

· 专题 · 儿童泌尿系统结石的诊治 ·

经皮肾镜治疗儿童复杂性肾结石的疗效及并发症防治



全文二维码

李创业¹ 赵天望¹ 刘李¹ 何天衢¹ 刘畅² 谭浩² 唐又山² 蒋菲² 吴润²¹ 中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)泌尿外科,长沙 410007; ² 南华大学儿科学院,衡阳 421000

通信作者:赵天望,Email:yw508@sina.com

【摘要】 目的 总结经皮肾镜碎石术治疗儿童复杂性肾结石的疗效及并发症防治经验。 **方法** 回顾性分析湖南省儿童医院泌尿外科(国际尿石症联盟儿童尿石病防治中心)2017 年 6 月至 2021 年 12 月期间 144 例行经皮肾镜手术的复杂性肾结石患儿临床资料。男 100 例,女 44 例;年龄(7.3 ± 4.2)岁($0.4 \sim 18.0$ 岁);单发结石 38 例,多发结石 106 例;结石直径(2.3 ± 0.5)cm($1.5 \sim 3.8$ cm),单发结石直径均 > 2 cm。术前均进行泌尿系 B 超、腹部平片(kidney ureter bladder, KUB)或泌尿系 CT 检查评估结石及局部解剖情况。随访 1~7 年,记录手术时间,手术效果,术中、术后各种并发症及其处理措施。

结果 144 例患儿手术时间(62.7 ± 11.3)min($41 \sim 94$ min);术后 1 个月复查,128 例获得完全清石(结石清除率 88.9%);术后 3 个月复查,131 例获得完全清石(结石清除率 90.1%)。术后出现并发症 16 例(11.1%),按照 Clavien-Dindo 手术并发症分级:Clavien I 级 1 例,Clavien II 级 13 例,Clavien III 级 2 例,无一例 Clavien IV 级及以上并发症。 **结论** 经皮肾镜碎石术治疗儿童复杂性肾结石疗效确切,清石率高,且并发症可控,是目前的首选措施;及时正确处理并发症可以避免重大风险的发生。

【关键词】 儿童;复杂性肾结石;经皮肾镜碎石术;并发症

基金项目:湖南省儿童泌尿生殖疾病临床医学研究中心(2021SK4017);湖南省重点领域研发计划项目(2020SK211)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202411030-005

Efficacy and prevention of complications in percutaneous nephrolithotomy for pediatric complex renal stones

Li Chuangye¹, Zhao Yaowang¹, Liu Li¹, He Tianqu¹, Liu Chang², Tan Hao², Tang Youshan², Jiang Fei², Wu Run²

¹ Department of Urology, Affiliated Children's Hospital, Xiangya School of Medicine, Central South University (Hunan Children's Hospital), Changsha 410007, China; ² College of Pediatrics, University of South China, Hengyang 421000, China

Corresponding author: Zhao Yaowang, Email:yw508@sina.com

【Abstract】 Objective To summarize the efficacy of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in the treatment of pediatric complex renal stones and share experiences in managing complications. **Methods** A retrospective analysis was conducted on clinical data from 144 children with complex renal stones treated with PCNL at the Department of Urology, Hunan Children's Hospital (Center of Prevention and Treatment of Pediatric Urolithiasis, International Alliance of Urolithiasis) between June 2017 and December 2021. The cohort included 100 boys and 44 girls with a mean age of 7.3 ± 4.2 years (range: $0.4 \sim 18.0$ years). Single stones were observed in 38 cases, while 106 cases had multiple stones. The mean stone diameter was 2.3 ± 0.5 cm (range: $1.5 \sim 3.8$ cm), and all single stones exceeded 2 cm in diameter. Preoperative evaluations included urinary system ultrasound, kidney ureter bladder (KUB) X-rays, or CT scans to assess stone and anatomical conditions. Follow-ups ranged from 1 to 7 years, during which surgical time, outcomes, intraoperative and postoperative complications, and their management were recorded. **Results** The mean surgical time was 62.7 ± 11.3 minutes (range: $41 \sim 94$). At 1-month postoperative review, 128 cases achieved complete stone clearance (clearance

rate;88.9%). At three month,131 cases achieved complete clearance (clearance rate;90.1%). Postoperative complications occurred in 16 cases (11.1%),classified according to the Clavien-Dindo system;Grade I in 1 case,Grade II in 13 cases,and Grade III in 2 cases. No Grade IV or higher complications were reported.

Conclusions PCNL is highly effective in treating pediatric complex renal stones,offering high stone clearance rates. It is currently the preferred treatment method,with manageable complications. Proper and timely interventions for complications can prevent major risks.

【Key words】 Child; Complex Renal Stones; Percutaneous Nephrolithotomy; Complications

Fund program: Hunan Pediatric Urogenital Diseases Clinical Medicine Research Center (2021SK4017);

Hunan Key Areas Research and Development Project (2020SK2112)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202411030-005

儿童尿路结石患病率较成人低,在不同国家及地区有所区别,占有尿路结石的2%~3%,近年有上升趋势^[1-2]。国内儿童尿路结石的具体患病率暂无权威统计,且各地区结石患儿数量差异巨大。复杂性肾结石通常指直径>2 cm,多发性或鹿角形结石或合并泌尿道解剖异常的肾结石,但目前暂无统一、明确的定义^[3]。儿童复杂性肾结石较成年人少见,但儿童尿路结石(尤其是复杂性肾结石)多合并代谢异常,复发率高,且儿童泌尿道组织器官细小,血容量低,手术难度与风险大。本研究旨在初步总结经皮肾镜碎石术对儿童复杂肾结石的疗效及并发症防治经验。

资料与方法

一、临床资料

回顾性分析2017年6月至2021年12月期间湖南省儿童医院泌尿外科(国际尿石症联盟儿童尿石病防治中心)采用经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotomy,PCNL)治疗的144例儿童复杂性肾结石患儿临床资料。男100例,女44例;年龄(7.3±4.2)岁(0.4~18.0岁);单发结石38例,多发结石106例;结石直径(2.3±0.5)cm(1.5~3.8cm),单发结石直径均>2 cm。144例患儿中,鹿角形结石21例,伴有中度肾积水27例(中度肾积水诊断标准参照美国胎儿泌尿外科协会(Society of Fetal Urology,SFU)分级Ⅱ~Ⅲ级),患侧肾旋转不良3例,孤立肾结石2例,马蹄肾结石1例。病例纳入标准:①术前经泌尿系统影像学检查确诊为复杂性肾结石;②术前尿路感染已控制。排除标准:①伴有严重内科疾病,如肾功能不全、先天性心脏病并心功能不全、尚未控制的系统性红斑狼疮、肾炎、肾病综合征等;②凝血功能障碍;③之前有碎石或留置双J管手术史;④恶性肿瘤;⑤未规律随诊导致回顾

性资料不全。本研究经湖南省儿童医院伦理委员会审批通过(HCHLL-2021-14),患儿家属均知情同意。

二、手术方法

经皮肾镜碎石术:气管插管全身麻醉,取截石位,消毒铺巾,输尿管镜直视下逆行插入输尿管导管至患侧肾盂,留置导尿管,注入生理盐水形成人工肾积水。改俯卧位,垫高肾区腹部,在B超定位引导下选择合适的穿刺点(一般穿刺点选择在第10肋间至第12肋下、腋后线到肩胛线之间的区域),控制患儿呼吸频率,避开胸膜和肋骨,穿刺针置入目标盏,沿针鞘向集合系统置入导丝,低龄儿童(尤其是婴幼儿)皮肤及皮下组织单薄,穿刺通道较短,切记固定好导丝,以免滑脱。在穿刺点处做一长度约0.5 cm的切口并退出穿刺针鞘,在导丝引导下,使用筋膜扩张器逐级扩张肾通道至14或16Fr(其中有1例完全性鹿角形结石患儿采用双通道,其余均为单通道),扩张应循序渐进,宁浅勿深,留置Peel-away外鞘,置入输尿管镜进入肾脏集合系统,钬激光碎石,在灌注泵冲洗作用下,将碎石经通道冲出体外,撤除预置输尿管导管,顺行在输尿管内留置双J管。留置肾造瘘管。

三、疗效及并发症评估

记录手术时间,出血量以及由操作导致的损伤;术后监测生命体征的变化,手术当天或术后第1天早晨复查血常规,评价血红蛋白下降情况。分别于术后3~5 d、术后1个月、术后3个月复查泌尿系彩超,彩超判断不清晰者或有可疑结石残留者,复查低剂量泌尿系CT,评价疗效及并发症。术后检查未发现结石碎块残留视为完全清石^[4]。

四、统计学处理

采用SPSS 24.0进行统计学分析。服从正态分布的连续性变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料用频数、构成比表示。

结 果

144 例行 PCNL 的患儿,手术时间(62.7 ± 11.3)min(41~94 min);术后 1 个月复查,128 例获得完全清石(结石清除率 88.9%);术后 3 个月复查,131 例获得完全清石(结石清除率 90.1%);共 16 例出现并发症,发生率为 11.1%(16/144)。输血 2 例,输血率 1.4%(2/144),其中 1 例术中肾盏盏颈撕裂,术后输血、夹闭肾造瘘管后出血逐渐停止;1 例输血治疗仍不能维持血红蛋白量,术后第 6 天行选择性肾动脉栓塞术。肾周积液、腹腔积液 1 例,术后出现腹胀、呕吐,予以禁食、止呕、补液等对症措施。因术中已留置双 J 管及肾造瘘,术后未再行其他引流措施,3 天后复查彩超提示积液量下降,1 个月后复查时积液已消失;1 例术后发生肾盂输尿管连接处狭窄,行腹腔镜下肾盂输尿管成形术治愈;发热 12 例,经抗感染治疗后恢复。按照 Clavien-Dindo 手术并发症分级:Clavien I 级 1 例,Clavien II 级 13 例,Clavien III 级 2 例,无一例 Clavien IV 级及以上并发症。

讨 论

目前治疗儿童肾结石的常用手术方式有 PCNL、体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)、逆行输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)等。对于复杂性肾结石,ESWL 的复治率较高,且大多数儿童需在全身麻醉下进行手术,反复高频次麻醉手术易导致严重并发症,不推荐其作为复杂肾结石的首选术式。近年来,经自然腔道进入集合系统进行碎石取石的 RIRS 发展迅速,Yuan 等^[4]针对 13 项关于 PCNL(含 micro-PCNL 或 mini-PCNL)与 RIRS 处理儿童肾结石的对比研究进行 Meta 分析,结果显示尽管 PCNL 组的结石体积较大,但结石清除率却高于 RIRS 组。无论是成人还是儿童,复杂性肾结石的治疗均具有巨大挑战性,其位置、成分、形状等参数复杂多样,具有清除率低、术后复发风险高的特点^[5-6]。有研究者以 RIRS 处理成年人复杂性肾结石获得良好疗效,但儿童领域尚无单一输尿管软镜技术处理复杂性肾结石的报道^[6-7]。Xu 等^[8]以 micro-PCNL 联合 RIRS 治疗儿童复杂性肾结石 13 例,均获得一期清石,但所有患儿均需住院 3 次,接受 3 次全身麻醉。Qin 等^[9]以腹腔镜联合输尿管软镜(输尿管软镜从

腹腔镜通道置入肾盂)治疗 1 岁以下儿童复杂性肾结石,也全部获得一期清石,但同样存在样本量较小的情况(仅 11 例)。我中心近年也尝试腹腔镜联合输尿管软镜治疗儿童先天性肾积水合并多发肾结石,一期完成腹腔镜下肾盂输尿管成形及结石清除,取得了较好的效果,减少了患儿的住院手术次数,但目前仅实施 4 例,有待进一步扩大样本验证。PCNL 治疗儿童肾结石已有大量临床实践及报道证实其疗效确切,尤其对于大负荷肾结石(直径 > 2 cm 或鹿角形结石等),PCNL 被推荐为首选术式^[10]。Jones 等^[11]开展了一项样本量较大的系统评价,纳入 8 个 PCNL(15~20Fr)治疗儿童肾结石的临床研究,共 384 例患儿,加权平均结石直径为 1.2 cm(0.8~3.5 cm),加权平均一期清石率为 87.9%(76%~97.5%)。但是,针对 PCNL 处理儿童复杂性肾结石的报道较少。本研究以 PCNL(14~16Fr)治疗儿童复杂性肾结石 144 例,术后 1 个月复查,清石率为 88.9%(128/144),可认为疗效良好。提高清石率的关键在于,术前详细了解患儿本身情况及影像学检查结果,术中准确定位穿刺、有序探查避免遗漏。如果手术时遇到与手术前影像学检查不符合的表现,可运用彩超、X 线等辅助设备在术中再次检查。但是,切不可因追求高清石率而大量延长手术时间、增加手术创伤,并发症的防控对于生长发育期的儿童而言需更加严格。

PCNL 术后最常见的并发症是发热。本研究中出现术后发热的患儿共 12 例(8.3%),均经血常规、尿常规、降钙素原、尿培养等实验室检查确诊尿路感染。其中 5 例术前已确诊尿路感染,感染控制后行 PCNL,另 7 例术前临床表现及实验室检查不支持诊断尿路感染。PCNL 属于清洁-污染手术,即便术前无尿路感染证据,也有必要预防性使用抗生素。出现感染发热后应制定个体化的抗感染策略,无尿培养药敏结果时可经验性使用对革兰氏阴性菌作用较强的第 3 代头孢菌素,待结果回报后再视情况调整^[12]。其次还应保持各管道通畅,及时复查彩超、KUB 等,观察引流管的位置是否异常,是否合并肾周或腹腔积液等。12 例患儿在发热后均调整抗生素,经抗感染治疗后恢复。术后尿路感染与结石本身、手术时间、灌注速率、术前感染及其控制情况等有关。Liu 等^[13]的研究表明,术前尿培养对 PCNL 术后全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)有预测作用,但即使基于尿培养结果进行严格的围手术期抗感染治疗,也

无法完全防止 SIRS 的发生。儿童方面,在术前因素里,雍江等^[12]研究认为,分期手术、术前尿常规细菌数为小儿泌尿系结石术后脓毒血症的风险因素。故对于术前存在尿检异常的患儿,即便抗感染治疗后检验指标恢复正常,也需高度警惕术后感染的发生,及早采取干预措施,尽可能减少发展成 SIRS 或脓毒血症的风险。

PCNL 经皮肤穿刺且贯穿肾实质,具有发生大出血、肾周脏器损伤的潜在可能性。本次回顾性研究,需输血者 2 例(2/144,1.4%),其中 1 例进行了选择性肾动脉栓塞术。出血并发症与患儿的身体条件、结石本身的情况、穿刺部位及准确性、扩张方法、通道数量及大小、手术时间、引流方式等诸多因素相关^[14]。Senocak 等^[15]研究认为,肾积水程度、通道数量和手术时间是影响儿童 PCNL 术中出血量的决定性因素,肾积水程度较轻且肾实质较厚与输血率较高相关。成人 PCNL 方面,有研究支持马蹄肾不增加出血风险,孤立肾则相反,因为孤立肾往往具有代偿性肥大,肾实质增厚,本研究中 2 例孤立肾结石患儿均未出现输血并发症^[16-18]。关于儿童 PCNL 手术出血的控制,我们的经验是术中穿刺时经肾盏穹窿部进入,非必要不经上盏穿刺。儿童(尤其是婴幼儿)皮肤、皮下组织及肾实质较成人单薄,穿刺时切不可暴力,否则易穿刺过深导致肾周组织器官甚至大血管的损伤。路径扩张时应本着“宁浅勿深”的原则,配合人工肾积水逐级扩张,操作时尽量避免大幅度摆动肾镜。对于术中出血明显者,可即刻置入管径稍大的肾造瘘管,并夹闭,待导尿管内尿液清亮后再尝试放开造瘘管。血红蛋白下降值是评估围手术期出血的重要指标,尤其是儿童,血红蛋白更是评估是否需输血的重要指标,如患儿术后尿液持续鲜红,血红蛋白持续下降,应及时输血治疗,但急性出血时,血红蛋白可能没有如实反应真实的出血量,故术后生命体征监测、临床表现观察及尿量记录尤为重要。如输血治疗后血流动力学仍不稳定,及时行选择性肾动脉栓塞术可最大限度地保留肾组织功能。本研究中 1 例行选择性肾动脉栓塞者,术后 3 个月行肾核素显像显示单肾功能无明显异常,随诊至今患肾稳定生长发育。如无介入手术条件或介入手术不成功者则需行开放手术探查,但创伤较大,切肾率较高。

PCNL 不经过输尿管进行碎石操作,理论上术后发生肾盂输尿管连接处狭窄的概率应该更低,有报道称经皮肾镜碎石术后输尿管狭窄的发生率低

于 1%,以输尿管上段或肾盂输尿管连接处为主^[19]。结石本身的嵌顿、术后尿流改道、局部的炎症反应都是 PCNL 术后发生肾盂输尿管连接处狭窄的可能原因。但是,操作时引起的局部创伤也是原因之一,尤其是肾盂输尿管连接处结石,经皮肾镜操作时切记不可暴力。此次研究中,1 例肾盂输尿管交接处结石患儿,术前伴有中度肾积水,术后随访过程中,肾积水不断加重,结合泌尿系 CT 及静脉肾盂造影等影像学检查诊断为肾盂输尿管连接处狭窄(1/144,0.7%),考虑为结石本身嵌顿,加之碎石过程中局部黏膜损伤所致。该患儿于术后 6 个月行腹腔镜下肾盂输尿管成形术,术后恢复良好。成年人中有报道称 PCNL 术后 UPJO 狭窄段长度小于 1.5 cm 者可以选择内切开的方式治疗,如果狭窄段更长可以考虑肾盂输尿管成形术,我们的经验是儿童可参照这个标准进行处理^[19]。但是,输尿管狭窄段长、肾积水严重及肾功能差的情况下,内切开的疗效效果较差,建议以上情况选择肾盂输尿管成形等输尿管重建手术^[20-21]。

综上所述,经皮肾镜碎石术治疗儿童复杂性肾结石疗效确切,并发症可控,严重并发症少见,且大多可通过保守治疗后获得痊愈。但本研究为回顾性研究,未进行与其他微创手术的随机对照研究,有一定的局限性。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 李创业、刘畅负责文献检索,赵天望、刘李、何天衢负责论文调查设计,谭浩、唐义山、蒋菲、吴润负责数据收集与分析,李创业、赵天望负责论文撰写,赵天望、刘李、李创业负责论文讨论分析,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Sharma AP, Filler G. Epidemiology of pediatric urolithiasis[J]. Indian J Urol, 2010, 26(4): 516-522. DOI: 10. 4103/0970-1591. 74450.
- [2] Kusumi K, Becknell B, Schwaderer A. Trends in pediatric urolithiasis: patient characteristics, associated diagnoses, and financial burden[J]. Pediatr Nephrol, 2015, 30(5): 805-810. DOI: 10. 1007/s00467-014-3012-3.
- [3] Liu YH, Yen CH, Tai YS, et al. Contemporary management of large and complex renal calculi: Have we found the perfect solution yet? [J]. Urol Sci, 2023, 34(4): 164-169. DOI: 10. 4103/UROS. UROS_108_22.
- [4] Yuan Y, Liang YN, Li KF, et al. A meta-analysis: retrograde intrarenal surgery vs. percutaneous nephrolithotomy in children [J]. Front Pediatr, 2023, 11: 1086345. DOI: 10. 3389/fped. 2023. 1086345.
- [5] Bujons A, Millán F, Centeno C, et al. Mini-percutaneous nephrolithotomy with high-power holmium YAG laser in pediatric patients with staghorn and complex calculi [J]. J Pediatr Urol,

- 2016,12(4):253. e1-253. e5. DOI:10.1016/j.jpuro.2016.04.027.
- [6] 厉晓伟,袁杰,沈大渝,等.输尿管软镜联合负压吸引鞘治疗复杂肾结石的疗效和安全性[J].江苏大学学报(医学版),2024,34(4):317-320. DOI:10.13312/j.issn.1671-7783.y240021.
- Li XW, Yuan J, Shen DY, et al. The efficacy and safety of ureteroscopy combined with negative pressure suction sheath in the treatment of complex kidney stones[J]. J Jiangsu Univ (Med Ed), 2024, 34(4):317-320. DOI:10.13312/j.issn.1671-7783.y240021.
- [7] 谢华伟,周辉霞,马立飞,等.两种经脐腹腔镜肾盂成形术治疗儿童肾积水的疗效比较[J].中华小儿外科杂志,2015,36(10):732-735. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.10.004.
- Xie HW, Zhou HX, Ma LF, et al. Comparison of two transumbilical laparoscopic pyeloplasties for treating ureteropelvic junction obstruction in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(10):732-735. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.10.004.
- [8] Xu ZH, Du GY, Zhao YJ, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery composed of micro-perc and retrograde intrarenal surgery in the treatment of complex kidney stones in children[J]. World J Urol, 2024, 42(1):21. DOI:10.1007/s00345-023-04695-3.
- [9] Qin DR, Tang YM, Wang XJ, et al. Combined laparoscope and flexible ureteroscope pyelolithotomy dealing with Large-Burden complex renal calculi in children less than 1 year old[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2019, 29(11):1492-1496. DOI:10.1089/lap.2019.0159.
- [10] Radmayr C, Bogaert G, Bujons A, et al. EAU guidelines on paediatric urology[M]. Arnhem:EAU Guidelines Office, 2024.
- [11] Jones P, Hawary A, Beck R, et al. Role of mini-percutaneous nephrolithotomy in the management of pediatric stone disease: a systematic review of literature[J]. J Endourol, 2021, 35(5):728-735. DOI:10.1089/end.2020.0743.
- [12] 雍江,覃锋,赵天望,等.小儿泌尿系结石术后尿脓毒血症风险因素的分析[J].中华小儿外科杂志,2024,45(9):827-832. DOI:10.3760/cma.j.cn421158-20231227-00596.
- Yong J, Qin F, Zhao YW, et al. Risk factors of urinary sepsis after operation for urolithiasis in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2024, 45(9):827-832. DOI:10.3760/cma.j.cn421158-20231227-00596.
- [13] Liu JC, Zhou CK, Gao WJ, et al. Does preoperative urine culture still play a role in predicting post-PCNL SIRS? A retrospective cohort study[J]. Urolithiasis, 2020, 48(3):251-256. DOI:10.1007/s00240-019-01148-8.
- [14] Poudyal S. Current insights on haemorrhagic complications in percutaneous nephrolithotomy[J]. Asian J Urol, 2022, 9(1):81-93. DOI:10.1016/j.ajur.2021.05.007.
- [15] Senocak C, Ozbek R, Bozkurt OF, et al. Predictive factors of bleeding among pediatric patients undergoing percutaneous nephrolithotomy[J]. Urolithiasis, 2018, 46(4):383-389. DOI:10.1007/s00240-017-1001-2.
- [16] Razvi S, Zaidi Z. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in horse shoe kidneys[J]. J Pak Med Assoc, 2007, 57(5):222-225.
- [17] El Ghoneimy MN, Koder A, Emran AM, et al. Percutaneous nephrolithotomy in horseshoe kidneys: is rigid nephroscopy sufficient tool for complete clearance? A case series study[J]. BMC Urol, 2009, 9:17. DOI:10.1186/1471-2490-9-17.
- [18] El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors[J]. J Urol, 2007, 177(2):576-579. DOI:10.1016/j.juro.2006.09.048.
- [19] Matlaga BR, Shah OD, Assimos DG. Complications of percutaneous approaches, including incisions[M]//Nakada SY, Pearle MS. Advanced Endourology. Totowa, NJ: Humana Press, 2006:283-297. DOI:10.1007/978-1-59259-954-7_17.
- [20] Gnessin E, Yossepowitch O, Holland R, et al. Holmium laser endoureterotomy for benign ureteral stricture: a single center experience[J]. J Urol, 2009, 182(6):2775-2779. DOI:10.1016/j.juro.2009.08.051.
- [21] Nerli RB, Kadeli V, Deole S, et al. Postpercutaneous nephrolithotomy ureteropelvic junction obstruction[J]. J Endourol Case Rep, 2020, 6(1):13-15. DOI:10.1089/cren.2019.0084.

(收稿日期:2024-11-13)

本文引用格式:李创业,赵天望,刘李,等.经皮肾镜治疗儿童复杂性肾结石的疗效及并发症防治[J].临床小儿外科杂志,2025,24(1):25-29. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202411030-005.

Citing this article as: Li CY, Zhao YW, Liu L, et al. Efficacy and prevention of complications in percutaneous nephrolithotomy for pediatric complex renal stones[J]. J Clin Ped Sur, 2025, 24(1):25-29. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202411030-005.