

# 局部麻醉下输尿管镜手术的研究进展

刘 锐, 邓远忠\*

重庆医科大学附属第一医院泌尿外科, 重庆

收稿日期: 2026年2月28日; 录用日期: 2026年3月23日; 发布日期: 2026年3月30日

## 摘 要

局部麻醉下输尿管镜手术在泌尿系结石微创治疗领域呈现出关键的发展状况, 此次综述对其进展展开系统回顾, 麻醉方案朝着多样化方向发展, 主要采用表面麻醉联合镇静的的方式, 手术器械如输尿管软镜、输尿管通路鞘以及负压吸引系统投入使用, 这提升了手术效率, 也改善了患者术中体验。其适应症从早期的远端输尿管结石、部分高危病例开始, 逐步拓宽至输尿管上段结石以及肾结石, 评价体系综合了结石清除率、患者报告结局以及经济效益等方面, 证实该手术有恢复较快、费用较低的优势, 适合于日间手术模式, 然而其临床应用仍面临挑战, 包括患者耐受程度存在差异, 以及在处理复杂解剖或复杂结石方面存在一定局限性。未来需借助构建标准化管理、精准术前评估以及开展长期研究, 明确其临床价值。

## 关键词

输尿管镜手术, 局部麻醉, 泌尿系结石, 日间手术

# Research Progress of Ureteroscopy Surgery under Local Anesthesia

Rui Liu, Yuanzhong Deng\*

Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: February 28, 2026; accepted: March 23, 2026; published: March 30, 2026

## Abstract

Ureteroscopic surgery under local anesthesia (URS/FURS) represents a significant advancement in the minimally invasive management of urinary stones. This review systematically summarizes its progress: anesthesia protocols have diversified, with topical anesthesia combined with sedation emerging as the predominant approach; the use of surgical instruments such as flexible ureteroscopes, ureteral access sheaths (UAS), and negative-pressure suction systems has improved both

\*通讯作者。

surgical efficiency and intraoperative patient experience; and its indications have gradually expanded from distal ureteral stones and select high-risk cases to include upper ureteral and renal stones. The evaluation framework incorporates stone clearance rates, patient-reported outcomes, and economic benefits, confirming advantages such as rapid recovery and lower cost, making it particularly suitable for ambulatory (day-case) surgery models. However, challenges remain in clinical application, including variable patient tolerance and limitations in managing complex anatomy or complicated stones. Future efforts should focus on establishing standardized protocols, refining preoperative assessment, and conducting long-term studies to further consolidate its clinical value.

## Keywords

Ureteroscopy Surgery, Local Anesthesia, Urinary Calculi, Day Surgery

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 背景

泌尿系结石是全世界最常见的泌尿系统疾病之一,可严重影响全世界人群的健康和生活方式,近年来发现其发病率也愈发增高,在中国也呈现逐年升高的趋势[1]。目前临床上主要采用多种微创手术治疗泌尿系结石,包括输尿管镜检查及碎石(Ureteroscopy, URS)、输尿管软镜碎石术(Flexible Ureteroscopy, FURS)、经皮肾镜碎石术(Percutaneous Nephrolithotomy, PCNL)以及体外冲击波碎石术(Extracorporeal shockwave lithotripsy, ESWL)等是治疗泌尿系结石主要方法[2]。然而,结石高发病率的情况下,医疗资源的相对不足、住院费用高昂、患者等待时间长等问题愈发明显,对医疗卫生系统构成了显著压力。近年来,随着日间手术(Day surgery)、加速康复外科(Enhanced Recovery after Surgery, ERAS)理念的广泛推广,局部麻醉下输尿管镜手术因其在避免气管插管、减少医疗资源消耗、缩短患者住院时间、加快周转、减少整体医疗支出等方面的优势而逐渐成为研究热点。

本综述将系统回顾局麻输尿管镜手术在麻醉镇痛方案、手术器械与技术、临床适应症拓展、围术期管理及疗效评价体系等方面的演进与最新证据,探讨其未来发展方向与面临的挑战。

## 2. 局部麻醉方式的多样化探索

URS、FURS 以及 PCNL 通常于全身麻醉下进行,但目前许多研究表明,在局麻或者脊髓麻醉下行以上手术,也可以得到理想的手术效果与患者满意度。根据 Schembri 等人的研究,大部分局部麻醉 URS/FURS 研究中,术中因疼痛或耐受性问题需转为全身麻醉的比例极低,转换率仅为 2.7%,这有力地证明了局部麻醉下 URS/FURS 的可行性[3]。尽管可行性得到验证,局部麻醉的具体实施策略目前尚缺乏统一标准。临床采用的方案多样,常用于尿道表面麻醉的药物为 2%利多卡因凝胶,镇静药物包括芬太尼、米达唑仑(静脉给药)以及哌替啶(肌注)等,通常以下麻醉方式表 1: ① 仅使用尿道表面麻醉;② 尿道表面麻醉联合镇静镇痛药物;③ 术前镇痛药物联合尿道表面麻醉;④ 仅使用镇静镇痛[4]-[9]。然而,现有研究虽呈现了多种麻醉方案的可行性,但对其优缺点的深入比较尚显不足。不同方案的麻醉深度与作用机制存在显著差异,如单纯表面麻醉仅能阻滞尿道黏膜的感觉神经末梢,对于输尿管扩张、结石操作等引起的内脏牵拉痛效果有限;而联合镇静镇痛药物虽可提高患者耐受性,但也带来了呼吸抑制、循环波动等潜在风险[5]。同时多数研究为单中心、小样本量的观察性研究,缺乏设计严谨的随机对照试验对不

同麻醉方案疗效对比。未来应着重于开展大样本、多中心随机对照实验, 比较不同麻醉方案在镇痛效果、并发症发生率、患者满意度及卫生经济学指标上的差异, 减少麻醉效果的不稳定性及不良反应, 以提升手术的成功率及麻醉相关风险。

在局部麻醉下进行输尿管镜手术时, 除了直接的麻醉和镇静策略之外, 术前预先药物处理也许可以作为一种改善输尿管条件的辅助手段。术前使用  $\alpha$  受体阻滞剂(如坦索罗辛)、钙通道阻滞剂以及膀胱灌注氨茶碱等, 能够通过药物性松弛输尿管平滑肌, 扩张输尿管开口, 提升输尿管对器械的容受性, 降低疼痛感受, 理论上可作为局部麻醉的补充方案, 增强患者在术中的耐受性[10]-[12]。然而, 现有支持这些药物有效性的证据, 主要源自于全身麻醉下的研究, 在全麻状态下, 由于患者意识消失、肌肉松弛, 输尿管的条件及手术难度评估往往更倾向于解剖性因素。未来需在局部麻醉这一框架下, 通过高质量随机对照试验, 系统评估上述预处理药物对手术成功率、术中疼痛评分、麻醉追加需求、输尿管损伤发生率以及患者恢复质量等的影响, 进一步明确其实际价值。

**Table 1.** The main methods of administering local anesthesia

**表 1.** 局部麻醉主要用药方式

麻醉方式	核心药物	作用机制
仅尿道表面麻醉[4]	利多卡因凝胶	利多卡因: 分子透过尿道黏膜后, 与神经细胞膜电压门控钠离子通道( $\text{Na}_v$ )内部结合, 可逆性阻断通道的激活。抑制钠离子内流, 从而阻止动作电位的产生和传导, 实现局部感觉神经(主要是痛觉纤维 $\text{A}\delta$ 和 C 纤维)的暂时性阻滞。
尿道表面麻醉 + 镇静镇痛药物[13]	利多卡因凝胶 + 咪达唑仑	咪达唑仑: 短效苯二氮革类药物。通过增强中枢神经系统抑制性神经递质 $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)与其受体(GABA <sub>A</sub> )的结合力, 导致氯离子通道开放频率增加, 细胞膜超极化, 从而产生抗焦虑、镇静、顺行性遗忘作用。
术前镇痛药物 + 尿道表面麻醉[6] [14]	利多卡因凝胶 + 哌替啶/曲马多	哌替啶: $\mu/\kappa$ 阿片受体激动剂, 兼有轻度抗胆碱能作用。 曲马多: 弱 $\mu$ 受体激动剂、抑制去甲肾上腺素和 5-羟色胺再摄取, 提供中等强度的中枢镇痛。
仅使用镇静镇痛[15]	芬太尼 + 咪达唑仑	芬太尼: 短效强效 $\mu$ 阿片受体激动剂。作用于中枢神经系统(脑、脊髓)的 $\mu$ 受体, 抑制疼痛信号的传递(如下行抑制通路)和情绪反应(如边缘系统), 产生强大的中枢性镇痛和欣快感。

### 3. 手术器械与操作技术的适应性发展

近年来, 输尿管镜碎石手术在局部麻醉下得以成功开展, 其关键之处在于可以同时兼顾患者术中的舒适度及手术操作效率。这一进步主要得益于相关技术的持续进步及先进器械的普及, 例如 FURS 与输尿管通路鞘(ureteral access sheath, UAS)的常规应用等, 这些改进共同作用, 优化了手术体验、临床结局及预后[7] [14]。

在 1964 年 Marshall 首次使用 9F 光纤输尿管软镜进行输尿管镜检查, 但此时尚无工作通道, 操控性差, 主要用于诊断[16]。在 20 世纪 80 年代初, Bagley 等人开发了首款带有工作通道和主动偏转系统的输尿管软镜, 使其展现了更大的应用前景, 但大约 11F 的外径限制了它的应用[17]。小直径数字输尿管软镜, 镜体愈发细化, 小至了大约 7.5F, 没有了光缆和笨重的摄像头, 重量显著减轻, 这极大地改进扩大了输尿管镜治疗的临床适应症和操作便携性[18]。如今一次性电子输尿管软镜开始普及, 避免了传统软镜维修和消毒的成本, 杜绝了交叉感染风险, 显著提升手术周转效率与操作安全性[19]。

输尿管软镜的常规使用与性能提升, 是局部麻醉下碎石手术能够成功处理输尿管中上段结石及肾内结石的关键因素之一。输尿管软镜主要从两方面实现突破, 如镜体更纤细(外径可至约 7.5F), 且主动弯曲

角度更大, 甚至能达到 270°。手术器械的革新, 直接转化为两大临床优势: ① 更纤细柔韧的镜身能更好地顺应输尿管自然解剖走行, 在通过狭窄部位时减轻了对黏膜的刺激, 进而显著提升了患者在清醒状态下的舒适度与耐受性; ② 良好的弯曲能力使镜头能够抵达绝大多数肾盏, 在有限的肾内空间里进行灵活的操作, 避免了与肾盂黏膜不必要的接触、损伤, 这不仅有助于降低术中疼痛, 也降低了可能因粗暴操作诱发的血管迷走神经反射的风险[20]。

UAS 的应用为局麻 FURS 建立了一个“稳定、低压并可重复进出”的理想工作通道[21]。它的关键价值在于: ① 通过持续引流灌注液, 有效维持低肾盂压, 进而降低因肾内压升高引发的术中腰部胀痛、细菌逆流入血、术后发热以及尿源性脓毒症等风险, 这对保持清醒患者术中平稳十分重要; ② UAS 优化了手术流程, 便于软镜反复进出并高效碎石、取石, 既可缩短手术时间, 也可提升患者在局部麻醉下的耐受度及手术体验[7]。

然而, Traxer 等人研究发现, UAS 的置入可能增加输尿管穿孔、撕脱及术后狭窄等严重并发症的风险, 术中应进行输尿管条件的评估, 不能盲目置入 UAS [22]。Ali 等人研究发现, 在使用 16F UAS 时, 推力  $\leq 6$  N (Newton) 是一个安全、有效的阈值[23]。提示若放置 UAS 时阻力过大, 应安置输尿管支架分期手术或更换小型号的 UAS, 以减小高级别输尿管损伤风险。

在此基础上, 输尿管软镜负压吸引鞘(FURS with vacuum sheath)的应用, 进一步强化上述优势, 其通过连接负压泵主动、持续地抽吸出灌注液与碎石碎屑, 能够使肾盂内压力更平稳且安全, 相关研究显示, 其有助于实现更高的早期 SFR, 并降低术后感染的发生风险[7] [24] [25]。同时, 近期关于可弯负压吸引鞘(Flexible Ureteral Access Sheath)的研究发现, 在使用工作通道时(如导丝、激光纤维等器械)的情况下弯曲 90°到 130°, 能够弯曲并进入肾盏, 更易于接近结石, 配合负压吸引可以显著提高结石清除效率, 减少手术时间[26]。

## 4. 临床应用范围的拓展与疗效评价

### 4.1. 适应症的扩大与患者选择的优化

局部麻醉下的 URS/FURS 的临床应用范围正在不断拓展。最初, 其应用主要基于安全考量, 针对因心肺功能不全等合并症或妊娠期妇女而难以耐受全身麻醉的高危患者[27]。现今, 随着技术逐步成熟, 该方法或许可以拓展至更复杂的解剖位置及更普遍的患者群体[8] [28] [29]。

早期的局麻 URS 多局限于处理远端输尿管结石, 该位置操作路径较短, 输尿管走行相对更平直, 患者耐受性相对较好[9]。随着器械与麻醉管理方案的持续探索、优化, 其应用得到广泛扩展。现有临床证据表明, 对于近端输尿管结石及肾结石, 在局部麻醉下实施 URS/FURS 同样安全可行, 其 SFR 可与全麻手术相当, 并且往往患者在术后恢复方面更具优势[7]。

此外, 对于伴有感染或肾功能受损的梗阻性结石患者, 在充分抗感染治疗的前提下, 于局麻下急诊置入输尿管支架或进行一期碎石手术, 可认为是一种能够避免全麻风险、快速解除梗阻安全、有效的方案[4] [30]。

### 4.2. 疗效与安全性评价

近年来, 局麻输尿管镜手术的疗效评估更加综合化。早期研究多以 SFR 为主要终点, 但随着 ERAS 与价值医疗理念的影响, 当前评价体系正向着多维度、精细化方向进展, 愈发重视对患者整体治疗体验、功能恢复及卫生经济学效益的综合评估[6] [31]。

在疗效指标方面, SFR 仍是重要组成部分, 目前多数研究将“无临床意义残石”(通常指直径  $< 4$  mm 的无症状碎片)视为治疗成功。数据显示, 局麻手术在术后早期( $\leq 3$  个月)的 SFR 和手术时长方面, 与全麻

手术相比并无显著差异, 这为其疗效提供了关键证据[7] [9]。与此同时, “初次手术成功率”(即计划在局麻下完成、无需中途转为全麻)是用作评价该方案可行性的重要指标之一, 其与患者个体差异、结石位置、负荷及术者经验等密切相关[3]。

在安全性评价方面, 围术期并发症的报告尚缺乏统一评价标准。除感染、出血等常规风险外, 局麻手术特别关注其特有的几类问题: ① 因患者术中疼痛不耐受而被迫更改麻醉方案, 这直接反映了镇痛方案的有效性; ② 内脏牵拉痛可能引发的血管迷走神经反射, 需在术中重点监护与预防; ③ 作为日间手术关键指标的“术后早期再就诊率”, 其发生与治疗效果和术后疼痛管理等紧密相关。未来有必要引入如 Clavien-Dindo 分级等标准化工具, 客观量化并发症严重程度, 帮助临床决策[32] [33]。

将患者自我报告结局(Patient-reported outcomes, PROs)纳入评价体系是重要进展之一, 包括通过标准化量表(如 VAS 或 Wong-Baker 量表等)评估术中疼痛与焦虑、术后恢复质量以及总体满意度等。有研究发现, 尽管术中可能面临体验感较差等问题, 但局麻患者常在术后 24 小时内的恢复质量、恢复正常活动的时间以及对治疗过程的掌控感方面有更好体验, 这从患者视角提供了特别的价值证据[9] [34]。但值得注意的是, 关于局部麻醉和全身麻醉的对比研究太少, 还需更多高质量的研究进一步证实这一结论。

经济学初步分析普遍显示, 因节省了麻醉药物、相关设备及住院费用, 局麻方案具有直接成本优势[34] [35]。然而, 更为深入的成本-效用分析, 或基于价值医疗框架的全治疗周期综合评估仍然欠缺, 未来应更广泛且标准地进行分析研究, 以此为选择局部麻醉这一治疗方案提供更坚实的证据。

总体而言, 局部麻醉下的 URS/FURS 手术现已形成一个包含技术成功性、患者安全性、体验感与初步经济学证据的综合评价框架。然而, 该领域仍面临两大挑战: ① 评价指标与工具尚未统一, 缺乏高级别证据的生成与比较; ② 关于其长期结局(如远期 SFR、对输尿管功能的影响)的高质量数据不足。未来研究方向应着重于建立统一的核心结局指标集, 并开展融合 PROs 与卫生经济学终点的前瞻性长期随访研究, 进而确立该技术在尿路结石微创治疗中的临床价值。

## 5. 局麻 URS/FURS 的优势、局限与未来展望

经过数十年技术发展和临床实践, 局部麻醉下的输尿管镜碎石术已逐渐摆脱“替代方案”的地位, 并正稳步融入现代泌尿外科结石治疗的主流体系, 成为一个结构合理、价值显著的组成部分。清晰了解其优势与局限性, 以及为未来制定明确的方向, 对于辅助临床决策和促进其持续发展至关重要。

局部麻醉手术的核心价值远不只在避免全身麻醉。它体现了将现代手术效率与患者体验相结合的理念, 优化诊断和治疗流程以及患者体验, 同时确保疗效, 并为麻醉风险患者(如孕妇、高龄患者以及患有严重复合性心肺疾病患者)提供切实可行的麻醉方案[36]。患者在手术过程中保持清醒, 术后无需长时间复苏, 可以尽早饮水和活动, 从而实现快速恢复, 并显著改善医疗体验。此外, 手术过程中患者的实时反馈有助于外科医生调整操作力度和灌注压力, 从理论上讲, 这有利于降低某些手术相关并发症的风险[37]。

在医疗系统层面, 该模式展现出显著的医疗效率与经济学优势。它大幅缩短了患者在手术室与复苏室的停留时间, 提升了医疗资源的周转效率, 并且与门诊手术模式以及 DRG/DIP 支付改革高度兼容[38]。在直接成本方面, 它节省了与全身麻醉药物、高级麻醉监测以及延长复苏时间相关的费用; 在间接成本方面, 患者能够更快地恢复正常工作和生活, 由此产生的社会成本也得以降低[38] [39]。

然而, 局部麻醉的广泛应用仍受到技术限制和临床难题的制约。这要求术者不仅仅需具备精湛的技术, 还需擅长在患者清醒且输尿管可能出现生理性痉挛的条件下, 进行轻柔、精准和高效的操作, 并配合良好的疼痛管理与医患沟通。面对严重输尿管狭窄、长段扭曲或巨大嵌顿结石等复杂情况时, 局部麻醉无法实现像全麻般的深度肌松和从容的操作, 其一期成功率存在客观上限[40] [41]。因此, 适时考虑分

期手术或果断转为全身麻醉是确保安全的合理选择。

患者的个体差异是另一个重大挑战。疼痛阈值、焦虑程度以及对内脏牵拉的敏感度因人而异, 并且目前缺乏可靠的客观指标来在术前准确预测患者的耐受程度。部分患者可能因无法忍受术中的疼痛、不适导致手术中断, 这不仅给手术操作者带来了时间压力, 还可能影响手术的精细度, 进而限制了处理更复杂结石的可行性[14]。

当前的临床决策, 例如选择“直接局麻碎石”还是“预置支架后二期手术”, 仍较大程度依赖于术者的个人经验, 缺乏基于影像解剖特征、结石参数及患者心理生理指标的标准化评估模型。未来的发展致力于突破这些限制, 推动该模式向智能化、标准化方向发展。如建立整合高分辨率 CT 定量参数(如输尿管可追溯性、扭曲程度)、结石特征及心理量表评分等的精准术前评估体系, 以实现个体化手术方案规划[42][43]。并优化并标准化围术期管理方案, 探索镇静、镇痛药物及辅助用药的最佳组合与个体化用药策略。同时, 构建从患者评估到术后随访的全流程标准化操作与培训体系, 以降低学习曲线并保障医疗质量的一致性。

总之, 局部麻醉下的 URS/FURS 并非旨在取代全身麻醉, 而是为微创泌尿外科治疗体系提供一个具有独特价值的选择。通过精准化选择患者、最佳的术前规划以及标准化管理, 有望进一步拓宽其安全有效的应用范围, 最终帮助患者以更低的生理、心理及社会经济成本获得更理想的治疗结局。

## 参考文献

- [1] Tan, S., Yuan, D., Su, H., Chen, W., Zhu, S., Yan, B., *et al.* (2023) Prevalence of Urolithiasis in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BJU International*, **133**, 34-43. <https://doi.org/10.1111/bju.16179>
- [2] Geraghty, R.M., Davis, N.F., Tzelvels, L., Lombardo, R., Yuan, C., Thomas, K., *et al.* (2023) Best Practice in Interventional Management of Urolithiasis: An Update from the European Association of Urology Guidelines Panel for Urolithiasis 2022. *European Urology Focus*, **9**, 199-208. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2022.06.014>
- [3] Schembri, M., Agarwal, V., Pietropaolo, A. and Somani, B. (2020) Outcomes of Loco-Regional Anaesthesia in Ureteroscopy for Stone Disease: A Systematic Review. *Current Opinion in Urology*, **30**, 726-734. <https://doi.org/10.1097/mou.0000000000000791>
- [4] Pai, A., Kadhim, H., Mackie, S. and Watson, G. (2019) Local Anesthetic Flexible Ureterorenoscopy in the Management of Urolithiasis. *Journal of Endourology*, **33**, 696-698. <https://doi.org/10.1089/end.2019.0107>
- [5] Kwon, O., Lee, J., Park, J., Cho, M.C., Son, H., Jeong, H., *et al.* (2019) Influence of Anesthesia Methods on Surgical Outcomes and Renal Function in Retrograde Intrarenal Stone Surgery: A Prospective, Randomized Controlled Study. *BMC Anesthesiology*, **19**, Article No. 239. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0901-9>
- [6] Park, H.K., Paick, S.H., Oh, S. and Kim, H.H. (2004) Ureteroscopic Lithotripsy under Local Anesthesia: Analysis of the Effectiveness and Patient Tolerability. *European Urology*, **45**, 670-673. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2004.01.003>
- [7] Zhang, Z., Leng, S., Xie, T., Yuan, Y. and Wang, X. (2023) Flexible Ureteroscopic Lithotripsy with a Suctioning Ureteral Access Sheath for Removing Upper Urinary Calculi under Local Anesthesia. *Frontiers in Surgery*, **10**, Article 1242981. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1242981>
- [8] 常海, 王林峰, 张高杰, 等. 局麻下可弯曲负压鞘联合输尿管软镜治疗 $\geq 3\text{cm}$  肾结石的有效性和安全性研究[J]. 重庆医科大学学报, 2024, 49(6): 669-673.
- [9] 刘慧倩, 王宁, 姚俊杰, 等. 局部麻醉和全身麻醉下输尿管软镜碎石术治疗上尿路结石的临床疗效比较[J]. 重庆医学, 2023, 52(19): 2971-2976, 2982.
- [10] Alsaikhan, B., Koziarz, A., Lee, J.Y. and Pace, K.T. (2020) Preoperative  $\alpha$ -Blockers for Ureteroscopy for Ureteral Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Endourology*, **34**, 33-41. <https://doi.org/10.1089/end.2019.0520>
- [11] Xiang, Y., Yan, T., Fu, M., Quan, K., Shu, J. and Wang, R. (2022) The Regular Use of Calcium Channel Blockers before Flexible Primary URS Appears to Facilitate Primary UAS Insertion: A Retrospective Study in a Single Center. *International Urology and Nephrology*, **55**, 547-551. <https://doi.org/10.1007/s11255-022-03426-8>
- [12] Shabayek, M., Osman, T., Wahb, M., Elmoazen, M., Osman, D. and Saafan, A. (2022) Intravesical Aminophylline Instillation as an Alternative for Balloon Dilatation Prior to Semi-Rigid Ureteroscopic Management of Distal Ureteral Stones. *World Journal of Urology*, **40**, 1805-1811. <https://doi.org/10.1007/s00345-022-04039-7>

- [13] Gupta, P.K. (2006) Initial Experience with a Prototype Ureteroscope. *Journal of Endourology*, **20**, 9-11. <https://doi.org/10.1089/end.2006.20.9>
- [14] 王宁, 刘慧倩, 姚俊杰, 等. 局麻输尿管软镜碎石术治疗上尿路结石疗效及围手术期疼痛的危险因素[J]. 现代泌尿外科杂志, 2023, 28(11): 988-992.
- [15] Hosking, D.H. and Bard, R.J. (1996) Ureteroscopy with Intravenous Sedation for Treatment of Distal Ureteral Calculi: A Safe and Effective Alternative to Shock Wave Lithotripsy. *Journal of Urology*, **156**, 899-902. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)65654-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)65654-4)
- [16] Marshall, V.F. (1964) Fiber Optics in Urology. *Journal of Urology*, **91**, 110-114. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)64066-7](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)64066-7)
- [17] Bagley, D.H., Huffman, J.L. and Lyon, E.S. (1987) Flexible Ureteropyeloscopy: Diagnosis and Treatment in the Upper Urinary Tract. *Journal of Urology*, **138**, 280-285. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)43119-3](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)43119-3)
- [18] Alexander, B., Fishman, A.I. and Grasso, M. (2014) Ureteroscopy and Laser Lithotripsy: Technologic Advancements. *World Journal of Urology*, **33**, 247-256. <https://doi.org/10.1007/s00345-014-1402-6>
- [19] 刘迪生, 哈武华, 张伟. 国产一次性电子输尿管软镜的初步应用(附 25 例报告) [J]. 中国微创外科杂志, 2021, 21(6): 556-559.
- [20] Zhong, W., Zhu, W., Zhao, Z., Liao, B., Mai, H., Liu, C., et al. (2024) 7.5F Mini Flexible Ureteroscope in Retrograde Intrarenal Surgery: Initial Results from a Multicenter Randomized Clinical Trial. *Journal of Endourology*, **38**, 421-425. <https://doi.org/10.1089/end.2023.0540>
- [21] Zhang, Z., Xie, T., Li, F., Wang, X., Liu, F., Jiang, B., et al. (2023) Comparison of Traditional and Novel Tip-Flexible Suctioning Ureteral Access Sheath Combined with Flexible Ureteroscope to Treat Unilateral Renal Calculi. *World Journal of Urology*, **41**, 3619-3627. <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04648-w>
- [22] Traxer, O. and Thomas, A. (2013) Prospective Evaluation and Classification of Ureteral Wall Injuries Resulting from Insertion of a Ureteral Access Sheath during Retrograde Intrarenal Surgery. *Journal of Urology*, **189**, 580-584. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.197>
- [23] Ali, S.N., McCormac, A., Saadat, S., Lavasani, S.A.M., Cumpanas, A.D., Hernandez, M.C., et al. (2025) Ureteral Access Sheath Deployment: Understanding the Force Tolerance of the Human Ureter and the Development of Ureteral Injury during Endoscopic Surgery. *Journal of Endourology*, **40**, 296-302. <https://doi.org/10.1177/08927790251400350>
- [24] Qian, X., Liu, C., Hong, S., Xu, J., Qian, C., Zhu, J., et al. (2022) Application of Suctioning Ureteral Access Sheath during Flexible Ureteroscopy for Renal Stones Decreases the Risk of Postoperative Systemic Inflammatory Response Syndrome. *International Journal of Clinical Practice*, **2022**, Article ID: 9354714. <https://doi.org/10.1155/2022/9354714>
- [25] Huang, W., Huang, H., Wang, Y., Chen, W., Deng, H. and Zhong, M. (2024) Application of 11/13Fr Suctioning Ureteral Access Sheath and 8.5Fr Single-Use Digital Flexible Ureteroscope in One-Stage Flexible Ureteroscopic Lithotripsy: An Initial Experience of 900 Cases. *Urolithiasis*, **52**, Article No. 112. <https://doi.org/10.1007/s00240-024-01607-x>
- [26] Ding, J., Su, T., Zhang, X., Qian, S., Duan, L., Huang, Y., et al. (2023) Omnidirectional (Flexible) Ureteral Access Sheath: Safety, Efficacy, and Initial Experience Report. *Journal of Endourology*, **37**, 1184-1190. <https://doi.org/10.1089/end.2023.0358>
- [27] Zwergel, T., Lindenmeir, T. and Wullich, B. (1996) Management of Acute Hydronephrosis in Pregnancy by Ureteral Stenting. *European Urology*, **29**, 292-297. <https://doi.org/10.1159/000473763>
- [28] Jin, X., Liu, B., Xiong, Y., Wang, Y., Tu, W., Shao, Y., et al. (2022) Outcomes of Ureteroscopy and Internal Ureteral Stent for Pregnancy with Urolithiasis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Urology*, **22**, Article No. 150. <https://doi.org/10.1186/s12894-022-01100-w>
- [29] Juliebø-Jones, P., Beisland, C., Gjengstø, P., Baug, S. and Ulvik, Ø. (2022) Ureteroscopy during Pregnancy: Outcomes and Lessons Learned over 4 Decades at a Tertiary Center in Norway. *Current Urology*, **17**, 7-12. <https://doi.org/10.1097/cu9.000000000000157>
- [30] Pischetola, A., Jahrreiss, V., Traxer, O., Scarpa, R.M., Esperto, F., Pietropaolo, A., et al. (2025) Indications and Outcomes of Local Anesthetic Retrograde Ureteral Stent Insertion: A Systematic Review from EAU Endourology. *Journal of Endourology*, **39**, 930-940. <https://doi.org/10.1089/end.2024.0772>
- [31] 梁志聪, 陈超伟, 赖科锋, 等. 日间手术模式在公立医院的实施效果[J]. 中国卫生标准管理, 2025, 16(9): 84-87.
- [32] Mitropoulos, D., Artibani, W., Graefen, M., Remzi, M., Roupêt, M. and Truss, M. (2012) Reporting and Grading of Complications after Urologic Surgical Procedures: An Ad Hoc EAU Guidelines Panel Assessment and Recommendations. *European Urology*, **61**, 341-349. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.10.033>
- [33] 胡小剑, 等. 实用临床医药杂志, 2024, 28(10): 35-38, 50. [https://qikan.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=7112323975&from=Qikan\\_Search\\_Index](https://qikan.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=7112323975&from=Qikan_Search_Index)
- [34] 彭钺强. 局部麻醉联合镇静镇痛在输尿管软镜碎石术中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆医科大

- 学, 2024.
- [35] 陈欢欢, 葛锋. 国内日间手术发展现状与思考[J]. 现代医院, 2022, 22(8): 1153-1156.
- [36] 谢天朋, 孙昊, 王晓宁, 等. 局麻下输尿管软镜碎石术在高危上尿路结石患者中的应用[J]. 赣南医学院学报, 2022, 42(7): 687-689, 705.
- [37] Hong, A., Leroi, M., Alberto, M., Bolton, D. and Jack, G. (2025) The Exponential Relationship between Raised Intrarenal Pressure and Bacteraemia. *BJU International*, **137**, S78-S85. <https://doi.org/10.1111/bju.16856>
- [38] 吴琼雅. DRG/DIP 支付改革下医用耗材管理体系整合路径与模式探究[J]. 中国医院, 2025, 29(12): 30-32.
- [39] Luo, Z., Jiao, B., Zhao, H., Huang, T. and Zhang, G. (2020) Comparison of Retrograde Intrarenal Surgery under Regional versus General Anaesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **82**, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.08.012>
- [40] Yamashita, S., Inoue, T., Kohjimoto, Y. and Hara, I. (2022) Comprehensive Endoscopic Management of Impacted Ureteral Stones: Literature Review and Expert Opinions. *International Journal of Urology*, **29**, 799-806. <https://doi.org/10.1111/iju.14908>
- [41] Morgan, K., Possait, H., Conelly, Z., Frilot, C.F., Khater, N. and Gomelsky, A. (2023) Predicting Failed Access in Unstented Ureteroscopy. *Urolithiasis*, **51**, Article No. 41. <https://doi.org/10.1007/s00240-023-01410-0>
- [42] Viers, B.R., Viers, L.D., Hull, N.C., Hanson, T.J., Mehta, R.A., Bergstralh, E.J., *et al.* (2015) The Difficult Ureter: Clinical and Radiographic Characteristics Associated with Upper Urinary Tract Access at the Time of Ureteroscopic Stone Treatment. *Urology*, **86**, 878-884. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.08.007>
- [43] Imano, M., Tabei, T., Ito, H., Ota, J. and Kobayashi, K. (2023) Clinical Factors to Predict Difficult Ureter during Ureteroscopic Lithotripsy. *Minimally Invasive Surgery*, **2023**, Article ID: 2584499. <https://doi.org/10.1155/2023/2584499>