

# 儿童尿道下裂 Snodgrass 术后不同型号导尿管对尿流率的影响



全文二维码

左丹丹 龙旺军 陈桂芳 张丽瑜 张锦 贾炜

广州医科大学附属妇女儿童医疗中心泌尿外科, 广州 510630

通信作者: 张锦, Email: 502067665@qq.com

**【摘要】 目的** 探讨儿童尿道下裂 Snodgrass 术后不同型号导尿管对尿流率的影响。**方法** 本研究为回顾性研究, 选取 2017 年 7 月至 2020 年 6 月在广州医科大学附属广州市妇女儿童医疗中心收治的 266 例阴茎体型尿道下裂患儿为研究对象, 均采用尿道板纵切卷管尿道成形术 (Snodgrass 术) 一期修复尿道, 术后根据阴茎发育情况及临床经验选择留置不同型号的导尿管, 并于术后 3 周拔除。按导尿管型号分为 3 组: F6 组 ( $n=89$ )、F8 组 ( $n=85$ ) 及 F10 组 ( $n=92$ ), 测量并记录术后 1 个月 (T1)、3 个月 (T2)、6 个月 (T3)、1 年 (T4) 及 2 年 (T5) 的尿流率情况, 包括尿流曲线类型、最大尿流率 (maximum flow rate,  $Q_{\max}$ )、平均尿流率 (average flow rate,  $Q_{\text{ave}}$ )。**结果** 3 组患儿 T1 时间点  $Q_{\max}$  及  $Q_{\text{ave}}$  均最低, 后均随着时间的延长而升高。5 个不同时间点组内比较显示: F6 组  $Q_{\max}$  [(6.90 ± 2.73) mL/s、(7.27 ± 2.40) mL/s、(8.62 ± 3.03) mL/s、(9.98 ± 3.08) mL/s、(11.3 ± 3.42) mL/s]、F8 组  $Q_{\max}$  [(7.19 ± 3.14) mL/s、(7.50 ± 2.88) mL/s、(8.41 ± 2.96) mL/s、(8.97 ± 2.83) mL/s、(10.82 ± 4.45) mL/s]、F10 组  $Q_{\max}$  [(6.72 ± 2.84) mL/s、(6.87 ± 2.71) mL/s、(8.28 ± 2.91) mL/s、(9.48 ± 2.83) mL/s、(10.95 ± 3.15) mL/s] 及 F6 组  $Q_{\text{ave}}$  [(3.99 ± 1.57) mL/s、(4.46 ± 1.67) mL/s、(5.15 ± 1.88) mL/s、(5.86 ± 1.78) mL/s、(6.47 ± 2.22) mL/s]、F8 组  $Q_{\text{ave}}$  [(4.04 ± 1.78) mL/s、(4.14 ± 1.76) mL/s、(4.96 ± 1.78) mL/s、(5.45 ± 1.91) mL/s、(6.28 ± 2.89) mL/s]、F10 组  $Q_{\text{ave}}$  [(4.04 ± 1.57) mL/s、(4.29 ± 1.70) mL/s、(5.02 ± 1.80) mL/s、(5.64 ± 1.99) mL/s、(6.84 ± 2.37) mL/s] 在术后 5 个时间点差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ); 经多重比较发现, 3 个不同导尿管型号组术后  $Q_{\max}$ 、 $Q_{\text{ave}}$  在 T2 与 T3、T3 与 T4、T4 与 T5 之间差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。术后尿流曲线类型: T1 及 T2 时间点以平台型为主, 其占比分别为 60% (160/266)、55% (145/266), T3、T4 及 T5 时间点以钟型为主, 其占比分别为 52% (138/266)、57% (152/266)、64% (172/266); 尿流曲线类型在不同时间点的分布差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ); 相邻时间点两两比较得出, 尿流曲线类型分布差异在 T2、T3 间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 对于接受一期 Snodgrass 手术修复的阴茎体型尿道下裂患儿, 采用不同型号导尿管对术后尿流率无显著影响。

**【关键词】** 尿道下裂; 尿流率; 外科手术; 儿童**【基金项目】** 广东省卫健委适宜推广项目 (2023C-TS51)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202302025-013

## Effects of catheters of different sizes on uroflowmetry after Snodgrass surgery in children

Zuo Dandan, Long Wangjun, Chen Guifang, Zhang Liyu, Zhang Jin, Jia Wei

Department of Urology, Affiliated Women &amp; Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510630, China

Corresponding author: Zhang Jin, Email: 502067665@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effects of catheters of different sizes on uroflowmetry after Snodgrass surgery in children. **Methods** From July 2017 to June 2020, retrospective study was performed for 266 children with hypospadias undergoing initial Snodgrass surgery. According to the postoperative size of catheter, they were divided into 3 groups of Fr 6 ( $n=89$ ), Fr 8 ( $n=85$ ) and Fr 10 ( $n=92$ ). All catheters were removed at Week 2 post-operation. Uroflowmetry was examined at Month 1 post-operation (T1), Month 3 post-operation (T2), Month 6 post-operation (T3), Year 1 post-operation (T4) and Year 2 post-operation (T5). And urine flow curve,  $Q_{\max}$  (maximum flow rate) and  $Q_{\text{ave}}$  (average flow rate) were recorded. **Results**  $Q_{\max}$  and  $Q_{\text{ave}}$

were both the lowest among three groups at T1 and increased over time. Intragroup comparison showed  $Q_{\max}$  { Fr 6 [ (6.90 ± 2.73), (7.27 ± 2.40), (8.62 ± 3.03), (9.98 ± 3.08), (11.3 ± 3.42) mL/s ] vs. Fr 8 [ (7.19 ± 3.14), (7.50 ± 2.88), (8.41 ± 2.96), (8.97 ± 2.83), (10.82 ± 4.45) mL/s ] vs. Fr 10 [ (6.72 ± 2.84), (6.87 ± 2.71), (8.28 ± 2.91), (9.48 ± 2.83), (10.95 ± 3.15) mL/s ] } and  $Q_{\text{ave}}$  { Fr 6 [ (3.99 ± 1.57), (4.46 ± 1.67), (5.15 ± 1.88), (5.86 ± 1.78), (6.47 ± 2.22) mL/s ] vs. Fr 8 [ (4.04 ± 1.78), (4.14 ± 1.76), (4.96 ± 1.78), (5.45 ± 1.91), (6.28 ± 2.89) mL/s ] vs. Fr 10 [ (4.04 ± 1.57), (4.29 ± 1.70), (5.02 ± 1.80), (5.64 ± 1.99), (6.84 ± 2.37) mL/s ] } differed greatly at 5 timepoints ( $P < 0.01$ ). Multiple comparisons revealed that  $Q_{\max}$  and  $Q_{\text{ave}}$  were significantly different between T2 and T3 ( $P < 0.01$ ), T3 and T4 ( $P < 0.01$ ) and T4 and T5 ( $P < 0.01$ ). Urine flow curve type indicated that platform curve dominated for 60% (160/266) and 55% (145/266) at T1/2 while bell curve accounted for 52% (138/266), 57% (152/266) and 64% (172/266) at T3/4/5. Ratio of urine flow curve type differed markedly at 5 timepoints ( $P < 0.001$ ), especially between T2 and T3 ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** In children of hypospadias after Snodgrass surgery, postoperative uroflowmetry is not affected by catheters of different sizes.

**【Key words】** Hypospadias; Uroflowmetry; Surgical Procedures, Operative; Child

**【Fund program】** Suitable Promotion Project of Guangdong Provincial Health Commission (2023C-TS51)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202302025-013

尿道下裂是男性生殖系统常见的一种先天畸形,因前尿道和尿道海绵体发育不良而致尿道开口位置异常,可发生于阴茎头至会阴部的任何部位,发病率为 1/300 ~ 1/200,手术是尿道下裂唯一的根治手段<sup>[1-4]</sup>。尿道板纵切卷管成形术(tubularized incised urethral plate urethroplasty, TIP, 又称 Snodgrass 术)由 Snodgrass 于 1994 年首次报道,由于该术式使尿道外口呈裂隙状,阴茎外观较好,并发症少,被广泛应用于远端型尿道下裂的治疗<sup>[5-6]</sup>。术后均需留置导尿管 2 周左右,尿管型号的选择多由主刀医师根据患儿尿道板宽度、年龄及临床经验决定。国内研究显示,小型号导尿管能提高患儿舒适度、减轻疼痛,且不增加术后并发症发生率,但是否影响术后尿道功能的恢复尚不明确<sup>[7-9]</sup>。尿流率测定简单、经济、灵敏、无创,已成为评估术后尿道功能的客观指标<sup>[10-15]</sup>。本研究探讨尿道下裂 Snodgrass 术后不同型号导尿管对尿流率的影响,为临床导尿管型号的选择提供依据。

## 资料与方法

### 一、临床资料

本研究为回顾性研究,选取 2017 年 7 月至 2020 年 6 月广州医科大学附属广州市妇女儿童医疗中心收治的 266 例阴茎体型尿道下裂患儿为研究对象,收集患儿一般资料,包括:年龄、营养状况、修复尿道长度、尿道板宽度、阴茎头宽度、术后并发症情况等。患儿均由同一名泌尿外科主任医师主刀

行 Snodgrass 术式重建尿道,术中根据患儿阴茎发育情况及尿道板宽度选择不同型号的导尿管,并于术后 3 周拔除。按导尿管型号的不同分为 3 组:F6 组( $n = 89$ )、F8 组( $n = 85$ )及 F10 组( $n = 92$ )。纳入标准:①本院一期行 Snodgrass 术的阴茎体型尿道下裂患儿;②术前双肾、输尿管及膀胱超声及残余尿测定未见异常;③未合并心、肝、肾等重要脏器功能不全;④术后 1 个月(T1)、术后 3 个月(T2)、术后 6 个月(T3)、术后 1 年(T4)及术后 2 年(T5)于本院门诊随访并行尿流率检测。排除标准:①非阴茎体型尿道下裂;②病例资料不齐全;③术后出现尿瘘及尿道狭窄。本研究已通过广州市妇女儿童医疗中心伦理委员会审批(穗妇儿科伦批字[2023]第 118A01 号),患儿家属均知情同意。

### 二、相关定义

营养状况评估参照 2006 版世界卫生组织(World Health Organization, WHO)生长曲线标准,身高或体重大于同年龄同性别儿童的第 75 百分位或小于第 25 百分位计 2 分;营养异常风险因素(如:心脏病、肺部疾病、肾病、早产儿或低出生体重儿、严重感染等)满足一项计 1 分;总分  $\geq 2$  分定义为营养高风险<sup>[6]</sup>。尿道修复长度的测定由主刀医师完成,术中将包皮脱套至阴茎根部,剪开阴茎腹侧膜状尿道后,测量尿道外口到实际近端尿道口的长度。尿道板宽度定义为:充分松解阴茎腹侧纤维索并行人工勃起试验后,将尿道板铺平,无张力下测量宽度<sup>[16-19]</sup>。尿道狭窄诊断标准:①拔除尿管 2 天后出现晨起排尿时尿线变细、排尿时间延长的症状;

②最大尿流率低于 5 mL/s,且尿流曲线呈平台状;  
③F6 尿道探条不能顺利通过尿道。同时满足以上 3 项被判定为尿道狭窄<sup>[12,20]</sup>。Snodgrass 术适应证:  
①阴茎皮肤脱套后,阴茎腹曲度数在 30°以内;②阴茎头宽度 >12 mm;③尿道板宽度 >6 mm;④尿道板弹性差和发育不良<sup>[20]</sup>。

### 三、尿流率检测方法

按照国际儿童尿控协会(International Children's Continence Society, ICCS)2014 年推荐的标准进行尿流率检测<sup>[21]</sup>。行初次检查时,由护士带患儿熟悉尿动力室环境和仪器,讲解尿流率测定的操作流程,消除患儿恐慌、紧张情绪;检查过程中不使用镇静剂;嘱患儿多饮水,有明显尿意时即可接受检查;嘱患儿尽量站在检查仪附近,年龄较小患儿可由家人抱起,尽量符合小儿自然排尿状态;如尿量不足 50 mL 需重新测定。检查由经验丰富的主管护师进行,结果均由泌尿外科医师审核,保证数据的真实可靠。记录尿流率各项参数,包括尿流曲线类型、最大尿流率(maximum flow rate,  $Q_{\max}$ )、平均尿流率(average flow rate,  $Q_{\text{ave}}$ ),根据尿流曲线形态将尿流曲线分为四种类型:钟型、平台型、塔型及不规则型<sup>[21]</sup>。正常儿童尿流率参考蒋先镇等<sup>[22]</sup>及 Yang 等<sup>[23]</sup>发表的各年龄段儿童正常尿流率参考值。

### 四、统计学处理

采用 SPSS 24.0 进行统计学分析。尿道修复长度、年龄服从正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用单因素方差分析;尿道板宽度、阴茎头宽度等不服从正态分布的以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用非参数检验。营养状况等计数资料以频数、百分比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法。采用重复测量方差分析评估不同导尿管型号组间不同时间点  $Q_{\max}$  及  $Q_{\text{ave}}$  的差异,采用 LSD 法进行事后多重比较。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

本研究共纳入 266 例,年龄最小 10 个月,最大 5 岁,平均年龄 2 岁 3 个月。3 组患儿的一般资料差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

$Q_{\max}$  及  $Q_{\text{ave}}$  均在 T1 最低,后均随着时间的延长而升高。组内比较显示  $Q_{\max}$  在术后 5 个时间点之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),导尿管型号与时间对术后  $Q_{\max}$  存在交互作用( $P < 0.05$ );进一步行简单效应分析,结果显示在术后 5 个不同时间点,不同导尿管型号组间简单效应均不显著( $P > 0.05$ )。经多重比较发现,3 个不同导尿管型号组术后  $Q_{\max}$  在 T2 与 T3、T3 与 T4、T4 与 T5 之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。组内比较显示,  $Q_{\text{ave}}$  在术后 5 个时间点差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),但导尿管型号与时间对  $Q_{\text{ave}}$  未见交互作用( $P > 0.05$ );经多重比较发现,3 个不同导尿管型号组术后  $Q_{\text{ave}}$  在 T2 与 T3、T3 与 T4、T4 与 T5 之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2、表 3。

通过记录术后患儿不同时间点的尿流曲线类型,结果显示 T1 及 T2 的尿流曲线类型以平台型为主,其占比分别为 60% 及 55%, T3、T4 及 T5 的尿流曲线类型以钟型为主,其占比分别为 52%、57% 及 60%。比较术后 5 个时间点的尿流曲线类型,可见钟型和平台型尿流曲线在不同时间点的分布差异有统计学意义( $P < 0.05$ );相邻时间点两两比较得出,上述分布差异在 T2 与 T3 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而在 T1 与 T2、T3 与 T4、T4 与 T5 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 4。

## 讨 论

本研究结果显示,尿道下裂予术后 5 个不同时间点组内比较,使用不同型号导尿管的 3 组患儿的

表 1 3 组行 Snodgrass 术的阴茎体型尿道下裂患儿一般资料

Table 1 General profiles of penile hypospadias children after Snodgrass surgery in 3 groups

分组	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 月)	尿道修复长度 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)	营养高风险 [ $n$ (%) ]	尿道板宽度 [ $M(Q_1, Q_3)$ , mm]	阴茎头宽度 [ $M(Q_1, Q_3)$ , mm]
F6 组( $n=89$ )	27.16 $\pm$ 11.81	1.69 $\pm$ 0.72	40(44.9)	8(7,9)	15(13,16)
F8 组( $n=85$ )	26.80 $\pm$ 12.18	1.80 $\pm$ 0.74	35(41.2)	8(7,8)	15(13,16)
F10 组( $n=92$ )	27.16 $\pm$ 12.96	1.57 $\pm$ 0.69	36(39.1)	8(7,9)	15(14,17)
$F/\chi^2/H$ 值	$F=0.025$	$F=2.378$	$\chi^2=1.501$	$H=-1.938$	$H=-1.175$
$P$ 值	0.976	0.095	0.826	0.054	0.244

表 2 3 组行 Snodgrass 手术的阴茎体型尿道下裂患儿术后  $Q_{\max}$  的变化( $\bar{x} \pm s, \text{mL/s}$ )Table 2 Changes of  $Q_{\max}$  of penile hypospadias children after Snodgrass surgery in 3 groups( $\bar{x} \pm s, \text{mL/s}$ )

分组	T1	T2	T3	T4	T5	F 值	P 值
F6 组( $n=89$ )	$6.90 \pm 2.73$	$7.27 \pm 2.40$	$8.62 \pm 3.03^*$	$9.98 \pm 3.08^*$	$11.30 \pm 3.42^*$		
F8 组( $n=85$ )	$7.19 \pm 3.14$	$7.50 \pm 2.88$	$8.41 \pm 2.96^*$	$8.97 \pm 2.83^*$	$10.82 \pm 4.45^*$		
F10 组( $n=92$ )	$6.72 \pm 2.84$	$6.87 \pm 2.71$	$8.28 \pm 2.91^*$	$9.48 \pm 2.83^*$	$10.95 \pm 3.15^*$		
F 型号						0.440	0.650
F 时间						263.190	<0.001
F 型号 * 时间						2.580	0.020

注  $Q_{\max}$ :最大尿流率;采用重复测量方差分析法分析三组术后  $Q_{\max}$  的差异,球形检验  $P>0.05$ ,即满足球形检验假设,行主体内效应检验;采用 ANOVA 法分析术后 5 个时间点  $Q_{\max}$  的差异,用 LSD 法进行事后的多重比较;\*表示与上一时间点相比  $P<0.05$

表 3 3 组行 Snodgrass 手术的阴茎体型尿道下裂患儿术后  $Q_{\text{ave}}$  的变化( $\bar{x} \pm s, \text{mL/s}$ )Table 3 Changes of  $Q_{\text{ave}}$  of penile hypospadias children after Snodgrass surgery in 3 groups( $\bar{x} \pm s, \text{mL/s}$ )

分组	T1	T2	T3	T4	T5	F 值	P 值
F6 组( $n=89$ )	$3.99 \pm 1.57$	$4.46 \pm 1.67$	$5.15 \pm 1.88^*$	$5.86 \pm 1.78^*$	$6.47 \pm 2.22^*$		
F8 组( $n=85$ )	$4.04 \pm 1.78$	$4.14 \pm 1.76$	$4.96 \pm 1.78^*$	$5.45 \pm 1.91^*$	$6.28 \pm 2.89^*$		
F10 组( $n=92$ )	$4.04 \pm 1.57$	$4.29 \pm 1.70$	$5.02 \pm 1.80^*$	$5.64 \pm 1.99^*$	$6.84 \pm 2.37^*$		
F 组别						0.470	0.626
F 时间						178.280	<0.001
F 组别 * 时间						1.277	0.267

注  $Q_{\text{ave}}$ :平均尿流率;采用重复测量方差分析法分析三组术后  $Q_{\text{ave}}$  的差异,球形检验  $P>0.05$ ,即满足球形检验假设,行主体内效应检验;采用 ANOVA 法分析术后 5 个时间点  $Q_{\max}$  的差异,用 LSD 法进行事后的多重比较;\*表示与上一时间点相比  $P<0.05$

表 4 266 例行 Snodgrass 手术的阴茎体型尿道下裂患儿术后尿流曲线类型的变化[ $n(\%)$ ]Table 4 Changes of urine flow curve type of penile hypospadias children after Snodgrass surgery[ $n(\%)$ ]

分组	T1	T2	T3	T4	T5
钟型	56(21)	65(25)	138(52)	152(57)	172(64)
平台型	160(60)	145(55)	69(26)	57(22)	55(21)
塔型	22(8)	25(8)	37(14)	35(13)	20(8)
不规则型	28(11)	31(12)	22(8)	22(8)	19(7)
$\chi^2$ 值			195.420		
P 值			<0.001		

注 采用卡方检验分析 5 个时间点尿流曲线类型的差异,并进行相邻时间点的两两比较

$Q_{\max}$  及  $Q_{\text{ave}}$  均无差异,可认为尿管型号对此类患儿术后恢复期的尿流率没有影响,分析原因如下:① Snodgrass 术式术中保留尿道板宽度为  $0.6 \sim 1 \text{ cm}$ ,背侧纵切后宽度可延伸至  $1.2 \sim 1.6 \text{ cm}$ ,F6、F8、F10 导尿管的周长分别为  $0.63 \text{ cm}$ 、 $0.84 \text{ cm}$ 、 $0.10 \text{ cm}$ ,均可使尿道板无张力覆盖在导尿管上,而无张力覆盖是减少术后并发症的关键;②尿道板含有丰富的血管、腺体和平滑肌,有很强的延展性,术后较少因皮瓣坏死、挛缩等引起尿道管腔狭窄<sup>[5,20]</sup>;③ Snodgrass 术无环形吻合口,较少发生尿道狭窄。因此,不同型号的尿管对术后尿道功能的恢复没有影响。研究发现,导尿管相关并发症的发生与尿管型号密切相关,使用较小型号尿管可减少不适且增加耐受性<sup>[7-9]</sup>。使用较小型号尿管有以下优点:① F6、F8、F10 导尿管水囊注水量分别为  $1 \text{ mL}$ 、 $3 \text{ mL}$ 、 $3$

$\text{mL}$ ,F6 导尿管水囊注水量较小,与膀胱颈接触面积小,不易引起逼尿肌的反射性痉挛;②对比 F8 和 F10 导尿管,F6 导尿管与尿道黏膜接触面积小,对黏膜的刺激小,较少引起尿道刺激征,临床舒适度高;③6 号尿管管腔细,当患儿哭闹、大便等使腹压增大时,尿液从尿道口流出,可将尿道内积聚的分泌物排出体外,起到冲洗尿道的作用。但使用小型号尿管往往有以下缺点:因管腔细,膀胱内脱落细胞及尿液析出物易附着于尿管管壁造成堵塞;水囊注水不足加尿管牵拉可致尿管脱出,水囊卡在后尿道,引起疼痛、出血甚至后尿道损伤。临床可结合不同型号导尿管的优缺点,选用合适的导尿管。

多篇文献报道 Snodgrass 术后尿流率较术前下降,且低于正常儿童,但随时间推移不断恢复<sup>[10-15,17,24]</sup>。王玮等<sup>[24]</sup> 研究发现,术前、术后 1 个月、术后 3 个



月、术后 6 个月及术后 1 年的  $Q_{\max}$  均低于同龄健康男童,但随时间逐渐改善,Snodgrass 术后  $Q_{\max}$  明显高于其他术式。Sharma 等<sup>[14]</sup> 对 104 例 Snodgrass 手术患儿的研究显示,术前  $Q_{\max}$  为  $(6.20 \pm 0.42)$  mL/s,术后 3 个月、6 个月及 1 年的  $Q_{\max}$  分别为  $(8.53 \pm 0.42)$ 、 $(11.18 \pm 0.47)$ 、 $(13.71 \pm 0.44)$  mL/s,认为术后  $Q_{\max}$  随时间推移显著增加 ( $P < 0.001$ )。本研究术前未行尿流率检测, $Q_{\max}$  在 T1 为最低,后随时间的延长而上升,3 个不同导尿管型号组术后  $Q_{\max}$  及  $Q_{\text{ave}}$  均在 T3 与 T2、T4 与 T3、T5 与 T4 之间差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),3 组患儿 T1 ~ T4 的  $Q_{\max}$  均低于同龄健康男童,T5 有 35% 的患儿  $Q_{\max}$  达到正常水平,与国内外研究结果相似;T2、T3、T4 的  $Q_{\max}$  分别为  $(7.21 \pm 2.66)$ 、 $(8.44 \pm 2.92)$ 、 $(9.48 \pm 2.96)$  mL/s,略低于其他学者的研究结果,造成差异的原因可能是研究对象年龄构成的不同导致逼尿肌压力和尿道阻力不同,本研究患儿的年龄在 10 个月至 5 岁,低于其他学者所报告的年龄。

郭慧杰等<sup>[11]</sup> 对 92 例患儿的研究得出,术后  $Q_{\max}$  较术前下降,术后 3 个月降至最低,术后 6 个月后逐渐升高;术后平台型尿流曲线常见,术后 1 个月、3 个月、6 个月占比分别为 39.1%、52.2%、20.7%,术后 1 年占比降至 10.9%,平台型曲线逐渐下降,可认为尿道功能随时间不断恢复。Pan<sup>[13]</sup> 对 82 例患儿随访 2 个月至 1 年 9 个月得出,术后尿流曲线 30% 呈钟形,46% 略微变平,24% 呈不规则型。本研究中术后  $Q_{\max}$  在 T1 最低  $(6.94 \pm 2.90)$  mL/s, T2 稍高  $(7.21 \pm 2.66)$  mL/s,但 T1、T2 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。T1、T2 时间点尿流曲线类型以平台型为主(占比分别为 60%、55%),术后 6 个月以后以钟型曲线为主,且比例不断升高,T3、T4、T5 钟形曲线占比分别为 52%、57%、64%,平台型曲线比例则逐渐下降。由术后  $Q_{\max}$  和尿流曲线类型的变化可认为,Snodgrass 术后尿道功能在不断改善,本研究中术后  $Q_{\max}$  和不同尿流曲线类型的比例与国内外研究结果略有差异,究其原因可能如下:①尿动力学仪器及分析系统不一致,尿流曲线类型的判定有主观差异;②患儿年龄构成比不一致,未进行分组分析;患儿心理素质及配合度不一,检测过程中下意识地使用腹压排尿等,都会对结果产生不同程度的影响。③尿道修复长度及主刀医师的手术经验存在差异。有学者证实尿道板纵切成形的伤口上会有上皮覆盖,而不是广泛瘢痕组织形成,覆盖的上皮早期较僵硬,顺应性差,后期会逐渐软化。术后早期

阴茎充血水肿、炎症尚未消退,尿道管腔狭窄,且新建尿道瘢痕多,尿道壁不光滑,尿液通过皱褶处产生回流漩涡,减弱了尿流速度,但瘢痕多在 3 个月左右趋于稳定,尿道壁逐渐光滑,因而研究显示  $Q_{\max}$  在 T1 最低,之后随时间推移逐渐上升,尤其术后 3 个月后上升较快;新建尿道多取材于阴茎包皮、尿道板、阴囊等处,与正常尿道在组织学上略有差异,缺乏正常的尿道海绵体,对尿流弹性缓冲作用弱,可能是尿流率低于正常儿童及存在平台型尿流曲线的原因。

综上,阴茎体型尿道下裂行 Snodgrass 手术患儿的术后尿流率不受导尿管型号的影响,临床可结合不同型号导尿管的优缺点选用合适的尿管。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 左丹丹、龙旺军、张丽瑜负责研究的设计、实施和起草文章;陈桂芳、张锦进行病例数据收集及分析;贾炜负责对文章知识性内容进行审阅

## 参 考 文 献

- [1] 中国促进会泌尿健康促进分会,中国研究型医院协会泌尿外科分会.尿道下裂治疗安全共识[J].现代泌尿外科杂志,2021,26(7):547-549,586. DOI:10.3969/j.issn.1009-8291.2021.07.002.  
Branch of Urology Health Promotion, China Medical Promotion Association, Branch of Urology, China Research Hospital Association; Consensus on Therapeutic Safety of Hypospadias[J]. J Mod Urol, 2021, 26(7): 547-549, 586. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.2021.07.002.
- [2] Keays MA, Dave S. Current hypospadias management; diagnosis, surgical management, and long-term patient-centred outcomes [J]. Can Urol Assoc J, 2017, 11 (1/2Suppl1): S48-S53. DOI: 10.5489/cuaj.4386.
- [3] 陈绍基,王学军,唐耘熈.尿道下裂手术策略十二字方针[J].临床小儿外科杂志,2022,21(1):1-6. DOI:10.3760/cma.j.cn.101785-202110018-001.  
Chen SJ, Wang XJ, Tang YM. Surgical strategies of hypospadias: brief analysis of twelve-character principles[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(1): 1-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn.101785-202110018-001.
- [4] Aritonang J, Rodjani A, Wahyudi I, et al. Comparison of outcome and success rate of onlay island flap and dorsal inlay graft in hypospadias reconstruction: a prospective study [J]. Res Rep Urol, 2020, 12: 487-494. DOI: 10.2147/RRU.S266886.
- [5] 方一垚,宋宏程.尿道板纵切卷管尿道成形术的历史与演变[J].临床小儿外科杂志,2020,19(12):1070-1075,1081. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.12.003.  
Fang YW, Song HC. History and developments of tubularized incised urethral plate urethroplasty [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(12): 1070-1075, 1081. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.12.003.
- [6] Spinioit 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. jpurol. 2016. 09. 014.
- [7] 陈伟焕, 卢慧清. 不同型号导尿管对长期留置尿管患者尿路感染的影响[J]. 中国医学创新, 2015, 12 (34): 64-67. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-4985. 2015. 34. 020.
- Chen WH, Lu HQ. Influence of different types of catheter on urinary tract infection in patients of long-term indwelling catheterization[J]. Med Innov China, 2015, 12 (34): 64-67. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-4985. 2015. 34. 020.
- [8] 高江涛, 王定占, 景治安, 等. 小型号硅胶尿管在尿道下裂成形术中的应用研究[J]. 中国实用医刊, 2017, 44 (15): 35-37. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1674-4756. 2017. 15. 012.
- Gao JT, Wang DZ, Jing ZA, et al. Application of smaller model silica gel catheter during urethroplasty of hypospadias[J]. Chin J Pract Med, 2017, 44 (15): 35-37. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1674-4756. 2017. 15. 012.
- [9] 黄美秋. 留置导尿管对患者舒适度的影响及干预措施[J]. 黑龙江科学, 2021, 12 (2): 47-49. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-8646. 2021. 02. 014.
- Huang MQ. Influence of indwelling catheter on patient comfort level and intervention measures[J]. Heilongjiang Sci, 2021, 12 (2): 47-49. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-8646. 2021. 02. 014.
- [10] 王健健, 文建国. 尿流率检查在尿道下裂患儿手术前后的应用和评估作用[J]. 中华小儿外科杂志, 2020, 41 (5): 476-480. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158-20190301-00244.
- Wang JJ, Wen JG. Applications and evaluations of perioperative uroflowmetry in children with hypospadias[J]. Chin J Pediatr Surg, 2020, 41 (5): 476-480. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158-20190301-00244.
- [11] 郭慧杰, 孙雪蕊, 李守林, 等. 儿童尿道下裂 TIP 手术后近期尿流率变化研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22 (2): 129-133. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202211059-006.
- Guo HJ, Sun XR, Li SL, et al. Variation tendency of urinary flow after tubularized incised plate urethroplasty in children with hypospadias[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22 (2): 129-133. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202211059-006.
- [12] 刘月月, 涂磊, 赵天望, 等. 尿流率在小儿先天性尿道下裂术后尿道狭窄诊断中的应用[J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42 (2): 278-282. DOI: 10. 3760/cma. j. cn431460-20210804-00075.
- Liu YY, Tu L, Zhao YW, et al. Application of urinary flow rate in the diagnosis of urethral stricture after operation for congenital hypospadias in children[J]. Int J Urol Nephrol, 2022, 42 (2): 278-282. DOI: 10. 3760/cma. j. cn431460-20210804-00075.
- [13] Pan P. Can grafted tubularized incised plate urethroplasty be used to repair narrow urethral plate hypospadias? Its functional evaluation using uroflowmetry[J]. J Indian Assoc Pediatr Surg, 2019, 24 (4): 247-251. DOI: 10. 4103/jiaps. JIAPS\_151\_18.
- [14] Sharma SP, Chowdhary S, Kumar R, et al. Urinary flow rates in anterior hypospadias: before and after repair and its clinical implication[J]. Afr J Paediatr Surg, 2023, 20 (2): 102-105. DOI: 10. 4103/ajps. ajps\_125\_21.
- [15] Eldeeb M, Nagla S, Abou-Farha M, et al. Snodgrass vs Snodgrass operation to repair the distal hypospadias in the narrow urethral plate[J]. J Pediatr Urol, 2020, 16 (2): 165. e1-165. e8. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2020. 01. 006.
- [16] WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age[J]. Acta Paediatr Suppl, 2006, 450: 76-85. DOI: 10. 1111/j. 1651-2227. 2006. tb02378. x.
- [17] Al Adl AM, Omar RG, Mohey A, et al. Chronological changes in uroflowmetry after hypospadias repair: an observational study[J]. Res Rep Urol, 2019, 11: 269-276. DOI: 10. 2147/RRU. S2276 01.
- [18] Abbas TO, Braga LH, Spinoit AF, et al. Urethral plate quality assessment and its impact on hypospadias repair outcomes: a systematic review and quality assessment[J]. J Pediatr Urol, 2021, 17 (3): 316-325. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2021. 02. 017.
- [19] Roshandel MR, Aghaei Badr T, Kazemi Rashed F, et al. Hypospadias in toddlers: a multivariable study of prognostic factors in distal to mid-shaft hypospadias and review of literature[J]. World J Pediatr Surg, 2022, 5 (1): e000225. DOI: 10. 1136/wjps-2020-000225.
- [20] 黄鲁刚, 张淮平. 尿道板纵切卷管尿道成形术的应用再思考[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (12): 1061-1065. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 12. 001.
- Huang LG, Zhang WP. Recurring issues of applying tubularized incised plate for repairing hypospadias[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (12): 1061-1065. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 12. 001.
- [21] Austin PF, Bauer SB, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society[J]. J Urol, 2014, 191 (6): 1863-1865. e13. DOI: 10. 1016/j. juro. 2014. 01. 110.
- [22] 蒋先镇, 龙永其, 万光霞, 等. 1024 例儿童尿流率调查[J]. 中华泌尿外科杂志, 2005, 26 (10): 706-708. DOI: 10. 3760/j. issn: 1000-6702. 2005. 10. 017.
- Jiang XZ, Long YQ, Wan GX, et al. Survey of urinary flow rate in 1024 healthy children[J]. Chin J Urol, 2005, 26 (10): 706-708. DOI: 10. 3760/j. issn: 1000-6702. 2005. 10. 017.
- [23] Yang SS, Chiang IN, Hsieh CH, et al. The Tzu Chi nomograms for maximum urinary flow rate (Qmax) in children: comparison with Miskolc nomogram[J]. BJU Int, 2014, 113 (3): 492-497. DOI: 10. 1111/bju. 12425.
- [24] 王玮, 张旭辉, 陈柏峰, 等. 单中心 225 例尿道下裂患儿术后自由尿流率分析与评价[J]. 中国药物与临床, 2021, 21 (16): 2799-2801. DOI: 10. 11655/zgywylc2021. 16. 012.
- Wang W, Zhang XH, Chen BF, et al. Analyses and evaluations of postoperative uroflowmetry for pediatric hypospadias at a single center: a report of 225 cases[J]. Chinese Remedies & Clinics, 2021, 21 (16): 2799-2801. DOI: 10. 11655/zgywylc2021. 16. 012.

(收稿日期: 2023-02-16)

**本文引用格式:** 左丹丹, 龙旺军, 陈桂芳, 等. 儿童尿道下裂 Snodgrass 术后不同型号导尿管对尿流率的影响[J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23 (10): 970-975. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202302025-013.

**Citing this article as:** Zuo DD, Long WJ, Chen GF, et al. Effects of catheters of different sizes on uroflowmetry after Snodgrass surgery in children[J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23 (10): 970-975. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202302025-013.