

·综述·

尿道下裂阴茎下弯的组织学和手术治疗研究进展

贾 幸 综述 谢 华 审校

【摘要】 尿道下裂是儿童泌尿生殖系统常见的先天性畸形,其中阴茎下弯是该病的典型特征之一,通过外科手术矫正阴茎下弯不仅是为了使患儿在童年时期获得一个正常外观,更是注重功能的修复。其中,皮肤脱套及 Dartos 筋膜松解可以矫正大部分由皮肤及浅筋膜牵拉所致的轻度阴茎下弯;针对脱套后残余的轻度阴茎下弯($<30^\circ$),阴茎背侧折叠术虽然具有导致远期阴茎下弯复发的风险,但仍是首选的处理方式;而对于脱套后残余的重度阴茎下弯($>30^\circ$),由于病理组织学方面的影响因素较为复杂,因此需要更加复杂的手术方式进行矫治,而目前报道的多种手术方式预后差异较大,因此针对不同类型的尿道下裂阴茎下弯患儿,需要正确评估阴茎下弯的组织学因素,并选择合适的矫治方式进行个体化治疗。本文就尿道下裂阴茎下弯的病理组织学因素及相应的手术方式作一综述。

【关键词】 尿道下裂; 阴茎下弯; 组织学; 外科手术; 儿童

【中图分类号】 R726.9 R695

Research advances in histology and surgery of ventral penile curvature in hypospadias. Jia Xing, Xie Hua. Shanghai Children's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200062, China. Corresponding author: Xie Hua, Email: drxiehua@163.com

【Abstract】 Ventral penile curvature is a typical feature of hypospadias. The objective of its surgical management is not only to obtain a normal appearance but also achieve a functional restoration. Mild curvature ($<30^\circ$) may be relatively easily corrected by releasing skin and dartos fascia. If ventral curvature $<30^\circ$ persists, dorsal plication is attempted despite the risk of recurrence after puberty. However, severe cases ($>30^\circ$) often require more complex maneuvers because of the complicated pathological characteristics. A great number of surgical techniques have been developed for adequately correcting curvatures $>30^\circ$, but with different outcomes. Consequently, each approach should be individualized. In this article, we will review the pathological characteristics of penile curvature associated with hypospadias and various surgical options.

【Key words】 Hypospadias; Penile Curvature; Histology; Surgical Procedures, Operative; Child

尿道下裂是儿童泌尿生殖系统常见的先天性畸形,典型表现之一为阴茎下弯^[1],据报道在远端型、中间型和近端型3种类型的尿道下裂中,合并阴茎下弯的比例分别为23.5%、29.4%和68.3%左右^[2]。目前关于尿道下裂阴茎下弯的成因并不明确,这直接导致了相关矫治方法的多样性,且不同治疗方案对应的远期预后状况也存在较大争议,因此本文对导致阴茎下弯的相关病理组织学因素及对应的手术治疗方法作一综述。

一、尿道下裂阴茎下弯的组织病理学分型和临

床评估

(一)组织病理学分型

尿道下裂伴阴茎下弯的发生机制目前尚不明确。其中关于先天性阴茎下弯的病理组织学分型包括以下4型^[3]: I型:阴茎皮肤挛缩型; II型: Bucks' 筋膜及 Colles 筋膜先天发育不良型; III型:白膜先天发育不对称型; IV型:阴茎海绵体发育不对称型。在 Acimi^[4]进行的一项研究中,认为近端型尿道下裂中的阴茎下弯主要是由腹侧纤维组织导致,其中皮肤及 Dartos 筋膜的松解可以有效矫治 $20^\circ\sim 100^\circ$ 之间的阴茎下弯,间接说明阴茎腹侧皮肤短缺牵拉是导致阴茎下弯的因素之一;而在 Acimi 最新的病理组织学研究中^[5],该研究团队对近端型尿道下裂尿道板两侧及板下组织进行穿刺活检研究发现,与阴囊 Dartos 筋膜相比,阴茎腹侧 Dartos 筋膜并不包含平滑肌纤维,因此作者推测可能是阴茎

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.018

基金项目:上海市卫生和计划生育委员会科研计划项目(编号:20134283)

作者单位:上海交通大学附属儿童医院泌尿外科(上海市,200062)

通信作者:谢华, Email: drxiehua@163.com

腹侧组织的慢性缺血导致了腹侧筋膜组织的纤维化转变,进而导致阴茎下弯畸形。

(二)临床评估

良好的治疗效果需要进行准确的术前评估。传统的尿道下裂分型按照解剖部位分为:阴茎头型、冠状沟型、阴茎体型、阴茎阴囊型、阴囊型和会阴型,但这种传统的分类方法并未考虑阴茎下弯畸形,因此难以真实地反映尿道下裂的严重程度。目前得到较为广泛认可的是 Barcat 分型方法^[6],即根据阴茎伸直后尿道开口的位置进行分类,主要包括远端型(尿道开口位于阴茎头、冠状沟、冠状沟下)、中间型(尿道开口位于阴茎体远、中、近)、近端型(尿道开口位于阴茎阴囊、阴囊、会阴)3种。近年来也有学者提出应该以近端尿道海绵体分叉点出现的位置作为尿道下裂分型的依据,认为尿道海绵体分叉越靠近近侧,尿道性阴茎下弯的可能性越大,且严重程度越高,所以只有术中阴茎皮肤完全脱套后才能确定尿道下裂的严重程度^[7]。

对于阴茎下弯度数及程度的评估是阴茎下弯矫治术式选择的重要依据。目前的测量方法主要是根据1974年 Gittes 和 McLaughlin^[8]提出的人工勃起试验。其中 Snodgrass 等^[7]认为勃起试验可以作为重度尿道下裂修复术的常规步骤来评估阴茎下弯,但对于轻度尿道下裂不是十分必要。但是 Tugtepe 等^[9]通过对远端型尿道下裂患儿进行术中勃起试验,发现约33.3%的病例可合并阴茎下弯,远远超过主观阴茎下弯评估率(9%左右),因此笔者认为勃起试验应该作为所有类型尿道下裂的常规评估步骤。为进一步了解阴茎下弯畸形手术的干预指征, Bologna 等^[10]分析了美国医师协会关于尿道下裂阴茎下弯畸形治疗现状,发现其中30°、20°、10°的阴茎下弯患儿中分别有92%、25%和<1%的患儿进行了手术干预,最终总结出当阴茎下弯>15°时,需要进行手术治疗。此外,此项研究也提出了阴茎下弯分度的标准,即轻度阴茎下弯(<30°),中度阴茎下弯(30°~45°),和重度阴茎下弯(>45°),后续的多项研究也沿用了这一标准^[11]。

二、组织病理学研究和手术方式选择

通过外科手术矫正阴茎下弯不仅是为了使患儿在童年时期获得一个正常外观,更注重的是减轻勃起疼痛,消除因先天畸形给患儿带来的心理负担,保证其成长至成年期可获得较为满意的性生活。依据组织病理学类型,选择合适的手术方法,对降低青春期阴茎下弯的复发率至关重要。目前

主流的术式包括以下几种:

(一)皮肤脱套(penile degloving)

阴茎皮肤及腹侧浅筋膜是导致轻度阴茎下弯的主要因素,因此可以通过皮肤脱套来达到矫治的目的。关于皮肤脱套对于阴茎下弯矫治的作用目前国内外报道数量不多,且不同研究间结果异质性较大。在 Snodgrass 等^[12]关于近端型尿道下裂阴茎下弯矫治的研究中,有19%的轻中度下弯可以得到完全矫治,约50%的阴茎下弯可较术前得到明显改善。2014年 Weber 等^[13]通过回顾性分析137例伴近端型尿道下裂的阴茎下弯病例,其中9例为轻度下弯(<30°),44例为中度下弯(30°~45°),84例为重度阴茎下弯(>45°),作者发现针对轻中重型阴茎下弯皮肤脱套的直伸率分别为77.3%、29.5%及2.4%左右,表明阴茎脱套对于轻度阴茎下弯矫治效果肯定;对重度阴茎下弯,虽然阴茎直伸率较低,但是可以明显改善阴茎下弯程度,因此并不推荐尿道板的直接横断。虽然 Weber 与 Snodgrass 二人的研究中皮肤脱套的有效率存在较大差异,但两者均明确提出,要以脱套后的阴茎下弯程度作为评判尿道板离断与否的标准,要避免尿道板的盲目离断,建议临床重视皮肤脱套对于阴茎下弯的矫治作用。

(二)脱套后残余阴茎下弯的处理

大多数研究认为,皮肤及浅筋膜充分松解后的残余阴茎下弯反映了阴茎腹侧组织的发育缺陷^[14],至于是尿道海绵体、尿道板还是白膜组织尚存在争议。早期研究认为,尿道板和尿道海绵体发育缺陷可导致阴茎腹侧组织相对短缩,进而导致阴茎下弯畸形^[15],因此横断尿道板一度成为矫直阴茎下弯的主流方法。2000年 Baskin 等^[16]通过组织病理学研究发现尿道板具有丰富的血供和平滑肌组织,同时 Snodgrass 等^[17]也通过皮下穿刺活检证实尿道下裂患儿的尿道板中并无纤维化组织的存在,因此保留尿道板并应用尿道板本身的弹性研究新技术矫治阴茎下弯逐渐成为主流。但是在 Acimi 的研究中发现,对于重度阴茎下弯,短缩的尿道板可能是其主要的影响因素,仍需要横断尿道板使阴茎伸直^[4]。此外 Yutaro Hayashi 等^[18]从分子生物学研究结果中进一步发现尿道板中胶原蛋白的亚型分布不一致,即随着年龄增长,Ⅲ型胶原蛋白逐渐减少并被Ⅰ型胶原蛋白取代,增加阴茎海绵体纤维化的可能性,成为阴茎下弯复发的原因之一。而 Kaplan 等^[19]的胚胎学研究也进一步证实,尿道下裂患儿的阴茎下弯不仅仅是阴茎背腹侧组织出现了异常发育,还伴

有尿路发育停滞、尿道沟融合障碍等。所以不同于单纯性阴茎下弯的治疗,尿道下裂患儿的阴茎下弯畸形需要对应不同的组织病理学类型,结合不同的手术方式进行治疗。

1. 阴茎背侧折叠术(dorsal tunica albuginea plication, DP)

由于重新认识到阴茎海绵体发育不对称在阴茎下弯畸形中的作用,阴茎背侧白膜紧缩术应运而生,主要包括如下术式^[14]:①白膜部分切除术(Nesbit术);②单纯阴茎背侧折叠术;③白膜纵向切口横向缝合术(Heineke-Mikulicz术)。其中Nesbit术式是在Heineke-Mikulicz术式的基础上提出的,在应用过程中可能会损伤背侧神经血管束,导致阴茎勃起功能障碍等,因此张北叶等^[21]并不建议应用此种术式。此外,Baskin等^[22]通过对人体解剖学的研究,发现阴茎背侧12点方向白膜表面无神经血管束分布,因此提出了单纯阴茎背侧折叠法。与Nesbit,Heineke-Mikulicz术式相比,单纯背侧折叠法易于操作,同时可以灵活调控阴茎背侧需要折叠的区域,避免阴茎下弯的矫枉过正^[23],主要应用于轻度阴茎下弯($<30^\circ$)的矫治。但是已有研究表明此种术式会缩短阴茎长度,尤其是近端型尿道下裂患儿阴茎本身比较短小,因此并不适用此种术式^[24];此外在远期随访过程中存在较高的阴茎下弯复发风险(尤其是青春期表现较为明显)。Golomb等^[25]通过随访发现,约30%经阴茎背侧折叠术矫治的患儿存在 $>30^\circ$ 的复发弯曲;而在Chertin等人^[26]进行的临床研究中,采用背侧白膜折叠术矫治阴茎下弯,平均随访6年后(0.7~10年)发现阴茎下弯的复发率可达21.4%。在国内的研究中,背侧白膜紧缩术的研究主要限于近期效果的观察,缺乏远期随访资料,因此国内的研究有待加强远期随访^[27]。针对这一技术的应用,我们应该从长期的效果进行评估,为阴茎下弯的术式选择提供指导。

2. 腹侧尿道及尿道海绵体游离术(urethral plate and proximal urethral elevation)

此种术式是基于Baskin和Snodgrass两者对于尿道板病理组织学研究基础上提出的,已经被多项研究证实并不适用于阴茎下弯的矫治。Snodgrass等^[28]采用此种术式矫治近端型尿道下裂的阴茎下弯,随访23个月后发现患儿具有较高的尿道狭窄发生率(17%),归因于术中尿道板及尿道海绵体广泛游离造成组织缺血纤维化,并提出对于脱套后残余中重度($>30^\circ$)以上阴茎下弯的近端型尿道下裂,

不能为了保留尿道板而盲目采用此种术式。所以Snodgrass等^[29]最新的观点中再次强调此种术式不适用于阴茎下弯畸形的治疗,并表明此后的临床操作废弃此种术式的应用。此外在Pippi Sale等^[30]一项长达10年的随访研究中,发现采用此种术式后阴茎下弯复发率可达25%,同样也反对此种术式在阴茎下弯矫治中的作用。且在Acimi等人最新的研究中^[4],通过客观数据进一步证实此种术式对于阴茎下弯的矫治程度有限($0\sim20^\circ$)。所以尿道板及尿道海绵体游离术在阴茎下弯的矫治过程需要慎重应用。

3. 横断尿道板(urethral plate transection)

国内有专家认为,脱套后仍残余中重度阴茎下弯的原因是阴茎海绵体发育不对称和尿道板纤维增生,矫正的主要方法是切断尿道板,充分松解阴茎腹侧白膜表面纤维索带,将尿道口退向阴茎体近端,然后做人工勃起试验,这与Snodgrass最新的观点是一致的^[27,31]。此外Acimi^[4]也指出,通过松解阴茎腹侧可以矫直大部分阴茎弯曲 $<45^\circ$ 的患儿,但更严重的阴茎下弯必须切断尿道板才可能将阴茎伸直。且Snodgrass和Bush的研究^[32]认为脱套后残余弯曲并非腹侧纤维组织的作用,而是由腹侧组织的短缩畸形导致,尤其是针对重度尿道下裂患儿合并的阴茎下弯,横断尿道板是有效的阴茎直伸方式。在Snodgrass等^[33]的研究中,对于脱套后残余的中重度阴茎下弯,35%采用尿道板横断术得以矫正,随访22个月后并无复发弯曲。而在Braga等^[34]的一项临床研究中,平均随访65个月(29~120个月)后,发现单纯阴茎背侧折叠术与横断尿道板加用背侧折叠术的阴茎下弯复发率分别为36.5%和0%,差异具有统计学意义($P=0.002$),间接说明横断尿道板对于降低阴茎下弯复发率的重要性,也间接说明尿道板的短缩畸形可能是导致阴茎下弯复发的一个重要因素。

4. 阴茎腹侧延长术(penile ventral lengthening)

横断尿道板后进行人工勃起试验,如残余阴茎下弯角度 $<30^\circ$,则考虑阴茎背侧折叠术式;如残余中重度阴茎下弯(下弯角度 $>30^\circ$),多提示阴茎腹侧白膜发育异常,需要加用阴茎腹侧延长术,主要包括腹侧白膜三刀切和腹侧白膜单刀切开补片术^[35,36]。

阴茎腹侧延长术在国外应用较为广泛,不仅可以明显延长阴茎长度,同时可充分矫治弯曲畸形。在腹侧白膜切开补片法中,常用的材质包括睾丸鞘

膜、小肠粘膜和口腔粘膜等,虽然为自体组织,但是所有的材质均存在一定的应用缺陷(如血管性材料柔韧性不足、卷管后易于裂开、筋膜组织弹性较差等)。睾丸鞘膜虽为自体组织,但是远期导致异常血管化的可能,进而导致重建尿道的挛缩,引起阴茎下弯复发等^[37,38]。所以对于腹侧白膜补片法,要根据患儿自身情况选择合适的材料。

阴茎腹侧白膜三刀切开术即在阴茎下弯最高点横行切开腹侧白膜,然后在该切口远端和近端加做数个与之平行的切口,以充分直伸阴茎^[11]。在 Pippi Salle 等^[30]的回顾性研究中,采用多刀腹侧白膜切开术矫治阴茎下弯并采用分期手术进行尿道修复,平均随访 29.6 个月后发现阴茎下弯的复发率为 4.1%,明显低于尿道板保留术式的弯曲复发率。在 Yang 等^[39]的研究中,采用腹侧白膜多刀切开术进行阴茎下弯的矫治,平均随访 30 个月后发现未复发弯曲。而在 Schlomer^[11]的最新研究中,进一步提出横断尿道板后残余的轻度阴茎下弯应该采用阴茎背侧白膜紧缩术,而对于中重度阴茎下弯则采用阴茎腹侧延长术。Snodgrass 等^[33]最近提倡分期手术治疗近端型尿道下裂,采用腹侧白膜三刀切直伸阴茎,平均随访 22 个月未出现复发弯曲。

但是,国内学者认为腹侧阴茎海绵体白膜切开有出血、局部血肿甚至阴茎海绵体中断等并发症发生的可能,需要经验丰富的医师来进行操作^[27],并不能在临床广泛应用。所以横断尿道板后残余阴茎下弯需要根据医师经验及患儿自身情况进行正确评估,以选取合适的术式进行矫治。

综上所述,在尿道下裂阴茎下弯的治疗过程中,需要根据弯曲程度以及可能的病理组织学因素进行术式的选择。对于轻度阴茎下弯,皮肤脱套是首要且有效的矫治方式,可以矫治由皮肤及 dors 筋膜牵拉所致的弯曲畸形;对于脱套后残余的轻度阴茎下弯,虽然阴茎背侧折叠术具有青春期弯曲复发的风险,但仍是首选术式;而对于残余的中重度阴茎下弯,保留尿道板的尿道及尿道海绵体游离术式已经不再适用,而是直接采用横断尿道板术式进行治疗;对于横断尿道板后仍残余的中重度阴茎下弯,多提示阴茎腹侧白膜已经出现发育异常,需要选用阴茎腹侧延长术进行矫治。

参考文献

- 1 Baskin L. What Is Hypospadias? [J]. Clin Pediatr, 2017, 56 (5): 409-418. DOI: 10.1177/0009922816684613.
- 2 Baskin LS, Ebberts MB. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique [J]. Journal of Pediatric Surgery, 2006, 41 (3): 463-472. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.11.059.
- 3 Donnahoo KK, Cain MP, Pope JC, et al. Etiology, management and surgical complications of congenital chordee without hypospadias [J]. J Urol, 1998, 160 (2): 1120-1122. DOI: 10.1097/00005392-199809020-00041.
- 4 Acimi S, Acimi MA. Can We Preserve the Urethral Plate in Proximal Hypospadias Repair? [J]. Ann Plast Surg, 2017, 79 (1): 68-72. DOI: 10.1097/SAP.0000000000001055.
- 5 Acimi S. What is the pathogenesis of proximal hypospadias? [J]. Turk J Urol, 2018, 44 (4): 357-361. DOI: 10.5152/tud.2018.85530.
- 6 Springer A, Tekgul S, Subramaniam R. An Update of Current Practice in Hypospadias Surgery [J]. Eur J Pediatr Surg, 2017, 16: 8-15. DOI: 10.1016/j.eursup.2016.09.006.
- 7 Snodgrass W, Macedo A, Hoebeke P, et al. Hypospadias dilemmas: a round table [J]. J Pediatr Urol, 2011, 7: 145-157. DOI: 10.1016/j.jpuro.2010.11.009.
- 8 Gittes RF. Injection technique to induce penile erection [J]. Urol, 1974, 4 (4): 473-474. DOI: 10.1016/0090-4295 (74) 90025-9.
- 9 Tugtepe H, Thomas DT, Kandirici A, et al. Should We Routinely Test for Chordee in Patients with Distal Hypospadias? [J]. Eur J Pediatr Surg, 2015, 03 (02): 195-198. DOI: 10.1055/s-0034-1368797.
- 10 Bologna RA, Noah TA, Nasrallah PF, et al. Chordee: varied opinions and treatments as documented in a survey of the American Academy of Pediatrics, Section of Urology [J]. Urol, 1999, 53 (3): 608-612. DOI: 10.1016/S0090-4295 (98)00656-6.
- 11 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.
- 12 Snodgrass W, Prieto J. Straightening ventral curvature while preserving the urethral plate in proximal hypospadias repair [J]. J Urol, 2009, 182 (2): 1720-1725. DOI: 10.1016/j.juro.2009.02.084.
- 13 Weber BA, Braga LH, Patel P, et al. Impact of penile degloving and proximal ventral dissection on curvature correction in children with proximal hypospadias [J]. Cuaj-Can Urol Assoc, 2014, 8 (8): 424-427. DOI: 10.5489/cuaj.2337.
- 14 Erol A, Baskin LS, Li YW, et al. Anatomical studies of the urethral plate: why preservation of the urethral plate is important in hypospadias repair [J]. Bju International, 2000,

- 85(6):728-734. DOI:10.1046/j.1464-410x.2000.00486.x.
- 15 Snodgrass W. Changing concepts in hypospadias repair[J]. Curr Opin Urol, 1999, 9(6):513-516. DOI:10.1097/00042307-199911000-00004.
- 16 Baskin LS, Erol A, Li YW, et al. Anatomic studies of hypospadias[J]. J Urol, 1998, 160(3 Pt 2):1108-1115. DOI:10.1016/S0022-5347(01)62711-3.
- 17 Snodgrass W, Patterson K, Plaire JC, et al. Histology of the urethral plate: implications for hypospadias repair[J]. J Urol, 2000, 164(3):988-989. DOI:10.1097/00005392-200009020-00017.
- 18 Hayashi Y, Mizuno K, Kojima Y, et al. Characterization of the urethral plate and the underlying tissue defined by expression of collagen subtypes and microarchitecture in hypospadias[J]. Int J Urol, 2011, 18(4):317-322. DOI:10.1111/j.1442-2042.2010.02713.x.
- 19 Kaplan GW, Lamm DL. Embryogenesis of Chordee[J]. J Urol, 1975, 114(5):769-772. DOI:10.1016/S0022-5347(17)67140-4.
- 20 Moscardi PRM, Gosalbez R, Castellan MA, et al. Management of High-Grade Penile Curvature Associated With Hypospadias in Children[J]. Front Pediatr, 2017, 5:189. DOI:10.3389/fped.2017.00189.
- 21 张北叶, 吴荣德, 刘伟. 尿道下裂应依解剖构造设计手术[J]. 临床小儿外科杂志, 2015, 14(6):459-461. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.06.002.
- Zhang BY, Wu RD, Liu W. Optimal operative designs for hypospadias according to anatomic structures[J]. J Clin Ped Sur, 2015, 14(6):459-461. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.06.002.
- 22 Baskin LS, Erol A, Li YW, et al. Anatomy of the neurovascular bundle; is safe mobilization possible? [J]. J Urol, 2000, 164(3):977-980. DOI:10.1016/S0022-5347(05)67230-8.
- 23 Seveso M, Melegari S, De OF, et al. Surgical correction of Peyronie's disease via tunica albuginea plication; long-term follow-up[J]. Andrology, 2017, 6(1):47-52. DOI:10.1111/andr.12431.
- 24 Ruppengreiff NK, Weber DM, Gobet R, et al. Health-related quality of life in men with corrected hypospadias; an explorative study[J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(5):551-558. DOI:10.1016/j.jpuro.2013.04.016.
- 25 Golomb D, Sivan B, Livne PM, et al. Long-term results of ventral penile curvature repair in childhood[J]. Urol, 2017, 112:161-163. DOI:10.1016/j.urol.2017.10.011.
- 26 Chertin B, Koulikov D, Fridmans A, et al. Dorsal tunica albuginea plication to correct congenital and acquired penile curvature; a long-term follow-up[J]. J Urol, 2004, 172(2):379-381. DOI:10.1016/S0022-5347(05)61766-1.
- 27 张滩平. 尿道下裂手术治疗的热点与难点问题[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(5):417-419. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.05.001.
- Zhang WP. Controversial and troublesome issues of surgical approaches for hypospadias[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 15(5):417-419. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.05.001.
- 28 Snodgrass W, Granberg C, Bush NC. Urethral strictures following urethral plate and proximal urethral elevation during proximal TIP hypospadias repair[J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(6 Pt B):990-994. DOI:10.1016/j.jpuro.2013.04.005.
- 29 Snodgrass W, Bush N. Primary hypospadias repair techniques: A review of the evidence[J]. Urology Annals, 2016, 8(4):403-408. DOI:10.4103/0974-7796.192097.
- 30 Pippi Salle JL, Sayed S, Salle A, et al. Proximal hypospadias: A persistent challenge. Single institution outcome analysis of three surgical techniques over a 10-year period[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(1):28. DOI:10.1016/j.jpuro.2015.06.011.
- 31 Snodgrass W, Bush N. Surgery for primary proximal hypospadias with ventral curvature $> 30^\circ$ [J]. Curr Urol Rep, 2015, 16(10):69. DOI:10.1007/s11934-015-0543-5.
- 32 Snodgrass W, Granberg C, Bush NC. Response to editorial comment re: urethral strictures following urethral plate and proximal urethral elevation during proximal TIP hypospadias repair[J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(6):576-577. DOI:10.1016/j.jpuro.2013.05.013.
- 33 Snodgrass W, Bush N. Staged tubularized auto-graft (STAG) repair for primary proximal hypospadias with $\geq 30^\circ$ ventral curvature[J]. J Urol, 2017, 198(3):680-686. DOI:10.1016/j.juro.2017.04.019.
- 34 Braga LH, Lorenzo AJ, Bagli DJ, et al. Ventral penile lengthening versus dorsal plication for severe ventral curvature in children with proximal hypospadias[J]. J Urol, 2008, 180(4):1743-1748. DOI:10.1016/j.juro.2008.03.087.
- 35 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.

- suspension procedure [J]. Chin J Pediatr Surg, 2011, 32 (12): 900-902. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2011. 12. 007.
- 11 Wakhlu A. The management of exomphalos [J]. J Pediatr Surg, 2000, 35 (1): 73-76. DOI: 10. 1016/S0022-3468 (00)80080-9. DOI:10. 1016/j. jss. 2015. 03. 060.
 - 12 Martin A, Khan A, Kim D, et al. The use of intraabdominal tissue expanders as a primary strategy for closure of giant omphaloceles [J]. J Pediatr Surg, 2009, 44 (2): 178-182. DOI:10. 1016/j. jpedsurg. 2008. 10. 031.
 - 13 Levy S, Tsao K, Cox C, et al. Component separation for complex congenital abdominal wall defects: not just for adults anymore [J]. J Pediatr Surg, 2013, 48 (22): 2525-2529. DOI:10. 1016/j. jpedsurg. 2013. 05. 067.
 - 14 梁挺, 马柱, 李万福, 等. 脱细胞异体真皮治疗脐膨出的病例对照研究 [J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36 (12): 909-912. DOI:10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 12. 007.
 - Liang T, Ma Z, Li WF, et al. Case-control study of acellular dermal matrix for treating peromphalus [J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36 (12): 909-912. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 12. 007.
 - 15 Akinkuotu A, Sheikh F, Olutoye O, et al. Giant omphaloceles: surgical management and perinatal outcomes [J]. J Sur Res, 2015, 198 (2): 388-392.
 - 16 Pacilli M, Spitz L, Kiely EM, et al. Staged repair of giant omphalocele in the neonatal period [J]. Journal of Pediatric Surgery, 2005, 40 (5): 785-788.
 - 17 Shamseer L, Moher D, Clarke M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation [J]. BMJ, 2015, 349 (1): 7647.
 - 18 Eijck FCV, Hoogveen YL, Weel CV, et al. Minor and giant omphalocele: long-term outcomes and quality of life [J]. Journal of Pediatric Surgery, 2009, 44 (7): 1355-1359.
 - 19 Ein SH, Langer JC. Delayed management of giant omphalocele using silver sulfadiazine cream: an 18-year experience [J]. J Pediatr Surg, 2012, 47 (3): 494-500. DOI:10. 1016/j. jpedsurg. 2011. 08. 014.
 - 20 Heider AL, Strauss RA, Kuller JA. Omphalocele: Clinical outcomes in cases with normal karyotypes [J]. Am J Obstet Gynecol, 2004, 190 (1): 135-141. DOI: 10. 1016/j. ajog. 2003. 06. 007.

(收稿日期:2018-05-15)

本文引用格式:唐小捷, 吉毅, 向波. 皮肤牵张器分期治疗幼儿巨型脐膨出1例 [J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18 (9): 800-802. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 09. 019.

Citing this article as: Tang XJ, Ji Y, Xiang B. One case report of giant omphalocele treated with skin distraction device [J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18 (9): 800-802. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 09. 019.

(上接第799页)

- 36 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.
- 37 Caesar RE, Caldamone AA. The use of free grafts for correcting penile chordee [J]. Journal of Urology, 2000, 164 (5): 1691-1693. DOI: 10. 1016/S0022-5347 (05) 67084-X.
- 38 毛小波. 尿道下裂合并阴茎下弯的病理学研究及手术治疗进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2013, 12 (2): 153-155. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2013. 02. 024.
- Mao XB. Pathological study and surgical treatment of hypospadias with penile curvature [J]. Journal of Clinical Pediatric Surgery, 2013, 12 (2): 153-155. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2013. 02. 024.
- 39 Yang T, Zou Y, Zhang L, et al. Byars two-stage procedure for

hypospadias after urethral plate transection [J]. J Pediatr Urol, 2014, 10 (6): 1133-1137. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2014. 05. 002.

(收稿日期:2018-05-21)

本文引用格式:贾幸, 谢华. 尿道下裂阴茎下弯的组织学和手术治疗研究进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18 (9): 795-799. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 09. 018.

Citing this article as: Jia X, Xie H. Research advances in histology and surgery of ventral penile curvature in hypospadias [J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18 (9): 795-799. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 09. 018.