

· 论著 ·

# 经尿道输尿管软镜钬激光碎石术对肾及上段输尿管结石患者排石效果及肾功能的影响

阳王磊<sup>1,\*</sup> 孔令韬<sup>1</sup> 李珍<sup>2</sup>

1.南京市高淳中医院泌尿外科(江苏南京211300)

2.南京市高淳中医院超声科(江苏南京211300)

**【摘要】目的** 探究经尿道输尿管软镜钬激光碎石术(FURS)对肾及上段输尿管结石患者排石效果及肾功能的影响。**方法** 研究数据源于2021年9月-2023年10月内本院收治的84例肾及上段输尿管结石患者病历资料。所有患者进行经尿道FURS治疗。观察治疗后的排石效果、术中及术后情况、肾功能损害相关指标及并发症。**结果** 术后半月结石清除例数为62例,清除率为(62/84)73.81%;术后1月结石清除例数为71例,清除率为(71/84)84.52%。所有患者手术时间为40min~100min,平均手术时间(76.85±10.85)min。全部病例软镜鞘的置鞘成功率为(84/84)100%。本组84例患者中仅2例为铸型结石,实施二次碎石后取净,其他患者均一次碎石成功。84例患者中33例输尿管上段结石均一次取净结石。患者住院时间为4~6d,平均住院时间(4.24±0.55)d。与治疗前相比,经尿道FURS治疗12h后患者的肌酐、尿素氮、Cys-C水平平均升高,差异显著( $P<0.05$ ),与治疗前12h相比,治疗后72h各指标水平平均降低,差异显著( $P<0.05$ )。经尿道FURS治疗后,术后2例患者发热,经过对症处理后均明显好转,并发症总发生率为2.38%,无其他并发症。**结论** 经尿道FURS对肾及上段输尿管结石患者有良好的排石效果,对患者肾功能损伤较小,并发症少,安全有效。

**【关键词】** 经尿道输尿管软镜钬激光碎石术; 肾结石; 上段输尿管结石; 排石效果; 肾功能

**【中图分类号】** R692.4

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2024.2.029

## Effect of Transurethral Flexible Ureteroscopy Holmium Laser Lithotripsy on Stone Removal and Renal Function in Patients with Renal and Upper Ureteral Calculi

YANG Wang-lei<sup>1,\*</sup>, KONG Ling-tao<sup>1</sup>, LI Zhen<sup>2</sup>

1.Urology Department, Nanjing Gaochun Traditional Chinese Medicine Hospital, Nanjing 211300, Jiangsu Province, China

2.Ultrasound Department, Nanjing 211300, Jiangsu Province, China

**Abstract: Objective** To investigate the effect of transurethral flexible ureteral holmium laser lithotripsy (FURS) on stone removal and renal function in patients with renal and upper ureteral calculi. **Methods** The study data were derived from the medical records of 84 patients with renal and upper ureteral calculi admitted to our hospital from September 2021 to October 2023. All patients were treated with transurethral FURS. The effects of stone removal, intraoperative and postoperative conditions, renal function impairment and complications were observed. **Results** The number of postoperative semilunar stone removal cases was 62, the clearance rate was (62/84) 73.81%. There were 71 cases of stone removal 1 month after operation, and the clearance rate was 84.52% (71/84). The operation time of all patients was 40min ~ 100min, and the average operation time was (76.85±10.85) min. The success rate of soft lens sheath placement in all cases was (84/84) 100%. In this group of 84 patients, only 2 cases were cast stones, which were removed after secondary lithotripsy, and other patients were successfully lithotripsy once. Of the 84 patients, 33 had the upper ureteral calculi removed once. The length of hospital stay was 4 ~ 6 days, and the average length of hospital stay was (4.24±0.55) days. Compared with before treatment, the levels of creatinine, urea nitrogen and Cys-C were increased after 12h of transurethral FURS treatment, and the differences were significant ( $P<0.05$ ), while the levels of all indexes were decreased after 72h compared with 12h after treatment, and the differences were significant ( $P<0.05$ ). After transurethral FURS treatment, 2 patients had fever after operation, and after symptomatic treatment, all of them were significantly improved, the total complication rate was 2.38%, and no other complications were found. **Conclusion** Transurethral FURS is safe and effective in treating patients with renal and upper ureteral calculi with less damage to renal function and fewer complications.

**Keywords:** Transurethral Ureteral Soft Holmium Laser Lithotripsy; Kidney Stones; Upper Ureteral Calculi; Stone Removal Effect; Renal Function.

肾及上段输尿管结石均是泌尿系统常见结石类型,该疾病近年来呈现出明显的增加趋势<sup>[1]</sup>。肾结石主要发生于肾盂和肾盏,其发生与晶体物质在肾内的过度沉积有关<sup>[2-3]</sup>。上段输尿管结石主要发生于上段输尿管的结石。肾及上段输尿管结石对患者肾脏功能有一定影响,患者可能伴随尿频、尿急、尿痛、血尿等症状<sup>[4]</sup>。该疾病的治疗随着医学手段的不断迭代而更新<sup>[5]</sup>。输尿管软镜具备微创、安全的优势,在肾及上段输尿管结石的治疗中发挥了重要作用<sup>[6]</sup>。经尿道输尿管软镜钬激光碎石术(Flexible Ureteroscopic Holmium Laser Lithotripsy, FURS)可发挥良好的碎石作用<sup>[7]</sup>。但FURS干预后,患者可能伴随一定程度的肾损伤。因此,本研究对经尿道FURS对肾及上段输尿管结石患者的排石效果及肾功能的影响进行分析,以明确该手术对肾功能的影响。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 研究数据源于2021年9月-2023年10月内本院收治的84例肾及上段输尿管结石患者病历资料。84例患者中男性50例(59.52%),女性34例(40.48%),年龄范围:23-81岁,平均年龄(65.89±13.25)岁,体质指数:18-23kg/m<sup>2</sup>,平均体质指数(22.71±1.25)kg/m<sup>2</sup>,合并基础疾病:高血压24例(28.57%),高血脂20例(23.81%),糖尿病17例(20.24%),结石直径:1-2.5cm,平均结石直径(2.03±0.40)cm,肾结石51例(60.71%),上段输尿管结石11例(13.10%),肾结石合并上段输尿管结石22例(26.19%)。

纳入标准:于我院确诊为肾结石或上段输尿管结石;临床资料齐全。排除标准:精神疾病或认知障碍者;存在心、肝等异常

**【第一作者】** 阳王磊,男,副主任医师,主要研究方向:泌尿系结石、肿瘤及前列腺增生。E-mail: gcyzyoy@163.com

**【通讯作者】** 阳王磊

损伤者；其他疾病引起的肾功能异常；存在血液相关疾病或消化系统疾病或恶性肿瘤者；既往输尿管手术史；伴随髋关节畸形者；截石位困难者。

**1.2 方法** 经尿道FURS治疗。所有患者实施麻醉后，取截石位，消毒。先以F8/9.8输尿管硬镜探查输尿管，如输尿管管腔狭窄，留置双J管二期手术，如已一期置双J管后，取出双J管，输尿管镜探查输尿管后，逆行置入斑马导丝，退出输尿管硬镜，随后沿导丝将软镜鞘置于肾盂，取出鞘芯、导丝，建立尿道外口至肾盂的通道，置入storz或沃克输尿管软镜，采用无锡大华钬激光碎石机进行碎石，参数设置：200 $\mu$ m光纤，能量及频率分别为1.0~1.5 J、15~25Hz，置入激光光纤实施碎石，较大结石碎块予取石网篮抓取，术后留置双“J”管及导尿管。

**1.3 观察指标及评价标准** (1)排石效果。记录患者术后半月及术后1月的结石清除率。结石清除有效的评价标准：以KUB平片或CT或超声进行检查，检查结果显示，患者结石大小<4mm，则说明结石清除有效。(2)术后及术后情况。记录患者手术时间、住院时间，置鞘成功率，术中、术后碎石情况。(3)肾功能损害相关指标水平。分别于治疗前后收集患者静脉血，以说明书中详细步骤测定肌酐、尿素氮、半胱氨酸蛋白酶抑制剂C(cystatin C, Cys-C)的含量。(4)并发症。记录患者术后发生肾实质损伤、发热、出血、撕脱、输尿管穿孔以及尿源性脓毒症血症的例数。

**1.4 统计学方法** 以SPSS 26.00分析数据，手术时间、住院时间、肌酐、尿素氮、Cys-C等计量数据以( $\bar{x} \pm s$ )描述，t检验，三个时间点的比较以F检验，结石清除率、置鞘成功率、并发症等分类变量以[n(%)]描述，c2检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 排石效果** 术后半月结石清除例数为62例，结石清除率为(62/84)73.81%；术后1月结石清除例数为71例，结石清除率为(71/84)84.52%。

**2.2 术中及术后情况** 所有患者手术时间为40min~100min，平均手术时间(76.85 $\pm$ 10.85)min。全部病例软镜鞘的置鞘成功率为(84/84)100%。本组84例患者中仅2例为铸型结石，实施二次碎石后取净，其他患者均一次碎石成功。84例患者中33例输尿管上段结石均一次取净结石。患者住院时间为4~6d，平均住院时间(4.24 $\pm$ 0.55)d。

**2.3 肾功能指标比较** 与治疗前相比，经尿道FURS治疗12h后患者的肌酐、尿素氮、Cys-C水平均升高，差异显著( $P < 0.05$ )，与治疗12h相比，治疗后72h各指标水平平均降低，差异显著( $P < 0.05$ )。见表1。

**2.4 并发症** 经尿道FURS治疗后，术后2例患者发热，经过对症处理后均明显好转，并发症总发生率为2.38%，无其他并发症。

表1 肾功能指标比较

时间	例数	肌酐( $\mu$ mol/L)	尿素氮(mmol/L)	Cys-C( $\mu$ g/L)
治疗前	84	169.77 $\pm$ 30.41	10.78 $\pm$ 2.65	514.09 $\pm$ 86.62
治疗后12h	84	186.52 $\pm$ 35.45	12.65 $\pm$ 3.21	711.25 $\pm$ 79.41
治疗后72h	84	131.18 $\pm$ 22.20	6.94 $\pm$ 1.46	552.14 $\pm$ 82.19
F	-	75.891	109.751	134.054
P	-	0.000	0.000	0.000

## 3 讨论

肾及上段输尿管结石的形成及进展机制暂不明确。截至目前，主要将该疾病的发生归结于肾内结晶沉积、性激素水平异常变化、微生物群的变化、巨噬细胞分化等<sup>[8-11]</sup>。结石类型以钙结石为主<sup>[12]</sup>。经尿道FURS是肾及上段输尿管结石的有效治疗手段。但其可能引起的肾损害还需要进一步评价。

本研究将经尿道FURS应用于肾及上段输尿管结石的治疗中，结果显示，经尿道FURS干预后手段的排石效果良好，术后半月及1月的结石清除例数分别为73.81%、84.52%，手术时间及住

院时间也较短，并发症发生率低。这可能是由于FURS通过建立直达肾脏的干预通道，并在钬激光碎石术的处理下，取出部分结石，下盏结石或者碎石存在难度的肾盂结石，可以石网篮抓取，输尿管上段结石可通过碎石冲至肾上中盏后实施碎石，从而有效清除患者的肾内及上段输尿管结石，提升患者的结石清除率，获得较好的治疗效果。同时，FURS未进行肾造瘘管，患者术后恢复快，住院时间短。同时，FURS术中不需大幅度调整患者体位，对患者呼吸及循环系统的影响较小，可降低不良事件的发生率<sup>[13-14]</sup>。另外，FURS的治疗主要通过全身麻醉发挥作用，其经过自然腔道，无需建立人工通道，对肾实质的损伤程度较小，患者发生并发症的风险也相对较低。本研究结果还显示，在术后12h，患者肌酐、尿素氮、Cys-C明显升高，术后72h，患者肌酐、尿素氮、Cys-C呈现出一定程度的降低。肌酐、尿素氮、Cys-C的异常变化可能参与肾损伤的发生发展，Cys-C水平随着肾损伤的加重而增加。当肾小管发生损伤时，患者肾功能相关指标出现异常，肾小球滤过率降低，患者肌酐、尿素氮过量堆积。由于FURS无需建立肾脏通道，对肾功能的损伤较轻，且是可逆的，肌酐、尿素氮、Cys-C可在短期内逐渐恢复<sup>[15]</sup>。肖召强等人研究显示，经尿道FURS对肾结石患者有良好的结石清除作用，其对肾功能损伤程度较轻，炎症反应较轻，患者恢复较快<sup>[16]</sup>。李思宁等人研究也显示，经尿道FURS具有较好的排石作用，具有创伤小、恢复快、并发症少的优势<sup>[17]</sup>。这与本研究结论相符。

综上所述，经尿道FURS对肾及上段输尿管结石患者有良好的排石效果，对患者肾功能损伤较小，并发症少，安全有效。但本研究具有一定局限性，研究的样本量有限，且尚缺乏对照研究，研究结果及结论还有待进一步纳入对照患者进行验证。另外对于经尿道FURS对机体炎性因子及氧化应激的影响还暂不明确，后续可进行针对性研究，以明确该手术的作用机制。

## 参考文献

- 张慧珍, 袁冬冬. 比较彩色多普勒超声与X线检查对肾结石合并输尿管结石的诊断价值[J]. 2023, 31(11): 143-145.
- 王大明, 丁德茂, 谢栋栋, 等. 超声联合内镜与联合X线引导经皮肾镜取石术治疗复杂性肾结石有效性的对比研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2023, 44(3): 173-179.
- 朱李, 胡洋, 徐曼. 经皮肾镜碎石取石术中超声持续辅助定位肾结石的效果观察[J]. 浙江医学, 2023, 45(15): 1654-1656.
- 陈俊武. 电子输尿管软镜手术治疗肾结石的效果及对碎石成功率影响分析[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(7): 85-87.
- 赵玲玲. 多层螺旋CT低剂量平扫在诊断肾及输尿管结石中的应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(5): 116-118.
- 虞逸松, 章伟, 陈静, 等. 输尿管软镜钬激光碎石术后无管化的可行性临床研究[J]. 2023, 21(5): 403-406.
- 詹扬, 戴廷山, 范振永, 等. 肾结石老年患者输尿管软镜治疗后重复手术和结石相关事件的风险因素[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(17): 4170-4173.
- 何佳颖. 超声和螺旋CT平扫对输尿管结石所致急性肾绞痛诊断价值对比[J]. 2023, 30(3): 47-48.
- 林川, 王海波, 章久武, 等. 负压吸引清石鞘辅助经皮肾镜取石术治疗肾结石的疗效及术后感染的影响因素分析[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(8): 768-772.
- 王荣, 王彩军. 输尿管软镜下钬激光碎石术治疗直径<3cm肾结石的有效性与其安全性评价[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(5): 496-499.
- 吴晃, 付宇强, 何慕琪, 等. 3D打印技术联合经皮肾镜取石术治疗肾结石的Meta分析[J]. 广西医学, 2023, 45(14): 1740-1746.
- 王培龙, 李笑然, 何慕琪, 等. 单通道经皮肾镜取石术联合输尿管软镜与输尿管软镜钬激光碎石术治疗复杂性肾结石的效果比较[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(2): 101-104, 112.
- 殷金成, 刘洪新, 顾燕青, 等. 输尿管软镜碎石术治疗直径2~3 cm肾结石对病人肾功能及炎性因子水平的影响[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(2): 133-136.
- 蔡奕川, 黄耀林, 洪英治. 输尿管软镜与微通道经皮肾镜碎石术治疗2~3 cm肾结石的疗效及安全性比较[J]. 国际泌尿系统杂志, 2023, 43(2): 200-203.
- 张小军, 张立国, 高海洋, 等. 输尿管软镜碎石术联合叶金排石胶囊治疗直径小于2cm肾结石临床疗效分析[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(1): 212-215.
- 肖召强, 陶欣, 欧文, 等. 输尿管软镜碎石术与经皮肾镜碎石术治疗老年肾结石的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(9): 2103-2106.
- 李思宁, 朱砂, 苏劲, 等. 输尿管软镜碎石术与经皮肾镜取石术治疗直径2~4 cm肾结石的临床疗效对比[J]. 中华实验外科杂志, 2023, 40(4): 750-754.

(收稿日期: 2023-12-25)

(校对编辑: 孙晓晴)