

尿道下裂术后尿瘘风险因素的研究现状

毛开熠^{1,2} (通讯作者) 马洪^{1,2} 毛羽晨^{1,2} 张中严^{1,2} 周光旭^{1,2}

1.遵义医科大学附属医院小儿普胸泌外科一病区 贵州 遵义 563000

2.贵州省儿童医院小儿普胸泌外科一病区 贵州 遵义 563000

【摘要】：手术治疗是尿道下裂目前唯一有效的治疗方法。然而，尿道皮肤瘘是最常见的并发症，严重影响患者的生活质量。患儿的年龄、尿道缺损长度、阴茎下弯程度以及术者的经验等因素都是重要的风险因素。目前，尿道皮肤瘘仍然是尿道下裂术后面临的重大挑战之一。因此，本文总结并探讨尿道下裂术后尿道皮肤瘘的现状及相关因素，旨在为临床治疗提供更为坚实的理论基础和实践指导参考。

【关键词】：尿道下裂；术后并发症；尿道皮肤瘘；危险因素

DOI:10.12417/2705-098X.25.22.043

1 引言

1.1 尿道下裂的定义及其发病率

尿道下裂(Hypospadias)是一种常见的外生殖器先天性畸形，近年来尿道下裂发病率逐渐增加，在30年间尿道下裂的发病率增加了60%，全球约有0.2%的男性新生儿受到了尿道下裂的影响^[1]；该病在我国发病率约为万分之9.03^[2]。尿道下裂发病机制尚未完全明确，可能是由于遗传、环境以及孕期激素水平等因素导致妊娠期8至17周时尿道的发育出现异常所致^[3]。其主要表现为腹侧尿道外口位置异常、阴茎腹侧弯曲以及包皮的分布异常。尿道下裂患者成年后可能会出现尿道功能异常、对阴茎外观不满意、性功能障碍以及生育功能低下等问题，这往往会使他们的生活质量受到严重的影响^[4,5]。

目前尿道下裂唯一有效的治疗方法是通过手术治疗，恢复生殖器外观和功能。已知的尿道下裂手术方式多达300余种^[6]，常用手术方式包括尿道板纵切卷管尿道成形术(tubularised incised plate, TIP)、加盖岛状皮瓣法(Onlay Island Flap)、尿道口前移、尿道口基底血管皮瓣法(Mathieu, or flip-flap procedure)、皮瓣尿道卷管尿道成形术(Duckett)等。然而尿道下裂患者在术后仍面临较高的并发症风险，术后并发症发生率介于13%至56%之间^[7,8]，包括尿道狭窄、尿道皮肤瘘以及复发性阴茎下弯等。

尿瘘是尿道下裂术后最常见的并发症，其发生率高达15%~30%^[9]。其可导致患儿需要进行二次或更多次手术，严重影响了患儿的生理和心理健康，同时也给其家庭和社会带来了很大的经济负担和心理压力。亦对医疗资源造成了极大压力。因此，深入探讨尿道下裂术后尿道皮肤瘘的影响因素显得尤为重要，这不仅有助于提高手术的整体预后，还能够在防范和降低并发症发生率方面发挥关键作用。近年来，国内外对尿道下

裂术后尿瘘风险因素的相关研究不断深化。尿道下裂术后尿瘘的发生率与术式选择、术者经验、患者年龄及尿道下裂分型、阴茎头宽度、术区局部感染等因素密切相关^[10,11]。而对于复发性尿道皮肤瘘，则与尿道下裂分型、尿道成型长度以及首次修复尿道瘘口时所覆盖的材料类型等因素有关^[12,13]。在本综述中，旨在系统性地梳理影响尿道下裂术后尿瘘发生的相关因素，以期为临床实践和后续研究提供一定帮助。

2 影响尿瘘发生的术前因素

2.1 患儿的年龄

在近年来的相关研究中，患儿的年龄被广泛认为是影响尿道下裂术后尿瘘发生率的重要术前因素之一。美国儿科学会推荐的理想手术年龄为6-12个月，欧洲泌尿外科协会建议在6-18个月时行手术，在中国的手术年龄集中在6-30个月^[14]。有研究发现随着患者手术年龄逐渐增大，发生尿道皮肤瘘的风险则会不断升高^[15,16]。同时Huang等研究发现年龄大于6岁的患儿更容易发生尿道皮肤瘘；Yildiz等人也得出了相似的结论，认为10岁以上的患者尿瘘发生率明显高于10岁以下的患者。生理发育及解剖特征随着年龄的增长而变化，这些变化直接关系到手术的复杂性及恢复过程。Da Silva等人发现，尿道板的细胞外基质随着年龄增长发生显著变化，例如胶原蛋白含量增加、弹性纤维减少、细胞密度降低等。同时，有研究指出包皮组织中成纤维细胞产生的促炎性因子(如IL-6、IL-8)的表达水平也随年龄增长而上升。其次随着年龄的增长，患儿阴茎勃起更加频繁，这可能导致手术缝合处出血甚至裂开，这些因素可能会降低术区切口的愈合能力，从而增加术后尿道皮肤瘘的风险。

2.2 尿道缺损长度

阴茎解剖学因素对尿瘘发生率的影响已在多个研究中得

到证实。在一项对 120 例尿道下裂患者进行的研究中,其结果显示尿瘘的发生风险与尿道缺损的长度存在显著相关性。即随着尿道缺损长度每增加 1 厘米,尿瘘的风险则增加了 1.215 倍 ($OR=1.215, P<0.05$), 这表明成形尿道的长度对于尿瘘发生风险具有重要影响。尿道缺损越长,意味着需要更多的皮瓣或组织覆盖材料来形成新尿道,这不仅需要更丰富血液供应,而且在尿道成形过程中新尿道的张力较大,都会导致术后伤口愈合困难,从而导致并发症的发生。重建尿道手术过程中,血供是一个关键因素,可能由于尿道血供相对贫乏,导致其愈合过程面临较大困难。除此之外,重建尿道与原尿道的组织结构存在差异,这也使得尿道重建后愈合过程更加复杂且具有挑战性。

2.3 尿道下裂分型

按照尿道外口位置将尿道下裂分为:

- (1) 远端型(阴茎头型、阴茎冠状沟型及冠状沟下型)。
- (2) 中间型(尿道开口位于阴茎体的远、中、近端)。
- (3) 近端型(阴茎阴囊型、阴囊型及会阴型)。

Yildiz 等的研究表明,中段尿道下裂患者在手术后发生并发症的风险是远端型患者的 1.7 倍,其中尿瘘的发生率增加了 1.3 倍。在 Adler 等的研究中,结果显示尿道开口位于阴茎近端的患者术后尿瘘发生率为 24%,而尿道开口位于阴茎远端的患者则为 5.5%。这表明,尿道下裂的分型与术后尿瘘的发生风险存在显著相关性。此外, Khan 等的研究结果也支持了这一结论,显示了相似的趋势。

2.4 阴茎弯曲程度

阴茎腹侧弯曲的程度可能由皮肤、尿道板长度以及包皮分布不均等多种因素的组合导致。一项对 254 例尿道下裂患者的研究中,发现重度弯曲患者占 20% (51 例),而术后发生长期并发症的患者有 156 例,占总数的 61.60%,其中尿道皮肤瘘的发生率为 40.5%。同时, Arlen 等人的研究指出, GMS 评分与术后并发症之间存在一定关联(评分内容包括 G 代表龟头大小/尿道板质量、M 代表尿道口位置以及 S 代表阴茎弯曲度)。该研究发现,重度弯曲患者发生尿瘘的风险比无弯曲患者高出 27 倍,并且重度阴茎下弯被确定为尿道皮肤瘘形成的独立危险因素。因此,阴茎下弯程度被认为是预测尿道下裂修复后长期并发症的重要指标。

3 影响尿瘘发生的手术相关因素

3.1 尿道成形术尿道覆盖材料

尿道成形术中尿道由多层且血供良好的组织进行覆盖,对尿道下裂术后的预后也起到一定的作用。在尿道成形术中最常将带蒂腹侧或背侧皮瓣、尿道板周围的皮下带蒂皮瓣以及阴囊肉膜皮瓣作为尿道覆盖材料。在一项关于 4550 名患者的系统

评价中,发现在尿道成形术中双层 dartos 筋膜覆盖的瘘管发生率低于采用单层 dartos 筋膜和鞘膜瓣,而在近端尿道下裂病例中单层 dartos 筋膜的尿道皮肤瘘发生率最高。

3.2 手术医生经验

既往有研究报道,随着外科医生完成手术数量的增加,并发症的发生几率显著降低。此外,还有研究提出接受过专科培训的小儿泌尿外科医生在进行尿道下裂修复时具有明显的学习曲线,随着实践经验的增加,并发症发生率显著降低。经验丰富的外科医生在处理近端型尿道下裂或伴有严重解剖异常的患者时,能够更有效的评估并选择合适的手术方案。较高的手术熟练度帮助他们在手术过程中避免过度牵拉、损伤周围组织等以减少手术并发症几率。

4 术后感染

术后感染是外科手术后常见的并发症,对于尿道下裂患者而言,可能会显著提高尿道瘘的发生风险,进而影响手术的整体疗效和患者的生活质量。尿道下裂术后的感染通常分为两类:切口感染和尿道感染,其中切口感染较为常见。尿路感染的发生与多个因素相关,尤其是新建尿道口的口径问题。术后新成形的尿道口可能会出现狭窄或梗阻,导致尿液的排出不畅,这为细菌的附着和定植提供了有利条件,从而增加了尿道感染的风险。一旦发生切口或尿路感染,必须尽早进行干预和治疗。若不及时处理,感染可能会进一步扩散,甚至可能需要二次手术来解决感染带来的问题。

5 未来研究方向及挑战

5.1 探索与尿瘘相关的分子机制

尿瘘作为尿道下裂术后常见的并发症,其发生机制至今尚未完全阐明,亟需深入探索与之相关的分子机制。目前的研究多侧重于临床观察及表型分析,而对基础分子生物学的探讨相对匮乏,例如细胞信号转导通路(及其如何影响组织修复过程等),以帮助进一步减少发生率。

5.2 多中心临床研究

在尿道下裂术后并发症风险因素的研究过程中,进行多中心临床研究显得尤为重要。这类研究可以促进数据的集成与共享,从而使得我们在分析尿瘘发生的相关风险因素时,能够获得更具广泛性和代表性的结果。多中心合作研究框架为各参与医院提供了标准化的研究协议,使得不同机构之间在数据采集、患者选择及随访管理等方面能够保持一致性。

6 结论

尿道下裂是一种常见的小儿先天性尿道畸形,临床治疗中面临许多挑战,尤其是尿道瘘这一并发症,其发生显著影响患者的生活质量和术后恢复。尿瘘的发生受多种因素影响,包括患儿的年龄、术者的手术经验、尿道缺损的长度以及尿道下裂

的分型等。通过系统分析这些风险因素，临床医生可以制定更为个性化的手术方案和术后管理计划，从而降低尿瘘的发生风险，并改善患者的健康预后。

未来的研究应集中在发现和验证新的风险因素，全面提升对尿道下裂及尿瘘发生机制的理解。同时，多中心、前瞻性的临床研究将为个性化治疗提供更有力的数据支持，促进医疗实践不断进步。患者及其家庭应重视术前及术后教育，提高对管

理方案的依从性，进而促进康复效果。随着新材料和技术的不断发展，未来对覆盖材料的研究及其在尿道修复中的应用前景广阔，有望进一步降低尿瘘的发生率。综上所述，针对尿道下裂术后尿瘘的多因素分析，不仅需要深入挖掘各影响因素之间的关系，还需借助多中心临床研究及长期随访评价等高水平研究方法，探讨尿瘘发生的潜在机制，以期为日后的临床治疗提供更为坚实的理论基础和实践指导。

参考文献:

- [1] Yu X,Nassar N,Mastroiacovo P,et al.Hypospadias Prevalence and Trends in International Birth Defect Surveillance Systems, 1980-2010.Eur Urol.2019;76(4):482-490.
- [2] Li Y,Mao M,Dai L,et al.Time trends and geographic variations in the prevalence of hypospadias in China.Birth Defects Research. 2012;94(1):36-41.
- [3] Baskin L.What Is Hypospadias?Clin Pediatr.2017;56(5):409-418.
- [4] Phillips L,Dennermalm N,Örtqvist L,et al.A qualitative content analysis of the experience of living with hypospadias:varying impact on identity and interpersonal relationships.Frontiers in Pediatrics.2024;12:1459561.
- [5] Örtqvist L,Fossum M,Andersson M,et al.Sexuality and fertility in men with hypospadias;improved outcome.Andrology.2017;5(2):286-293.
- [6] 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.Journal of Pediatric Urology.2017;13(3):296-299
- [7] Schneuer FJ,Holland AJA,Pereira G,Bower C,Nassar N.Prevalence,repairs and complications of hypospadias:an Australian population-based study.Arch Dis Child.2015;100(11):1038-1043.
- [8] Long CJ,Chu DI,Tenney RW,et al.Intermediate-Term Followup of Proximal Hypospadias Repair Reveals High Complication Rate.Journal of Urology.2017;197(3 Part 2):852-858.
- [9] 韦科越,王从军,陈超.220例尿道下裂诊治体会.国际泌尿系统杂志.2018;38(1):106-109.
- [10] Cimador M,Vallasciani S,Manzoni G,Rigamonti W,De Grazia E,Castagnetti M.Failed hypospadias in paediatric patients.Nat Rev Urol.2013;10(11):657-666
- [11] Bush NC,Villanueva C,Snodgrass W.Glans size is an independent risk factor for urethroplasty complications after hypospadias repair.Journal of Pediatric Urology.2015;11(6):355.e1-355.e5
- [12] Aldaqadossi HA,Eladawy M,Shaker H,Kotb Y,Azazy S.Tunica vaginalis graft for recurrent urethrocutaneous fistula repair after hypospadias surgery.Int J Urol.2020;27(9):726-730
- [13] Department of Urology,Pusan National University Yangsan Hospital,Yangsan,Korea,Abdullaev Z,Department of Pediatric Urology, National Children's Medical Center,Tashkent,Uzbekistan,et al.Risk factors for fistula recurrence after urethrocutaneous fistulectomy in children with hypospadias.TürkÜrol Derg/turk J Urol.2021;47(3):237-241
- [14] He Z,Yang B,Yunman Tang,Mao Y.Analysis of factors associated with postoperative complications after primary hypospadias repair:a retrospective study.Transl Androl Urol.2022;11(11):1577-1585.
- [15] 唐英,陈瑶瑶,刘雁圆,陈毅夫.小儿尿道下裂术后尿道瘘影响因素分析及护理对策.国际护理学杂志.2021;40(11):1943-1946.
- [16] 窦茂梅,吴文红,杨燕华,张容,汲秀珍.精细化护理干预在预防行尿道下裂术患者术后尿道狭窄中的应用研究.实用临床医药杂志.2018;22(12):94-97.