

# 一期肾造瘘后二期肾镜联合输尿管软镜同期治疗 结石梗阻性肾积脓性复杂型肾结石

杨正平<sup>1,2</sup> 杨关天<sup>1,2</sup> 杨建军<sup>1,2</sup> 胡向农<sup>1,2</sup>

**[摘要]** 目的:探讨一期肾造瘘后二期于斜仰卧截石位下肾镜联合输尿管软镜同期治疗伴有肾积脓的复杂型肾结石的临床应用和疗效。方法:对 2016 年 1 月—2021 年 6 月 46 例结石梗阻性肾积水感染后形成肾积脓的复杂型肾结石患者,一期于彩超引导下经皮肾穿刺造瘘引流,感染控制后,二期同时行肾镜联合输尿管软镜钦激光碎石取石术。分析结石清除情况及相关并发症发生情况。结果:46 例患者均成功完成手术,无周边脏器损伤、尿脓毒症、术后出血、死亡等严重并发症发生。除体位摆放时间外,平均手术时间(55.58±14.37) min。术后住院天数(8.50±2.11) d。术后无一例患者需接受输血治疗,有 2 例出现发热,6 例结石残留。结石一次完全清除率达 86.96%。结论:对合并结石梗阻性肾积脓的复杂型肾结石,一期肾穿刺造瘘引流是治疗成功的关键,可以提高后续治疗的安全性。在安全的基础上,二期同时行经皮肾镜联合输尿管软镜钦激光碎石取石术,可以明显提高结石的清除率,临床效果显著、创伤小、术后恢复好,对肾积脓性复杂型肾结石的治疗有重要意义。

**[关键词]** 肾积脓;肾结石;肾造瘘;经皮肾镜;输尿管软镜

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2022.04.006

[中图分类号] R692.4 [文献标志码] A

## One-stage nephrostomy and subsequent two-stage simultaneous percutaneous nephroscope combined with flexible ureteroscope for treatment of complex renal calculi with obstructive calculous pyonephrosis

YANG Zhengping<sup>1,2</sup> YANG Guantian<sup>1,2</sup> YANG Jianjun<sup>1,2</sup> HU Xiangnong<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, Affiliated Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, 210028, China; <sup>2</sup>Department of Urology, Jiangsu Province Hospital of Integration of Chinese and Western Medicine)

Corresponding author: YANG Zhengping, E-mail: jorya127@126.com

**Abstract Objective:** To investigate the clinical application and effectiveness of one-stage nephrostomy and subsequent two-stage simultaneous percutaneous nephrolithotripsy combined with flexible ureteroscopic lithotripsy in the oblique supine lithotomy position for complex renal calculi with obstructive calculous pyonephrosis. **Methods:** From January 2016 to June 2021, one-stage percutaneous nephrostomy guided by ultrasonography were performed on 46 patients with complex renal calculi with pyonephrosis secondary to calculous obstructive infectious hydronephrosis. After the infection was controlled, two-stage simultaneous percutaneous nephrolithotripsy combined with flexible ureteroscopic lithotripsy in the oblique supine lithotomy position were performed. Stone clearance rate as well as relevant complications were observed retrospectively. **Results:** All 46 operations were performed successfully. None of the serious relevant complications such as splanchnic injuries, urosepsis, postoperative hemorrhage or deaths were observed. Excluding patient positioning time, mean operative time was (55.58±14.37) minutes. Postoperative hospital stay was (8.50±2.11) days. After the operation, no patient needed blood transfusion. Two patients had fever and 6 patients were examined with residual stone. One-step stone-free rate amounts to 86.96%. **Conclusion:** One-stage nephrostomy is the key to successful treatment for complex calculi with calculous obstructive pyonephrosis. It provides safety for subsequent treatment. On the basis of safety, subsequent two-stage simultaneous percutaneous nephrolithotripsy combined with flexible ureteroscopic lithotripsy in the oblique supine lithotomy position improves initial stone-free rate for complex renal calculi with pyonephrosis secondary to calculous obstructive infectious hydronephrosis, with considerable clinical effect, minor surgical trauma and preferred postoperative recovery. It attaches great significance to the treatment of complex calculi with pyonephrosis.

**Key words** pyonephrosis; renal calculi; nephrostomy; percutaneous nephroscope; flexible ureteroscope

<sup>1</sup>南京中医药大学附属中西医结合医院泌尿外科(南京,210028)

<sup>2</sup>江苏省中西医结合医院泌尿外科

通信作者:杨正平, E-mail: jorya127@126.com

复杂型肾结石通常定义为多发性肾结石或鹿角形肾结石、伴(或不伴)肾盂肾盏扩张积水,或肾结石伴有肾脏解剖异常<sup>[1]</sup>。经皮肾镜是治疗复杂型肾结石的标准方法,其碎石及清石效率高,但术中及术后出血、感染风险大。如果结石梗阻肾盂输尿管连接处、肾盏口继发肾盂、肾盏积水感染导致肾积脓,直接行经皮肾镜手术碎石易引起出血、感染扩散等风险极大,严重时危及生命。临床经验显示对结石负荷大、伴有积水感染的患者,术前期肾穿刺造瘘可减少二期经皮肾镜碎石手术的出血、感染风险<sup>[2]</sup>。随着输尿管软镜技术的发展和普及,对肾结石的治疗又多了一种新的手段。经典的经皮肾镜手术于俯卧位下经腰部穿刺通道操作,而输尿管软镜于膀胱截石位下经尿道操作,由于体位限制,两者往往不能于同一位位下同时进行操作。为了有效结合两者的优点,避免各自的缺点,提高伴有肾积脓的复杂型肾结石患者的手术安全性和清石率,本研究分析 2016 年 1 月—2021 年 6 月 46 例继发肾积水感染后肾积脓的复杂型肾结石患者,采用一期肾穿刺造瘘引流后二期于斜仰卧截石位下,联合使用肾镜和输尿管软镜进行钬激光碎石取石术,取得较好效果,报告如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

本组患者共 46 例,其中男 32 例,女 14 例;年龄 38~71 岁,平均 55.76 岁。所有患者均因结石梗阻引起肾盂肾盏积水继发感染,临床上有发热、结石侧腰部剧痛入院。所有患者术前均行腹部卧位片、泌尿系彩超及泌尿系 CT 检查评估结石数目、大小、部位及肾积水情况。行尿常规、尿细菌培养及药物敏感试验评估感染情况。结石大小 3.3~6.4 cm。所有患者均合并有肾盂或肾盏积水,肾盂肾盏分离 3.5~4.6 cm。32 例患者为肾多发性结石,有结石引起肾盂输尿管连接处梗阻或肾盏口梗阻继发肾盂、肾盏积水感染,其中左侧 19 例,右侧 13 例;14 例为鹿角形结石,均梗阻肾盂输尿管连接处继发肾盂肾盏积水感染,左侧 5 例,右侧 9 例。

选取同期 40 例有发热、结石侧腰痛症状,一期未行肾穿刺造瘘引流的复杂型肾结石患者作为对照组。对照组患者在静脉抗毒素治疗控制感染后,一期于传统俯卧位下行单通道或多通道的经皮肾镜碎石手术。2 组患者在年龄、体重指数(BMI)、结石大小、结石位置等方面差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。

#### 1.2 纳入及排除标准

纳入标准:年龄大于 18 岁;发热伴有结石侧腰痛;泌尿系 CT 检查确诊为单侧鹿角形或多发肾结石;单发鹿角形结石最大径大于 3 cm,多发结石最

大径之和大于 3 cm;结石引起肾盂或肾盏积水大于 3 cm,且经穿刺引流证实为肾积脓。排除标准:孤立肾;肾或输尿管有解剖结构异常;凝血功能障碍性疾病;既往有经皮肾镜手术史;严重心肺脑功能不全;严重肝肾功能不全。

表 1 2 组患者一般资料比较

项目	例(%)		$\bar{X} \pm S$	
	观察组 (n=46)	对照组 (n=40)	$\chi^2/t$	P 值
性别			0.688	0.407
男	32(69.57)	31(77.50)		
女	14(30.43)	9(22.50)		
平均年龄/岁	55.76 ± 12.25	53.17 ± 13.11	0.947	0.347
BMI/(kg · m <sup>-2</sup> )	22.23 ± 3.22	23.51 ± 2.88	-1.93	0.056
肾积水			31.87	<0.001
无	0	4(10.00)		
轻度	0	14(35.00)		
中度	28(60.87)	20(50.00)		
重度	18(39.13)	2(5.00)		
结石位置			1.367	0.713
左肾				
多发结石	19(41.30)	14(35.00)		
鹿角形结石	5(10.87)	4(10.00)		
右肾				
多发结石	13(28.26)	16(40.00)		
鹿角形结石	9(19.57)	6(15.00)		
结石大小/cm	4.45 ± 2.32	4.89 ± 2.18	-0.902	0.37

#### 1.3 方法

所有患者入院后均急诊于局麻后行彩超引导下积水肾脏穿刺引流,引流出积水为感染后形成的脓液。因二期手术时需要经该穿刺通道进行经皮肾镜碎石,因此,进行肾穿刺引流时穿刺位置选择应便于进行二期手术操作的肾盏进行穿刺,置入穿刺引流管(邦特 F8 一次性穿刺引流套件)。所有患者均成功引流肾积脓,引流出的脓液立即送细菌培养和药敏试验,结果回报之前经验性抗生素治疗;结果回报后,阴性者继续经验性抗感染治疗 1 周,阳性者按药敏结果更换为敏感抗生素予以抗感染治疗 1 周;复查肾造瘘管内尿液细菌培养阴性。

所有患者在血常规正常、尿常规内白细胞正常、造瘘管内尿液转清亮且造瘘管内尿培养阴性后行肾镜联合输尿管软镜钬激光碎石术。二期手术全麻下进行,下肢取截石位,上身向左或向右倾斜 45°,手术侧腰部及臀部垫高,暴露手术部位,即斜

仰卧截石位。

术中首先经尿道置入输尿管软镜输送鞘,建立输尿管软镜进出通道以备。然后经肾穿刺引流管置入导丝后拔除肾穿刺引流管,沿导丝逐步扩张,建立F16号经皮肾通道。经通道置入肾镜寻找结石,应用钬激光粉碎结石并将结石冲出体外。待肾镜可见范围内结石清除后,为找到肾镜盲区内的结石,有2种选择:①退出肾镜,通过经皮肾通道顺行置入输尿管软镜,寻找到结石,应用钬激光碎石,再应用套石篮将结石取出体外,或将较大结石套至肾镜可见部位,退出软镜后再置入肾镜,行肾镜下碎石取石。②不退出肾镜,另一组手术人员经预置的输尿管软镜输送鞘逆行置入输尿管软镜,寻找到结石后或者直接钬激光碎石,或者将结石套取肾镜碎石,并将碎石经皮肾通道取出。此时肾镜及软镜可以互相观察、配合指引,地毯式扫描观察肾脏各盏,确保肾盂及各肾盏未见结石残留后结束手术。术毕常规放置F6输尿管支架管及肾造瘘引流管。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 17.0 统计分析软件,计数资料以%表示,比较采用 $\chi^2$  检验;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

所有患者手术均成功进行。二期手术时间35~85 min,平均55.58 min。术后急查血常规,如果血红蛋白与术前相比下降 $\geq 10$  g,定义为术中明显出血。观察组患者术中及术后均未出现大出血、严重感染、脏器损伤等并发症。2例患者出现发热 $> 38.5^\circ\text{C}$ ,经常规抗生素治疗后好转。出院前复查腹部平片,对比术前平片,结石完全清除率达86.96%,残余结石 $< 0.5$  cm者4例,0.5~1.0 cm者2例。所有患者术后1周均成功拔除肾造瘘管,术后1个月顺利拔除输尿管内支架管。2组在手术时间、术中出血、术后并发症、结石清除率等方面比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。

表2 2组患者手术相关指标比较

项目	观察组(46例)	对照组(40例)	$\chi^2/t$	例(%), $\bar{X} \pm S$ P值
一期肾造瘘	46(100)	0		
术中建立通道数			11.56	$< 0.001$
单通道	46(100)	31(77.50)		
双通道	0	9(22.50)		
术中扩张通道大小			9.333	0.002
16F	46(100)	40(100)		
14F	0	9(22.50)		
平均手术时间/min	55.58 $\pm$ 14.37	104.33 $\pm$ 29.82	-9.86	$< 0.001$
二期术后血红蛋白下降 $> 10$ g	2(4.35)	10(25.00)	7.6	0.006
术后住院时间/d	8.50 $\pm$ 2.11	10.13 $\pm$ 2.41	-3.34	0.001
1个月内再入院手术碎石	0	6(15.00)	7.418	0.006
术后并发症				$< 0.001$
周围脏器损伤	0	0		
术后发热 $> 38.5^\circ\text{C}$	2(4.35)	6(15.00)		
术后出血	0	5(12.50)		
术后输血	0	5(12.50)		
术后血管介入栓塞止血	0	2(5.00)		
结石清除率			17.935	$< 0.001$
完全清除	40(86.96)	20(50.00)		
残余结石 $< 0.5$ cm	4(8.70)	4(10.00)		
残余结石0.5~1.0 cm	2(4.35)	8(20.00)		
残余结石 $> 1.0$ cm	0	8(20.00)		

### 3 讨论

结石是最常见的梗阻性肾积水的病因。结石梗阻性肾积水往往继发感染,感染严重时会形成肾积脓。本研究中,观察组与对照组比较,肾积水均

为中重度,积水程度较对照组严重。研究显示,中重度肾积水是上尿路结石继发肾积脓的独立危险因素<sup>[3]</sup>。严重的肾积水往往提示结石所致梗阻严重,尿液淤滞引流不畅,有利于尿液中细菌滋生繁

殖,继发肾积水感染。在合并糖尿病、贫血、恶性肿瘤、服用免疫抑制剂等情况下,极易发展成肾积脓。在结石梗阻形成肾内高压后,脓性尿液渗入肾实质或肾血管,导致肾功能损害和严重感染,甚至感染性休克。因此合并肾积脓的复杂型肾结石行一期碎石,碎石成功率低,出血、感染风险大,严重者甚至危及生命,为碎石手术禁忌证。研究显示,一期通畅引流,控制感染,二期手术成功率明显提高,手术并发症明显减少<sup>[4]</sup>。经皮肾穿刺造瘘外引流和输尿管支架管置入内引流在合适的患者中均能达到引流肾脏积水积脓、控制感染的效果<sup>[5]</sup>。本组病例中,考虑到复杂型肾结石,二期主要依靠经皮肾通道行肾镜碎石,因此采取彩超引导下经皮肾穿刺造瘘外引流,既引流了结石梗阻所致的肾积脓,又为二期手术建立了皮肾通道。一期肾穿刺造瘘不仅可以将肾脏积脓直接迅速引流出体外,还可以对引流液进行细菌培养及药敏试验,取得细菌学证据,进行有效抗感染治疗。待穿刺造瘘窦道形成、感染控制后再行二期经皮肾镜联合输尿管镜碎石、取石术。国内经皮肾镜取石术安全共识建议对中度以上肾积水的患者行肾造瘘引流后使用足量敏感抗生素 5~7 d,待炎症改善后再行手术。笔者在成功穿刺引流肾积脓后将脓液送细菌培养和药敏试验,结果回报后,进行相应治疗,此时不仅感染控制,而且肾穿刺通道已生长成熟形成窦道。因穿刺窦道形成后出血减少,术中能有效地避免了大出血,手术视野清晰;术前充分引流及疗程抗感染治疗后,有效地减少了感染扩散导致的感染性休克的发生,术中及术后无一例患者出现大出血及严重感染,碎石安全性和成功率明显提高。

出血和感染一直是经皮肾镜手术的主要并发症,严重时甚至危及生命<sup>[6-7]</sup>。本研究发现,一期经皮肾穿刺造瘘引流有效减少了二期手术时出血和感染的发生。在安全的基础上,为了提高结石单次清除率,二期手术时采用经皮肾镜联合输尿管软镜同期行碎石取石术。二期手术时采用肾镜联合使用输尿管软镜碎石,而非采取多通道经皮肾镜取石来提高清石率原因:①因为积水的肾脏经穿刺引流后,肾盂内压力降低,肾脏实质萎缩、塌陷,同时感染积脓的肾脏因炎症持续刺激,引起肾实质纤维化,缺乏弹性,导致肾穿刺困难,建立皮肾通道的成功率低;②即使穿刺成功,如遇穿刺通道出血,因肾实质纤维化缺乏弹性,经皮肾通道内放置引流管压迫止血效果差,容易引起大出血;③因为输尿管软镜技术及设备发展迅速,在肾结石中的应用越来越广泛,甚至发展到了机器人辅助输尿管软镜设备,并已初步在临床应用,显示了优秀的工效性和安全性<sup>[8-9]</sup>。软镜弯曲角度大,观察范围广,理论上能够观察到肾脏各盏,在上尿路结石诊治中有很高的应

用价值<sup>[10]</sup>。对于直径大于 2.0 cm 的肾结石,亦可采用输尿管软镜碎石,相对于经皮肾镜出血风险小、安全系数高,并发症少,但由于结石负荷大,碎石慢、排石取石困难等,如果单独使用输尿管软镜碎石,通常需多期分次碎石才能达到理想的清石效果<sup>[11-12]</sup>。与输尿管软镜比较,经皮肾镜治疗复杂型肾结石时的出血和感染风险虽大,但清石率高,对肾铸型结石的清石率可高达 70%以上<sup>[13]</sup>。研究显示,如果进一步将肾镜和软镜相结合,充分利用肾镜的高效性和软镜的灵活性,发现联合应用经皮肾镜和输尿管软镜对肾脏大结石的首次清除率高达 81.7%,而传统的经皮肾镜组为 45.1%,超细经皮肾镜组为 38.9%;但双镜联合时出血风险和术后输血率较对照组并无明显降低<sup>[14]</sup>。肾镜联合输尿管软镜碎石单次手术,不仅清石率得到提高,而且由于一期已行经皮肾造瘘引流了感染的脓液,同时皮肾通道的窦道形成后不易出血,因此二期双镜联合手术时出血、感染风险较对照组明显降低,术后无一患者需要输血,提示一期经皮肾造瘘引流可提高二期手术的安全性。

肾镜和输尿管软镜联合手术可以同期进行,也可以分期进行。经典的分期进行是一期行经皮肾镜单通道或多通道单独进行碎石,二期对肾镜处理不到的残石单独进行输尿管软镜碎石。与同期联合比较,分期碎石手术次数增多,相应地会增加住院时间和费用,也会导致患者心理负担增加。同期联合可减少手术次数,但是同期行肾镜联合输尿管软镜碎石,需要找到一个合适的手术体位,便于同时进行肾镜和输尿管软镜的操作。由于人体肾脏位于脊柱两侧腹膜后,因此经典的经皮肾镜碎石术于俯卧位下进行。而输尿管软镜碎石需要膀胱截石位下进行。有学者在俯卧位下行经皮肾镜取石术中经皮肾通道顺行置入输尿管软镜处理肾镜无法处理的结石,与单独行经皮肾镜取石比较,一期结石清除率得到提高<sup>[15]</sup>。但俯卧位下不能同时经皮肾通道操作肾镜和软镜,而是交替操作,双镜协同指引配合的效果会打折扣。为寻找一种能同时应用经皮肾镜技术和输尿管软镜技术的手术体位,西班牙 Galdakao 医院的 Ibarluzea 首先报道了斜仰卧截石位(galdakao-modified supine valdivia position, GMSV),该体位为同时进行经皮肾镜及软镜操作创造了条件,术中无需更换体位,不仅避免了麻醉下更换体位过程中的潜在风险,而且避免了俯卧位所带来的麻醉风险,尤其有利于肥胖、有心肺脑血管基础疾病的患者<sup>[16]</sup>。Manikandan 等<sup>[17]</sup>在 GMSV 体位上对 43 例输尿管上段结石合并肾结石的复杂型结石患者成功进行了联合输尿管软镜和经皮肾镜的碎石术,发现结石一次清除率高达 81.4%,手术并发症较传统经皮肾镜取石手术明显

减少。国内研究报道将输尿管软镜与经皮肾镜相结合,于斜仰卧截石位下对复杂性肾结石行碎石术,发现结石清除率可达91.91%,而传统俯卧位下多通道经皮肾镜组结石清除率为78.3%,差异明显,且同时降低了手术所致的出血和感染等风险<sup>[18]</sup>。因此,本研究将输尿管软镜碎石与经皮肾镜取石结合,于斜仰卧截石位下双镜联合碎石,直视下互相观察、指引,大大提高了碎石及清石效率。肾镜可以观察软镜进入肾盂内的情形,指导软镜调节方向。软镜可以观察到肾镜的视野盲区,将盲区内结石应用取石篮转送至肾镜视野下进行碎石、清石,避免了肾镜寻找结石过程中造成的肾实质和肾盂损伤。同时软镜可以阻止肾镜碎石过程中小结石下移至输尿管,帮助肾镜清除小块结石和被水冲至其他肾盏的碎石,明显提高了对复杂型结石的碎石及清石率。

因此,对结石梗阻形成肾积脓的复杂型肾结石,一期积极有效的肾穿刺引流脓液可提高二期碎石手术的安全性,减少出血、感染风险。虽然分期手术会延长患者的住院时间,但在安全的基础上,二期可以于斜仰卧截石位下同时行经皮肾镜联合输尿管软镜钬激光碎石取石术,来提高结石一次清除率。该治疗方案灵活、安全有效,对肾积脓性复杂型肾结石的治疗有重要意义。但本组患者未能评估分析混杂因素,未探讨术前如何通过有效手段来准确评判肾积脓的存在,同时病例数较少,还有待大样本对照研究作进一步研究。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Gao H, Zhang H, Wang Y, et al. Treatment of complex renal calculi by digital flexible ureterorenoscopy combined with single-tract super-mini percutaneous nephrolithotomy in prone position: a retrospective cohort study[J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 5878-5885.
- [2] 许毅, 陈朝晖, 赵玉生, 等. 肾造瘘后Ⅱ期与Ⅰ期经皮肾镜取石术治疗结石感染性肾积水的疗效比较[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2015, 30(1): 37-39, 42.
- [3] 聂德新, 陈龙龙, 谢兵山, 等. 上尿路结石继发肾积脓危险因素分析[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2020, 35(9): 688-691, 695.
- [4] Pietropaolo A, Hendry J, Kyriakides R, et al. Outcomes of elective ureteroscopy for ureteric stones in patients with prior urosepsis and emergency drainage: prospective study over 5 yr from a tertiary endourology centre[J]. *Eur Urol Focus*, 2020, 6(1): 151-156.
- [5] Elbatanouny AM, Ragheb AM, Abdelbary AM, et al. Percutaneous nephrostomy versus JJ ureteric stent as the initial drainage method in kidney stone patients presenting with acute kidney injury: A prospective randomized study[J]. *Int J Urol*, 2020, 27(10): 916-921.
- [6] Wagenius M, Borglin J, Popiolek M, et al. Percutaneous nephrolithotomy and modern aspects of complications and antibiotic treatment[J]. *Scand J Urol*, 2020, 54(2): 162-170.
- [7] Gadzhiev N, Malkhasyan V, Akopyan G, et al. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: Troubleshooting and managing complications[J]. *Asian J Urol*, 2020, 7(2): 139-148.
- [8] Saglam R, Muslumanoglu AY, Tokatl Z, et al. A new robot for flexible ureteroscopy: development and early clinical results (IDEAL stage 1-2b) [J]. *Eur Urol*, 2014, 66(6): 1092-1100.
- [9] Rassweiler J, Fiedler M, Charalampogiannis N, et al. Robot-assisted flexible ureteroscopy: an update [J]. *Urolithiasis*, 2018, 46(1): 69-77.
- [10] Doizi S, Traxer O. Flexible ureteroscopy: technique, tips and tricks[J]. *Urolithiasis*, 2018, 46(1): 47-58.
- [11] Huang JS, Xie J, Huang XJ, et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for renal stones 2 cm or greater: A single institutional experience [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(43): e22704.
- [12] 徐明彬, 黎承杨, 程继文, 等. 经皮肾镜碎石取石术与输尿管软镜碎石术治疗直径>2 cm 孤立性肾结石的疗效对比[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2019, 39(5): 769-772.
- [13] Diri A, Diri B. Management of staghorn renal stones [J]. *Ren Fail*, 2018, 40(1): 357-362.
- [14] Hamamoto S, Yasui T, Okada A, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery for large calculi: simultaneous use of flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy overcomes the disadvantageous of percutaneous nephrolithotomy monotherapy[J]. *J Endourol*, 2014, 28(1): 28-33.
- [15] 赵虎, 严映敏, 张忠军. 经皮肾镜联合逆行软镜治疗复杂性上尿路结石疗效分析[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(12): 946-948.
- [16] Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracoo CM, et al. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous antegrade and retrograde endourological access[J]. *BJU Int*, 2007, 100(1): 233-236.
- [17] Manikandan R, Mittal JK, Dorairajan LN, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery for simultaneous renal and ureteral stones: a retrospective study[J]. *J Endourol*, 2016, 30(10): 1056-1061.
- [18] 崔磊, 郭小林, 王少刚, 等. 斜仰卧位下双镜联合治疗复杂性肾结石[J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(12): 43-47.

(收稿日期:2021-10-29 修回日期:2022-02-28)