

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.16.009  
文章编号: 1005-8982 (2024) 16-0051-05

临床研究·论著

## 输尿管软镜联合末端可弯曲输尿管软镜鞘 治疗肾结石的临床研究\*

郑伟, 李永强, 庄承霖, 南涛, 张宝

(陕西中医药大学第二附属医院 泌尿外科, 陕西 咸阳 712000)

**摘要:** **目的** 探讨输尿管软镜联合末端可弯曲输尿管软镜鞘(FTS-UAS)治疗肾结石的临床效果。**方法** 回顾性分析2022年6月—2023年8月陕西中医药大学第二附属医院泌尿外科收治的94例肾结石患者的临床资料。按照不同的手术方案分为对照组(50例,输尿管软镜联合常规鞘)和观察组(44例,输尿管软镜联合FTS-UAS)。观察两组术后1 d、3 d、4周的结石清除率,统计手术指标、视觉模拟评分法(VAS)、并发症及恢复情况。**结果** 观察组术后1 d、3 d、4周结石清除率高于对照组( $P < 0.05$ )。两组手术时间、术中出血量、血红蛋白下降幅度比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。观察组术前、术后1 d VAS评分的差值高于对照组。两组并发症总发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组并发症的Clavien分级均为I级。观察组术后血尿持续时间短于对照组( $P < 0.05$ )。两组住院时间、住院费用比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 输尿管软镜联合FTS-UAS治疗肾结石具有较高的结石清除率,还可减轻疼痛程度,且不会增加并发症的发生。

**关键词:** 肾结石;输尿管软镜;输尿管软镜鞘;肾积水

**中图分类号:** R692.4

**文献标识码:** A

## Clinical effect of flexible ureteroscopy combined with flexible terminal suction ureteral access sheath in treatment of kidney stones\*

Zheng Wei, Li Yong-qiang, Zhuang Cheng-lin, Nan Tao, Zhang Bao

(Department of Urology, The Second Affiliated Hospital of Shaanxi University of Traditional Chinese Medicine, Xianyang, Shaanxi 712000, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the clinical effect of flexible ureteroscopy combined with flexible terminal suction ureteral access sheath (FTS-UAS) in the treatment of kidney stones. **Methods** The clinical data of 94 patients with kidney stones admitted to the Department of Urology in the Second Affiliated Hospital of Shaanxi Traditional Chinese Medicine from June 2022 to August 2023 were retrospectively analyzed. They were divided into the control group ( $n = 50$ , flexible ureteroscopy combined with conventional sheath) and the observation group ( $n = 44$ , flexible ureteroscopy combined with FTS-UAS) according to different surgical procedures. The stone clearance rates 1 day, 3 days and 4 weeks after the operation were observed in the two groups, and surgery-related indicators, VAS scores, complications and recovery were statistically analyzed. **Results** The stone clearance rates 1 day, 3 days and 4 weeks after the operation in the observation group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ), and the stone clearance rate 4 weeks after the operation was higher than that 1 day after the operation ( $P < 0.05$ ). There was no difference in the operative duration, intraoperative blood loss or hemoglobin reduction between the two

收稿日期: 2024-03-18

\* 基金项目: 陕西省自然科学基金基础研究计划项目(No:2021JM-550)

[通信作者] 张宝, E-mail: momo51521@126.com; Tel: 15228492886

groups ( $P > 0.05$ ). The difference of VAS scores before and 1 day after surgery in the observation group was higher than that in the control group. The overall incidence of complications was not different between the observation group and the control group ( $P > 0.05$ ). The complications in the two groups were all of grade I as assessed via the Clavien-Dindo classification. The duration of postoperative hematuria was shorter in the observation group compared with that in the control group ( $P < 0.05$ ). The differences in the length of hospital stays and hospitalization costs between the two groups were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Flexible ureteroscopy combined with FTS-UAS has a higher stone clearance rate in the treatment of kidney stones, and reduces the degree of pain without increasing the incidence of complications.

**Keywords:** kidney stone; ureteroscope; flexible ureteral access sheath; hydronephrosis

肾结石是在肾脏内形成的固体结晶物质,严重影响人的身体机能和生活质量。以往肾结石的治疗方案多采用体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)和经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)等,但对于并发不同程度肾积水的患者,上述方法存在一定局限性,诸如结石清除率有限、出血风险和术后复发率高等,因此需寻找更为安全有效的治疗方案。随着内窥镜技术的进步,肾结石的外科治疗已步入了以腔道内镜为主的微创时代,输尿管软镜可通过人体泌尿系自然通道,经尿道、膀胱、输尿管进入肾盂、肾盏,达到微创、安全和有效治疗的目的,但经过长时间的临床验证,发现输尿管软镜技术存在即时结石清除率不高、感染相关并发症时有发生缺陷。而末端可弯曲输尿管软镜鞘(flexible terminal suction ureteral access sheath, FTS-UAS)能够主动吸引+主动弯曲,可提高即刻结石清除率,保持肾盂内低压,降低感染性并发症的发生<sup>[1-2]</sup>。目前,国内外均有输尿管软镜联合FTS-UAS治疗上尿路结石的报道<sup>[3-4]</sup>,但关于其治疗肾结石的报道则较少。基于此,本研究中以肾结石患者为研究对象,分析了输尿管软镜联合FTS-UAS的治疗效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2022年6月—2023年8月陕西中医药大学第二附属医院泌尿外科收治的94例肾结石患者的临床资料。按照不同手术方案分为对照组和观察组,分别有50和44例。对照组男性28例,女性22例;年龄18~55岁,平均(36.57±5.24)岁;左肾结石26例、右肾结石24例;轻度肾积水21例、中度18例,重度11例;合并糖尿病8例,高血压5例。观

察组男性24例,女性20例;年龄20~60岁,平均(38.26±6.17)岁;左肾结石23例、右肾结石21例;轻度肾积水18例、中度16例、重度10例;合并糖尿病7例、高血压6例。纳入标准:①符合肾结石诊断标准<sup>[5]</sup>,并经影像学证实;②伴不同程度肾积水;③年龄18~60岁;④结石直径<2cm;⑤保守治疗无效;⑥无法行经皮肾镜碎石取石术,诸如极度肥胖、严重脊柱畸形或建立经皮肾镜通道困难等;⑦不适合体外冲击波碎石,诸如定位困难、X射线阴性结石或结石质地坚硬;⑧美国麻醉医师协会分级评估:手术风险≤Ⅱ级;⑨精神正常,可交流沟通,依从性良好;⑩临床资料完整。排除标准:①存在未控制的尿路感染;②合并严重心肺疾病,无法耐受手术;③血糖、血压控制不佳;④术前评估需行经皮肾镜碎石或体外冲击波碎石术;⑤有盆腔手术史、膀胱痉挛;⑥因输尿管狭窄、纤维化使输尿管镜插入困难;⑦存在髋关节畸形,无法保持截石位体位;⑧存在肾脏解剖结构异常或上尿路肿瘤;⑨合并血液疾病或凝血障碍。两组性别、年龄、结石位置、肾积水程度、合并症比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

### 1.2 方法

94例患者采用截石位在全身麻醉状态下进行气管插管:①6/7.5F输尿管硬镜经尿道直视下进入膀胱,经输尿管开口置入斑马导丝并进镜输尿管上段,探查后留置斑马导丝。②观察组在导丝引导下置入FTS-UAS(张家港市华美医疗器械有限公司,苏械注准20172021370),根据输尿管条件选择12/14F或11/13F鞘,男性选择45cm长鞘、女性选择38cm短鞘。对照组在导丝的引导下置入常规鞘(10/12F镜鞘)。③7.5F一次性输尿管软镜(广州瑞派医疗器械有限公司,国械注准20203060683)分别经FTS-UAS、常规鞘进入输尿管上段,灌注流量50~60mL/min,软镜直视下引导FTS-UAS、常规鞘进入肾盂,连接

负压吸引器,根据视野情况调整负压 $-60 \sim -20$  kPa,灌注流量 $60 \sim 150$  mL/min,探查肾盂、肾盏,定位、抵近结石,置入 $200 \mu\text{m}$ 钬激光光纤(功率 $0.6 \sim 1.6$  J,频率 $5 \sim 30$  Hz)碎石,碎石期间需不断调整鞘的位置。④观察组在靠近碎石时需间断关闭FTS-UAS的“卜”形负压孔吸取碎石粉末,碎片较大( $> 2$  mm)时需输尿管软镜缓慢退出配合吸引。肾下盏结石需先用套石篮将其移至上或中盏碎石,如无法套出则需将FTS-UAS退至肾盂出口处,输尿管软镜进入下盏寻找结石,并进行粉末化碎石,引导FTS-UAS进入下盏冲洗取石。对照组碎石后,粉末化的碎石可通过冲洗取石,大的结石碎片尽快用套石篮取出。⑤碎石成功后均常规留置双J管、尿管,吸引瓶收集结石。术后均规范使用抗生素预防感染,术后1 d拔除尿管,术后4周复查CT,无结石残留则可拔除双J管。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 结石清除率** 术后1 d、3 d、4周复查CT评估结石清除情况,如结石完全清除或残石 $< 2$  mm即定义为结石清除。

**1.3.2 手术指标** 包括手术时间、术中出血量及血红蛋白下降幅度。

**1.3.3 疼痛情况** 患者于术前、术后1 d采用视觉模拟评分法(visual analog scale, VAS)评估疼痛程度,满分 $0 \sim 10$ 分,分数越高表示疼痛程度越严重。

**1.3.4 并发症情况** Clavien分级<sup>[6]</sup>评估并发症情况,包括发热、疼痛、尿外渗、肾周积液等。

**1.3.5 术后情况** 包括术后血尿持续时间、住院时间及住院费用。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用 $t$ 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组术后不同时间结石清除率比较

两组术后1 d、3 d、4周结石清除率比较,经 $\chi^2$ 检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),观察组高于对照组。见表1。

### 2.2 两组手术指标比较

两组手术时间、术中出血量、血红蛋白下降幅

表 1 两组术后不同时间结石清除率比较 例(%)

组别	<i>n</i>	术后1 d	术后3 d	术后4周
对照组	50	34(68.00)	37(74.00)	42(84.00)
观察组	44	38(86.36)	40(90.91)	43(97.73)
$\chi^2$ 值		4.403	4.517	5.094
<i>P</i> 值		0.036	0.034	0.024

度比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

表 2 两组手术指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	手术时间/ min	术中出 血量/mL	血红蛋白下降 幅度/(g/L)
对照组	50	79.37 $\pm$ 6.54	41.38 $\pm$ 4.28	4.12 $\pm$ 1.03
观察组	44	81.46 $\pm$ 7.35	42.64 $\pm$ 4.54	4.47 $\pm$ 1.12
<i>t</i> 值		1.459	1.384	1.578
<i>P</i> 值		0.148	0.170	0.118

### 2.3 两组手术前后VAS评分的变化

对照组与观察组术前、术后1 d VAS评分的差值分别为(3.15 $\pm$ 1.05)、(4.94 $\pm$ 0.83)分,经 $t$ 检验,差异有统计学意义( $t=9.082$ , $P=0.000$ ),观察组较高。

### 2.4 两组并发症比较

两组并发症总发生率比较,经 $\chi^2$ 检验,差异无统计学意义( $\chi^2=1.010$ , $P=0.315$ ),两组并发症的Clavien分级均为I级。见表3。

表 3 两组并发症比较 例(%)

组别	<i>n</i>	发热	疼痛	尿外渗	肾周积液	总发生率
对照组	50	3(6.00)	1(2.00)	1(2.00)	0(0.00)	5(10.00)
观察组	44	1(2.27)	1(2.27)	0(0.00)	0(0.00)	2(4.55)

### 2.5 两组术后情况比较

两组术后血尿持续时间比较,经 $t$ 检验,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),观察组短于对照组。两组住院时间、住院费用比较,经 $t$ 检验,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表4。

表 4 两组术后情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	术后血尿持续时间/d	住院时间/d	住院费用/万元
对照组	50	9.87 $\pm$ 2.34	3.52 $\pm$ 1.02	2.38 $\pm$ 0.42
观察组	44	6.48 $\pm$ 1.53	3.47 $\pm$ 0.98	2.23 $\pm$ 0.34
<i>t</i> 值		8.189	0.242	1.886
<i>P</i> 值		0.000	0.810	0.062

### 3 讨论

肾结石是一种常见的泌尿系统疾病,早期症状不明显,随着结石的增大,结石可能移动堵塞输尿管,阻碍尿液的正常排出,导致尿液排泄障碍,引起肾盂和输尿管扩张,形成肾积水,还可刺激肾盂、输尿管等部位,引起局部炎症反应,导致肾积水;而肾积水可能导致尿路感染,感染细菌、脓球和脱落的坏死细胞等在肾内聚集,进而形成肾结石,还可破坏尿液的平衡状态,造成尿潴留,使肾内尿液浓缩,增加结石形成的风险,因此多数肾结石患者可能存在不同程度的肾积水。目前随着腔镜技术的发展,输尿管软镜已成为了直径 $< 2\text{ cm}$ 上尿路结石的首选治疗方案<sup>[7-9]</sup>,本研究应用的一次性输尿管软镜,具有以下优势:①属自然通道手术,创伤小、恢复快;②操作简单,学习曲线短;③较经皮肾镜取石术出血风险小;④较体外冲击波碎石术的结石清除率高;⑤避免输尿管软镜反复使用易坏、维修成本高的问题。

在输尿管软镜治疗过程中,输尿管导引鞘的应用,不仅有利于输尿管软镜的运动、缩短手术时间,而且还能降低肾内压力<sup>[10-11]</sup>。传统的输尿管导引鞘具有柔软性较差,弯曲、形变能力差的特点,难以越过肾盂输尿管连接处(ureteropelvic junction, UPJ),因此需将其放置在UPJ下方,使肾内灌注液经过UPJ进入输尿管导引鞘,而UPJ相对狭窄,可升高肾内压力,引起感染等并发症,还可降低即时结石清除率<sup>[12-14]</sup>。而FTS-UAS包含鞘、内芯,表面覆盖亲水涂层,鞘前端 $10\text{ cm}$ 为柔软可弯曲部分,末端为扩大部分,包括直通(输尿管软镜通道)和斜通道(负压吸引通道,有侧孔调节吸引压力),术中可较顺利地直达上、中肾盏,碎石后配合负压吸引可更好的清除结石,负压吸引可直接吸出 $< 3\text{ mm}$ 的结石碎片,使肾盏底部沉积的较大结石碎块无处隐藏,最大限度地清除结石,提高结石清除率<sup>[15-16]</sup>。本研究中,观察组的即时清除率(术后 $1\text{ d}$ )为 $86.36\%$ ,这可能与FTS-UAS弯曲角度有限,肾下盏结石仍采用网篮取石,无法彻底清除结石有关。与对照组比较,观察组的结石清除率更高,提示输尿管软镜+FTS-UAS具有较高的结石清除效果。这是由于观察组碎石的同时进行负压吸出结石,且一次性输尿管软镜内径为 $7.5\text{ F}$ ,导引鞘内径为 $12/14\text{ F}$ 或 $11/13$ ,两者间隔

可直接吸出 $< 3\text{ mm}$ 的碎石碎片,较大块的结石碎片可配合退镜吸出,从而较好地清除肾上盏、中盏的结石<sup>[17-19]</sup>;而对照组中均采用网篮取石,但对微小结石的套取较为困难,影响结石清除率。

FTS-UAS在应用过程中需反复进出肾盂肾盏,如管腔条件不好,使用负压吸引,可增加黏膜损伤概率,使术中出血量增多,术后血红蛋白下降幅度更大;应用时需在镜体带动下不断调整弯曲角度贴近较大结石碎片,并缓慢退镜吸出结石,而鞘较长,导致其吸石速度慢,进而延长手术时间。但本研究结果发现,观察组与对照组手术时间、术中出血量、血红蛋白下降幅度比较无差异。肾结石手术患者感染相关并发症的发生率不容忽视,可能引起发热等感染症状,输尿管软镜后出现发热的发生率约为 $15\%$ <sup>[20]</sup>。本研究结果中 $94$ 例肾结石患者发热率为 $4.26\%$ ,低于该水平,这可能与术后规范使用抗生素、FTS-UAS可降低肾盂内压有关<sup>[21-22]</sup>。手术本身可能会对周围组织、器官造成一定的刺激和损伤,出现疼痛症状,存在结石残留或再生情况,也可造成疼痛;尿外渗可能是手术损伤造成的,肾周积液可能是手术对肾脏或周围组织造成损伤而造成的<sup>[23-25]</sup>。本研究结果中两组的总并发症发生率比较无差异,且均为Clavien分级I级;观察组术后血尿持续时间短于对照组,而住院时间及住院费用比较无差异,这一结果也进一步证实了FTS-UAS有效性。

综上所述,对不同程度肾积水的肾结石患者,行输尿管软镜联合FTS-UAS具有较高的结石清除率,但FTS-UAS的应用对于肾下盏结石的清除效果有限,因此临床应该充分考虑不同程度肾积水对患者术后排石能力的影响,从而选择更合适的治疗策略。

#### 参 考 文 献 :

- [1] SHRESTHA A, ADHIKARI B, PANTHIER F, et al. Flexible ureteroscopy for lower pole calculus: is it still a challenge[J]. *World J Urol*, 2023, 41(11): 3345-3353.
- [2] 陈玉军, 匡仁锐, 高亮, 等. 可弯曲真空辅助输尿管导引鞘在逆行肾内碎石术中的初步应用经验[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2022, 43(6): 447-450.
- [3] DANILOVIC A. Editorial comment: continuous monitoring of intrapelvic pressure during flexible ureteroscopy using a sensor wire: a pilot study[J]. *Int Braz J Urol*, 2021, 47(1): 196-197.

- [4] 张兆林, 谢天朋, 江波, 等. 末端可弯输尿管吸引鞘联合输尿管软镜在上尿路结石中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2023, 23(8): 581-586.
- [5] BHOJANI N, BIAZEVIC J, WALLACE B, et al. UPDATE - canadian urological association guideline: evaluation and medical management of kidney stones[J]. Can Urol Assoc J, 2022, 16(6): 175-188.
- [6] MITROPOULOS D, ARTIBANI W, BIYANI C S, et al. Validation of the clavien-dindo grading system in urology by the european association of urology guidelines ad hoc panel[J]. Eur Urol Focus, 2018, 4(4): 608-613.
- [7] TANG Y, TAN Y. Clinical value of flexible ureteroscope in the treatment of upper urinary tract calculi[J]. Minerva Surg, 2023, 78(6): 736-739.
- [8] 黄健. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南:2019版[M]. 北京: 科学出版社, 2020.
- [9] LIAO S, XU X, YUAN Y, et al. A comparative study of flexible ureteroscopic lithotripsy for upper urinary tract stones in patients with prior urosepsis following emergency drainage via retrograde ureteral stent or percutaneous nephrostomy[J]. BMC Urol, 2023, 23(1): 196.
- [10] 王正义, 程跃, 方立. "镜鞘比"对输尿管软镜术中肾盂内压控制的意义[J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42(1): 136-138.
- [11] 施靖宇, 方立, 谢国海, 等. 输尿管软镜联合吸引鞘钬激光碎石术治疗 6 例直径 2 cm 以上肾结石报告[J]. 现代泌尿外科杂志, 2021, 26(4): 301-304.
- [12] 林奕伟, 梁慧, 梁利健, 等. 头端可弯曲负压输尿管鞘在大负荷肾结石( $\geq 2$  cm)输尿管软镜碎石取石术中的应用[J]. 临床泌尿外科杂志, 2023, 38(6): 433-436.
- [13] 苏博兴, 肖博, 胡卫国, 等. 输尿管软镜一期上鞘失败率及相关临床因素分析[J]. 现代泌尿外科杂志, 2022, 27(11): 912-916.
- [14] 袁国铭. 自制可吸引软镜鞘应用于输尿管软镜治疗上尿路结石患者中的效果分析[J]. 数理医药学杂志, 2022, 35(12): 1887-1889.
- [15] 吴德尧, 朱大金, 王杰, 等. 输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘治疗肾结石的疗效观察[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(2): 109-112.
- [16] 吕建志, 王鑫哲, 赵战魁, 等. 输尿管软镜联合负压吸引治疗感染性肾结石的 Meta 分析[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(8): 52-59.
- [17] 林剑峰, 叶志彬, 涂建平, 等. 可弯曲负压吸引鞘与常规鞘联合一次性输尿管软镜治疗上尿路结石的疗效比较[J]. 中国微创外科杂志, 2023, 23(9): 652-656.
- [18] 胡力仁, 范先明, 林剑峰, 等. 可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜治疗 2 ~ 3 cm 上尿路结石[J]. 中国微创外科杂志, 2022, 22(9): 763-766.
- [19] 李凡, 杨芳, 董芸芸, 等. 头端可弯曲输尿管负压吸引鞘联合输尿管软镜治疗上尿路结石术后无管化有效性和安全性研究[J]. 微创泌尿外科杂志, 2023, 12(4): 247-251.
- [20] CHANG S K, CHEN B J, JOU Y C, et al. Ureteroscope-aided reinsertion of dislodged pigtail nephrostomy tube through collapsed tract[J]. Urol J, 2019, 16(3): 251-254.
- [21] 关文峰. 探讨不同输尿管软镜、输尿管鞘及灌注流率对离体猪肾盂内压影响的实验研究[D]. 南方医科大学, 2023.
- [22] 邹枫, 张国飞, 邱春明, 等. 负压吸引软镜鞘手术治疗肾结石的效果分析[J]. 深圳中西医结合杂志, 2020, 30(22): 115-117.
- [23] HE Z, YIN S, DUAN X, et al. Does the presence or degree of hydronephrosis affect the stone disintegration efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy? A systematic review and meta-analysis[J]. Urolithiasis, 2020, 48(6): 517-526.
- [24] 李晟, 申诗, 李燕杰. 肾结石患者经皮肾镜取石术后感染性并发症及相关影响因素分析[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2023, 7(15): 103-105.
- [25] NAPITUPULU T, HARDJA Y, SUSANTO M, et al. Correlation between the grade of hydronephrosis with surgical outcomes after ultrasound-guided supine percutaneous nephrolithotomy: a retrospective observational study[J]. Medeni Med J, 2023, 38(2): 120-127.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 郑伟, 李永强, 庄承霖, 等. 输尿管软镜联合末端可弯曲输尿管软镜鞘治疗肾结石的临床研究[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(16): 51-55.

**Cite this article as:** ZHENG W, LI Y Q, ZHUANG C L, et al. Clinical effect of flexible ureteroscopy combined with flexible terminal suction ureteral access sheath in treatment of kidney stones[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(16): 51-55.