

电子输尿管软镜与纤维输尿管软镜联合钬激光治疗肾结石的对比研究

单保华^① 向振东 龚年东 李 钺 易 成 汪 萌 叶 凤 李爱军*

(三峡大学人民医院 宜昌市第一人民医院泌尿外科,宜昌 443000)

【摘要】 目的 比较电子输尿管软镜与纤维输尿管软镜联合钬激光治疗肾结石的碎石效果及安全性。 **方法** 选择 2017 年 1 月 ~ 2019 年 10 月我院 131 例肾结石,其中 68 例采用 Olympus URF-V 电子输尿管软镜治疗 (DFU 组),63 例予 Olympus URF-P5 纤维输尿管软镜治疗 (FFU 组),比较 2 组手术时间、术后住院时间、住院费用、手术成功率、结石清除率及并发症等。 **结果** DFU 组手术时间明显短于 FFU 组 $[(71.6 \pm 21.0) \text{ min vs. } (82.0 \pm 25.9) \text{ min}, t = -2.545, P = 0.012]$,DFU 组结石清除率明显高于 FFU 组 $[91.2\% (62/68) \text{ vs. } 77.8\% (49/63), \chi^2 = 4.538, P = 0.033]$ 。2 组术后住院时间中位数 $[4(2 \sim 12) \text{ d vs. } 4(2 \sim 10) \text{ d}, Z = -0.660, P = 0.509]$ 、住院费用 $[(14\ 845.6 \pm 2347.8) \text{ 元 vs. } (15\ 171.2 \pm 2974.9) \text{ 元}, t = -0.698, P = 0.486]$ 、手术成功率 $[95.6\% (65/68) \text{ vs. } 93.7\% (59/63), \chi^2 = 0.011, P = 0.917]$ 差异均无统计学意义。DFU 组与 FFU 组术后血尿 $[5.9\% (4/68) \text{ vs. } 9.5\% (6/63), \chi^2 = 0.207, P = 0.649]$ 、全身炎症反应综合征 $[5.9\% (4/68) \text{ vs. } 4.8\% (3/63), \chi^2 = 0.000, P = 1.000]$ 、输尿管石街形成 $[2.9\% (2/68) \text{ vs. } 3.2\% (2/63), \chi^2 = 0.000, P = 1.000]$ 、总并发症 $[14.7\% (10/68) \text{ vs. } 17.5\% (11/63), \chi^2 = 0.184, P = 0.668]$ 差异均无统计学意义。 **结论** 电子输尿管软镜与纤维输尿管软镜联合钬激光治疗肾结石均安全、有效。与纤维输尿管软镜比较,电子输尿管软镜手术时间更短,结石清除率更高,值得推广应用。

【关键词】 电子输尿管软镜; 纤维输尿管软镜; 肾结石; 钬激光

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2021)07-0629-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2021.07.010

A Comparative Study Between Digital and Fiberoptic Flexible Ureteroscopy Combined With Holmium Laser Lithotripsy for Renal Calculi

Shan Baohua, Xiang Zhendong*, Gong Niandong*, et al. *Department of Urology, People's Hospital of China Three Gorges University, First People's Hospital of Yichang, Yichang 443000, China

Corresponding author: Li Aijun, E-mail: lajyc666@163.com

【Abstract】 Objective To compare the efficiency and safety of digital flexible ureteroscopy (DFU) and fiberoptic flexible ureteroscopy (FFU) combined with holmium laser lithotripsy for renal calculi. **Methods** A total of 131 patients with renal calculi in our hospital from January 2017 to October 2019 were investigated, among which 68 cases were treated with Olympus URF-V DFU (DFU group), and 63 cases were treated with Olympus URF-P5 FFU (FFU group). The operation time, postoperative hospitalization days, hospital costs, success rate of surgery, stone-free rate and complications of the two groups were compared. **Results** As compared with the FFU group, the DFU group showed shorter operation time $[(71.6 \pm 21.0) \text{ min vs. } (82.0 \pm 25.9) \text{ min}, t = -2.545, P = 0.012]$, higher stone-free rate $[91.2\% (62/68) \text{ vs. } 77.8\% (49/63), \chi^2 = 4.538, P = 0.033]$. No significant differences were found in postoperative hospitalization days $[4(2 \sim 12) \text{ d vs. } 4(2 \sim 10) \text{ d}, Z = -0.660, P = 0.509]$, hospital costs $[(14\ 845.6 \pm 2347.8) \text{ yuan vs. } (15\ 171.2 \pm 2974.9) \text{ yuan}, t = -0.698, P = 0.486]$ and success rate of surgery $[95.6\% (65/68) \text{ vs. } 93.7\% (59/63), \chi^2 = 0.011, P = 0.917]$ between the two groups. There were no significant differences between the DFU group and FFU group in hematuria $[5.9\% (4/68) \text{ vs. } 9.5\% (6/63), \chi^2 = 0.207, P = 0.649]$, systemic inflammatory

* 通讯作者, E-mail: lajyc666@163.com

① (湖北省秭归县人民医院泌尿外科,秭归 443600)

response syndrome [5.9% (4/68) vs. 4.8% (3/63), $\chi^2 = 0.000$, $P = 1.000$], steinstrasse [2.9% (2/68) vs. 3.2% (2/63), $\chi^2 = 0.000$, $P = 1.000$] and total postoperative complications [14.7% (10/68) vs. 17.5% (11/63), $\chi^2 = 0.184$, $P = 0.668$].

Conclusions Both digital flexible ureteroscopy and fiberoptic flexible ureteroscopy are effective and safe in treatment of kidney stones. However, DFU has shorter operation time and higher stone-free rate as compared with FFU, being worthy of clinical promotion.

【Key Words】 Digital flexible ureteroscopy; Fiberoptic flexible ureteroscopy; Renal calculi; Holmium laser

随着内镜技术的进步和手术经验的积累,输尿管软镜成为处理肾结石的重要方式。在一些国家,输尿管软镜碎石术被认为是肾结石的一线治疗方式^[1]。传统输尿管软镜为纤维输尿管软镜(fiberoptic flexible ureteroscopy, FFU),已经广泛应用于临床,但存在视野小、图像可视性差、弯曲角度受限等缺点。随着图像传感器技术的进步,新一代电子输尿管软镜(digital flexible ureteroscopy, DFU)能够将图像直接数字化后传输到视频显示器,使图像放大倍数高,分辨率高,图像更加明亮清晰^[2]。此外,DFU 具备插入部旋转功能,还带有顺应肾脏解剖结构的被动弯曲性能,弯曲的最大角度更大,操作性能大大加强。本文回顾性分析 2017 年 1 月~2019 年 10 月我院 131 例 DFU 与 FFU 治疗肾结石的临床资料,比较 2 种输尿管软镜的碎石效果及术后并发症,报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究 131 例,男 97 例,女 34 例。年龄 22~77 岁,平均 50.0 岁。BMI 17.9~26.8,平均 22.9。结石直径 8~42 mm,平均 22.5 mm。结石 CT 值 174~1390 HU,平均 855.5 HU。左肾结石 82 例,右肾结石 49 例。单发结石 56 例,多发结石 75 例。结石位

于肾盂 22 例,上盏 10 例,中盏 13 例,下盏 39 例,多部位 47 例。尿常规提示尿白细胞升高 51 例。血肌酐 55~287 $\mu\text{mol/L}$,中位数 87 $\mu\text{mol/L}$ (我院正常参考值 57~111 $\mu\text{mol/L}$),其中 DFU 组血肌酐升高 15 例(114~275 $\mu\text{mol/L}$),FFU 组血肌酐升高 11 例(119~287 $\mu\text{mol/L}$)。血尿素氮 3.6~15.8 mmol/L,中位数 6.5 mmol/L(我院正常参考值 3.6~9.5 mmol/L),其中 DFU 组血尿素氮升高 11 例(9.7~15.8 mmol/L),FFU 组血尿素氮升高 8 例(9.8~15.6 mmol/L)。CT 提示肾积水 76 例,其中轻度 39 例,中度 26 例,重度 11 例。合并糖尿病 13 例,原发性高血压 31 例,脑梗死 2 例,慢性阻塞性肺病 9 例,冠状动脉粥样硬化性心脏病 7 例,慢性乙型病毒性肝炎 4 例。有 ESWL 史 15 例。根据手术当天手术室输尿管软镜的供应情况和术者经验选择不同的软镜,其中 DFU 68 例(DFU 组),FFU 63 例(FFU 组)。2 组一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

病例选择标准:①年龄 > 18 岁;②主要诊断为肾结石,单发或多发,最大结石直径 8~30 mm;③体外震波碎石(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)治疗失败的肾结石。排除标准:①同期手术治疗其他疾病;②双侧肾结石同期治疗;③妊娠及哺乳期患者;④伴有严重心、肺等疾病。

表 1 2 组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄(岁)	性别		BMI	ASA 分级			患侧		结石直径(mm)	结石 CT 值(HU)	
		男	女		I	II	III	左	右			
DFU 组(<i>n</i> = 68)	48.5 ± 12.5	49	19	23.02 ± 1.82	18	43	7	42	26	23.4 ± 7.6	866.4 ± 221.5	
FFU 组(<i>n</i> = 63)	51.7 ± 10.9	48	15	22.85 ± 2.04	22	36	5	40	23	21.5 ± 7.9	843.7 ± 209.1	
<i>t</i> (χ^2 、 <i>Z</i>) 值	<i>t</i> = -1.523	χ^2 = 0.290		<i>t</i> = 0.505	χ^2 = 1.164			χ^2 = 0.042		<i>t</i> = 1.400	<i>t</i> = 0.602	
<i>P</i> 值	0.130	0.590		0.615	0.559			0.838		0.164	0.548	
组别	结石数目		结石位置					尿白细	血肌酐	血尿素氮	肾积水	ESWL
	单发	多发	肾盂	上盏	中盏	下盏	多部位	胞升高	($\mu\text{mol/L}$) *	(mmol/L) *		治疗史
DFU 组(<i>n</i> = 68)	27	41	10	5	7	21	25	24	88(59 ~ 275)	6.6(3.6 ~ 15.8)	40	9
FFU 组(<i>n</i> = 63)	29	34	12	5	6	18	22	27	86(55 ~ 287)	6.4(3.9 ~ 15.6)	36	6
<i>t</i> (χ^2 、 <i>Z</i>) 值	χ^2 = 0.535		χ^2 = 0.491					χ^2 = 0.787	<i>Z</i> = -0.574	<i>Z</i> = -0.329	χ^2 = 0.038	χ^2 = 0.444
<i>P</i> 值	0.465		0.974					0.375	0.566	0.742	0.846	0.505

* 数据偏态分布,用中位数(最小值~最大值)表示, Mann-Whitney U 检验

1.2 方法

使用德国 Karl Storz 硬性输尿管镜(F_{9.5}),日本 Olympus URF-V 电子输尿管软镜、Olympus URF-P5 纤维输尿管软镜,美国科医人 Power Suite(功率 60 W),200 μm 光纤,美国 COOK 输尿管软镜导入鞘(F_{12/14}),Sony 电视摄像系统。

DFU 组:全身麻醉。截石位。术区 0.5% 碘伏常规消毒。置入输尿管硬镜,拔除留置双 J 管。再次置入输尿管硬镜,进入输尿管直达肾盂输尿管连接部,留置导丝,退出输尿管硬镜。置入输尿管软镜导入鞘,拔除鞘芯,置入 Olympus URF-V 电子输尿管软镜,连接灌注泵,灌注生理盐水。找到肾结石,置入钬激光光纤,激光能量参数设定在 0.5~1.5 J,10~20 Hz。低流量灌注生理盐水保持视野清晰,直视下将钬激光光纤伸出镜体外 5 mm 左右,采用连续脉冲间断发射法粉碎结石。碎石完毕后在输尿管内放置双 J 管(F₅)2 周左右。术后留置导尿管 1~3 d。

FFU 组:全身麻醉。截石位。采用 Olympus URF-P5 纤维输尿管软镜联合钬激光碎石,方法与 DFU 组相同。

术后 3~5 d 行 KUB 检查,阴性结石行泌尿系彩超或 CT 检查。术后 1 个月复查血常规、尿常规、肝肾功能,KUB 或泌尿系彩超、泌尿系 CT 等。

1.3 观察指标

手术时间(从输尿管硬镜进入尿道至碎石完毕放置双 J 管后出镜),手术成功率(手术成功定义为输尿管软镜下找到肾结石并用钬激光将结石部分或全部击碎),结石清除率(结石清除标准:术后 1 个月内复查 KUB、泌尿系彩超或泌尿系 CT,未见 4 mm 以上结石),住院费用,术后住院时间(出院标准:患

者生命体征平稳,无明显肉眼血尿、腰痛等不适),并发症[血尿(术后 24 h 后仍存在的肉眼血尿)、全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome,SIRS)、输尿管石街形成等]。SIRS 的诊断标准^[3]:①体温>38.0℃或<36.0℃;②心率>90次/min;③呼吸>20次/min或PaCO₂<32 mm Hg;④外周血白细胞计数>12×10⁹/L或<4×10⁹/L,或未成熟粒细胞>10%。满足上述 2 项或 2 项以上即可诊断为 SIRS。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据。正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;非正态分布的计量资料以中位数(最小值~最大值)表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。*P*<0.05 差异有统计学意义。

2 结果

DFU 组手术时间明显短于 FFU 组(*P*<0.05),结石清除率明显高于 FFU 组(*P*<0.05)。2 组术后住院时间、住院费用、手术成功率比较差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 2。

DFU 组术后出现血尿 4 例,FFU 组 6 例,分别给予卧床休息、持续膀胱冲洗、用止血药物等治疗后症状好转。DFU 组术后发生 SIRS 4 例,FFU 组 3 例,给予补液、加强抗感染治疗后痊愈,均未发展成脓毒血症、感染性休克等严重并发症。2 组均出现 2 例输尿管石街,行经尿道输尿管硬镜钬激光碎石术治愈。2 组术后并发症比较差异均无显著性(*P*>0.05),见表 3。131 例随访 6~24 个月,平均 12.9

表 2 2 组手术情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间(min)	术后住院时间(d)*	住院费用(元)	手术成功率	结石清除率
DFU 组(<i>n</i> =68)	71.6±21.0	4(2~12)	14 845.6±2347.8	95.6%(65/68)	91.2%(62/68)
FFU 组(<i>n</i> =63)	82.0±25.9	4(2~10)	15 171.2±2974.9	93.7%(59/63)	77.8%(49/63)
<i>t</i> (χ^2 、 <i>Z</i>)值	<i>t</i> =−2.545	<i>Z</i> =−0.660	<i>t</i> =−0.698	χ^2 =0.011	χ^2 =4.538
<i>P</i> 值	0.012	0.509	0.486	0.917	0.033

* 数据偏态分布,用中位数(最小值~最大值)表示,Mann-Whitney *U* 检验

表 3 2 组术后并发症比较

组别	血尿	SIRS	输尿管石街形成	合计
DFU 组(<i>n</i> =68)	4(5.9%)	4(5.9%)	2(2.9%)	10(14.7%)
FFU 组(<i>n</i> =63)	6(9.5%)	3(4.8%)	2(3.2%)	11(17.5%)
χ^2 值	0.207	0.000	0.000	0.184
<i>P</i> 值	0.649	1.000	1.000	0.668

月,均未发生输尿管狭窄、肾脏血肿、肾功能不全、肾盂肾炎等并发症。术后 6 个月后 DFU 组 2 例结石残留,1 例结石复发;FFU 组 4 例结石残留,无结石复发,经药物排石及 ESWL 治疗后结石排净。

3 讨论

肾结石患病率的增加使治疗上尿路结石的手术量不断增多^[4]。经皮肾镜碎石术、输尿管软镜碎石术和 ESWL 是治疗肾结石的最佳选择^[5]。2013 年欧洲泌尿外科指南首次将输尿管软镜作为治疗所有 <2 cm 肾结石的首选方案^[6]。目前,欧洲和美国泌尿外科指南均推荐输尿管软镜碎石术为治疗 <2 cm 肾结石的标准治疗方案^[5]。

1964 年 Marshall 首次报道 1 例输尿管上段切开术,术中将 F₉ 纤维镜置入肾盂。通过这次尝试,医生第 1 次通过内镜看到先前通过放射影像学诊断的肾结石^[7]。由于缺乏工作通道和灵活的偏转特性,早期输尿管软镜的功能受到很大限制^[8]。此后, Bagley、Rittenberg、Huffman 和 Lyon 等改进最初的输尿管软镜性能。Bagley 及其同事首次报道用输尿管软镜治疗结石的初步疗效,促进了输尿管软镜在临床实践中的应用^[7]。由于技术的进步和输尿管镜的微型化,输尿管软镜的图像质量和可操作性得到显著提高^[9]。输尿管软镜的疗效和安全性有明显改善,使输尿管软镜越来越受到泌尿外科医生的青睐^[6]。

FFU 的优点是镜体细,先端部外径为 F_{5.3},软性部外径为 F_{8.4},主要缺点是光纤易折断、视野小、图像的可视性差。DFU 的优点是视野大,图像放大倍数高,分辨率高,图像清晰。DFU 的图像质量大约高于 FFU 的 3 倍^[10]。DFU 无需再连接摄像头,先端部内置的图像传感器提供无摩尔纹、非常逼真的明亮图像,兼容窄带成像技术。DFU 还具备插入部旋转功能,操作者能直接旋转插入部,除主动弯曲性能(向上 180°/向下 275°)外,还带有顺应肾脏解剖结构的被动弯曲性能。Baghdadi 的一项研究显示:插入 200 μm 钬激光后,纤维镜 URF-P5 向下弯曲的最大角度为 180°,电子镜 URF-V 可以达到 275°^[11]。由此可见,DFU 的可视度更好,可操作性更强。然而,DFU 的镜体比 FFU 粗,DFU 的先端部外径为 F_{8.5},软性部外径为 F_{9.9}。本研究结果显示 DFU 组、FFU 组手术成功率分别为 95.6%、93.7%,2 组比较差异无显著性($\chi^2 = 0.011, P = 0.917$)。王翔等^[12]报道 318 例上尿路结石,其中 127 例采用 DFU 碎石,191 例采用 FFU 碎石,结石成功率分别为 94.5%、92.1%,两者比较差异无显著性。

本研究 DFU 组手术时间较短、结石清除率较高

($P < 0.05$)。孙晓东等^[13]回顾性研究 280 例上尿路结石采用 DFU 与 FFU 钬激光碎石术,结果显示 DFU 手术时间较短、结石清除率较高。吕文选等^[14]报道 78 例肾下盏结石,其中 37 例采用 FFU 钬激光碎石治疗,41 例采用 DFU 钬激光碎石,结果显示 DFU 碎石时间较短、结石一次清除率较高,但住院时间、手术成功率、术后发热等差异均无显著性。本文结果与上述研究一致。

与纤维镜 URF-P5 相比,电子镜 URF-V 在可视化、偏转能力、可操作性等方面均具有优势。这些优势缩短手术时间,提高结石清除率。此外,DFU 还具有其他方面的优势。Ludwig 等^[15]第 1 次应用肌电图检测了解输尿管镜手术的人体工程学,结果显示 DFU 的人体工程学指标显著优于 FFU。Legemate 等^[9]研究显示 DFU 用到 18 ~ 79 例时出现第 1 次损坏,FFU 用到 10 ~ 37 例出现第 1 次损坏,提示 DFU 更耐用。

尽管输尿管软镜在诊断和治疗方面具有很多优点,但也存在并发症,主要是 Clavien 分级中 I、II 级并发症。发热、血尿是输尿管软镜术后常见的并发症^[16],较少见的并发症有出血、黏膜损伤、脓毒血症等,非常罕见的并发症有肾内动静脉畸形、动静脉瘘形成、输尿管软镜滞留于体内无法拔除等^[17,18]。本研究中,DFU、FFU 术后并发症有血尿、SIRS、输尿管石街形成,无严重并发症及死亡病例。血尿患者均通过卧床休息、止血药物、膀胱冲洗等保守治疗治愈。SIRS 患者早期给予足量抗菌药物后好转,均未发展成脓毒血症、感染性休克等严重并发症。输尿管石街患者通过输尿管硬镜钬激光碎石术治愈。刘可等^[19]、陶水祥等^[20]研究表明输尿管软镜治疗上尿路结石术后无严重并发症发生,输尿管软镜钬激光碎石术是安全有效的。我们的经验如下:①术前尿常规提示尿白细胞、尿亚硝酸盐、尿细菌明显升高,尿培养阳性,需先给予抗生素治疗,复查尿常规,尿培养正常后方可实施手术,以减少术后感染的发生。②术前 CT 提示肾结石为 CT 值存在明显差异的混杂密度影,多考虑感染性结石、脓苔或菌斑形成,建议术前予抗生素治疗,可放弃使用输尿管软镜,尽量选择大通道经皮肾镜钬激光碎石术,以避免发生感染性休克。③术前留置输尿管支架管至少 2 周,使输尿管扩张,以便输尿管软镜导入鞘顺利置入,减少输尿管损伤的风险,增加手术成功率。④在保证视野清晰的情况下,尽量减小灌注压,低流量灌

注生理盐水,并保持出水通畅。⑤碎石颗粒 $<4\text{ mm}$ 即可,不求粉末化,以减少出血、肾脏损伤等风险。⑥对于结石负荷过大的肾结石,特别是单个结石直径 $>2\text{ cm}$,因输尿管软镜碎石术后发生输尿管石街的风险较大,需谨慎使用输尿管软镜。DFU 由于视野大、图像清晰、弯曲性能好,在处理此类结石时具有明显优势。

综上所述,DFU 和 FFU 联合钬激光治疗肾结石均安全、有效。与 FFU 相比,DFU 手术时间更短,结石清除率更高,值得推广应用。

参考文献

- Qi S, Yang E, Bao J, et al. Single-use versus reusable digital flexible ureteroscopes for the treatment of renal calculi: A prospective multicenter randomized controlled trial. *J Endourol*, 2020,34(1):18–24.
- Borofsky MS, Dauw CA, Cohen A, et al. Integration and utilization of modern technologies in nephrolithiasis research. *Nat Rev Urol*, 2016,13(9):549–557.
- 赵玉沛,陈孝平,主编.外科学.第3版.北京:人民卫生出版社,2015.166.
- Ghani KR, Wolf JS Jr. What is the stone-free rate following flexible ureteroscopy for kidney stones? *Nat Rev Urol*,2015,12(5):281–288.
- Lu P, Chen K, Wang Z, et al. Clinical efficacy and safety of flexible ureteroscopic lithotripsy using $365\text{ }\mu\text{m}$ holmium laser for nephrolithiasis: a prospective, randomized, controlled trial. *World J Urol*,2020,38(2):481–487.
- Giusti G, Proietti S, Villa L, et al. Current standard technique for modern flexible ureteroscopy: Tips and tricks. *Eur Urol*,2016,70(1):188–194.
- Temiz MZ, Colakerol A, Ertas K, et al. Fiberoptic versus digital: A comparison of durability and cost effectiveness of the two flexible ureteroscopes. *Urol Int*,2019,102(2):181–186.
- Scotland KB, Chan JYH, Chew BH. Single-use flexible ureteroscopes: how do they compare with reusable ureteroscopes? *J Endourol*,2019,33(2):71–78.
- Legemate JD, Kamphuis GM, Freund JE, et al. Durability of flexible ureteroscopes: A prospective evaluation of longevity, the factors that affect it, and damage mechanisms. *Eur Urol Focus*, 2019,5(6):1105–1111.
- Somani BK, Al-Qahtani SM, de Medina SD, et al. Outcomes of flexible ureterorenoscopy and laser fragmentation for renal stones: comparison between digital and conventional ureteroscope. *Urology*, 2013,82(5):1017–1019.
- Baghdadi M, Emilian E, Talso M, et al. Comparison of laser fiber passage in ureteroscopic maximum deflection and their influence on deflection and irrigation: Do we really need the ball tip concept? *World J Urol*,2017,35(2):313–318.
- 王翔,黎承杨,汪小明,等.电子输尿管软镜与纤维输尿管软镜治疗上尿路结石的疗效对比研究. *临床泌尿外科杂志*,2018,33(2):93–95.
- 孙晓东,于祎斌,蒋向华,等.不同类型输尿管软镜治疗上尿路结石及其并发尿源性脓毒血症的相关因素分析. *现代医学*,2019,47(1):25–28.
- 吕文选,屈国欣,王丽琴,等.纤维与电子输尿管软镜下钬激光碎石治疗肾下盏结石的疗效观察. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*,2016,10(2):113–116.
- Ludwig WW, Lee G, Ziemba JB, et al. Evaluating the Ergonomics of Flexible Ureteroscopy. *J Endourol*,2017,31(10):1062–1066.
- Zhu ZW, Cui Y, Zeng F, et al. Comparison of suctioning and traditional ureteral access sheath during flexible ureteroscopy in the treatment of renal stones. *World J Urol*,2019,37(5):921–929.
- Bashar A, Hammad FT. Intrarenal arteriovenous malformation following flexible ureterorenoscopy and holmium laser stone fragmentation: report of a case. *BMC Urol*,2019,19(1):20.
- Huynh M, Telfer S, Pautler S, et al. Retained digital flexible ureteroscopes. *J Endourol Case Rep*,2017,3(1):24–27.
- 刘可,肖春雷,刘余庆,等.标准化技术输尿管软镜钬激光碎石术治疗输尿管近端及肾结石:单中心 140 例报告. *中国微创外科杂志*,2015,15(12):1065–1068.
- 陶水祥,张关富,李俊龙,等.一期输尿管软镜碎石取石术(附 96 例报告). *中国微创外科杂志*,2020,20(2):145–147.

(收稿日期:2020–06–01)

(修回日期:2021–02–19)

(责任编辑:李贺琼)