

· 论著 ·

尿道板切开卷管尿道成形术治疗尿道下裂的近期疗效及术后尿道瘘相关危险因素分析



全文二维码

周谦 张潍平 宋宏程 孙宁 田军 李明磊 屈彦超 李宁 梁海燕 韩文文
杨洋 李振武 王冠男

国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院泌尿外科, 北京 100045

通信作者: 张潍平, Email: zhangwp59616406@126.com

【摘要】 目的 探讨尿道板切开卷管尿道成形术(tubularized incised plate, TIP)治疗尿道下裂的近期疗效及术后发生尿道瘘的危险因素。 **方法** 回顾性分析 2018 年 12 月至 2020 年 1 月在北京医科大学附属北京儿童医院泌尿外科初次行 TIP 手术治疗的尿道下裂患儿临床资料, 通过电子手术记录和电话随访收集患儿临床资料, 总结近期疗效, 并对影响尿道瘘发生的可能因素进行单因素分析, 选取单因素分析结果中有统计学意义的变量进行多因素 Logistic 回归分析。 **结果** 本研究共纳入 126 例尿道下裂患儿, 124 例获随访, 2 例失访, 平均随访时间 20.2 个月。患儿中位年龄 24 个月。不同尿道开口位置人数占比分别为: 前型 58.1% (72/124), 中间型 29.8% (37/124), 后型 12.1% (15/124)。术前存在不同程度阴茎下弯人数占比分别为: 轻度 29.8% (37/124), 中度 54.8% (68/124), 重度 15.3% (19/124)。约 59.5% (22/37) 的轻度阴茎下弯和 33.8% (23/68) 的中度阴茎下弯病例仅采用阴茎皮肤脱套, 重度阴茎下弯 (19/19) 病例均采用阴茎皮肤脱套和背侧白膜折叠的方法。手术后近期并发症发生率为 26.6%, 其中尿道狭窄 10 例 (10/124, 8.1%), 尿道瘘 23 例 (23/124, 18.5%), 阴茎体瘘 17 例 (17/124, 13.7%), 阴茎头裂开 6 例 (6/124, 4.8%)。单因素分析发现, 年龄、术前阴茎下弯程度、新尿道覆盖物与 TIP 手术后尿道瘘之间无显著关联性, 阴茎头宽度小于 14 mm、后型尿道下裂、皮肤脱套后阴茎下弯超过 15° 以及行背侧白膜折叠是 TIP 手术后尿道瘘的可疑危险因素 ($P < 0.05$)。多因素分析显示, 阴茎头宽度小于 14 mm 是 TIP 术后尿道瘘的独立危险因素 ($P < 0.05$)。 **结论** TIP 手术治疗前型和中间型尿道下裂效果满意, 治疗后型尿道下裂尿道瘘的发生率高; 阴茎头宽度越小, 皮肤脱套后阴茎下弯程度更重的患儿尿道瘘发生率更高。阴茎头宽度小于 14 mm 是 TIP 手术后尿道瘘的独立危险因素; TIP 手术中利用 Buck 筋膜覆盖者尿道瘘的发生率更低, 但发生尿道狭窄的可能性更大。

【关键词】 尿道下裂; 外科手术; 治疗结果; 手术后并发症; 危险因素; 儿童

基金项目: 国家重点研发项目 (2016YFC1000800)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202202009-009

Analysis of risk factors for urethral fistula of hypospadias repair with tubularized incised plate urethroplasty

Zhou Qian, Zhang Weiping, Song Hongcheng, Sun Ning, Tian Jun, Li Minglei, Qu Yanchao, Li Ning, Liang Haiyan, Han Wenwen, Yang Yang, Li Zhenwu, Wang Guannan

Department of Urology, Affiliated Beijing Children's Hospital, Capital Medical University; National Center for Children's Health, Beijing 100045, China

Corresponding author: Zhang Weiping, Email: zhangwp59616406@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy and risk factors of urethral fistula with tubularized incised plate urethroplasty (TIPU). **Methods** From December 2018 to January 2020, 126 children with hypospadias undergoing primary TIPU were consecutively recruited. General demographics and intraoperative data were recorded. Electronic surgical records were reviewed and telephone follow-ups conducted, including types and occurrence time of complications. Univariate analysis was conducted for potential risk factors of urethral fistula. Variables with statistical significance were selected for Logistic multivariate analysis. **Results** During a mean follow-up period of 20.2 months, 2 cases were lost. Median age was 24 months. The position of urethral opening accounted for 58.1% of anterior type, 29.8% of intermediate type and 12.1% of posterior type respec-

tively. The preoperative proportion of mild/moderate/severe penile curvature was 29.8%, 54.8% and 15.3% respectively. Penile curvature was corrected by penile degloving and dorsal plication. And 59.5% of children with mild penile curvature and 33.8% of moderate penile curvature were corrected only by degloving while all cases of severe penile curvature managed by dorsal plication. The overall complication rate of TIP surgery was 26.6%, including urethral stricture ($n=10, 8.1\%$), urethral fistula ($n=23, 18.5\%$), penile fistula ($n=17, 13.7\%$) and penile head fissure ($n=6, 4.8\%$). In univariate analysis, age, surgeon experiences or new urethra coverage had no correlation with postoperative urethral fistula. Urethral fistula was significantly higher in smaller glans, posterior hypospadias, severer penile curvature after degloving and chordee requiring dorsal plication. In multivariate analysis, glans width < 14 mm were independent risk factors for postoperative urethral fistula with TIP. **Conclusions** TIPU has a satisfactory efficacy for anterior/mediate hypospadias. The incidence of urethral fistula for posterior hypospadias is high with a poor efficacy. Children with smaller glans or severer penile curvature after degloving have a higher incidence of urethral fistula and glans width < 14 mm are independent risk factors for postoperative urethral fistula after TIPU. As compared to covering foreskin vascular pedicle, TIP surgery using Buck's fascia coverage has a lower incidence of urethral fistula. However, the incidence of urethral stricture is higher. The indications of TIP surgery should be strictly controlled for lowering the incidence of postoperative complications.

【Key words】 Hypospadias; Surgical Procedures, Operative; Treatment Outcome; Postoperative Complications; Risk Factors; Child

Fund program: National Key Research & Development Project (2016YFC1000800)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202202009-009

尿道下裂是由于胚胎发育过程中泌尿生殖褶融合障碍,导致尿道口位置异常的一种阴茎畸形,发病率约 3.2/1 000^[1]。手术是治愈尿道下裂的唯一方法。尿道下裂手术技术要求较高,常用手术方法达三十余种,但常出现尿道瘘、尿道狭窄等并发症。文献报道并发症的发病率为 5%~50%^[2-4]。尿道板切开卷管尿道成形术(tubularized incised plate, TIP)利用尿道板成形尿道,操作简单,并发症相对较少,术后尿道口呈垂直裂隙样,外观接近正常儿童,受到小儿外科医师的青睐^[5]。但随着 TIP 手术的广泛应用,其适应证范围不断扩大,随之带来的并发症也不断增多。目前普遍认为尿道开口位置和尿道下裂再手术是 TIP 手术后并发症的独立影响因素,但尿道板宽度、阴茎头宽度对于 TIP 手术后并发症的影响尚存在一定争议,相关研究结果存在一定异质性^[6-7]。本研究回顾性分析首都医科大学附属北京儿童医院泌尿外科采取 TIP 手术治疗的尿道下裂患儿近期疗效,探讨 TIP 手术后发生尿道瘘的危险因素,以进一步界定该手术的适应证,提高临床治愈率。

资料与方法

一、研究对象

回顾性收集 2018 年 12 月至 2020 年 1 月初次

就诊于本院泌尿外科行 TIP 手术治疗的尿道下裂患儿临床资料。病例排除标准:①初次手术失败,需再次手术;②皮肤脱套后阴茎下弯大于 30°,需横断尿道板;③需行分期手术;④临床数据不完整;⑤合并性分化异常。本研究经首都医科大学附属北京儿童医院医学伦理委员会审核批准([2022]-E-003-R),患儿家属均知情并签署知情同意书。

本研究共纳入 126 例尿道下裂患儿,平均随访时间 20.2 个月(13.4~27.0 个月),2 例失访,失访率为 1.6%。患儿平均就诊年龄为 33.4 个月(12~132 个月),其中存在轻度、中度、重度阴茎下弯的人数占比分别为 29.8%(37/124)、54.8%(68/124)、15.3%(19/124)。均通过阴茎皮肤脱套和背侧白膜折叠的方法矫正阴茎下弯,其中约 59.5%(22/37)的轻度阴茎下弯和约 33.8%(23/68)的中度阴茎下弯患儿未使用背侧白膜折叠,重度阴茎下弯患儿均加用背侧白膜折叠。不同尿道开口患儿人数占比分别为:前型 58.1%(72/124),中间型 29.8%(37/124),后型 12.1%(15/124)。

二、研究方法

(一)资料收集方法

收集患儿基本资料和术中数据,包括年龄、阴茎长度、阴茎头宽度、舟状窝处尿道板宽度、冠状沟处尿道板宽度、成形尿道长度、术前和皮肤脱套后阴茎下弯度数以及是否行背侧白膜折叠等;通过电

子手术记录和电话随访,获取患儿手术医师、手术时间以及详细预后资料,包括发生并发症的具体类型及发生时间。

(二) 数据分类方法及相关定义

1. 阴茎下弯分度:根据阴茎充分勃起时阴茎头与阴茎体纵轴的夹角判断阴茎下弯程度,将术前阴茎下弯程度分为轻度阴茎下弯(小于 30°)、中度阴茎下弯($30^{\circ}\sim 45^{\circ}$)和重度阴茎下弯(超过 45°)。

2. 尿道下裂分型:根据尿道开口位置分型,按照 Barcat 分型标准,包括前型、中间型和后型。前型包括阴茎头型、冠状沟型及阴茎体前型;中间型包括阴茎体中间型;后型包括阴茎体后型、阴茎阴囊型、阴囊型及会阴型。

(三) 手术方法

1. 矫正阴茎下弯:通过皮肤脱套并去除尿道板两侧纤维组织矫正阴茎下弯,采用人工勃起试验测量残留阴茎下弯角度。若患儿阴茎下弯小于 30° ,则保留尿道板,通过紧缩背侧白膜 1~4 针,充分矫正残余阴茎下弯。

2. 成形尿道:广泛游离阴茎头两翼,将尿道板皮瓣自阴茎头至尿道口中央处纵切,展宽尿道板达 1.0~1.2 cm,留置 6F 或 8F 气囊双腔导尿管,使用 6-0 可吸收线缝合成形新尿道达阴茎头顶。

3. 覆盖尿道:本研究采取两种方法覆盖新尿道,一种是将游离的背侧包皮血管蒂组织转至腹侧覆盖皮管,另一种是利用两侧 Buck 筋膜完整覆盖皮管。由手术者根据 Buck 筋膜发育情况和个人偏好选择覆盖物进行覆盖。

三、统计学处理

采用 SPSS 25.0 进行数据分析。对服从正态分布的连续性变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采取两独立样本 t 检验进行单因素分析;对不服从正态分布的连续性变量以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,采取两独立样本的非参数秩和检验进行单因素分析;分类变量采用卡方检验或 Fisher 精确概率法(双尾检验)进行组间比较;对单因素分析中有统计学意义的因素采用二元 Logistic 回归分析,确定独立影响因素。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、近期疗效结果

126 例患儿总并发症发生率为 26.6%,其中尿道狭窄 10 例(10/124, 8.1%),尿道瘘 23 例(23/

124, 18.5%),包括阴茎体瘘 17 例(17/124, 13.7%)和阴茎头裂开 6 例(6/124, 4.8%)。除 1 例尿道瘘发生在术后 1 年内外,其余均于术后 1 个月内出现漏尿症状。

二、单因素分析结果

2~4 岁组患儿尿道瘘的发生率最低,但不同年龄组之间差异无统计学意义($P > 0.05$)。经皮肤脱套后阴茎下弯超过 15° 者尿道瘘的发生率大于经皮肤脱套后阴茎下弯小于 15° 者;行背侧白膜折叠者尿道瘘的发生率大于未行背侧白膜折叠者,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

根据新尿道覆盖物类型将患儿分为血管蒂组和 Buck 筋膜组。Buck 筋膜组尿道瘘的发生率仅 8.11%,低于血管蒂组(23.00%),但差异无统计学意义($P > 0.05$)。Buck 筋膜组尿道狭窄的发生率为 16.20%,血管蒂组尿道狭窄的发生率仅 4.60%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。根据 Barcat 分型对各组进行两两比较发现,与前型组、中间型组相比,后型组患儿尿道瘘的发生率较高,差异均具有统计学意义($P < 0.001$);前型组和中间型组相比,尿道瘘的发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

经非参数秩和检验发现,阴茎头宽度是尿道瘘的影响因素,阴茎头宽度越小,术后发生尿道瘘的风险越大,根据阴茎头宽度将患儿分为 < 14 mm 组和 ≥ 14 mm 组,结果显示两组尿道瘘的发生率差异具有统计学意义($P < 0.001$);而尿道板宽度不是 TIP 术后尿道瘘发生的影响因素($P > 0.05$),见表 1。

三、二元 Logistic 回归分析结果

将单因素分析中有统计学意义的变量(尿道开口位置、是否行背侧白膜折叠、皮肤脱套后阴茎下弯程度及阴茎头宽度)纳入二元 Logistic 回归分析(因皮肤脱套后阴茎下弯程度数据相对不全,故未纳入本研究的多因素分析)。结果显示,阴茎头宽度是 TIP 手术后尿道瘘的独立影响因素($P = 0.016$),见表 2。阴茎头宽度小于 14 mm 者出现尿道瘘的概率是阴茎头宽度 ≥ 14 mm 者的 3.34 倍,阴茎头宽度 < 14 mm 是 TIP 术后出现尿道瘘的独立危险因素;而尿道开口位置和是否行背侧白膜折叠不是 TIP 术后尿道瘘的独立影响因素。

讨 论

一、TIP 手术治疗尿道下裂的疗效思考

TIP 手术治疗尿道下裂可取得较好的疗效,国外

表 1 124 例尿道下裂手术后患儿尿道瘘的单因素分析结果

Table 1 Univariate analysis of urethral fistula in 124 children after hypospadias surgery

变量	分类	例数(%)	尿道瘘[例(%)]	χ^2 值	P 值
年龄	0~2 岁	65(52.4)	17(26.2)	5.698	0.058
	2~4 岁	39(31.5)	3(7.7)		
	4 岁以上	20(16.1)	3(15.0)		
术前阴茎下弯程度	轻、中度	95(76.6)	17(17.9)	0.115	0.735
	重度	29(23.4)	6(20.7)		
皮肤脱套后阴茎下弯程度	小于 15°	76(65.0)	9(11.8)	5.663	0.017
	大于 15°	41(35.0)	13(31.7)		
是否背侧白膜折叠	否	45(36.3)	4(8.9)	4.362	0.037
	是	79(63.7)	19(24.1)		
尿道开口位置	前型	72(58.1)	12(16.7)	9.485	0.009
	中间型	37(29.8)	4(10.8)		
	后型	15(12.1)	7(46.7)		
新尿道覆盖材料	Buck 筋膜	37(29.8)	3(8.1)	3.805	0.051
	背侧包皮血管蒂	87(70.2)	20(23.0)		
尿道板宽度	<5 mm	37(30.1)	10(27.0)	2.414	0.120
	≥5 mm	86(69.9)	13(15.1)		
阴茎头宽度	<14 mm	41(33.1)	14(34.1)	9.864	0.002
	≥14 mm	83(66.9)	9(10.8)		

表 2 124 例尿道下裂手术后患儿尿道瘘的多因素分析结果

Table 2 Multivariate analysis of urethral fistula in 124 children after hypospadias surgery

因素	β 值	SE 值	Wald χ^2 值	OR 值	OR 值的 95% CI	P 值
背侧白膜折叠	0.801	0.619	1.674	2.227	0.662~7.490	0.196
阴茎头宽度 <14 mm	1.207	0.503	5.763	3.344	1.248~8.960	0.016
后型尿道下裂	1.157	0.621	3.465	3.180	0.941~10.747	0.063

Snodgrass 等^[2]报道近 15 年 1 085 例初次行 TIP 手术的患儿并发症发生率为 12%,而其治疗再手术患儿的并发症发生率为 32%。国内刘愉等^[8]和沈一丁等^[9]报道 TIP 手术治疗初治尿道下裂,并发症的发生率分别为 19.4% 和 14.4%,尿道瘘是主要并发症,两项研究中尿道瘘的发生率分别为 16.2% 和 12.5%。有 Meta 分析表明,TIP 手术治疗远端型初治尿道下裂患儿的并发症发生率为 10.6%,治疗近端型初治尿道下裂的并发症发生率为 16.7%,其中尿道狭窄的发生率为 6.4%,尿道瘘的发生率为 10.3%^[10]。但不同手术医师对于 TIP 手术适应证的把控是不同的,因此,分析 TIP 手术治疗近端型尿道下裂的疗效时难免存在选择偏倚,即适应证把握更严格,自然并发症发生率也会更低。若需充分矫正阴茎下弯,大部分近端型尿道下裂不能保留尿道板,而需行其他术式或者分期手术^[11]。本研究结果显示,该术式治疗尿道下裂近期总体并发症的发生率为 29.7%,尿道瘘的发生率为 18.5%;同时发现前型和中间型尿道下裂患儿尿道瘘的发生率远低于

于后型尿道下裂(14.7% 比 46.7%),与国内其他机构治疗水平相当^[8-9]。因此严格把控 TIP 手术适应证对于提高 TIP 手术疗效至关重要。另外,选择合适的尿道覆盖物也可明显减少尿道瘘的发生^[12]。本研究结果显示,使用 Buck 筋膜覆盖的患儿尿道瘘的发生率仅 8.1%,而使用包皮血管蒂覆盖的患儿尿道瘘的发生率为 23.0%。

二、TIP 手术中新尿道的覆盖物选择

尿道下裂手术中对于新尿道可采用不同材料覆盖,包括尿道板周围残余海绵体组织、背侧包皮血管蒂、睾丸鞘膜、睾丸肉膜和 Buck 筋膜等。传统 TIP 手术采用背侧包皮血管蒂,在包皮血管蒂中央做纽扣孔转至腹侧覆盖尿道,后改为自一侧单层覆盖,再根据术者经验和术中情况加盖不同覆盖材料。本研究约 70.2% 的患儿采用背侧包皮血管蒂自一侧覆盖新尿道,约 29.8% 的患儿利用 Buck 筋膜覆盖新尿道。与正常阴茎解剖相比,尿道下裂患儿阴茎腹侧尿道板表面的 Buck 筋膜是缺失的,因此有学者提出采用 Buck 筋膜覆盖恢复阴茎正常解

剖结构的理念。

本研究对比了使用 Buck 筋膜和背侧包皮血管蒂的手术效果,发现使用 Buck 筋膜覆盖的患儿尿道痿的发生率明显降低。潮敏等^[12]对比了采用 Buck 筋膜和双层血管蒂交替覆盖的 TIP 手术效果,发现使用 Buck 筋膜可明显降低尿道痿的发生率(6.5% 比 17.6%),特别是冠状沟痿(3.9% 比 13.7%)的发生率,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。Buck 筋膜质地坚韧,覆盖明确,可显著减轻尿道张力,减少尿道痿的发生。其次,该方法与阴茎头两翼整体保持解剖游离,保持了冠状沟处组织的连续性,有助于避免冠状沟痿的发生。另外,本研究发现 Buck 筋膜组尿道狭窄的发生率较血管蒂组高($P < 0.05$),因此我们认为在选用 Buck 筋膜覆盖时,需考虑 Buck 筋膜的质量并充分解剖,以避免两侧张力过大压迫尿道。

三、阴茎解剖因素对 TIP 手术并发症的影响

本研究发现,近端型尿道下裂患儿阴茎头直径普遍偏小,且阴茎头宽度越小,TIP 手术后出现尿道痿的概率越大。Bush 等^[13]测量了 0~24 岁患儿的阴茎头最大宽度,发现小部分远端型尿道下裂和大部分近端型尿道下裂患儿阴茎头宽度小于正常新生儿的平均宽度,并于 2015 年报道阴茎头小于 14 mm 是 TIP 手术后发生并发症的危险因素^[14]。唐耘慢^[15]和刘伟等^[16]研究也发现,阴茎头宽度太小是导致 TIP 术后阴茎头裂开的主要原因,认为阴茎头宽度不能 < 10 mm,最好 > 12 mm。为减少阴茎头裂开的发生,Bush 等^[13]分析了睾酮注射治疗对阴茎头直径 < 14 mm 的尿道下裂患儿术后并发症的影响,发现非治疗组并发症的发生率低于治疗组($P < 0.001$),但治疗组治疗前阴茎头平均直径为 12 mm,非治疗组阴茎头平均直径为 15.4 mm,并不是严格的随机对照实验;Kaya 等^[17]进行的一项随机对照研究发现,经双氢睾酮治疗后的患儿术后并发症较少。理论上,术前使用激素增大阴茎头直径,可以提供更多的缝合材料,减轻阴茎头缝合张力,但缺乏数据来确定需要使用激素治疗的阈值。Snodgrass 等^[5]建议阴茎头的翼状解剖应扩大至阴茎头 3、9 点位置,并从白膜向远侧分离 4 mm,以减轻阴茎头缝合张力和扩大阴茎头包裹体积,从而降低术后阴茎头裂开的风险。为标准化综合评估尿道下裂的严重程度,Merriman 等^[18]提出阴茎头-尿道口-阴茎轴(Glans-Meatus-penile shaft,GMS)评分方法,以评估尿道下裂严重程度,根据阴茎头和尿

道板发育情况、尿道口位置和阴茎下弯程度进行评分,总分为 12 分,考虑不同部位尿道板宽窄不一,尿道板上皮厚度及弹性的差异,GMS 评分具有一定的主观性。该研究认为,GMS 评分 > 6 分的患儿并发症发生率高,虽然该方法具有可重复性,但还需要更长时间随访和更多研究中心验证该评分的准确性以及与尿道下裂术后并发症之间的关联性。

尿道板由上皮组织覆盖的结缔组织构成,从异位尿道向远端延伸至阴茎头,周围伴有发育不良的尿道海绵体组织。TIP 手术效果依赖于尿道板的质量,因此尿道板的质量评估尤为重要,但尿道板质量的评估具有一定的主观性,目前尿道板对 TIP 手术疗效的影响尚有争议^[19-22]。为保证尿道板中央纵切后可无张力缝合、缝合时皮缘内翻以及血供良好,尿道板需要保证足够宽度,Holland 等^[19]和 Mosharafa 等^[22]等通过对尿道板深度和宽度进行评估,将尿道板凹槽深度分为深、中、浅三种,得出尿道板宽度 < 8 mm 是术后并发症的危险因素,且尿道板沟槽越深,TIP 手术后并发症越少。但 Bush 等^[7]的研究结论与之相反,并没有发现尿道板宽度与术后并发症之间存在相关性,建议尽可能深地纵切尿道板达到卷管所需的宽度。我们的研究也发现,尿道板宽度与术后尿道痿之间无相关性,且约 92% 的患儿尿道板宽度 < 8 mm。尿道下裂患儿阴茎大小和尿道板宽度会随着年龄增长而增大,单纯评估尿道板宽度并不适用于所有年龄段患儿,且不同人种阴茎大小和尿道板存在差异;Ru 等^[23]于 2018 年提出利用尿道板宽度/阴茎头宽度(U/G 值)评估尿道板发育情况,发现 U/G 值是尿道下裂术后并发症的独立影响因素($P < 0.001$)。

四、尿道下裂手术年龄的决策

目前,国内外对于尿道下裂的最佳手术年龄尚存在争议,国内专家共识推荐于 3 岁以内完成手术^[1]。美国儿科学会指出最佳手术年龄为 6~12 个月^[24]。本研究中患儿中位手术年龄为 24 个月,符合国内指南推荐年龄。分析原因在于患儿手术年龄小,若出现并发症,可于学龄前行二次手术,避免上学之后因阴茎问题而导致过多心理负担,且患儿青春发育之前阴茎增长幅度小,阴茎头宽度在 3 个月至 2 岁之间基本保持不变^[13];反之患儿年龄越大,阴茎明显发育导致缺损尿道变长,修复尿道的阴茎皮肤相对变少;且阴茎勃起越频繁,术后更容易引起伤口裂开、出血。Lu 等^[25]综合北美、欧洲、中国共 16 131 例尿道下裂患儿临床资料,得出年龄

越小、并发症越少的结论;Ziada 等^[26]报道年龄大于 4 岁的远端型尿道下裂患儿 TIP 手术后尿道瘘发生率更高;Eassa 等^[27]等回顾 391 例 TIP 手术患儿疗效发现,年龄大于 4 岁是尿道下裂再手术的独立危险因素;Yildiz 等^[28]对 307 例中远端型尿道下裂患儿进行统计分析,发现与小于 10 岁患儿相比,10 ~ 14 岁患儿尿道瘘的发生率更高($P < 0.05$)。以上研究说明手术年龄偏大的患儿更容易出现术后并发症,但手术是否越早越好仍然存在争议。

本研究中,0 ~ 2 岁组患儿尿道瘘的发生率最高,2 ~ 4 岁组患儿尿道瘘发生率最低,但单因素分析结果无统计学意义,与 Lu 等^[25]的研究结果不一致。随着患儿年龄增长,尿道板和阴茎大小也随之增大,解剖结构更加清晰,利用尿道板成形尿道更加方便,且患儿术后更能配合护理;Bush 等^[29]报道在青春期前,年龄不是 TIP 手术后并发症的危险因素,对于健康足月儿,可在 3 月龄后的任一时间段实施 TIP 手术;Snodgrass 等^[30]等报道 TIP 术治疗初治尿道下裂和复发尿道下裂,在儿童和成人之间不存在并发症的发生率差异。

综上所述,TIP 手术治疗前型和中间型尿道下裂效果满意,治疗后型尿道下裂尿道瘘的发生率较高。皮肤脱套后阴茎下弯程度更重的患儿尿道瘘的发生率更高,阴茎头宽度 < 14 mm 是 TIP 术后尿道瘘的独立危险因素。TIP 手术中利用 Buck 筋膜覆盖新尿道可以减少尿道瘘的发生,但需警惕手术后尿道狭窄的发生。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 周谦负责文献检索、论文设计和起草文章,田军、李明磊、李宁、屈彦超、韩文文、杨洋、梁海燕、王冠男、李振武负责数据收集,周谦、孙宁、宋宏程负责研究结果分析与讨论,张滩平负责对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] 中华医学会小儿外科学分会泌尿学组. 尿道下裂专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2018, 39(12): 883-888. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0253-3006. 2018. 12. 002.
Group of Urology, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association; Expert Consensus on Managing Hypospadias [J]. Chin J Pediatr Surg, 2018, 39(12): 883-888. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0253-3006. 2018. 12. 002.
- [2] Snodgrass W, Bush NC. Re-operative urethroplasty after failed hypospadias repair; how prior surgery impacts risk for additional complications [J]. J Pediatr Urol, 2017, 13(3): 289. e1-289. e6. DOI: 10.1016/j. jpurol. 2016. 11. 012.
- [3] Wilkinson DJ, Farrelly P, Kenny SE. Outcomes in distal hypospadias: a systematic review of the Mathieu and tubularized incised plate repairs [J]. J Pediatr Urol, 2012, 8(3): 307-312 DOI: 10.1016/j. jpurol. 2010. 11. 008.
- [4] 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.
- [5] 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. jpurol. 2015. 08. 016.
- [6] Zu'bi F, Chua M, El Ghazzaoui A, et al. Competency in tubularized incised plate repair for distal hypospadias: cumulative sum learning curve analysis of a single surgeon experience [J]. J Urol, 2020, 204(6): 1326-1332. DOI: 10.1097/JU. 0000000000001231.
- [7] Bush NC, Snodgrass W. Pre-incision urethral plate width does not impact short-term tubularized incised plate urethroplasty outcomes [J]. J Pediatr Urol, 2017, 13(6): 625. e1-625. e6. DOI: 10.1016/j. jpurol. 2017. 05. 020.
- [8] 刘愉, 覃道锐, 王学军, 等. 初治尿道下裂 TIP 手术后并发症的相关因素分析: 309 例单中心研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(12): 1094-1099. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 12. 007.
Liu Y, Qin DR, Wang XJ, et al. Analysis of related factors of complications after tubularized incised plate for initial hypospadias: a single-center report of 309 cases [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(12): 1094-1099. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 12. 007.
- [9] 沈一丁, 唐达星, 吴德华, 等. 规范手术操作程序的尿道板纵切卷管尿道成形术治疗原发性尿道下裂 [J]. 中华小儿外科杂志, 2020, 41(2): 171-175. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0253-3006. 2020. 02. 015.
Shen YD, Tang DX, Wu DH, et al. Clinical application of standardized tubularized incised plate urethroplasty for pediatric hypospadias [J]. Chin J Pediatr Surg, 2020, 41(2): 171-175. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0253-3006. 2020. 02. 015.
- [10] Pfistermuller KLM, McArdle AJ, Cuckow PM. Meta-analysis of complication rates of the tubularized incised plate (TIP) repair [J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(2): 54-59. DOI: 10.1016/j. jpurol. 2014. 12. 006.
- [11] Snodgrass W, Bush N. Recurrent ventral curvature after proximal TIP hypospadias repair [J]. J Pediatr Urol, 2021, 17(2): 222. e1-222. e5. DOI: 10.1016/j. jpurol. 2020. 11. 030.
- [12] 潮敏, 张殷, 蒋加斌, 等. BUCK 筋膜联合阴茎头两翼整体覆盖恢复尿道下裂阴茎解剖结构在尿道板纵切尿道卷管成形术中的应用效果 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(12): 1088-1093, 1112. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 12. 006.
Chao M, Zhang Y, Jiang JB, et al. Application experiences of integral covering technique of Buck's fascia plus glans wings during tubularized incised plate urethroplasty for restoring normal penile anatomy of hypospadias [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(12): 1088-1093, 1112. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 12. 006.
- [13] Bush NC, DaJusta D, Snodgrass WT. Glans penis width in patients with hypospadias compared to healthy controls [J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(6 Pt B): 1188-1191. DOI: 10.1016/j. jpurol. 2013. 05. 004.
- [14] Bush NC, Villanueva C, Snodgrass W. Glans size is an independent risk factor for urethroplasty complications after hypospadias repair [J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(6): 355. e1-355. e5. DOI: 10.1016/j. jpurol. 2015. 05. 029.
- [15] 唐耘熯. 尿道下裂术后尿道狭窄、阴茎头裂开及尿道憩室的认识及处理 [J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(3): 212-214.

- DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.002.
- Tang YM. Understanding and measures of urethral stricture, glan rupture and urethral diverticula after hypospadias repair [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16 (3): 212-214. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.002.
- [16] 刘伟,武翔宇,王晓庆,等.尿道板纵切卷管尿道成形术后阴茎头裂开的相关危险因素分析[J].中华小儿外科杂志, 2019, 40 (11): 963-966. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.11.002.
- Liu W, Wu XY, Wang XQ, et al. Risk factors of glan dehiscence after repairing hypospadias with tubularized incised plate urethroplasty [J]. Chin J Pediatr Surg, 2019, 40 (11): 963-966. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.11.002.
- [17] Kaya C, Radmayr C. The role of pre-operative androgen stimulation in hypospadias surgery [J]. Transl Androl Urol, 2014, 3 (4): 340-346. DOI: 10.3978/j.issn.2223-4683.2014.12.01.
- [18] Merriman LS, Arlen AM, Broecker BH, et al. The GMS hypospadias score: assessment of inter-observer reliability and correlation with post-operative complications [J]. J Pediatr Urol, 2013, 9 (6 Pt A): 707-712. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.04.006.
- [19] Holland AJA, Smith GHH. Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty [J]. J Urol, 2000, 164 (2): 489-491. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)67408-3.
- [20] Sarhan O, Saad M, Helmy T, et al. Effect of suturing technique and urethral plate characteristics on complication rate following hypospadias repair: a prospective randomized study [J]. J Urol, 2009, 182 (2): 682-686. DOI: 10.1016/j.juro.2009.04.034.
- [21] Weber DM, Sch?nbucher VB, Landolt MA, et al. The pediatric penile perception score: an instrument for patient self-assessment and surgeon evaluation after hypospadias repair [J]. J Urol, 2008, 180 (3): 1080-1084. DOI: 10.1016/j.juro.2008.05.060.
- [22] Mosharafa AA, Agbo-Panzo D, Priso R, et al. Repair of hypospadias: the effect of urethral plate configuration on the outcome of Duplay-Snodgrass repair [J]. Prog Urol, 2009, 19 (7): 507-510. DOI: 10.1016/j.puro.2009.02.013.
- [23] Ru W, Shen J, Tang DX, et al. Width proportion of the urethral plate to the glans can serve as an appraisal index of the urethral plate in hypospadias repair [J]. Int J Urol, 2018, 25 (7): 649-653. DOI: 10.1111/iju.13585.
- [24] Section on Urology. Timing of elective surgery on the genitalia of male children with particular reference to the risks, benefits, and psychological effects of surgery and anesthesia [J]. Pediatrics, 1996, 97 (4): 590-594. DOI: 10.1542/peds.97.4.590.
- [25] Lu WL, Tao YH, Wisniewski AB, et al. Different outcomes of hypospadias surgery between North America, Europe and China: is patient age a factor? [J]. Nephrourol Mon, 2012, 4 (4): 609-612. DOI: 10.5812/numonthly.1853.
- [26] Ziada A, Hamza A, Abdel-Rassoul M, et al. Outcomes of hypospadias repair in older children: a prospective study [J]. J Urol, 2011, 185 (6 Suppl): 2483-2485. DOI: 10.1016/j.juro.2011.01.032.
- [27] Eassa W, Jednak R, Capolicchio JP, et al. Risk factors for re-operation following tubularized incised plate urethroplasty: a comprehensive analysis [J]. Urology, 2011, 77 (3): 716-720. DOI: 10.1016/j.urology.2010.07.467.
- [28] Yildiz T, Tahtali IN, Ates DC, et al. Age of patient is a risk factor for urethrocuteaneous fistula in hypospadias surgery [J]. J Pediatr Urol, 2013, 9 (6 Pt A): 900-903. DOI: 10.1016/j.jpuro.2012.12.007.
- [29] 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.jpuro.2012.03.014.
- [30] Snodgrass W, Villanueva C, Bush N. Primary and reoperative hypospadias repair in adults-are results different than in children? [J]. J Urol, 2014, 192 (6): 1730-1733. DOI: 10.1016/j.juro.2014.07.012.

(收稿日期:2022-02-07)

本文引用格式:周谦,张淮平,宋宏程,等.尿道板切开卷管尿道成形术治疗尿道下裂的近期疗效及术后尿道瘘相关危险因素分析[J].临床小儿外科杂志,2023,22(12):1139-1145. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202202009-009.

Citing this article as: Zhou Q, Zhang WP, Song HC, et al. Analysis of risk factors for urethral fistula of hypospadias repair with tubularized incised plate urethroplasty [J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22 (12): 1139-1145. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202202009-009.