

## • 经验交流 •

硕通镜和输尿管镜钬激光在输尿管上段  
感染性结石疗效对比\*熊波波<sup>1</sup> 张劲松<sup>1</sup> 李宁<sup>1</sup> 韦海荣<sup>1</sup> 王海峰<sup>1</sup> 左毅刚<sup>1</sup> 王剑松<sup>1</sup>

**[摘要]** 本研究主要探讨了硕通镜钬激光碎石术在输尿管上段感染性结石中的疗效与安全性。分析 2018 年 4 月~2019 年 4 月我院诊治的 70 例输尿管上段感染性结石的诊疗经过,随机分为硕通镜组 30 例和输尿管镜组 40 例。分析两组的手术时间、住院时间、术后 7 d 结石清除率、术后 1 个月结石清除率、I 期进镜成功率、II 期碎石发生率、术后并发症发生率和术后感染指标。硕通镜组患者的手术时间、住院时间显著短于输尿管镜组, I 期进镜成功率低于输尿管镜组,术后 7 d 结石清除率(SFR)为 93.3%,显著高于输尿管镜组的 70%,并发症显著低于输尿管镜组,术后感染指标显著低于输尿管镜组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。II 期碎石发生率低于输尿管镜组,术后 1 个月 SFR 为 100%,同样高于输尿管镜组的 87%,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。硕通镜在输尿管上段感染性结石治疗可能一种安全有效的手术方式,具有创伤小、并发症少和术后恢复快等特点。

**[关键词]** 硕通镜;输尿管镜;输尿管结石;感染性结石;钬激光碎石术

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2020.07.012

**[中图分类号]** R693 **[文献标志码]** B

## Comparison of the efficacy between Shuotongjing and ureteroscopic holmium laser in the upper ureteral infectious calculi

XIONG Bobo ZHANG Jinsong LI Ning WEI Hairong WANG Haifeng  
ZUO Yigang WANG Jiansong

(Department of Urology, Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Yunnan Institute of Urology, Kunming, 650101, China)

Corresponding author: ZHANG Jinsong, E-mail: zhangjinsongkm@163.com

**Abstract** This study mainly explored the efficacy and safety of Shuotongjing holmium laser lithotripsy in infectious stones in the upper ureter. Seventy cases of upper ureteral infectious stones diagnosed and treated in our department from April 2018 to April 2019 were randomly divided into the Shuotongjing group ( $n=30$ ) and the ureteroscopy group ( $n=40$ ). The operation time, hospital stay, stone free rate (SFR) at 7 days postoperatively, SFR at 1 month postoperatively, success rate of stage I endoscopic surgery, incidence of stage II lithotripsy, incidence of postoperative complications and postoperative infection indicators were compared between two groups. The operation time and hospital stay in the Shuotongjing group were significantly shorter than those in the ureteroscopy group. The success rate of stage I entry was lower than that in the ureteroscopy group. SFR at 7 days after surgery was 93.3%, which was significantly higher than that in the ureteroscopy group. However, the incidence of complication in the Shuotongjing group was significantly lower than that in the ureteroscopy group, and the postoperative infection indicators were significantly lower than those in the ureteroscopy group. The difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The incidence of stage II lithotripsy in the Shuotongjing group was lower than that in the ureteroscopy group. SFR was 100% 1 month after surgery, which was also higher than 87% in the ureteroscopy group. The difference was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). Shuotongjing may be a safe and effective surgical method for the treatment of infectious stones in the upper ureter, with the characteristics of less trauma, less complications and quick postoperative recovery.

**Key words** Shuotongjing; ureteroscopy; ureteral stones; infectious stones; holmium laser lithotripsy

随着泌尿外科腔镜技术的发展,在输尿管结石

的治疗上,微创腔道手术基本取代了传统的开放切开取石术,目前已成为国内外泌尿外科结石病的常用手术方式,优势为创伤小、术后恢复可及清石率高,受到广大泌尿医师的认可<sup>[1]</sup>。输尿管上段结石是泌尿外科中常见的一种结石病,发生率达 4%~

\*基金项目:云南省科技厅-昆明医科大学联合基础研究面上项目(No:2017FE468-059)

<sup>1</sup>昆明医科大学第二附属医院泌尿外科 云南省泌尿外科研究所(昆明,650101)

通信作者:张劲松, E-mail: zhangjinsongkm@163.com

15%。当结石在输尿管上段发生梗阻后,引起尿液的引流不通畅,极易导致细菌感染和肾积水,患者表现为难耐受的肾绞痛,进一步可影响肾功能,甚至导致严重的尿源性脓毒症,危及生命<sup>[2]</sup>。目前输尿管上段结石的微创治疗方式有体外碎石术、输尿管镜碎石术、输尿管软镜碎石术、经皮肾镜取石术和腹腔镜切开取石术,近年来兴起的硕通镜在肾输尿管结石方面取得较好的疗效<sup>[3]</sup>。每种手术方式各具特点,目的最终是提高结石的清除率和减少围手术期的并发症,对于硕通镜治疗输尿管上段感染性结石的疗效目前无相关研究。本研究收集了2018年4月~2019年4月我院输尿管上段感染性结石患者70例,随机分为硕通镜组和输尿管镜组,探讨硕通镜钬激光碎石术在输尿管上段感染性结石中的疗效与安全性,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

本研究收集了我院2018年4月~2019年4月输尿管上段感染性结石患者70例,随机分为行硕通镜钬激光碎石术30例(硕通镜组)和行输尿管镜钬激光碎石术40例(输尿管镜组)。纳入标准:①术前均行泌尿系B超,静脉肾盂造影(IVP)及中下腹部CT明确为输尿管上段结石;②术前尿常规提示尿路感染或者尿培养阳性;③均由同一个手术医生完成。排除标准:①术前有发热,脓毒症甚至是急性肾功能不全患者;②明显手术禁忌证患者,比如凝血功能异常;③KUB提示输尿管狭窄或者畸

形的患者;④基础疾病较多的患者,比如合并高血压、糖尿病及心脏病等;⑤不能完成随访的患者。所有患者术前均使用抗生素治疗,可根据药敏选择,无药敏的选择广谱,尿白细胞控制在+~++之间。两组患者的一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表1。

### 1.2 方法

所有患者的麻醉方式均为全麻,麻醉后取截石位,消毒铺巾。硕通镜组患者采用硕通科技生产的硕通镜,包括硕通标准镜(F9.8)、硕通圆型鞘(内径F11.5,外径F12.5)、三孔调节负压环、硕通碎石镜(F6)和负压和灌注一体的医用灌注泵。先将硕通标准镜和硕通圆型鞘组合,在黑色超滑导丝引导下进入输尿管,寻找到结石后,拔出硕通标准镜,接入三孔调节负压环,然后硕通碎石镜插入硕通圆型鞘,负压和灌水的橡皮管接入三孔调节负压环,可以调节负压和进水。确定结石后,将直径200  $\mu\text{m}$  钬激光光纤置入,输尿管结石在负压吸引下活动范围小,采用“蚕蚀”的方法将结石击碎,在碎石过程中,边碎石边将碎石吸出。输尿管镜组患者采用德国Wolf 8/9.8Fr输尿管镜,进入膀胱后,置入黑色超滑导丝,在导丝引导下进入输尿管内,找到输尿管上段结石并击碎。术后常规留置F5双J管和导尿管。无特殊不适患者术后常规1d拔尿管,复查血常规、感染指标,7d后复查KUB或CT,所有患者术后1个月再次复查肾功能、KUB或CT评估碎石情况。

表1 两组患者一般资料比较

例,  $\bar{x} \pm s$

项目	硕通镜组( $n=30$ )	输尿管镜组( $n=40$ )	$t/\chi^2$	$P$
男/女	18/12	23/17	0.17	0.486
年龄/岁	40.67 $\pm$ 9.08(23~56)	41.35 $\pm$ 8.24(28~54)	0.86	0.140
结石直径/cm	1.34 $\pm$ 0.51(1.0~2.2)	1.30 $\pm$ 0.46(0.9~2.0)	0.62	0.178
输尿管结石位置			0.06	0.500
右侧	14	21		
左侧	16	19		
肾积水			0.09	0.360
无肾积水	8	7		
轻度肾积水	11	15		
中度肾积水	7	10		
重度肾积水	4	8		

### 1.3 评价指标

比较硕通镜组和输尿管镜组的手术时间、住院时间、术后7d结石清除率(SFR)、术后1个月结石清除率、I期进镜成功率、II期碎石发生率、术后并

发症发生率(发热、血尿、结石上移、输尿管损伤和尿源性脓毒症)和术后感染指标:白细胞(WBC)、降钙素原(PCT)、白介素6(IL-6)和超敏C反应蛋白(hs-CRP)。术后复查KUB或者CT提示无残

留结石或残留结石 < 4 mm 认定为结石清除。

### 1.4 统计学方法

应用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 比较采用独立样本 *t* 检验, 计数资料以例或百分数表示, 比较采用  $\chi^2$  检验, 验证水准  $\alpha = 0.05$ , 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的手术情况

两组患者均完成了手术, 硕通镜组患者的手术时间、住院时间显著短于输尿管镜组, I 期进镜成

功率低于输尿管镜组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。II 期碎石发生率低于输尿管镜组, 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。硕通镜组有 7 例患者因输尿管狭窄, 未能成功进镜, 留置 F5 双 J 管 1 个月后均顺利完成手术, 从数据可看出硕通镜组 II 期碎石的患者就是 I 期进镜失败的患者。输尿管镜组有 3 例因输尿管狭窄未能进镜成功, 同样留置 F5 双 J 管 1 个月后均顺利完成手术, 但 II 期碎石患者增加了 7 例。可以看出硕通镜因为外鞘比输尿管镜宽, 所以增加了进镜失败的风险, 但是硕通镜减少了 II 期碎石的发生率。

表 2 两组手术情况比较

项目			$\bar{x} \pm s$	
	硕通镜组 ( $n=30$ )	输尿管镜组 ( $n=40$ )	$t/\chi^2$	<i>P</i>
手术时间/min	20.45 ± 5.28	31.72 ± 8.63	17.49	0.000
住院时间/d	5.67 ± 1.08	6.78 ± 2.03	2.59	0.002
I 期进镜成功率/%	76.7(23/30)	92.5(37/40)	4.32	0.023
II 期碎石发生率/%	23.3(7/30)	25.0(10/40)	0.04	0.784

### 2.2 两组患者的结石清除率

硕通镜组的术后 7 d SFR 为 93.3%(28/30), 显著高于输尿管镜组的 70.0%(28/40), 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 术后 1 个月 SFR 为 100.0%(30/30), 同样高于输尿管镜组的 87.5%(35/40), 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。最后输尿管镜组的 5 例患者因术中结石上移至肾盏内, 大小为 0.7~0.9 cm, 通过体外碎石处理, 后期复查结石已排出。

### 2.3 两组患者的并发症

硕通镜组的并发症显著低于输尿管镜组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组手术并发症比较 例(%)

项目			例(%)	
	硕通镜组 ( $n=30$ )	输尿管镜组 ( $n=40$ )	$\chi^2$	<i>P</i>
发热	1(3.3)	10(25.0)	21.56	0.000
血尿	3(10.0)	12(30.0)	10.45	0.005
结石上移	0	5(12.5)	12.38	0.003
输尿管损伤	3(10.0)	13(32.5)	5.35	0.012
尿源性脓毒症	0	3(7.5)	3.94	0.048

### 2.4 两组患者术后感染指标

硕通镜组的术后感染指标显著低于输尿管镜组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组术后感染指标比较

指标			例(%), $\bar{x} \pm s$	
	硕通镜组 ( $n=30$ )	输尿管镜组 ( $n=40$ )	<i>t</i>	<i>P</i>
WBC/( $\times 10^9 \cdot L^{-1}$ )	8.49 ± 1.95	11.10 ± 3.23	8.45	0.023
PCT/( $ng \cdot mL^{-1}$ )	2.01 ± 2.36	6.52 ± 7.68	10.54	0.011
IL-6/( $pg \cdot mL^{-1}$ )	16.34 ± 5.67	23.65 ± 7.78	17.65	0.003
hs-CRP/( $mg \cdot L^{-1}$ )	23.56 ± 8.98	38.34 ± 9.34	18.76	0.001

## 3 讨论

输尿管结石的发病率与人们的生活饮食习惯相关, 不规律的习惯与输尿管结石的发病率成正比, 逐年升高<sup>[4]</sup>。结石的位置不同引起的临床症状的严重性亦不同, 输尿管上段结石患者一般表现为一侧的腹痛, 呈现放射状绞痛, 同时合并尿路感染, 严重的可诱发尿源性脓毒症<sup>[5]</sup>, 部分患者存在急性

梗阻, 导致急性肾功能不全等<sup>[6]</sup>。输尿管上段结石易合并感染可能一方面来源于结石引起尿液的梗阻, 为细菌滋生创造了条件, 另一方面可能是结石反复的摩擦输尿管黏膜, 导致黏膜屏障受损, 抵抗细菌能力下降<sup>[7]</sup>。相关研究指出当尿液 pH 值  $\geq 7.0$  时, 呈碱性环境易滋生细菌<sup>[8]</sup>。另外研究发现输尿管上段结石患者以革兰阴性菌为主(占

70%),以大肠杆菌为最常见的致病菌,它寄生的主要部位在泌尿道和肠道,作为条件致病菌,当机体抵抗力下降后,便可快速大量的繁殖引起感染<sup>[9]</sup>。输尿管上段感染性结石的手术治疗上仍存在一定的危险性,要求手术时间短、并发症相对少和结石清除率高。目前常用的微创手术方式有体外碎石术、经皮肾镜取石术、输尿管硬/软镜碎石术及腹腔镜切开取石术,还有近年来新起的硬通镜碎石术<sup>[10]</sup>。体外碎石术虽然可以治疗直径 $<2$  cm的输尿管上段结石,但清除率并不高,而其并发症较多<sup>[11]</sup>,经皮肾镜取石术手术复杂,出血是围手术期严重的并发症,输尿管软镜碎石术由于术中水的循环较差,引起肾盂压力增加,易导致细菌逆流入血<sup>[12]</sup>,腹腔镜切开取石术手术操作复杂,时间较长,切开输尿管后,感染性的尿液可能蔓延至后腹腔及盆腔,引起脓肿等并发症,目前输尿管镜碎石术在输尿管上段感染性结石方面应用较多,取得了较好的疗效<sup>[13]</sup>,目前尚未有报道硬通镜在输尿管上段感染性结石中的治疗疗效。本研究比较了硬通镜与输尿管镜在输尿管上段感染性结石治疗中的疗效和安全性。

本研究显示硬通镜组患者的手术时间、住院时间显著短于输尿管镜组,术后7 d SFR为93.3%,显著高于输尿管镜组的70.0%,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),术后1个月SFR为100.0%,同样高于输尿管镜组的87.5%,但是差异无统计学意义( $P>0.05$ ),可以看出硬通镜在治疗感染性输尿管上段结石方面疗效是值得肯定的。李长龄等<sup>[13]</sup>研究了输尿管镜治疗56例输尿管上段感染性结石患者,结果SFR为94.46%,与本组硬通镜组结果一致,从侧面反映了硬通镜的疗效是肯定的。潘东升等<sup>[14]</sup>评估了硬通镜在治疗上尿路结石合并脓肾的106例患者中的疗效,术后1个月的SFR为96.2%,提出了硬通镜钬激光碎石术在治疗梗阻性上尿路结合并脓肾的患者中疗效是满意的,值得推广,该研究的结果同样与本研究结果相似。王树声等<sup>[15]</sup>研究了硬通镜在治疗上尿路结石的有效性,其中输尿管上段结石196例,在结石 $\leq 2$  cm组的患者术后1个月的SFR为95.5%,同样得出具有较高的结石清除率。从本研究中还可以发现硬通镜组Ⅱ期碎石发生的患者为Ⅰ期进镜失败的患者,而输尿管镜组Ⅱ期碎石发生的患者多余Ⅰ期进镜失败的患者,反映出了硬通镜在术中通过其负压吸引,可以将碎石吸出,另外也避免了输尿管内的结石移位,从而保证了结石的清除率。以上说明了硬通镜在治疗感染性输尿管上段结石具有好的疗效,及时解除梗阻,同时减轻了并发症的发生发展,减轻了患者再次手术负担。

本研究中发生的并发症包括发热、血尿、结石上移、输尿管损伤和尿源性脓毒症,硬通镜组的并发症显著低于输尿管镜组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而且术后的感染指标显示硬通镜组的术后感染指标显著低于输尿管镜组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),进一步说明了硬通镜术后并发症少,具有安全性。感染是输尿管上段感染性结石手术常见的并发症,同时也是严重的并发症,可能会出现尿源性脓毒症,甚至是感染性休克,危及患者生命,本研究的输尿管镜组出现了3例尿源性脓毒症,通过加强抗生素后得以控制。输尿管损伤也是常见的并发症,进镜操作不当、输尿管开口狭窄及术后视野浑浊不清,都有可能引起输尿管黏膜出血,撕脱及穿孔,输尿管黏膜出血可导致术后血尿的出现<sup>[13]</sup>。结石上移也是输尿管上段结石常遇到的并发症,由于术中冲水压过大,结石很有可能进入肾脏,导致再次手术的发生<sup>[16]</sup>。刘陈黎等<sup>[17]</sup>评估输尿管镜钬激光碎石术在输尿管上段感染性结石中的安全性,结果发现术后发热率为14.9%(13/87),尿源性脓毒症为3.4%(3/87),输尿管穿孔为4.6%(4/87),均明显高于本研究的硬通镜组的并发症。国内的一项研究显示硬通镜钬激光碎石术在上尿路感染性结石术后发热率为1.9%(2/106),尿脓毒症为0.9%(1/106),无输尿管损伤、血尿及结石上移等并发症,表现出了较高的安全性<sup>[14]</sup>。国外的一项研究指出了输尿管镜术后发热率为13.9%(15/108),尿源性脓毒症为2.8%(3/108)<sup>[18]</sup>,同样高于本研究的硬通镜组。硬通镜组患者术后并发症少,一方面说明了负压和灌注保证管内的引流循环,循环带走了碎石和感染的浑浊液体,提高了结石的清除率和减少了术后的感染风险,另一方面因术中视野清楚,激光不会损伤输尿管黏膜,降低了输尿管黏膜的出血和穿孔等并发症,总体而言,硬通镜在治疗输尿管上段感染性结石是安全的。

我们认为具体操作如下可提高硬通镜术后的SFR和减少并发症的发生:①硬通镜进入输尿管开口时,可保持膀胱空虚,减少输尿管与输尿管膀胱壁的夹角,另外找不到输尿管开口时,可用导丝或者钬激光切开等方式寻找,增加进镜的成功率;②碎石过程中保证硬通镜进水灌注压和出水负压的平衡,灌注压过大,易导致结石上移,肾盂压力过大,导致尿路逆行感染,负压过大导致输尿管黏膜被吸入鞘内,导致损伤;③在反复退硬通碎石镜时,一定要轻柔,避免鞘的脱出,损伤输尿管。

综上所述,硬通镜在输尿管上段感染性结石治疗是一种安全有效的手术方式,具有创伤小、并发症少和恢复快等特点,同时术中控制好负压的大小

和灌注压力是提高 SFR 和安全性的重要手段。本研究属于小样本的回顾性研究,实验结果仅供参考,还需更多的临床数据加以证实。

#### [参考文献]

- 1 Song Y, Hernandez N, Gee MS, et al. Can ureteral stones cause pain without causing hydronephrosis? [J]. *World J Urol*, 2016, 34(9):1285-1288.
- 2 Ochi F, Furuno K, Chong PF, et al. Bilateral hydronephrosis due to obstructive ureteral stone associated with norovirus gastroenteritis[J]. *Clin Case Rep*, 2017, 5(6):936-938.
- 3 熊波波,张劲松,王海峰,等. 硕通镜联合钬激光治疗肾盂结石的临床疗效[J]. *昆明医科大学学报*, 2019, 40(4):66-70.
- 4 Abedi AR, Razzaghi MR, Allameh F, et al. Pneumatic Lithotripsy Versus Laser Lithotripsy for Ureteral Stones[J]. *J Lasers Med Sci*, 2018, 9(4):233-236.
- 5 胡明,石明,徐勋,等. 输尿管结石进展为尿脓毒血症预测模型的优化与可视化呈现[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(24):4137-4140.
- 6 邓小林,宋乐明,钟久庆,等. 智能监控腔内压力的输尿管硬镜吸引取石术治疗复杂输尿管结石[J]. *中国现代医学杂志*, 2018, 28(4):120-123.
- 7 徐郁颖,陈云峰,江涌. 上段输尿管结石合并感染的危险因素和病原学分析[J]. *重庆医学*, 2019, 48(7):1210-1212.
- 8 Hope CK, Higham SM. Evaluating the effect of local pH on fluorescence emissions from oral bacteria of the genus *Prevotella* [J]. *J Biomed Opt*, 2016, 21(8):84003.
- 9 罗湘蓉,郑朋玉,袁军,等. 泌尿道结石患者尿道感染病原菌分布及耐药性分析[J]. *中国医科大学学报*, 2015, 44(11):1031-1034.
- 10 刘杰,白大应,石磊,等. 输尿管软镜与微通道经皮肾镜治疗 2~3 cm 肾结石的对照研究[J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2018, 12(6):375-379.
- 11 顾燕,姜宁,李健,等. 体外冲击波碎石和输尿管镜钬激光碎石治疗输尿管上段结石疗效对比[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(24):4123-4126.
- 12 龙兆麟,黄韬,廖春贤. 标准通道与微创经皮肾镜取石术在不同肾盂压力下治疗鹿角形肾结石比较[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(13):2217-2220.
- 13 李长龄. 输尿管镜治疗输尿管上段结石合并感染疗效观察[J]. *河南外科学杂志*, 2017, 23(1):97-98.
- 14 潘东升,赵兴华,许长宝,等. 硕通镜在治疗上尿路结石梗阻性脓肾中的应用[J]. *临床与病理杂志*, 2018, 26(12):2616-2620.
- 15 王树声,翁湘涛,周均洪,等. 硕通镜治疗上尿路结石的有效性与安全性[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2017, 38(9):671-674.
- 16 种丽强. 输尿管镜钬激光治疗输尿管上段结石防止结石逃逸方法的研究进展[J]. *临床与病理杂志*, 2017, 25(11):2489-2493.
- 17 刘陈黎,周艳,廖锦先,等. MPCNL 与 URL 治疗输尿管上段结石梗阻合并感染的对比研究[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2019, 34(3):186-188.
- 18 Jiang JT, Li WG, Zhu YP, et al. Comparison of the clinical efficacy and safety of retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy and ureteroscopic holmium laser lithotripsy in the treatment of obstructive upper ureteral calculi with concurrent urinary tract infections[J]. *Lasers Med Sci*, 2016, 31(5):915-920.

(收稿日期:2019-07-26)