

# 尿道下裂阴茎下弯矫治策略的选择

姜心诚 叶惟靖



全文二维码



开放科学码

**【摘要】** 尿道下裂(hypospadias)是男性泌尿系统最常见的先天性畸形之一,而阴茎下弯是尿道下裂常见的伴随表现,阴茎下弯的矫正方式决定了尿道重建的方式。目前有关阴茎下弯的矫治策略仍存在诸多争议。本文回顾近几年发表的相关文献并结合自身临床经验对尿道下裂阴茎下弯矫治的策略选择进行系统阐述。

**【关键词】** 尿道下裂/外科学; 阴茎/畸形; 治疗结果; 手术后并发症; 尿道下裂/并发症

**【中图分类号】** R726.9 R697+.11 R695

**Management of penile curvature associated with hypospadias in children.** Jiang Xincheng, Ye Weijing.

Department of Urology, Affiliated Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200120, China. Corresponding author: Ye Weijing, Email: yeweijing011744@renji.com

**【Abstract】** Hypospadias is one of the most common congenital malformations of male urinary system and penile curvature has been a frequent manifestation. The management of penile curvature determines the approaches of urethral reconstruction. Currently there are still wide controversies about the correction strategies of penile curvature. This review summarized the management of penile curvature associated with hypospadias in children based upon the relevant literatures and our own clinical experiences.

**【Key words】** Hypospadias/SU; Penis/AB; Treatment Outcome; Postoperative Complications; Hypospadias/CO

矫正阴茎下弯是尿道下裂手术中的关键步骤之一。国外文献报道约 1/3 的尿道下裂患者会伴随不同程度的阴茎下弯<sup>[1]</sup>。引起阴茎下弯的主要原因包括阴茎腹侧皮肤牵拉、Dartos 和 Bucks 筋膜纤维化、海绵体发育不对称、尿道牵拉等,其中尿道下裂阴茎下弯与尿道板发育异常有密切关系<sup>[2,3]</sup>。尿道下裂阴茎下弯的矫正需要根据不同原因选择合适的方法。迄今为止,国内外对阴茎下弯的矫治并无统一规范和指南,国内各单位对于尿道下裂诊疗和手术策略的选择仍然存在不同意见。基于此,我们愿通过复习相关文献和结合本单位近十多年尿道下裂诊疗经验对尿道下裂阴茎下弯的处理和认识提出“仁济泌尿”建议。

## 一、客观评估尿道下裂阴茎下弯

尿道下裂手术前应充分评估阴茎下弯,尤其是在阴茎完全勃起状态下准确地测量阴茎弯曲程度。由于这种评估方式在门诊很难完成,通常需要在手

术中进行。通过阴茎皮肤脱套和松解腹侧纤维束带,大部分远端型尿道下裂阴茎下弯可降低至 30°以下,也有 50% 的近端型尿道下裂阴茎下弯可达到 30°以下<sup>[4,5]</sup>。Braga<sup>[6]</sup>报道通过皮肤脱套轻度阴茎下弯(<30°)的完全矫正率可达 70%,中度阴茎下弯(30~45°)为 30%,重度阴茎下弯(>45°)为 2.4%。在皮肤脱套和充分松解腹侧纤维束带后,阴茎弯曲程度必须再次评估。最常用的方法是 Gittes 和 McLaughlin 介绍的人工勃起试验<sup>[7]</sup>。具体方法:①阴茎根部施加止血带;②以 4 号或 5 号头皮静脉针向阴茎头或两侧阴茎海绵体内注入静脉用生理盐水,使阴茎完全达到人为勃起状态;③采用骨科的关节角度器测量下弯的角度。前期本研究团队还发现一种简单的评估方法:牵引线牵拉阴茎头,人为制造阴茎相当于勃起状态的长度,在紧贴腹部耻骨联合皮肤表面左右摇晃阴茎体可判断阴茎是否存在弯曲。虽然这种方法无法获取准确弯曲角度,但对有经验手术者来说可对是否弯曲作出定性评估,进而减少手术时间。其他诱发勃起的方法还包括术者指压耻骨下阴茎根部、适宜的麻醉深度控制等。但对于大多数矫治尿道下裂经验不甚丰富

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.12.002

作者单位:上海交通大学医学院附属仁济医院泌尿科(上海市, 200120)

通信作者:叶惟靖,Email:yeweijing011744@renji.com

的术者而言,人工勃起试验仍然是最为确切有效的评估阴茎下弯的方法。

临床上阴茎下弯的程度往往被低估,尤其是接近 $30^\circ$ 的弯曲主观评估有时很难发现,错误的判断会导致选择错误的矫正方法。建议在阴茎完全脱套后采用精确的角度测量工具客观测量弯曲角度,必要时可以重复阴茎人工勃起试验。

## 二、阴茎下弯的矫正方法

在皮肤脱套和腹侧纤维束带完全松解后,残余阴茎下弯多少度需要手术矫正一直存在争议。目前较一致的观点是以阴茎下弯 $30^\circ$ 为界, $<30^\circ$ 的阴茎下弯可不予处理或仅通过简单背侧折叠矫正;而对于 $\geq 30^\circ$ 的阴茎下弯矫正方式存在较大差异。阴茎下弯的矫正方法主要包括背侧折叠术、尿道板及尿道游离术、白膜切开术以及尿道板横断术等。目前大多数文献报道的阴茎下弯矫正方式是以上1~3种的组合。

1. 背侧折叠术:通常用于脱套后 $<30^\circ$ 或通过其他方式矫正后仍残存 $<30^\circ$ 阴茎下弯的矫正。该方法最早由Nesbit于1966年首次提出,操作方法起初是于阴茎背侧白膜最弯处作菱形切除并缝合缺损<sup>[8]</sup>。现有多种改进方式,在避免切除阴茎背侧筋膜的基础上行1~2针折叠<sup>[9]</sup>。操作时应仔细分离背侧筋膜,避开神经血管束,切忌一味追求矫正而粗糙折叠。由于阴茎背侧12点区域拥有较厚的白膜组织以及较少的神经纤维束,建议在背侧12点处折叠以降低神经血管束损伤的风险,并且一针折叠足以矫正 $<30^\circ$ 的阴茎下弯<sup>[10-12]</sup>。该方法目前仍是国内应用最多的矫正方法,尤其是在一些保留尿道板的手术方式中。有研究报道脱套后 $<30^\circ$ 的阴茎下弯采用背侧折叠术后再弯曲的发生率达7%<sup>[13]</sup>。少有研究将背侧折叠术用于 $\geq 30^\circ$ 的阴茎下弯矫正。Snodgrass<sup>[14]</sup>发现起初通过背侧折叠术矫正的阴茎下弯,甚至重复人工勃起试验证明下弯已完全矫正者,也有较高的阴茎弯曲复发率。Brage<sup>[15]</sup>发现利用背侧折叠术矫正近端型尿道下裂比做腹侧延长术有更高的复弯率。综上,背侧折叠术无论是Baskin法还是Nesbit法,都无法完全避免潜在的并发症,如阴茎背神经损伤、阴茎短缩、医源性隐匿阴茎、不可吸收缝线的异物感、阴茎腹侧牵扯感以及中远期再弯曲等<sup>[12,14,16]</sup>。因此,尽管此操作方法简单方便,仍应谨慎使用背侧折叠术,尤其对黄色人种。

2. 游离尿道板/尿道、阴茎海绵体白膜切开术:常用于脱套后 $\geq 30^\circ$ 的阴茎下弯的矫正。Mollard

等<sup>[17]</sup>最初报道将尿道板完整地从小海绵体上游离下来可以完全矫正大部分近端型尿道下裂的阴茎下弯,少数病例再辅以背侧折叠术,该方式挑战了尿道板的潜在可塑性。但从大多数离断尿道板的文献来看,离断尿道板后仍会残留不同程度的阴茎下弯,这不难推测仅仅通过游离尿道板矫正阴茎下弯存在一定的局限性<sup>[5,18]</sup>。

既然单纯游离尿道板不能完全解决阴茎下弯的问题,因此,有研究尝试游离尿道板及整个近端尿道达球部尿道<sup>[17]</sup>。Snodgrass<sup>[5]</sup>报道通过此法约85%的病例可完全矫正阴茎下弯而无需其他辅助操作,同时保留了尿道板。Bhat<sup>[19]</sup>也报道了类似研究结果。相反,Pippi Salle<sup>[20]</sup>认为通过游离尿道及其海绵体矫正 $\geq 30^\circ$ 的阴茎下弯存在较高的复弯率。在有限的病例中,通过以上操作可保留尿道板完成TIP(tubularized incised plate urethroplasty)或Onlay手术成形尿道,但大多数病例通过游离尿道后还需加以其他海绵体腹侧延长的方式,如腹侧白膜“切三刀”,或多处横切,又称“fairy cuts”,即在阴茎最大腹弯处于3点至9点钟方向进行多段横切,深度穿过白膜,可见海绵体组织<sup>[21]</sup>。白膜切开后还可利用鞘膜、真皮片、去黏膜小肠黏膜下层材料、硬脑膜片作为补片修补<sup>[6,22-24]</sup>。此法缺点是易发生出血、血肿、阴茎海绵体断裂、白膜纤维化、勃起功能障碍等并发症<sup>[25,26]</sup>。本研究团队前期对幼儿行尿道游离合并背侧折叠术,发现大部分患者会发生医源性隐匿阴茎以及阴茎不同程度的缩短,在日后的手术中通过横断尿道辅以修补缺损尿道矫正了此类并发症。

3. 尿道板横断术:常用于矫正脱套后 $\geq 30^\circ$ 的阴茎下弯。诸多学者考虑对于严重阴茎下弯病例,尤其近端型尿道下裂,采用横断尿道板的方式可以矫正。横断尿道板后近端尿道板可退缩至相当于球部尿道部位,大部分严重的阴茎下弯可得到矫正。若存在 $<30^\circ$ 的残留下弯则可通过辅助阴茎背侧折叠术来解决。横断尿道板后如仍存在较明显的阴茎下弯则提示可能存在阴茎海绵体发育不对称,此时再通过海绵体腹侧延长的方式来解决<sup>[6,24]</sup>。有研究发现利用横断尿道板矫正阴茎下弯,再采用游离移植植物重建尿道,相比保留尿道板矫正下弯方式,其阴茎弯曲复发率更低<sup>[20]</sup>。尿道板横断可直接影响后续重建尿道的方式。国内部分医生主张行分期Bracka手术,即一期矫正阴茎弯曲和平铺游离包皮内板,6个月后二期行尿道板卷管成形重建术。由于再次手术二次瘢痕形成对尿道顺应性的影响,

二期手术的远期效果并不理想<sup>[20]</sup>。还有部分医生采用一期 Duckett 手术及其改良手术,为降低并发症发生率也提出了“分期 Duckett”的概念。从远期来看,该手术方式本质上无法解决新尿道与海绵体呈弓弦状的解剖特点,且该手术方式具有技术掌握困难、学习曲线长和并发症发生率高缺点。以美国为代表的大部分发达国家基本已经摒弃此类手术方法<sup>[15,27]</sup>。上海交通大学医学院附属仁济医院近几年提出了“游离包皮内板和带蒂岛状包皮耦合尿道成形技术”,具体就是将游离包皮内板远端镶嵌于切开的尿道板,远端卷管(相当于 Inlay with TIP);中段用于修补横断尿道板后造成的背侧尿道缺损;缺损的腹侧尿道取带蒂岛状包皮组织修补(相当于 Onlay)。为降低手术并发症发生率,对重建尿道达到阴茎阴囊交界处及近端型尿道下裂采取保留原尿道开口的“策略造瘘”方式分期解决<sup>[28]</sup>。该手术方法的优点是学习曲线短、可重复性强以及符合快速康复要求,6 个月通过第二次手术关闭瘘口和对外形行进一步修正。

### 三、关注手术后阴茎再弯曲

阴茎再弯曲系尿道下裂的中远期并发症,其主要原因有两点:其一是前次手术弯曲矫正不彻底和没有正确决策离断尿道板;其二是成形尿道顺应性差,与阴茎海绵体发育不同步。由于缺乏长期随访数据和尿道下裂手术医生对患者青春期及成人后的状况和需求缺乏了解,或对个别手术方式的过度依赖,许多医生对阴茎再弯曲这一中远期并发症的防范意识并不深刻。笔者随访了 38 例儿童时期行尿道下裂手术的青春期及成年患者,均存在不同程度的勃起后阴茎下弯,患者提出了对目前阴茎状态以及性生活质量不满意的诉求。同期随访的 117 例学龄前儿童,其中有 43 例存在潜在再弯曲可能,表现为阴茎腹侧皮肤明显牵拉感、尿道顺应性差(待发表结果)。潜在阴茎再弯曲患者的手术方式分布主要集中于 TIP 手术和 Inlay with TIP 手术<sup>[18]</sup>。研究表明 $\geq 30^\circ$ 的阴茎弯曲即可引起性交障碍,这部分患者需要施行尿道延长手术。手术年龄可适当延长至青春期前甚至婚前。手术方式采取离断原尿道后作尿道部分重建,通常采用口腔黏膜与局部带蒂的包皮瓣耦合手术,对于较长的尿道重建可考虑阴茎根部作“策略造瘘”以降低术后并发症发生率,特别是尿道狭窄的发生率。

总之,尿道下裂伴有阴茎下弯程度需客观评估,对于阴茎下弯  $< 30^\circ$  的患者应谨慎行背侧折叠

术,须考虑尿道板质量和发展趋势是否存在潜在阴茎再弯曲风险。大部分阴茎下弯  $< 30^\circ$  的远端型尿道下裂可采用 TIP 手术。阴茎下弯  $\geq 30^\circ$  的患者,通过尿道板/尿道游离术仅能成功解决少部分阴茎下弯患者的问题,建议谨慎采用。腹侧延长技术,如白膜切开或补片修补术,由于存在较高的并发症发生率,故不建议贸然使用。横断尿道板可作为阴茎下弯  $\geq 30^\circ$  的中、近端型尿道下裂首选方式。断板后推荐采用游离移植物补片,如包皮内板或口腔黏膜补片与局部带蒂岛状包皮瓣耦合的方法重建尿道。

### 参考文献

- 1 Baskin LS, Duckett JW, Lue TF. Penile curvature[J]. Urology, 1996, 48(3):347-356. DOI:10.1016/S0090-4295(96)00213-0.
- 2 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):795-799,802. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.018.  
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, 802. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.018.
- 3 毛小波,何大维.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, He DW. Recent advances of pathological researches and surgical approaches for hypospadias with penile curvature[J]. J Clin Ped Sur, 2013, 12(2):153-155. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2013.02.024.
- 4 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, 25(2):195-198. DOI:10.1055/s-0034-1368797.
- 5 Snodgrass W, Prieto J. Straightening ventral curvature while preserving the urethral plate in proximal hypospadias repair [J]. J Urol, 2009, 182(4 Suppl):1720-1725. DOI:10.1016/j.juro.2009.02.084.
- 6 Braga LH, Pippi Salle JL, Dave S, et al. Outcome analysis of severe chordee correction using tunica vaginalis as a flap in boys with proximal hypospadias[J]. J Urol, 2007, 178(4 Pt 2):1693-1697. DOI:10.1016/j.juro.2007.03.166.
- 7 Gittes RF, McLaughlin AP 3rd. Injection technique to induce penile erection[J]. Urology, 1974, 4(4):473-474. DOI:10.1016/0090-4295(74)90025-9.
- 8 Nesbit RM. Operation for correction of distal penile ventral curvature with or without hypospadias[J]. Trans Am Assoc



- Genitourin Surg, 1967, 97 (4) : 720 - 722. DOI: 10. 1016/s0022-5347(17)63105-7.
- 9 Dason S, Wong N, Braga LH. The contemporary role of 1 vs. 2-stage repair for proximal hypospadias [J]. Transl Androl Urol, 2014, 3 (4) : 347 - 358. DOI: 10. 3978/j. issn. 2223 - 4683. 2014. 11. 04.
  - 10 Baskin LS, Erol A, Li YW, et al. Anatomical studies of hypospadias [J]. J Urol, 1998, 160 (3 Pt 2) : 1108 - 1115, 1137. DOI: 10. 1097/00005392-199809020-00039.
  - 11 Baskin LS, Erol A, Li YW, et al. Anatomy of the neurovascular bundle: is safe mobilization possible? [J]. J Urol, 2000, 164 (3 Pt 2) : 977 - 980. DOI: 10. 1097/00005392 - 200009020-00014.
  - 12 Bar Yosef Y, Binyamini J, Matzkin H, et al. Midline dorsal plication technique for penile curvature repair [J]. J Urol, 2004, 172 (4 Pt 1) : 1368 - 1369. DOI: 10. 1097/01. ju. 0000138341. 68365. b6.
  - 13 Yucel S, Sanli A, Kukul E, et al. Midline dorsal plication to repair recurrent chordee at reoperation for hypospadias surgery complication [J]. J Urol, 2006, 175 (2) : 699 - 703. DOI: 10. 1016/S0022-5347(05)00186-2.
  - 14 Snodgrass W, Bush NC. Persistent or recurrent ventral curvature after failed proximal hypospadias repair [J]. J Pediatr Urol, 2019, 15 (4) : 344. e1 - 344. e6. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2019. 03. 028.
  - 15 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 Suppl) : 1743 - 1748. DOI: 10. 1016/j. juro. 2008. 03. 087.
  - 16 Golomb D, Sivan B, Livne PM, et al. Long-term results of ventral penile curvature repair in childhood [J]. Urology, 2018, 112 : 161 - 163. DOI: 10. 1016/j. urology. 2017. 10. 011.
  - 17 Mollard P, Castagnola C. Hypospadias: the release of chordee without dividing the urethral plate and onlay island flap (92 cases) [J]. J Urol, 1994, 152 (4) : 1238 - 1240. DOI: 10. 1016/s0022-5347(17)32557-0.
  - 18 Andersson M, Sjöström S, Doroszkiewicz M, et al. Urological results and patient satisfaction in adolescents after surgery for proximal hypospadias in childhood [J]. J Pediatr Urol, 2020, 16 (5) : 660. e1 - 660. e8. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2020. 07. 005.
  - 19 Bhat A. Extended urethral mobilization in incised plate urethroplasty for severe hypospadias: a variation in technique to improve chordee correction [J]. J Urol, 2007, 178 (3 Pt 1) : 1031 - 1035. DOI: 10. 1016/j. juro. 2007. 05. 074.
  - 20 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. e1 - 28e7. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2015. 06. 011.
  - 21 Snodgrass W, Bush N. Tubularized incised plate proximal hypospadias repair: Continued evolution and extended applications [J]. J Pediatr Urol, 2011, 7 (1) : 2 - 9. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2010. 05. 011.
  - 22 Zaontz MR, Dean GE. Dermal patch graft correction of severe chordee secondary to penile corporal body disproportion without urethral division in boys without hypospadias [J]. J Pediatr Urol, 2016, 12 (4) : 204. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2016. 06. 003.
  - 23 Castellan M, Gosalbez R, Devendra J, et al. Ventral corporal body grafting for correcting severe penile curvature associated with single or two-stage hypospadias repair [J]. J Pediatr Urol, 2011, 7 (3) : 289 - 293. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2011. 03. 008.
  - 24 Elmore JM, Kirsch AJ, Scherz HC, et al. Small intestinal submucosa for corporeal body grafting in severe hypospadias requiring division of the urethral plate [J]. J Urol, 2007, 178 (4 Pt 2) : 1698 - 1701. DOI: 10. 1016/j. juro. 2007. 05. 090.
  - 25 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.
  - 26 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.
  - 27 Wang CX, Zhang WP, Song HC. Recurrent ventral curvature with long-term follow-up after transverse preputial island urethroplasty [J]. Eur J Pediatr Surg, 2020, 30 (5) : 429 - 433. DOI: 10. 1055/s-0039-1688479.
  - 28 叶茂飞, 叶惟靖, 姜心诚, 等. “策略造瘘”技术在治疗复杂尿道下裂中的并发症研究 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2019, 40 (6) : 427 - 430. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000 - 6702. 2019. 06. 007.
- Ye MF, Ye WJ, Jiang XC, et al. The complications of strategic urethrostomy in the treatment of complicated hypospadias [J]. Chin J Urol, 2019, 40 (6) : 427 - 430. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000 - 6702. 2019. 06. 007.

(收稿日期: 2020-09-23)

**本文引用格式:**姜心诚, 叶惟靖. 尿道下裂阴茎下弯矫治策略的选择 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (12) : 1066 - 1069. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 6353. 2020. 12. 002.

**Citing this article as:** Jiang XC, Ye WJ. Management of penile curvature associated with hypospadias in children [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (12) : 1066 - 1069. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 6353. 2020. 12. 002.