

DOI: 10.12235/E20250691

文章编号: 1007-1989 (2026) 07-0018-10

论 著

腹腔镜输尿管端侧吻合术治疗小儿 重复肾双输尿管畸形的疗效分析*

李亚楠, 王松林, 顾绍栋

(徐州医科大学附属连云港医院 小儿泌尿外科, 江苏 连云港 222001)

摘要: 目的 探究腹腔镜输尿管端侧吻合术(LUU)治疗小儿重复肾双输尿管畸形的可行性和安全性。

方法 选取2021年1月—2024年7月该院15例行LUU的重复肾双输尿管畸形患儿的临床资料(LUU组), 并以30例行腹腔镜肾盂输尿管成形术(LP)的肾盂输尿管连接部梗阻(UPJO)肾盂积水患儿的临床资料(LP组)作为参考, 统计两组患儿手术前后患侧积水程度(肾盂前后径和输尿管扩张值)、手术时间、输尿管缝合时间、术中出血量、术后并发症、术后住院时间、术后腹腔引流流量、留置腹腔引流管时间、留置尿管时间和随访时B超肾盂积水消退情况等, 比较两组患儿围手术期指标, 评估LUU手术的可行性和安全性。

结果 LUU组手术时间和住院时间长于LP组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); LUU组术后输尿管扩张值较术前明显缩小, 差异有统计学意义($P < 0.05$); LUU组留置尿管时间长于LP组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。LP组总体肾盂前后径减小速度较LUU组快, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组患儿其余指标比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 与LP相比, LUU手术时间、住院时间和留置尿管时间长, 术后肾盂积水消退速度慢, 其余围手术期指标和术后并发症相当。LUU作为治疗小儿重复肾双输尿管畸形的新兴输尿管重建术式, 是安全和可行的。

关键词: 儿童; 重复肾双输尿管畸形; 腹腔镜输尿管端侧吻合术(LUU); 腹腔镜肾盂输尿管成形术

中图分类号: R726.9

Laparoscopic ureteroureterostomy for the treatment of double kidney with ureteral duplication in children*

Li Yanan, Wang Songlin, Gu Shaodong

(Department of Pediatric Urology, the Affiliated Lianyungang Hospital of Xuzhou Medical University,
Lianyungang, Jiangsu 222001, China)

Abstract: Objective To evaluate the feasibility and safety of laparoscopic ureteroureterostomy (LUU) in treating pediatric double kidneys with ureteral duplication. **Methods** Clinical data from 15 children diagnosed with double kidney with ureteral duplication who underwent LUU (LUU group) were analyzed and compared with data from 30 children with ureteropelvic junction obstruction (UPJO)-related hydronephrosis who underwent laparoscopic pyeloplasty (LP group). Parameters included preoperative/postoperative hydronephrosis severity (anteroposterior renal pelvis diameter, ureteral diameter), operative time, ureteral suturing time, intraoperative blood loss, postoperative complications, postoperative hospital stay, drainage volume and duration of abdominal drainage, and follow-up ultrasonographic regression of hydronephrosis. Perioperative outcomes were compared to assess

收稿日期: 2025-12-23

* 基金项目: 连云港市卫生科技面上项目 (202111)

[通信作者] 顾绍栋, E-mail: 760020220062@xzhmu.edu.cn

LUU's feasibility and safety. **Results** Operative time and postoperative hospital stay were longer in the LUU group than those in the LP group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$); Postoperative ureterectasis significantly decreased in the LUU group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$); The LP group exhibited faster overall regression of renal pelvis dilation than the LUU group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$); The duration of postoperative indwelling urinary catheterization in the LUU group was longer than that in the LP group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). Other parameters showed no statistically significant differences ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared to LP (a common urethral reconstruction procedure), LUU requires longer operative time and hospitalization, with slower postoperative regression of hydronephrosis and a longer indwelling catheter time. However, other perioperative indicators and long-term complication rates were comparable. LUU is a safe and feasible emerging technique for reconstructing pediatric double kidneys and ureters.

Keywords: children; double kidney with ureteral duplication; laparoscopic ureteroureterostomy (LUU); laparoscopic pyeloplasty

小儿重复肾双输尿管畸形是儿童先天性泌尿系统畸形中较为常见的疾病类型之一,其发生率为0.5%~0.8%^[1]。临床可表现为:肾积水、腹痛和反复尿路感染等,给儿外科医生诊断和治疗工作带来了挑战^[2]。小儿重复肾双输尿管畸形的治疗原则如下:最大限度地保留肾功能,有效地解除梗阻和膀胱输尿管反流,积极控制尿路感染,维持患儿自主排尿,减少手术干预,降低并发症发生率^[3]。约40.0%的输尿管畸形患儿可出现输尿管扩张自发改善的情况,对于未得到改善且无任何临床症状的患儿,可通过预防性使用抗生素、超声随访等方式,对疾病进行早期介入,当出现临床症状且肾盂及输尿管扩张程度随着生长发育逐渐加重时,须积极进行手术干预。治疗该疾病的手术方式包括:半肾切除术、输尿管再植术及重复输尿管端侧吻合术等^[4]。输尿管再植术在合并膀胱输尿管反流的治疗中具有优势^[5];当病变肾段无功能时,可选择病变部分切除或半肾切除术;若重复肾段功能良好,则更倾向于保留该肾段,并通过重建输尿管的方式解除梗阻。也有研究^[6]指出,当病变肾段已出现明显形态改变且功能受损时,由于难以准确评估其对健侧肾脏及相关系统的整体影响,必须对传统“切除无功能患肾”的治疗理念进行重新论证。随着微创技术的发展,输尿管吻合术逐渐应用于临床,被认为是一种安全、有效的手术方法^[7]。与腹腔镜半肾切除术相比,腹腔镜输尿管端侧吻合术(laparoscopic ureteroureterostomy, LUU)是一种新兴的微创手术技术,近年来日益普及,尤其是在治疗重复肾双输尿管畸形方面,其可作为腹腔镜半肾切除术的替代方案^[8]。该方法既保留了原有的肾单位,又避免了肾脏

单位、膀胱的手术干扰和相关并发症的发生;与输尿管再植术相比,LUU避免了对膀胱及其周围组织损伤的风险,特别是男童输精管损伤的风险^[9]。同侧输尿管吻合术已被公认为治疗伴有上尿路畸形的完全性重复肾双输尿管畸形的有效方法^[10]。然而,输尿管端侧吻合术的难度和相关风险,也成为业内学者关注的焦点,包括:吻合口通畅性、输尿管蠕动协调性等围手术期风险,手术学习曲线的难易程度,以及对同侧健康输尿管的干扰。肾盂输尿管连接部梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是临床上常见的上尿路畸形之一。该疾病可增加肾脏内的压力,导致肾积水和肾功能逐渐下降^[11]。腹腔镜肾盂输尿管成形术(laparoscopic pyeloplasty, LP)是目前最常用解除梗阻的方法,其手术流程成熟,手术效果也已得到公认^[12]。本研究以LP为参照对象,比较两种微创输尿管重建方式的围手术期指标,旨在探究LUU的安全性和可行性,以为临床选择手术方式提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年1月—2024年7月在本院小儿泌尿外科完成LUU手术的患儿的临床资料,15例患儿纳入LUU组,并将30例行LP的患儿纳入LP组作为参考。LUU组中,女7例,男8例;左侧7例,右侧8例;年龄8~144个月,平均年龄(4.40 ± 2.78)岁;术前均行泌尿系B超、计算机体层摄影尿路造影(computed tomography urography, CTU)和磁共振尿路成像(magnetic resonance urography, MRU)检查,

6 例患儿术前另行膀胱造影检查，4 例患儿术前另行逆行肾盂造影检查，3 例患儿术前另行肾动态显像检查，均明确诊断为重复肾双输尿管畸形。LP 组中，女 12 例，男 18 例；左侧 14 例，右侧 16 例；年龄 36 ~ 156 个月，平均年龄 (5.19 ± 3.55) 岁；术前均行泌尿系 B 超检查，26 例患儿术前另行 CTU 检查，11 例患儿术前另行 MRU 检查，1 例患儿术前另行膀胱造影检查，9 例患儿术前另行逆行肾盂造影检查，7 例患儿术前另行肾动态显像检查，1 例患儿术前另行腹部立位平片检查，均明确诊断为先天性 UPJO。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义 ($P>0.05$)，具有可比性。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	年龄/岁	性别/例		侧别/例	
		男	女	左	右
LUU 组 ($n = 15$)	4.40±2.78	8	7	7	8
LP 组 ($n = 30$)	5.19±3.55	18	12	14	16
t/χ^2 值	-0.74 [†]	0.93		0.00	
P 值	0.463	0.336		1.000	

注:†为 t 值。

纳入标准：LUU 组为伴有各种临床表现的重复肾双输尿管畸形患儿，且手术方式只能为 LUU；LP 组为伴有各种临床表现的先天性 UPJO 患儿，且手术方式只能为 LP。排除标准：尿路感染急性发作期；同侧两根输尿管均有病变；术中中转开放手术。本研究经徐州医科大学附属连云港医院（连云港市第一人民医院）伦理委员会批准，伦理批件号：KY-20260108003-01。

1.2 方法

1.2.1 LUU 麻醉成功后，患儿取“人”字位。首先，置入膀胱镜寻及左右两个输尿管开口，或体外寻找其他开口到直肠、阴道的异位开口等，在患侧正常输尿管内置入 1 根双 J 管。然后，垫高患侧，形成 45° 半侧卧位，重新消毒、铺巾。取脐孔上缘开放小切口，以及脐部上下各两个孔，置入 5 mm Trocar，依次建立 CO₂ 气腹，插入腹腔镜，随后打开侧腹膜，暴露后腹膜输尿管，找到并游离两根输尿管后，分别予以悬吊，确认其中 1 根正常粗细的输尿管内有之前置入的双 J 管，再用超声刀边电凝边分离输尿管及肾盂被膜，分离出两根输尿管后，横断扩张的输尿管。接着，使用 Prolene 线牵引悬吊输尿管，在距离小骨盆入口上方，先横向剪开正常粗细的输尿管约四分之一，再纵向劈开长约 1 cm，用可吸收线将两根输尿管端侧吻合，用 5-0 Vicryl 可吸收线外进、内出连续端侧缝合两根输尿管，残余输尿管游离至小骨盆入口下

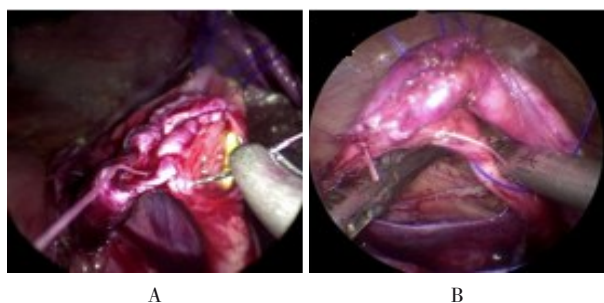
方后，结扎并切除多余输尿管，自脐部切口取出。最后，确定腹腔内无活动性出血，清点纱布器械无误后，腹腔排气，缝合各切口，留置腹腔引流管 1 根，留置导尿管 1 根，术后透视见双 J 管在位。见图 1。

1.2.2 LP 麻醉成功后，患儿取平卧位，垫高患侧，形成 45° 半侧卧位，常规消毒、铺巾。首先，于脐上缘做一小切口，置入 5 mm Trocar 作为观察孔；于脐上下 3 ~ 5 cm 处各置入一 5 mm Trocar，作为操作孔，依次建立 CO₂ 气腹，插入腹腔镜探头。左侧为患侧的患儿，于结肠中动脉上方、降结肠内侧和横结肠下方打开肠系膜，暴露肾盂输尿管连接部后，用超声刀边电凝边分离输尿管及肾盂被膜，并分离出肾盂输尿管连接部；右侧为患侧的患儿，于升结肠外侧打开侧腹膜。接着，用 Prolene 线联合悬吊肾盂输尿管，在距离输尿管肾盂连接部 2 cm 处切断输尿管，于输尿管外侧匙形切开。然后，用 Vicryl 可吸收线外进内出缝合肾盂输尿管最低点，连续缝合输尿管与肾盂后侧边缘后，置入双 J 管，再连续缝合输尿管与肾盂前侧边缘，以及肾盂缺口。最后，确定腹腔内无活动性出血，清点纱布器械无误且腹腔排气后，缝合各切口，留置腹腔引流管 1 根，留置导尿管 1 根。术中麻醉满意，手术顺利，术后透视见双 J 管在位。见图 2。

1.2.3 术后随访 术后随访 6 个月。

1.3 观察指标

1.3.1 手术相关情况 包括：术中出血量、输尿



A: 1例患儿连续端侧缝合中的两根输尿管图片; B: 另1例患儿双输尿管吻合重建后的效果图。

图1 LUU组术中图片

Fig.1 Intraoperative images of LUU group

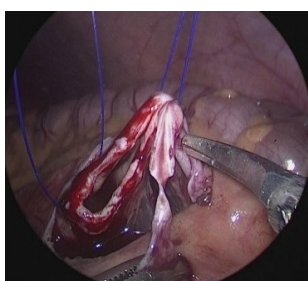


图2 LP组常规肾盂输尿管成形术的术中照片
(裁剪后待缝合状态)

Fig.2 Intraoperative photos of routine pyeloplasty in LP group (cut and ready to be sutured)

管缝合时间和手术时间。

1.3.2 围手术期情况 包括: 术后住院时间、留置尿管时间、术后腹腔引流量、留置腹腔引流管时间和术后并发症(腹痛、恶心和呕吐)。

1.3.3 临床疗效 于术后1、3和6个月, 复查泌尿系彩超, 观察手术前后患侧积水程度(肾盂前后径和输尿管扩张值)。

1.3.4 随访情况 术后6个月, 观察患儿临床症状是否消失, 有无复发, 以及肾盂积水消退情况(肾盂前后径和输尿管扩张值)。

1.4 统计学方法

采用SPSS 29.0统计学软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内比较采用配对 t 检验; 不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数) $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示, 组间和组内比较采用非参数秩和检验。计数资料用例(%)表示, 组间比较用 χ^2 检验。采用Kaplan-meier生存曲线, 分析肾盂前后径减

小速度, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 LUU组影像学检查确诊率

LUU组患儿影像学检查确诊率: B超确诊率60.0%, CTU确诊率100.0%, MRU确诊率80.0%。见图3。

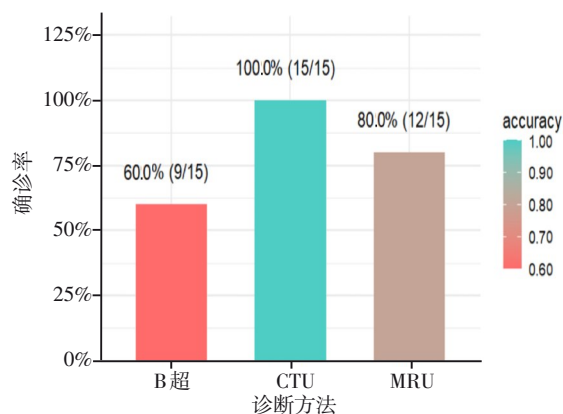


图3 重复肾双输尿管畸形患儿影像学检查确诊率

Fig.3 Diagnostic rates of imaging examinations in patients with double kidney with ureteral duplication

2.2 两组患儿手术相关情况比较

随访期间无患者需行二次手术。两组患者输尿管缝合时间比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。LUU组手术时间明显长于LP组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.3 两组患儿围手术期情况比较

LUU组术后住院时间长于LP组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。LUU组留置尿管时间长于LP组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿留置腹腔引流管时间和术后腹腔引流量, 以及术后住院期间腹痛、恶心和呕吐发生率比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

2.4 两组患儿临床疗效比较

2.4.1 两组患儿肾盂前后径比较 LUU组术后3和6个月的肾盂前后径较术前明显缩小, LP组术后1、3和6个月的肾盂前后径较术前明显缩小, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表4。LP组手术后1、3和6个月的肾盂前后径减小速度较LUU组快。见图4。

表 2 两组患儿手术相关情况比较

Table 2 Comparison of surgery-related conditions between the two groups

组别	手术时间/min	输尿管缝合时间/min	术中出血量/mL
LUU 组 (n = 15)	159.0 (126.0, 205.0)	25.8±4.1	15.0 (2.0, 20.0)
LP 组 (n = 30)	110.0 (90.0, 149.3)	27.4±7.9	0.0 (0.0, 12.5)
t/Z 值	-3.27	-0.75 [†]	-1.87
P 值	< 0.001	0.459	0.061

注：[†]为 t 值。

表 3 两组患儿围手术期情况比较

Table 3 Comparison of perioperative conditions between the two groups

组别	术后腹腔引流量/mL			留置腹腔引流 管时间/d	留置尿管 时间/d	术后住院时间/ d	术后腹痛、恶心 和呕吐 例(%)
	第 1 天	第 2 天	第 3 天				
LUU 组 (n = 15)	11.0 (1.0, 25.0)	11.0 (1.0, 25.0)	5.0 (1.0, 11.0)	5.0 (3.0, 6.0)	10.0 (7.0, 11.0)	10.0 (9.0, 12.0)	8 (53.3)
LP 组 (n = 30)	9.5 (0.0, 34.0)	20.0 (6.5, 50.0)	5.0 (0.0, 15.0)	7.0 (4.0, 8.0)	7.0 (7.0, 7.0)	8.0 (8.0, 10.0)	8 (26.7)
χ ² /Z 值	-0.09	-1.02	-0.44	-1.56	-3.79	-2.19	3.10 [†]
P 值	0.923	0.310	0.660	0.120	< 0.001	0.029	0.078

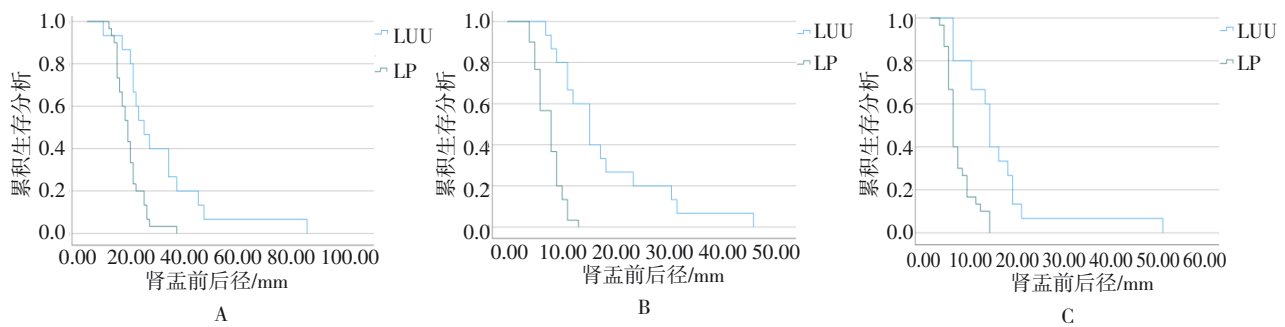
注：[†]为 χ² 值。

表 4 两组患儿肾盂前后径比较 [mm, M (P₂₅, P₇₅)]

Table 4 Comparison of renal pelvis anteroposterior diameter between the two groups [mm, M (P₂₅, P₇₅)]

组别	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	Z ₁ 值	P ₁ 值	Z ₂ 值	P ₂ 值	Z ₃ 值	P ₃ 值
LUU 组 (n = 15)	42.1 (28.0, 44.1)	26.9 (17.0, 40.0)	18.5 (12.7, 34.7)	18.0 (12.7, 34.7)	-0.91	0.360	-2.57	0.010	-3.14	0.002
LP 组 (n = 30)	35.5 (31.2, 53.0)	17.0 (13.0, 30.7)	11.0 (7.2, 29.5)	11.0 (5.0, 29.5)	-3.57	< 0.001	-5.87	< 0.001	-6.16	< 0.001

注：Z₁ 值和 P₁ 值为术后 1 个月与术前比较的统计值；Z₂ 值和 P₂ 值为术后 3 个月与术前比较的统计值；Z₃ 值和 P₃ 值为术后 6 个月与术前比较的统计值。



A: 术后 1 个月; B: 术后 3 个月; C: 术后 6 个月。

图 4 LP 组及 LUU 组患者术后 1、3 和 6 个月复查肾盂前后径生存曲线分析

Fig.4 Survival curve analysis of renal pelvis anteroposterior diameter in LP and LUU groups at 1, 3, and 6 months postoperative follow-up

2.4.2 LUU 组手术前后输尿管扩张值比较 LUU 组手术后 1、3 和 6 个月的输尿管扩张值较术前明显缩小，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5。

2.5 随访情况 术后随访 6 个月，大部分患儿术后相关临床症状消失，恶心、呕吐症状均无复发，大部分患儿肾积水

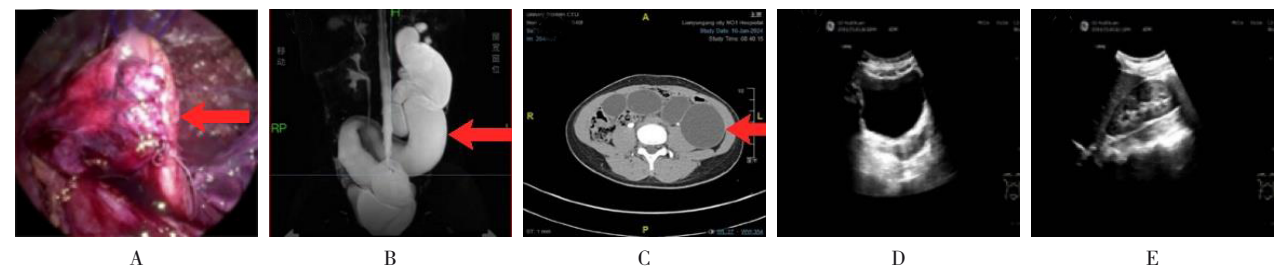
和输尿管扩张程度明显减轻。1 例 LP 组患儿术后肾积水加重, 嘱其多饮水、勤排尿和禁止憋尿后, 肾积水程度好转。术后 1~6 个月, 复查泌尿系超声提示: 重复肾输尿管扩张积水均好转。LUU 组出现会阴部分分泌物增多 2 例。

2.6 典型病例

15 例行 LUU 的患儿中, 输尿管扩张程度由轻到重均存在。输尿管扩张程度最重患儿的情况见图 5。输尿管扩张程度最轻患儿的情况见图 6。

表 5 LUU 组手术前后输尿管扩张值比较 [mm, $M(P_{25}, P_{75})$]
Table 5 Comparison of ureteral dilation values before and after surgery in the LUU group [mm, $M(P_{25}, P_{75})$]

时段	输尿管扩张值
术前	12.5(10.5,23.2)
术后 1 个月	9.0(6.5,13.0)
术后 3 个月	8.0(4.8,9.0)
术后 6 个月	3.0(3.0,3.0)
Z 值 _{术后 1 个月与术前比较}	-2.20
P 值 _{术后 1 个月与术前比较}	0.028
Z 值 _{术后 3 个月与术前比较}	-3.36
P 值 _{术后 3 个月与术前比较}	< 0.001
Z 值 _{术后 6 个月与术前比较}	-4.78
P 值 _{术后 6 个月与术前比较}	< 0.001



A: 输尿管最大扩张 75.20 mm 的输尿管术中端侧吻合效果图; B: 术前 MRU 图片; C: 术前 CTU 影像图片; D 和 E: 术后复查彩超 (输尿管未扩张不显影); 箭头所指为输尿管。

图 5 输尿管扩张程度最重患儿
Fig.5 The child with the most severe ureteral dilation



A: 正常粗细的两根输尿管术中端侧吻合效果图; B: 正常粗细的两根输尿管术前 MRU 图片; C: 正常粗细的两根输尿管术前 CTU 图片; D 和 E: 正常粗细的两根输尿管术后复查彩超 (输尿管未扩张, 不显影); 箭头所指为输尿管。

图 6 输尿管无扩张患儿
Fig.6 Children without ureteral dilation

3 讨论

3.1 小儿重复肾双输尿管畸形的临床研究现状

小儿重复肾双输尿管畸形是指患肾有两套肾输尿管集合系统。有研究^[13]表明,随机的尸体解剖中,重复肾双输尿管畸形的发生率约为0.8%,女童发病率约是男童的两倍,同时,可能有遗传倾向,患儿的父母及兄弟姐妹的患病率较高,约为12.5%。重复肾双输尿管畸形可分为:不完全性和完全性,不完全性是两根输尿管融合为1根输尿管进入膀胱,完全性是2根输尿管分别开口进入膀胱。解剖学认为^[14],副输尿管芽的起始位置决定其解剖结构特征,当副输尿管芽衍生自主输尿管时,将表现为不完全性;若该芽衍生自连接主侧的中肾管,则将表现为完全性。完全性重复肾双输尿管畸形最常见的三种表现形式为:UPJO、异位输尿管开口和输尿管囊肿,常合并马蹄肾、肾旋转不良、对侧肾发育不全、先天性输尿管狭窄和多条肾动脉供血等畸形,较为罕见^[1]。上尿路梗阻导致肾盂积水是重复肾双输尿管畸形最常见的手术指征,其次是下尿路梗阻发生反流,常通过评估上半肾大小及其功能来决定下一步治疗方案^[15]。目前,已有较多通过肾脏灌注计算机成像评估各半肾功能的研究^[16]。以往研究^[17]建议,无功能半肾行半肾切除术,功能良好的半肾行保留肾单位的输尿管重建术。近年来,有研究^[6]表明,即便肾功能不良的单侧肾脏,在儿童患者中仍有保留的价值,且预后良好。

3.2 重复肾双输尿管畸形的诊断方法

超声检查、膀胱尿道造影、放射性核素膀胱显像、静脉肾盂造影、CT、MRU和肾动态显像,可作为重复肾双输尿管畸形的诊断方法^[18]。其中,B超、CT和MRU在临床上最为常用。国内学者李焕敬等^[19]发现,重复肾双输尿管畸形超声诊断符合率为64.56%,CTU诊断符合率为96.20%。史自锋等^[20]的研究表明,CT联合MRU对积水型重复肾双输尿管畸形的诊断符合率为100.00%,高于CT和MRU单独诊断的77.27%和81.82%。国外学者Doery等^[21]研究显示,超声是最常用的检查方式(72.00%),其次是核医学(180/836,21.53%)、MRU(52/836,6.22%)、MRI(5/836,<1.00%)和CT(1/836,<1.00%),但并未显示各项检查的确诊率。Giorlando等^[22]报道了1例重复肾双输尿管畸形患者,因超声发现异常后,使用MRU及CTU辅助得以确诊。Chen等^[23]报道的病

例则是在超声复查肾囊肿时,由于病情加重选择CT检查后,被确诊为重复肾双输尿管畸形。由此可见,超声作为重复肾双输尿管畸形诊断的初步手段,有误诊的风险,考虑原因为:输尿管属于腹膜后器官,超声检查易受腹部肠道气体及脂肪组织的影响,通常只能观察到扩张的尿路,正常尿路易被忽视,导致诊断符合率降低,造成误诊。确诊重复肾双输尿管畸形仍需结合MRU和CTU影像学检查。因此,本文就重复肾双输尿管畸形的确诊方法进行了比较,结果显示,CTU在重复肾双输尿管畸形的确诊方面有较大优势,MRU确诊率相对较高,而超声的确诊率最低。MRU虽然是一种先进的无辐射成像技术,能够提供关于泌尿系统解剖结构和功能性磁共振尿路造影中尿路病变严重程度的独特信息^[24],但存在检查时间偏长(通常需要15~30 min),以及对患者配合度要求高等问题,常因儿童不配合而无法获得满意的图像,需要在麻醉或镇静情况下进行检查,以获得较高质量的图像,但时间成本和检查风险较高。且核磁共振无法显影不扩张的输尿管,易造成漏诊。CTU检查所需的时间短,能清楚地显示肾皮质及集合系统的分布情况,且对于不扩张的输尿管,显影效果更好,扩张输尿管虽存在延迟显影;但可与周围组织强化进行对比,进而明确诊断。因此,是否将CTU检查作为重复肾双输尿管畸形检查诊断的金标准,有待进一步探讨。

3.3 重复肾双输尿管畸形的临床治疗现状

有学者^[20]认为,LUU治疗小儿重复肾双输尿管畸形是安全和可行的,相较于重复肾输尿管切除和输尿管膀胱再植术,其具有创伤小和并发症少等优势。Yassegounghbe等^[25]的调查中,虽然33名重复肾双输尿管畸形患儿中,术后有2例出现肾盂肾炎伴上极肾盂积水,1例出现下级输尿管医源性损伤,1例出现尿瘘。但大多数患者都能在简单的对症治疗后可以恢复,并且相较于其他手术方式,LUU的并发症轻,且能保留病变肾极。Abdelhalim等^[26]指出,对于上下半部分均有肾盂积水、存在异位输尿管囊肿,或者需要同时进行输尿管再植的患者,应谨慎考虑采用LUU。李兵等^[27]报道,LUU输尿管-输尿管端侧吻合术的适应证为:一侧输尿管远端狭窄梗阻不适宜进行修复,禁忌证为:有潜在导致双侧肾受损的疾病,如:肾结石、尿路上皮癌、结核,以及双侧输尿管狭窄等。由此可见,该术式的普及,在世界范围内,尚存在广泛

争议,重复肾双输尿管畸形治疗的手术方式也尚未统一。且LUU的手术入路也存在多种选择。Tao等^[28]所采用的手术入路为:脐水平上段输尿管下端;Peycelon等^[29]则采用的是:第12肋下缘的后腹膜入路寻找近端输尿管。本研究组选择的病例均为下半肾发育正常、上半肾积水的患儿,该类型在重复肾双输尿管畸形中最为常见。笔者采用输尿管中位部分行端侧吻合术,通过腹腔入路寻找输尿管中段,优势在于:操作空间大,容错范围广,术后若出现问题,补救相对容易,同时,也避免了游离远端输尿管时导致吻合口张力过高等风险。Monti等^[30]研究显示,微创输尿管端侧吻合术用于患儿是安全的,即使是体重较轻的患儿。

3.4 LUU治疗小儿重复肾双输尿管畸形较LP的优势

本研究结果显示,LUU组的手术时间和术后住院时间均较成熟的UPJO输尿管重建手术长,但缝合时间相当(无统计学差异)。LUU组术后3和6个月肾盂前后径较术前明显缩小,LP组术后1、3和6个月肾盂前后径较术前明显缩小;LUU组术后1、3和6个月输尿管扩张值较术前明显缩小。LUU组手术时间较长,是由于术前放置双J管,进行膀胱镜检查,且需要寻找两根输尿管所致。LUU组患儿术后住院时间长,考虑是由于术中游离范围更广,切除重复输尿管等导致创伤较LP组大所致。LUU组术后留置尿管时间较长,考虑为吻合口缝合创面更大、术后张力更高,完整度过吻合口水肿、脆弱修复期所需时间更长所致。两组患儿术后并发症无明显差异,这表明:在熟练掌握LP的基础上,开展LUU是安全、可行的。相对于半肾切除术,其明显减少了创伤,保留了肾单位,避免了对肾脏完整性的破坏,值得进一步推广。Lee等^[31]的研究表明,LUU可能不适用于术前输尿管严重扩张的患者,因其术后发生感染的概率较大。而本研究中的患侧输尿管最大直径75.20 mm,以及最小直径3.00 mm(本文未扩张输尿管粗细统一为3.00 mm)的2例患儿,术后均未发现异常。Chertin等^[32]的研究也表明,严重扩张的输尿管并非LUU的禁忌证。有学者^[33]认为,为了减少创伤,横断的输尿管远端废弃段,尽可能部分切除即可,旷置远段输尿管不会造成远期影响。而本研究中,输尿管扩张严重的

2例患儿,术后随访时,会阴分泌物明显增多,考虑与残端输尿管内的分泌物持续通过会阴部异位的输尿管开口排出有关。另外,残端造成的腹膜后间隙与外界相通,可能增加腹腔感染的风险。Lui等^[34]的研究亦表明了此观点,输尿管残端过长和残端反流,可能与输尿管残端综合征相关。因此,如何微创又安全地处理多余的远段输尿管残端,可能是下一步的研究方向。有文献^[17]报道,两根输尿管吻合后,可能因蠕动不协调而发生回旋现象,本研究在远期随访中均未发现此现象。这些输尿管端侧吻合的重建数据,为临床处理重大外伤、泌尿系肿瘤和肾移植等复杂情况下输尿管通路的重建,提供了新思路。

综上所述,LUU是治疗小儿完全性重复肾双输尿管畸形的理想术式,与成熟的LP相比,其围手术期指标和术后恢复效果相当。临床医生在熟练掌握LP的基础上开展LUU是安全且可行的,值得临床推广应用。

参考文献:

- [1] Maddileti V, Tharanendran H, Babu R, et al. Laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction in duplex kidneys: comparison of laparoscopic pyeloplasty and laparoscopic pyeloureterostomy[J]. *Pediatr Surg Int*, 2025, 41(1): 208.
- [2] Oshiba A, Oshiba S, Kotb M, et al. Ureteral duplication anomalies: two years' experience in a single center [J]. *BMC Urol*, 2025, 25(1): 125.
- [3] Liu Saisai, Xu Hewei, Wang Jun, et al. Comparing the outcomes of three UU surgical methods for the treatment of complete duplex kidney: changes to continually improve surgical success and reduce operative time and operative difficulty[J]. *J Pediatr Urol*, 2025, 21(6): 1756-1763.
- [4] Mouriquand P D, Whitten M, Pracros J P. Pathophysiology, diagnosis and management of prenatal upper tract dilatation[J]. *Prenat Diagn*, 2001, 21(11): 942-951.
- [5] Esposito C, Castagnetti M, Autorino G, et al. Robot-assisted laparoscopic extra-vesical ureteral reimplantation (RALUR/REVUR) for pediatric vesicoureteral reflux: a systematic review of literature[J]. *Urology*, 2021, 156: e1-e11.
- [6] Mcleod D J, Alpert S A, Ural Z, et al. Ureteroureterostomy irrespective of ureteral size or upper pole function: a single center experience[J]. *J Pediatr Urol*, 2014, 10(4): 616-619.
- [7] Bian Zedong, Xiong Geng, Liu Tong, et al. Curative effect of

- laparoscopic ureteral end-to-side anastomosis at the pelvic level for a duplex kidney in children[J]. *Front Pediatr*, 2025, 13: 1509039.
- [8] Mattioli G, Lena F, Fiorenza V, et al. Robotic ureteral reimplantation and uretero-ureterostomy treating the ureterovesical junction pathologies in children: technical considerations and preliminary results[J]. *J Robot Surg*, 2023, 17(2): 659-667.
- [9] 胡岩, 李东浩, 许晴晴, 等. 腹腔镜输尿管远端端侧吻合术治疗小儿重复肾输尿管畸形[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2023, 38(3): 196-199.
- Hu Yan, Li Donghao, Xu Qingqing, et al. Laparoscopic distal ureteral end-to-side anastomosis for the treatment of duplication of kidney and ureter in children[J]. *Journal of Clinical Urology*, 2023, 38(3): 196-199.
- [10] Yu Bin, Li Luping, Fan Yingzhong. The efficacy analysis of robotic versus laparoscopic ipsilateral uretero-ureterostomy for upper urinary tract duplications in pediatric population[J]. *Pediatr Surg Int*, 2025, 41(1): 73.
- [11] Liu Ying, He Jing, Wang Lei, et al. Robot-assisted pyeloplasty in ureteropelvic junction obstruction (UPJO): a systematic comparison of single- and multiple-port techniques[J]. *J Robot Surg*, 2025, 19(1): 697.
- [12] Li Chunjing, Zhang Shilin, Wang Jianfeng. Research progress on risk factors or prediction models for ureteropelvic junction obstruction in children[J]. *Arch Esp Urol*, 2025, 78(7): 790-802.
- [13] Decter R M. Renal duplication and fusion anomalies[J]. *Pediatr Clin North Am*, 1997, 44(5): 1323-1341.
- [14] Johnston J H. Urinary tract duplication in childhood[J]. *Arch Dis Child*, 1961, 36(186): 180-189.
- [15] Ma Rui, Wu Rongde, Liu Wei, et al. A new classification of duplex kidney based on kidney morphology and management[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2013, 126(4): 615-619.
- [16] 李沁梅, 李树欣. 320 排容积 CT 低剂量灌注成像在慢性肾脏病肾功能评估中的应用[J]. *实用医学影像杂志*, 2014, 15(4): 229-232.
- Li Qinmei, Li Shuxin. Application of low dose 320-slice volume CT perfusion imaging in the functional assessment of chronic kidney disease[J]. *Journal of Practical Medical Imaging*, 2014, 15(4): 229-232.
- [17] Roberts C K, Ellison J S, Aboumarzouk O, et al. Laparoscopic heminephrectomy for duplex system: observed difference in outcomes between upper and lower pole resections[J]. *Can J Urol*, 2018, 25(5): 9503-9508.
- [18] Mortazavi F, Salimnejad R, Asghari R, et al. What happens in the formation of ureteral duplication? A case report and brief literature review[J]. *Crescent J Med Biol*, 2019, 6(3): 414-417.
- [19] 李焕敬, 张大光, 耿斌, 等. CT 尿路成像与超声、静脉肾盂造影在重复肾、重复输尿管畸形的诊断对比[J]. *海军医学杂志*, 2024, 45(3): 296-300.
- Li Huanjing, Zhang Daguang, Geng Bin, et al. Comparison of computed tomography urography, ultrasonography and intravenous pyelography used in the diagnosis of duplication of kidney and ureter[J]. *Journal of Navy Medicine*, 2024, 45(3): 296-300.
- [20] 史自锋, 王昶. MRI 联合 CT 在儿童重复肾中的诊断效能及影像学特点[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2025, 23(6): 123-125.
- Shi Zifeng, Wang Chang. Diagnostic performance and imaging characteristics of MRI combined with CT in children with renal duplication[J]. *Chinese Journal of CT and MRI*, 2025, 23(6): 123-125.
- [21] Doery A J, Ang E, Ditchfield M R. Duplex kidney: not just a drooping lily[J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2015, 59(2): 149-153.
- [22] Giorlando F, Recalchini C, Leonardi A, et al. Duplex collecting system in a pelvic kidney - an unusual combination[J]. *J Radiol Case Rep*, 2017, 11(12): 8-15.
- [23] Chen Chungtso, Wang Shihfeng. A case of left duplex kidney with hydronephrosis mimicking a left renal cyst in a 29-year-old woman[J]. *Am J Case Rep*, 2020, 21: e927430.
- [24] Świąteń D, Buczkowski K, Czarniak P, et al. Insights into kidney dysplasia in duplex kidneys: from radiologic diagnosis to histopathologic understanding[J]. *Biomedicines*, 2024, 12(5): 1126.
- [25] Yassegounbe M G, Bensaid R, Montalva L, et al. Results of uretero-ureteral anastomosis in pathological duplex kidney[J]. *J Pediatr Urol*, 2024, 20(3): 485.e1-485.e6.
- [26] Abdelhalim A, Chamberlin J D, Truong H, et al. Ipsilateral ureteroureterostomy for ureteral duplication anomalies: predictors of adverse outcomes[J]. *J Pediatr Urol*, 2019, 15(5): 468.e1-468.e6.
- [27] 李兵, 梁超启. 输尿管狭窄修复重建策略[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2019, 34(5): 335-339.
- Li Bing, Liang Chaoqi. Surgical strategies for reconstruction of ureteral strictures[J]. *Journal of Clinical Urology*, 2019, 34(5): 335-339.
- [28] Tao Chengpin, Mao Changkun, Cao Yongsheng. Comparative analysis of laparoscopic and open ureteroureterostomy for the treatment of pediatric duplicated kidneys: a clinical efficacy and safety study[J]. *Transl Pediatr*, 2024, 13(5): 738-747.
- [29] Peycelon M, Rembeye G, Tanase A, et al. Laparoscopic retroperitoneal approach for retrocaval ureter in children[J]. *World J Urol*, 2020, 38(8): 2055-2062.
- [30] Monti M, Rotondi G, Carlucci M, et al. Robot-assisted uretero-

- ureterostomy[J]. J Pediatr Urol, 2025, 21(3): 779-780.
- [31] Lee Y S, Hah Y S, Kim M J, et al. Factors associated with complications of the ureteral stump after proximal ureteroureterostomy[J]. J Urol, 2012, 188(5): 1890-1894.
- [32] Chertin L, Neeman B B, Stav K, et al. Robotic versus laparoscopic ipsilateral uretero-ureterostomy for upper urinary tract duplications in the pediatric population: a multi-institutional review of outcomes and complications[J]. J Pediatr Surg, 2021, 56(12): 2377-2380.
- [33] Di Fabrizio D, Cundy T P, Najmaldin A S. Paediatric robotic transperitoneal heminephroureterectomy in complete duplicated systems: early and long-term outcomes[J]. Int J Med Robot, 2025, 21(3): e70082.
- [34] Lui H, Onyeji I, Durbin-johnson B P, et al. Pre-operative factors

associated with the development of distal ureteral stump syndrome after upper pole heminephrectomy[J]. J Pediatr Urol, 2023, 19(6): 782.e1-782.e6.

(曾文军 编辑)

本文引用格式:

李亚楠, 王松林, 顾绍栋. 腹腔镜输尿管端侧吻合术治疗小儿重复肾双输尿管畸形的疗效分析[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(7): 18-27.

Li Yanan, Wang Songlin, Gu Shaodong. Laparoscopic ureteroureterostomy for the treatment of double kidney with ureteral duplication in children[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(7): 18-28.