

· 专题 · 儿童肾盂输尿管连接处梗阻手术并发症与合并症 ·

腹腔镜肾盂成形术后非计划再手术的危险因素分析

全文二维码

李虎 潮敏 蒋加斌 张晔 方向 李道龙 孙起航 汪刚 吴飞 何萍
席倩茹 张殷

安徽省儿童医院/复旦大学附属儿科医院安徽医院泌尿外科,合肥 230051

通信作者:张殷,Email:zhangyincx@163.com

【摘要】 目的 探讨肾盂输尿管连接处梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)患儿腹腔镜肾盂成形术(laparoscopic pyeloplasty, LP)后非计划再手术(unplanned reoperation, UR)的危险因素。**方法** 回顾性分析 2010 年 3 月至 2023 年 12 月安徽省儿童医院收治的因单侧 UPJO 首次行 LP 患儿的临床资料。将 LP 术后发生 UR 的患儿纳入病例组,未发生 UR 的患儿纳入对照组,收集两组患儿性别、年龄、肾造瘘病史、术前肾盂直径、美国胎儿泌尿外科协会(Society of Fetal Urology, SFU)分级、手术者经验、术后住院时间等,对非计划再手术的危险因素进行单因素及多因素 Logistic 回归分析。同期收集 UR 患儿第二次手术时的临床及影像学资料,进一步分析发生 UR 患儿的临床特点。**结果** 本研究共纳入 678 例 UPJO 患儿,其中 19 例(2.8%)发生 UR。根据第二次手术时间分为近期 UR 和远期 UR,其中近期 UR 4 例(4/678, 0.6%),原因为吻合口漏尿致尿腹和尿囊;远期 UR 15 例(15/678, 2.2%),原因为肾盂输尿管连接处梗阻复发,肾积水加重伴反复腹痛、尿路感染、血尿等。单因素分析结果显示,肾盂直径、术后住院时间、SFU、术者经验、有无肾造瘘病史与 UR 的发生有关($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,肾盂直径长($OR = 1.278, 95\% CI: 1.069 \sim 1.528$)、术后住院时间长($OR = 1.165, 95\% CI: 1.094 \sim 1.239$)、术者经验欠缺($OR = 0.226, 95\% CI: 0.070 \sim 0.725$)及有肾造瘘病史($OR = 17.817, 95\% CI: 3.291 \sim 96.446$)是 UPJO 患儿术后发生 UR 的危险因素。**结论** UPJO 患儿肾盂直径、术后住院时间、术者经验以及无肾造瘘病史与 UR 相关;及时行肾脏超声检查,评估肾脏功能,术中精准操作可减少并发症的发生,也是预防和减少 UR 发生的重要举措。

【关键词】 肾盂输尿管连接处梗阻;腹腔镜检查;肾盂成形术;手术后并发症;再手术;影响因素分析;儿童

基金项目:安徽省科技厅临床医学转化项目(202304295107020066)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202401052-006

Analysis of risk factors of unplanned reoperation after laparoscopic pyeloplasty

Li Hu, Chao Min, Jiang Jiabin, Zhang Ye, Fang Xiang, Li Daolong, Sun Qihang, Wang Gang, Wu Fei, He Ping, Xi Qianru, Zhang Yin

Department of Urology, Anhui Provincial Children's Hospital/Fudan University, Affiliated Pediatric Hospital Anhui Hospital, Hefei 230051, China

Corresponding author: Zhang Yin, Email: zhangyincx@163.com

【Abstract】 Objective To explore the risk factors of unplanned reoperation (UR) after laparoscopic pyeloplasty (LP) in children with ureteropelvic junction obstruction (UPJO) and examine the clinical characteristics of UR children. **Methods** From March 2010 to December 2023, the relevant clinical data were retrospectively reviewed for 678 children of unilateral UPJO undergoing LP. Children undergoing UR after LP were selected as study group and those without UR as control group. Gender, age, history of nephrostomy, Society of Fetal Urology (SFU) grade, surgical proficiency and postoperative hospitalization stay of two groups were collected for univariate and multivariate Logistic regression analyses. Statistical analysis was performed with SPSS version 26.0 software package. **Results** Among them, 19 (2.8%) cases underwent UR. According to the timing of reoperation, it was assigned into short-term and long-term URs. Four children (4/678, 0.6%) underwent short-

term UR for uroabdomen and allantois due to anastomotic leakage, varying degrees of intestinal obstruction and abdominal infection. Long-term UR was performed in 15 children (15/678, 2.2%) for recurrent UPJO, aggravation of hydronephrosis, recurrent abdominal pain, urinary tract infection and hematuria. According to univariate analysis, anteroposterior diameter (APD), postoperative hospitalization stay, surgical proficiency, preoperative severity of hydronephrosis and presence of percutaneous nephrostomy were associated with UR ($P < 0.05$). Based upon multivariable analysis, APD ($OR = 1.278, 95\% CI: 1.069 - 1.528$), postoperative hospitalization stay ($OR = 1.165, 95\% CI: 1.094 - 1.239$), surgical proficiency ($OR = 1.165, 95\% CI: 1.094 - 1.239$) and presence of percutaneous nephrostomy ($OR = 17.817, 95\% CI: 3.291 - 96.446$) were the strongest predictors of UR ($P < 0.05$). **Conclusions** APD, postoperative hospitalization stay, surgical proficiency and presence of percutaneous nephrostomy are correlated with UR. Timely renal ultrasonography, evaluation of renal function, accurate intraoperative handling and a lowered risk of complications are vital for preventing and minimizing UR.

[Key words] Ureteropelvic Junction Obstruction; Laparoscopy; Pyeloplasty; Postoperative Complications; Reoperation; Root Cause Analysis; Child

Fund program: Clinical Medicine Transformation Project of Anhui Provincial Department of Science & Technology (202304295107020066)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202401052-006

肾盂输尿管连接处梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是婴儿和儿童肾积水的最常见原因。开放 Anderson-Hynes 离断式肾盂成形术(A-H 术)是治疗 UPJO 的标准术式,成功率达 90% 以上^[1]。过去 30 年间,腹腔镜技术在小儿泌尿外科领域得到长足发展,腹腔镜肾盂成形术创伤小、恢复快、并发症少,其效果与开放手术相当,是国内大部分医疗中心的首选方案^[2]。但 UPJO 手术后发生非计划再手术(unplanned reoperation, UR)的现象依然存在,UR 是评判 UPJO 手术成功的关键要素之一^[3]。UPJO 手术后 UR 常见于以下两种情况:一是同一次住院期间因术后近期并发症而实施手术干预;二是因远期出现肾盂输尿管连接处再梗阻(recurrent ureteropelvic junction obstruction, RUPJO)而导致再次手术^[4]。UR 的发生不仅给患儿及其家庭带来压力,增加住院费用,也影响医疗资源的合理利用。本研究通过回顾性分析 2010 年 3 月至 2023 年 12 月期间在安徽省儿童医院接受腹腔镜下肾盂成形术(laparoscopic pyeloplasty, LP)的 UPJO 患儿临床资料,总结 UR 患儿临床特征,分析 LP 后发生 UR 的危险因素。

资料与方法

一、研究对象

本研究为回顾性研究。收集安徽省儿童医院泌尿外科于 2010 年 3 月至 2023 年 12 月期间所有确诊为 UPJO 的患儿临床资料。病例纳入标准:①

术前基于临床表现及泌尿系超声等影像学检查确诊为 UPJO;②由副高级及以上职称的泌尿外科医师实施 LP 手术治疗。排除标准:①术中证实诊断不符合 UPJO;②存在孤立肾、双侧肾积水或合并其他泌尿系统畸形。

根据术后是否行 UR 将研究对象分为两组,行 UR 的患儿纳入病例组,只行一次手术的患儿纳入对照组。本研究通过安徽省儿童医院伦理委员会审核批准(EYLL-2023-020),患儿家属知情并签署知情同意书。

二、观察指标及相关定义

从电子病历系统中获取患儿人口学特征、临床表现、影像学分型、手术情况等指标,包括:性别、年龄、临床症状(有、无)、术者经验(LP 手术超过 50 例者、未超过 50 例者)、肾造瘘史(有、无)、美国胎儿泌尿外科协会(Society of Fetal Urology, SFU)分级(3 级以下、3 级及以上)、术中内置双 J 管型号(F3、F4、F5)以及身体质量指数(body mass index, BMI)、病程时间、术前肾盂直径、分肾功能、输尿管狭窄长度、手术时间、术后住院时间。

UR 包括近期和远期两种情况:近期 UR 是指 UPJO 患儿在第 1 次腹腔镜肾盂成形术后住院期间,由于各种原因导致患儿需行第 2 次手术;远期 UR 是指 UPJO 患儿术后 3 个月因 RUPJO 行第 2 次手术。

三、统计学处理

采用 SPSS 26.0 进行统计分析。首先对连续型变量进行正态性检验,服从正态分布的连续型变量即采用 $\bar{x} \pm s$ 描述;不服从正态分布的连续型变量采

用 $M(Q_1, Q_3)$ 描述;分类变量采用频数(n)描述。计量资料服从正态分布及方差齐性时应用独立样本 t 检验进行组间比较,不服从正态分布时采用非参数检验 U 检验进行组间比较;分类变量采用卡方检验或 Fisher 精确概率法进行组间比较。采用二元 Logistic 回归筛选 LP 后 UR 的危险因素。制作受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线,根据约登指数确定最佳临界值。 $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

结 果

根据纳排标准共 678 例患儿纳入本研究。其中 659 例只行 1 次手术,其余 19 例发生 UR,UR 发生率为 2.8%。根据 UR 患儿第 2 次手术时间分为近期 UR 和远期 UR,其中近期 UR 4 例(0.6%),均为吻合口漏尿导致尿腹和尿囊形成,并出现不同程度肠梗阻和腹腔感染;远期 UR 15 例(2.2%),均为

UPJO 复发,肾积水加重,并伴反复腹痛、尿路感染、血尿等。

单因素分析结果显示,腹腔镜下肾盂输尿管成形术后 UR 的发生与肾盂直径、术后住院时间、SFU 分级、术者经验以及有无肾造瘘史具有关联性($P < 0.05$),而与性别、年龄、BMI、手术持续时间、病因无关($P > 0.05$)。见表 1、表 2。

LP 后 UR 的多因素分析结果显示,肾盂直径长、术后住院时间长、术者经验欠缺及有肾造瘘史是 UPJO 患儿术后 UR 的危险因素($P < 0.05$)。采用肾盂直径及术后住院时间两个连续型变量预测 UPJO 术后是否发生 UR,制作 ROC 曲线,曲线下面积(area under curve, AUC)分别为 0.643 (95% CI: 0.488 ~ 0.799, $P = 0.033$)和 0.697 (95% CI: 0.555 ~ 0.838, $P = 0.003$),最佳截断值分别为 3.85 cm 和 10.50 d。见表 3、表 4、图 1、图 2。

本组发生近期 UR 4 例(4/678, 0.6%),患儿术前肾盂直径为 (3.7 ± 1.0) cm (2.6 ~ 5.0 cm),SFU

表 1 对照组和病例组 UPJO 患儿临床数据中计量资料的比较(例)

Table 1 Comparison of categorical variables between primary operation and UR groups of UPJO children(<i>n</i>)								
分组	性别		年龄		临床症状		SFU 分级	
	男	女	≤6 个月	>6 个月	有	无	<3 级	≥3 级
对照组 (<i>n</i> = 659)	427	124	479	180	239	420	284	375
病例组 (<i>n</i> = 19)	17	2	16	3	8	11	3	16
χ ² 值	0.581		1.307		0.272		5.641	
<i>P</i> 值	0.446		0.253		0.602		0.018	
分组	肾造瘘病史		双 J 管型号			手术经验		
	有	无	F3	F4	F5	≤50 例	>50 例	
对照组 (<i>n</i> = 659)	7	625	78	453	128	69	590	
病例组 (<i>n</i> = 19)	3	16	2	13	4	6	13	
χ ² 值	-		0.141			6.356		
<i>P</i> 值	0.002		0.936			0.012		

注 UPJO:肾盂输尿管连接处梗阻;SFU:美国胎儿泌尿外科协会;-表示采用 Fisher 精确概率法

表 2 对照组和病例组 UPJO 患儿临床数据中计数资料的比较[$M(Q_1, Q_3)$]

Table 2 Comparison of continuous variables between primary operation and UR groups of UPJO children [$M(Q_1, Q_3)$]				
分组	BMI(kg/m^2)	发病时间(月)	肾盂直径(cm)	分肾功能(%)
对照组($n = 659$)	15.97 (14.86, 17.82)	1.00 (5.00, 10.25)	1.70 (2.55, 3.60)	46.47 (39.27, 50.31)
病例组($n = 19$)	16.07 (13.90, 18.55)	4.00 (0.33, 12.16)	3.90 (1.90, 6.10)	35.4 (30.31, 55.60)
Z 值	-0.276	-0.090	-2.135	0.672
P 值	0.783	0.928	0.033	0.502
分组	肾盂输尿管连接处狭窄长度(cm)	手术时间(min)	术后住院时间(d)	
对照组($n = 659$)	1.00 (1.00, 1.45)	150 (120, 190)	8 (6, 10)	
病例组($n = 19$)	1.00 (1.00, 1.20)	165 (133, 212)	13 (7, 22)	
Z 值	-0.280	-1.122	-2.952	
P 值	0.780	0.262	0.003	

注 UPJO:肾盂输尿管连接处梗阻;BMI:身体质量指数

表 3 UPJO 术后 UR 的 Logistic 回归分析变量赋值表

Table 3 Variable assignment table of Logistic multivariate analysis of UR after UPJO

变量	赋值
术者经验	1 = ≤50 例, 2 = >50 例
SFU 分级	0 = <3 级, 1 = ≥3 级
肾造瘘病史	0 = 否, 1 = 是

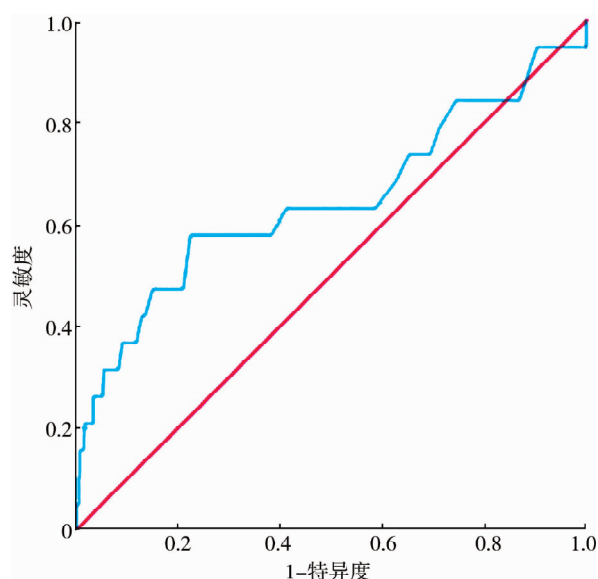
注 UPJO: 肾盂输尿管连接处梗阻; UR: 非计划再手术; SFU: 美国胎儿泌尿外科协会

表 4 UPJO 术后 UR 危险因素的 Logistic 回归分析

Table 4 Logistic regression analysis of risk factors of UR in UPJO children

影响因素	P 值	OR 值	OR 值 95% CI
肾盂直径	0.007	1.278	1.069 ~ 1.528
术后住院时间	<0.001	1.165	1.094 ~ 1.239
术者经验	0.012	0.226	0.070 ~ 0.725
SFU 分级	0.153	1.526	0.854 ~ 2.728
肾造瘘病史	0.001	17.817	3.291 ~ 96.446

注 UPJO: 肾盂输尿管连接处梗阻; UR: 非计划再手术; SFU: 美国胎儿泌尿外科协会

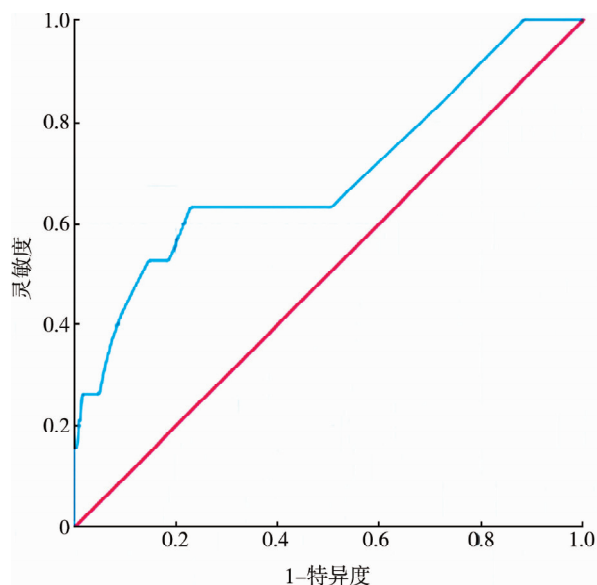


注 UPJO: 肾盂输尿管连接处梗阻; UR: 非计划再手术; ROC: 受试者工作特征曲线

图 1 肾盂直径预测 UPJO 患儿 UR 的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve for predicating anteroposterior diameter and UR

分级为 2 级、4 级各 2 例,均为术后吻合口漏尿导致尿外渗、尿囊形成、大量尿腹,以及肠梗阻、泌尿系结石和腹腔感染,经抗感染、控制液体摄入、调整腹腔引流管及重置双 J 管等对症处理后不能好转,肾盂直径达 $(5.6 \pm 1.3) \text{ cm}$ ($4.2 \sim 7.2 \text{ cm}$),于术后第 12 ~ 21 天行再次开放性探查手术,术中均发现不同程度吻合口撕裂,予重新修复吻合口,术后经 B 超随访,4 例肾积水均不同程度减轻,均未接受第 3 次手术。



注 UPJO: 肾盂输尿管连接处梗阻; UR: 非计划再手术; ROC: 受试者工作特征曲线

图 2 术后住院时间预测 UPJO 患儿 UR 的 ROC 曲线

Fig. 2 ROC curve for predicating prolonged postoperative hospitalization stay and UR

本组发生远期 UR 15 例 (15/678, 2.2%), 患儿术前肾盂直径 $(6.0 \pm 3.3) \text{ cm}$ ($1.8 \sim 12.0 \text{ cm}$), SFU 分级 2 级 1 例、3 级 1 例、4 级 13 例, 3 例因严重肾积水先行肾造瘘手术。均为 B 超随访过程中肾盂分离程度显著增加、肾皮质变薄,再次手术前肾盂直径达 $(7.7 \pm 3.3) \text{ cm}$ ($3.8 \sim 13.0 \text{ cm}$)。10 例 (66.7%) 存在不同程度反复发作的患侧腰腹部发作性疼痛, 2 例 (13.3%) 出现反复尿路感染, 1 例 (6.7%) 出现肉眼血尿, 2 例 (13.3%) 无明显临床表现。15 例于第 1 次手术后取出双 J 管时, 有 5 例 (33.3%) 出现患侧腰腹疼痛和发热。3 例先行输尿管支架管置入术, 1 例行钬激光内切开术, 1 例行球囊扩张后留置双 J 管术, 但效果均不理想。于术后第 5 个月至 8 年, 5 例行开放 Anderson-Hynes 离断式肾盂成形术 (A-H 手术), 10 例行再次 LP 手术。再次手术中发现 14 例为吻合口处狭窄伴有明显的瘢痕和周围组织粘连形成, 1 例合并吻合口处输尿管高位开口。15 例远期 UR 患儿经 B 超、肾图、静脉肾盂造影 (intravenous urography, IVU) 等检查, 目前肾积水程度均不同程度减轻, 无一例发生再次手术事件。

讨论

UPJO 是婴儿和儿童肾积水的主要原因, 手术是目前常见且有效的治疗手段。任何肾盂成形手术方式都存在再次梗阻的风险。研究结果表明, 初次

行肾盂成形术后约有 11% 的患儿最终需要再次手术干预,且再次梗阻的处理较初次手术更为困难^[3]。有研究人员认为,导致需要再次行肾盂成形术的原因可能是缺乏手术技巧、吻合口漏尿、缺血、扭曲或其他原因导致再次狭窄,大多数 UPJO 手术失败发生在手术后前 2 年,被称为“失败的肾盂成形术”^[5-6];也有研究人员称其为 RUPJO,即 UPJO 经过各种外科治疗后梗阻持续存在,或显著加重,以及肾功能发生进行性损害,通常需要进行再次手术干预^[7]。周辉霞等^[8]把 RUPJO 定义为初次手术拔除内支架管后出现以下 3 种情况中的 2 种及以上:①肾积水进行性加重,伴反复泌尿系感染,影像学检查提示存在梗阻;②间断腰腹部疼痛,且利尿性肾动态显像 T1/2 排泄时间 > 20 min;③症状性肾积水(反复泌尿系感染、腰腹疼痛、炎症性发热),且 IVU、顺行造影、逆行造影或磁共振泌尿系水成像(magnetic resonance urography, MRU)等影像学检查提示存在梗阻。

我们认为,肾盂成形手术后并发症情况及处理方法不同,其再次手术的意义也不一样。如近期再次手术多为吻合口异常导致尿外渗,引起不可控制的临床症状,经相应的尿液转流处理后,吻合口有可能恢复通畅,故并不适合称为手术失败或 RUPJO。因此,我们建议将 UR 发生情况作为肾积水手术后疗效评价的指标。目前,非计划 UR 发生率作为手术质量的评价指标之一,引起临床医师的关注。在过去几十年里,随着外科技术的进步,非计划 UR 的发生率有所下降。在大部分手术领域,计划外 UR 占有所有手术的 2%~10%。Li 等^[9]研究儿童初次腹腔镜肾盂成形术后不良结局发现,535 例中有 12 例需要非计划 UR,约占 2.2%。本研究共纳入 678 例患儿,UR 的发生率为 2.9%。有学者对再手术的原因进行分析,分为未完全解除梗阻和技术性因素两类^[8]。前者包括遗留病变组织未处理和遗留异位血管,后者包括各种手术技术方面原因造成的吻合口异常,如狭窄、肾盂裁剪过多或过少、扭曲或高位开口、遗留束带压迫等。对于肾积水术后再手术原因的描述中,较常见的是尿外渗和遗留异位血管,术后尿外渗可能加重输尿管周围炎症,刺激腐蚀性反应,导致再狭窄。Seo 等^[10]回顾性分析了 65 例腹腔镜肾盂成形术患儿的治疗结果,平均随访 36.5 个月,总成功率为 87.7%,手术失败组患儿总引流量明显多于手术成功组,并认为高引流量是手术失败的独立危险因素。一些成人领域的研

究人员认为,异位血管的持续存在确实会导致 UPJO 复发风险增加,但儿童中报道较少^[11]。

为进一步减少 UR 的危险因素,降低发生率,外科医师了解患儿术前、围手术期以及术后危险因素具有重要意义。本研究发现,肾盂直径长、术后住院时间长、有肾造瘘史、术者经验欠缺是 UR 的独立危险因素。既往研究表明,LP 术后输尿管再发狭窄的危险因素包括术中吻合口张力及术后引流情况^[12]。结合本研究结果,肾盂直径的增加会导致术中对于肾盂的裁剪增多。临床医师手术时将扩张的肾盂及输尿管进行裁剪,以恢复肾脏的正常肾盂形状,扩张的肾盂会影响手术视野,且不容易检测最低吻合口的病变^[13-14]。同时,还需要最大限度地保护输尿管血管,特别要注意保持输尿管内侧边缘的血液供应。其次,手术时应尽量减少解剖暴露、解离以及术后引流,这也与术后住院时间密切相关。因此术前准确评估患肾情况、精确操作以及做好患儿术后管理,对减少并发症、降低二次手术的发生率尤其重要。

肾盂直径(anteroposterior diameter, APD)主要反映肾脏积水的严重程度,与肾积水自发消退率呈负相关,与手术率呈正相关^[15]。一方面 APD 不断增加可作为肾盂成形术的指征。Arora 等^[16]通过对 109 例 UPJO 患儿手术时机的预测因素进行分析发现,APD 和术前肾功能是需要手术干预的独立预测因素,APD 大于 24.3 mm 时建议行手术治疗;当 APD < 24 mm 时患儿的检查负担可以适度减少^[17-18]。另一方面,APD 的大小往往与手术预后相关。He 等^[19]通过对 279 例初次腹腔镜肾盂成形术后发生并发症的可能影响因素进行分析,发现 APD 为 1.5~3 cm 组患儿术后并发症的发生风险最低,但差异无统计学意义。通过对儿童初次腹腔镜肾盂成形术后不良结局预测模型的分析发现,患儿 APD 均值超过 4.10 cm 时更容易出现术后预后不良,列线图结果表明 APD 值越大,总分越高,出现负面结果的可能性越大^[9]。我们的研究发现,肾盂直径及术后住院时间预测 UPJO 术后是否发生 UR 的 ROC 曲线下面积分别为 0.643(95% CI:0.488~0.799, $P=0.033$) 和 0.697(95% CI:0.555~0.838, $P=0.003$),最佳截断值分别为 3.85 cm 和 10.5 d。较长的术后住院时间可能代表接受过更复杂的手术或出现并发症,如感染、漏尿、血管损伤或尿囊形成,这些都可能導致输尿管狭窄形成,增加二次手术的可能性。通过对比两组 SFU 评分,发现 SFU 大于等于 3 级时更有可

能发生二次手术,但在多因素分析时该变量没有统计学意义。

LP 治疗儿童 UPJO 是安全和可行的,相比于开放手术具有创伤小、手术过程精细、术后恢复快、外观好等优点。对于肾功能较差或积水较严重者,临床医师往往先行肾造瘘术或者初次行肾盂成形术联合肾造瘘术。经皮肾造瘘术(percutaneous nephrostomy, PCN)可引流尿液,解除尿路梗阻,被用于观察肾功能的可恢复性。然而在大多数病例中,对于是否行肾造瘘术,不同的医师有着不同的处理方式。Gupta 等^[20]认为,在没有行 PCN 试验的情况下,不应切除功能不佳的 UPJO 肾脏,建议继续行 PCN 手术约 4 周,以评估肾功能的恢复情况。Nayyar 等^[21]回顾性分析了 32 例肾小球滤过率 ≤ 20 mL/min 或分肾功能 $\leq 20\%$ 的患儿肾盂成形术后并发症和术后肾功能变化情况,发现无一例因梗阻、功能恶化或顽固性疼痛而需要再次干预,且有 13 例(40.6%)肾功能明显改善(较术前增加 5%),除 1 例(3.1%)肾功能较前下降外,其他患儿均未出现肾功能进一步恶化,表明肾盂成形术即使用于肾功能非常差的肾脏单位,也能达到较高的形态学和功能成功率。此外,对肾盂成形术后并发症的影响因素进行分析也发现,肾造瘘增加了术后并发症的发生率^[19,22]。尽管重度肾积水患儿术前肾造瘘术改善了肾功能,但也增加了再次手术的风险。本研究结果表明,肾造瘘术是非计划 UR 的危险因素,这可能是由于肾造瘘术本身会对患儿造成创伤以及有可能引起肾盂慢性炎症的缘故。因此,肾造瘘术可能并不取决于肾积水的严重程度。我们分析了相对较少的肾造瘘病例,其结果并不能代表 PCN 对肾脏预后的影响。

此外,术者经验作为手术成功的必要条件,也决定着手术成功率。有研究人员通过对 100 例手术的经验分析,发现后 50 例 LP 患儿的平均手术时间明显少于前 50 例^[23]。我们的研究以 50 例作为临界值,发现手术例数大于 50 例的手术医师二次手术的概率明显低于手术例数小于等于 50 例者。临床医师遵循学习曲线,不断提高腹腔镜技术是减少并发症的根本。近年来,机器人在泌尿外科的应用越来越广泛^[24]。与腹腔镜手术相比,机器人手术提高了手术疗效。机器人手术甚至可以降低学习曲线的斜率,帮助不成熟的外科医师精确进行腹腔镜手术,手术时间显著减少。总之不断增强手术技术,累积手术经验是手术成功与否的重要因素。

对于肾积水术后 UR 的手术方式,目前并没有统一的标准,常用的手术方式有以下 4 种:①顺行或逆行腔内肾盂切开手术;②球囊扩张术;③放置 DJ 管或肾穿刺造瘘术;④重建性手术,包括开放手术、腹腔镜手术以及机器人手术等。随着微创技术的发展,目前机器人辅助重建手术已逐渐取代开放手术成为重建手术的首选^[25]。本研究通过本中心 UR 手术病例的回顾性分析表明,虽然内切开、球囊扩张以及尿液转流等处理可以短时间内缓解梗阻症状,但长期随访结果显示,重建性手术仍然是最有效的方法。

本研究存在以下局限,首先本研究为回顾性研究,存在此类研究设计中固有的缺陷。其次,我们收集了患儿术前、术中、术后的资料,但只有资料完整者才被纳入,这虽然代表了在我们机构接受肾盂成形术的大多数患者,但不是所有患者。最后,本研究中病例组的样本量较小,这可能与非计划再手术的发生率较低有关。为了克服这些局限性,建议进行多中心前瞻性研究,采用更大的样本量和更健全、更精确的研究干预标准深入研究。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 李虎负责研究的设计、实施和起草文章;孙起航、汪刚、吴飞、何萍、席倩茹负责病例数据收集和分析;张殷、潮敏负责研究设计与酝酿;蒋加斌、张晔、方向、李道龙对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Abdel-Karim AM, Fahmy A, Moussa A, et al. Laparoscopic pyeloplasty versus open pyeloplasty for recurrent ureteropelvic junction obstruction in children[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(6):401. e1-401. e6. DOI:10.1016/j.jpurol.2016.06.010.
- [2] Chen JC, Zhang QL, Wang YJ, et al. Laparoscopic disconnected pyeloplasty to treat ureteropelvic junction obstruction (UPJO) in children[J]. Med Sci Monit, 2019, 25:9131-9137. DOI:10.12659/MSM.918164.
- [3] Dy GW, Hsi RS, Holt SK, et al. National trends in secondary procedures following pediatric pyeloplasty[J]. J Urol, 2016, 195(4 Pt 2):1209-1214. DOI:10.1016/j.juro.2015.11.010.
- [4] Moscardi PR, Barbosa JA, Andrade HS, et al. Reoperative laparoscopic ureteropelvic junction obstruction repair in children: safety and efficacy of the technique[J]. J Urol, 2017, 197(3 Pt 1):798-804. DOI:10.1016/j.juro.2016.10.062.
- [5] Romao RLP, Koyle MA, Pippi Salle JL, et al. Failed pyeloplasty in children: revisiting the unknown[J]. Urology, 2013, 82(5):1145-1147. DOI:10.1016/j.urology.2013.06.049.
- [6] Chow AK, Rosenberg BJ, Capoccia EM, et al. Risk factors and management options for the adult failed ureteropelvic junction obstruction repair in the era of minimally invasive and robotic approaches: a comprehensive literature review[J]. J Endourol, 2020, 34(11):1112-1119. DOI:10.1089/end.2019.0737.

- [7] 熊盛伟,王杰,朱伟杰,等. 二次肾盂成形术在复发性肾盂输尿管连接处梗阻中的研究进展[J]. 北京大学学报(医学版), 2020, 52(4): 794-798. DOI: 10. 19723/j. issn. 1671-167X. 2020. 04. 036.
- Xiong SW, Wang J, Zhu WJ, et al. Research advances of re-do pyeloplasty for recurrent ureteropelvic junction obstruction after surgery[J]. J Peking Univ (Health Sci), 2020, 52(4): 794-798. DOI: 10. 19723/j. issn. 1671-167X. 2020. 04. 036.
- [8] 曹华林,周辉霞,王蕊,等. 儿童肾盂成形术后梗阻原因及再次行腹腔镜手术的可行性[J]. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(5): 362-366. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000-6702. 2017. 05. 011.
- Cao HL, Zhou HX, Wang R, et al. Reoperative laparoscopy after failed pyeloplasty in children[J]. Chin J Urol, 2017, 38(5): 362-366. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000-6702. 2017. 05. 011.
- [9] Li JY, Li ZH, He YZ, et al. Development of the prediction model for negative outcomes after primary laparoscopic pyeloplasty in children: a retrospective study of 535 patients[J]. Transl Androl Urol, 2022, 11(12): 1680-1690. DOI: 10. 21037/tau-22-327.
- [10] Seo IY, Oh TH, Lee JW. Long-term follow-up results of laparoscopic pyeloplasty[J]. Korean J Urol, 2014, 55(10): 656-659. DOI: 10. 4111/kju. 2014. 55. 10. 656.
- [11] Lucas SM, Sundaram CP, Wolf JS Jr, et al. Factors that impact the outcome of minimally invasive pyeloplasty: results of the Multi-institutional Laparoscopic and Robotic Pyeloplasty Collaborative Group[J]. J Urol, 2012, 187(2): 522-527. DOI: 10. 1016/j. juro. 2011. 09. 158.
- [12] Li LJ, Qiu MX, Gong BS, et al. Systematic review and meta-analysis of ureteral stent for risk factors of restenosis after laparoscopic pyeloplasty[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(10): 10527-10534. DOI: 10. 21037/apm-21-2228.
- [13] Wong YS, Pang KKY, Tam YH. Comparing robot-assisted laparoscopic pyeloplasty vs. laparoscopic pyeloplasty in infants aged 12 months or less[J]. Front Pediatr, 2021, 9: 647139. DOI: 10. 3389/fped. 2021. 647139.
- [14] Yamasaki K, Uchida M, Nishijima Y, et al. Light-guided renal cyst fenestration during laparoscopic ureterocalicostomy in a patient with left ureteropelvic junction obstruction[J]. IJU Case Rep, 2020, 3(1): 8-11. DOI: 10. 1002/iju5. 12129.
- [15] Aksu N, Yavaşcan O, Kangin M, et al. Postnatal management of infants with antenatally detected hydronephrosis[J]. Pediatr Nephrol, 2005, 20(9): 1253-1259. DOI: 10. 1007/s00467-005-1989-3.
- [16] Arora S, Yadav P, Kumar M, et al. Predictors for the need of surgery in antenatally detected hydronephrosis due to UPJ obstruction: a prospective multivariate analysis[J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(5): 248. e1-248. e5. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2015. 02. 008.
- [17] Sadeghi-Bojd S, Kajbafzadeh AM, Ansari-Moghadam A, et al. Postnatal evaluation and outcome of prenatal hydronephrosis[J]. Iran J Pediatr, 2016, 26(2): e3667. DOI: 10. 5812/ijp. 3667.
- [18] Lee JN, Kang JK, Jeong SY, et al. Predictive value of cortical transit time on MAG3 for surgery in antenatally detected unilateral hydronephrosis caused by ureteropelvic junction stenosis[J]. J Pediatr Urol, 2018, 14(1): 55. e1-55. e6. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2017. 08. 009.
- [19] He YZ, Song HC, Liu P, et al. Primary laparoscopic pyeloplasty in children: a single-center experience of 279 patients and analysis of possible factors affecting complications[J]. J Pediatr Urol, 2020, 16(3): 331. e1-331. e11. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2020. 03. 028.
- [20] Gupta DK, Chandrasekharam VV, Srinivas M, et al. Percutaneous nephrostomy in children with ureteropelvic junction obstruction and poor renal function[J]. Urology, 2001, 57(3): 547-550. DOI: 10. 1016/s0090-4295(00)01046-3.
- [21] Nayyar R, Yadav S, Singh P, et al. Outcomes of pyeloplasty in very poorly functioning kidneys: examining the myths[J]. Urology, 2016, 92: 132-135. DOI: 10. 1016/j. urology. 2016. 02. 045.
- [22] 肖哲思,何大维,习林云,等. 儿童单侧 UPJO 腹腔镜下肾盂输尿管成形术后吻合口暂时性梗阻的危险因素分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(2): 159-162. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 016.
- Xiao ZS, He DW, Xi LY, et al. Risk factors of transient anastomotic obstruction after laparoscopic pyeloplasty for unilateral UPJO in children[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 15(2): 159-162. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 016.
- [23] Singh O, Gupta SS, Arvind NK. Laparoscopic pyeloplasty: an analysis of first 100 cases and important lessons learned[J]. Int Urol Nephrol, 2011, 43(1): 85-90. DOI: 10. 1007/s11255-010-9753-4.
- [24] 刘祺,邢欣然,曾晓旭,等. 机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜治疗儿童肾盂输尿管连接处梗阻的疗效对比[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(7): 660-665. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202211037-011.
- Liu Q, Xing XR, Zeng XX, et al. A comparative efficacy study of robot-assisted laparoscopy versus conventional laparoscopy for pelvic ureteral junction obstruction in children[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22(7): 660-665. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202211037-011.
- [25] Davis TD, Burns AS, Corbett ST, et al. Reoperative robotic pyeloplasty in children[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(6): 394. e1-394. e7. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2016. 04. 045.

(收稿日期: 2024-01-21)

本文引用格式:李虎,潮敏,蒋加斌,等. 腹腔镜肾盂成形术后非计划再手术的危险因素分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(4): 328-334. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202401052-006.

Citing this article as: Li H, Chao M, Jiang JB, et al. Analysis of risk factors of unplanned reoperation after laparoscopic pyeloplasty[J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(4): 328-334. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202401052-006.