

# 国际尿石症联盟输尿管软镜碎石术指南解读\*

钟文<sup>1</sup> 曾国华<sup>1</sup>

**[摘要]** 输尿管软镜碎石术(RIRS)广泛应用于临床,但也存在一些并发症影响其推广应用,迫切需要具有循证医学支持且详细的手术操作指南来指导并规范开展 RIRS。国际尿石症联盟(IAU)制定了 IAU-RIRS 指南并在 *BJU International* 杂志上发表,本文对该指南的要点内容进行了解读,内容包括适应证和禁忌证、术前影像、尿路感染管理、抗血栓治疗的管理、输尿管预置管、手术麻醉与体位、安全导丝、输尿管通道鞘、软镜的选择、灌注、碎石取石、退出前输尿管镜检、术后评估、并发症预防与管理等。

**[关键词]** 输尿管软镜碎石术;肾结石;输尿管结石;指南;并发症

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2023.01.001

**[中图分类号]** R692.4 **[文献标志码]** A

## Interpretation of the International Alliance of Urolithiasis Guideline on retrograde intrarenal surgery

ZHONG Wen ZENG Guohua

(Department of Urology, First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Urology, Guangzhou Institute of Urology, Guangzhou, 510230, China)

Corresponding author: ZENG Guohua, E-mail: gzgyzgh@vip.sina.com

**Abstract** Although retrograde intrarenal surgery (RIRS) is widely used in clinical practice, there are also some complications that affect its application. It is urgent to have evidence-based medical support and detailed operation guidelines to guide and standardize the implementation of RIRS. The International Alliance of Urolithiasis (IAU) has formulated the IAU-RIRS guideline and published in *BJU International*. The present paper aims to clarify the key points of the guidelines, including indications and contraindications, preoperative imaging, urinary tract infection management, management of antithrombotic therapy, prestening, anesthesia and position, safety guide wire, ureteral access sheath, flexible ureteroscope, perfusion, lithotripsy, ureteroscopy before withdrawal, postoperative evaluation, prevention and management of complications, etc.

**Key words** retrograde intrarenal surgery; renal calculi; ureteral stone; guideline; complication

虽然输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)近年来广泛地应用于临床,但是也存在不少问题影响其推广应用,这也就需要具有循证医学支持且详细的手术操作指南,来指导并规范开展 RIRS。2021 年底,国际尿石症联盟(International Alliance of Urolithiasis, IAU)主席曾国华教授牵头,与来自 16 个国家的 25 名专家组成 IAU-RIRS 指南委员会,制定了 IAU-RIRS 指南并在 *BJU International* 杂志上发表<sup>[1]</sup>。IAU-RIRS 指南是 IAU 尿路结石诊疗系列指南的第 2 部,在该指南中专家提出了针对 RIRS 技术细节的推荐意

见,对开展 RIRS 的泌尿外科医生具有重要的指导意义,本文对指南中的要点内容进行介绍和解读。

### 1 适应证和禁忌证

RIRS 被认为是治疗 < 2 cm 上尿路结石的一线方案<sup>[2]</sup>。然而,当存在经皮肾镜取石术(PCNL)禁忌证时,RIRS 也可用来处理 > 2 cm 的复杂结石,可能需要分期多次 RIRS 手术,或者内镜联合肾内手术(ECIRS)<sup>[3]</sup>。

禁忌证主要是麻醉及手术不耐受者,以及急性有症状尿路感染者。如果患者有高热甚至感染性休克,应放置肾造瘘管或双 J 管引流,择期行 RIRS。

### 2 术前准备

#### 2.1 术前影像

低剂量非增强 CT 扫描(NCCT)是诊断尿路结

\*基金项目:国家自然科学基金(No:82170777);广东省自然科学基金(No:2021A1515011119)

<sup>1</sup>广州医科大学附属第一医院泌尿外科 广东省泌尿外科重点实验室 广州泌尿外科研究所(广州,510230)

通信作者:曾国华, E-mail: gzgyzgh@vip.sina.com

石最敏感的成像方式,可准确确定结石大小、结石硬度、结石分布、肾周脏器毗邻等,提供腹部平片(KUB)和超声无法提供的一些信息。静脉尿路造影(IVU)与多层螺旋 CT 泌尿系成像(CTU)可评估肾盂盏详细解剖,包括肾下盏肾盂夹角(IPA)、肾盏宽度(IW)和肾盏长度(IL);三维 CT 重建对于一些复杂病例有较大的指导意义<sup>[4-5]</sup>。

## 2.2 尿路感染

RIRS 前应常规进行尿液分析和中段尿培养(MSU)。对于术前 MSU 阳性的患者,应给予敏感抗生素,持续时间不等,一般 5~7 d。对于 MSU 阴性的患者,术前根据当地菌谱及抗生素耐药情况选择单剂量抗生素预防<sup>[6-7]</sup>。对于急性感染和有症状菌尿患者,除了抗生素应用外,还需要造瘘管和内支架引流,再择期行 RIRS。

## 2.3 抗血栓治疗

尽管有研究显示抗凝治疗(如华法林、DOAC、皮下低分子肝素)可能会增加手术相关出血的风险<sup>[8]</sup>,而抗血小板治疗(如阿司匹林、氯吡格雷)则不会<sup>[9]</sup>,但 RIRS 被归类为一种低出血风险的手术,大多数研究支持在 RIRS 之前不需要停止抗血栓治疗<sup>[8]</sup>。但是,外科医生、麻醉师在手术前应和患者充分沟通,接受抗血栓治疗的患者最好由经验丰富的外科医生进行 RIRS。

## 2.4 输尿管预置管

预先置入输尿管内支架 1~2 周可被动扩张输尿管,使输尿管通道鞘(UAS)置入更容易,并降低输尿管损伤风险<sup>[10]</sup>。但术前置入内支架会带来额外的医疗费用,以及血尿、膀胱刺激征等,却又不一定能提高结石清除率(SFR)<sup>[11]</sup>。因此,不建议在 RIRS 前常规留置输尿管内支架。对于因梗阻致有症状感染或肾功能衰竭,可以先留置内支架引流后择期碎石<sup>[12]</sup>。

## 3 手术流程及管理

### 3.1 麻醉与体位

全身麻醉(GA)和区域麻醉(RA)都是 RIRS 可接受的麻醉技术。从术后疼痛管理和费用来看,患者从 RA 中受益更多;而 GA 可提供更好的术中麻醉管理,患者的体验也更好一些<sup>[13-14]</sup>。

截石位是 RIRS 最常用的体位,也可采用倾斜体位。在 ECIRS 术中,RIRS 可在仰卧位或分腿俯卧位进行,两者 SFR 相似<sup>[15]</sup>。

### 3.2 安全导丝

导丝放置前逆行尿路造影有助于更好地了解肾集合系统的结构和导丝的位置。尽管一些研究表明,在 RIRS 过程中无需安全导丝<sup>[16]</sup>,但通常建议在处理输尿管上段结石或套取结石碎片时使用安全导丝。在出血或输尿管损伤的情况下,可利用安全导丝方便地放置内支架。

### 3.3 UAS

放置 UAS 有助于 RIRS 的操作,软镜可方便

快速和多次进入肾集合系统。UAS 还可提供持续的灌注液流出,并可降低肾内压和感染相关并发症的发生率<sup>[17]</sup>。然而,研究表明 UAS 的使用对 SFR 和手术时间并没有显著提升,却会增加输尿管损伤风险<sup>[18-19]</sup>。因此,是否使用 UAS 取决于术者经验和医疗条件。

推荐置入 UAS 时采用 X 线透视监测,在不复杂的病例中也可以不使用 X 线<sup>[20]</sup>。一期置鞘失败,无需常规球囊扩张,可留置内支架被动扩张输尿管后择期 RIRS。

### 3.4 软镜的选择

与可重复使用输尿管软镜(re-FUS)相比,一次性输尿管软镜(su-FUS)克服了购置费用和维护成本高的主要限制,因此不用过多担心 su-FUS 损坏,非常适合解剖复杂且具有挑战性的病例<sup>[21]</sup>,例如大负荷结石(>2 cm)、肾下盏结石伴有陡直的 IPA、尿流改道或异常的肾脏解剖。su-FUS 与 re-FUS 的手术结果比较差异无统计学意义,但有时 su-FUS 的可操控性似乎不如 re-FUS<sup>[22]</sup>。

与单通道输尿管软镜相比,双通道输尿管软镜有更好的视野<sup>[23]</sup>,但是双通道 FUS 需要更大口径的 UAS,增加输尿管损伤风险。更小口径的输尿管软镜有助于插入小口径的 UAS,在相同口径 UAS 的前提下,小口径输尿管软镜可增加灌注流出,降低肾内压,提高可视性<sup>[24]</sup>。

与传统 RIRS 相比,机器人辅助 RIRS 在机动性和操作结果方面并无实质性优势<sup>[25]</sup>,只是减少了职业辐射暴露及人力需求,但高昂的购置和维护成本以及操作设施内的空间要求限制了输尿管镜机器人系统的广泛应用<sup>[26]</sup>。

### 3.5 灌注

RIRS 术中采用生理盐水灌注,有手动泵、自动灌注泵和重力灌注 3 种主要的灌注方式。虽然手动泵可以控制灌注流量和压力,但人为影响较大,不够稳定;自动灌注泵提供更稳定的灌注流量,但是压力较高。不论如何,需要控制好灌注压力和流量,避免肾盂内高压造成术后感染。

### 3.6 碎石取石

钬激光(Ho:YAG)是 RIRS 最常用的碎石工具。能量设置上,低频率、高能量和短脉宽产生碎块化效应,高频率、低能量和长脉宽则产生粉末化效应<sup>[27]</sup>。应根据术中碎石的具体表现而灵活调整钬激光能量设置,尽量在短时间内将结石粉碎,避免留下大的碎石块。在灌注不足的狭窄空间,应注意激光所带来的热损伤。负压吸引 UAS 可控制肾内压,提高视野清晰度与术后即刻 SFR<sup>[28]</sup>。采用网篮取石或负压吸引鞘吸出碎石屑这些主动清石手段,可能会提供更高的初始 SFR,但缺乏多中心 RCT 来支持这些观察。

### 3.7 退出策略

在退出 UAS 时检查输尿管是必要的,可以检

测到被忽视的输尿管损伤<sup>[29]</sup>。输尿管损伤后内支架置入的时间取决于输尿管损伤情况,对于较小口径的输尿管、较严重的输尿管损伤,内支架置入时间更长<sup>[30]</sup>。

对于简单的病例或者患者术前留置内支架,RIRS术后并不需要常规留置内支架<sup>[31]</sup>。尾端带丝线的内支架可减轻传统双J管带来膀胱刺激征和反流,也可使用 $\alpha$ -受体阻滞剂或抗胆碱能药物来改善LUTS症状<sup>[32]</sup>。

#### 4 术后管理

##### 4.1 术后评估

KUB和超声检查足以在随访中识别残余结石碎片和肾积水扩张的迹象,提示潜在的梗阻;而在确定 $<2$  mm的结石碎片时,建议使用NCCT<sup>[33]</sup>。推荐RIRS术后3个月采用NCCT评估最后的SFR。

##### 4.2 并发症管理

改良的Clavien-Dindo分类系统通常用于评估RIRS术后并发症的存在和严重程度。RIRS术后大多数并发症是轻度的,Clavien I~III分别占67.7%、22.7%和7.2%,而Clavien IV的严重并发症仅占2.4%<sup>[34]</sup>。

**4.2.1 出血** RIRS术后血管相关性并发症发生的风险非常低。在RIRS中潜在的血管损伤,可能是由器械直接导致的输尿管或集合系统穿孔,包括UAS的插入、钬激光碎石、导丝或导管,或者与慢性肾脏病(CKD)、抗凝治疗或肾内高压后突然减压相关<sup>[35]</sup>。RIRS术后出血多为自限性的轻微出血,无需特别处理。而RIRS术后出现严重出血时,可表现为肾周血肿、假性动脉瘤或动静脉瘘,建议首选血管造影和超选择性肾动脉栓塞,很少需要进行肾切除<sup>[36]</sup>。

**4.2.2 术后感染** 术后感染是RIRS后最常见的并发症。其中,术后发热(4.9%)、脓毒症(0.5%)和感染性休克(0.3%)是最常见的临床症状。MSU阳性、感染性结石、结石负荷过大、高流量灌注和手术时间延长是RIRS术后感染发生的主要危险因素<sup>[37]</sup>。应重视患者术前尿路感染的管理,术中将UAS放置合适的位置,以确保手术过程中良好的流出和灌注,最大限度地降低术中肾内压力,避免延长手术时间。带负压吸引装置的RIRS可降低肾内压并缩短手术时间,作为降低RIRS术后感染风险的一种措施。RIRS术后发热通常使用敏感抗生素就能缓解,而脓毒症和感染性休克则需要及早确诊并采取适当的治疗措施;Q-SOFA评分是快速简便的评估潜在尿源性脓毒症的方法。白细胞计数低于 $3 \times 10^9/L$ 也可能是即将发生败血症的指标<sup>[38]</sup>。治疗感染性休克需要早期适当的抗生素治疗、复苏支持(输血或血管加压剂、气管插管或机械通气、CRRT等)<sup>[39]</sup>。

**4.2.3 输尿管损伤** RIRS术中退出UAS时,应对输尿管进行镜检。轻度黏膜破损和浅表病变需

要10~14 d的输尿管支架治疗。对于输尿管穿孔,支架留置时间应延长至6周<sup>[30,40]</sup>。如果输尿管完全撕裂,则需要进行输尿管重建。预先留置支架可使输尿管被动扩张,从而降低UAS置入相关输尿管损伤的风险。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Zeng G, Traxer O, Zhong W, et al. International Alliance of Urolithiasis guideline on retrograde intrarenal surgery[J]. BJU Int, 2022.
- [2] Hyams ES, Monga M, Pearle MS, et al. A prospective, multi-institutional study of flexible ureteroscopy for proximal ureteral stones smaller than 2 cm[J]. J Urol, 2015, 193(1):165-169.
- [3] Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater—is this the new frontier? [J]. J Urol, 2008, 179:981-984.
- [4] Hu H, Hu XY, Fang XM, et al. Unenhanced helical CT following excretory urography in the diagnosis of upper urinary tract disease: a little more cost, a lot more value[J]. Urol Res, 2010, 38(2):127-133.
- [5] Tastemur S, Senel S, Kizilkan Y, et al. Evaluation of the anatomical factors affecting the success of retrograde intrarenal surgery for isolated lower pole kidney stones[J]. Urolithiasis, 2022, 50(1):65-70.
- [6] Zhao Z, Fan J, Sun H, et al. Recommended antibiotic prophylaxis regimen in retrograde intrarenal surgery: evidence from a randomised controlled trial[J]. BJU Int, 2019, 124(3):496-503.
- [7] Deng T, Liu B, Duan X, et al. Antibiotic prophylaxis in ureteroscopic lithotripsy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies[J]. BJU Int, 2018, 122(1):29-39.
- [8] Sharaf A, Amer T, Somani BK, et al. Ureteroscopy in Patients with Bleeding Diatheses, Anticoagulated, and on Anti-Platelet Agents: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature[J]. J Endourol, 2017, 31(12):1217-1225.
- [9] Westerman ME, Sharma V, Scales J, et al. The Effect of Antiplatelet Agents on Bleeding-Related Complications After Ureteroscopy [J]. J Endourol, 2016, 30(10):1073-1078.
- [10] Hoare DT, Wollin TA, De S, et al. Success rate of repeat flexible ureteroscopy following previous failed access: An analysis of stent duration[J]. Can Urol Assoc J, 2021, 15(8):255-258.
- [11] Lumma PP, Schneider P, Strauss A, et al. Impact of ureteral stenting prior to ureterorenoscopy on stone-free rates and complications[J]. World J Urol, 2013, 31(4):855-859.
- [12] Falagarìo UG, Calò B, Auciello M, et al. Advanced ureteroscopic techniques for the management of kidney stones[J]. Curr Opin Urol, 2021, 31(1):58-65.
- [13] Luo Z, Jiao B, Zhao H, et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery under regional versus general an-

- aesthesia; A systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2020, 82:36-42.
- [14] Çakici MÇ, Özok HU, Erol D, et al. Comparison of general anesthesia and combined spinal-epidural anesthesia for retrograde intrarenal surgery[J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2019, 71(6):636-643.
- [15] Hamamoto S, Okada S, Inoue T, et al. Comparison of the safety and efficacy between the prone split-leg and Galdakao-modified supine Valdivia positions during endoscopic combined intrarenal surgery: A multi-institutional analysis[J]. *Int J Urol*, 2021, 28(11):1129-1135.
- [16] Eandi JA, Hu B, Low RK. Evaluation of the impact and need for use of a safety guidewire during ureteroscopy[J]. *J Endourol*, 2008, 22(8):1653-1658.
- [17] Stern JM, Yiee J, Park S. Safety and efficacy of ureteral access sheaths[J]. *J Endourol*, 2007, 21(2):119-123.
- [18] Huang J, Zhao Z, AlSmadi JK, et al. Use of the ureteral access sheath during ureteroscopy: A systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2018, 13(2):e0193600.
- [19] Damar E, Senocak C, Ozbek R, et al. Does ureteral access sheath affect the outcomes of retrograde intrarenal surgery: a prospective study[J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2022, 31(5):777-781.
- [20] Aykac A, Baran O, Sari S. Ureteral Access Sheath Application Without Fluoroscopy in Retrograde Intrarenal Surgery[J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2020, 30(5):503-507.
- [21] Somani BK, Talso M, Bres-Niewada E. Current role of single-use flexible ureteroscopes in the management of upper tract stone disease[J]. *Cent European J Urol*, 2019, 72(2):183-184.
- [22] Dragos LB, Somani BK, Sener ET, et al. Which Flexible Ureteroscopes(Digital vs. Fiber-Optic) Can Easily Reach the Difficult Lower Pole Calices and Have Better End-Tip Deflection: In Vitro Study on K-Box. A PETRA Evaluation [J]. *J Endourol*, 2017, 31(7):630-637.
- [23] Ng YH, Somani BK, Dennison A, et al. Irrigant flow and intrarenal pressure during flexible ureteroscopy: the effect of different access sheaths, working channel instruments, and hydrostatic pressure[J]. *J Endourol*, 2010, 24(12):1915-1920.
- [24] Sener TE, Cloutier J, Villa L, et al. Can We Provide Low Intrarenal Pressures with Good Irrigation Flow by Decreasing the Size of Ureteral Access Sheaths? [J]. *J Endourol*, 2016, 30(1):49-55.
- [25] Saglam R, Muslumanoglu AY, Tokatlı Z, et al. A new robot for flexible ureteroscopy: development and early clinical results (IDEAL stage 1-2b) [J]. *Eur Urol*, 2014, 66(6):1092-1100.
- [26] Rassweiler J, Fiedler M, Charalampogiannis N, et al. Robot-assisted flexible ureteroscopy: an update [J]. *Urolithiasis*, 2018, 46(1):69-77.
- [27] Aldoukhi AH, Roberts WW, Hall TL, et al. Holmium Laser Lithotripsy in the New Stone Age: Dust or Bust? [J]. *Front Surg*, 2017, 4:57.
- [28] Huang J, Xie D, Xiong R, et al. The Application of Suctioning Flexible Ureteroscopy With Intelligent Pressure Control in Treating Upper Urinary Tract Calculi on Patients With a Solitary Kidney[J]. *Urology*, 2018, 111:44-47.
- [29] Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery[J]. *J Urol*, 2013, 189(2):580-584.
- [30] Shigemura K, Yasufuku T, Yamanaka K, et al. How long should double J stent be kept in after ureteroscopic lithotripsy? [J]. *Urol Res*, 2012, 40(4):373-376.
- [31] Ozyuvalı E, Resorlu B, Oguz U, et al. Is routine ureteral stenting really necessary after retrograde intrarenal surgery? [J]. *Arch Ital Urol Androl*, 2015, 87(1):72-75.
- [32] Dellis A, Joshi HB, Timoney AG, et al. Relief of stent related symptoms: review of engineering and pharmacological solutions[J]. *J Urol*, 2010, 184(4):1267-1272.
- [33] Ulvik Ø, Harneshaug JR, Gjengstø P. What Do We Mean by "Stone Free," and How Accurate Are Urologists in Predicting Stone-Free Status Following Ureteroscopy? [J]. *J Endourol*, 2021, 35(7):961-966.
- [34] Xu Y, Min Z, Wan SP, et al. Complications of retrograde intrarenal surgery classified by the modified Clavien grading system[J]. *Urolithiasis*, 2018, 46(2):197-202.
- [35] Grosso AA, Sessa F, Campi R, et al. Intraoperative and postoperative surgical complications after ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy: a systematic review[J]. *Minerva Urol Nephrol*, 2021, 73(3):309-332.
- [36] Xu L, Li G. Life-threatening subcapsular renal hematoma after flexible ureteroscopic laser lithotripsy: treatment with superselective renal arterial embolization[J]. *Urolithiasis*, 2013, 41(5):449-451.
- [37] Chugh S, Pietropaolo A, Montanari E, et al. Predictors of Urinary Infections and Urosepsis After Ureteroscopy for Stone Disease: a Systematic Review from EAU Section of Urolithiasis (EULIS) [J]. *Curr Urol Rep*, 2020, 21(4):16.
- [38] Wu H, Wang Z, Zhu S, et al. Uroseptic Shock Can Be Reversed by Early Intervention Based on Leukocyte Count 2 h Post-operation: Animal Model and Multi-center Clinical Cohort Study[J]. *Inflammation*, 2018, 41(5):1835-1841.
- [39] Bonkat G, Cai T, Veeratterapillay R, et al. Management of Urosepsis in 2018[J]. *Eur Urol Focus*, 2019, 5(1):5-9.
- [40] Kramolowsky EV. Ureteral perforation during ureteroscopy: treatment and management[J]. *J Urol*, 1987, 138(1):36-38.