

DOI: 10.12235/E20250352

文章编号: 1007-1989 (2026) 09-0001-07

论 著

输尿管软镜与经皮肾镜碎石术治疗 上尿路结石的临床疗效对比研究*

陈亮, 陈技, 谢超群, 谢国红, 刘晓冰

(娄底市中心医院 泌尿外科, 湖南 娄底 417000)

摘要: 目的 比较逆行输尿管软镜碎石术(RIRS)联合头端可弯负压吸引鞘(S-UAS)与经皮肾镜取石术(PCNL)治疗多发肾和/或输尿管上段结石的安全性及有效性。**方法** 回顾性分析2023年1月—2025年5月于该院接受RIRS联合S-UAS或PCNL治疗的81例多发肾和/或输尿管上段结石患者的临床资料, 根据不同手术方法分为RIRS组(43例)与PCNL组(38例)。观察两组围手术期指标、疼痛程度、肾功能、结石清除率(SFR)和不良反应发生情况。**结果** PCNL组手术时间明显短于RIRS组, 而RIRS组术中出血量明显少于PCNL组, 术后住院时间明显短于PCNL组, 术后24 h视觉模拟评分法(VAS)评分明显低于PCNL组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组术后24 h血红蛋白(Hb)水平、术前和术后24 h血尿素氮(BUN)和肌酐(Cr)水平比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。亚分组中, 两组结石直径 ≤ 2.0 cm的SFR比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 直径 > 2.0 cm的结石中, PCNL组SFR明显高于RIRS组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** S-UAS联合RIRS与PCNL治疗多发上尿路结石各具优势。S-UAS联合RIRS术中出血量更少, 术后住院时间更短; 而针对直径 > 2.0 cm的结石, PCNL具有更高的SFR。临床实践中, 应结合患者具体病情综合考量, 个体化选择最优手术方案。

关键词: 头端可弯负压吸引鞘; 逆行输尿管软镜碎石术(RIRS); 经皮肾镜取石术(PCNL); 上尿路结石; 结石清除率(SFR)

中图分类号: R693.4; R692.4

Comparison of the clinical efficacy of flexible ureteroscopic lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for upper urinary tract calculus*

Chen Liang, Chen Ji, Xie Chaoqun, Xie Guohong, Liu Xiaobing

(Department of Urology, Loudi Central Hospital, Loudi, Hunan 417000, China)

Abstract: Objective This study aims to compare the safety and efficacy of retrograde intrarenal surgery (RIRS) combined with a flexible-tip suction ureteral access sheath (S-UAS) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in the management of multiple renal and/or upper ureteral calculus. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 81 patients with multiple renal and/or upper ureteral calculus who received RIRS combined with S-UAS or PCNL in this hospital from January 2023 to May 2025. They were divided into the RIRS group (43 cases) and the PCNL group (38 cases) according to different surgical methods. Observe the perioperative indicators, pain degree, renal function, stone free rate (SFR) and the occurrence of adverse reactions in the two

收稿日期: 2025-06-20

* 基金项目: 娄底市科技局项目 (娄科发[2022]32号)

[通信作者] 刘晓冰, E-mail: 1573059792@qq.com

groups. **Results** The operation time of the PCNL group was significantly shorter than that of the RIRS group, while the intraoperative blood loss of the RIRS group was significantly less than that of the PCNL group, the postoperative hospital stay was significantly shorter than that of the PCNL group, and the visual analogue scale (VAS) score at 24 hours after surgery was significantly lower than that of the PCNL group. The differences were all statistically significant ($P < 0.05$). There were no statistically significant difference in the hemoglobin (Hb) level 24 hours after the operation, levels of blood urea nitrogen (BUN) and creatinine (Cr) before and 24 h after the operation between the two groups ($P > 0.05$). In the subgroups, there was no statistically significant difference in the SFR between the two groups with stone diameters ≤ 2.0 cm ($P > 0.05$). Among the stones with a diameter > 2.0 cm, the SFR in the PCNL group was significantly higher than that in the RIRS group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** S-UAS combined with RIRS and PCNL each present distinct advantages in the treatment of multiple upper urinary tract calculus. S-UAS-assisted RIRS is associated with less intraoperative blood loss and a shorter postoperative hospital stay. By contrast, PCNL achieves a higher SFR for calculus with a diameter greater than 2.0 cm. In clinical practice, the optimal surgical procedure should be determined through comprehensive evaluation of the patient's individual condition and selected on an individualized basis.

Keywords: flexible-tip suction ureteral access sheath; retrograde intrarenal surgery (RIRS); percutaneous nephrolithotomy (PCNL); upper urinary tract calculus; stone free rate (SFR)

上尿路结石是泌尿系统的常见疾病之一，对患者的健康和生活质量造成严重影响，临床常需手术干预。对于直径 > 2.0 cm 的上尿路结石，经皮肾镜取石术（percutaneous nephrolithotomy, PCNL）是目前标准的治疗方法。然而，在处理多发结石时，该术式定位散在结石耗时久，不仅延长手术时间，还可能增加感染和出血风险^[1-2]。随着输尿管软镜和激光设备的进步，逆行输尿管软镜碎石术（retrograde intrarenal surgery, RIRS）的适应证逐渐扩大。已有研究^[3]证实了 RIRS 治疗直径 > 2.0 cm 肾结石的临床可行性。目前，头端可弯负压吸引鞘（suction ureteral access sheath, S-UAS）的应用，为 RIRS 带来了重要进展。该装置通过主动抽吸功能，在有效地提高结石清除率（stone free rate, SFR）的同时，还可明显降低术中肾盂压力，从而减少感染相关并发症的发生^[4]。然而，现有关于 S-UAS 联合 RIRS 治疗 2.0 ~ 3.0 cm 的上尿路结石的研究，多集中于单发结石，针对多发的较大负荷结石治疗的安全性和有效性研究较少^[5]。从术式特征来看，PCNL 虽属微创技术，但通道管可能损伤肾血管，引发大出血；而 RIRS 通过自然腔道操作，具有创伤小和恢复快等优势，但对较大肾结石的碎石效果欠佳，且对术者操作技术要求较高^[6-7]。《欧洲泌尿外科学会指南》^[2]推荐 RIRS 用于治疗直径 < 2.0 cm 的泌尿系结石，但其在部分直

径 ≥ 2.0 cm 结石治疗中亦显示出良好的效果。目前，针对 1.0 ~ 3.0 cm 的单发及多发上尿路结石，PCNL 与 RIRS 的疗效对比，仍需进一步临床验证，尤其是多发和较大负荷结石的精准术式选择及安全性评估亟待深入研究。本研究比较了 RIRS 联合 S-UAS 与 PCNL 治疗多发肾和/或输尿管上段结石的安全性及有效性。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2023 年 1 月—2025 年 5 月本院泌尿外科收治的 81 例上尿路结石患者的临床资料，根据手术方式不同分为两组。RIRS 组（43 例）接受 RIRS 联合 S-UAS 治疗，PCNL 组（38 例）行 PCNL 治疗。RIRS 组中，男 26 例，女 17 例；年龄 18 ~ 76 岁，平均 (55.91 ± 12.71) 岁；结石最大直径 1.0 ~ 3.0 cm，平均 (1.82 ± 0.22) cm；结石 CT 值 (988.03 ± 96.42) Hu。PCNL 组中，男 21 例，女 17 例；年龄 19 ~ 74 岁，平均 (53.42 ± 11.02) 岁；结石最大直径 1.0 ~ 3.0 cm，平均 (1.79 ± 0.23) cm；结石 CT 值 (987.63 ± 99.13) Hu。两组患者性别、年龄、结石最大直径和 CT 值等基线资料比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性。见表 1。

纳入标准：年龄 ≥ 18 岁；经腹部 X 线、超声和

表1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of basic data between the two groups

组别	性别/例		年龄/岁	结石最大直径/cm	结石CT值/Hu
	男	女			
RIRS组(<i>n</i> = 43)	26	17	55.91±12.71	1.82±0.22	988.03±96.42
PCNL组(<i>n</i> = 38)	21	17	53.42±11.02	1.79±0.23	987.63±99.13
<i>t</i> / χ^2 值	0.22 [†]		0.94	0.60	0.02
<i>P</i> 值	0.636		0.352	0.550	0.986

注: [†]为 χ^2 值。

泌尿系CT等影像学检查证实为上尿路结石(含单发或多发肾结石、输尿管上段结石),且结石最大直径为1.0~3.0 cm;符合《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》^[8]中微创碎石术的适应证,计划接受RIRS联合S-UAS或PCNL治疗者;临床资料记录完整。排除标准:合并先天性肾脏结构异常(如:异位肾等)或泌尿系解剖结构异常(如:严重脊柱、髋关节畸形,导致截石位摆放困难,或因解剖因素,无法实施手术等);患侧肾脏曾接受开放手术,或合并未控制的严重泌尿系感染;合并严重凝血功能异常(如:未控制的全身性出血性疾病)、恶性肿瘤、人类免疫缺陷病毒感染或艾滋病;双侧上尿路结石需一期手术处理者;妊娠或哺乳期女性;有精神疾病或传染性疾病等,不适合参与研究者;接受RIRS或PCNL以外术式(如:开放手术、体外碎石等)治疗者。本研究方案已获得娄底市中心医院伦理委员会批准,伦理批件号:2026-伦审(科研)-090。

1.2 方法

1.2.1 RIRS组 患者取改良截石位,经尿道置入输尿管硬镜并留置安全导丝。对于局限性输尿管狭窄病例,若因输尿管迂曲或管腔顺应性差导致镜体通过受阻,无法建立有效工作通道,一期先行输尿管双J管置入术,2~4周后再采用RIRS联合S-UAS完成二期治疗。针对输尿管上段嵌顿性结石,应用钬激光光纤(脉冲频率:8~15 Hz,能量:0.8~1.5 J)实施原位碎石,随后经逆行灌注将碎石片段冲入肾盂系统。精准置入标准化S-UAS(男性选用9.5/11.5 Fr×45.0 cm,女性选用9.5/11.5 Fr×35.0 cm),导入高精度数字化输尿管软镜(主动弯曲角度:≥275°,景

深:3~50 mm),连接高能钬激光发生器(配置200 μm可转向光纤,输出功率:20~50 W),执行粉末化碎石策略,联合镍钛合金套石篮移除大片结石。术毕,经导丝引导留置6 Fr×26.0 cm双J管,并实施膀胱导尿。术后4周内,结合影像学检查结果,完成支架管拔除。

1.2.2 PCNL组 患者取改良截石位,经输尿管导管逆行灌注(流速:80~120 mL/min)构建人工肾盂积液模型,转换俯卧位后,采用超声定位系统引导操作。通过筋膜扩张器,采用两步法建立标准化经皮肾通道(F18-22),必要时,构建多通道碎石体系。应用气压弹道清石系统(LithoClast Trilogy)同步实施碎石与清石操作,联合肾镜异物钳精准取石。术中完成全肾盂系统内镜探查(涵盖肾盂输尿管连接部上段1.5 cm内)。撤除输尿管导管后,经肾造瘘通道顺行置入6 Fr双J管,并行肾造瘘管留置。术后4周,根据影像学检查结果,系统性移除输尿管支架。

1.3 观察指标

1.3.1 围手术期指标 比较两组患者手术时间、术中出血量、住院时间和术后24 h血红蛋白(hemoglobin, Hb)水平。

1.3.2 疼痛程度 于术后24 h,采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS),评估患者疼痛程度。得分越高,疼痛越严重。

1.3.3 肾功能 于术前和术后24 h,采集患者空腹静脉血5 mL,经3 500 r/min离心10 min后,采用酸性试剂法,测定血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)水平,采用生化分析法,检测肌酐(creatinine, Cr)含量。

1.3.4 SFR 根据术后影像学检查结果,判定结石清除情况,并计算SFR。

1.3.5 并发症 包括:肾周出血、感染、发热和肾区疼痛,并计算总发生率。

1.4 统计学方法

选用SPSS 26.0软件进行统计学分析。计数资料以例(%)表示,组间比较采用Pearson χ^2 检验;采用Shapiro-Wilk 检验评估数据正态性,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期指标比较

2.1.1 结石直径 ≤ 2.0 cm 两组患者术后24 h的Hb水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);PCNL组手术时间明显短于RIRS组,RIRS组住院时间明显短于PCNL组,术中出血量明显少于PCNL组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.1.2 结石直径 > 2.0 cm 两组患者术后24 h Hb水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);PCNL组手术时间明显短于RIRS组,RIRS组住院时间明显短

于PCNL组,术中出血量明显少于PCNL组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表3。

2.2 两组患者疼痛程度比较

结石直径 ≤ 2.0 cm的RIRS组术后24 h VAS评分为(3.15 ± 0.85)分,结石直径 > 2.0 cm的RIRS组术后24 h VAS评分为(3.49 ± 0.81)分,明显低于PCNL组的(4.26 ± 0.76)和(4.28 ± 0.86)分,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 两组患者肾功能指标比较

两组患者术前和术后24 h BUN和Cr水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表4。

2.4 两组患者SFR比较

结石直径 ≤ 2.0 cm的RIRS组SFR为87.50% (28/32),与PCNL组的92.86% (26/28)比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.05$, $P > 0.05$);结石直径 > 2.0 cm的RIRS组SFR为36.36% (4/11),明显低于PCNL组的90.00% (9/10),差异有统计学意义($\chi^2 = 5.83$, $P = 0.015$)。

2.5 两组患者并发症比较

两组患者并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表5。

表 2 结石直径 ≤ 2.0 cm的两组患者围手术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of perioperative indicators between the two groups of patients with stone diameters ≤ 2.0 cm ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	住院时间/d	术后24 h Hb/(g/L)
RIRS组($n = 32$)	69.93 $\pm$ 13.04	16.23 $\pm$ 6.57	4.26 $\pm$ 0.82	120.66 $\pm$ 7.54
PCNL组($n = 28$)	62.25 $\pm$ 12.75	42.46 $\pm$ 11.27	6.51 $\pm$ 0.68	121.02 $\pm$ 7.37
t 值	2.30	11.18	11.48	0.19
P 值	0.026	< 0.001	< 0.001	0.852

表 3 结石直径 > 2.0 cm的两组患者围手术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of perioperative indicators between the two groups of patients with stone diameters > 2.0 cm ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	住院时间/d	术后24 h Hb/(g/L)
RIRS组($n = 11$)	106.56 $\pm$ 12.86	25.26 $\pm$ 5.82	4.85 $\pm$ 1.32	121.51 $\pm$ 6.94
PCNL组($n = 10$)	75.45 $\pm$ 13.06	68.52 $\pm$ 13.26	6.23 $\pm$ 0.84	120.95 $\pm$ 7.01
t 值	5.50	9.51	2.82	0.18
P 值	< 0.001	< 0.001	0.011	0.857

表 4 两组患者肾功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of renal function indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	BUN/(mmol/L)		Cr/(μ mol/L)	
	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
RIRS 组($n = 43$)	5.49 $\pm$ 0.46	6.81 $\pm$ 0.43	93.86 $\pm$ 10.21	105.19 $\pm$ 10.66
PCNL 组($n = 38$)	5.52 $\pm$ 0.45	6.79 $\pm$ 0.45	94.02 $\pm$ 9.69	106.02 $\pm$ 11.25
t 值	0.32	0.22	0.08	0.35
P 值	0.749	0.828	0.939	0.727

表 5 两组患者并发症发生率比较 例(%)

Table 5 Comparison of incidence of complications between the two groups n (%)

组别	肾周出血	肾区疼痛	感染	发热	总发生率
RIRS 组($n = 43$)	0(0.00)	3(6.98)	2(4.65)	2(4.65)	7(16.28)
PCNL 组($n = 38$)	1(2.63)	3(7.89)	1(2.63)	3(7.89)	8(21.05)
χ^2 值					0.31
P 值					0.580

3 讨论

3.1 上尿路结石的临床治疗现状

上尿路结石作为泌尿外科的常见疾病之一，其治疗方案的制定，需综合考量结石特征、患者个体状况和术式自身特点。目前，临床主流术式为 RIRS 和 PCNL，两者在创伤程度、清石效能和并发症谱方面存在明显差异^[7]。近年来，RIRS 联合 S-UAS 逐步应用于临床，尤其在多发性结石治疗中显现出独特价值^[9]。

3.2 RIRS 联合 S-UAS 与 PCNL 治疗上尿路结石的优势和劣势

3.2.1 SFR 方面 对于直径 ≤ 2.0 cm 的单发上尿路结石，RIRS 与 PCNL 均具有较高的清石效能。多项研究^[1, 5, 7]证实，两者 SFR 比较，差异无统计学意义，术后肾功能指标（BUN 和 Cr）和并发症发生率亦相近。本研究中，针对直径 ≤ 2.0 cm 的结石患者，RIRS 组与 PCNL 组的 SFR 无明显差异。

3.2.2 术后恢复方面 有研究^[10]表明，RIRS 的微创特性更为突出，其经自然腔道操作，可规避肾实质穿刺损伤，术中出血量明显少于 PCNL 组，且术后疼痛程度更轻，术后住院周期更短，更契合快速康复的外科理念。本研究中，尽管 PCNL 组的手术时间短于 RIRS 组，但 RIRS 组术中出血量明显少于 PCNL 组，

术后 24 h VAS 评分明显低于 PCNL 组，患者恢复速度更快，住院时间更短，经济效益更佳；当结石直径 > 2.0 cm 时，PCNL 的清石优势更为明显。PCNL 治疗 > 2.0 cm 结石，一期 SFR 优势明显，RIRS 则需将结石碎至 < 4 mm，以利于排出，手术时间明显延长，SFR 亦低于 PCNL^[11]。本研究进一步证实，对于直径 > 2.0 cm 的结石患者，PCNL 的手术时间明显短于 RIRS，SFR 明显高于 RIRS 组。这与 PCNL 通过穿刺通道直接取石的机制相关，但其有创性导致的出血量多于 RIRS，疼痛程度重于 RIRS。需要注意的是，PCNL 术中出血量较多，且术后需留置造瘘管，这可能增加感染和出血等相关并发症（如发热、尿源性脓毒血症）的发生风险^[3, 5]。因此，对于结石负荷较大者，PCNL 仍是更高效的选择，但需提前评估患者对创伤的耐受能力。

3.2.3 肾功能方面 多发性上尿路结石（结石数量 ≥ 2 个）因分布弥散、手术耗时较长，对术式的安全性和清石效能的要求更高^[12]。传统 PCNL 需建立多个经皮肾通道，虽然清石率较高，但创伤程度明显增加，且术中出血风险随通道数量增多而升高。而 RIRS 联合 S-UAS 通过可弯曲负压鞘的主动吸引机制，在维持肾盂低压状态的同时，提高了清石效能，其 SFR 与 PCNL 相近^[9, 12]。该技术的核心优势在于：1)

负压吸引可降低肾盂内压力，减少细菌和内毒素逆流入血，术后感染风险明显低于PCNL组，发热的发生率降低；2）经自然腔道操作可避免穿刺损伤，术后无需留置造瘘管，住院时间明显缩短。然而，手术时间的延长仍是其局限性，术者需熟练掌握负压鞘操作技巧，并严格控制灌注流量（建议 ≤ 100 mL/min），以避免压力过高^[9]。对于肾下盏结石或解剖结构复杂（如：肾盂漏斗部夹角狭小）的患者，RIRS的应用受限，可能影响清石效果，此时，需权衡PCNL穿刺的必要性。

3.2.4 并发症方面 并发症管理是术式选择的关键考量因素。RIRS的主要风险为长时间手术引发的感染（如：发热）和输尿管黏膜损伤，但其总体并发症的发生率较低，尤其在联合S-UAS时，感染风险进一步降低^[13-14]。PCNL的主要风险为穿刺相关损伤，包括：肾实质出血（需警惕严重出血导致的输血或血管栓塞）和邻近器官损伤，但其术后脓毒症发生率与RIRS无明显差异。

3.3 术式的选择

对于合并糖尿病和免疫力低下等感染高危因素的患者，RIRS或负压鞘辅助技术更具优势；而对于凝血功能异常或解剖结构异常（如：马蹄肾）的患者，需谨慎评估PCNL的穿刺风险。值得注意的是，两种术式均会对肾功能产生短暂影响（术后BUN和Cr升高），但RIRS的影响更为轻微，可能与其避免了肾实质损伤相关。对于术前肾功能不全的患者，优先选择微创术式，可降低医源性损伤风险。

随着器械的改进，RIRS的适用范围逐步扩大。新型输尿管软镜弯曲度的扩大和钬激光功率的优化，使其可尝试处理2.0~3.0 cm的单发结石，虽然一期清石率低于PCNL，但二期清石后总体疗效相近，且创伤小^[15]。S-UAS的应用，进一步突破了传统RIRS的局限性，其通过负压吸引提高了清石效能，尤其在多发性结石中展现出与PCNL相当的疗效，为无法耐受穿刺的患者提供了新的选择。

综上所述，RIRS与PCNL仍是上尿路结石治疗的核心术式，而RIRS联合S-UAS为复杂病例提供了安全、有效的补充方案。临床实践中，应基于循证医学证据，结合患者个体特征，制定精准化治疗方案，以

实现疗效与安全性的最大化平衡。

参 考 文 献：

- [1] Geraghty R, Pietropaolo A, Tzelvels L, et al. Which measure of stone burden is the best predictor of interventional outcomes in urolithiasis: a systematic review and Meta-analysis by the YAU Urolithiasis Working Group and EAU Urolithiasis Guidelines Panel[J]. *Eur Urol Open Sci*, 2025, 71: 22-30.
- [2] Geraghty R M, Davis N F, Tzelvels L, et al. Best practice in interventional management of urolithiasis: an update from the European Association of Urology guidelines panel for urolithiasis 2022[J]. *Eur Urol Focus*, 2023, 9(1): 199-208.
- [3] Fayad M K, Fahmy O, Abulazayem K M, et al. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of renal pelvic stone more than 2 centimeters: a prospective randomized controlled trial[J]. *Urolithiasis*, 2022, 50(1): 113-117.
- [4] Huang Junkai, Yang Yu, Xie Haijie, et al. Vacuum-assisted dedusting lithotripsy in the treatment of kidney and proximal ureteral stones less than 3 cm in size[J]. *World J Urol*, 2023, 41(11): 3097-3103.
- [5] Ucer O, Erbatu O, Albaz A C, et al. Comparison stone-free rate and effects on quality of life of percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery for treatment of renal pelvis stone (2-4 cm): a prospective controlled study[J]. *Curr Urol*, 2022, 16(1): 5-8.
- [6] Soderberg L, Ergun O, Ding M, et al. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for treatment of renal stones in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 11(11): CD013445.
- [7] Mantica G, Balzarini F, Chierigo F, et al. The fight between PCNL, laparoscopic and robotic pyelolithotomy: do we have a winner? A systematic review and Meta-analysis[J]. *Minerva Urol Nephrol*, 2022, 74(2): 169-177.
- [8] 黄健, 张旭. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南[M]. 北京: 科学出版社, 2022.
Huang Jian, Zhang Xu. Guidelines for the diagnosis and treatment of urological and andrological diseases in China[M]. Beijing: Science Press, 2022.
- [9] Cozma C, Geavlete P, Multescu R, et al. Combined semirigid and flexible ureterorenoscopy for the treatment of large renal stones[J]. *J Med Life*, 2023, 16(9): 1364-1368.
- [10] Liu Yang, Zhang Huimin, Wen Zhi, et al. Efficacy and safety of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery in the treatment of upper urinary tract stones (> 1 cm): a systematic review and Meta-analysis of 18 randomized controlled trials[J]. *BMC Urol*, 2023, 23(1): 171.
- [11] Assimos D, Krambeck A, Miller N L, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, part I[J]. *J Urol*, 2016, 196(4): 1153-1160.
- [12] Lane J, Whitehurst L, Hameed B M Z, et al. Correlation of

- operative time with outcomes of ureteroscopy and stone treatment: a systematic review of literature[J]. Curr Urol Rep, 2020, 21(4): 17.
- [13] De Coninck V, Keller E X, Somani B, et al. Complications of ureteroscopy: a complete overview[J]. World J Urol, 2020, 38(9): 2147-2166.
- [14] Ito K, Takahashi T, Somiya S, et al. Risk factors for infectious complications of ureteroscopy after obstructive acute pyelonephritis[J]. Urol J, 2023, 20(2): 90-95.
- [15] Zhu Zewu, Yu Cui, Zeng Feng, et al. Comparison of retrograde flexible ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy in treating intermediate-size renal stones (2-3 cm): a Meta-analysis

and systematic review[J]. Int Braz J Urol, 2019, 45(1): 10-22.

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

陈亮, 陈技, 谢超群, 等. 输尿管软镜与经皮肾镜碎石术治疗上尿路结石的临床疗效对比研究[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(9): 1-7.

Chen Liang, Chen Ji, Xie Chaoqun, et al. Comparison of the clinical efficacy of flexible ureteroscopic lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for upper urinary tract calculus[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(9): 1-7.