

·专题·尿道板纵切卷管尿道成形术·

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



全文二维码



开放科学码

刘 愉¹ 覃道锐² 王学军² 毛 宇² 陈绍基² 唐耘熲²

【摘要】 目的 回顾性分析接受尿道板纵切卷管尿道成形术(Snodgrass 手术或 TIP 手术)治疗的初治尿道下裂患者的临床及随访资料,总结分析 TIP 手术后发生并发症的危险因素。 **方法** 回顾性收集 2010 年 9 月至 2014 年 11 月于四川省人民医院小儿外科接受 TIP 手术治疗的患儿,根据纳入排除标准共纳入 309 例初治尿道下裂患者,获取患者手术时的年龄、尿道下裂分型、阴茎弯曲程度、尿道成形长度、阴茎头宽度、覆盖材料、舟状沟宽度、卷管宽度、尿道板宽度及尿管型号等临床资料,通过多因素分析 TIP 手术后并发症的危险因素。 **结果** 309 例尿道下裂患者平均随访时间为 4 年。术后发生并发症的患者 60 例(19.4%),其中阴茎头裂开 17 例(5.5%),尿道瘘 33 例(10.7%),尿道狭窄 9 例(2.9%),术后残留弯曲 3 例(0.97%),尿道憩室 1 例(0.32%),其中 3 例同时发生阴茎头裂开和尿道瘘。单因素分析后将尿道板宽度、舟状沟宽度及卷管宽度纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示舟状沟宽度是影响术后发生并发症的独立危险因素($P < 0.05$),且舟状沟宽度与 TIP 手术后发生并发症的风险呈负相关($OR = 0.73, P = 0.011$),即舟状沟宽度每增加 1 mm 发生术后并发症的风险降低 27%。根据 ROC 曲线($AUC = 0.611, P = 0.008$)计算出约登指数最大时(约登指数 = 0.18),其临界值为 4.25 mm,舟状沟宽度 < 4.25 mm 的患者发生术后并发症的风险是舟状沟宽度 ≥ 4.25 mm 患者的 2.082 倍($OR = 2.082, P = 0.015$)。 **结论** 舟状沟宽度是初治尿道下裂 TIP 手术后并发症发生的重要影响因素,因此对于行 TIP 手术的患儿应重点关注舟状沟宽度,尤其对于舟状沟宽度 < 4.25 mm 的患儿,不宜施行单纯的 TIP 手术。

【关键词】 尿道下裂/外科学; 治疗结果; 手术后并发症; 阴茎/畸形

【中图分类号】 R726.9 R697+.11 R695

Analysis of related factors of complications after tubularized incised plate for initial hypospadias: a single-center report of 309 cases. Liu Yu¹, Qin Daorui², Wang Xuejun², Mao Yu², Chen Shaoji², Tang Yunman².

1. Zunyi Medical University, Zunyi 610036, China; 2. Sichuan Academy of Medical Sciences. Department of Pediatric Surgery, Children's Medical Center, Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China. Corresponding author: Tang Yunman, Email: tangyunman@126.com

【Abstract】 Objective To retrospectively analyze the clinical and follow-up data of children with hypospadias undergoing initial urethroplasty with Snodgrass or tubularized incised plate (TIP) and summarize the risk factors for complications after TIP. **Methods** Between September 2010 and November 2014, retrospective analysis was performed for 309 TIP children. Operative age, degree of hypospadias parting, penile curvature, urethra length, head width, covering material, penile width of navicular groove, coil tube width widths of urethral and urine tube type were recorded for multi-variable Logistic regression analysis. **Results** During a mean follow-up period of 4 years, postoperative complications occurred in 60 children (19.4%), including penile head depravation ($n = 17, 5.5\%$), urinary fistula ($n = 33, 10.7\%$), urethral stricture ($n = 9, 2.9\%$), postoperative residual flexion ($n = 3, 0.97\%$) and urethral diverticulum ($n = 1, 0.32\%$). And 3 cases of penile head depravation and urinary fistula occurred simultaneously. After single factor analysis, widths of urethral plate, navicular

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.12.007

基金项目:四川省卫生健康委员会(编号:150206)

作者单位:1. 遵义医科大学(贵州省遵义市,610036); 2. 四川省科学院·四川省人民医院儿童医学中心小儿外科(四川省成都市,610072)

通信作者:唐耘熲, Email: tangyunman@126.com

groove and roll tube were included into multi-variable Logistic regression analysis. Width of navicular groove was an independent risk factor for postoperative complications ($P < 0.05$). And width of navicular groove and TIP were negatively correlated with the risk of postoperative complications ($P = 0.011$, $OR = 0.73$). Specifically 1 mm rise of width of navicular groove had a 27% lower risk of postoperative complications. According to the ROC curve ($AUC = 0.611$, $P = 0.008$), the threshold value of 4.25 mm was obtained at a maximal Jorden index (Jorden index = 0.18). The risk of postoperative complications in children with width of anavicular groove < 4.25 mm was 2.082 folds that in those with a larger width ($P = 0.015$, $OR = 2.082$). **Conclusion** Width of navicular groove is an important influencing factor of postoperative complications after an initial TIP for hypospadias. Therefore width of navicular groove should be stressed for children undergoing TIP, especially for those with width of navicular groove < 4.25 mm. Performing TIP alone is not advisable.

[Key words] Hypospadias/SU; Treatment Outcome; Postoperative Complications; Penis/AB

尿道下裂(hypospadias)是小儿泌尿外科最常见的先天性畸形之一^[1]。在中远端型尿道下裂中,尿道板纵切卷管尿道成形术(Snodgrass 或 tubularized incised plate, TIP)的治疗效果是被大家普遍认可的一种手术方式,术后并发症主要包括尿道瘘、尿道狭窄、阴茎裂开及术后残留弯曲等^[2-5]。目前对于TIP手术后并发症及其危险因素的研究虽较多,但争议较大,特别是关于尿道板宽度及阴茎头宽度对TIP手术预后的影响方面^[6-9]。故本研究回顾性分析309例初治尿道下裂且接受TIP手术患者的临床及随访资料,总结分析TIP手术预后的影响因素,为临床预防TIP手术后并发症的发生提供新的科学依据。

材料与方法

一、研究对象及临床资料

回顾性收集2010年9月至2014年11月于四川省人民医院接受手术治疗的尿道下裂患者为研究对象,其纳入标准:①初治尿道下裂患者;②接受TIP手术者;③同一主刀医师。排除标准:①资料缺失者(包括随访少于6个月);②在TIP手术基础上采用移植游离皮片(inlay)或取其他材料加盖(onlay)的患者;③尿道板发育不良患者。本研究共纳入实行TIP手术的患者330例,排除资料缺失者21例后共纳入309例,手术时年龄范围1~9.7岁,平均年龄2.9岁,随访8个月至9年,平均随访时间4年,阴茎头宽度10~21 mm,平均15 mm;舟状沟宽度2~9 mm,平均4.6 mm,尿道板宽度5~13 mm,平均8.1 mm;卷管宽度10~17 mm,平均12.5 mm。远端型13例(4.2%)(包括阴茎头型1例,阴茎冠状沟型12例),中间型289例(93.5%)(包括阴茎体远端118例,中端107例,近端64例),近端型7例

(2.3%,包括阴茎阴囊型4例,阴囊型3例)。术后发生并发症的患者60例(19.4%),其中阴茎头裂开17例(5.5%),尿瘘33例(10.7%),尿道狭窄9例(2.9%),术后残留阴茎弯曲3例(0.97%),尿道憩室1例(0.32%),其中3例同时发生阴茎头裂开和尿道瘘。

二、资料收集及相关定义

收集患者手术时年龄、尿道下裂分型、术前阴茎弯曲程度、阴茎形态测量数据、覆盖材料、导尿管型号等资料。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)^[1,10]。阴茎弯曲程度根据阴茎头与阴茎体纵轴的夹角分为轻度($< 15^\circ$)、中度($15 \sim 35^\circ$)及重度($> 35^\circ$)^[1]。舟状沟宽度:舟状窝的最大宽度(裂开舟状窝的最大宽度);尿道板宽度:术中围绕尿道板所作U形瓣的切开前宽度(在阴茎头部分测量U型瓣的宽度)。阴茎头宽度:阴茎头的最大横径。卷管宽度:尿道板U形瓣加上中线纵切松解所增加的宽度。各数据的测量用整形测量尺进行测量。为了排除主刀医师对术后并发症的影响,本研究纳入的病例为同一主刀医师完成手术者。记录患者术后及术后随访期间的各种风险指标,纳入所有发生的术后并发症,按有无并发症进行分组,两组患者的一般情况见表1。

三、TIP手术要点

①对所有患者需要Buck筋膜浅层脱套;②阴茎注水勃起试验若存在阴茎弯曲的患者需行背侧折叠矫正术;③根据个体的不同情况尽可能地保留尿道板宽度,沿尿道板正中纵行切开;④对尿道成形,第一层采用连续缝合,第二层采用间断缝合;⑤需尽可能地解剖龟头翼以及采用间断缝合来减小

龟头翼的张力;⑥根据阴茎体积及尿道板宽度选择合适的导尿管^[11,12]。

四、统计学方法

所有数据采用 SPSS19.0 统计学软件进行整理与分析,对手术时年龄、舟状沟宽度、尿道成形长度、尿道板宽度、阴茎头宽度及卷管宽度进行正态性检验,结果发现上述计量资料均不满足正态分布,故以中位数和四分位间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,采用非参数检验(Mann-Whitney U test)进行组间比较。计数资料以例数及或百分比表示,两组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。将单因素分析中 $P < 0.1$ 的因素纳入多因素 Logistic 回归分析。采用受试者工作特征曲线(receiver operator characteristic, ROC)下的面积(area under the curve, AUC)

来检验阴茎头沟宽度对尿道下裂术后并发症的分辨能力,并根据约登指数确定最佳临界值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、TIP 手术后发生并发症的单因素分析

单因素分析发现舟状沟宽度($P = 0.006$)、尿道板宽度($P = 0.053$)、卷管宽度($P = 0.04$)是尿道下裂 TIP 手术后发生并发症的危险因素。而手术时年龄、成形尿道长度、阴茎头宽度、阴茎弯曲程度、尿道下裂分型、覆盖材料、尿管类型在有无并发症组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 尿道下裂 TIP 术后发生并发症的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of postoperative complications after TIP for hypospadias

组别	例数	手术时年龄	阴茎头宽度	尿道板宽度	舟状沟宽度	成形尿道长度	卷管宽度	尿道下裂分型 $n(\%)$		
		[岁,	[mm,	[mm,	[mm,	[mm,	[mm,	远端型	中间型	近端型
		$M(P_{25}, P_{75})$]	$M(P_{25}, P_{75})$]	$M(P_{25}, P_{75})$]	$M(P_{25}, P_{75})$]	$M(P_{25}, P_{75})$]	$M(P_{25}, P_{75})$]			
总例数	309	2.3(1.8,3.4)	15(14,16)	8(7,9)	4(4,5)	14(10,17)	12(12,13)	13(4.2)	289(93.5)	7(2.3)
有并发症	60	2.2(1.7,3.1)	15(13,16)	8(7,8)	4(3,5)	14.5(11,18.8)	12(11,13)	4(6.7)	54(90.0)	2(3.3)
无并发症	249	2.3(1.8,3.5)	15(14,16)	8(7,9)	5(4,5.25)	13(10,17)	12(12,13)	9(3.6)	235(94.4)	5(2.0)
U/χ^2 值	—	−0.87	−1.173	−1.935	−2.741	−1.313	−2.058	—		
P 值	—	0.384	0.241	0.053	0.006	0.189	0.04	0.37 *		

组别	覆盖材料 $n(\%)$					弯曲程度 $n(\%)$				导尿管型号 $n(\%)$		
	背侧筋膜	阴囊内膜	睾丸鞘膜	任意筋膜	无	无弯曲	轻度弯曲	中度弯曲	重度弯曲	F6 号	F8 号	F10 号
总例数	281 (90.9)	4 (1.3)	9 (2.9)	13 (4.2)	2 (0.6)	16 (5.2)	118 (38.2)	111 (36.6)	62 (20.1)	223 (72.2)	83 (26.9)	3 (1)
有并发症	56 (93.3)	1 (1.7)	2 (3.3)	1 (1.7)	0(0.0)	6 (10.0)	25 (41.7)	17 (28.3)	12 (20.0)	41 (68.3)	18 (30.0)	1 (1.7)
无并发症	225 (90.4)	3 (1.2)	7 (2.8)	12 (4.8)	2 (0.8)	10 (4.0)	93 (37.3)	96 (38.6)	50 (20.1)	182 (73.1)	65 (26.1)	2 (0.8)
U/χ^2 值	—					4.961				—		
P 值	0.823 *					0.175				0.425 *		

* Fisher 精确概率法;背筋膜:背侧包皮帽下 Dartos 筋膜;阴囊内筋膜:阴囊浅筋膜(Dartos 筋膜)

二、TIP 手术后发生并发症的多因素分析

采用 Forward 法对上述单因素有意义的因素进行多因素 Logistic 回归分析,结果提示尿道板宽度($P = 0.284$)及卷管宽度($P = 0.33$)不是 TIP 手术后发生并发症的独立危险因素,而舟状沟宽度($OR =$

0.73, 95% CI: 0.574 ~ 0.93)是 TIP 术后发生并发症的独立危险因素($P = 0.011$),即舟状沟宽度每增加 1 mm 发生术后并发症的风险降低 27%,见表 2。

根据 ROC 曲线($AUC = 0.611, P = 0.008$)计算出约登指数最大时(灵敏度 = 0.51, 特异度 = 0.67, 约

表 2 TIP 手术后发生并发症的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of postoperative complications after TIP

变量	β	SE	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
尿道板宽度	0.029	0.095	0.097	1.03	0.855 ~ 1.24	0.756
卷管宽度	-0.132	0.131	1.019	0.876	0.678 ~ 1.132	0.313
舟状沟宽度(mm)	-0.314	0.123	6.504	0.73	0.574 ~ 0.93	0.011

登指数 = 0.18) 获得临界值为 4.25 mm, 见图 1、表 3。

按临界值将舟状沟宽度二分类后进行多因素

分析, 结果表明舟状沟宽度 < 4.25 mm 的患者发生术后并发症的风险是舟状沟宽度 ≥ 4.25 mm 的患者的 2.082 倍 ($OR = 2.082, P = 0.015$), 见表 4。

表 3 舟状沟宽度对 TIP 手术后并发症的诊断价值(n)

舟状沟宽度	有并发症	无并发症	合计
< 4.25 mm	40	122	162
≥ 4.25 mm	20	127	147
合计	60	149	309

注 灵敏度 = 0.51; 特异度 = 0.67; 阳性预测值 = 0.25; 阴性预测值 = 0.14; 阴性似然比 = 0.65; 阳性似然比 = 1.55

表 4 舟状沟宽度分类对尿道下裂 TIP 手术后并发症发生的危险因素分析

Table 4 Multi-factor analysis of risk factors for postoperative complications after TIP for hypospadias after grading width of navicular groove

变量	β	SE	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
舟状沟宽度 < 4.25 mm	0.733	0.302	5.905	2.082	1.152 ~ 3.761	0.015

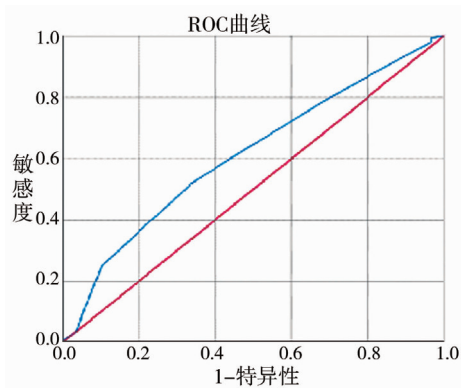


图 1 舟状沟宽度预测 TIP 手术后发生并发症的 ROC 曲线
Fig. 1 ROC curve of width of navicular groove for predicting postoperative complications after TIP

讨论

尿道板纵切卷管尿道成形术 (Snodgrass 或 TIP 术) 是由 Snodgrass^[13] 在 1994 年首先提出的一种治疗远端型尿道下裂的手术方式, 其无需额外皮瓣, 依靠切开尿道中线加宽尿道板进行尿道成形术。TIP 手术主要适用于尿道板发育良好的中远端型尿道下裂, 以及阴茎脱套后轻中度弯曲的尿道下裂患者。阴茎弯曲程度是选择术式的关键因素, 一些明显的阴茎弯曲可能只是由于腹侧皮肤牵拉引起, 通过阴茎脱套可以使弯曲得到不同程度的矫正。对于脱套后仍存在轻中度弯曲者可以采用 TIP 手术、Onlay 手术等保留尿道板的手术方式行背侧折叠术矫正阴茎下弯; 对于阴茎脱套后仍存在重度阴茎弯曲的患者可采用其他手术方式切断尿道板纠正阴茎下弯^[1,10]。多项研究表明 TIP 手术与其他尿道下

裂手术一样, 最常见的并发症是尿道瘘, 其次是阴茎头裂开及尿道狭窄, 且与其他手术方式比较, 其并发症发生率相对较低^[4,14-16]。本研究同样发现 TIP 手术后并发症发生率较高的依然是尿道瘘 (33/309, 10.7%) 和阴茎头裂开 (17/309, 5.5%)。对于术后出现尿道狭窄患者, 有研究认为 TIP 手术后早期普遍存在尿路梗阻, 但随着年龄的增长, 梗阻可得到明显改善^[17]。尿道下裂术后并发症是一个具有挑战性的泌尿外科重建问题, 而且对于这部分患者的管理并没有明确的指导方针, 因此对于尿道下裂术后患者长期的管理和随访显得尤为重要。

关于 TIP 手术后并发症危险因素的研究中, 大部分研究认为尿道下裂分型、再手术是主要的影响因素。Sarhan 等^[15] 对一项 500 例 TIP 手术后患者的研究认为近端型尿道下裂术后并发症的发生率更高。Snodgrass 等^[16] 认为近端型尿道下裂及再手术是 TIP 手术后阴茎头裂开的危险因素。随着越来越多的研究证实以上结论后, 专家共识才认为 TIP 手术不适用于近端型尿道下裂的治疗^[1,15-18]。而对于尿道板宽度是否为 TIP 手术后并发症的危险因素是具有争议性的, 且对尿道板宽度的截断值各研究也存在差异。Holland 等^[6] 首次提出尿道板宽度 < 8 mm 会增加尿道瘘风险, 但该研究例数较少, 仅涉及 46 例患者。同样, Aboutaleb 等^[19] 在对 100 例选择 TIP 手术患者的研究中也得出同样的结论, 认为尿道板宽度 < 8 mm 会增加尿道瘘风险。除此之外, Sarhan 等^[20] 一项前瞻性研究中也认为合适的尿道板宽度 (≥ 8 mm) 是成功修复尿道板的关键, 尿道板宽度 < 8 mm 的患者其并发症发生率会增加。

有研究认为尿道板宽度不影响术后的美容效果,但对功能效果却有影响。Chukwubike 等^[21]研究认为尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$ 患者的尿流率低于尿道板宽度 $> 8\text{ mm}$ 的患者。但部分研究并不赞同这一观点,在 2003 年 Nguyen 及 Snodgrass 等^[22]发现无论尿道板宽度如何,均不影响 TIP 手术后的效果。再者, Bush 及 Snodgrass 等^[7]对 224 例 TIP 手术患者的研究也表明尿道板宽度与 TIP 手术的预后无关,并认为尿道板窄并不是 TIP 手术的禁忌证。虽然上述研究均以同样的方法进行测量,即在尿道切开之前测量尿道板最宽处为尿道板宽度,但这些研究中尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$ 的患者所占比例差异较大(23%~86%)。Holland 等^[6]研究中 23% 的患者尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$, Aboutaleb 等^[19]研究中尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$ 的患者占 26%, Sarhan 等^[20]的研究中尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$ 的患者为 49%, Bush 及 Snodgrass 等^[7]研究中尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$ 的患者为 86%。即使地理区域及种族对尿道板宽度有影响,也无法解释各研究之间的差异。本研究中尿道下裂尿道板宽度的平均值为 8.1 mm ,且 68% (210/309) 的患者尿道板宽度 $< 8\text{ mm}$,多因素分析发现尿道板宽度与并发症发生无关。

阴茎头宽度是近年来才被发现的可作为尿道成形术预后的影响因素,因此关于阴茎头宽度在尿道成形术中的研究较少。2015 年, Snodgrass 提出阴茎头宽度 $< 14\text{ mm}$ 与尿道成形术后并发症发生率的增加有关,阴茎头大小每增加 1 mm ,并发症发生的概率就降低 20%^[7,8]。而 Faasse 等^[9]研究认为阴茎头宽度与尿道下裂术后并发症并无明显的关联。Snodgrass 研究中阴茎头宽度的平均值为 15 mm ,其中 81 例 (81/490, 17%) 患者的阴茎头宽度 $< 14\text{ mm}$ 。本研究中,阴茎头宽度平均值为 15 mm ,阴茎头宽度 $\leq 14\text{ mm}$ 的患者为 126/309 (40.8%),多因素分析结果表明阴茎头宽度与并发症发生无关。

目前尚没有舟状沟宽度是否为 TIP 手术后并发症影响因素的研究。本研究首次报道了舟状沟宽度对于 TIP 手术后并发症的影响。正常人舟状窝位于尿道外口内约 0.5 cm 处,是阴茎头处的尿道扩大成尿道舟状窝前尿道的两端膨大,一个位于尿道口,称舟状窝,一个位于尿道球部。尽管舟状窝是尿道扩大形成,却容易发生狭窄。据文献报道感染、硬化性萎缩性苔藓 (lichen sclerosus, LS) 以及尖锐湿疣等均可造成舟状窝的狭窄^[23]。而且 Dhua 等^[24]研究比较了正常人与尿道下裂患者阴茎测量

数据的差异,其中对舟状窝的高度进行测量,尿道下裂患者阴茎的腹侧以舟形窝外侧的两个隆起为标志,从尿道开口的顶点到舟状窝隆起部分的距离定义为舟状窝高度,发现正常人与尿道下裂患者舟状窝大小存在差异。本研究中测量的是舟状窝两处隆起的距离为舟状沟宽度,将舟状沟宽度作为尿道下裂 TIP 手术预后的新指标是可行的,也是较容易测量的。本研究发现舟状沟宽度是初治尿道下裂 TIP 手术后并发症的独立危险因素,其临界值为 4.25 mm ,发现舟状沟宽度 $< 4.25\text{ mm}$ 患者发生并发症的风险是舟状沟宽度 $\geq 4.25\text{ mm}$ 患者的 2.082 倍。然而,目前尚无文献报道舟状沟宽度对于 TIP 手术后并发症的影响。

但本研究存在以下局限性:①为单一手术者回顾性资料,存在一定的选择偏倚及数据偏倚,后期可进一步进行多中心的研究;②采用 TIP 手术指征会受到较强的主观因素影响;③患者在接受治疗过程中受到多种因素的干扰,需在今后的研究中寻找更为客观的评价方法;④病例数量有限,需要更大样本量的多中心研究;⑤尚未完善近远期并发症发生的情况,后续的随访中需进一步完善这部分数据。

综上所述,本研究认为舟状沟宽度是初治尿道下裂 TIP 手术后并发症发生的重要影响因素,故对于行 TIP 手术的患者应重点关注舟状沟宽度,尤其对于舟状沟宽度 $< 4.25\text{ mm}$ 的患者,不宜施行单纯的 TIP 手术。

参考文献

- 1 宋宏程. 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.issn0253-3006.2018.12.002.
- 2 Song CH. Expert Consensus on Hypospadias[J]. Chin J Pediatr Surg, 2018, 39(12): 883-888. DOI: 10.3760/cma.j.issn 0253-3006.2018.12.002.
- 3 Alshafei A, Cascio S, Boland F, et al. Comparing the outcomes of tubularized incised plate urethroplasty and dorsal inlay graft urethroplasty in children with hypospadias: a systematic review and meta-analysis[J]. J Pediatr Urol, 2020, 16(2): 154-161. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.01.009.
- 4 Mousavi SA, Aarabi M. Tubularized incised plate urethroplasty for hypospadias reoperation: a review and meta-analysis[J]. Int Braz J Urol, 2014, 40(5): 588-595. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.05.02.
- 5 Pfistermuller KL, McArdle AJ, Cuckow PM. Meta-analysis of complication rates of the tubularized incised plate (TIP) re-

- pair[J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(2): 54-59. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.12.006.
- 5 Cimador M, Vallasciani S, Manzoni G, et al. Failed hypospadias in paediatric patients[J]. Nat Rev Urol, 2013, 10(11): 657-666. DOI:10.1038/nrurol.2013.164.
- 6 Holland AJ, Smith GH. Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty[J]. J Urol, 2000, 164(2): 489-491.
- 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-e6. DOI:10.1016/j.jpuro.2017.05.020.
- 8 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. e3555. DOI:10.1016/j.jpuro.2015.05.029.
- 9 Faasse MA, Johnson EK, Bowen DK, et al. Is glans penis width a risk factor for complications after hypospadias repair? [J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 202. e1-e5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.04.017.
- 10 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.
- 11 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.jpuro.2015.08.016.
- 12 Snodgrass W, Bush N. Recent advances in understanding/management of hypospadias[J]. F1000Prime Rep, 2014, 6: 101. DOI:10.12703/P6-101.
- 13 Snodgrass WT. Tubularized incised plate (TIP) hypospadias repair[J]. Urol Clin North Am, 2002, 29(2): 285-290. DOI:10.1016/s0094-0143(02)00045-9.
- 14 Snodgrass W, Koyle M, Manzoni G, et al. Tubularized incised plate hypospadias repair for proximal hypospadias [J]. J Urol, 1998, 159(6): 2129-2131.
- 15 Sarhan OM, El-Hefnawy AS, Hafez AT, et al. Factors affecting outcome of tubularized incised plate (TIP) urethroplasty: single-center experience with 500 cases [J]. J Pediatr Urol, 2009, 5(5): 378-382. DOI:10.1016/j.jpuro.2009.02.004.
- 16 Snodgrass W, Cost N, Nakonezny PA, et al. Analysis of risk factors for glans dehiscence after tubularized incised plate hypospadias repair[J]. J Urol, 2011, 185(5): 1845-1849. DOI:10.1016/j.juro.2010.12.070.
- 17 Spinoit AF, Radford A, Ashraf J, et al. Modified tubularized incised plate urethroplasty in distal hypospadias repair: Stepwise technique with validated functional and cosmetic outcome[J]. J Pediatr Urol, 2017, 13(1): 86-87. DOI:10.1016/j.jpuro.2016.09.014.
- 18 Chung JW, Choi SH, Kim BS, et al. Risk factors for the development of urethrocutaneous fistula after hypospadias repair: a retrospective study [J]. Korean J Urol, 2012, 53(10): 711-715. DOI:10.4111/kju.2012.53.10.711.
- 19 Aboutaleb H. Role of the urethral plate characters in the success of tubularized incised plate urethroplasty[J]. Indian J Plast Surg, 2014, 47(2): 227-231. DOI:10.4103/0970-0358.138956.
- 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 Chukwubuike KE, Obianyo NEN, Ekenze SO, et al. Assessment of the effect of urethral plate width on outcome of hypospadias repair[J]. J Pediatr Urol, 2019, 15(6): 627. e1-e6. DOI:10.1016/j.jpuro.2019.09.019.
- 22 Nguyen MT, Snodgrass WT, Zaontz MR. Effect of urethral plate characteristics on tubularized incised plate urethroplasty[J]. J Urol, 2004, 171(3): 1260-1262. DOI:10.1097/01.ju.0000110426.32005.91.
- 23 冯超, 张炯, 谢弘, 等. 带蒂岛状转位筋膜皮瓣治疗尿道外口及舟状窝狭窄的临床研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2019, 40(6): 408-411. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2019.06.003.
Feng C, Zhang J, Xie H, et al. Clinical study of transverse island fasciocutaneous fascia flap for meatus and navicularfossa stricture[J]. Chin J Urol, 2019, 40(6): 408-411. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2019.06.003.
- 24 Dhua AK, Anand S, Agarwala S, et al. Comparison of anatomical landmarks and dimensions in a hypospadiac glans with those of a normal glans [J]. J Indian Assoc Pediatr Surg, 2018, 23(3): 144-147. DOI:10.4103/jiaps.JIAPS_151_17.

(收稿日期:2020-08-06)

本文引用格式: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.

Citing this article as: 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.