

# 经皮肾造瘘术并延期腹腔镜肾盂成形术治疗分肾功能 $<10\%$ 的重度肾积水的临床分析\*

李星<sup>1</sup> 院恩萌<sup>1</sup> 杨艳芳<sup>1</sup> 花朝阳<sup>1</sup> 毕建朋<sup>1</sup> 李梁斌<sup>1</sup> 樊宏杰<sup>1</sup> 郭战<sup>1</sup> 张英<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨经皮肾造瘘术(PCN)并延期腹腔镜肾盂成形术(LP)治疗儿童肾盂输尿管连接部梗阻(UPJO)分肾功能(SRF) $<10\%$ 重度肾积水的疗效。方法:收集2018年1月—2021年8月在郑州大学附属儿童医院接受治疗的单侧重度肾积水患儿的临床资料。男12例,女4例;年龄4~116个月,平均24.6个月;左侧12例,右侧4例。所有患儿均行经皮肾穿刺造瘘术,PCN术后4~8周再次行利尿肾图检查。14例肾功能改善(SRF $>10\%$ ,引流尿量 $>400$  mL/d),12例行腹腔镜离断式肾盂成形术,其中4例同期行肾折叠,其余2例行腹腔镜肾盂瓣肾盂成形术。分别于术后3个月、6个月、1年行超声及尿常规检查,1年后行CTU检查。结果:14例(87.5%)经PCN引流后肾功能改善,SRF上升至 $(27.97\pm 4.55)\%$ ,行腹腔镜肾盂成形术,其余2例行肾切除术。平均随访 $(25.92\pm 6.93)$ 个月,CTU检查显示上尿路通畅,无高血压及尿路感染。结论:通过PCN引流观察肾积水的可恢复性,然后保留的肾脏行腹腔镜肾盂成形术是治疗儿童UPJO所致肾功能不全的有效方法。

**[关键词]** 肾积水;肾造瘘术;腹腔镜肾盂成形术;肾盂输尿管连接部梗阻;肾功能

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2023.03.002

**[中图分类号]** R693 **[文献标志码]** A

## Clinical analysis of percutaneous nephrostomy combined with delayed laparoscopic pyeloplasty in the treatment of severe hydronephrosis with renal function less than 10%

LI Xing YUAN Enmeng YANG Yanfang HUA Chaoyang BI Jianpeng  
LI Liangbin FAN Hongjie GUO Zhan ZHANG Ying

(Department of Urology, Children's Hospital Affiliated of Zhengzhou University, Henan Children's Hospital, Zhengzhou Children's Hospital, Zhengzhou, 450018, China)

Corresponding author: YANG Yanfang, E-mail: yyf965@163.com

**Abstract Objective:** To evaluate the efficacy of percutaneous nephrostomy(PCN) and delayed laparoscopic pyeloplasty(LP) in the treatment of severe hydronephrosis in children with ureteropelvic junction obstruction(UPJO) and split renal function(SRF) $<10\%$ . **Methods:** In this retrospective analysis, we included patients who underwent PCN for unilateral UPJO of the kidneys with hydronephrosis and split renal function $<10\%$  at Children's Hospital Affiliated to Zhengzhou University between January 2018 and August 2021. There were 12 boys and 4 girls, and the mean age was 24.6 months(ranged from 4 months to 116 months). All the children underwent PCN, and then they underwent repeated diuretic renography 4—8 weeks later. Fourteen cases had improved renal function(SRF $>10\%$ , urine output $>400$  mL/d). Twelve cases underwent laparoscopic pyeloplasty, of which 4 cases underwent renal folding at the same time, and the other 2 cases underwent laparoscopic pelvis flap pyeloplasty. The patients were followed up with ultrasound and urine routine at 3 and 6 months, 1 year, and CTU was performed 1 year later. **Results:** Fourteen of 16 kidneys with unilateral UPJO improved after PCN drainage and laparoscopic pyeloplasty. In the patients with unilateral UPJO who improved after PCN drainage, the SRF increased to $(27.97\pm 4.55)\%$  and pyeloplasty was performed. The 2 kidneys that did not show improvement in the SRF underwent nephrectomy. During a mean follow-up period of $(25.92\pm 6.93)$  months, none of these patients had developed hypertension, and CTU examination showed that the upper urinary tract was unobstructed. **Conclusion:** Observing the recoverability of hydronephrotic kidneys via PCN drainage, then performing laparoscopic pyeloplasty for

\*基金项目:首都医学发展科研专项(No:2022-2-5083)

<sup>1</sup>郑州大学附属儿童医院 河南省儿童医院 郑州儿童医院泌尿外科(郑州,450018)

通信作者:杨艳芳,E-mail:yyf965@163.com

preserving selected kidneys may be an effective method for managing poorly functioning kidneys due to UPJO.

**Key words** hydronephrosis; percutaneous nephrostomy; laparoscopic pyeloplasty; ureteropelvic junction obstruction; renal function

肾盂输尿管连接部梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是儿童肾积水的常见原因,该病发生率约 0.13%~0.16%,轻症可自行消退,严重肾积水可致肾功能不逆性损伤,甚至肾衰竭<sup>[1-2]</sup>。分肾功能(split renal function, SRF)通常用于肾积水的评估、预后和随访<sup>[3-4]</sup>。SRF 和增强 CT 不能准确的预测梗阻解除后肾功能的可恢复性<sup>[5-6]</sup>。因此,对于肾功能不全(SRF<10%)UPJO 是切除还是行肾盂成形术,目前没有一致的共识<sup>[7]</sup>。近年来,一些报道将经皮肾造瘘术(percutaneous nephrostomy, PCN)作为一种简单而安全的方法来预测梗阻肾脏功能的可恢复性,大多数功能不全的 UPJO 肾脏功能得到改善<sup>[5,8-9]</sup>。为此,我们对肾功能不全(SRF<10%)UPJO 患儿先期行 PCN,留置肾造瘘管,观察患肾脏功能可恢复性,保留功能改善的肾脏行腹腔镜肾盂成形术,现总结其临床应用价值报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

纳入 2018 年 1 月—2021 年 8 月我院单侧 UPJO 且 SRF<10%的患儿 16 例。其中男 12 例,女 4 例;年龄 4~116 个月,平均 24.6 个月;左侧 12 例,右侧 4 例;16 例中腹部包块 5 例,产前 B 超发现 3 例,体检 B 超检查发现 6 例,腹痛 2 例。所有患儿 PCN 前常规行泌尿系超声、增强 CT 和利尿肾图检查。根据标准方案,使用铽-99m 二亚乙基三胺五乙酸(<sup>99m</sup>Tc DTPA)进行利尿肾图检查评估 SRF。所有患儿对侧肾脏正常。常规检查显示所有患儿均为先天性 UPJO,排除上尿路结石、感染和膀胱输尿管反流。留置肾造瘘管后,记录每日尿量,每周进行尿常规检查。在 PCN 术后 4~8 周再次行利尿肾图和增强 CT 检查。如果利尿肾图显示肾功能改善(SRF≥10%),引流尿量>400 mL/d,行腹腔镜肾盂成形术,否则行肾切除术。患儿一般临床资料见表 1。

表 1 16 例重度肾盂积水患儿一般临床资料

病例	年龄/月	性别	侧别	临床表现	肾盂前后径/mm		肾动态/%		肾皮质厚度/mm		尿比重		尿肌酐/ ( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	
					术前	术后	造瘘前	造瘘后	造瘘前	造瘘后	造瘘后 24 h 内	造瘘后	造瘘后 24 h 内	造瘘后
1	10	男	右	体检	67.9	15.9	5.27	22.78	1.8	3.7	0.981	1.014	307.4	512.12
2	4	男	左	产前	39.4	13.7	8.12	30.86	2.0	4.7	0.991	1.012	544.94	670.48
3	18	男	左	体检	68.7	25.8	7.68	29.37	1.8	4.8	0.998	1.021	407.86	541.7
4	13	女	左	腹部肿物	65.2	19.5	8.82	25.12	2.2	5.2	1.011	1.025	571.46	789.28
5	9	男	左	体检	56.3	11.6	8.32	28.57	2.1	4.5	0.992	1.012	577.30	773.88
6	58	男	左	腹痛	71.6	20.3	5.06	19.89	1.6	4.0	0.988	1.011	270.82	521.43
7	7	男	右	产前	58.4	18.7	9.13	38.01	2.2	5.3	1.015	1.016	584.34	743.63
8	16	男	左	腹部肿物	65.5	26.7	6.37	25.78	1.9	4.8	0.989	1.014	398.60	525.64
9	12	男	右	体检	62.6	18.9	7.95	31.16	2.1	5.6	1.023	1.025	477.38	651.27
10	26	女	左	腹部肿物	68.9	—	5.53	8.06	1.1	2.3	0.992	—	324.78	—
11	4	女	左	产前	52.3	14.2	8.77	31.98	1.8	4.6	1.017	1.024	582.95	798.72
12	86	男	左	腹痛	88.8	—	4.16	7.39	0.8	2.0	0.985	—	311.28	—
13	19	男	左	腹部肿物	66.3	23.5	6.52	24.87	1.7	4.5	0.982	1.018	406.71	621.58
14	116	男	右	腹部肿物	76.4	26.7	6.47	24.71	2.0	4.4	0.989	1.016	351.69	567.64
15	14	男	左	体检	67.6	24.4	5.42	24.67	1.7	4.2	0.986	1.015	364.98	530.74
16	11	女	左	体检	64.7	19.3	7.36	28.65	1.6	4.5	0.992	1.010	334.57	498.11

### 1.2 方法

PCN:全身麻醉后,患儿取俯卧位,在超声引导下,取 11 肋下,使用 8 Fr 一次性使用引流导管(bard access systems, Inc)沿肾穹窿部穿刺入肾盂,拔除针芯,可见尿液流出,穿刺成功后,固定肾造瘘管。记录 PCN 当天的尿量,记录每天肾造瘘

管引流尿量。肾造瘘管保留原位时间 10~16 周,平均(12.93±1.49)周。

腹腔镜肾盂成形术(laparoscopic pyeloplasty, LP):全身麻醉,患儿取侧卧位,取脐部皱襞切口,放置 5 mm trocar,分别与脐上,脐下各放置一 5 mm trocar,沿结肠旁沟入路,暴露 UPJ,向上游离显露肾

盂,向下游离输尿管直到盆腔边缘,术中12例行离断式肾盂成形术,修剪扩张肾盂,沿正常输尿管上端后外侧剪开约1.5 cm,与肾盂最低点吻合,连续缝合后壁,放置双J管,连续缝合前壁,关闭肾盂,4例肾脏呈囊袋状,同期行肾脏折叠术,2例输尿管长段狭窄,沿腹侧剪开UPJ狭窄段直达正常输尿管,取肾盂瓣(长宽比为3:1~2:1),肾盂瓣顶点与输尿管切开处最低位吻合,缝合后壁,留置双J管,缝合前壁,关闭肾盂,在邻近吻合口的肾周间隙放置引流管。术后第3天夹闭肾造瘘管。连续2天肾周引流量<50 mL,复查彩超无腹腔积液,拔除肾周引流管,术后第7天拔除Foley导尿管。术后4~6周膀胱镜下取出双J管。移除双J管后,如果患儿无腰腹部疼痛,则保持肾造瘘管闭合。复查超声,肾积水恢复,拔除肾造瘘管。如果患儿出现患侧腰腹疼痛,则暂时打开肾造瘘管,1个月后行顺行肾盂输尿管造影,无狭窄,拔除肾造瘘管。术后3个月、6个月、1年分别行腹部超声和尿常规检查,鉴于婴幼儿利尿肾图检查需镇静,常规1年后行CTU检查,如提示有梗阻,复查利尿肾图,见

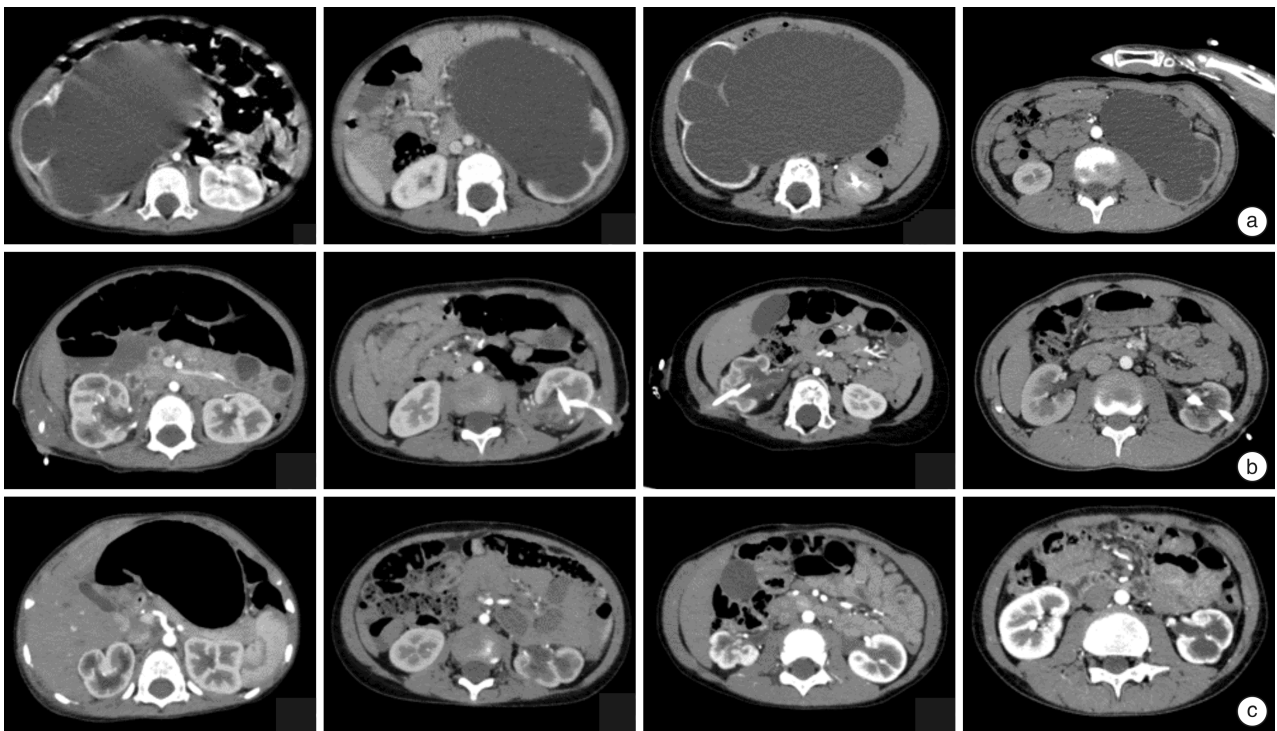
图1。此后每年复查超声及尿常规。随访期间密切监测血压。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 23.0统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较采用 $t$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

所有患儿超声引导下经皮肾穿刺造瘘术顺利,术中无出血,无周围脏器损伤。1例在术后3周造瘘管脱落,超声引导下沿造瘘口置入超滑导丝,重新置管成功。PCN术后当日引流尿量为600~2300 mL,平均 $(1456.25 \pm 445.67)$  mL。PCN术后4~8周再次行利尿肾图及增强CT检查,14例(87.5%)肾功能改善(SRF $\geq 10\%$ ,引流尿量 $> 400$  mL/d),行LP,见图2。在LP组中,PCN前后的SRF、肾皮质厚度改善明显,差异有统计学意义( $P < 0.001$ );引流尿液指标检测,尿比重和尿肌酐均升高,差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表2。其余2例肾功能无显著改善,行肾切除术。



a:造瘘术前CT图片;b:造瘘术后CT图片;c:术后随访CT图片。

图1 造瘘术前后CT图

表2 LP组患侧PCN前后肾功能结果的比较

项目	$\bar{X} \pm S$			
	SRF/%	肾皮质厚度/mm	尿比重	尿肌酐/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$
肾造瘘前	$7.23 \pm 1.38$	$1.89 \pm 0.21$	$0.997 \pm 0.003$	$441.50 \pm 112.45$
肾造瘘后	$27.97 \pm 4.55$	$4.63 \pm 0.51$	$1.016 \pm 0.001$	$624.73 \pm 112.57$
P值	$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$



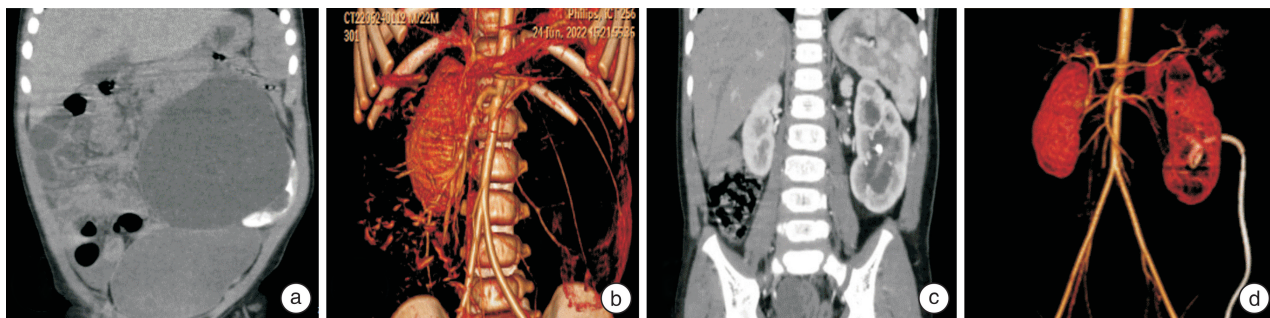


图 2 PCN 术前后肾脏增强 CT 及三维重建图像

### 3 讨论

UPJO 是指尿液从肾盂流向输尿管近端的梗阻,是肾积水的常见原因。肾盂内压力可导致进行性肾功能损害和恶化<sup>[10]</sup>。UPJO 治疗的目标是改善尿液引流,防止肾功能的进一步损害和缓解症状。超声技术的推广和影像技术的进步,UPJO 引起的肾积水得到了早期诊断。然而,泌尿外科医生在临床工作中还是会遇到肾功能不全的 UPJO 的患儿。

治疗 UPJO 所致的功能不全肾积水是一个争论多年话题。肾功能是否能够有效的恢复是决定治疗方案的关键因素。毫无疑问,没有恢复能力的肾脏应该被切除。然而存在梗阻的情况下,利尿肾图和增强 CT 不能准确的预测功能不全肾脏的可恢复性<sup>[5-6]</sup>。PCN 引流尿液,解除尿路梗阻,被用于观察肾功能的可恢复性。Ransley 等<sup>[11]</sup>建议对初次肾核素扫描中 SRF $<20\%$ 的肾脏尝试 PCN 引流,并得出结论,初始 SRF $<10\%$ 的肾脏不能从 PCN 引流中受益,因此应该在不进行 PCN 的情况下,行肾切除术。然而,Gupta 等<sup>[8]</sup>证明,在 UPJO 且 SRF $<10\%$ 的患儿中进行大约 4 周的 PCN 引流有助于区分可能从肾功能恢复中恢复的肾脏和不太可能恢复的肾脏。黄益平等<sup>[12]</sup>对 18 例 SRF $<10\%$ 的患儿进行先期经皮肾穿刺造瘘,观察术后 3 个月患侧肾盂尿液相关指标及 SRF,其中 10 例较术前显著改善,术后 1 年复查患肾 SRF 均 $>20\%$ 。在本研究中,对 UPJO 所致严重肾积水的肾脏均进行<sup>99m</sup>Tc DTPA 利尿性肾图,并用超声和增强 CT 检查肾脏的形态。对于这些肾脏,肾实质变薄并伴有严重的肾积水,大多数重度肾积水的肾脏实质内造影剂强化不明显。PCN 术后每日记录尿量,并在 4~8 周后再次行利尿剂肾图和增强 CT 检查,14 例(87.5%)功能不全的肾功能得到改善。此外,与 PCN 术前相比,彩超显示肾实质厚度增加,增强 CT 显示肾实质厚度增加,造影剂强化明显。尿比重和 24 h 尿肌酐水平平均有所改善,这可能与肾实质中部分正常肾单位肾功能的恢复有关。

LP 治疗儿童 UPJO 是安全和可行的,与传统开放手术相比,腹腔镜手术具有良好的术中视野、较短的住院时间、较小的切口、较少的术中出血和较短的恢复时间等优点<sup>[13-14]</sup>。然而,既往肾脏手术史曾是腹腔镜手术的相对禁忌证,因为粘连的形成增加了手术的难度<sup>[15]</sup>。PCN 是一种微创方法,与开放式肾脏手术相比,其粘连形成较少。研究表明,严重肾积水的患者在 PCN 术后具有相对较轻的肾和外周组织粘连,唯一明显的粘连是在瘘管和腹壁之间,肾周解剖相对清晰<sup>[16]</sup>。此外,儿童腹腔内空间狭小,尤其婴幼儿,体积巨大的肾积水占据腹腔大部分空间,建立脐部操作通常时容易损伤肠管、肾蒂等组织,术中操作空间狭小,增加手术的难度。先期经皮肾造瘘引流尿液,促进肾脏形态的恢复,释放手术空间。与先前报道的结果一致,术中我们发现肾周组织相对清晰,瘘管与腹壁局部组织粘连。术中 12 例行离断式肾盂成形术,修剪扩张的肾盂与输尿管吻合,其中 4 例残腔较大,同期行肾折叠术,有效地去除肾脏残腔,增强了肾脏排空尿液的能力,避免了术后感染的发生和积水的复发,有利于肾脏形态及功能的恢复<sup>[17-18]</sup>。2 例长段输尿管狭窄,肾盂扩张明显,术中采用肾盂瓣技术,肾盂瓣与输尿管均为尿路上皮,组织特征完全相同是较为理想的修复材料,非游离的宽基底皮瓣保证重建的输尿管有足够的血液供应,缩小增大的肾盂有利于通畅引流<sup>[19-20]</sup>。对 14 例肾功能改善的 UPJO 行 LP,随访 12~36 个月,平均(25.92 $\pm$ 6.93)个月,1 年后行 CTU 检查肾实质增厚,上尿路尿液引流通畅,无复发或梗阻。随访期间,无高血压及尿路感染。

因此,在本研究中,对于严重肾积水且 SRF $<10\%$ 的儿童 UPJO 治疗,PCN 引流和 LP 取得了良好的中期效果。大部分患儿避免肾脏的切除。此外,利尿剂肾图(<sup>99m</sup>Tc DTPA)不能准确地评估此类患儿肾功能的恢复情况。PCN 可以用来评估肾脏在梗阻后的恢复能力。然而,由于本研究样本量

小,而且是回顾性研究,存在一定的不足,我们下一步将增加样本量,进行前瞻性研究,分析年龄、术前SRF、肾盂前后径、肾实质厚度等因素与是否肾造瘘的相关性,进一步探讨肾造瘘指征。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 周云,柴红超,王静茹.硅胶外支架外引流与双J管内引流在肾积水手术中的应用比较[J].临床泌尿外科杂志,2021,36(4):301-304.
- [2] 吴勇,关勇,王欣,等.腹腔镜手术治疗儿童急性症状型肾积水临床价值探讨[J].临床泌尿外科杂志,2021,36(10):761-765,768.
- [3] Baek M, Park K, Choi H. Long-term outcomes of dismembered pyeloplasty for midline-crossing giant hydronephrosis caused by ureteropelvic junction obstruction in children[J]. Urology, 2010, 76:1463-1467.
- [4] Bansal R, Ansari MS, Srivastava A, et al. Long-term results of pyeloplasty in poorly functioning kidneys in the pediatric age group[J]. J Pediatr Urol, 2012, 8(1):25-28.
- [5] Zhang S, Zhang Q, Ji C, et al. Improved split renal function after percutaneous nephrostomy in young adults with severe hydronephrosis due to ureteropelvic junction obstruction[J]. J Urol, 2015, 193(1):191-195.
- [6] Menon P, Rao KL, Bhattacharya A, et al. Outcome analysis of pediatric pyeloplasty in units with less than 20% differential renal function[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(3):171. e1-7.
- [7] 张殷,潮敏,张滩平,等.环脐单部位三通道腹腔镜与传统腹腔镜肾盂成形术治疗儿童肾盂输尿管连接处梗阻78例对比分析[J].中华泌尿外科杂志,2016,37,6:475-476.
- [8] 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.
- [9] 胡岩,齐灿,安洋,等.小儿重度肾积水穿刺造瘘术后肾功能可恢复性的临床研究[J].中华泌尿外科杂志,2017,38(8):624-627.
- [10] Mesrobian HG, Mirza SP. Hydronephrosis: a view from the inside[J]. Pediatr Clin North Am, 2012, 59(4):839-851.
- [11] Ransley PG, Dhillon HK, Gordon I, et al. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound[J]. J Urol, 1990, 144(2 Pt 2):584-587; discussion 593-594.
- [12] 黄益平,唐达星.肾造瘘肾盂尿液检测在小儿极重度肾积水治疗中的临床意义[J].中华泌尿外科杂志,2019,40,2:111-116.
- [13] Huang Y, Wu Y, Shan W, et al. An updated meta-analysis of laparoscopic versus open pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction in children[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(4):4922-4931.
- [14] Bowen DK, Mittal S, Aghababian A, et al. Pyeloplasty is a safe and effective surgical approach for low functioning kidneys with ureteropelvic junction obstruction[J]. J Pediatr Urol, 2021, 17(2):233. e1-233. e7.
- [15] Aminsharifi A, Taddayun A, Niroomand R, et al. Laparoscopic nephrectomy for nonfunctioning kidneys is feasible after previous ipsilateral renal surgery: a prospective cohort trial [J]. J Urol, 2011, 185(3):930-934.
- [16] Wang B, Tian Y, Peng Y, et al. Comparative study of retroperitoneal laparoscopic versus open ipsilateral nephrectomy after percutaneous nephrostomy: a multicenter analysis[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2020, 30(5):520-524.
- [17] 李骥,张谦,郭立华.腹腔镜肾折叠术在儿童极重度肾积水治疗中的应用评价[J].中华小儿外科杂志,2021,42,7:629-633.
- [18] 任祥斌,熊晖,蒋绍博.腹腔镜离断性肾盂成形术+肾脏折叠术治疗巨大肾积水的临床研究[J/OL].中华临床医师杂志(电子版),2011,8,5(16):4506-4508.
- [19] Khan F, Ahmed K, Lee N, et al. Management of ureteropelvic junction obstruction in adults[J]. Nat Rev Urol, 2014, 11(11):629-638.
- [20] Cheng SD, Fan SB, Wang J, et al. Laparoscopic and robotic ureteroplasty using onlay flap or graft for the management of long proximal or middle ureteral strictures: our experience and strategy[J]. Int Urol Nephrol, 2021, 53(3):479-488.

(收稿日期:2022-10-31)