

· 指南与共识 ·

尿道下裂专家共识



扫一扫下载指南全文

中华医学会小儿外科学分会泌尿学组

通信作者:张潍平, Email: zhangwpp@163.com

基金项目:北京市医院管理局“登峰”人才培养计划(DFL20151102);北京市医院管理局“扬帆计划”:

小儿泌尿外科(ZYLX201709)

DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2018. 12. 002

Expert consensus on hypospadias Subspecialty Group of Urology, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association

Corresponding author: Zhang Weiping, Email: zhangwpp@163.com

Fund program: Beijing Hospital Authority Summit-Scaling Talent Training Plan (DFL20151102);

Beijing Hospital Authority Jump-Starting Plan; Pediatric Urology (ZYLX201709)

尿道下裂(Hypospadias)是由于前尿道发育不全,胚胎发育过程中尿生殖沟没有自后向前在中线完全闭合,造成尿道口达不到正常位置的阴茎畸形^[1]。尽管经过几代小儿泌尿外科医生甚至包括整形、成人泌尿外科医生的共同努力,至今尿道下裂仍是一个对手术治疗原则、理念、技巧非常具有挑战性的疾病^[2]。

一、病因

尿道下裂的发生是诸多因素共同作用的结果。胚胎性别分化发育过程中出现的内分泌缺陷和紊乱及其他多种原因导致尿道沟融合不全而停顿于不同发育阶段,因而发生不同类型的尿道下裂。但其具体发病机制仍不清楚,目前已经证实的原因包括:雄激素受体异常、遗传基因突变、内分泌失调、异常细胞间信息传递、表皮生长因子表达降低和环境因素等^[2]。近 20 余年,尿道下裂发病率显著上升,可能与环境中广泛存在的雌激素和抗雄激素类物质的污染有关,环境污染物使正常内分泌因素改变而发生畸形。尿道下裂患者中,染色体的畸变率较正常人群明显增高,有常染色体畸变,亦有性染色体畸变。尿道下裂的发生与遗传有关,20%~25%的临床病例有明确的家族遗传性,尿道下裂患者的兄弟患尿道下裂的概率是正常人的 10 倍,同胞兄弟的患病风险约为 12%,患者尿道下裂表型越严重,其一级亲属尿道下裂患病率越高。另外,孕期服用避孕药物、低出生体重亦为高风险因素。

二、发病率

过去认为,尿道下裂的发生率为 3.2/1 000,或每 300 个男孩中有 1 个。近年来,尿道下裂发病率

不断增高,尤其是重度尿道下裂。全球各个地区的发病率有所不同,报道不一:欧洲为 19.9(1~464)/10 000,亚洲为 5.2(2.8~110)/10 000,北美为 34.2(6~129.8)/10 000,南美为 5.2(2.8~110)/10 000,非洲为 5.9(1.9~110)/10 000,澳大利亚为 17.1~34.8/10 000^[2-3]。这与接受检查的人群、查体医生的水平关系很大。

三、临床表现

尿道下裂有三个典型特点:①异位尿道口:尿道口可异位于从正常尿道口近端至会阴部尿道的任何部位。部分尿道口有轻度狭窄,其远端可以有黏膜样浅沟。如果尿道海绵体缺如,远端尿道常为膜状。尿道口位于阴茎体近端时尿线向后,患儿蹲位排尿。②阴茎下弯:即阴茎向腹侧弯曲,阴茎下弯是尿道下裂伴随的严重问题,既影响外观也影响功能。国外尿道下裂合并明显阴茎下弯者约占 35%,国内就诊患者以中、重度下裂居多,阴茎下弯比例较高,下弯程度也较重^[1]。按阴茎头与阴茎体纵轴的夹角,可将阴茎下弯分为轻度,小于 15°;中度,15°~35°;重度,大于 35°。导致阴茎下弯的原因主要是尿道口远端尿道板纤维组织增生,阴茎体尿道腹侧皮下各层组织缺乏,阴茎海绵体背、腹两侧不对称。③包皮的异常分布:阴茎头腹侧包皮因未能在中线融合,所以包皮系带缺如,包皮在阴茎头背侧呈帽状堆积。

根据尿道外口位置分型^[4],尿道下裂可分为:①远端型,包括阴茎头、冠状沟、冠状沟下型。②中间型,即阴茎体型。③近端型,包括阴茎阴囊型、阴囊型和会阴型。按此分型,国外远端型病例占大多数,而国内以中、近端型为主。这可能与大部分远端型

尿道下裂对以后结婚、生育影响不大,家长不要求治疗未就诊有关。

单纯尿道外口位置不总能准确反映尿道下裂严重程度及病理复杂性,还应考虑阴茎下弯程度、阴茎长度、阴茎头大小及形状、尿道板发育情况、异位尿道口附近尿道海绵体分叉位置等^[2]。由于阴茎下弯的弯曲程度与尿道口位置并不成比例,有些开口阴茎体远端的尿道下裂却合并重度阴茎下弯,因此更为合理的分型应以阴茎下弯矫正后尿道口的位置为依据。

四、伴发畸形

最常见的为腹股沟斜疝或鞘膜积液及睾丸下降不全,各占约 9%。重度尿道下裂病人常合并阴茎阴囊转位,也有合并阴茎扭转及小阴茎、重复尿道等。其他畸形中以前列腺囊最常见,在重度尿道下裂中发生率约为 15%。前列腺囊可能是副中肾管(Müllerian duct)退化不全或尿生殖窦男性化不全的遗迹,开口于前列腺部尿道的后方向膀胱后方延伸,形成一个大的囊腔,可并发感染、结石,也可影响插导尿管。如果并发感染,以反复附睾炎最常见,特别是尿道成形术后尿道延长、尿道阻力增加,易伴发附睾炎。可通过排尿性膀胱尿道造影检出,尿道镜检查、超声及 CT 可明确其位置^[1,5]。少数尿道下裂病人合并肛门直肠畸形、心血管畸形和胸壁畸形。

五、诊断

除巨尿道口伴包皮完整(megameatus intact prepuce, MIP)型尿道下裂外,大多数尿道下裂出生时可被确诊。当尿道下裂合并隐睾时,要注意鉴别有无性发育异常(disorders of sex development, DSD),尤其是重型尿道下裂特别是伴有性腺位置异常、形态异常时应高度重视,必须做相应检查,如染色体检查、SRY 基因检查以及性腺超声,甚至性腺探查,以除外性别发育异常。有条件的,需到内分泌科做详细检查、评估。最常见的尿道下裂合并 DSD 为混合性腺发育不全、卵睾 DSD 等。

六、治疗

(一)手术年龄

只要麻醉保证安全,阴茎局部条件好,即可早期手术。国外首次手术年龄一般在 6~18 个月,由于小儿 3 岁内阴茎增长幅度很小,且早期治疗可减少患儿心理负担,故建议手术在 3 岁内完成^[6]。如病人年龄过大,特别是青春期后阴茎明显发育,由于修复尿道的阴茎皮肤相对少,手术操作困难,局部易发生感染,术后并发症会较青春期前治疗明显增加^[7]。

(二)术前激素的使用

术前局部外用或注射睾酮、双氢睾酮或 β -HCG 目前尚存争议^[8-10]。近端型尿道下裂合并小阴茎、阴茎头小、尿道板发育差者为 2017 年欧洲泌尿协会指南^[2]明确提出术前使用激素的指征。使用激素的副作用绝大多数可耐受,可一过性影响患儿的行为,阴毛的生长,增加勃起及术中出血概率等,长期副作用尚未报道,尚没有证据表明会影响骨骼发育。对于术前使用激素治疗的患儿,建议停药 2 个月后行手术治疗,避免术中出血过多。

(三)手术方法

目前已发表的尿道下裂手术方法多达 300 余种,常用术式有 30 余种,但尚无一种是能被所有医师接受的满意术式。有无阴茎下弯和下弯严重程度是选择术式的关键因素。无论选用何种手术方法均应达到目前公认的治愈标准^[11]:①阴茎下弯完全矫正。②尿道口正位于阴茎头。③阴茎外观满意,与正常人一样站立排尿,成年以后能够进行正常性生活。尿道下裂治疗远期最重要的是家长或患儿对阴茎外观的满意程度^[12]。

1. 阴茎下弯矫正 阴茎下弯是尿道下裂伴随的严重问题,既影响外观也影响功能。虽然术中人工勃起试验与真正勃起状态存在差异,但仍是检验阴茎下弯矫正的有效方法,术中应常规进行^[13-14]。2017 年欧洲泌尿协会指南认为,对伴有轻度阴茎下弯的尿道下裂,通过阴茎皮肤脱套、腹侧松解纤维组织 70% 的阴茎下弯可以得到矫正,大多数发育良好的尿道板不是引起下弯的原因^[2]。但需注意目前国内尿道下裂类型的构成比不同,国内手术患者以中、重度下裂居多,合并阴茎下弯的比例高,下弯程度也较重,通过单纯腹侧松解纤维组织多不能彻底矫正阴茎下弯。如松解腹侧纤维组织后残留轻度下弯,阴茎背侧白膜紧缩是最常用的方法,具体方法如下:沿阴茎海绵体白膜向背侧游离,将 Buck 筋膜和阴茎背侧血管神经束牵起,在阴茎背侧中线及两侧直接缝合白膜 3 针进行紧缩。经 Buck 筋膜外在 12 点部位缝合 1 针紧缩的方法矫正效果并不满意,临床工作中见到大量阴茎下弯残留与此相关^[13]。阴茎海绵体不对称也可通过切开腹侧白膜,补鞘膜囊组织片或真皮片延长腹侧白膜完成。Snodgrass 在阴茎腹侧白膜切开三个切口,对白膜减张。腹侧白膜切开可以避免阴茎体短缩,其缺点是出血、局部血肿、甚至阴茎海绵体中断等并发症^[14-15]。如松解腹侧纤维组织后阴茎下弯 $>30^\circ$,常需切断尿道板矫

正,如切断尿道板后仍残留阴茎下弯,则加做阴茎背侧白膜紧缩。

2. 无需切断尿道板手术 通过阴茎皮肤脱套,腹侧松解纤维组织,或阴茎背侧白膜紧缩等,如能彻底矫正阴茎下弯,则可行保留尿道板手术^[15]。这类手术的特点是用异位尿道口远端尿道板作为修复尿道的部分材料,手术操作相对简单,成功率高于合并阴茎下弯的病人。具体术式如下:①尿道口前移、阴茎头成形术(MAGPI meatal advancement and glanuloplasty incorporated procedure, MAGPI)^[15]:适用于阴茎头型、少数冠状沟型且尿道海绵体发育好的病例,远端尿道为膜状尿道时慎用此术式。②加盖岛状皮瓣法(Onlay Island Flap 法)^[16]:适用于尿道板发育好,尿道口位于阴茎体、阴茎根部的病例。术后尿道瘘、尿道狭窄、尿道憩室样扩张发生率低,术后阴茎外观好。③尿道板纵切卷管法(Snodgrass 或 TIP 法)^[17]:主要特点是自尿道板正中纵行切开,向两侧游离、扩展,加宽尿道板后,缝合成形尿道。适用于尿道板发育较好的前型尿道下裂,简单易学,术后尿道口呈裂隙状,使阴茎头和尿道口更美观;也适用于失败的尿道下裂修复、长段尿道瘘修补。不适用于近端型合并阴茎下弯的尿道下裂。④尿道口基底血管皮瓣法(Mathieu 或 flip-flap 法)^[15]:适用于冠状沟下型及尿道口位于阴茎体前 1/3 的病人,要求阴茎头发育好,阴茎腹侧皮下组织充裕。其缺点是阴茎头小的病例易合并尿道口狭窄,不适用于尿道缺损长的病例。由于术后阴茎外观不太令人满意,本术式基本被 TIP 取代。

Onlay 和 TIP 手术是被大家公认的治疗保留尿道板尿道下裂的最好办法。TIP 操作更简单,一般认为阴茎头越大,尿道板宽度越大,手术越简单。而 Onlay 手术对于尿道板宽度要求不高,如果尿道板发育一般,Onlay 手术还是有优势的,但其操作有一定难度。由于尿道下裂各型差异大,修复要求高,医师需结合病人特点及自己对各种手术的理解和经验,来选择手术方法。

3. 需切断尿道板手术 与国外不同,国内大部分医院收治的病人中,合并重度阴茎下弯的尿道下裂占绝大多数,通过松解阴茎腹侧纤维组织和阴茎背侧白膜紧缩,不能彻底矫正阴茎下弯,需切断发育不良的尿道板矫正下弯^[13]。切断尿道板后,新尿道均需代替物形成,术后并发症高,是困扰治疗尿道下裂的医生多年的难题。目前主要应用的手术包括一期和分期尿道成形术。

其中,一期手术包括:①横裁包皮岛状皮瓣管状尿道成形术(Duckett 法)^[18-20]:包皮是尿道良好的替代材料,取材方便,没有毛发,耐受尿液刺激。横裁包皮岛状皮瓣管状尿道成形术充分利用了阴茎皮肤的生理解剖特点,手术步骤设计合理巧妙,术后阴茎外观漂亮;缺点是操作复杂、手术技巧要求高,需积累经验,才能取得满意效果。对于尿道缺损长,单纯岛状皮瓣不能弥补的病人,需要在尿道口周围做 Duplay 成形,即 Duckett + Duplay 手术。②Koyanagi 术式^[21]:充分利用包皮及阴茎皮肤,皮瓣材料充足,重建尿道从原尿道口到新尿道口间没有吻合口,不易发生尿道狭窄,尤其对伴有阴茎阴囊转位、阴茎下曲严重、包皮量不足的重型尿道下裂病人具有优势。缺点是手术技术难度较高。其他的一期手术还有 Hodgson 纵向包皮瓣法等。

对于初治重度尿道下裂,是否做分期手术,观点不尽相同。目前,对于经验丰富的医生重型尿道下裂一期手术的成功率在 50%~70%,说明一半以上的重型尿道下裂患儿通过一次手术能解决问题,分期手术至少需 2 次手术,且二期成型术后仍有部分出现并发症,因此术者要结合自身经验和病人具体情况决定,能一期完成尽量不分期^[22-23]。除非,①纤维化尿道板造成的重度阴茎下曲切断尿道板后长段尿道缺损,局部皮肤材料不足以完成矫形。②背侧包皮帽皮肤量不足或其形态、血供模式不适合取带蒂皮瓣重建尿道。③勉强一期手术难以得到可接受的外观。④手术医生对尿道下裂手术矫治经验不多。⑤对于失败的尿道下裂,如合并阴茎下弯没有矫正,或尿道成形材料不充裕,也需要分期手术。

分期手术主要分为两个步骤:一期矫正阴茎下弯,预铺尿道板;二期尿道成形。一期是手术成功与否的关键。主要术式包括:①Byars 皮瓣手术:将背侧包皮转至腹侧预铺平整的尿道床,最好切开阴茎头,将皮肤填入阴茎头缺损区。该手术的缺点是转移的包皮不光滑,会引起远期的排尿和射精异常。二期尿道成形时尿道口和阴茎头成形有一定困难,尿道口经常开在冠状沟。②Bracka 手术:取游离包皮或口腔黏膜片预铺尿道板。如包皮充裕,最好取包皮;如阴茎局部没有修复材料,可取口腔黏膜。将游离移植植物去掉脂肪,阴茎腹侧一定要切开阴茎头,将游离移植植物固定在尿道口至舟状窝之间,形成光滑的尿道板,创面加压包扎。优点是尿道表面光滑,排尿通畅,尿道口和阴茎头成形满意。缺点是如果游离移植植物坏死,对再次手术带来很大困难。③一

期部分尿道成形术(部分重建尿道):以部分横裁包皮岛状皮瓣管状尿道成形术(部分 Duckett)为主^[24]。对于尿道缺失长,包皮不能完全替代的病例可以运用。岛状皮瓣代尿道远端经阴茎头下隧道戳出,成形正位尿道口和阴茎头,近端固定在阴茎体。6~12 个月后做近端尿道造瘘修补。部分 Duckett 手术近年被国内广大医师采用,其要点是横裁包皮岛状皮瓣管状做尿道成形术,但是不与原尿道口吻合,做局部造瘘。这样可以保证尿道口正位,减少尿道狭窄、尿道憩室等并发症,二期尿道成形简化。当然,还需要长期随访证实最终效果。

二期成形尿道相对容易。根据尿道床质量和宽度采用新尿道口与阴茎头之间原位皮瓣卷管(Duplay)、纵切卷管(Snodgrass)或 Thiersch 等方式^[25]。

(四)麻醉

麻醉的方法很多,目前应用较多的是气管插管全身麻醉,或喉罩静脉麻醉。阻滞麻醉例如腰麻和硬膜外穿刺麻醉减少,骶管阻滞麻醉更多的用于手术后镇痛。也有文章提出骶管麻醉影响阴茎局部伤口血供,但尚无大数据文献支持。

(五)包扎

使用敷料包扎的目的是固定阴茎,减少水肿,防止出血,保护切口。敷料包扎并不能防止皮肤坏死及尿道瘘发生,因而不直接影响手术效果。敷料种类主要有吸水纱布、化学合成胶布、各种生物膜等。选择时以操作方便、患儿感觉舒适为标准^[15]。

(六)尿液引流方法

凡做尿道成形的病例均应引流尿液,不做尿道成形的患儿如 MAGPI、单纯阴茎下弯矫正等手术可不置管引流。有人认为行保留尿道板的前型尿道下裂修复可不放置引流管,但更多的医师还是主张置管引流。近年来,随着手术经验的积累和导尿管的改进,已不必加做膀胱造瘘引流。目前主要使用的引流管有两种:质量良好的 Foley 双腔气囊导尿管,及喂养管或单腔管。前者固定好,不易脱落,但拔除时气囊易损伤尿道口;后者对尿道损伤小,但易脱落或引流效果不佳。目前引流管的主流型号是 F6 和 F8。有学者认为,引流管只是起尿液引流作用,故更小的型号能防止压迫成形尿道,但尚无定论。引流管可接无菌袋,如有条件,导尿管可直接开放于尿布上,二者的感染率无差异。导尿管通常保留 7~10 d,也有人主张延迟到术后 4 周拔管,渡过成形尿道水肿期,减少尿道狭窄^[26]。

(七)自身周围组织覆盖尿道

利用局部组织,如鞘膜囊,包皮血管蒂等组织覆盖尿道可有效降低尿道瘘发生率^[27-28]。

七、尿道下裂术后并发症及其治疗

(一)尿道下裂术后并发症的发生率

尿道下裂治疗是复杂精细的重建手术,术后主要并发症包括:尿道瘘、尿道狭窄、尿道憩室样扩张等。并发症的发生与尿道下裂类型和选择的术式有关。保留尿道板的手术尿道憩室和尿道狭窄较少;包皮成形尿道的术式憩室和尿道瘘发生率较高;成形尿道与尿道之间有吻合口的术式或游离移植物尿道狭窄发生率较高。前型尿道下裂患儿,Tip 手术并发症发生率,对于首诊患儿与 Mathieu 术式相当,约为 5%;对于再手术者,Tip 手术术后并发症发生率上升,约为 23.3%;近端型尿道下裂患儿,一期修复手术并发症发生率高。2017 年欧洲泌尿协会指南指出尿道成形术后的并发症发生率分别为 TIP 24%、Onlay 27% 和 Duckett 61%;分期手术中,颊黏膜代尿道一期术后有 13% 的患儿需再次移植,二期术后超过 1/3 的患儿会出现并发症^[2]。最新的文献报道,近端型 TIP 和 Onlay 术式的术后并发症发生率达 50%,岛状皮瓣卷管术后并发症发生率达 70%,分期手术二期术后并发症发生率仍达 50%~60%^[29-31]。

需要明确两点:①并发症不可完全避免。②并发症完全可以被治愈。出现并发症不能认为是手术失败,而是部分性成功。获得阴茎下弯矫正和重建了大部分尿道是重大进步,完成了治愈目标 50% 以上的任务。只有出现残留严重的阴茎下弯;阴茎局部皮肤不能弥补修复尿道;阴茎海绵体或阴茎头损伤;阴茎外观不可修复等,才理解为失败的尿道下裂手术^[13]。

(二)尿道下裂术后并发症的治疗

1. 尿道瘘 尿道瘘是尿道成形术后最多发的合并症,目前公认的发生率在 15%~30%。即使术者技术熟练,其发生率也在 5%~10%。发现尿道瘘后不能马上修复,一般要术后 6~12 个月以上,待局部皮肤瘢痕软化,血液供应重建后再行第二次手术修复。位于阴茎根部、会阴部的小尿道瘘有自愈的可能。修补尿道瘘前一定要了解患儿排尿情况,如有尿道狭窄,应先处理。还要明确尿道瘘的位置,尤其对于肉眼难以辨认针眼大的小尿道瘘,可用缝针的针尾试探瘘口,或用手压住近端尿道,自尿道口注水,观察溢水部位,明确尿道瘘位置。

2. 尿道狭窄 一期尿道成形术后尿道狭窄发生

率高,多发生在阴茎头段尿道及阴茎根吻合口处。术后 3 个月内的早期狭窄可用尿道扩张解决,若无效需手术切开狭窄段行尿道造瘘,同时对狭窄段进行修补铺垫,为下次尿道成形创造条件。

3. 尿道憩室样扩张 多见于行 Duckett 横裁包皮岛状皮瓣管状尿道手术的患儿。形成原因包括成形尿道周围组织少、缺乏海绵体支撑,成形尿道过于宽大或不平整和远端尿道狭窄。对继发于尿道狭窄的小的尿道憩室样扩张,在解除狭窄后,大部分可好转,如憩室不能自愈,应在梗阻解除 6 个月后进行憩室裁剪尿道修复术,对于没有尿道狭窄但憩室样扩张明显的患儿,憩室裁剪尿道修复亦应在第一次尿道成形术 6~12 个月后进行。

4. 残留阴茎下弯 多为首次手术时阴茎下弯矫正不彻底或背侧白膜紧缩经 Buck 筋膜外在 12 点部位缝合一针引起。轻度下弯可行阴茎背侧海绵体白膜紧缩,重度下弯需横断尿道板,行分期手术。

八、术后随访

尿道下裂并发症仅有 50% 出现在术后第一年,其余一半相继出现在一年后,甚至伴随阴茎发育,青春期仍会发生尿道瘘、复发阴茎下弯^[32]。另外,除尿道下裂功能性修复或解剖修复外,影响远期效果评价的主要因素是阴茎外形是否正常和美观,并且会直接影响成年后性生活满意度。因此,应对尿道下裂患儿进行长期随访,在其度过青春期,进入成人期,完成婚育后,方能对治疗效果做出比较准确可靠的判断^[33]。

(宋宏程 执笔)

参与本共识制定的专家(按姓名首字拼音排序):首都儿科研究所附属儿童医院(白东升);安徽省儿童医院(潮敏);广西医科大学附属第一医院(陈超);上海市儿童医院(陈方);天津儿童医院(关勇);上海交通大学附属新华医院(耿红全);南京儿童医院(郭云飞);重庆医科大学附属儿童医院(何大维);广州妇女儿童医疗中心(贾炜);上海市儿童医院(黄轶晨);深圳儿童医院(李守林);乌鲁木齐儿童医院(李学雄);哈尔滨医科大学附属第二医院(李昭涛);遵义医学院附属医院(马洪);四川大学华西医院(马学);上海儿童医学中心(孙杰);首都医科大学附属北京儿童医院(孙宁);河北省儿童医院(史丽萍);首都医科大学附属北京儿童医院(宋宏程);华中科技大学同济医学院附属协和医院(童强松);四川省人民医院(唐耘熲);新乡医学院(文建国);山东省立医院(吴荣德);江西省儿童医院(吴文波);西安交通大学附属第二医院(吴宣林);复旦大学附属儿科医院(王翔);福建省立医院(徐迪);杭州美中宜和妇儿医院(徐珊);昆明市儿童医院(严兵);中国医科大学附属盛京医院(杨屹);苏州大学附属儿童医院(严向明);河南省儿童医院(杨艳芳);青岛大学

附属医院(张虹);西安市儿童医院(张敬悌);武汉大学中南医院(张文);山西省儿童医院(张旭辉);首都医科大学附属北京儿童医院(张潍平);湖南省儿童医院(赵天望);陆军总医院附属八一儿童医院(周辉霞);中山大学附属第一医院(周李);宁夏医科大学总医院(周雪鸿)

参 考 文 献

- [1] 张潍平,黄澄如. 实用小儿泌尿外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2006:324-355.
Zhang WP, Huang CR. Practical Pediatric Urology [M]. Beijing: People's Medical Publishing House,2006:324-355.
- [2] Tekgül S, Dogan HS, Kocvara R, et al. Hypospadias, EAU Guidelines on Paediatric Urology (EB). Arnhem: European Association of Urology, 2017; 21-26. http://uroweb.org/wp-content/uploads/21-Paediatric-Urology_2017_web.pdf.
- [3] Springer A, van den Heijkant M, Baumann S. Worldwide prevalence of hypospadias[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(3): 152. e1-e7. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2015. 12. 002.
- [4] Orkiszewski M. A standardized classification of hypospadias [J]. J Pediatr Urol, 2012, 8(4): 410-414. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2011. 08. 011.
- [5] Priyadarshi V, Singh JP, Mishra S, et al. Prostatic utricle cyst: a clinical dilemma[J]. APSP J Case Rep, 2013, 4(2): 16.
- [6] Weber DM, Schonbuecher VB, Gobet R, et al. Is there an ideal age for hypospadias repair? A pilot study[J]. J Pediatr Urol, 2009, 5(12): 345-350. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2008. 12. 008.
- [7] Bush NC, Holzer M, Zhang S, et al. Age does not impact risk for urethroplasty complications after tubularized incised plate repair of hypospadias in prepubertal boys[J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(3): 252-256. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2012. 03. 014.
- [8] Asgari SA, Safarinejad MR, Poorreza F, et al. The effect of parenteral testosterone prior to hypospadias surgery: a prospective, randomized and controlled study[J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(3): 143. e1-e6. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2014. 12. 014.
- [9] Paiva KC, Bastos AN, Miana LP, et al. Biometry of the penis after hormone therapy (testosterone and estrogen): a randomized, double-blind controlled trial[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 200. e1-e6. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2015. 04. 013.
- [10] Mouriquand P. Commentary to " Biometry of the penis after hormone therapy (testosterone and estrogen): a randomized, double-blind controlled trial" [J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 201. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2015. 04. 055.
- [11] Keays MA, Dave S. Current hypospadias management: diagnosis, surgical management, and long-term patient-centred outcomes[J]. Can Urol Assoc J, 2017, 11(1-2Suppl): S48-53. DOI: 10. 5489/cuaj. 4386.
- [12] 李振武, 张潍平, 孙宁, 等. 国内医院尿道下裂治疗现状调查[J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(6): 453-457. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2016. 06. 011.
Li ZW, Zhang WP, Sun N, et al. Domestic trends of hypospadias surgery[J]. Chin J Pediatr Surg, 2016, 37(6): 453-457. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2016. 06. 011.
- [13] 孙宁. 尿道下裂修复手术问题与再认识[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(3): 161-162. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 03. 001.

- Sun N. Surgical issues and re-considerations of hypospadias repairing[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(3): 161-162. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.001.
- [14] Schlomer BJ. Correction of residual ventral penile curvature after division of the urethral plate in the first stage of a 2-Stage proximal hypospadias repair[J]. Curr Urol Rep, 2017, 18(2): 13. DOI: 10.1007/s11934-017-0659-x.
- [15] Snodgrass W, Bush N. Primary hypospadias repair techniques: a review of the evidence[J]. Urol Ann, 2016, 8(4): 403-408. DOI: 10.4103/0974-7796.192097.
- [16] Cambareri GM, Yap M, Kaplan GW. Hypospadias repair with onlay preputial graft: a 25-year experience with long-term follow-up[J]. BJU Int, 2016, 118(3): 451-457. DOI: 10.1111/bju.13419.
- [17] Snodgrass W, Bush N. TIP hypospadias repair: a pediatric urology indicator operation[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(1): 11-18. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.08.016.
- [18] Huang Y, Xie H, Lv Y, et al. One-stage repair of proximal hypospadias with severe chordee by in situ tubularization of the transverse preputial island flap[J]. J Pediatr Urol, 2017, 13(2): 296-299. DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.02.015.
- [19] 张娜, 张淮平, 孙宁, 等. 带蒂岛状包皮瓣尿道成形术在尿道下裂修复中的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31(10): 757-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2010.10.010. Zhang N, Zhang WP, Sun N, et al. Application of tubularized transverse preputial island flap urethroplasty for the repair of hypospadias[J]. Chin J Pediatr Surg, 2010, 31(10): 757-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2010.10.010.
- [20] 唐耘漫, 陈绍基, 毛宇, 等. 尿道板重建卷管尿道成形术在复杂尿道下裂矫治中的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(3): 182-186. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.006. Tang YM, Chen SJ, Mao Y, et al. Plate reconstruction and tubularization urethroplasty in the repair of complicated hypospadias[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(3): 182-186. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.006.
- [21] 康磊, 张旭辉, 曾莉, 等. 改良 Koyanagi 手术治疗重型尿道下裂 40 例近期疗效分析[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(3): 187-190. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.007. Kang L, Zhang XH, Zeng L, et al. Modified Koyanagi technique for one-stage repair of severe hypospadias short-term efficacy[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(3): 187-190. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.007.
- [22] Faure A, Bouty A, Nyo YL, et al. Two-stage graft urethroplasty for proximal and complication hypospadias in children: a retrospective study[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(2): 286. e1-e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.02.014.
- [23] 刘毅东, 庄利恺, 叶惟靖, 等. 镶嵌式包皮内板尿道成形术治疗尿道下裂临床分析[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(3): 178-181. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.005. Liu YD, Zhuang LK, Ye WJ, et al. Inlay internal preputial graft urethroplasty for hypospadias repair[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(3): 178-181. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.03.005.
- [24] 田军, 张淮平, 孙宁, 等. 分期管形包皮岛状皮瓣术式与分期尿道板重建卷管术式治疗重度尿道下裂的疗效比较[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(9): 690-694. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2016.09.014. Tian J, Zhang WP, Sun N, et al. Two stage tubularized transverse preputial island flap and two stage urethral plate reconstruction procedures in the treatment of severe hypospadias[J]. Chin J Urol, 2016, 37(9): 690-694. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2016.09.014.
- [25] McNamara ER, Schaeffer AJ, Logvinenko T, et al. Management of proximal hypospadias with 2-stage repair: 20 year experience[J]. J Urol, 2015, 194(4): 1080-1085. DOI: 10.1016/j.juro.2015.04.105.
- [26] 田军, 张淮平, 孙宁, 等. 延长留置导尿管在减少尿道下裂术后尿道狭窄中的作用[J]. 中华小儿外科杂志, 2014, 35(9): 679-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.09.010. Tian J, Zhang WP, Sun N, et al. Prolonging indwelling catheter to reduce the occurrence of urethral strictures after hypospadias repair[J]. Chin J Pediatr Surg, 2014, 35(9): 679-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.09.010.
- [27] Thomas DT, Karadeniz Cerit K, Yener S, et al. The effect of dorsal flaps on complication rates in hypospadias repair: a randomised prospective study[J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(1): 23. e1-e4. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.07.010.
- [28] 梁海燕, 田军, 张淮平, 等. 睾丸鞘膜覆盖在预防 Duckett 术后尿瘘中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(3): 264-267. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.017. Liang HY, Tian J, Zhang WP, et al. Role of tunica aginalis flap in Duckett operation[J]. J Clin Pediatr Surg, 2016, 15(3): 264-267. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.017.
- [29] Hueber PA, Salgado Diaz M, Chaussy Y, et al. Long-term functional outcomes after penoscrotal hypospadias repair: a retrospective comparative study of proximal TIP, Onlay, and Duckett[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 198. e1-e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.04.034.
- [30] Long CJ, Chu DI, Tenney RW, et al. Intermediate-term followup of proximal hypospadias repair reveals high complication rate[J]. J Urol, 2017, 197(3 Pt 2): 852-858. DOI: 10.1016/j.juro.2016.11.054.
- [31] Stanasel I, Le HK, Bilgutay A, et al. Complications following staged hypospadias repair using transposed preputial skin flaps[J]. J Urol, 2015, 194(2): 512-516. DOI: 10.1016/j.juro.2015.02.044.
- [32] Spinoit AF, Poelaert F, Groen LA, et al. Hypospadias repair at a tertiary care: long-term follow is mandatory to determine the real complication rate[J]. J Urol, 2013, 189(6): 2276-2281. DOI: 10.1016/j.juro.2012.12.100.
- [33] 陈方. 重视尿道下裂的长期随访[J]. 中华小儿外科杂志, 2017, 38(12): 881-882. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2017.12.001. Chen F. Long term follow-up is imperative for patients after hypospadias repair[J]. Chin J Pediatr Surg, 2017, 38(12): 881-882. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2017.12.001.

(收稿日期: 2018-05-21)