

# 青春期尿道下裂围手术期处理策略

王冲, 刘星\*

重庆医科大学附属儿童医院泌尿外科, 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地, 儿科学重庆市重点实验室, 儿童泌尿生殖发育与组织工程重点实验室, 重庆

收稿日期: 2022年4月27日; 录用日期: 2022年5月21日; 发布日期: 2022年5月31日

## 摘要

与儿童期尿道下裂患者相比, 处于青春期的尿道下裂患者在生理特征、术后并发症发生率、手术策略等方面均存在明显不同。青春期尿道下裂患者术后易出现感染等并发症的发生, 但目前关于如何减少青春期尿道下裂患者术后并发症的研究报道仍然较少。本文就青春期尿道下裂患者围手术期的注意事项及处理策略进行总结, 旨在提高青春期尿道下裂患者的整体疗效。

## 关键词

尿道下裂, 青春期, 围手术期, 细菌学, 并发症

# Strategies for the Perioperative Management of Adolescent Patients with Hypospadias

Chong Wang, Xing Liu\*

Chongqing Key Laboratory of Children Urogenital Development and Tissue Engineering, China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Department of Urology, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Apr. 27<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 21<sup>st</sup>, 2022; published: May 31<sup>st</sup>, 2022

## Abstract

Compared with childhood patients with hypospadias, adolescent patients with hypospadias are

\*通讯作者。

significantly different in physiological characteristics, postoperative complication rates, and surgical strategies. Postoperative complications such as infection in adolescent patients with hypospadias are prone to occur, but there are still few reports on how to reduce postoperative complications in adolescent hypospadias patients. This article summarizes the perioperative precautions and management strategies for adolescent patients with hypospadias, aiming to improve the overall outcome of adolescent patients with hypospadias.

## Keywords

Hypospadias, Adolescence, Perioperative Period, Bacteriology, Complication

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 青春期尿道下裂患者的生理特征

青春期尿道下裂患者具有独特的生理特征。与青春期前患者相比,处于青春期阶段的患者体内的内分泌环境迅速改变,雄激素分泌旺盛,开始出现阴茎发育、阴毛生长、皮脂腺及毛囊等皮肤附属器数量增多、前列腺液和精液等分泌物增加、勃起次数增多等表现。这些生理特征确定了这一时期尿道下裂患者的特殊性,也为尿道下裂的治疗带来了不同的挑战。

皮肤科相关研究已经证实,皮肤附件的发育与体内雄激素水平相关并受其调控。受到不断增加的雄激素刺激,毛囊以及皮脂腺等皮肤附属器的数量随之逐渐增多[1]。有研究对各种类型的再造尿道以及同来源的尿道再造材料的组织结构进行了观察并发现,随着年龄的增长,人体各个部位的皮肤附属器的数量都随之逐渐增多,且在青春期这一阶段具有突然显著增多的转折点[2]。用于成形新尿道的皮肤组织,皮肤附属器随着年龄的增长而改变的性质并未发生变化,新成形尿道、新成形尿道所需材料以及尿道下裂的术后感染率三者与年龄的相关性曲线图形以及变化趋势均相似,且均存在青春期突然明显增多这一转折点。有报道研究了8例采用阴囊皮瓣行尿道成形术的儿童期患者,在其20岁左右复查时发现新成形尿道的皮肤附属器检出率为100%,而小于10岁的患者的新成形尿道皮肤附属器平均检出率为0 [2]。此项结果表明,新成形尿道的皮肤附属器是在青春期之后才增长至此数量的。在皮肤表面,细菌主要寄居于皮脂腺毛囊管,在青春期阶段,随着皮脂腺毛囊管的增加,寄居的细菌数量也随之增多,感染的危险性也因此逐渐增大。因此,青春期尿道下裂患者术后较高感染率与皮肤附属器的明显增加这一生理特征有关。

青春期前患者生理环境相对固定,年龄并非术后并发症发生的危险因素[3]。青春期阶段患者阴茎明显发育,可用于修复尿道的阴茎皮肤相对较少,同时这一时期就诊的多为既往多次手术失败后的患者,可用尿道成形材料少、瘢痕重,这对于手术中再造尿道的操作带来困难,局部也易发生感染,术后并发症较青春期的治疗有明显增加[4]。此外,与儿童相比,青春期患者会阴部的局部环境更为潮湿和温热,这也导致其局部更有利于细菌的生长繁殖[2]。

另外,处于青春期的青少年,心理发育也不容忽视。由于尿道下裂的发病位于隐私部位,处于心理敏感期的患者往往对患有该疾病讳莫如深,常常独处而排尿,避免与群体的过多接触与交流,容易造成心理障碍甚至人格扭曲[5]。因此,对于青春期尿道下裂患者,正确的心理辅导与适当的心理干预是必要的。

## 2. 青春期尿道下裂的细菌学研究及感染

尿道下裂治疗难度较大,术后早期感染率普遍高于其它会阴部手术,而青春期患者的术后感染率又

明显高于青春期前患者,不少患者还伴有长期慢性泌尿系感染。目前,防治感染的发生是解决青春期尿道下裂治疗难题的关键之一。

最早进行尿道下裂细菌学报道的是 Ratan 等[6],其团队对尿道下裂患者进行了重建尿道的早期细菌培养,其取样方法为采用无菌棉签直接蘸取取样部位的分泌物,细菌培养结果提示为金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌等。但较为遗憾的是,其取样时间为术后第一天,此方法不符合细菌学繁殖规律,因此存在漏检的可能。其报道的尿道下裂术后感染率为 16.6%,该数字也明显比根据临床表现所判断的感染率要高。

范巨峰等[7]进行了尿道下裂手术的细菌学研究,通过对比术前及术后的尿道、尿道外口的细菌培养,发现引起再造尿道感染的细菌与引起皮肤感染的细菌种类相同,以革兰氏阳性球菌为主,与主要引起泌尿系感染细菌的革兰氏阴性杆菌不同。故而得到了细菌的主要来源是新成形尿道材料的携带以及经尿道外口逆行进入的结论。同时,药敏结果提示,敏感抗生素为针对皮肤细菌感染的抗生素。该研究在国内外首次证实新成形尿道的感染本质是切口感染,而并非泌尿系感染。因此,术前和术后合理使用抗生素、术前对于术区皮肤进行彻底的消毒以预防感染也十分必要。杜水果等[8]也进行了相似研究,同样发现新成形尿道的细菌与会阴部皮肤细菌一致,证实尿道下裂术后感染的细菌来源于会阴部皮肤,而不是泌尿系感染。

如前所述,细菌在皮肤表面主要寄居于皮脂腺毛囊管,而处于青春期阶段的患者皮脂腺毛囊管迅速增加,细菌数量也随之迅速增多,感染的危险性也由此逐渐增大。因此,术前进行彻底的皮肤消毒十分重要。同时细菌的生长繁殖需要一定的营养物质如糖类、类脂质、含氮化合物、水等,而青春期患者尿道存在前列腺液、精液和尿道球腺分泌液,同时这些分泌液也富含水分、糖类、类脂质以及含氮化合物,故而青春期患者的尿道相比体表皮肤更有利于细菌的生长。因此,青春期患者术后早期重建尿道内积聚的分泌物和血液是细菌生长的有利培养基,这也是导致这一时期患者术后高感染率的原因之一[9]。

综上,由于青春期尿道下裂患者生理特征以及细菌微环境的特殊性,针对这一时期患者的手术注意事项十分重要。

### 3. 手术策略

在文献中有许多关于儿童期尿道下裂手术技术、并发症的研究,但具体围绕青春期尿道下裂手术的报道并不常见,有关此类患者术后随访的报道也较少。我们期望探究这一时期的患者并发症的发生情况,以及是否有合适的手术方式及技巧以避免并发症的发生,提高手术成功率。

直至青春期阶段才首次行尿道下裂修复术的患者通常较少,Dodson 等报道了 31 例 10 岁以上接受首次尿道下裂修补术患者的经验[10]。他们的患者中有 48% 发生了与术后并发症,其认为若将初次尿道下裂修复术推迟到十几岁或更晚可能会导致比儿童期行手术出现更多的并发症。

通常而言,青春期尿道下裂患者多数在既往接受过一次甚至多次手术。在接受尿道下裂修复术的患者中,有两个主要因素似乎与并发症有关:手术时年龄较大[11]和既往有多次手术史[12]。

Kocherov 等[13]回顾了 84 名年龄中位数为 13 岁的青少年尿道下裂患者,进行了 Magpi、Mathieu、Onlay、TIP、Thiersch-Duplay 分期手术。结果 23 例(27.4%)发生了术后并发症,其中尿瘘 13 例(15.5%),尿道狭窄 3 例(15.5%),一期修补失败 7 例(8.3%)。其结论是与儿童时期进行尿道成形术相比,青少年尿道下裂患者手术并发症发生率和总成功率有明显差异。Marrocco 等[14]回顾了 693 名不同年龄尿道下裂患者资料,发现青春期或青春期后患者的并发症发生率(15%)较低年龄组明显增加,并指出:拔除导管后频繁勃起和排尿延迟可能是术后并发症高发的原因。除此之外,一些人提出,不同年龄的儿童生殖器皮肤的不同成分可能是尿道下裂手术相关并发症发生率高的原因。Bermudez 等[15]观察了 15 个不同年龄组

男性包皮样本中促炎症细胞因子的表达情况, 作者研究结果表明, 在年龄较大的儿童中, 促炎症细胞因子的产生明显较高, 导致年龄较大的男孩的瘢痕形成水平更高, 这反过来可能解释了不同年龄组接受尿道下裂手术的并发症发生率的差异。针对青春期状态作为手术并发症的危险因素这一观点, 也有人表示质疑。Snodgrass 等[16]分析了成人和儿童的 1183 份病例后认为, 尿道开口位于近端以及多次手术是并发症的危险因素, 青春期状态并非危险因素。青春期及青春期后的患者可以使用与儿童相似的手术方法进行修复。

另一方面, 对于青春期的患者来说, 多次手术史的确为手术难度及术后并发症的防治带来了挑战。影响尿道下裂手术的最重要因素是用于尿道成形和皮肤覆盖所需要的健康组织的质量和数量。对于有既往手术史的青春期患者, 其阴茎有瘢痕, 可用皮肤稀少, 且血运较差。既往的手术常常破坏了部分正常皮肤组织, 而再次手术对其进一步的剥离很可能会影响阴茎皮肤的血液供应[4]。这加大了手术的难度以及对医生手术技巧的考验。

在手术方式的选择方面, Secret 等[17]报告了 190 例青少年和成人尿道下裂病例, 平均年龄为 16 岁。在他们的研究中, 尿瘘、尿道狭窄、尿道憩室、感染等并发症发生率较高, 但从外观、尿流情况、勃起功能来长期随访, 总体成功率很高(94.4%)。他们认为对于青春期和成年尿道下裂患者来说, 手术方式同儿童一样, 需根据患者阴茎下弯程度、矫直阴茎弯曲后尿道位置、可用皮肤的质量、手术医师的个人偏好等来选择具体术式。在一切顺利的情况下, 这些患者仍可能出现并发症, 但不可否认有些并发症是由手术方式设计、手术技术或术前术后护理的不到位所造成的。

Li 等[9]报道, 他们对 113 名青春期及成年患者进行了膀胱粘膜尿道成形术, 并取得了相当的成功。99 例(87.6%)术后功能及美容效果满意, 无需再次手术。有 14 例(12.4%)出现了并发症: 8 例(7.1%)发生尿瘘, 6 例(5.3%)尿道狭窄。他们认为该种方法是治疗既往手术失败或尿道缺损长的尿道下裂的首选方法。

李静涛等[18]分析了 42 例青少年尿道下裂的手术资料, 其中 36 例行一期手术, 6 例行分期手术, 术后有 14 例(33.3%)发生尿瘘, 4 例(9.5%)发生尿道狭窄。在手术方式的选择方面, 他们认为在青少年尿道下裂中, 对于尿道板相对发育较好的患者可采用 Snodgrass 术, 对于合并中重度阴茎下弯以及尿道板缺损大但背侧包皮较多的病人可采用 Duckett 术, 分期手术则主要适用于阴茎下弯严重及背侧皮瓣严重不足的病人。青少年尿道下裂主要的术后并发症为尿瘘, 而其发生最主要的原因与手术技术相关, 在术中应用血运较好的皮瓣以及加强缝合技术可以降低并发症的发生。

整体而言, 青春期尿道下裂手术并发症发生率较高, 手术可根据患者个体情况选择与儿童尿道下裂相似的方式和技术, 但在术后伤口愈合、感染和总体成功率方面仍存在明显差异[19]。对于尿道板发育较好的患者, 可采用 Snodgrass 术或 Onlay 术式; 对于尿道板发育差或缺损严重者可采用 Duckett 术式; 对于尿道缺损长、既往多次手术失败者可采用移植植物尿道成形术; 对于阴茎下弯严重及皮瓣缺损严重的患者, 可采用分期手术。

#### 4. 术前特殊准备

针对青春期尿道下裂患者术后的高感染率, 我们已经知道术后感染是由于会阴部的细菌经尿道口逆行进入, 因此, 在术前采取适当的皮肤清洁、消毒措施及抗生素的使用是必要的。

细菌在皮肤表面寄居的主要部位位于毛囊管的上三分之一至管口之间, 并且为皮脂和膜性物质所包裹, 而角质层表面细菌数量较少。常规的术前消毒方法只能清除角质层表面的细菌, 而大量毛囊管内的细菌很难被彻底清除。同时, 封闭包扎微环境下的细菌繁殖速度可以增至 8000~10,000 倍[1]。Duckett 等[20]提出对于青春期及成人尿道下裂患者在术前几天可予以碘伏浸浴, 以降低这个年龄段患者较高的感染率。范巨峰等[7]也提出改良消毒方法, 即术前使用软毛刷蘸取碘伏刷洗会阴部 3 遍, 以彻底清除术区皮

肤毛囊内的细菌。另外, 根据术前细菌培养的药敏结果选用合适的抗生素进行预防感染也十分必要。

Terry 等[21]认为所有青春期及青春后期行尿道下裂修复术的患者都需要术前取尿培养, 并根据药敏结果进行适当和足疗程的抗生素预防治疗。同时, 他们在术前 3 天对会阴区域实行了严格的清洗, 以减少存在于局部皮肤和阴毛的细菌所造成的影响。

## 5. 术后管理

青春期尿道下裂患者术后感染、尿瘘等并发症发生率较高, 因此, 适当的术后管理也须受到重视。

青春期尿道下裂修复最具挑战性的方面可能是术后夜间阴茎勃起, 这会导致组织张力增高, 并通过微循环的不利影响而促进并发症的发生[22]。Terry 等[21]认为术后最重要的处理在于应用雌激素治疗以控制勃起。同时, 限制患者活动以避免尿管对龟头摩擦导致外伤、预防性使用抗生素均十分必要。

青春期患者的另一特殊性在于术后尿道内易存在前列腺液、精液等分泌物。Li 等[9]在术后的 5~7 天, 每日两次对尿道进行挤压和抽吸来排出尿道分泌物和血液, 并预防性使用抗生素, 同时肌注雌激素 1 周以减少患者勃起频率, 其认为此法明显有利于控制感染、尿瘘和尿道狭窄的发生。范巨峰等[7]认为可在术后将敏感抗生素粉剂放置于新成形尿道内, 用以吸附尿道分泌物以及改变细菌微环境, 从而减少感染的发生。

另外, 患者在青春后期或成年期可能出现性心理异常、性功能问题等问题, 因此, 对于青春期尿道下裂患者术后的长期教育和随访也十分必要[23]。

## 6. 总结与展望

与儿童期患者相比, 青春期尿道下裂患者在生理特征、手术难易程度、术后并发症发生率等方面均存在较大差异, 因此, 对于这一时期的患者需要重点关注围手术期的相关注意事项。

青春期尿道下裂患者具有以下特点: 1) 毛囊、皮脂腺等皮肤附属器增多, 易造成伤口及新成形尿道感染; 2) 前列腺液、精液、尿道球腺分泌物等分泌物的增加易造成术后感染; 3) 多数为既往接受过手术的患者, 术区瘢痕较重, 可用皮瓣少, 手术操作难度大; 4) 术后夜间勃起频繁, 易造成切口裂开、尿道狭窄、尿瘘的形成; 5) 术后总体并发症发生率高; 6) 容易产生心理障碍, 需进行心理辅导治疗。尽管相关的报道不多, 但在临床工作中始终会遇到青春期尿道下裂这一具有挑战性的患者类型。对于病情复杂、经过多次手术的患者, 我们需要更加谨慎的选择手术方法。针对青春期患者皮肤发育特点导致的术后高感染率, 在术前我们需要彻底且完善的对术区皮肤进行清洁和消毒, 并辅以适当的抗生素治疗。对此, 我中心近几年针对青春期尿道下裂患者采用了改善的消毒方法, 术前采用 5% 聚维酮碘以及沐浴液对术区皮肤进行 3~4 天的备皮, 对于术后 3~4 天伤口处有分泌物的患者, 取皮肤分泌物行细菌培养。我们期望此种消毒方法可以降低青春期尿道下裂患者术后感染的发生率。另外, 对于患者术后的管理, 使用药物控制患者夜间勃起是不容忽视的一步; 对于术后尿道内的分泌物进行挤压和抽吸可能也有利于减少并发症的发生。最后, 对于青春期尿道下裂患者辅以积极适当的心理治疗也有利于患者的恢复, 并通过长期的随访获得患者的反馈, 以便及时进行后续的诊治, 这也是对生物 - 心理 - 社会医学模式很好的诠释。

## 参考文献

- [1] Montes, L.F. and Wilborn, W.H. (1970) Anatomical Location of Normal Skin Flora. *Archives of Dermatology*, **101**, 145-159. <https://doi.org/10.1001/archderm.1970.04000020015004>
- [2] 李森恺. 尿道下裂学[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 411-417.
- [3] Bush, N.C., Holzer, M., Zhang, S. and Snodgrass, W. (2013) Age Does Not Impact Risk for Urethroplasty Complica-

- tions after Tubularized Incised Plate Repair of Hypospadias in Prepubertal Boys. *Journal of Pediatric Urology*, **9**, 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2012.03.014>
- [4] Vricella, G.J. and Coplen, D.E. (2016) Adult Hypospadias: Urethral and Penile Reconstruction. *Current Opinion in Urology*, **26**, 363-368. <https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000298>
- [5] Bennecke, E., Bernstein, S., Lee, P., et al. (2021) Early Genital Surgery in Disorders/Differences of Sex Development: Patients' Perspectives. *Archives of Sexual Behavior*, **50**, 913-923. <https://doi.org/10.1007/s10508-021-01953-6>
- [6] Ratan, S.K., Sen, A., Pandey, R.M., Hans, C., Roychaudhary, S. and Ratan, J. (2001) Lesser Evaluated Determinants of Fistula Formation in Children with Hypospadias. *International Journal of Clinical Practice*, **55**, 96-99.
- [7] 范巨峰, 李养群, 徐家杰, 李强, 王永前, 刘立强, 陈文, 李森恺. 尿道下裂的细菌学研究[J]. 中华整形外科杂志, 2005(1): 49-51.
- [8] 杜水果, 乌丽, 张月巧, 林宇, 王晓东. 尿道下裂患者手术前后的尿道细菌分布[J]. 临床泌尿外科杂志, 2006, 21(4): 271-273.
- [9] Li, L.C., Zhang, X., Zhou, S.W., Zhou, X.C., Yang, W.M. and Zhang, Y.S. (1995) Experience with Repair of Hypospadias Using Bladder Mucosa in Adolescents and Adults. *The Journal of Urology*, **153**, 1117-1119. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67526-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67526-8)
- [10] Dodson, J.L., Baird, A.D., Baker, L.A., Docimo, S.G. and Mathews, R.I. (2007) Outcomes of Delayed Hypospadias Repair: Implications for Decision Making. *The Journal of Urology*, **178**, 278-281. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.03.055>
- [11] Perlmutter, A.E., Morabito, R. and Tarry, W.F. (2006) Impact of Patient Age on Distal Hypospadias Repair: A Surgical Perspective. *Urology*, **68**, 648-651. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2006.03.079>
- [12] Snodgrass, W. and Bush, N.C. (2017) Re-Operative Urethroplasty after Failed Hypospadias Repair: How Prior Surgery Impacts Risk for Additional Complications. *Journal of Pediatric Urology*, **13**, 289.e1-289.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2016.11.012>
- [13] Kocherov, S., Prat, D., Koulikov, D., et al. (2012) Outcome of Hypospadias Repair in Toilet-Trained Children and Adolescents. *Pediatric Surgery International*, **28**, 429-433. <https://doi.org/10.1007/s00383-012-3061-2>
- [14] Marrocco, G., Vallasciani, S., Fiocca, G. and Calisti, A. (2004) Hypospadias Surgery: A 10-Year Review. *Pediatric Surgery International*, **20**, 200-203. <https://doi.org/10.1007/s00383-004-1147-1>
- [15] Bermudez, D.M., Canning, D.A. and Liechty, K.W. (2011) Age and Pro-Inflammatory Cytokine Production: Wound-Healing Implications for Scar-Formation and the Timing of Genital Surgery in Boys. *Journal of Pediatric Urology*, **7**, 324-331. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2011.02.013>
- [16] Snodgrass, W., Villanueva, C. and Bush, N. (2014) Primary and Reoperative Hypospadias Repair in Adults—Are Results Different than in Children? *The Journal of Urology*, **192**, 1730-1733. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.07.012>
- [17] Secrest, C.L., Jordan, G.H., Winslow, B.H., et al. (1993) Repair of the Complications of Hypospadias Surgery. *The Journal of Urology*, **150**, 1415-1418. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)35794-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)35794-4)
- [18] 李静涛, 迟名伟, 周雪鸿, 田选恩, 牛四龙. 手术治疗青少年尿道下裂 42 例效果观察[J]. 宁夏医科大学学报, 2011, 33(2): 164-165.
- [19] Aldamanhori, R.B., Osman, N.I., Inman, R.D. and Chapple, C.R. (2018) Contemporary Outcomes of Hypospadias Retrieval Surgery in Adults. *BJU International*, **122**, 673-679. <https://doi.org/10.1111/bju.14355>
- [20] Keating, M.A. and Duckett, J.W. (1990) Recent Advances in the Repair of Hypospadias. *Surgery Annual*, **22**, 405-425.
- [21] Hensle, T.W., Tennenbaum, S.Y., Reiley, E.A. and Pollard, J. (2001) Hypospadias Repair in Adults: Adventures and Misadventures. *The Journal of Urology*, **165**, 77-79. <https://doi.org/10.1097/00005392-200101000-00019>
- [22] Adayener, C. and Akyol, I. (2006) Distal Hypospadias Repair in Adults: The Results of 97 Cases. *Urologia Internationalis*, **76**, 247-251. <https://doi.org/10.1159/000091628>
- [23] Tack, L.J.W., Springer, A., Riedl, S., et al. (2020) Psychosexual Outcome, Sexual Function, and Long-Term Satisfaction of Adolescent and Young Adult Men after Childhood Hypospadias Repair. *The Journal of Sexual Medicine*, **17**, 1665-1675. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2020.04.002>