

逆行输尿管软镜碎石术治疗儿童肾及输尿管上段结石的疗效与安全性探讨



全文二维码

刘李 李创业 赵天望 涂磊 童方运 何天衢

湖南省儿童医院泌尿外科, 长沙 410007

通信作者:赵天望,Email:yw508@sina.com

【摘要】 目的 探讨逆行输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopic lithotripsy, FURS)治疗儿童肾及输尿管上段结石的疗效与安全性。**方法** 回顾性分析湖南省儿童医院 2015 年 3 月至 2021 年 3 月行逆行输尿管软镜碎石术的 215 例肾及(或)输尿管上段结石患儿临床资料,其中男 141 例,女 74 例;平均年龄 4.6 岁(1.2~14.4 岁)。左侧结石 104 例,右侧结石 87 例,双侧结石 24 例。肾结石 179 例,其中双侧结石 19 例;输尿管上段结石 36 例,其中双侧结石 5 例。结石直径 5~28 mm。患儿均经泌尿系 B 超、静脉尿路造影(intravenous urography, IVU)及腹部平片(abdominal X-ray, KUB)或 CT 确诊,排除其他泌尿系严重畸形。收集所有患儿手术及住院时间、结石清除以及术后并发症等情况。**结果** 215 例患儿的 239 侧结石中,共 228 侧成功完成逆行输尿管软镜碎石术,其中 19 侧一期在超滑导丝引导下置入输尿管软镜至肾盂,209 侧经双 J 管扩张输尿管 4 周后置入输尿管软镜碎石。余 11 侧结石因输尿管软镜不能达到结石位置或不能探及结石而改行微创经皮肾镜碎石术(minimally invasive percutaneous nephrolithotomy, MPCNL)。除 5 例因结石较小,术后未留置双 J 管外,其余患儿术后均留置双 J 管 2~4 周。术后 4 周复查 B 超或 CT,148 侧结石全部排尽,一期清石率 64.9% (148/228);75 侧进行了 2~3 次碎石术。术后 3 个月复查总清石率为 89.9% (205/228);如将直径≤4 mm 无临床意义的残石计算在内,则清石率为 93.4% (213/228)。平均手术时间 55 min(25~115 min),术后平均住院时间 3.5 d(2~5 d)。术后早期出现肾脏水肿 1 例,输尿管下口撕裂 5 例,肾盂输尿管交界处损伤 3 例(其中肾盂输尿管交界处穿孔 1 例),均经留置双 J 管 4 周后治愈。随访期间,1 例出现肾盂输尿管交界处狭窄,术后 6 个月时经肾盂输尿管吻合术治愈。随访至 2022 年 3 月,成功获得清石的患儿中,共 10 例出现结石复发。**结论** 逆行输尿管软镜碎石术治疗儿童肾及输尿管上段结石清石效果好,并发症少,安全有效。

【关键词】 结石/外科学; 碎石术, 激光; 输尿管镜**基金项目:**湖南省重点研发计划(2020SK2112);湖南省卫生厅应用研究项目(B2014-125)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202205066-013

Flexible ureteroscopic lithotripsy for upper urinary tract calculi in children

Liu Li, Li Chuangye, Zhao Yaowang, Tu Lei, Tong Fangyun, He Tianqu

Department of Urology, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

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

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy and safety of flexible ureteroscopy for upper urinary tract calculi in children. **Methods** Between March 2015 to March 2021, clinical data were retrospectively reviewed for 215 children with upper urinary tract calculi undergoing flexible ureteroscopy. With a total of 239 involved sides, there were 141 boys and 74 girls with a mean age of 4.6(1.2~14.4) years. There were renal calculi ($n=179$; bilateral $n=19$) and upper ureteral calculi ($n=36$; bilateral $n=5$). The diameter of calculi ranged from 5 to 28 mm. All of them were diagnosed preoperatively by urinary tract ultrasonography, spiral computed tomography (CT) or intravenous urography imaging (IVP) without severe urinary tract anomalies. **Results** The initial insertion of ureteric access sheath and flexible ureteroscope was successful for 19 sides. And 209 sides of ureter were successfully dilated by double-J stent for 4 weeks. Mini-invasive percutaneous nephrolithotomy (MPCNL) was performed for another 11 sides. Flexible ureteroscopy was successfully inserted for 228 sides. In addition to 5 cases with small stone burdens and minimal intraoperative bleeding, others were

managed with double J stenting for about 2–4 weeks post-operation. Stone-free status was routinely determined by urinary tract ultrasonography or spiral CT. And 148/228 sides (64.9%) remained stone-free at 4 weeks after primary operation and overall stone-free rate was 89.9% (205/228) at 3 months. Ureteroscopic procedures were performed twice or thrice for 75 sides. The average operative duration was 55(25–115) min and average postoperative length of stay 3.5(2–5) days. Severe complications included laceration at ureteral orifice ($n=5$) and injury at ureteropelvic junction ($n=3$). The latter included perforation at ureteropelvic junction ($n=1$). All of them were managed with double J stenting. There was one case of renal hematoma. During follow-ups, one child of stricture of ureteropelvic junction was cured by pyeloureteroplasty 6 months later. Up until March 2022, recurrent calculi were detected ($n=10$). **Conclusion** Combining flexible ureteroscopy and holmium laser lithotripsy is both safe and effective for upper tract calculi in children. It offers high stone-free rate and fewer complications.

【Key words】 Calculi/SU; Lithotripsy, Laser; Ureteroscopes

Fund program: Key Research & Development Program of Hunan Province (2020SK2112); Applied Research Project of Health Department of Hunan Province (B2014–125)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202205066-013

儿童尿路结石较成人少见,其发病率、病因及发病位置存在明显地域差异^[1]。有报道发达国家儿童尿路结石患病率为 1%~5%,发展中国家为 5%~15%,且近年有上升趋势^[2]。既往对于小儿尿路结石多采取开放取石术、体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)或经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)治疗^[3]。近年来随着医学科技的发展,输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopic lithotripsy, FURS)逐渐在临床开展,其优势在于与开放术式和 PCNL 相比更加微创,更易被患者接受。2015 年 3 月至 2021 年 3 月湖南省儿童医院泌尿外科采取逆行输尿管软镜钬激光治疗小儿肾及输尿管上段结石 215 例,取得良好效果,现报告如下。

材料与方法

一、临床资料

2015 年 3 月至 2021 年 3 月湖南省儿童医院共收治肾及输尿管结石 215 例(239 侧),其中男 141 例,女 74 例;平均年龄 4.6 岁(1.2~14.4 岁)。肾结石 179 例(198 侧,其中双侧结石 19 例),肾下盏结石 62 侧,非肾下盏结石 136 侧;输尿管上段结石 36 例(41 侧,其中双侧 5 例)。孤立肾 5 例,外院术后复发性结石 19 例。结石直径 5~28 mm。术前均经泌尿系统影像学检查确诊为上尿路结石,并排除其它泌尿系严重畸形。

病例纳入标准:①ESWL 定位困难或行 ESWL 后结石未清除;②嵌顿性肾下盏结石,预计 ESWL

治疗效果不好;③极度肥胖、严重脊柱畸形,建立经皮肾镜通道困难;④患儿和(或)其家长不接受 PCNL;⑤结石 CT 值高,考虑为坚硬结石;或胱氨酸尿症,考虑为胱氨酸结石,不适于 ESWL 治疗。排除标准:重度肾积水,未控制的泌尿系感染,严重尿道或输尿管狭窄,严重全身出血性疾病及心肺功能不全。本研究经湖南省儿童医院伦理委员会审批通过(伦理审批编号:HCHLL-2014010)。

二、手术方法

患儿均采取全身麻醉、截石位,年龄较大儿童(女性>7 岁,男性>10 岁)先尝试一期输尿管软镜碎石,操作方法如下:根据患儿体型大小,选择 F4.5/F6.0/F6.0/7.5 或 F8.0/9.8 输尿管硬镜进入膀胱,向患侧输尿管放入 0.035 英寸超滑导丝,在导丝引导下将输尿管硬镜放入患侧输尿管,输尿管硬镜上行至肾盂或输尿管上段发现肾结石或输尿管上段结石后,留置超滑导丝,退出输尿管硬镜;沿导丝放置输尿管软镜外鞘,拔除鞘心及导丝留外鞘,将 F7.5 输尿管软镜沿导引鞘置入输尿管上段或肾盂,寻找到结石后,置入 200 μm 光纤,根据结石大小和硬度选择能量,一般为 0.6~1.0 J/10~16 Hz。套石蓝取出结石碎片(粉末状残渣可不取出)。年龄较小儿童留置双 J 管扩张 4 周后再行输尿管软镜下碎石治疗。术后续情况置入双 J 管(或尾端带线双 J 管)。术后 2 天拔除导尿管。术后 4 周、术后 3 个月复查泌尿系 B 超或 CT。

三、统计学处理

采用 SPSS 21.0 进行数据分析。对于清石率等计数资料以频数、构成比表示;对于手术时间、住院

时间等计量资料采用均数(最小值~最大值)表示。

结 果

215例患儿的239侧结石中,共228侧成功完成逆行输尿管软镜碎石术,其中19侧一期在超滑导丝引导下置入输尿管软镜碎石(11侧未使用输尿管鞘),209侧经双J管扩张输尿管4周后置入输尿管软镜碎石。余11侧因输尿管软镜不能达到结石位置或不能探及结石而改行微创经皮肾镜碎石术(minimally invasive percutaneous nephrolithotomy, MPCNL),归入进镜失败病例,在结果计算中被排除。除5例因结石较小、术中出血极少,术后未留置双J管外,其余患儿术后均留置双J管2~4周。术后4周复查B超或CT,148侧结石全部排尽,一期清石率64.9%(148/228);75侧进行了2~3次输尿管软镜碎石术。术后3个月复查总清石率为89.9%(205/228);如将直径 ≤ 4 mm无临床意义的残石计算在内,则清石率为93.4%(213/228)。随访至2022年3月,成功获得清石的患儿中,共10例出现结石复发。

本组平均手术时间55 min(25~115 min),术后平均住院时间3.5 d(2~5 d)。术后早期出现肾脏血肿1例,输尿管下口撕裂5例,肾盂输尿管交界处损伤3例(其中肾盂输尿管交界处穿孔1例),均经留置双J管4周后治愈。16例出现术后泌尿道感染和发热,经对症治疗后痊愈。随访期间,1例出现肾盂输尿管交界处狭窄,6个月后行经肾盂输尿管吻合术治愈。并发症发生率为11.6%(25/215)。

讨 论

儿童尿路结石主要与代谢异常、解剖畸形或感染等相关,因此小儿上尿路结石较易复发^[4]。Bülent等^[5]认为,尿路结石患儿存在一种或多种代谢异常,部分患儿尿液中草酸、钙的含量明显高于正常儿童,而尿液中枸橼酸、镁的含量明显低于正常儿童^[6-7]。有文献报道存在明确代谢异常的尿路结石患儿,其复发率是其他尿路结石患儿的5倍^[7]。小儿处在生长发育期,器官及腔道较成人细小脆弱,因而对于小儿上尿路结石的治疗不能只满足于近期的碎石成功率,而要从结石清除率、并发症发生率以及结石复发率三个方面综合评价,应尽量选择可重复性更强、更微创的治疗方式。

目前,ESWL及MPCNL仍为上尿路结石的主流术式,但与成人不同的是,儿童ESWL大多仍需在全身麻醉下进行,并没有完全避免麻醉风险。对于ESWL定位困难的结石、嵌顿性肾下盏结石或CT值较高的结石(考虑为坚硬结石),预计ESWL治疗效果不好时可选择FURS。对于代谢检查确诊为胱氨酸尿症,考虑为胱氨酸结石者,不适合ESWL治疗,也可以选择FURS。此外,多次ESWL碎石后,结石仍未清除者,可考虑FURS碎石。MPCNL是上尿路较大结石(肾结石直径20 mm以上、输尿管上段结石直径15 mm以上)的首选术式,但极度肥胖、严重脊柱畸形患儿建立经皮肾镜通道困难,或辅助检查提示患肾最佳穿刺路径被肺脏或肝脾等器官明显覆盖,或患儿已行MPCNL仍有部分或较大残留结石、不愿再次接受穿刺损伤时,建议选择FURS。

输尿管软镜在儿童患者中的应用除受到结石性质的影响以外,年龄、身体发育也是重要相关因素。有不少研究指出,小儿逆行输尿管软镜碎石术的疗效及安全性与成人接近^[8-11]。Tolga-Gulpinar等^[12]对947例行输尿管软镜碎石术的肾结石患者进行了回顾性分析,依据年龄将患者分为三组,Ⅰ组 ≤ 15 岁($n=51$),Ⅱ组16~60岁($n=726$),Ⅲ组 >60 岁($n=170$);结果显示三组患者结石清除率、并发症发生率以及术后感染率差异均无统计学意义($P>0.05$);经Logistic回归分析发现,仅结石大小和结石数量影响输尿管软镜碎石术的疗效。Unsal等^[13]对16例婴幼儿及学龄前肾结石患儿实施了共计17次输尿管软镜碎石术,结石清除率为88%,结石直径 ≤ 10 mm者清除率为100%,结石直径 >10 mm者清除率为81.8%,除1例患儿输尿管膀胱连接处球囊扩张后出现输尿管穿孔及尿外渗外,其余患儿均无明显并发症,认为输尿管软镜碎石术治疗7岁以下肾结石安全有效。

目前Clavien-Dindo并发症分级系统已广泛应用于评价外科手术并发症,是术后并发症严重程度分级的一个兼具较高信度与效度的标准^[14]。依照Clavien-Dindo手术并发症分级,本研究中最严重并发症为Clavien-DindoⅢb级。Ishii等^[15]系统评价了1990—2014年间6篇相关文献,共282例上尿路结石应用FURS治疗,其中单次碎石术后总清石率为85.5%(58.0%~93.0%),35例(12.4%)发生术后并发症,最严重并发症为Clavien-DindoⅢ级(输尿管损伤5例、尿性囊肿1例),无一例死亡。本研究一期碎石术后总清石率为64.9%,二期碎石术

后总清石率达93.4%,并发症发生率11.6%,疗效与Ishii等^[15]研究结果接近。

PCNL治疗儿童上尿路复杂结石(多发的、体积大的结石)的疗效已得到充分验证,本研究采用FURS治疗儿童上尿路复杂结石,75侧复杂结石(平均结石数2.8颗)中含肾下盏结石侧别为51侧(68.0%),均未能一期清除结石,需2~3次手术后完成清石。Saad等^[16]认为,PCNL对儿童肾内较大或复杂结石有更高的清石率,与PCNL相比,逆行输尿管软镜碎石缩短了住院时间,减少了放射线暴露,降低了并发症发生率。本研究结果提示,逆行输尿管软镜碎石术一期清石率较低的弊端,可能与本研究初期病例中复杂结石占比较高有关。有研究显示,输尿管软镜治疗小儿上尿路结石总体并发症发生率为0%~15%,以术后感染最多,血尿次之,输尿管狭窄发生率仅0%~2%,输尿管穿孔发生率较输尿管狭窄略高,多经留置双J管治愈^[10,17]。本研究中发生肾盂输尿管交界处狭窄1例,发生率为0.46%,输尿管穿孔6例(输尿管下口撕裂5例,肾盂输尿管交界处穿孔1例),发生率为2.8%,与前述报道相近。

我们认为,提高输尿管软镜治疗儿童肾及(或)输尿管上段结石的疗效及安全性,需要注意以下几点:①选择合适的输尿管镜(硬镜、软镜):目前用于成人的F8.0/9.8输尿管硬镜及F7.5输尿管软镜对于儿童仍显粗大,尤其是婴幼儿。选择直径小的输尿管镜(F4.5/6.0, F6.0/7.5)可以避免进镜困难,降低操作难度,但输尿管镜直径过小,通道狭窄,也不利于手术操作。②合理应用输尿管导引鞘及双J管:置入导引鞘具有避免套石篮损伤输尿管和尿道、可控制肾盂内压力、发挥镜身灵活性等优势。Johnson等^[18]通过大样本研究发现,对于小儿或者输尿管狭窄患者,可以在导丝引导下置入裸镜碎石。关于输尿管鞘的安全性,有研究显示使用输尿管软镜引导鞘后未发现输尿管狭窄,认为留置输尿管软镜导引鞘是安全有效的^[19]。本研究中有11侧置入输尿管鞘困难,在超滑导丝引导下裸镜碎石,术后未见输尿管狭窄。为了避免直径较大的鞘损伤尿道及输尿管,必要时可选择裸镜碎石。关于双J管的应用,我们认为,小年龄患儿可常规行双J管扩张后二期碎石,但须警惕双J管导致的泌尿系统感染,二期碎石术前应积极控制尿路感染。虽然有学者报道主动输尿管扩张法并未引起输尿管狭窄或膀胱输尿管反流,但存在样本量偏小、随访时间

偏短的问题,其并发症的确切发生率并不明确^[13,20]。因此,在缺少大样本及长期评估效果验证的情况下,术前使用双J管被动扩张较为稳妥,此观点与Kim S等^[9]一致。关于术后留置双J管的问题,虽然目前普遍认为是是否留置双J管与并发症发生率没有相关性,术后不留置双J管可缩短住院时间,减轻患儿痛苦,但考虑到儿童上尿路结石复发率较高,对一些复杂上尿路结石仍建议放置双J管,也可根据术中情况决定是否留置带线双J管。本组除5例因结石较小、出血少而未留置双J管外,其余术后均留置双J管2~4周。术前可通过Gill公式 $[Cussen = 0.175 \times \text{身高}(\text{cm}) - 1]$ 评估儿童输尿管长度,选择合适的双J管^[21]。③导丝的选择:质地较硬的导丝容易损伤输尿管导致出血,影响操作,甚至出现输尿管破裂形成假道,造成严重后果。我们建议选用镍钛涂层超滑导丝,此种导丝较细、且较柔软,容易通过细小腔隙,不易损伤输尿管狭窄段,不易使结石移位^[22]。④术中应操作轻柔,适当分期手术,不宜过分强求一次性完全清除结石,适当分期手术可避免严重不良事件的发生。本组出现术后肾脏血肿1例,肾盂输尿管交界处损伤3例,均考虑与手术操作时间长、没有果断选择终止手术有关;患儿虽避免了再次手术,但术后住院时间、恢复时间均大幅延长。⑤腔道中障碍的清除:对于有黏膜包裹或周围有息肉生成的结石,可用钬激光烧灼,除去黏膜和息肉,既方便操作,又可防止术后梗阻及结石复发。但需注意避免损伤输尿管壁导致穿孔或狭窄。本组病例中1例术后肾盂输尿管交界处狭窄患儿,术中发现结石周围明显息肉并包裹,经钬激光烧灼息肉后,输尿管局部瘢痕明显,经双J管被动扩张无效,术后6个月行肾下盏输尿管吻合术。此外,能量的选择、辅助工具的应用、灌注压的控制也可影响输尿管软镜碎石术的效果及安全性,能量不宜直接调至很高,宜先低能量碎石感知结石硬度后,逐步调整至合适能量。术中套石网篮(或封堵器)可阻挡结石移位,提高清石效率,但我们认为钬激光在碎石过程中可能会烧断套石网篮,甚至造成异物残留,故本研究未采用套石网篮辅助碎石,仅用于碎石后取石。与灌注泵注水相比,注射器人工注水可以更直观地感受灌注压力,减少因肾集合系统内压力过高导致的并发症,且可以降低碎石时结石被水流冲击移位的发生率。

综上所述,逆行输尿管软镜碎石术治疗儿童肾及输尿管上段结石安全有效、可重复性好。但需掌

握好适应证,目前暂不建议应用于直径 ≥ 20 mm 结石,除非存在其他手术方式的绝对或相对禁忌证。对于其他手术治疗后复发的结石,逆行输尿管软镜碎石术可作为良好的选择。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为何天衢、李创业,论文调查设计为刘李、赵天望,数据收集与分析为童方运、李创业、涂磊,论文结果撰写为刘李,论文讨论分析为赵天望、刘李

参 考 文 献

- [1] Ece A, Ozdemir E, Gürkan F, et al. Characteristics of pediatric urolithiasis in south-east Anatolia[J]. Int J Urol, 2000, 7(9): 330-334. DOI: 10. 1046/j. 1442-2042. 2000. 00207. x.
- [2] Rizvi SA, Naqvi SA, Hussain Z, et al. Pediatric urolithiasis: developing nation perspectives[J]. J Urol, 2002, 168(4 Pt 1): 1522-1525. DOI: 10. 1097/01. ju. 0000028601. 63446. 51.
- [3] Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy[J]. Eur Urol, 2007, 51(4): 899-906. DOI: 10. 1016/j. eururo. 2006. 10. 020.
- [4] Hoppe B, Martin-Higueras C. Inherited conditions resulting in nephrolithiasis[J]. Curr Opin Pediatr, 2020, 32(2): 273-283. DOI: 10. 1097/MOP. 0000000000000848.
- [5] Önal B, Kırılı EA. Pediatric stone disease: Current management and future concepts[J]. Turk Arch Pediatr, 2021, 56(2): 99-107. DOI: 10. 5152/TurkArchPediatr. 2021. 20273.
- [6] Alpay H, Ozen A, Gokce I, et al. Clinical and metabolic features of urolithiasis and microlithiasis in children[J]. Pediatr Nephrol, 2009, 24(11): 2203-2209. DOI: 10. 1007/s00467-009-1231-9.
- [7] Celiksoy MH, Yilmaz A, Aydoğan G, et al. Metabolic disorders in Turkish children with urolithiasis[J]. Urology, 2015, 85(4): 909-913. DOI: 10. 1016/j. urology. 2014. 12. 032.
- [8] Pietrow PK, Pope JC 4th, Adams MC, et al. Clinical outcome of pediatric stone disease[J]. J Urol, 2002, 167(2 Pt 1): 670-673. DOI: 10. 1097/00005392-200202000-00060.
- [9] Kim SS, Kolon TF, Canter D, et al. Pediatric flexible ureteroscopic lithotripsy: the children's hospital of Philadelphia experience[J]. J Urol, 2008, 180(6): 2616-2619. DOI: 10. 1016/j. juro. 2008. 08. 051.
- [10] 李创业. 逆行输尿管软镜与微创经皮肾镜治疗儿童 ≥ 1.5 cm 肾结石的对比研究[D]. 南华大学, 2017. DOI: CNKI: CDMD; 2. 1018. 057380.
- Li CY. Comparison of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy for managing ≥ 1.5 cm renal stones in children[D]. University of South China, 2017. DOI: CNKI: CDMD; 2. 1018. 057380.
- [11] Defidio L, De Dominicis M. Flexible ureteroscopy for kidney stones in children[J]. Arch Ital Urol Androl, 2010, 82(1): 53-55.
- [12] Tolga-Gulpinar M, Resorlu B, Atis G, et al. Safety and efficacy of retrograde intrarenal surgery in patients of different age groups[J]. Actas Urol Esp, 2015, 39(6): 354-359. DOI: 10. 1016/j. acuro. 2014. 06. 006.
- [13] Unsal A, Resorlu B. Retrograde intrarenal surgery in infants and preschool-age children[J]. J Pediatr Surg, 2011, 46(11): 2195-2199. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2011. 07. 013.
- [14] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey[J]. Ann Surg, 2004, 240(2): 205-213. DOI: 10. 1097/01. sla. 0000133083. 54934. ae.
- [15] Ishii H, Griffin S, Somani BK. Flexible ureteroscopy and lasertripsy (FURSL) for paediatric renal calculi: results from a systematic review[J]. J Pediatr Urol, 2014, 10(6): 1020-1025. DOI: 10. 1016/j. jpuro. 2014. 08. 003.
- [16] Saad KS, Youssif ME, Al Islam Nafis Hamdy S, et al. Percutaneous nephrolithotomy vs retrograde intrarenal surgery for large renal stones in pediatric patients: a randomized controlled trial[J]. J Urol, 2015, 194(6): 1716-1720. DOI: 10. 1016/j. juro. 2015. 06. 101.
- [17] Long CJ, Srinivasan AK. Percutaneous nephrolithotomy and ureteroscopy in children: evolutions[J]. Urol Clin North Am, 2015, 42(1): 1-17. DOI: 10. 1016/j. ucl. 2014. 09. 002.
- [18] Johnson GB, Portela D, Grasso M. Advanced ureteroscopy: wireless and sheathless[J]. J Endourol, 2006, 20(8): 552-555. DOI: 10. 1089/end. 2006. 20. 552.
- [19] Singh A, Shah G, Young J, et al. Ureteral access sheath for the management of pediatric renal and ureteral stones: a single center experience[J]. J Urol, 2006, 175(3 Pt 1): 1080-1082. DOI: 10. 1016/S0022-5347(05)00406-4.
- [20] Bassiri A, Ahmadnia H, Darabi MR, et al. Transureteral lithotripsy in pediatric practice[J]. J Endourol, 2002, 16(4): 257-260. DOI: 10. 1089/089277902753752241.
- [21] 王齐襄. 泌尿生殖外科使用数据及诊断参考值[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2003.
- Wang QX. Urogenital surgical data and diagnostic reference values[M]. Beijing: Scientific and Technical Documentation Press, 2003.
- [22] 金庭园. 超滑导丝在输尿管镜钬激光治疗膀胱壁段结石中的应用[J]. 内蒙古中医药, 2014, 33(9): 36-37. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-0979. 2014. 09. 044.
- Jin TY. Application of super-sliding guide wire during ureteroscopic holmium laser lithotripsy for ureteral calculi in urinary bladder wall[J]. Nei Mongol Journal of Traditional Chinese Medicine, 2014, 33(9): 36-37. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-0979. 2014. 09. 044.

(收稿日期: 2022-05-22)

本文引用格式: 刘李, 李创业, 赵天望, 等. 逆行输尿管软镜碎石术治疗儿童肾及输尿管上段结石的疗效与安全性探讨[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(9): 866-870. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202205066-013.

Citing this article as: Liu L, Li CY, Zhao YW, et al. Flexible ureteroscopic lithotripsy for upper urinary tract calculi in children[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(9): 866-870. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202205066-013.