘘”的声音诱导,建立起一种定时排尿排便的沟通模式或条件反射<sup>[30]</sup>。通过婴儿的声音、动作、表情及饮食后时间等判断是否需要EC。文献报道新生儿6个月前大脑皮层已经能感知膀胱的充盈和排尿过程,为EC提供了理论支持<sup>[31]</sup>。徐鹏超等<sup>[32]</sup>报道在婴儿1岁前开始EC可以降低BBD的患病率。

**2.2.2 尿不湿的过度依赖使用** 尿不湿即“一次性纸尿裤”,因材料吸水能力强被广泛应用。尿不湿给生活带来方便的同时也引起了婴幼儿排尿排便对尿不湿的依赖。过度使用尿不湿的儿童容易被忽视EC和早期的TT,甚至患上“尿不湿依赖综合征”<sup>[33]</sup>,其定义可描述为:婴幼儿自出生开始使用尿不湿,到2岁以后仍严重依赖尿不湿,且去掉后不能自主控制大小便,病史和体格检查未发现神经和泌尿系统等器质性病变,从而产生的排尿排便障碍等一系列症状群。而通过早期TT渐进性摆脱尿不湿是预防和治疗此综合征的有效方法之一<sup>[33]</sup>。

**2.2.3 原发性膀胱输尿管反流** VUR既可继发于BBD,又可因重度VUR及肾盂扩张影响膀胱储尿和排尿功能而导致BBD<sup>[34]</sup>。

**2.2.4 复发性尿路感染** 流行病学调查显示:无RUTI的儿童中VUR发病率为0.4%~1.8%;而在RUTI的患儿中VUR发病率为30%~50%,且年龄越小发病率越高。新生儿期RUTI病例中发生VUR的比例为50%~70%,12岁儿童中VUR的发病率约10%,RUTI患儿中男性VUR发病率高于女性,同样男性VUR级别更高,而VUR的发生也更容易引起BBD<sup>[35]</sup>。Meta分析显示同时患有VUR和BBD的患者RUTI复发的风险比仅患有VUR的患者高出近两倍<sup>[13]</sup>。

**2.2.5 饮食结构单一和饮水习惯不够科学** 如婴幼儿在适当时候添加辅食及丰富饮食结构,提高食物残渣及粪便的体积,可进一步刺激排便。在维持营养均衡基础上,适量增加摄入膳食纤维和饮水,可以预防便秘的发生。

**2.2.6 排尿排便的不良习惯** 如长时间专注于学习、玩耍、看电视、缺乏定期排尿排便习惯、长期憋尿憋便、如厕不方便等因素均可能诱发BBD的发生。文献报道学校厕所条件较差导致拒绝如厕或憋尿憋便,也是BBD的原因之一<sup>[32]</sup>。

**2.2.7 “肠脑轴”理论及肠道微生态失衡** ①“肠脑轴”的机制及特点:肠道微生物包括有益菌和有害菌,它们通过神经、免疫和内分泌途径作为沟通渠道与中枢神经系统交流,进而影响大脑调控功能,构成了“肠脑轴”,循环系统和淋巴系统有时也参与其中。肠道中的细菌既能分泌神经递质,也能对神经递质作出反应,包括多巴胺、5-羟色胺和γ-氨基丁酸,这些介质都在大脑中发挥抗抑郁的作用,对情绪产生影响<sup>[36]</sup>。肠道菌群、交感和副交感神经及肠道神经系统,有独立的运行机制。即使将所有肠道和大脑之间神经切断,肠道仍然会蠕动。肠道也通过脊髓和迷走神经连接到大脑,而迷走神经是肠道与大脑之间主要的双向沟通途径<sup>[37-38]</sup>。②激素和神经递质对肠道的影响:神经系统通过神经递质、内分泌系统通过激素进行联络。有些激素和神经递质可以互换角色发挥作用。如去甲肾上腺素和多巴胺,可促进沙门氏菌和大肠杆菌等肠道病原体的生长和数量增加<sup>[39]</sup>。去甲肾上腺素作为应激激素使得中枢神经系统兴奋性升高,产生紧张和焦虑,引起胃黏膜血流量减少,胃黏膜屏障损伤,再加上胃酸呈强酸性可以腐蚀胃黏膜引起胃黏膜缺血、坏死、糜烂等;上述胃黏膜病变和神经系统变化抑制了肠道和免疫系统,降低了胃肠道的防御能力,

病原体得以进一步生长。当促进病原体生长的激素和降低的肠道防御系统同时存在时,病原体大量繁殖而攻击胃肠道的可能性会更大,微生物进而分泌更多的神经递质,形成恶性循环<sup>[40]</sup>。

**2.2.8 精神心理因素及其他** 如家庭生活不和谐、父母或老师责备带来的心理问题、患儿有精神疾病、自制力低、泌尿系统非器质性疾病史等不愉快经历造成排尿恐惧等都有可能成为BBD发生的诱因。

### 2.3 下尿路功能障碍和排便功能障碍的相互影响

**2.3.1 LUTD对排便的影响** 下尿路和肛门直肠的神经分布一致。当长期憋尿引起膀胱敏感性降低时,排尿次数减少会引起排便次数的减少。而膀胱排空不足及残余尿量增加使得儿童对长期没有排空感适应化,进一步增加了尿潴留或大便滞留可能<sup>[41]</sup>。

**2.3.2 直肠功能障碍对排尿的影响** ①便秘时,直肠扩张直接压迫膀胱后壁,机械性刺激可诱发OAB或导致膀胱容量下降,发生尿频和急迫性尿失禁;直肠直接压迫膀胱三角区或压迫膀胱颈口可引起膀胱出口梗阻。②尿道括约肌和肛门括约肌神经传入路径相同,大量粪便致使肛门外括约肌长时间收缩导致盆底肌肉运动不协调,从而容易引起逼尿肌括约肌协同失调(detrusor sphincter dyssynergia, DSD)等<sup>[42]</sup>。③通过对便秘引起的结肠慢性膨胀扩张感觉的适应,膀胱壁容量感受器传入信号也受影响,无法正常识别膀胱充盈引起的尿意,继而引起长期憋尿或充盈性尿失禁、尿道不稳定等。④大便失禁或遗粪容易引起会阴部潮湿及细菌繁殖,增加了泌尿系感染的机会。⑤胃肠道和膀胱逼尿肌都存在Caial间质细胞,此为胃肠道和膀胱起搏细胞信号传导的中介体,均被相同的神经调控方式控制,易导致排尿排便问题互相影响<sup>[43]</sup>。

**专家共识推荐:**BBD预防和治疗的总体要求是避免或克服其危险因素。建议婴儿在1岁前开始“把尿排便训练”,逐渐过渡到可以自己如厕和自主定时排尿排便;避免“尿不湿依赖综合征”的发生。当存在RUTI或经常便秘时,要注意是否存在LUTD,反之亦然。

## 3 诊断

**3.1 诊断原则** BBD的诊断主要依据患儿同时存在排尿和排便功能障碍的临床表现,并排除神经器质性因素。需注意结合患儿有无全身系统疾病及精神心理行为异常等共病的存在。

### 3.2 BBD的诊断方法

**3.2.1 病史采集和体格检查** 病史采集注意排尿和



排便异常的症状发生时间和特征。常见症状有尿频、尿急、尿失禁、遗尿、排尿困难、便秘、腹泻、大便失禁、遗粪等。

体格检查分为一般查体与专科查体。专科查体涉及泌尿与消化系统、神经系统等,主要用于了解是否存在引发下尿路和肠道症状的原发性疾病。会阴区域检查可以发现可能导致 BBD 的解剖异常,如:尿道畸形如包皮过长或包茎、阴唇粘连等引起排尿障碍。此外,对于便秘儿童,直肠指诊可辨别直肠内是否存在较大粪块和感受肛门括约肌的收缩力量。必要时进行神经学检查,包括腰骶部的对称性和下肢活动的协调性等。

### 3.2.2 排尿排便日记和排便功能评估

#### 3.2.2.1 排尿日记(voiding diary, VD)和排便日记

文献一般提倡记录 7~14 d 的 VD 和排便日记。单纯的日间尿失禁连续记录 2~3 d VD 和排便日记即可满足基本需要(表 1)。对照布里斯托粪便分类方法(Bristol Stool Form Scale)记录大便性状。推荐使用罗马 IV 标准诊断便秘和腹泻<sup>[44]</sup>。

3.2.2.2 排便功能障碍评估 可采用布里斯托大便分类法:布里斯托评大便分类法(图 1)<sup>[45]</sup>主要通过对大便性状的测定进而评估结肠和直肠的功能。粪便根据性状分成 7 种类型:1 型:颗粒样的坚硬块,像坚果一样(结肠转运艰难);2 型:香肠状的硬块;3 型:香肠状,表面有裂纹;4 型:如香肠或蛇,光滑柔软;5 型:柔软的团状,有清晰的切割边缘(结肠转运太顺畅);6

型:糊样大便,边缘蓬松不规则;7 型:完全的水样便,无任何固体残渣。其中,1 型和 2 型表明便秘,3 型和 4 型属于正常(尤其是 4 型,粪便中无任何多余水分,表明结肠吸收和转运正常),5、6 和 7 型属于轻度到重度腹泻。然而,单纯用布里斯托粪便表格进行评估有一定局限性,如大便隐血、大便带血、大便带黏液、摄入过多油脂、胆汁过多等均会影响大便的形态和性状。








布里斯托大便分类法 Bristol-Stuhlformen-Skala		
Typ 1 1型		Einzelne, feste Kügelchen (schwer anzusehen) 颗粒状大便(很难通过)
Typ 2 2型		Wurstartig, klumpig 香肠状,但表面凹凸
Typ 3 3型		Wurstartig mit rissiger Oberfläche 香肠状,但表面有裂痕
Typ 4 4型		Wurstartig mit glatter Oberfläche 像香肠或蛇一样,且表面很光滑
Typ 5 5型		Einzelne weiche, glattrandige Klumpchen, leicht auszuscheiden 断边光滑的柔软块状(容易通过)
Typ 6 6型		Einzelne weiche Klumpchen mit unregelmäßigem Rand 粗边蓬松块,糊状大便
Typ 7 7型		Flüssig, ohne feste Bestandteile 水状,无固体块(完全液体)

图 1 布里斯托粪便表格(改编自参考文献 45)

表 1 排尿(VD)和排便日记记录参数样表

日期	时间	排尿量 /mL	排尿费力/尿流 中段/排尿疼痛	湿裤:潮湿/ 尿湿裤子	摄入液体量 /mL	粪便(描述 布里斯托分型)	排便 异常情况	备注/ 观察随访
	7 时							
	8 时							
	9 时							
	10 时							
	⋮							

注:排尿排便日记样表表格,可以记录完整的 48~72 h,包括借助布里斯托表格(图 1)可以为诊断 BBD 提供更多有用信息。排尿排便次数和粪便性状也需要被记录在内(改编自参考文献 45)。

常见排便功能障碍评估可使用罗马标准。罗马标准是目前关于功能性胃肠病(functional gastrointestinal disorders, FGID)分类最全面且不断更新的标准。根据罗马 IV 标准,功能性便秘和腹泻的诊断如下:

功能性便秘(functional constipation, FC):年龄 <4 岁儿童 FC 至少符合以下 2 项条件,持续时间达 1 个月方可诊断:①每周排便≤2 次;②大量粪便潴留

史;③有排便疼痛和排便费力史;④排粗大粪便史;⑤直肠内存在有大量粪便团块。对于接受排便训练的儿童,以下 2 条也作为选项:⑥能控制排便后每周至少出现 1 次大便失禁;⑦粗大粪便曾堵塞马桶<sup>[46-47]</sup>。

功能性腹泻(functional diarrhea, FD):FD 的诊断须满足以下所有条件:①每天无痛性排便 4 次或以上,为不成形便;②症状持续超过 4 周;③在 6~60 月

龄时出现症状;④如果热量摄入充足,不会出现生长迟缓<sup>[46-47]</sup>。

遗粪症是指4岁及以上儿童出现在不适当时间和地方解大便,频次从一个月几次到一天数次不等,无肠炎症状且排除儿童非器质性因素。它是一种自限性疾病,可能与神经系统发育延迟、教育不当、儿童焦虑惊恐等情绪变化有关<sup>[48]</sup>。

**3.2.3 BBDQ 量表和 DVSS 评分问卷** ICCS 推荐使用膀胱肠道功能障碍量表(bladder bowel dysfunction questionnaire, BBDQ)对4岁以上儿童 BBD 进行评估。BBDQ 前10个项目是对 LUTS 的评估,包括排尿次数、尿失禁程度、尿频、尿急、尿痛、尿等待、排尿困难、遗尿等,11~13 评估肠道功能,包括是否存在肠蠕动异常、有无排便困难和大便失禁等,每个项目有5个评分量级,从无症状的0分到严重症状的4分。在13项的满分52分中,患儿的评分 $\geq 11$ 分为 BBD 的诊断阈值<sup>[49]</sup>。第14项是评估监护人能否完成以上问卷项目,该项不参与 BBDQ 评分。此外,儿童功能失调性排尿障碍评分问卷(dysfunctional voiding score symptom, DVSS)也可作为一种评估选择<sup>[49]</sup>,主要涵盖儿童的一般信息、尿急、尿痛、白天尿失禁和夜间遗尿的次数,便秘或腹泻的次数等。

**专家共识推荐:**BBD 诊断的主要依据是患儿同

时存在排尿和排便功能障碍并排除神经器质性因素。重视病史采集必要时记录排尿和排便日记。“布里斯托粪便表格”能帮助判断排便功能。怀疑有肠道功能紊乱时,可通过罗马 IV 标准对肠道功能疾病进行分类和鉴别诊断。BBDQ 和 DVSS 评分问卷更能全面了解患者排尿排便症状。

### 3.2.4 辅助检查

**3.2.4.1 常用的实验室及辅助检查** 常用检查有尿常规、泌尿系及盆底超声等。若通过直肠超声测定膀胱后直肠直径增大,提示直肠扩张和大便滞留及便秘可能。如可疑有泌尿生殖系统或胃肠道肿瘤、畸形等疾病时,需进一步结合计算机断层扫描、磁共振成像及肠钡餐、大肠钡剂灌肠造影<sup>[50]</sup>。

**3.2.4.2 尿流动力检查** 尿流动力检查(urodynamics, UDS):包括自由尿流(uroflowmetry, UFM)和残余尿(post voided residual, PVR)测定、膀胱压力-流率测定、影像尿动力(video urodynamics, VUDS)<sup>[51]</sup>等。对能自主排尿的儿童,UFM 和 PVR 测定是潜在 LUTD 的首选筛查方式。UFM 同时记录盆底肌电图并测定 PVR 适合于所有 BBD 患者。对于顽固性病例则做膀胱压力-流率等微创 UDS 检查。怀疑 VUR 及 DSD 的儿童建议行 VUDS 检查,能清楚显示有无 VUR (图2)。

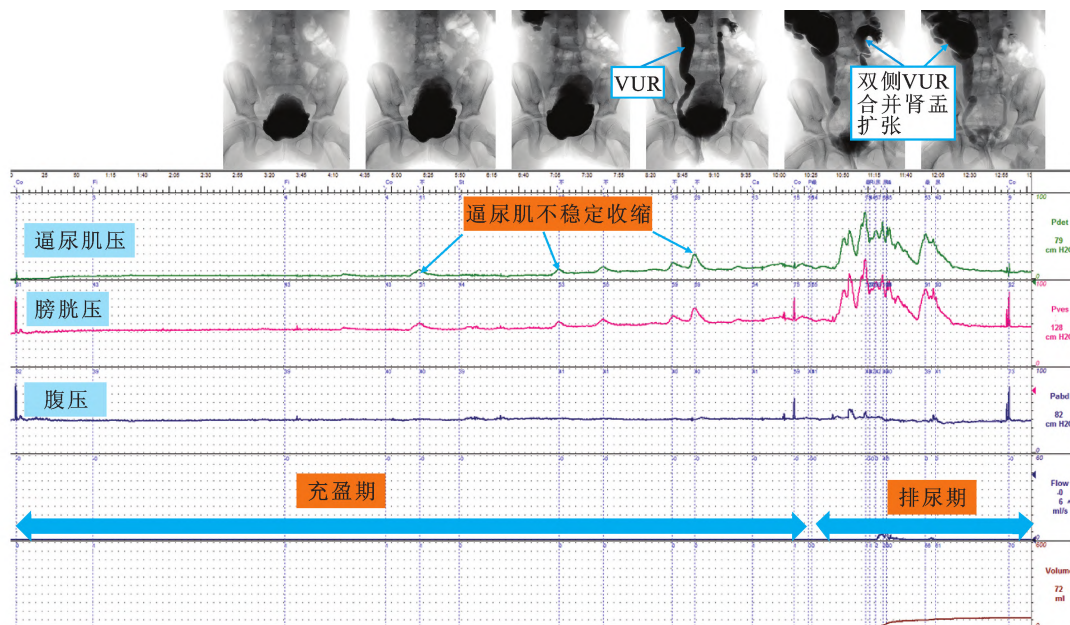


图2 尿频尿急 BBD 儿童影像尿动力发现膀胱充盈期逼尿肌不稳定合并排尿期 VUR(本图来自郑州大学第一附属医院小儿尿动力中心)

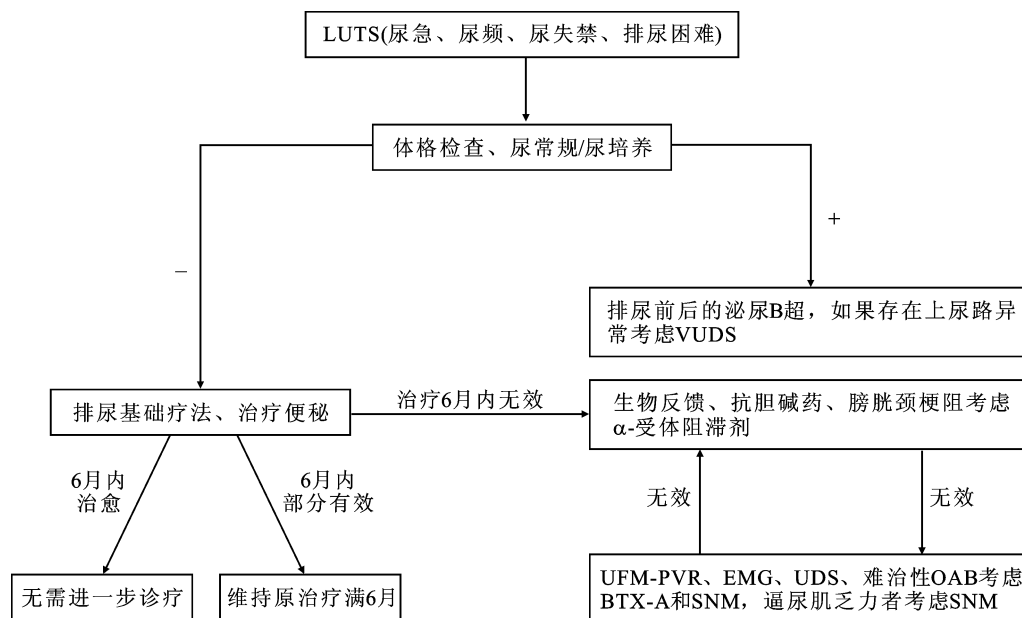
**3.2.4.3 肛门直肠测压** 肛门直肠测压(anorectal manometry, ARM)是通过压力感受器对直肠肛管腔内压力变化进行测定的方法。ARM 主要参数包括:直肠肛管抑制反射(rectoanal inhibition reflex,

RAIR)、肛管最大收缩压、肛管最长收缩时间、排便动作协调性、直肠静息压、肛管静息压和肛管括约肌功能长度、肛管高压区的长度等。ARM 可提供括约肌功能障碍、排便协调性障碍、感觉功能障碍及直肠

推动力不足4种类型功能障碍的组合,这些均为排便障碍的潜在病理生理机制<sup>[52]</sup>。测定肛门直肠压力采用水灌注法,当向球囊内注气或注水扩张直肠时,经过短暂的时间间隔,压力曲线由基线水平出现短暂的小幅上升,随即出现较长时间的大幅度压力下降,然后缓慢恢复至基线水平,形成一个完整的RAIR<sup>[53]</sup>。正常情况下直肠充盈时内括约肌松弛肛管压力下降,如

肛管压力下降不明显需要考虑先天性巨结肠可能<sup>[54]</sup>。

**专家共识推荐:**所有BBD患者都应该行UFM和超声测定PVR检查。严重的BBD患者或治疗效果不好者建议行压力容积-压力流率测定。需要了解膀胱及尿路形态者可行VUDS。肛管直肠测压可为功能性便秘诊断和治疗方案选择及疗效随访提供客观依据。LUTS诊断和治疗流程见图3。



VUDS:影像尿动力检查;UFM-PVR:尿流率-残余尿测定;EMG:盆底肌电图;UDS:尿动力检查;OAB:膀胱过度活动;BTX-A:肉毒素A;SNM:骶神经调控。

图3 BBD的下尿路症状(LUTS)诊疗流程图(改编自参考文献45)

**3.3 鉴别诊断** 诊断BBD需要注意和神经源性的BBD或神经源性下尿路功能障碍和神经源性肠功能障碍进行鉴别,此类排尿排便障碍多存在原发性神经系统疾病,如隐性或显性脊柱裂、脊髓脊膜膨出、脊髓栓系等,可通过腰椎和骶尾椎磁共振等确诊鉴别。6个月龄前的儿童可免于镇静行脊柱超声筛查排除脊髓栓系。此外,先天及后天性盆底器官畸形:如儿童输尿管异位开口、后尿道瓣膜、先天性肛门直肠畸形、先天性巨结肠、泌尿生殖道瘘及膀胱直肠瘘等,可结合造影或内镜学等检查鉴别。

#### 4 BBD的治疗原则

大多数BBD患者的排尿排便症状通过排尿基础疗法(urotherapy, UTP)、适当饮水和治疗便秘获得明显改善。排尿基础疗法主要为LUTD的非药物和非手术治疗,涉及儿童和护理人员的宣教、合理的饮水计划、定时排尿和训练盆底肌肉。宣教可让患者和保姆(或父母)了解膀胱直肠的解剖特点、BBD的常见症状及如何进行排尿排便训练及预防便秘等。对于UTP、生物反馈治疗和治疗便秘无明显效果者,可

考虑药物治疗。抗胆碱能药物是治疗LUTD的主要药物。有选择性使用 $\alpha$ 受体阻滞剂( $\alpha$ -blockers)可改善非神经源性尿道不稳定(urethral instability, UI)、RUTI和PVR增多;抗胆碱药和 $\beta_3$ 受体激动剂可改善逼尿肌过度活动(detrusor overactivity, DO);当OAB合并膀胱出口梗阻时抗胆碱能药物和 $\alpha$ 受体阻滞剂可以联合使用。肉毒素A膀胱壁注射治疗和骶神经调控(sacral neuromodulation, SNM)已经成为顽固性BBD的新疗法。

**4.1 排尿基础疗法** UTP是BBD的基本治疗方法,文献报道该疗法治愈率高达95%,该疗法通常治疗6个月后评估效果<sup>[1,42]</sup>。具体治疗方法主要包括以下几种。

**4.1.1 科普宣教与心理疏导** 让儿童及家长科学正确认识排尿排便问题,坚信BBD是可以治愈的,并在日常生活中耐心遵医嘱治疗。BBD也常见于行为和神经精神障碍的儿童,如“注意缺陷多动障碍”和“自闭症谱系障碍”等,此类患儿治疗BBD同时需同时结合精神心理科治疗。

**4.1.2 定时排尿排便** BBD患儿治疗一般首先考



虑进行 TT。TT 包括“延迟排尿”和“定时排尿”两种方法。延迟排尿通过重新学习和掌握控制排尿的技能,打断精神因素尿频及尿路高敏感性的恶性循环,属于膀胱脱敏疗法,主要适用于尿急、尿频、急迫性尿失禁和低顺应性膀胱的患儿。一般 2~3 h 排尿一次,避免饮用刺激性饮料和咖啡,夜间尽量不再饮水并减少对睡眠的影响。可每天记排尿日记,并维持设定的排尿间隔,每周渐进性调整排尿间隔时间<sup>[32]</sup>。白天定时饮水,儿童推荐的饮水量根据年龄和体质量不同而不同,一般情况下,每次排尿后饮一杯水,可以充分保证水量<sup>[55]</sup>。“定时排尿”可通过尽量排空膀胱来维持正常的“膀胱有效容量”,适用于尿不净的患儿或膀胱对憋尿不敏感的患儿;此外,对于经常因为生活和学习过于专注或外界环境不允许如厕而养成憋尿憋便习惯的儿童,也建议定时排尿排便。

**4.1.3 盆底肌训练和生物反馈治疗** 告知排尿和排便的正确姿势,较大儿童可以进行盆底肌收缩和放松训练。行为治疗的同时辅助盆底肌锻炼、生物反馈等也可纠正逼尿肌的不稳定,改善盆底肌群的协调性。文献报道,84%的患儿在 TT 治疗后恢复控尿。生物

反馈是通过呼吸协助盆底肌收缩的一种盆底肌肉训练(pelvic floor muscle exercise, PFME)方式,有助于改善 LUTD 和肠道功能障碍。生物反馈和电刺激常同时交替进行,其原理借助于直肠内的电极,通过被动电刺激电流及主动收缩盆底肌的方式,将盆底肌肉活动的信息转化为动画信号反馈给儿童,指导其进行正确的、自主的盆底肌肉训练,并形成条件反射,达到康复盆底肌肉、治疗大小便失禁、便秘、膀胱过度活动症(overactive bladder, OAB)等<sup>[56]</sup>。

**4.1.4 科学饮食饮水和治疗便秘** 在治疗 BBD 的 LUTS 症状前,需要积极进行排便功能障碍的治疗,可使部分 BBD 患儿 LUTS 消失。BORCH 等<sup>[57]</sup>报道了一组 BBD 患儿积极处理肠道排便问题,当 95% 患儿排便改善后,发现其中 68% 的患儿白天尿失禁减少 50%, 27% 的患儿白天尿失禁完全消失, 17% 的患儿遗尿症状消失。饮食方面需要注意食用清淡易消化的食物,适当增加膳食纤维的摄入,避免暴饮暴食。养成定时排便习惯对于便秘和预防和治疗也很重要。便秘的诊断治疗流程见图 4。

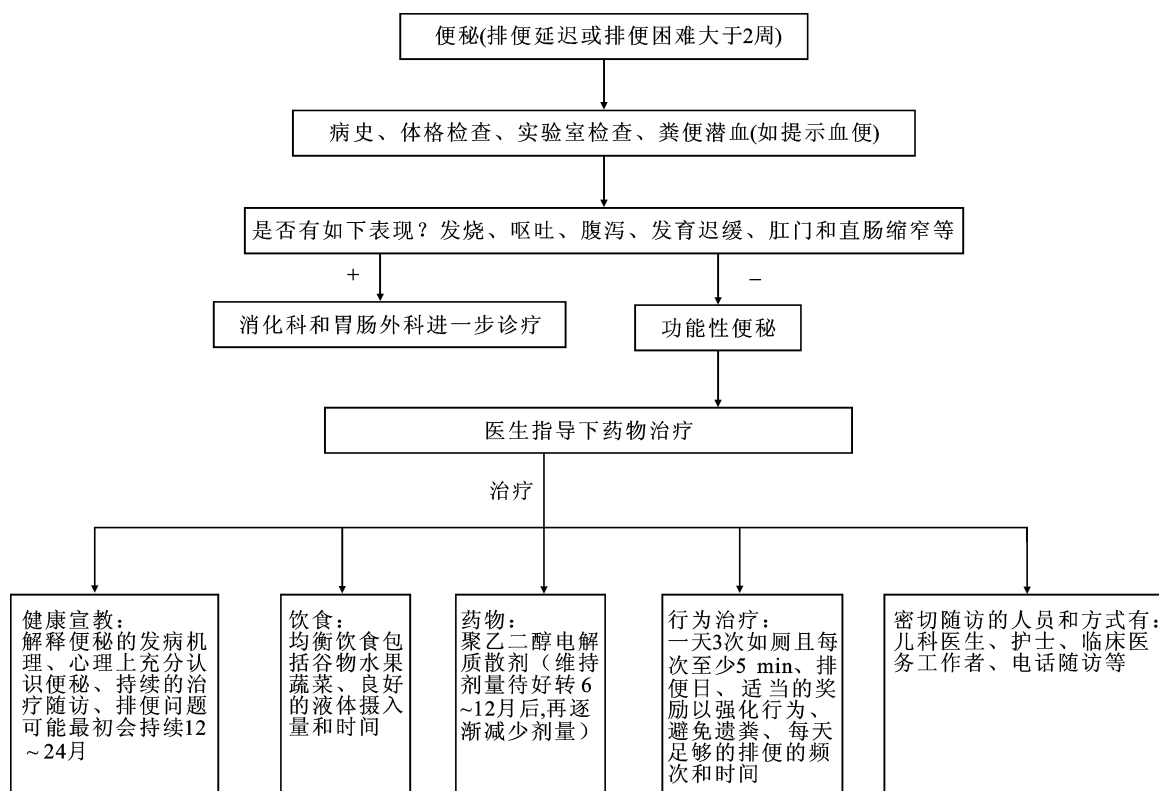


图 4 BBD 便秘的诊疗流程图(改编自参考文献 45)

**4.1.5 清洁间歇导尿** 清洁间歇导尿(clean intermittent catheterization, CIC)是一种帮助排空膀胱和保护肾脏的方法,适合于 PVR 增多引起 LUTS 时使用,尤其是那些被诊断为非神经源性神经源性膀胱伴持续性尿潴留且保守治疗和药物治疗失败的患者。

CIC 的目的在于减轻膀胱内压力,模拟膀胱生理性的充盈和节律性排空<sup>[58]</sup>。

**专家共识推荐:** 排尿基础治疗为治疗 BBD 的首选方法。LUTD 和便秘同时存在时优先治疗便秘。对于存在 DSD、肛门直肠测压确诊后的功能性便秘

及大便失禁、尿频尿急、夜间遗尿、膀胱过度活动症等,推荐生物反馈电刺激治疗。残余尿增多且引起症状,保守治疗和药物治疗失败的患者,推荐行CIC。

## 4.2 药物治疗

**4.2.1 治疗排尿功能障碍的药物** 抗胆碱药物可一定程度改善膀胱的顺应性,尤其适用于OAB或存在低顺应性膀胱引起VUR者。儿童常用药物如奥昔布宁、托特罗定、消旋山莨菪碱片等<sup>[56]</sup>。索利那新、米拉贝隆等在大龄儿童有选择性地应用国外文献也有报道<sup>[59-60]</sup>,但在国内的使用尚未得到公认。

**4.2.2 治疗排便功能障碍的药物** 改善便秘的药物包括泻药、促动力药以及灌肠药和栓剂等。部分便秘患者也可以通过经肛门开塞露等肠道润滑剂或排便灌肠等促进排便。

**4.2.3 联合用药** 对于存在膀胱颈口梗阻及合并尿频、OAB的儿童可在医师指导下联合用药。目前国内尚无专门用于儿童的 $\alpha$ 受体阻滞剂,例如盐酸特拉唑嗪目前国内也主要用于成人。儿童需谨慎用 $\alpha$ 受体阻滞剂<sup>[61]</sup>。

**4.2.4 BBD合并VUR和UTI的治疗** BBD患儿易发生VUR,同时VUR可能影响膀胱功能而导致BBD。BBD患儿如合并存在UTI,需要密切监测反复发热性尿路感染(febrile urinary tract infection, fUTI)可能性,一旦发生fUTI需考虑预防性使用抗生素。因此诊断VUR及fUTI过程中必须评估是否合并BBD,在治疗VUR及fUTI过程中须同时治疗BBD<sup>[34]</sup>。

**专家共识推荐:**排尿排便基础治疗无效者需要考虑药物治疗。有OAB症状者选择M受体阻滞剂,部分BBD患儿如以排便问题为首要和主要表现,在纠正排便问题后,排尿症状常随之缓解。继发于BBD的VUR合并RUTI者,需要预防性应用抗生素。

## 4.3 外科治疗

**4.3.1 A型肉毒素膀胱壁注射治疗** A型肉毒素(botulinum toxin A, BTX-A)膀胱壁内注射可治疗难治性OAB,尿道外括约肌注射对DSD效果明显。BTX-A通过裂解突触体相关蛋白,抑制神经肌肉接头处突触前囊泡中乙酰胆碱的释放,抑制膀胱逼尿肌收缩,但BTX-A治疗可能引起PVR增加,需要定期监测膀胱残余尿量<sup>[62]</sup>。

### 4.3.2 神经调控和电刺激治疗

**4.3.2.1 骶神经调控** 美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)于1997年批准了骶神经调控(sacral neuromodulation, SNM)用于治疗急迫性尿失禁,1999年批准用于治疗尿频尿

急综合征和非梗阻性尿潴留,2011年又增加了肠道功能障碍大便失禁的适应证。目前FDA制定的SNM适应证主要包括:尿频尿急综合征、难治性OAB、非梗阻性尿潴留、肠功能障碍包括大便失禁。根据美国FDA批准,SNM术目前也主要适用于16岁以上难治性LUTD患者,对16岁以下患者及大龄儿童目前仍在临床试验阶段或探索性治疗阶段,且部分病例取得疗效<sup>[63]</sup>。国内部分学者对7岁以下儿童有SNM治疗神经源性膀胱报道<sup>[64]</sup>,仅作为借鉴,其远期疗效及并发症仍需长期观察。但是,有关儿童生长发育及解剖生理的变化、电极是否移位、切口感染、神经稳定性等仍是儿童SNM治疗中最常关心和需要解决的问题。

**4.3.2.2 经皮胫神经电刺激** 经皮胫神经电刺激(percutaneous tibial nerve stimulation, PTNS)最早是由MCGUIRE等在20世纪80年代描述的,但是直到2000年才用于临床治疗OAB。确切的作用机制尚不清楚,但被认为是逆行骶神经丛的神经调节作用。此神经丛起源于供应膀胱和盆底的神经,直接刺激胫骨后神经可改变骶神经丛功能并对尿频尿急等OAB症状有改善作用,部分经皮神经电刺激对慢传输型便秘患者也有一定疗效。英国国立健康与临床优化研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)推荐使用PTNS仅适用于保守治疗和药物治疗无效的一种选择<sup>[65]</sup>,PTNS较SNM经济成本低且无创性,但疗效也有个体差异,应提前告知患者其疗效的不确切性。

### 4.3.3 相关手术治疗

**4.3.3.1 儿童包皮环切术** BBD的儿童如因为包茎出现RUTI、VUR时,需要在控制感染情况下及时行包皮环切术。

**4.3.3.2 抗反流输尿管膀胱再植手术** BBD合并VUR及RUTI时,建议先抗感染治疗稳定后行VUDS检查,进一步判断原发性或继发性VUR、低压或高压VUR,并制定相应治疗方案,低压高级别VUR必要时行输尿管再植手术以保护上尿路<sup>[66]</sup>。

**4.3.3.3 手术治疗便秘** 真正需要手术治疗的便秘患者很少。常用手术方法有结肠次全切除或病变结肠段切除术、直肠通道矫正术等。如便秘进展为严重肠梗阻则需要手术治疗。

**4.3.3.4 膀胱扩大手术** 对于严重的低顺应性膀胱、膀胱容量小、膀胱安全容量小且危害上尿路功能时,经UTP、药物、生物反馈、SNM或PTNS等治疗无效的LUTD患儿可考虑行膀胱扩大术。手术方法包括膀胱自体扩大术、肠膀胱扩大成形术等<sup>[67]</sup>。



**专家共识推荐:**UTP 和药物治疗效果不佳的顽固性 OAB 可选择 BTX-A 膀胱壁注射,DSD 可以选择 BTX-A 尿道外括约肌注射治疗。年龄 16 岁以上或身高接近成人的青少年可以考虑 SNM 治疗(三线治疗方案)。当出现 RUTI、VUR 及常规抗生素和抗胆碱药疗效不好时需要考虑包皮环切和输尿管再植手术。对于严重小膀胱者,可考虑行膀胱扩大术。

## 5 总结

儿童 BBD 临床多见,患儿同时存在 LUTD 和排便功能障碍且排除器质性病变即可被诊断。诊断时需要充分评估排尿排便障碍的具体类型及严重程度。顽固性 BBD 需要结合 VUDS、BBDQ、DVSS 评分问卷,功能性胃肠病要结合肛门直肠测压、罗马 IV 标准及布里斯托粪便分类法进行诊断。治疗首先考虑 UTP,加强排尿训练(把尿或如厕训练)、排尿排便管理、合理制定饮食饮水计划等,并积极治疗便秘,同时注重盆底肌生物反馈电刺激治疗。基础及物理治疗无效者,考虑使用抗胆碱药及  $\alpha$  受体阻滞剂等。顽固性 BBD 可根据具体排尿排便障碍类型,选择考虑 BTX-A 注射(合并难治性 OAB 者)、SNM、包皮环切术、输尿管膀胱再植抗反流术、膀胱扩大术等治疗。推荐 BBD 治疗由小儿泌尿外科、儿科、胃肠外科、精神心理科、康复科等多学科共同参与。儿童 BBD 诊疗流程图参见图 5。

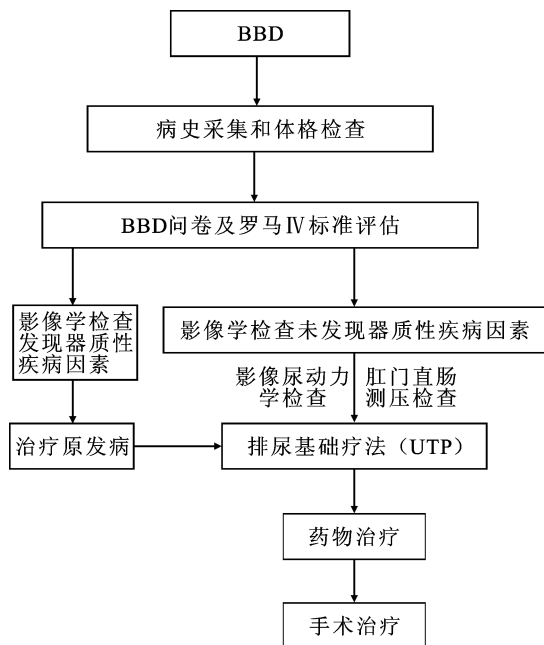


图 5 儿童 BBD 患者诊疗流程图

(本共识仅代表参与编写及讨论专家的观点。共识内容仅用于指导临床医生实践,不具有法律约束性质。共识内容是该领域的阶段性认识,今后会根据新

的临床证据随时更新。)

## 执笔者

徐鹏超 郑州大学第一附属医院小儿尿动力中心  
徐春杰 郑州大学第一附属医院外科  
文建国 郑州大学第一附属医院泌尿外科和小儿尿动力中心

儿童膀胱直肠功能障碍诊断和治疗中国专家共识编写委员会(参与本共识制定和审定的专家,按单位首字拼音排序)

杨 斌 北京儿童医院保定医院  
魏光辉 重庆医科大学附属儿童医院  
吴盛德 重庆医科大学附属儿童医院  
沈 刚 大连市妇女儿童医疗中心(集团)  
汪 洋 福建医科大学附属协和医院  
夏慧敏 广州市妇女儿童医疗中心  
贾 炜 广州市妇女儿童医疗中心  
王 军 华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院  
吴文波 江西省儿童医院  
杨 军 南阳市第二人民医院  
吴志坚 南华大学郴州市第一人民医院  
张潍平 首都医科大学附属北京儿童医院  
田 军 首都医科大学附属北京儿童医院  
李守林 深圳市儿童医院  
毕允力 苏州大学附属儿童医院  
徐国锋 上海交通大学医学院附属新华医院  
赵海腾 上海儿童医学中心  
黄一东 四川大学华西医院  
张旭辉 山西省儿童医院  
陈维秀 山东大学第二医院  
孟庆娅 天津市儿童医院  
窦启锋 新乡医学院第一附属医院  
龚 伟 西安交通大学第二附属医院  
王庆伟 郑州大学第一附属医院  
徐春杰 郑州大学第一附属医院  
徐鹏超 郑州大学第一附属医院  
文建国 郑州大学第一附属医院  
陆 伟 郑州大学附属信阳医院  
陶 畅 浙江大学医学院附属儿童医院  
利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献:

[1] 宋晓东,文建国. 小儿膀胱直肠功能障碍病因及诊断与治疗[J].

- 中国实用儿科杂志,2015,30(4):3.
- [2] YANG S, CHUA ME, BAUER S, et al. Diagnosis and management of bladder bowel dysfunction in children with urinary tract infections: a position statement from the International Children's Continence Society [J]. *Pediatr Nephrol*, 2019, 33 (12): 2207-2219.
- [3] AUSTIN PF, BAUER SB, BOWER W, et al. The standardization of terminol of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the standardization committee of the International Children's Continence Society [J]. *Neurourol Urodyn*, 2016, 35(4): 471-481.
- [4] HASHIM H, BLANKER M H, DRAKE M J, et al. International Continence Society (ICS) report on the terminol for nocturia and nocturnal lower urinary tract function [J]. *Neurourol Urodyn*, 2019, 38(2): 499-508.
- [5] SHAIKH N, HOBERMAN A, KEREN R, et al. Recurrent urinary tract infections in children with bladder and bowel dysfunction [J]. *Pediatrics*, 2016, 137(1): 489-508.
- [6] PAUL FA, STUART BB, WENDY B, et al. The Standardization of terminol of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society [J]. *J Urol*, 2014, 191 (6): 1863-1865.
- [7] ANWAR T, COOPER CS, LOCKWOOD G, et al. Assessment and validation of a screening questionnaire for the diagnosis of pediatric bladder and bowel dysfunction [J]. *J Pediatr Urol*, 2019 (5): 15.
- [8] MCGEE SM, ROUTH JC, GRANBERG CF, et al. Sacral neuromodulation in children with dysfunctional elimination syndrome: description of incisionless first stage and second stage without fluoroscopy [J]. *Urology*, 2009, 73(3): 641-644.
- [9] YAHYA GQ, ELKELINI M, MAGDY H. Outcome of sacral neuromodulation in painful bladder syndrome/interstitial cystitis associated with irritable bowel syndrome [J]. *Neurourol & Urodynamics*, 2010, 21: 1084-1086.
- [10] XU PC, WANG YH, WEN JG, et al. Delayed elimination communication on the prevalence of children's bladder and bowel dysfunction [J]. *Sci Rep*, 2021, 11: 12366.
- [11] SUMBOONNANONDA A, SAWANGSUK P, SUNGKABUTH P, et al. Screening and management of bladder and bowel dysfunction in general pediatric outpatient clinic: a prospective observational study [J]. *BMC Pediatrics*, 2022, 22(1): 1-7.
- [12] CHUAH K, BEH K, RAPPEK N, et al. The Epidemiol and quality of life of functional gastrointestinal disorders according to Rome III vs Rome IV Criteria: A Cross-sectional study in primary care [J]. *J Dig Dis*, 2021, 22(3): 159-166.
- [13] MEENA J, MATHEW G, HARI P, et al. Prevalence of bladder and bowel dysfunction in toilet-trained children with urinary tract infection and/or primary vesicoureteral reflux: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Pediatr*, 2020, 8: 84.
- [14] ELDER J S, DIAZ M. Vesicoureteral reflux—the role of bladder and bowel dysfunction [J]. *Nature Reviews Urol*, 2013, 10(11): 640-648.
- [15] JØRGENSEN CS, BREINBJERG AS, RITTIG S, et al. Dissatisfaction with school toilets is associated with bladder and bowel dysfunction [J]. *Eur J Pediatr*, 2021, 180(11): 3317-3324.
- [16] VESNA D, ZIVKOVIC. Scintigraphy evaluation of the types of functional constipation in children with bowel bladder dysfunction [J]. *J Pediatr Urol*, 2014, 10(6): 1111-1116.
- [17] KADRI Ć N, MESIĆ D, BAZARDZANOVIĆ M. Anatomija kolona, rektuma i anusa [Anatomy of the colon, rectum and anus] [J]. *Med Arh*, 2003, 57(3 Suppl 1): 29-31.
- [18] DAVIES M. Anatomy of the nerve supply of the rectum, bladder, and internal genitalia in anorectal dysgenesis in the male [J]. *J Pediatr Surg*, 1997, 32(4): 536-541.
- [19] VUOHELAINEN T, OJALA R, VIRTANEN A, et al. Predictors of delayed first voiding in newborn [J]. *Acta Paediatr*, 2008, 97(7): 904-908.
- [20] HIETANEN A, LAATTA J, OJALA R, et al. Can obstetric factors predict arginine vasopressin release and the timing of first voiding in the newborn infant? [J]. *Pediatr Res*, 2005, 58(2): 417-417.
- [21] 李杏, 沈彤, 文建国, 等. 如厕训练发展历史与现状及其对儿童排泄功能的影响 [J]. *中华儿科杂志*, 2018, 56(7): 3.
- [22] 王一鹤, 时伟, 汪玺正, 等. 儿童婴幼儿期尿不湿使用及对排尿控制的影响研究 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20(5): 6.
- [23] 孙素珂, 文建国, 李真珍, 等. 蓝光治疗对高胆红素血症新生儿排尿方式的影响 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2014, 29(14): 4.
- [24] 童鑫康, 霍汝娟. 直肠和膀胱的盆丛神经支配 [J]. *中国临床解剖学杂志*, 1988(2): 25-27+60-61.
- [25] 王文建, 郑跃杰. 肠道菌群与中枢神经系统相互作用及相关疾病 [J]. *中国微生态学杂志*, 2016, 28(2): 6.
- [26] DIAS-TEIXEIRA K. Lacrimal Gland Postganglionic innervation: unveiling the role of parasympathetic and sympathetic nerves in stimulating tear secretion [J]. *Am J Pathol*, 2020, 190(5): 968-969.
- [27] GHANBARI Z, CHANGIZI N, MAZHARI SR, et al. Clinical anatomy of the pelvic floor [J]. *Open J Obstetr Gynecol*, 2015, 5(6): 319-323.
- [28] WOLRAICH ML, TIPPIN S. Toilet Training; A Natural Part of Growingup [M]// Wolraich ML. American Academy of Pediatrics Guide to Toilet Training. NY: Bantam Dell, 2003: 5-11.
- [29] SAPS M, VELASCO-BENITEZ CA, FERNANDEZ VALDES L, et al. The impact of incorporating toilet-training status in the pediatric Rome IV criteria for functional constipation in infant and toddlers [J]. *Neurogastroent Motil*, 2020, 32(10): e13912.
- [30] JORDAN, GERALDINE J. Elimination communication as colic therapy [J]. *Medical Hypotheses*, 2014, 83(3): 282-285.
- [31] BENDER JM, SHE RC. Elimination communication: diaper-free in America [J]. *Pediatrics*, 2017, 140(1): e20170398.
- [32] 徐鹏超, 文一博, 尚小平, 等. 使用尿不湿对儿童膀胱直肠功能障碍发病率的影响 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2019, 40(8): 723-727.
- [33] 李一冬, 王一鹤, 杨静, 等. 幼儿尿不湿依赖 86 例临床特征和治疗效果分析 [J]. *现代泌尿外科杂志*, 2021, 26(8): 4.
- [34] 中华医学会小儿外科学分会泌尿外科学组. 儿童原发性膀胱输尿管反流专家共识 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18(10): 6.

- [35] HUNZIKER M, MOHANAN N, F D'ASTA, et al. Incidence of febrile urinary tract infections in children after successful endoscopic treatment of vesicoureteral reflux: a long-term follow-up [J]. *J Pediatr*, 2012, 160(6): 1015-1020.
- [36] 张洪领. 功能性消化不良的脑肠轴机制研究进展[J]. *实用医学杂志*, 2010(17): 2.
- [37] 王文建, 郑跃杰. 肠道菌群与中枢神经系统相互作用及相关疾病[J]. *中国微生态学杂志*, 2016, 28(2): 6.
- [38] 宋月红, 江海峰, 彭素芳, 等. 肠道菌群在抑郁症、焦虑症及物质使用障碍中的作用[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2019, 39(10): 1199-1203.
- [39] 黄梦丽, 张亭亭, 薛瑞, 等. 肠道菌群调节神经递质影响抑郁症的研究进展[J]. *军事医学*, 2021, 45(3): 229-233.
- [40] 陈正庆, 孙其, 王艳. 非溃疡性消化不良胃电图, 胃肠道激素研究[J]. *基础医学与临床*, 1995, 000(OS1): 60.
- [41] WESTWELL-ROPER C, BEST J R, NAQQASH Z, et al. Bowel and bladder dysfunction is associated with psychiatric comorbidities and functional impairment in pediatric obsessive-compulsive disorder[J]. *J Child Adul Psychopharmacol*, 2022(6): 32.
- [42] 陈燕, 黄书满, 文建国. 儿童膀胱直肠功能障碍诊断治疗进展[J]. *中华小儿外科杂志*, 2015, 36(006): 477-480.
- [43] 李泽培, 邱野, 彭燕. Caial 间质细胞与肠易激综合征关系的研究进展[J]. *世界华人消化杂志*, 2013, 21(35): 3965-3970.
- [44] LAM CY, PALSSON OS, WHITEHEAD WE, et al. Rome IV functional gastrointestinal disorders and health impairment in subjects with hypermobility spectrum disorders or hypermobile ehlers-danlos syndrome[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2021, 19(2): 277-287. e3.
- [45] JOANA D S, LOPES R I, KOYLE M A. Bladder and bowel dysfunction in children: An update on the diagnosis and treatment of a common, but underdiagnosed pediatric problem[J]. *Can Urol Assoc J*, 2017, 11(1-2S): S64.
- [46] 孙晓红. 功能性消化不良的罗马 IV 标准解读[J]. *中华全科医师杂志*, 2017, 16(9): 3.
- [47] DROSSMAN, DOUGLAS A. Functional gastrointestinal disorders: history, pathophysiol, clinical features, and Rome IV[J]. *Gastroenterol*, 2016, 150(6): 1262-1279.
- [48] 王敬彩, 衣明纪. 儿童功能性遗粪症研究进展[J]. *中国妇幼健康研究*, 2007(5): 3.
- [49] DRZEWIECKI BA, THOMASJ C, POPE JC, et al. Use of validated bladder/bowel dysfunction questionnaire in the clinical pediatric urol setting[J]. *J Urol*, 2012, 188(4): 1578-1583.
- [50] HOWELLS M, HAMBY T, HONEYCUTT J, et al. Detethering of MRI-Demonstrated tethered cord syndrome[J]. *Pediatr Neuro Surg*, 2022, 57(2): 85-92.
- [51] WEN JG, DJURHUUS JC, ROSIER PFWM, et al. ICS educational module: Cystometry in children[J]. *Neurourol Urodyn*, 2018, 37(8): 2306-2310.
- [52] 丁曙晴. 肛管直肠测压在排便障碍性疾病中的价值及临床解读[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2016, 19(12): 3.
- [53] 尹淑慧, 赵克. 直肠肛门抑制反射研究进展[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2015, 18(12): 5.
- [54] HAN SH, CHOI K, SHIM GY, et al. Pudendal nerve terminal motor latency compared by anorectal manometry diagnosing fecal incontinence: a retrospective study[J]. *Am J Physical Med Rehabil*, 2022, 101(2): 124-128.
- [55] 张娜, 朱文丽, 张曼, 等. 《中国学龄儿童膳食指南(2022)》解读[J]. *中国学校卫生*, 2022, 43(6): 4.
- [56] 中华医学会小儿外科学分会小儿尿动力和盆底学组, 中华医学会儿外科学分会泌尿外科学组. 儿童膀胱过度活动症诊断和治疗中国专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(40): 9.
- [57] BORCH L, HAGSTROEM S, BOWER WF, et al. Bladder and bowel dysfunction and the resolution of urinary incontinence with successful management of bowel symptoms in children[J]. *Acta Paediatrica*, 2013, 102(5): e215-e220.
- [58] 张国贤, 何翔飞, 张艳, 等. 神经源性膀胱患儿清洁间歇导尿致复发性尿路感染的危险因素[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2018, 33(11): 4.
- [59] NEWGREEN D, BOSMAN B, HOLLESTEIN-HAVELAAR A, et al. Solifenacin in children and adolescents with overactive bladder: results of a phase 3 randomised clinical trial[J]. *Eur Urol*, 2016, 71(3): 483-490.
- [60] SOLIMAN MG, EL-ABD S, EL-GAMAL OM, et al. Mirabegron versus solifenacin in children with overactive bladder: prospective randomized single-blind controlled trial[J]. *Urologia Int*, 2021: 1-7.
- [61] BOGAERT G, BECKERS G, DAMMELAMBAERTS RV, et al. Long term oral terazosin medication can be a safe and succesful treatment in children with neurogenic non-neurogenic bladder dysfunction[J]. *Int Braz J Urol*, 2004, 30(2): 128-134.
- [62] 中华医学会泌尿外科学分会尿控学组. 肉毒毒素治疗下尿路功能障碍中国专家共识[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2021, 42(6): 405-410.
- [63] 骶神经调控技术临床应用专家共识编写组. 骶神经调控技术临床应用中国专家共识再版[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2018, 39(11): 4.
- [64] 张志远, 钟量, 孙杰, 等. 骶神经调控对学龄前期神经源性膀胱患者尿动力学参数的影响[J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20(11): 5.
- [65] SHIREMAN J, GAJARAWALA S, STANTON A, et al. Treating overactive bladder with percutaneous tibial nerve stimulation [J]. *JAAPA*, 2021, 34(12): 27-30.
- [66] 彭秋, 苏荣生, 何大维, 等. 开放与气膀胱腹腔镜下膀胱输尿管再植术治疗小儿膀胱输尿管反流的临床疗效研究[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2017, 14(4): 161-163.
- [67] 朱李, 祁小龙, 徐智慧, 等. 机器人辅助回肠膀胱扩大术治疗神经源性膀胱的初步经验[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2021, 42(2): 6.

(编辑 王 玮)