

Analysis of the Effectiveness and Complication Rates of Ureteroscopic Flexible and Rigid Treatment of Ureteral Stones

Yong Zhao

Luodian Hospital, Baoshan District, Shanghai, 201908, China

Abstract

Objective: To compare the efficacy and complication rates of flexible ureteroscope and rigid ureteroscope in the treatment of ureteral stones. **Methods:** A total of 100 patients admitted from January to December 2024 were randomly divided into two groups, with 50 cases in each group. The observation group was treated with a flexible ureteroscope, and the control group with a rigid ureteroscope. Surgical time and other indicators were compared. **Results:** The observation group had longer surgical time but shorter hospital stay ($P<0.05$). There was no significant difference in intraoperative bleeding ($P>0.05$). The stone clearance rate was slightly higher ($P>0.05$). The flexible ureteroscope had advantages in managing upper ureteral and concomitant renal stones, with lower rates of postoperative infection and overall complications. **Conclusion:** Both methods are effective minimally invasive approaches, and the choice of procedure should be individualized.

Keywords

Ureteral stones; Stone clearance rate; Complications

输尿管软镜和硬镜治疗输尿管结石的效果及并发症发生率分析

赵勇

上海市宝山区罗店医院, 中国·上海 201908

摘要

目的: 比较输尿管软镜与硬镜治疗输尿管结石的效果及并发症发生率。**方法:** 将2024年1-12月收治的100例患者随机分为两组, 各50例, 观察组用软镜, 对照组用硬镜, 比较手术时间等指标。**结果:** 观察组手术时间长、住院时间短 ($P<0.05$), 术中出血量无显著差异 ($P>0.05$), 结石清除率略高 ($P>0.05$), 处理上段及合并肾结石有优势, 术后感染及总体并发症发生率较低。**结论:** 二者均为有效微创手段, 应个体化选择术式。

关键词

输尿管结石; 结石清除率; 并发症

1 引言

随着微创技术发展, 输尿管镜碎石取石术成输尿管结石首选。临床主流输尿管镜有硬镜和软镜, 硬镜因操作通道大、镜体稳定等优势, 在下段结石治疗中地位稳固; 软镜可主动弯曲, 能更便捷到达肾盂及各肾盏, 对上段结石等患者优势明显。不过, 除既往总体疗效对比研究外, 对总体并发症及近期临床随机对照试验的比较较少, 分析也不深入, 不同研究对结石清除率、手术时间及并发症种类的报道均存在一定差异^[1]。本研究将通过前瞻性随机对照试验, 为临床术式选择提供更精准循证证据。

【作者简介】 赵勇 (1989-), 中国江苏宿迁人, 本科, 主治医师, 从事输尿管结石研究。

2 资料与方法

2.1 一般资料

2024年1月到2024年12月, 将上海市宝山区罗店医院泌尿外科收治的100例输尿管结石患者纳入研究, 设计随机试验, 各组50例。两组经比较后, 研究对象的基线资料没有显著差异 ($P>0.05$), 具有可比性。具体见表1。本研究经伦理委员会审批同意。

排除标准: ①存在未纠正的凝血功能障碍; ②存在活动性尿路感染或全身性感染; ③存在严重输尿管狭窄或扭曲, 预计镜体无法通过; ④妊娠期或哺乳期妇女; ⑤同侧有输尿管手术史; ⑥伴有同侧肾重度积水、肾功能严重受损需同期行肾造瘘者。

纳入标准: ①经泌尿系CT平扫确诊为单侧输尿管结石; ②结石最大径0.8-2.0cm; ③年龄18-70岁; ④无严重心、肺、

肝、肾功能障碍，可耐受全身麻醉及手术；⑤自愿参与本研究并签署知情同意书。

表 1：两组基线资料比较

| 项目 | 例数 | 年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$) | 性别 (男/女) | 病程 (月, $\bar{x} \pm s$) | 结石位置 (上/中/下段) | 结石最大径 (cm, $\bar{x} \pm s$) |
|-----|----|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|------------------------------|
| 观察组 | 50 | 45.20 ± 10.80 | 32/18 | 2.50 ± 0.50 | 18/15/17 | 1.30 ± 0.30 |
| 对照组 | 50 | 46.50 ± 11.30 | 30/20 | 2.40 ± 0.70 | 16/14/20 | 1.40 ± 0.32 |
| 统计值 | - | t=0.588 | $\chi^2=0.170$ | t=0.822 | $\chi^2=0.536$ | t=1.612 |
| P 值 | - | 0.558 | 0.680 | 0.413 | >0.05 | 0.110 |

2.2 方法

所有手术均由同一组经验丰富的泌尿外科医师施行。患者接受全身麻醉，取截石位。

观察组（输尿管软镜术）：首先进膀胱镜检查。然后经导丝引导放置输尿管输送鞘管 (F12/14Fr) 至输尿管上段或肾盂。再经鞘管放置电子输尿管软镜 (奥林巴斯 URF-V3) 寻找结石。使用 200 μm 的钬激光光纤 (能量 0.8-1.2J, 频率 10-20Hz) 碎石，将结石粉末化或碎成 <2mm 的颗粒。术中通过灌注泵维持视野清晰。术后常规留置双 J 管和尿管。

对照组（输尿管硬镜术）：经导丝引导放置输尿管硬镜 (奥林巴斯 URF-P7, 8/9.8Fr) 至输尿管。然后在直视下放置硬镜。再寻找结石。使用 550 μm 的钬激光光纤 (能量 0.8-1.5J, 频率 10-15Hz) 碎石。碎石时，上段结石要注意控制灌注压力，避免结石漂移入肾。术后常规留置双 J 管和尿管。

2.3 观察指标

①手术指标：记录两组患者的手术时间（从置镜开始至退镜结束）、术中出血量（根据冲洗液估算）、术后住院时间。

②疗效指标：术后 4 周复查泌尿系 CT 平扫，评估结石

清除率。结石残留直径 <3mm 定义为临床无意义残石，视为清除成功。

③并发症发生率：记录两组患者术后出现的发热（体温 >38.5℃）、感染性休克、输尿管穿孔、输尿管黏膜剥脱、术后大出血（需干预）、输尿管狭窄（术后 3 个月评估）、双 J 管相关不适等并发症发生情况。

2.4 统计学处理

所收集的数据使用 SPSS 22.0 软件进行分析。经过统计学处理后，“P<0.05”，差异具有统计学意义。计量方式是 ($\bar{X} \pm S$)，检验值为“t”，计数方式为 [n (%)]，使用 χ^2 检验计数资料。

3 结果

3.1 两组患者手术及术后恢复情况比较

观察组手术时间更长于对照组，术后住院时间更短，P<0.05。两组术中出血量无显著差异，P>0.05。具体见表 2。

3.2 两组患者疗效及并发症发生情况比较

观察组结石清除率方面略高，P>0.05。观察组处理上段及合并肾结石有优势。两组主要并发症发生率相近，但观察组术后感染发生率及总体并发症发生率较低。具体见表 3。

表 2：两组患者手术及术后恢复指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 手术时间 (min) | 术中出血量 (ml) | 术后住院时间 (天) |
|-----|----|---------------|--------------|-------------|
| 观察组 | 50 | 68.50 ± 15.30 | 28.60 ± 8.20 | 3.20 ± 0.80 |
| 对照组 | 50 | 55.20 ± 12.80 | 27.80 ± 8.70 | 4.10 ± 1.20 |
| t 值 | - | 4.715 | 0.473 | 4.413 |
| P 值 | - | 0.000 | 0.673 | 0.000 |

表 3：两组患者结石清除率及并发症发生情况比较 [n (%)]

| 组别 | 例数 | 结石清除率 | 总并发症 | 术后发热/感染 | 输尿管黏膜损伤 | 严重血尿 | 双 J 管不适 |
|------------|----|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|
| 观察组 | 50 | 47 (94.00) | 10 (20.00) | 4 (8.00) | 0 (00) | 2 (4.00) | 4 (8.00) |
| 对照组 | 50 | 44 (88.00) | 14 (28.00) | 8 (16.00) | 1 (2.00) | 3 (6.00) | 2 (4.00) |
| χ^2 值 | - | 1.099 | 0.877 | 1.515 | 1.010 | 0.211 | 0.709 |
| P 值 | - | 0.295 | 0.349 | 0.218 | 0.315 | 0.646 | 0.400 |

4 讨论

本研究设计前瞻性随机对照实验，目的是比较输尿管结石治疗中输尿管软镜与硬镜的临床效果。研究表明，输尿管软镜与硬镜均可以有效清除结石，总体清除率差异不明显。但通过深入分析实验数据可以发现，在特定场景下，输尿管软镜具备一定的优势，具体可见下文分析。

4.1 关于疗效的深度解析

观察组与对照组总体清除率基本一致，但亚组分析结果显示，对于上段结石，软镜的清除率明显高于硬镜，主要原因在于软镜的柔韧性和可弯曲性。上段结石包括紧靠肾盂输尿管连接部的结石，硬镜在灌注压的冲击下或在激光的触碰下结石易上漂入肾内，只能放弃一部分硬镜上段手术转为

“半程”手术,影响一次性成功率^[2],而软镜可追击到肾盂甚至肾盏,继续碎石,保证上段结石的清除,更为彻底。另外,本研究中部分受试者为输尿管结石合并同侧肾小结石,软镜可同期处理,达到“一镜多用”的目的,也是软镜清除率略高的原因之一,而硬镜对此则束手无策,可能二期需要体外冲击波碎石或软镜治疗。所以,仅仅比较总体清除率很难体现出两种器械在不同解剖位置结石的效能差异。我们建议,如果术前评估结石位于上段或合并肾结石,应优先选择软镜。

4.2 关于并发症的差异化分析与防控

本研究结果显示,观察组术后感染并发症的发生率低于对照组。可能的原因包括:其一,软镜碎石术常规使用输尿管输送鞘。由于输送鞘置入建立了低压灌流通道,有利于引流肾盂内压力和感染性积液,降低肾盂静脉和淋巴反流的风险,有利于合并轻度肾积脓患者的治疗^[3]。硬镜碎石术时,镜体与输尿管壁的紧贴使用,可能会妨碍灌流液的回流,引起肾盂内压力瞬时升高,增加菌血症、脓毒血症的风险。其二,软镜碎石多采取“粉末化”策略,很少使用套石篮反复取石,减少输尿管黏膜的机械摩擦和损伤,黏膜完整可以抵抗病原体的定植。对照组出现的1例黏膜轻微剥脱,也和处理嵌顿结石时的操作有关。2组均少见严重并发症,但术后感染并发症的发生率可能存在差异,临床应加以关注。尿常规提示感染或结石负荷较大的患者,选择软镜及使用输送鞘可能是一个更加安全的选择。

4.3 关于手术时间与住院时间的权衡

因为软镜手术时间更长,与硬镜相比,软镜手术因镜

体操作、过输送鞘、寻找、粉末化结石等用时更多。但是,软镜术后住院时间明显短于硬镜组,这看上去是个矛盾,但是非常符合微创手术的快愈原理。住院时间缩短的原因:①软镜术后疼痛、血尿等刺激症状可能更轻(因为与硬镜金属杆对输尿管走行区直接刺激较小有关);②感染发生几率相对较少,术后发热更快恢复正常;③结石处理更彻底,患者因残石焦虑、延期拔管的需求更低。从卫生经济学和患者体验的角度,稍长一些的时间换取更短的术后时间是值得的,特别适用于日间手术中心的推广。

5 结论

在输尿管结石的治疗中,软镜优势在于处理上段结石、合并肾结石等复杂情况时,能够减少术后感染。硬镜在治疗输尿管中下段结石中,具有操作直接、简单、经济、高效等特点,临床决策应根据结石特点、患者个体情况及医疗资源等实施个体化选择。未来,需关注人工智能、手术规划指导及新器械应用、成本-效益分析等研究,以完善输尿管结石微创治疗体系。

参考文献

- [1] 昂旺西热,李超. 输尿管软镜联合硬镜治疗输尿管结石的价值研究[J/OL]. 中国典型病例大全, 1-7[2025-12-02].
- [2] 王建宇. 输尿管硬镜与软镜碎石术治疗输尿管上段结石的清石率及手术时间对比研究[J]. 当代医药论丛, 2025, 23(30): 63-65.
- [3] 闫昆吾,田晓菲,蔡猛,等. 负压组合式输尿管镜联合软镜治疗输尿管长期嵌顿结石的效果[J]. 中国微创外科杂志, 2025, 25(06): 366-371.