

# 输尿管硬镜与软镜治疗 10 ~ 20 mm 输尿管上段结石的比较\*

顾志文 郑 彬\*\* 罗发彩 张贺庆 宋生生 陈 岳 詹河涓

(广东省佛山市禅城区中心医院泌尿外科, 佛山 528031)

**【摘要】 目的** 比较输尿管硬镜(rigid ureteroscopy, R-URS)和输尿管软镜(flexible ureteroscopy, F-URS)治疗输尿管上段结石的疗效和安全性。**方法** 回顾性比较我院 2014 年 12 月~2016 年 12 月输尿管上段结石(直径 10~20 mm)53 例,其中 R-URS 治疗 25 例(R-URS 组),F-URS 治疗 28 例(F-URS 组),比较 2 组手术时间、一次碎石成功率、结石清除率、手术并发症、术后住院时间和住院费用等。**结果** 53 例均能顺利入镜,F-URS 组一次碎石成功率 96.4% (27/28),显著高于 R-URS 组 72.0% (18/25) ( $\chi^2 = 4.391, P = 0.036$ );术后 2 周结石清除率 92.9% (26/28),显著高于 R-URS 组 64.0% (16/25) ( $\chi^2 = 6.687, P = 0.010$ );残余结石行体外冲击波碎石(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)后 4 周结石清除率分别为 88.0% (22/25)、96.4% (27/28),无显著性差异( $\chi^2 = 0.408, P = 0.523$ );随访半年结石清除率分别为 92.0% (23/25)、96.4% (27/28),无显著性差异( $\chi^2 = 0.010, P = 0.919$ )。2 组均无严重手术并发症,R-URS 组输尿管黏膜挫伤发生率 36.0% (9/25),显著高于 F-URS 组 7.1% (2/28) ( $\chi^2 = 6.687, P = 0.010$ );R-URS 组血红蛋白丢失量中位数 9.0 g/L (-1.0~23.0 g/L),明显高于 F-URS 组 0.5 g/L (-14.0~15.0 g/L) ( $Z = -3.685, P = 0.000$ ),但均无一例输血治疗。F-URS 组住院费用(25 579.2 ± 4324.3)元,显著高于 R-URS 组(14 309.9 ± 2932.6)元( $t = -10.967, P = 0.000$ )。**结论** 对于 10~20 mm 输尿管上段结石的治疗,F-URS 和 R-URS 均安全可行,F-URS 结石清除率高,并发症少,可作为首选治疗方式,但费用较高;R-URS 费用相对较低,术后往往需要结合 ESWL 治疗才能有较好的疗效。

**【关键词】** 输尿管结石; 输尿管硬镜; 输尿管软镜  
**文献标识:**A **文章编号:**1009-6604(2018)09-0814-05  
**doi:**10.3969/j.issn.1009-6604.2018.09.012

**Comparison of Rigid and Flexible Ureteroscopy for the Treatment of Upper Ureteral Stones Sized 10-20 mm** Gu Zhiwen, Zheng Bin, Luo Facai, et al. Department of Urology, Foshan Chancheng Central Hospital, Foshan 528031, China  
Corresponding author: Zheng Bin, E-mail: 2627929713@qq.com

**【Abstract】 Objective** To compare the effect and feasibility between rigid ureteroscopy (R-URS) and flexible ureteroscopy (F-URS) in the management of upper ureteral stones. **Methods** A total of 53 patients with upper ureteral stones (sized 10-20 mm) in our hospital from December 2014 to December 2016 were retrospectively investigated. Of them, 25 cases received R-URS and 28 underwent F-URS, respectively. The two groups were compared and analyzed statistically in terms of operation time, success rate of stone fragmentation, stone-free rate, surgical-related complications, postoperative hospital stay and total hospital cost. **Results** Successful access was achieved in all the patients. The success rate of stone fragmentation was 96.4% (27/28) in the F-URS group and 72.0% (18/25) in the R-URS group, with significant difference ( $\chi^2 = 4.391, P = 0.036$ ). In the F-URS group, the initial stone-free rate in 2 weeks achieved 92.9% (26/28), which was significantly higher than 64.0% (16/25) in the R-URS group ( $\chi^2 = 6.687, P = 0.010$ ). However, with the aid of ESWL for residual stone fragments, there was no statistically significant difference in terms of overall stone free rate in 4 weeks [88.0% (22/25) vs. 96.4% (27/28),  $\chi^2 = 0.408, P = 0.523$ ] and 6 months [92.0% (23/25) vs. 96.4% (27/28),  $\chi^2 = 0.010, P = 0.919$ ] between the two groups, respectively. No major complications were encountered. Ureteral mucosal injury was observed in 36.0% (9/25) patients in the R-URS group and 7.1% (2/28) patients in the F-URS group, respectively, with significant difference ( $\chi^2 = 6.687, P = 0.010$ ). As compared to the F-URS group, the R-URS group was associated with much more loss of hemoglobin [median: 9.0 g/L (range, -1.0-23.0 g/L) vs. 0.5 g/L (range, -14.0-15.0 g/L),  $Z = -3.685, P = 0.000$ ). Nevertheless, no patients required blood transfusion. In addition, significant difference was found between the

\* 基金项目:2017 年广东省医学科学技术研究基金项目(B2017043);2017 年佛山市医学类科技攻关项目(2017AB002381)  
\*\* 通讯作者,E-mail:2627929713@qq.com

R-URS and F-URS group in regard to hospitalization cost [ ( 14 309. 9 ± 2932. 6 ) *yuan* vs. ( 25 579. 2 ± 4324. 3 ) *yuan*, *t* = - 10. 967, *P* = 0. 000 ]. **Conclusions** Both R-URS and F-URS are safe and feasible for patients with upper ureteral stones in size of 10 ~ 20 mm. Regardless of high cost, F-URS can be the first choice with higher stone free rate and less complications. R-URS achieves low stone free rate for upper ureteral stones unless it is combined with ESWL.

**[Key Words]** Ureteral stone; Rigid ureteroscopy; Flexible ureteroscopy

输尿管上段结石位于输尿管肾盂连接部和骶髂关节上缘之间,临床上较为多见。 < 20 mm 输尿管上段结石最为常见,治疗方法主要有体外冲击波碎石(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)、输尿管硬镜(rigid ureteroscopy, R-URS)、输尿管软镜(flexible ureteroscopy, F-URS)或经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)等。ESWL 治疗效果受到结石成分、大小、有无上尿路梗阻等诸多因素影响,腔内镜治疗输尿管上段结石的疗效确切,近年来逐渐被术者和患者所重视<sup>[1]</sup>。输尿管硬镜和输尿管软镜是最为常用的 2 种内镜,可用于输尿管上段结石的治疗,但何种手术方式更为合适目前尚无统一定论,对比研究文献也甚少。本研究回顾性比较我院 2014 年 12 月 ~ 2016 年 12 月 53 例输尿管上段结石行 R-URS 或

F-URS 碎石术,探讨输尿管上段结石更好的腔内治疗术式。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究 53 例,主要症状为腰痛 42 例,血尿 5 例,体检发现无明显症状 6 例。2015 年 12 月之前主要行 R-URS,2015 年 12 月后主要行 F-URS。2 组患者一般资料比较无明显统计学差异 (*P* > 0. 05),具有可比性,见表 1。

病例选择标准:经病史、查体、泌尿系超声、静脉肾盂造影、CT 等检查证实为输尿管上段结石,均为单侧、单发结石,且结石最大直径 10 ~ 20 mm。排除患侧肾及输尿管解剖结构异常、输尿管狭窄、肾中重度积水或既往同侧输尿管手术史者。

表 1 2 组患者一般资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	年龄 (岁)	性别		结石侧别		结石位置		结石直径 (mm)	结石合并息肉
		男	女	左	右	低于 L <sub>3</sub>	高于 L <sub>3</sub>		
R-URL 组 ( <i>n</i> = 25)	49. 2 ± 13. 1	17	8	8	17	19	6	13. 4 ± 3. 3	44. 0% (11/25)
F-URL 组 ( <i>n</i> = 28)	45. 9 ± 12. 8	18	10	14	14	21	7	14. 1 ± 3. 3	53. 6% (15/28)
<i>t</i> ( $\chi^2$ ) 值	<i>t</i> = 0. 927	$\chi^2$ = 0. 081		$\chi^2$ = 1. 763		$\chi^2$ = 0. 007		<i>t</i> = - 0. 771	$\chi^2$ = 0. 484
<i>P</i> 值	0. 358	0. 776		0. 184		0. 933		0. 444	0. 487

1.2 方法

R-URS 组:腰麻联合硬膜外麻醉 21 例,静脉吸入复合麻醉 4 例。截石位,常规消毒铺巾。F<sub>8.0/9.8</sub> Wolf 输尿管硬镜在 F<sub>4</sub> 输尿管导管引导下套入法进入输尿管,缓慢上镜至见到结石,外接科医人钬激光碎石机,导入 500 μm 光纤,钬激光功率选择 1 J、20 Hz,直视下用钬激光将结石击碎成光纤大小,较大的碎石块用取石钳取至膀胱。泥鳅导丝留置 F<sub>5</sub> 双 J 管,退镜,留置双腔气囊导尿管。

F-URS 组:腰麻联合硬膜外麻醉 23 例,静脉吸入复合麻醉 5 例。截石位,常规消毒铺巾。常规用 F<sub>8.0/9.8</sub> Wolf 输尿管硬镜探查患侧输尿管,如果输尿管无狭窄置入 Bard 镍钛诺导丝,沿导丝置入 COOK F<sub>12-45</sub> 输尿管软镜鞘。直视下置入 Olympus 电子输尿管软镜,发现结石后导入 200 μm 光纤,外接科医人钬激光碎石机,钬激光功率选择 1 J、20 Hz,将结石击碎至光纤大小,较大结石碎片可用镊钛套石蓝取出。术后留置 F<sub>5</sub> 双 J 管、双腔气囊导尿管。

2 组术前后 2 d 静脉使用广谱抗生素。术后第 2 天拔除导尿管,如患者无发热,拔除尿管后可出院。术后所有患者均予坦索罗辛缓释胶囊(哈乐) 0. 2 mg/d。术后 2 ~ 4 周拔除双 J 管,如有结石残留行 ESWL 或二期手术。

1.3 观察指标

手术时间(从尿道入镜开始至出镜结束),术后住院时间(出院标准:无发热,拔除尿管后可出院),住院费用,术后白细胞增高值(术后第 1 天与术前血常规白细胞差值),血红蛋白丢失量(术后第 1 天与术前血常规血红蛋白差值),止痛药使用率[按照疼痛数字等级评定量表(numeric rating scales, NRS)进行疼痛评分, ≥ 4 分需要使用止痛药物治疗]以及有无石街形成、发热(> 37. 3 ℃)、脓毒血症、感染性休克等并发症发生;术后 2、4 周和半年判定结石清除率。根据《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南 2014 版》<sup>[2]</sup>,无结石残留或残留结石直径 ≤ 4 mm 为临床无意义残石(clinically insignificant residual fragment,

CIRF),且无任何症状,即判定为结石成功清除。术后半年复查 B 超判断有无术侧肾盂积液,如有行 IVU 检查进一步明确有无合并输尿管狭窄。

1.4 统计学分析

应用 SPSS22.0 处理数据,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;偏态分布的计量资料用中位数(最小值~最大值)表示,组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为有统计学差异。

2 结果

2 组患者均一次顺利入镜,手术时间、术后住院时间无明显统计学差异( $P > 0.05$ )。R-URS 组所有患者均能寻获结石,但 7 例在碎石过程中部分结石

移位至肾内,其中包括位于  $L_3$  水平以上 4 例和  $L_3$  水平以下 3 例;F-URS 组仅 1 例因术中出血影响视野而未能继续有效碎石,其余均成功碎石,一次碎石成功率 96.4% (27/28),显著高于 R-URS 组 72.0% (18/25) ( $P < 0.05$ )。术后 2 周 11 例结石残留,其中 R-URL 组 9 例,F-URL 组 2 例,结石清除率分别为 64.0% (16/25)、92.9% (26/28),有明显统计学差异( $P < 0.05$ ),残留结石者包括石街 5 例,非石街 6 例行 ESWL (R-URS 组 5 例,F-URS 组 1 例),R-URS 组 1 例行 2 次 ESWL。术后 4 周、半年结石清除率 R-URS 组分别为 88.0% (22/25)、92.0% (23/25),F-URS 组分别为 96.4% (27/28)、96.4% (27/28),均无明显统计学差异( $P > 0.05$ )。住院费用 F-URS 组显著高于 R-URS 组,见表 2。

表 2 2 组术中、术后情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	手术时间 (min)	一次碎石 成功率	术后住院 时间(d)	2 周结石 清除率	4 周结石 清除率	半年结石 清除率	住院费用 (元)
R-URL 组( $n = 25$ )	57.4 $\pm$ 29.9	72.0% (18/25)	3.2 $\pm$ 1.2	64.0% (16/25)	88.0% (22/25)	92.0% (23/25)	14 309.9 $\pm$ 2932.6
F-URL 组( $n = 28$ )	49.0 $\pm$ 19.7	96.4% (27/28)	3.0 $\pm$ 0.9	92.9% (26/28)	96.4% (27/28)	96.4% (27/28)	25 579.2 $\pm$ 4324.3
$t(\chi^2)$ 值	$t = 1.220$	$\chi^2 = 4.391$	$t = 0.691$	$\chi^2 = 6.687$	$\chi^2 = 0.408$	$\chi^2 = 0.010$	$t = -10.967$
$P$ 值	0.228	0.036	0.493	0.010	0.523	0.919	0.000

2 组患者均无感染性休克、死亡等重大手术并发症发生,在术后疼痛不适、术后发热、术后石街形成等并发症均无明显统计学差异( $P > 0.05$ ),见表 3。石街形成 5 例,石街长度 18~50 mm, (33.7  $\pm$  9.3) mm,拔除双 J 管后 4 例石街自行排出,1 例辅助 ESWL 后排出。2 组均无发生输尿管撕脱、穿孔、

断裂等输尿管严重并发症。R-URS 组术中输尿管黏膜挫伤发生率 36.0% (9/25),显著高于 F-URS 组 7.1% (2/28) ( $\chi^2 = 6.687, P = 0.010$ ),但随访半年无一例发生输尿管狭窄。R-URL 组血红蛋白丢失量显著高于 F-URL 组,无一例需要输血治疗。

表 3 2 组手术并发症比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	黏膜挫伤 发生率	血常规白细胞 增高值( $\times 10^9/L$ )	血红蛋白丢失量 (g/L) *	止痛药使用率	术后发热发生率	石街形成发生率
R-URL 组( $n = 25$ )	36.0% (9/25)	3.1 $\pm$ 2.4	9.0 ( - 1.0 ~ 23.0)	4.0% (1/25)	0.0% (0/25)	8.0% (2/25)
F-URL 组( $n = 28$ )	7.1% (2/28)	5.1 $\pm$ 3.3	0.5 ( - 14.0 ~ 15.0)	7.1% (2/28)	3.6% (1/28)	10.7% (3/28)
$t(\chi^2, Z)$ 值	$\chi^2 = 6.687$	$t = -2.497$	$Z = -3.685$	$\chi^2 = 0.000$		$\chi^2 = 0.000$
$P$ 值	0.010	0.016	0.000	1.000	1.000 **	1.000

\* 偏态分布,用中位数(最小值~最大值)表示  
\*\* Fisher 精确检验

2.3 典型病例

47 岁男性,体检发现右侧输尿管上段结石 4 年入院,结石大小 16 mm,行 R-URS,术中部分结石碎片移位至肾内,后形成石街;术后 2 周拔除输尿管支架管,石街减少;辅助 ESWL 1 次,随访至术后 4 周,结石完全清除,见图 1。

3 讨论

输尿管上段结石靠近肾脏,位置较为特殊,临床上治疗较为困难。ESWL 是治疗输尿管上段结石常

用的方法,2017 版 EAU 指南推荐,结石  $< 10$  mm 时 ESWL 可作为首选治疗方式, $\geq 10$  mm 输尿管上段结石 ESWL 不再作为首选;结石滞留时间超过 3 个月,容易被肉芽组织包裹,ESWL 治疗后结石不仅难以排出,有时反复碎石反而会导致局部水肿,加重梗阻,容易合并泌尿道感染甚至肾功能损害等<sup>[3]</sup>。近年来,随着泌尿外科微创技术的快速发展,腔内治疗成为了一种常规手段,其中输尿管硬镜和输尿管软镜均为经人体自然腔道的术式,是输尿管结石最为微创的腔内治疗方式。

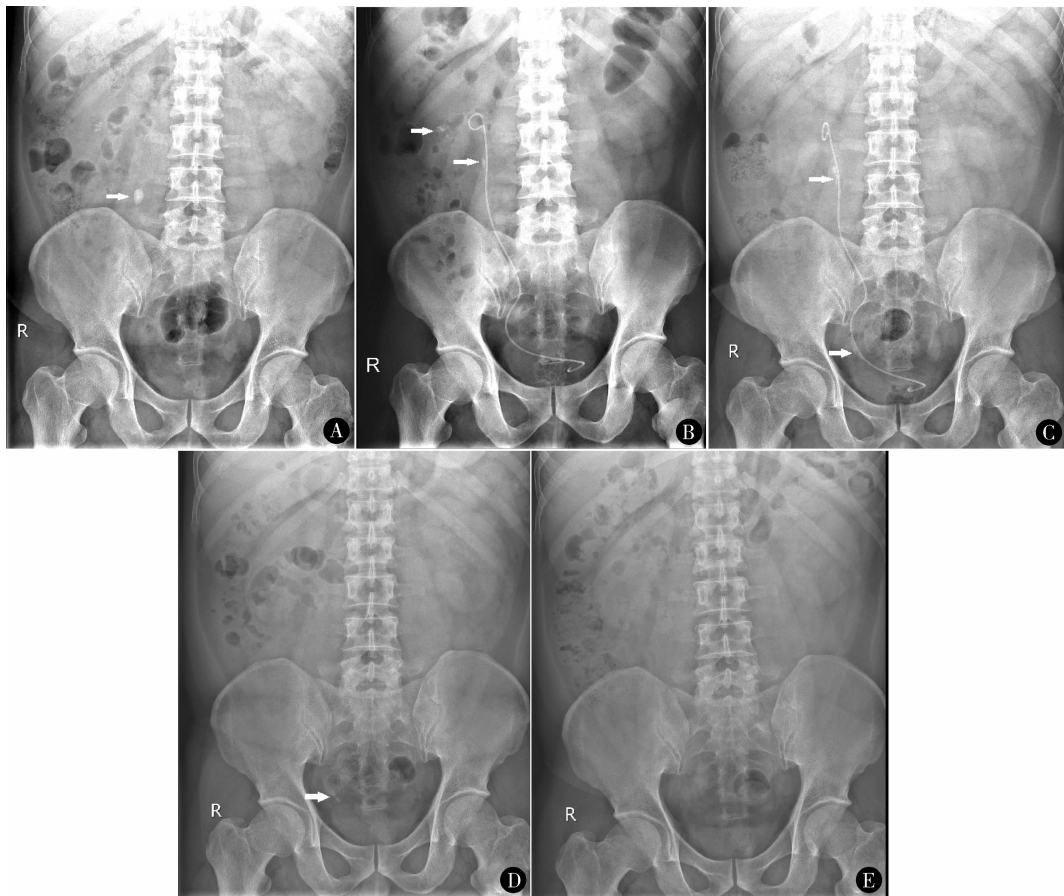


图 1 输尿管上段结石 R-URS 术前后 KUB A. 术前 KUB, 箭头示结石位于输尿管上段; B. 术后 2 d KUB, 箭头示结石碎片; C. 术后 2 周 KUB, 箭头示石街形成; D. 拔除输尿管支架管后 KUB 箭头示石街减少; E. 辅助 ESWL 后, 术后 4 周 KUB 示结石消失

输尿管软镜治疗上尿路结石, 具有创伤小、恢复快、清石率高等优点, 曾被认为是输尿管上段结石治疗的首选<sup>[4]</sup>。但由于输尿管软镜价格昂贵、易损坏且维修困难, 目前仅适于处理 < 20 mm 结石, 对于这些结石, 输尿管软镜自身的损耗较小<sup>[5]</sup>。Karadag 等<sup>[6]</sup>应用输尿管软镜治疗 61 例直径为 (11.01 ± 2.24) mm 的单发输尿管上段结石, 术后即刻清石率 86.8%, 术后 3 个月清石率 93.4%, 无输尿管撕脱、脓毒血症等严重并发症。Hyams 等<sup>[7]</sup>对 71 例直径 < 2 cm 的输尿管上段结石行输尿管软镜联合钬激光碎石, 总体清石率为 95%, 其中 < 1 cm 的清石率更是达 100%。本研究 F-URS 组 28 例结石直径 (14.1 ± 3.3) mm, 经输尿管软镜联合钬激光碎石, 碎石成功率 96.4% (27/28), 术后 2 周结石清除率 92.9% (26/28), 残余结石行 ESWL 后, 最终结石清除率达 96.4% (27/28), 疗效显著。

输尿管硬镜比输尿管软镜更早应用于治疗输尿管结石, 被认为是输尿管中下段结石的首选治疗方式<sup>[8]</sup>, 但是否适用于输尿管上段结石的治疗仍有争议较大。陆佳荪等<sup>[9]</sup>认为输尿管上段结石距离肾

盂较近, 结石容易向肾内逃逸, 输尿管镜又不能转弯进入各肾盏, 处理输尿管上段结石相对困难。唐荣志等<sup>[10]</sup>认为输尿管镜长度可达肾盂位置, 通过一定的手术技巧, L<sub>5</sub> ~ L<sub>3</sub> 水平的输尿管上段结石仍可首选这种治疗方式。本研究 R-URS 组一次碎石成功率 72.0% (17/25), 显著低于 F-URS 组 ( $\chi^2 = 4.391$ ,  $P = 0.036$ ); R-URS 术后 2 周结石清除率 64.0% (16/25), 显著低于 F-URS 组 ( $\chi^2 = 6.687$ ,  $P = 0.010$ ), 考虑为碎石移位至肾内所致。赵晓风等<sup>[11]</sup>建议输尿管镜处理输尿管上段结石时, 应用取石网篮可阻挡结石移位, 提高结石清除率。我们认为钬激光在碎石过程中可能会烧断网篮, 甚至造成异物残留, 故本研究未采用取石网篮或封堵器进行拦截, 术后对残余结石行 ESWL 治疗, 最终总体结石清除率可增高至 92.0% (23/25), 接近 F-URS 组 ( $P > 0.05$ ), 而且住院费用更低 ( $P < 0.05$ )。可见, R-URS 治疗输尿管上段结石可行、有效, 通过一定的手术技巧, 可媲美输尿管软镜的疗效。R-URS 处理输尿管上段结石的关键在于: ①采取头高脚低体位, 使患者膝关节与头部在同一水平, 利用结石自身重

力减少结石上浮;②术中注意控制冲水压力,可利用 50 ml 注射器连接输液器由助手手工灌注,保持视野清晰即可;③在碎石过程中,先打通结石远近两端,利用 500  $\mu\text{m}$  直径的钬激光光纤压着结石碎块,再由输尿管近端向远端进一步粉碎,尽可能将结石粉碎至光纤大小,对稍大块的结石尽量钳出,小结石多能自行排出,注意术后需密切随访,对残留结石需 ESWL 辅助治疗或二次手术。

输尿管硬镜和输尿管软镜的并发症类似,总体发生率 2.7% ~ 25%<sup>[12,13]</sup>。本研究主要为 Clavien I ~ II 级并发症,包括黏膜损伤、腰痛、发热及石街形成,2 组均未发生输尿管穿孔、输尿管撕脱、感染性休克等严重并发症。在黏膜损伤和血红蛋白丢失方面,R-URS 组发生率显著高于 F-URS 组 ( $P < 0.05$ ),可能是因为输尿管上段结石位置较高,输尿管镜操作路径较长,反复进出输尿管造成黏膜摩擦渗血,输尿管软镜常规放置输尿管软镜鞘,保护输尿管壁,黏膜损伤较轻,出血较少;部分患者术后血红蛋白浓度升高,血红蛋白丢失呈负数,可能是由于术后液体进入减少,血液浓缩所导致。术后石街形成是腔内碎石较为常见的手术并发症,2 组发生率分别为 8.0% (2/25)、10.7% (3/28),无明显统计学差异 ( $P > 0.05$ ),但 2 组 5 例石街有 4 例在输尿管支架管后能自行排出,可能也与文献<sup>[14,15]</sup>报道的口服  $\alpha$ -受体阻滞剂、适当缩短留置双 J 管时间能促进石街排出有关。F-URS 组 1 例术中合并出血影响手术进展,考虑为钬激光处理息肉过程所致,袁武雄等<sup>[16]</sup>也有这方面的报道,尤其是钬激光烧灼息肉基底部时,反复的创面渗血不仅影响手术视野,还容易引起输尿管穿孔。输尿管狭窄是输尿管腔内手术潜在的远期并发症,文献报道发生率为 4% ~ 7.8%<sup>[17,18]</sup>,主要与输尿管穿孔、输尿管黏膜损伤、黏膜下残余结石等因素有关。2 组术后均留置双 J 管,对黏膜损伤者适当延长双 J 管留置时间至 4 周,随访半年未发现输尿管狭窄。

综上所述,对于 10 ~ 20 mm 输尿管上段结石,输尿管镜与输尿管软镜手术均安全可行,其中输尿管软镜结石清除率高,并发症较轻,术后恢复快,辅助治疗率低,可作为首选治疗方式,有条件的医院值得推广。输尿管镜的结石清除率不高,术后往往需要结合 ESWL 治疗,但因可操作性强,并发症也较少,而且费用较低,在基层医院也可供参考选用。另外,本研究为回顾性研究,样本量较小,有待以后进行大样本的前瞻性研究和更长期的临床随访。

## 参考文献

1 Lam JS, Greene TD, Gupta M. Treatment of proximal ureteral

calculi: holmium:YAG laser ureterolithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*,2002,167(5):1972-1976.

2 那彦群,主编.中国泌尿外科疾病诊断治疗指南手册.北京:人民卫生出版社,2014.212-213.

3 孙冬冬,孙丹宁,颜加强,等.输尿管上段结石体外冲击波碎石治疗失败后的输尿管镜治疗.中国内镜杂志,2009,15(7):725-727.

4 Lee SH, Kim TH, Myung SC, et al. Effectiveness of flexible ureteroscopic stone removal for treating ureteral and ipsilateral renal stones: a single-center experience. *Korean J Urol*,2013,54(6):377-382.

5 Chen S, Xu B, Liu N, et al. Improved effectiveness and safety of flexible ureteroscopy for renal calculi (< 2 cm): A retrospective study. *Can Urol Assoc J*,2015,9(5-6):E273-E277.

6 Karadag MA, Demir A, Cecen K, et al. Flexible ureterorenoscopy versus semirigid ureteroscopy for the treatment of proximal ureteral stones: a retrospective comparative analysis of 124 patients. *Urol J*,2014,11(5):1867-1872.

7 Hyams ES, Monga M, Pearle MS, et al. A prospective, multi-institutional study of flexible ureteroscopy for proximal ureteral stones < 2 cm. *J Urol*,2014,193(1):165-169.

8 Bader MJ, Eisner B, Porpiglia F, et al. Contemporary management of ureteral stones. *Eur Urol*,2012,61(4):764-772.

9 陆佳孙,温机灵,温晓飞,等.经输尿管镜治疗输尿管上段结石失败原因的分析及对策.中华腔镜泌尿外科杂志:电子版,2010,4(2):116-118.

10 唐荣志,赖海标,钟 亮,等.输尿管镜下钬激光碎石术治疗 L<sub>5</sub> ~ L<sub>3</sub> 嵌顿性输尿管上段结石的手术技巧及其临床疗效.中国医学创新,2015,12(10):147-150.

11 赵晓风,张豫才,潘家波,等.联合应用钬激光及套石篮与单用钬激光在经尿道输尿管镜治疗输尿管上段结石的比较研究.中国微创外科杂志,2011,11(6):554-556.

12 Stoller ML, Wolf JS. Endoscopic Ureteral Injuries. In: Mc-Aninch JW, ed. Traumatic and Reconstructive Urology. Philadelphia: Saunders,1996.199-211.

13 Bas O, Tuygun C, Dede O, et al. Factors affecting complication rates of retrograde flexible ureterorenoscopy: analysis of 1571 procedures - a single-center experience. *World J Urol*,2016,35(5):1-8.

14 黄 锐,梁晓雯.缩短双 J 管留置时间对输尿管软镜碎石术后并发输尿管石街治疗的临床价值.中国微创外科杂志,2014,14(4):350-352.

15 Wang RC, Smith-Bindman R, Whitaker E, et al. Effect of tamsulosin on stone passage for ureteral stones: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med*,2017,69(3):353-361.

16 袁武雄,吴万瑞,向 明,等.输尿管镜钬激光技术治疗输尿管结石合并息肉(附 75 例报告).中国微创外科杂志,2013,13(8):705-707.

17 De la Rosette J, Denstedt J, Geavlete P, et al. The clinical research office of the endourological society ureteroscopy global study: indications, complications, and outcomes in 11,885 patients. *J Endourol*,2014,28(2):131-139.

18 Fam XI, Singam P, Ho CC, et al. Ureteral stricture formation after ureteroscope treatment of impacted calculi: A prospective study. *Korean J Urol*,2015,56(1):63-67.

(收稿日期:2017-12-08)

(修回日期:2018-06-05)

(责任编辑:李贺琼)