

结石

UMP 与 RIRS 治疗 1~2 cm 肾结石的疗效、
安全性比较*朱佳奇¹ 汪浩¹ 包云帆¹ 沈黎辉¹ 沈凯¹ 李步堂¹ 刘寅鹏² 虞凯² 李方舟²
杜柘彬² 仲海² 曹炆² 宣寒青² 夏磊² 陈奇²

[摘要] **目的:**对比超细经皮肾镜取石术(ultra-mini percutaneous nephrolithotripsy, UMP)与逆行输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)治疗 1~2 cm 肾结石的疗效、安全性。**方法:**前瞻性分析 2020 年 1 月—2022 年 12 月宁波市杭州湾医院及上海交通大学医学院附属仁济医院收治的 60 例直径为 1~2 cm 的肾结石患者,随机分入 UMP 组(30 例)、RIRS 组(30 例)。比较 2 组手术指标及术后情况。**结果:**RIRS 组手术时间较 UMP 组长,差异有统计学意义($P < 0.05$);UMP 组住院费用较 RIRS 组少,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组术后 1 个月及 3 个月的结石清除率(stone free rate, SFR)差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组碎石时间、住院天数差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组术后的血白细胞(white blood cell, WBC)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)均较术前上升,差异有统计学意义($P < 0.05$),但 2 组的升高程度间差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组术后的血红蛋白(hemoglobin, Hb)值均较术前下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),2 组的下降程度间差异无统计学意义($P > 0.05$),但 UMP 组出现 1 例严重血尿的患者,术后 Hb 较术前下降 62 g/L,经数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)介入治疗 1 次后好转。2 组术后的降钙素原(procalcitonin, PCT)及肌酐水平较术前无明显变化($P > 0.05$)。2 组术后并发症的发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**对于 1~2 cm 的肾结石患者,UMP 及 RIRS 均是有效的手术治疗方法,两者术后 SFR、并发症发生率、住院时间相当。UMP 手术时间短、住院费用低,但存在出血的风险;而 RIRS 手术时间长、住院费用高,但出血风险更低。

[关键词] 超细经皮肾镜取石术;逆行输尿管软镜碎石术;肾结石;疗效;安全性

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2024.05.006

[中图分类号] R692.4 **[文献标志码]** A

Comparison of efficacy and safety between UMP and RIRS in the
treatment of 1–2 cm kidney stonesZHU Jiaqi¹ WANG Hao¹ BAO Yunfan¹ SHEN Lihui¹ SHEN Kai¹ LI Butang¹
LIU Yinpeng² YU Kai² LI Fangzhou² DU Zhebin² ZHONG Hai²
CAO Yang² XUAN Hanqing² XIA Lei² CHEN Qi²

¹Department of Urology, Ningbo Hangzhou Bay Hospital, Ningbo, Zhejiang, 315327, China;

²Department of Urology, Renji Hospital Affiliated to Shanghai JiaoTong University School of Medicine)

Corresponding author: CHEN Qi, E-mail: chenqirji@163.com

Abstract Objective: To compare the efficacy and safety between ultra-mini percutaneous nephrolithotripsy (UMP) and retrograde intrarenal surgery(RIRS) in the treatment of 1–2 cm renal calculus. **Methods:** A prospective analysis was performed on 60 patients with renal calculus with a diameter of 1-2 cm admitted to our hospital and Renji Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from January 2020 to December 2022, and they were randomly divided into UMP group ($n=30$) and RIRS group ($n=30$). The operative indexes and postoperative conditions of the two groups were compared. **Results:** The operation time in RIRS group was longer than that in UMP group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The hospitalization cost in UMP group was less than that in RIRS group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$).

*基金项目:宁波市医学科技计划项目(No:2019Y28);上海交通大学医学院附属仁济医院培育项目(No:PYIII20-01)

¹宁波市杭州湾医院泌尿外科(浙江宁波,315327)

²上海交通大学医学院附属仁济医院泌尿外科

通信作者:陈奇, E-mail: chenqirji@163.com

引用本文:朱佳奇,汪浩,包云帆,等. UMP 与 RIRS 治疗 1~2 cm 肾结石的疗效、安全性比较[J]. 临床泌尿外科杂志, 2024, 39(5):400-405. DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2024.05.006.

There was no significant difference in stone removal rate 1 month or 3 months after surgery between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in lithotripsy time or hospitalization days between the two groups ($P>0.05$). The blood WBC and CRP of the two groups increased after surgery, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). However, the degree of increase between the two groups has no significant difference ($P>0.05$). The hemoglobin value of the two groups decreased after surgery, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Similarly, the degree of decline has no significant difference between the two groups ($P>0.05$). However, there was one case of severe hematuria in the UMP group, and the hemoglobin decreased by 62 g/L after surgery compared with that before surgery. The patient was cured by digital subtraction angiography(DSA) interventional treatment. The PCT and creatinine levels of the two groups after operation had no significant changes compared with those before operation. There was no significant difference in the postoperative complication rate between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Both UMP and RIRS are effective surgical treatments for patients with 1-2 cm kidney stones for similar postoperative SFR, complication rate and hospital stay. UMP has short operation time and low hospitalization cost, but the risk of bleeding exists. RIRS has long operation time and high hospitalization cost, but the risk of bleeding is lower.

Key words ultra-mini percutaneous nephrolithotripsy; retrograde intrarenal surgery; renal calculus; efficacy; safety

肾结石是泌尿外科的常见病,临床表现主要为腰痛、血尿、发热等,会对患者的身心健康造成严重的影响^[1]。在临床上,微创手术是治疗肾结石的一线治疗方案。目前肾结石的主要微创治疗方法包括逆行输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)和经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)。2022年欧洲泌尿外科指南^[2]中指出:直径 <1 cm的肾结石,首选体外冲击波碎石或RIRS治疗;直径 >2 cm者,首选PCNL治疗;而对于直径1~2 cm的肾结石,RIRS和PCNL都是可选方案。超细经皮肾镜取石术(ultra-mini percutaneous nephrolithotripsy, UMP)是在PCNL的基础上发展演变而来,其外鞘直径比传统标准通道PCNL(32Fr)更细,为13Fr(约4 mm),在高结石清除率(stone free rate, SFR)的基础上,并发症发生率较PCNL明显降低^[3]。对于直径为1~2 cm的肾结石,哪种治疗方式更安全、疗效更好、更适合患者,目前还存在一定的争议^[4-5]。因此,本研究对直径为1~2 cm的肾结石患者进行UMP与RIRS 2种手术方式的对比,比较2种手术方式的安全性、疗效及医疗费用支出,为肾结石患者手术方案选择提供可靠的证据。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

前瞻性选取宁波市杭州湾医院及上海交通大学医学院附属仁济医院2020年1月—2022年12月收治的60例直径为1~2 cm的肾结石患者为研究对象,获取知情同意后,按区组随机化,依据计算机随机数表,1:1随机分为2组,分别为UMP组(30例)和RIRS组(30例)。完善术前影像学检查、血液学检查(血常规、肝肾功能等)、尿常规及尿培养等实验室检查。术后复查平扫CT以及相关实验室检查。术后1个月、术后3个月患者随访,评估SFR以及术后并发症情况。2组患者术前基

线资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。本研究经宁波市杭州湾医院伦理委员会批准(No:2020-11),所有患者均为自愿参与本研究并签署知情同意书。

1.2 纳入及排除标准

1.2.1 纳入标准 临床上诊断为肾结石且符合以下标准的患者:①单发或多发肾结石,伴有腰痛、血尿等症状或继发肾积水等危害,具有明确的手术指征。②单发结石最大径1~2 cm,多发结石按结石最大径之和为1~2 cm。③年龄 ≥ 18 岁且 <75 岁。④美国麻醉医师协会(ASA)评分1~2分。⑤重要的实验室指标情况如下:a、Hb ≥ 90 g/L;b、中性粒细胞 $\geq 1.5 \times 10^9$ /L;c、血小板计数 $\geq 100 \times 10^9$ /L;d、血钾 ≤ 5.5 mmol/L;e、肝功能指标:ALT、AST ≤ 1.5 倍正常值上限(ULN);f、血清肌酐清除率 ≥ 70 mL/min;g、血清白蛋白 ≥ 30 g/L。⑥自愿签署知情同意书。

1.2.2 排除标准 ①马蹄肾、重复肾、肾盂输尿管连接处狭窄、异位肾等解剖异常;②解剖性或功能性孤立肾;③未控制的尿路感染;④未纠正的凝血功能异常;⑤UMP或RIRS术中未发现肾盂尿呈脓性而改行双J管内引流或经皮肾造瘘外引流者将被剔除这项研究。

1.3 方法

UMP组:患者气管插管全身麻醉成功后,取截石位常规消毒铺巾,经尿道逆行插入F6输尿管导管至肾盂,留置导尿并与输尿管导管固定。改俯卧位后消毒铺巾,超声引导下经皮肾穿刺目标肾盏成功,沿穿刺针鞘置入UMP肾镜内芯,确认穿刺针鞘到达目标肾盏或肾盂内,退出UMP肾镜内芯,沿穿刺针鞘置入金属导丝,切皮并使用筋膜扩张器逐步扩张至F14,置入F13金属鞘,置入UMP肾镜确认结石位置后拔除导丝,使用365 μ m钬激光光纤击碎结石后冲洗取出碎石。探查无结石残留、

穿刺通道无出血,退镜及退出金属鞘,保留输尿管导管及导尿管,切口纱布包扎,手术结束。术后第 1 天复查泌尿系 CT 平扫无异常后拔除导尿管及输尿管导管。

RIRS 组:患者气管插管全身麻醉后,取截石位,常规消毒铺巾。F6/7.5 WOLF 输尿管半硬镜直视下沿尿道进镜至膀胱,拔除提前 2 周置入的双 J 管。再次进镜至膀胱,沿患侧输尿管开口置入斑马导丝,沿导丝进镜至肾盂,探查肾盂及输尿管情况,留置斑马导丝并退镜,将输尿管软镜导引鞘沿导丝置入,见尿液流出后退出鞘内芯及导丝,电子输尿管软镜沿导引鞘置入,持续缓慢注水保持术野清晰,确认结石位置后,沿输尿管软镜工作通道置入 200 μm 钬激光光纤后,将结石粉末化,粉碎为直径 $< 2 \text{ mm}$ 的微粒,取石网篮取出直径较大的碎石。留置导丝后,缓慢退出输尿管软镜及导引鞘,沿导丝置入 F5 双 J 管,2 周后拔除,术后留置 F16 双腔硅胶导尿管 1 根,术后第 1 天拔除。

本研究以下述方案评估 SFR:UMP 组术后首日完善泌尿系 CT 平扫,若无 $> 2 \text{ mm}$ 的碎石即判定为结石清除。若存在 $> 2 \text{ mm}$ 碎石则于 1 个月后再复查泌尿系平扫 CT,若仍存在 $> 2 \text{ mm}$ 的碎

石则在术后 3 个月再次行 CT 检查,最终判定 SFR。RIRS 组为术后 1 个月评估,若低剂量泌尿系平扫 CT 提示术侧未见 $> 2 \text{ mm}$ 的碎石,则判定为结石清除。未达到结石清除标准的患者于术后 3 个月再次复查低剂量平扫 CT,最终判定 SFR。

1.4 观察指标

记录 2 组术中手术时间、碎石时间,术前及术后 Hb、WBC、CRP、PCT、肌酐变化水平,术后住院天数、住院费用等指标。统计 2 组术后 1 个月和术后 3 个月的 SFR,同时记录 2 组术后 1 个月内并发症发生情况,包括血尿、发热等。

1.5 统计学方法

使用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验。计数资料以例(%)形式表示,比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组术前及术后手术时间、住院费用比较

UMP 组手术时间较 RIRS 组短,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);RIRS 组住院费用较 UMP 组高,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);2 组住院天数比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 2 组患者基线资料比较

项目	UMP 组(30 例)	RIRS 组(30 例)	例(%), $\bar{X} \pm S$
年龄/岁	51.93 \pm 11.91	47.03 \pm 11.75	0.114
性别			1.000
男	21(70.0)	21(70.0)	
女	9(30.0)	9(30.0)	
BMI/(kg/m^2)	24.77 \pm 3.02	25.43 \pm 7.40	0.652
结石直径/mm	15.95 \pm 2.77	15.43 \pm 3.05	0.488
结石 CT 值/HU	1 238.10 \pm 230.66	1 255.16 \pm 250.65	0.785
结石位置			0.284
左侧	21(70.0)	17(56.7)	
右侧	9(30.0)	13(43.3)	
尿白细胞计数/(个/HP)	39.25 \pm 63.91	32.84 \pm 37.77	0.638
血 WBC/($\times 10^9/\text{L}$)	6.63 \pm 1.45	6.51 \pm 1.48	0.760
CRP/(mg/dL)	1.60 \pm 2.07	2.35 \pm 5.07	0.456
PCT/(ng/mL)	0.03 \pm 0.02	0.03 \pm 0.02	0.467
肌酐/($\mu\text{mol}/\text{L}$)	72.62 \pm 17.53	72.77 \pm 13.88	0.971
Hb/(g/L)	145.00 \pm 16.90	147.07 \pm 14.30	0.611

注:WBC:白细胞计数;CRP:C 反应蛋白;PCT:降钙素原;Hb:血红蛋白。

表 2 2 组住院天数、手术时间、住院费用比较

指标	UMP 组	RIRS 组	$\bar{X} \pm S$
住院天数/d	2.87 \pm 2.93	1.73 \pm 1.05	0.051
手术时间/min	30.70 \pm 15.97	44.47 \pm 23.96	0.011
住院费用/元	14 788.19 \pm 3 949.63	18 431.71 \pm 2 616.09	0.009

2.2 2组术前及术后血WBC、CRP、PCT、肌酐、Hb变化及比较

2组术后的血WBC、CRP均较术前上升,差异有统计学意义($P < 0.05$),两者的升高程度差异无

统计学意义($P > 0.05$)。2组术后的Hb值均较术前下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),两者的下降程度差异无统计学意义($P > 0.05$)。2组术后的PCT及肌酐水平较术前无明显变化。见表3、4。

表3 2组术前及术后血WBC、CRP、PCT、肌酐、Hb变化

组别	术前	术后	P值
RIRS组			
血WBC/($\times 10^9/L$)	6.51 \pm 1.49	9.93 \pm 2.67	0.001
CRP/(mg/dL)	2.34 \pm 5.07	4.93 \pm 9.47	0.018
PCT/(ng/mL)	0.30 \pm 0.02	0.45 \pm 0.10	0.410
肌酐/(μ mol/L)	72.77 \pm 13.88	69.48 \pm 14.47	0.054
Hb/(g/L)	147.07 \pm 14.30	133.97 \pm 12.65	0.001
UMP组			
血WBC/($\times 10^9/L$)	6.63 \pm 1.45	10.97 \pm 2.37	0.001
CRP/(mg/dL)	1.60 \pm 2.07	5.35 \pm 7.30	0.012
PCT/(ng/mL)	0.03 \pm 0.02	0.03 \pm 0.03	0.416
肌酐/(μ mol/L)	72.62 \pm 17.53	74.91 \pm 13.70	0.323
Hb/(g/L)	145.00 \pm 16.90	128.63 \pm 15.69	0.001

表4 2组术前及术后血WBC、CRP、PCT、肌酐、Hb变化值比较

指标	UMP组	RIRS组	P值
血WBC变化值/($\times 10^9/L$)	4.34 \pm 2.17	3.42 \pm 2.28	0.117
CRP变化值/(mg/dL)	3.75 \pm 7.70	2.58 \pm 5.63	0.504
PCT变化值/(ng/mL)	0.01 \pm 0.03	0.02 \pm 0.10	0.556
肌酐变化值/(μ mol/L)	2.29 \pm 12.49	-3.29 \pm 8.98	0.052
Hb变化值/(g/L)	-16.37 \pm 10.95	-13.10 \pm 9.05	0.213

2.3 2组术后SFR、并发症发生率比较

2组术后1个月、3个月的SFR比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。UMP组术后出现发热1例,抗感染治疗后好转;严重血尿1例,术后血红蛋白(91 g/L)较术前(153 g/L)下降62 g/L,行数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)介入治疗1次后好转。RIRS组术后出现发热1例,抗感染治疗后好转。2组术后并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表5。

表5 2组术后SFR、并发症发生率比较

项目	UMP组	RIRS组	P值
术后并发症发生率/%			0.554
发热	3.3	3.3	
出血	3.3	0	
SFR/%			0.998
术后1个月SFR	90.0	93.3	
术后3个月SFR	100.0	96.7	

3 讨论

肾结石是泌尿外科最常见的疾病之一,受我国居民生活环境改变及饮食习惯等因素的影响,肾结

石的发病率正在呈现逐年上升的趋势。RIRS被2022年欧洲泌尿外科指南^[2]推荐作为 < 1 cm的肾结石的一线治疗方法。RIRS经泌尿系统自然腔道进行,具有微创、出血少、恢复快、住院时间短等优点^[6]。但存在高成本、易损耗、高耗材费用、SFR较低等缺点。PCNL被推荐作为 > 2 cm肾结石的首选治疗方案,其优势主要为SFR高,但与之伴随的是手术并发症风险高达83%^[7]。洪涛等^[8]研究显示,随着PCNL术中通道减小,并发症发生率也随之降低。Desai等^[9]在2013年发明并首先报道了采用13F通道的经皮肾镜取石术处理直径 < 2 cm的肾结石,并将其命名为UMP。与传统PCNL相比,UMP在保证高SFR的同时,降低了并发症的发生率,并实现无管化,避免了取出双J管等操作带来的医疗支出,也提升了患者的生活质量^[10]。宣寒青等^[11]在UMP基础上改良使用16G透明穿刺鞘建立“可视化”肾穿刺通道,进一步减少了穿刺通道建立过程中的相关并发症发生率,为国内首创。但直径1~2 cm的肾结石是治疗方案选择的灰区,RIRS和PCNL都是可选方案,而国内外指南均没有给出进一步的指导意见。既往学者的研

究结果也存在争议:Fayad 等^[12]认为,对于直径 ≤ 2 cm 的肾下盏结石,UMP 比 RIRS SFR 高、手术时间短,但住院时间长、并发症发生率高;而 Ergin 等^[13]研究得出,UMP 与 RIRS 术后 SFR 相同,但 RIRS 术后疼痛感更轻。因此我们通过前瞻性、随机对照研究比较 UMP 与 RIRS 治疗 1~2 cm 肾结石的安全、疗效等差异,争取为临床医疗方案的选择提供高质量的循证医学证据。

术后 SFR 是评价治疗效果的主要指标。本研究结果显示 UMP 组术后 1 个月 SFR 为 90.0% (27/30),RIRS 组术后 1 个月 SFR 为 93.3% (28/30),2 组差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 3 个月均为 CT 复查结果,UMP 组术后 3 个月 SFR 为 100% (30/30),RIRS 组术后 3 个月 SFR 为 96.7% (29/30),2 组差异无统计学意义($P>0.05$)。说明 UMP 与 RIRS 术对于 1~2 cm 的肾结石可取得较好的清石效果。Wilhelm 等^[14]比较了 UMP 与 RIRS 治疗 1.0~3.5 cm 肾结石患者术后 SFR,提示 UMP 与 RIRS 术后 3 个月 SFR 差异无统计学意义,与本研究结果相符。

UMP 组与 RIRS 组手术时间差异有统计学意义,且 2 组间手术时间差距较大。UMP 组平均手术时间为(30.70 \pm 15.97) min,RIRS 组平均手术时间为(44.47 \pm 23.96) min,这与国内外其他学者^[15-16]的研究结果是相符的,主要原因在于 UMP 的碎石效率及取石效率明显优于 RIRS。首先 UMP 使用 365 μ m 的钬激光光纤碎石,碎石功率超过 40 W,而 RIRS 使用 200 μ m 光纤进行碎石,碎石功率往往不超过 25 W,因此 UMP 的碎石效率比 RIRS 明显高。同时由于 UMP 术中高流量灌注的原因,可以维持良好的手术视野,故而能以高能量、高效率碎石,以缩短手术时间,而 RIRS 往往手术视野较差,碎石效率较低^[17]。另外由于 RIRS 采用取石网篮通过输尿管软镜鞘进行取石,取石通道狭长,取石效率低,而 UMP 采用经皮肾通道,通过涡流效应冲出碎石,取石效率更高。但 UMP 的操作难度明显高于 RIRS,学习曲线也较 RIRS 更长。

治疗的安全性是评价微创手术是否可行的最重要指标之一。早期的一些研究显示 UMP 术后并发症发生率为 2%~5%,大多并发症比较轻微^[12,17],本研究中 UMP 并发症发生率为 6.67%,其中 1 例出现严重血尿,术后血红蛋白较术前下降 62 g/L,保守治疗无效,经 DSA 介入治疗 1 次后好转。UMP 与 RIRS 各出现 1 例术后发热的患者,最高体温均未超过 38.0 $^{\circ}$ C,经抗生素治疗后均好转。2 组并发症发生率差异无统计学意义。我们也对手术前后 Hb 的变化进行了比较,2 组差异无统计学意义[(16.37 \pm 10.95) g/L vs (13.10 \pm 9.05) g/L],提示 UMP 与 RIRS 的术中出血量相

近。UMP 与 RIRS 手术前后的血 WBC 水平变化[(4.34 \pm 2.17) $\times 10^9$ /L vs (3.42 \pm 2.28) $\times 10^9$ /L]、CRP 水平变化[(3.75 \pm 7.70) mg/dL vs (2.58 \pm 5.63) mg/dL]、PCT 水平变化[(0.026 \pm 0.017) ng/mL vs (0.016 \pm 0.102) ng/mL]及肌酐水平变化[(2.29 \pm 12.49) μ mol/L vs (-3.29 \pm 8.98) μ mol/L]差异均无统计学意义。意味着在术后感染、出血、对肾功能的影响等安全性方面,UMP 和 RIRS 无明显差异,与国内外其他学者^[18-19]的研究结果相符。既往学者的研究^[13,20]均有出现 UMP 术后严重出血的情况,本研究也出现 1 例严重出血的患者,虽然因本研究样本量较小,得出的结论为 UMP 和 RIRS 在术后出血风险方面没有明显差异,但并不能改变 UMP 存在严重出血风险的情况。

UMP 组平均住院天数为(2.87 \pm 2.93) d,RIRS 组平均住院天数为(1.73 \pm 1.05) d,2 组差异无统计学意义。但 RIRS 患者需要在手术前 2 周置入双 J 管,术后也需要留置双 J 管,而双 J 管的置入会导致腰部或下腹部酸痛不适、血尿、尿频等导管相关不良反应^[21]。因此,RIRS 总的治疗周期更长,使患者不适的时间延长,降低了患者携带双 J 管期间的生活质量^[22]。而绝大部分 UMP 可以实现“完全无管化”,非感染性结石或术前无感染,术中无明显结石残留或出血,则术后可不留置肾造瘘管和双 J 管^[23],生活质量更高。

2 种手术方式也存在差异,本研究显示 UMP 住院费用较 RIRS 低,这与林海利等^[17]的研究结果相符。本研究中 UMP 组平均住院费用为(14 788.19 \pm 3 949.63)元,RIRS 组平均住院费用(I 期双 J 管置入术+II 期碎石取石术)为(18 431.71 \pm 2 616.09)元,差异有统计学意义。UMP 组与 RIRS 组治疗费用的差距主要集中于 2 个部分,首先是 RIRS 术中输尿管鞘与取石网篮等耗材的使用,其次是本研究 RIRS 需预置双 J 管,以达到扩张患侧输尿管,引流患侧尿液,减少感染的目的,需额外入院 1 次,同时需额外使用双 J 管。Sehoenthaler 等^[24]比较了 RIRS 与 UMP 处理 1~2 cm 肾结石的手术耗材和器械的支出,提示 RIRS 费用显著高于 UMP,我们的研究结果与之相符。

综上所述,对于直径 1~2 cm 的肾结石患者,UMP 及 RIRS 均为较好的治疗方法,两者术后 SFR、住院时间、并发症发生率相当,UMP 手术时间短、住院费用低,而 RIRS 手术时间长,住院费用高。但 UMP 的手术难度明显高于 RIRS,学习曲线更长,限制了其大规模开展。且 UMP 虽然出血风险较传统 PCNL 低,但仍无法完全避免出血的风险,本研究中就出现 1 例严重出血,需 DSA 介入治疗的患者。因此,在临床实践中,应根据患者的身体情况、经济状况和实际需求,结合本单位可开展

的手术方式,制定个性化的手术方案。因本研究的样本量较小,随访时间仅为手术后3个月,且未对受试者的肾积水程度、是否为肾下盏结石等影响手术的因素进行进一步对比分析。因此,需要更进一步的多中心的随机对照试验、更长时间的随访、更多的样本量及更全面的数据以补充我们的研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Astolfi RH, Carrera R, Gattas N, et al. Current scenario of endourological treatment of kidney stones in Brazil: results of a national survey[J]. *Int Braz J Urol*, 2020, 46(3): 400-408.
- [2] Geraghty RM, Davis NF, Tzelves 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] Bozzini G, Aydogan TB, Müller A, et al. A comparison among PCNL, Miniperc and Ultraminiperc for lower calyceal stones between 1 and 2 cm: a prospective, comparative, multicenter and randomised study[J]. *BMC Urol*, 2020, 20(1): 67.
- [4] 曲树新, 刘洋, 姜舟, 等. 输尿管软镜与超微通道经皮肾镜碎石术治疗直径 ≤ 2 cm肾结石的对照分析研究[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(7): 1310-1314.
- [5] 岳闯, 鹿超, 张力峰, 等. 应用输尿管软镜、微通道经皮肾镜和超细经皮肾镜治疗10~20 mm肾结石的研究[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2019, 39(11): 1625-1628.
- [6] Gao XS, Liao BH, Chen YT, et al. Different Tract Sizes of Miniaturized Percutaneous Nephrolithotomy Versus Retrograde Intrarenal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *J Endourol*, 2017, 31(11): 1101-1110.
- [7] Srisubhat A, Potisat S, Lojanapiwat B, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, (4): CD007044.
- [8] 洪涛, 柯莽, 俞洪元, 等. 不同口径通道对经皮肾镜取石手术患者术后感染的影响[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(7): 1568-1571.
- [9] Desai J, Solanki R. Ultra-mini percutaneous nephrolithotomy (UMP): one more armamentarium[J]. *BJU Int*, 2013, 112(7): 1046-1049.
- [10] Kamal W, Kallidonis P, Kyriazis I, et al. Miniturized percutaneous nephrolithotomy: what does it mean? [J]. *Urolithiasis*, 2016, 44(3): 195-201.
- [11] 宣寒青, 陈奇, 仲海, 等. 超细经皮肾镜取石术治疗肾和输尿管上段结石的疗效观察(附32例报告)[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2016, 37(6): 427-430.
- [12] Fayad AS, Elsheikh MG, Ghoneima W. Tubeless mini-percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for lower calyceal stones of 2 cm: A prospective randomised controlled study[J]. *Arab J Urol*, 2017, 15(1): 36-41.
- [13] Ergin G, Kirac M, Kopru B, et al. Flexible Ureteroscopy versus Mini-Percutaneous Nephrolithotomy for the Treatment of Renal Stones[J]. *Urol J*, 2018, 15(6): 313-317.
- [14] Wilhelm K, Hein S, Adams F, et al. Ultra-mini PCNL versus flexible ureteroscopy: a matched analysis of analgesic consumption and treatment-related patient satisfaction in patients with renal stones 10–35 mm[J]. *World J Urol*, 2015, 33(12): 2131-2136.
- [15] Li Z, Lai C, Shah A, et al. Comparative analysis of retrograde intrarenal surgery and modified ultra-mini percutaneous nephrolithotomy in management of lower pole renal stones (1.5–3.5 cm)[J]. *BMC Urology*, 2020, 20(1): 27.
- [16] Datta SN, Chalokia RS, Wing KW, et al. Ultraminipercutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery in the treatment of 10-30 mm calculi: a randomized controlled trial[J]. *Urolithiasis*, 2022, 50(3): 361-367.
- [17] 林海利, 唐钊, 刘林勇, 等. UMP、RIRS对2.0 cm以内肾/输尿管上段结石的疗效对比[J]. *中外医学研究*, 2021, 19(19): 77-80.
- [18] Unal U, Deniz ME, Ortoglu F, et al. What is the best approach for pediatric kidney stones of moderate-sized between shock wave lithotripsy, ultraminipercutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery? [J]. *Pediatr Surg Int*, 2022, 38(11): 1643-1648.
- [19] Zhang H, Hong TY, Li G, et al. Comparison of the Efficacy of Ultra-Mini PCNL, Flexible Ureteroscopy, and Shock Wave Lithotripsy on the Treatment of 1-2 cm Lower Pole Renal Calculi[J]. *Urol Int*, 2019, 102(2): 153-159.
- [20] 谢锡滨. 2 cm以下肾下盏结石应用超微经皮肾镜碎石术与经尿道逆行输尿管软镜碎石术治疗的疗效比较[J]. *黑龙江医药*, 2022, 35(1): 191-193.
- [21] 韩孝洲, 刘剑新, 邱瑾, 等. 输尿管镜碎石术后留置防逆流输尿管支架管的临床价值[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2023, 38(4): 297-299.
- [22] 王荣, 许斌. 两种支架对中青年男性输尿管软镜激光碎石术后勃起功能和生活质量影响的对比分析[J]. *中华男科学杂志*, 2020, 26(1): 48-53.
- [23] 宣寒青, 陈奇, 杜栢彬, 等. 日间手术模式下开展超细经皮肾镜取石术的可行性及安全性分析[J]. *微创泌尿外科杂志*, 2020, (4): 234-239.
- [24] Schoenthaler M, Wilhelm K, Hein S, et al. Ultra-mini PCNL versus flexible ureteroscopy: a matched analysis of treatment costs (endoscopes and disposables) in patients with renal stones 10-20 mm[J]. *World J Urol*, 2015, 33(10): 1601-1605.

(收稿日期: 2023-12-18)