

DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2020.06.012  
文章编号: 1007-1989(2020)06-0064-05

论著

## 输尿管软镜治疗上尿路结石十年经验总结： 单中心 10 413 例临床分析\*

徐桂彬, 李协照, 何永忠, 杨炜青, 赵海波, 赖德辉, 陈金兰, 陈双星, 朱锐, 李逊  
(广州医科大学附属第五医院 泌尿外科, 广东 广州 510700)

**摘要:** **目的** 对应用输尿管软镜(RIRS)治疗上尿路结石的经验进行总结,以评价该技术的安全性及临床疗效。**方法** 选取2007年6月—2017年6月该院采用RIRS治疗的上尿路结石患者10413例。回顾性分析可拆卸输尿管软镜( $n=774$ )、纤维输尿管软镜( $n=2293$ )和电子输尿管软镜( $n=7346$ )3种软镜治疗上尿路结石的成功率、结石清除率、手术时间、住院时间和手术并发症等差异。**结果** 可拆卸输尿管软镜、纤维输尿管软镜和电子输尿管软镜一期手术成功率分别为73.00%、82.99%和91.00%。二期手术(一期放置输尿管内支架管)分别为27.00%、17.01%和9.00%。结石清除率分别为87.00%、89.00%和93.00%。平均手术时间分别为( $112.0 \pm 32.5$ )、( $90.0 \pm 24.0$ )和( $75.5 \pm 20.5$ ) min。平均住院时间分别为( $9.0 \pm 1.5$ )、( $7.0 \pm 1.0$ )和( $5.0 \pm 1.5$ ) d。手术并发症发生率分别为3.62%、1.30%和0.99%。**结论** 采用RIRS技术治疗上尿路结石安全、有效。随着RIRS技术的不断提高,以及输尿管软镜相关设备的不断优化,提高了该项技术的手术成功率及结石清除率、降低了并发症发生率和缩短了住院天数,RIRS治疗的临床适应证将逐步扩大。

**关键词:** 上尿路结石;输尿管软镜;经验总结;安全性;临床疗效

**中图分类号:** R691.4

## Ten years experience in treatment of upper urinary calculi with RIRS: clinical analysis of 10 413 cases in single center\*

Gui-bin Xu, Xie-zhao Li, Yong-zhong He, Wei-qing Yang, Hai-bo Zhao,

De-hui Lai, Jin-lan Chen, Shuang-xing Chen, Rui Zhu, Xun Li

(Department of Urology, the Fifth Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong 510700, China)

**Abstract: Objective** To summarize the experience of retrograde intrarenal surgery (RIRS) technology in treatment of upper urinary calculi for ten years, and evaluate its safety and clinical efficacy. **Methods** From June 2007 to June 2017, we used RIRS to treat 10,413 patients with upper urinary calculi. 774 cases were treated by removable flexible ureteroscopy, 2293 cases by double-channel flexible ureteroscopy, and 7346 cases by electronic flexible ureteroscopy. Success rate, stone clearance rate, operation time, surgical complications, and length of hospital stay were analyzed respectively. **Results** The success rate of the first-stage operation of the three surgical methods was 73.00%, 82.99%, and 91.00%, respectively. The second-stage operation (first stage placement of the D-J stent) was 27.00%, 17.01% and 9.00% . respectively. The average stone free rate was 87.00%, 89.00% and 93.00%, respectively. The average operation time was ( $112.0 \pm 32.5$ ), ( $90.0 \pm 24.0$ ) and ( $75.5 \pm 20.5$ ) min, respectively. The average hospitalization time was ( $9.0 \pm 1.5$ ), ( $7.0 \pm 1.0$ ) and ( $5.0 \pm 1.5$ ) days, respectively. The surgical complication rate was 3.62%, 1.30% and 1.00%, respectively. **Conclusion** RIRS technology is safe, effective and reliable

收稿日期: 2019-10-09

\* 基金项目: 广州医科大学高水平大学学术骨干培育计划 [No.: 2017(210)]

[通信作者] 李逊, E-mail: gdglx@126.com

treatment for the upper urinary calculi. The continuous improvement and innovation of relative technology, as well as the continuous optimization of ureteroscope-related equipment, have improved the surgical success rate and stone removal rate. The data of complications and hospitalization days have been continuously reduced. It is foreseeable that the clinical indications for this technology will gradually expand.

**Keywords:** RIRS; upper urinary tract stones; experience summary; safety; clinical efficacy

泌尿系结石是临床上最常见的疾病之一, 占泌尿外科住院患者的 1/3, 其中约一半为上尿路结石<sup>[1]</sup>。输尿管软镜碎石术 (retrograde intrarenal surgery, RIRS) 在上尿路结石的诊治中有不可替代的优势, 本单位通过 10 年对 RIRS 进行探索与经验积累, 目前已使用该手术治疗大部分上尿路结石, 临床疗效确切。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2007 年 6 月—2017 年 6 月本院应用 RIRS 技术治疗的上尿路结石患者 10 413 例。其中, 采用可拆卸输尿管软镜 774 例 (7.43%), 纤维输尿管软镜 2 293 例 (22.02%), 电子输尿管软镜 7 346 例 (70.55%)。患者中, 男 6 768 例, 女 3 645 例; 年龄 26 ~ 78 岁, 平均 (41.5 ± 13.7) 岁; 肾盂结石 2 874 例, 肾上盏结石 1 008 例, 肾中盏结石 1 700 例, 肾下盏结石 2 371 例, 多发肾盏结石 2 314 例, 含有部分肾解剖异常 146 例, 包括: 马蹄肾、重复肾和肾盂输尿管连接部狭窄等。

### 1.2 设备

可拆卸组合式软镜 (德国, Poly Diagnost 公司)、纤维输尿管软镜 (德国, Wolf 公司)、电子输尿管软镜 (日本, Olympus 公司)。采用美国科医人 100 W 钬激光、德国 Wavelight 钬激光进行碎石手术。

### 1.3 手术方法

选择全身麻醉或硬膜外麻醉, 取截石位。使用输尿管硬镜检查输尿管宽度, 条件允许者行一期 RIRS; 存在输尿管狭窄时, 选择输尿管高压扩张气囊等工具扩张输尿管, 对于严重狭窄或狭窄段过长者, 予以留置输尿管内支架管两周后再行 RIRS。

输尿管硬镜直视下留置斑马导丝, 再予以留置合适规格的输尿管推送鞘, X 线透视监测, 确定输尿管推送鞘接近肾盂的位置。经输尿管软镜工作通道置入激光光纤碎石, 根据术中结石的大小、硬度等情况, 灵活选用、调试激光能量大小及振幅频率。

### 1.4 术后复查

术后通过 X 线透视了解结石粉碎情况, 沿软镜工作通道在目标盏内留置斑马导丝, 经斑马导丝留置输尿管内支架管, 保证引流充分。术后第 2 天及术后 1 个月复查腹部平片或 CT 等, 了解输尿管内支架管位置及碎石情况, 腹部平片或 CT 未发现结石或残石直径小于 4 mm, 则认为结石清除干净。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件对数据进行统计学分析, 计数资料以例表示, 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 行 3 组间比较, 采用方差分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

3 种手术方式术后资料比较见附表。

### 2.1 可拆卸输尿管软镜治疗组

肾盂结石 220 例, 肾中盏结石 189 例, 肾下盏结石 365 例。平均结石体积 ( $104.0 \pm 24.3$ ) mm<sup>3</sup>, 一期手术成功率 73.00% (565/774), 二期手术成功率 27.00% (209/774), 平均手术时间 ( $112.0 \pm 32.5$ ) min, 平均住院时间为 ( $9.0 \pm 1.5$ ) d。术后 1 个月复查, 结石清除率为 87.00%。术后出现尿源性脓毒血症 19 例, 肾周血肿 6 例, 输尿管损伤 3 例, 并发症发生率 3.62%。

### 2.2 纤维输尿管软镜组

肾盂结石 232 例, 肾上盏结 243 例, 肾中盏结石 291 例, 肾下盏结石 771 例, 多发肾盏结石 717 例, 肾解剖异常合并结石 39 例。平均结石体积 ( $172.4 \pm 28.9$ ) mm<sup>3</sup>, 一期手术成功率 82.99% (1 903/2 293), 二期手术成功率 17.01% (390/2 293), 平均手术时间 ( $90.0 \pm 24.0$ ) min, 平均住院时间为 ( $7.0 \pm 1.0$ ) d, 术后 1 个月结石清除率为 89.00%。术后出现尿源性脓毒血症 19 例, 肾周血肿 8 例, 输尿管损伤 2 例, 术后 1 例进行性血色素下降, 行输尿管镜检发现输尿管内动脉活动性出血, 予以电凝止血后痊愈, 并发症发生率 1.30%。

### 2.3 电子输尿管软镜治疗组

肾盂结石 2 422 例, 肾上盏结 765 例, 肾中盏结石 1 220 例, 肾下盏结石 1 235 例, 多发肾盏结石 1 597 例, 肾解剖异常合并结石 107 例。平均结石体积 ( $206.8 \pm 50.7$ )  $\text{mm}^3$ , 一期手术成功率 91.00% (6 685/7 346),

二期手术成功率 9.00% (661/7 346), 平均手术时间 ( $75.5 \pm 20.5$ ) min, 平均住院时间为 ( $5.0 \pm 1.5$ ) d, 术后 1 个月结石清除率为 93.00%。术后出现尿源性脓毒血症 56 例, 肾周血肿 15 例, 输尿管损伤 2 例, 并发症发生率 0.99%。

附表 3 种手术方式术后资料比较

Attached table Comparison of postoperative data of three surgical methods

组别	结石体积 / mm	一期手术 成功率 / %	结石清除率 / %	手术时间 / min	住院时间 / d	并发症发生率 例 (%)
可拆卸输尿管软镜组 ( $n=774$ )	$104.0 \pm 24.3$	73.00	87.00	$112.0 \pm 32.5$	$9.0 \pm 1.5$	28 (3.62)
纤维输尿管软镜组 ( $n=2\,293$ )	$172.4 \pm 28.9$	82.99	89.00	$90.0 \pm 24.0$	$7.0 \pm 1.0$	30 (1.30)
电子输尿管软镜组 ( $n=7\,346$ )	$206.8 \pm 50.7$	91.00	93.00	$75.5 \pm 20.5$	$5.0 \pm 1.5$	73 (0.99)
$F/\chi^2$ 值	-48.47 <sup>†</sup>	1.98	0.21	30.81 <sup>†</sup>	57.45 <sup>‡</sup>	3.00
$P$ 值	0.000	0.372	0.901	0.000	0.000	0.223

注: † 为  $F$  值

## 3 讨论

RIRS 技术是近年来泌尿外科治疗上尿路结石的新兴技术, 主要应用于  $<2.0$  cm 的肾结石<sup>[2-3]</sup>。MARSHALL 等<sup>[4]</sup>于 1964 年报道了这一技术, 并已应用于输尿管结石的检查中。随后, 日本学者 TAKAGI 等<sup>[5]</sup>在 1971 年设计出较为先进、可主动弯曲的 RIRS, 并用来检测输尿管及肾盏情况。

目前, 应用于上尿路结石的 RIRS 设备主要包括: 可拆卸输尿管软镜、纤维输尿管软镜和电子输尿管软镜 3 类。使用最广泛的输尿管软镜是德国 Polydiagnost 公司生产, 其主要理念是将工作通道等易损部件设计成可拆卸式配件, 与镜身及内镜套管等零件拆分、组装, 最大限度地保护 RIRS 的光学和成像系统等核心部件, 此设备的目镜、摄像光纤和摄像头通过三节臂固定, 以减轻软镜的重量, 为术者的操作减压<sup>[6]</sup>。纤维输尿管软镜主要设计理念来源于德国 Wolf 公司所研发的 Wolf Cobra 系列软镜, 其工作通道大小为 3.3F, 与常规软镜类似, 可向上向下弯曲, 最大角度可达  $270^\circ$ 。HABERMAN 等<sup>[7]</sup>报道, Cobra 软镜手术操作的便利程度明显高于同是 Wolf 公司的 Viper 单通道软镜, 且其弯曲角度、可视范围无明显差异。近年来, 随着光学电子技术的不断发展, 内置电荷耦合器件图像传感器 (charge coupled device, CCD) 的电子输尿管软镜已广泛应用于临床诊疗, 该类软镜图像清晰度明显优于纤维软镜, 且具备弯曲角度明显

增大的优点, 可向上弯曲  $270^\circ$ , 向下弯曲  $180^\circ$ , 轴线旋转  $180^\circ$ , 这些特性使其几乎可以“无死角”的检查肾内集合系统, 从而能够处理复杂性肾结石<sup>[8]</sup>。

上述 3 类设备优缺点不一, 可拆卸输尿管软镜因其零部件可随时拆卸、组装, 使用范围更为广泛, 兼容性也越高, 但装配过程较为复杂, 清晰度也不及电子输尿管软镜等光学设备, 部分限制了其应用。纤维输尿管软镜在使用过程中可自由切换, 较可拆卸输尿管软镜操作更方便、手术视野更佳, 但连接摄像系统后较为沉重, 术者操作时间过长使得较易疲乏, 且摄像清晰度及视野范围也不及电子输尿管软镜。电子输尿管软镜因弯曲度更大、摄像清晰度高及视野范围广等优点, 成为目前 RIRS 技术的主流, 但价格昂贵, 且对技术要求较高。

本研究团队早期开展 RIRS 技术时, 采用可拆卸输尿管软镜, 并主动选取结石体积相对较小的病例, 以保证手术成功率。同时, 为确保手术安全性, 27.00% 的患者采用留置输尿管内支架两周后再行二期手术的方式。随着手术经验的积累及手术设备的发展, 选用纤维输尿管软镜作为主要设备, 笔者选取的结石体积相对上升, 且一期手术的成功率也提升至 82.99%, 总体治疗效果如: 结石清除率、手术时间及住院时间等, 也较前期满意。在后期随着电子输尿管软镜的普及, 笔者适当放宽手术指征, 选取的结石体积较前期增大, 而临床治疗结果较前有所提高, 并发症发生率也降低至 0.99%。笔者认为, 随着规范化的

术前诊断、围手术期管理和手术技巧等临床经验的不断提升、软镜设备的更新以及软镜操控性能的提高,可明显提高治疗效果。

随着 RIRS 技术在临床逐渐开展,其相关并发症的出现不容忽视。输尿管损伤是 RIRS 技术较为常见的并发症,发生原因多与输尿管鞘的放置不当有关,当输尿管狭窄或扭曲时,容易发生此类并发症,可在术前进行影像学评估,对狭窄的输尿管段提前放置输尿管内支架 2~4 周后再行二期手术,必要时予以输尿管高压气囊扩张输尿管、留置输尿管内支架。术中 X 线透视监测、遵循“宁浅勿深”原则和避免暴力操作可有效预防这一并发症的发生。术中或术后出血也较为常见,主要发生原因是:术中斑马导丝、输尿管推送鞘等置入过程中损伤出血,激光碎石时对肾集合系统黏膜烧灼,手术时间过长、肾盂内压过高引起的继发性出血等,大部分轻微出血经保守治疗后可控制。极少数病例需行二次手术寻找出血点并处理,本研究发现 1 例术后出血伴随血流动力学改变的患者,经输尿管镜检明确为输尿管内动脉活动性出血,予以电凝止血后痊愈,需引起警惕。

尿源性脓毒血症作为 RIRS 最严重的并发症,需引起重视,其发生与结石大小、输尿管推送鞘、肾盂内压和术中灌注压力等明显相关<sup>[9-10]</sup>。术前根据药敏实验规范使用抗生素,术中留置输尿管推送鞘位置应恰当,保证肾盂内压低水平,或使用带有负压吸引装置的输尿管推送鞘可有效降低尿源性脓毒血症的发生率。对于术前存在泌尿系感染且术后出现发热、寒颤或低血压等,需警惕尿源性脓毒血症,常规血细胞检查、C-反应蛋白、降钙素原、白细胞介素和淀粉样蛋白 A 等炎性指标的检测是必需的<sup>[11-13]</sup>。对于出现尿源性脓毒血症的患者,应尽早使用高级别抗生素治疗,如:亚胺培南/西司他丁或糖皮质激素(甲泼尼龙)等,争取在最短时间内将患者的各项生命体征稳定在安全范围,为后续治疗提供良好的保障,有利于提高治愈率、降低死亡率<sup>[14-15]</sup>。

综上所述,RIRS 技术处理上尿路结石的优势有微创、适应证广、并发症低和恢复时间短等,现已成为上尿路结石的重要治疗方法。通过对 RIRS 技术的不断改进及创新,可明显提高手术成功率及结石清除率。随着此技术临床适应证的逐步扩大,将成为上尿

路结石的首选治疗方法。

#### 参 考 文 献:

- [1] 叶章群. 泌尿系结石研究现状与展望[J]. 中华实验外科杂志, 2005, 22(3): 261-262.
- [1] YE Z Q. Status and prospects of urinary stone research[J]. Chinese Journal of Experimental Surgery, 2005, 22(3): 261-262. Chinese
- [2] 那彦群,叶章群,孙颖浩,等. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南手册(2014版)[M]. 北京:人民卫生出版社,2014: 1.
- [2] NA Y Q, YE Z Q, SUN Y H, et al. Guidebook for diagnosis and treatment of urological diseases in China (2014 edition)[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2014: 1. Chinese
- [3] TÜRK C, SKOLARIKOS A, NEISIUS A, et al. EAU Guidelines on urolithiasis (2019 Edition)[M]. European Guidelines Office, 2019[2020-06-02]. <https://uroweb.org/course/eau-guidelines-on-urolithiasis/>.
- [4] MARSHALL V F. Fiber optics in urology[J]. J Urol, 1964, 91(1): 110-114.
- [5] TAKAGI T, GO T, TAKAYASU H, et al. Fiberoptic pyeloureteroscope[J]. Surgery, 1971, 70(5): 661-663.
- [6] BADER M J, GRATZKE C, WALTHER S, et al. The PolyScope: a modular design, semidisposable flexible ureterorenoscope system[J]. J Endourol, 2010, 24(7): 1061-1066.
- [7] HABERMAN K, ORTIZ-ALVARADO O, CHOTIKAWANICH E, et al. A dual-channel flexible ureteroscope: evaluation of deflection, flow, illumination, and optics[J]. J Endourol, 2011, 25(9): 1411-1414.
- [8] HYAMS E, MUNVER R, BIRD V G, et al. Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2 to 3 cm: a multi-institutional experience[J]. J Endourol, 2010, 24(10): 1583-1588.
- [9] JUNG H, NØRBY B, FRIMODT-MØLLER P C, et al. Endoluminal isoproterenol irrigation decreases renal pelvic pressure during flexible ureterorenoscopy: a clinical randomized, controlled study[J]. Eur Urol, 2008, 54(6): 1404-1413.
- [10] 杨嗣星,宋超. 重视上尿路结石手术中肾盂高压与液体反流的管理[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(10): 729-732.
- [10] YANG S X, SONG C. Pay much attention to control and manage the high pressure of renal plevic and the backflow of irrigation during the operation of urolithiasis of upper tract urinary[J]. Chinese Journal of Surgery, 2018, 56(10): 729-732. Chinese
- [11] 郭训伟,邱光槐,吴雯,等. 多种炎症指标对上尿路结石术后尿源性脓毒血症的预警研究及治疗对策[J]. 当代医学, 2019, 25(23): 22-24.
- [11] GUO X W, QIU G H, WU W, et al. Early warning research and treatment strategies of various inflammatory indicators on urinary sepsis after upper urinary tract calculi [J]. Contemporary Medicine, 2019, 25(23): 22-24. Chinese

- [12] 黄志扬, 吴文峰, 蔡经爽, 等. 血清降钙素原和超敏 C-反应蛋白对泌尿外科术后尿路感染致脓毒血症的诊断 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(15): 2326-2329.
- [12] HUANG Z Y, WU W F, CAI J S, et al. Diagnosis of serum procalcitonin and hypersensitive C-reactive protein in sepsis caused by urinary tract infection after urology surgery[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(15): 2326-2329. Chinese
- [13] 姚远, 王伟, 周毅, 等. 血清降钙素原与 C-反应蛋白及血常规检测诊断尿源性脓毒血症的评价 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(20): 4659-4661.
- [13] YAO Y, WANG W, ZHOU Y, et al. Evaluation of combined detection of serum PCT and CRP and blood routine for diagnosis of urogenous sepsis[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2015, 25(20): 4659-4661. Chinese
- [14] 余家俊, 郭永连, 李国灏, 等. 肾输尿管腔内微创术后尿源性脓毒血症患者临床治疗效果及诱发感染的相关因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(9): 2102-2104.
- [14] YU J J, GUO Y L, LI G H, et al. Clinical therapeutic effect of patients with postoperative urine-derived sepsis undergoing kidney ureter minimally invasive surgery and related factors for induced infections[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2016, 26(9): 2102-2104. Chinese
- [15] GERNOT B, TOMASSO C, RAJAN V, et al. Management of urosepsis in 2018[J]. European Urology Focus, 2019, 5(1): 5-9.

**本文引用格式：**

徐桂彬, 李协照, 何永忠, 等. 输尿管软镜治疗上尿路结石十年经验总结: 单中心 10 413 例临床分析 [J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(6): 64-68.

XU G B, LI X Z, HE Y Z, et al. Ten years experience in treatment of upper urinary calculi with RIRS: clinical analysis of 10 413 cases in single center[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(6): 64-68. Chinese

(曾文军 编辑)