DOI:10.16016/j.1000-5404.202001173

可视化超微通道经皮肾镜碎石术对1.5~2.5 cm肾下盏结石患者的疗效及安全性分析

江永浩,雷星辉,曾铁兵,马 强 644000 四川 宜宾,四川省宜宾市第二人民医院泌尿外科

[摘要] **目的** 探讨可视化超微通道经皮肾镜碎石术(visual ultra ultra-mini channel percutaneous nephrolithotripsy,VUMP)和输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopic lithotripsy,FURS)治疗1.5~2.5 cm肾下盏结石患者的效果及安全性。**方法** 收集2016年2月至2019年6月在本院行VUMP和FURS治疗的116例患者临床资料。根据患者的手术方式分为VUMP组(n=62)和FURS组(n=54)。记录两组患者的一般临床资料、手术时间、住院时间、近期结石清除率、远期结石清除率(术后30 d)、手术并发症以及术后2 h血红蛋白变化、术后降钙素原、术后C-反应蛋白、术后血白细胞计数等指标并进行分析。**结果** VUMP组在手术时间[(37.25±8.39) *vs*(49.52±10.57)min]和术后血白细胞计数[(11.05±2.43)*vs*(13.57±2.71)×10^9/L]方面明显少于FURS组(P<0.05),但术后血红蛋白降低幅度明显高于FURS组[(8.25±5.04) *vs*(4.05±3.07)g/L,P<0.05],住院时间明显长于FURS组[(5.16±1.23) *vs*(4.05±3.07)d,P<0.05]。在结石清除率方面,VUMP组的近期结石清除率(90.32% *vs* 74.07%)和远期结石清除率(95.16% *vs* 85.18%)都明显高于FURS组(P<0.05)。两组在术后降钙素原变化和C-反应蛋白变化方面差异无统计学意义(P>0.05)。VUMP组总体并发症明显低于FURS组(16.12% *vs* 25.92%,P<0.05),其中在全身炎症反应综合征、尿脓毒症、肾周血肿方面VUMP组均明显低于FURS组(P<0.05)。**结论** VUMP和FURS对1.5~2.5 cm肾下盏结石患者均安全和有效,但VUMP具有更高的结石清除率、更短的手术时间和较低的并发症发生率等优势。

[关键词] 肾下盏结石;经皮肾镜碎石术;输尿管软镜碎石术;可视化穿刺;微通道经皮肾镜碎石术
[中图法分类号] R181.32; R692.4; R699.1 [文献标志码] A

Visualized ultra-mini percutaneous nephrolithotripsy and ureteroscopic soft lithotripsy in remove of 1.5~2.5 cm calculi from the lower calyces: an analysis on efficacy and safety

JIANG Yonghao, LEI Xinghui, ZENG Tiebing, MA Qiang Department of Urology, Second People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan Province, 644000, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the safety and efficacy of visual ultra-mini percutaneous nephrolithotripsy(VUMP) and ureteroscopic soft lithotripsy(FURS) in remove of 1.5~2.5 cm calculi from the lower calyces. **Methods** Clinical data of 116 patients undergoing VUMP and FURS in our hospital from February 2016 to June 2019 were collected and retrospectively analyzed. The patients were divided into VUMP group(n=62) and FURS group(n=54). The general clinical data, operation time, length of hospital stay, short- and long-term(30 d after operation) stone clearance rates, post-operative complications, hemoglobin change in 2 h after operation, and post-operative procalcitonin and C-reactive protein levels and leukocyte count were recorded and analyzed. **Results** The VUMP group had significantly shorter operation time(37.25±8.39 *vs* 49.52±10.57 min, P<0.05) and lower postoperative white blood cell count [(11.05±2.43)×10^9/L *vs*(13.57±2.71)×10^9/L], P<0.05), but more obvious postoperative hemoglobin reduction(8.25±5.04 *vs* 4.05±3.07, P<0.05) and longer hospital stay(5.16±1.23 *vs* 4.05±3.07 d, P<0.05) when compared with the FURS group. In terms of stone clearance rate, both the short-(90.32% *vs* 74.07%, P<0.05) and long-term(95.16% *vs* 85.18%, P<0.05) rates were statistically higher in the VUMP group than the FURS group.

[基金项目] 四川省医学科研青年创新课题(Q15049)
[通信作者] 江永浩,E-mail:dsjydfgh123@sohu.com

No differences were seen in the changes of procalcitonin and C-reactive protein in both groups($P>0.05$). The overall complications were significantly lower in the VUMP group than the FURS group(16.12% *vs* 25.92%, $P<0.05$), especially in the incidence rates of systemic inflammatory response syndrome, urinary sepsis, and perirenal hematoma. **Conclusion** VUMP and FURS are safe and effective in the treatment of 1.5~2.5 cm lower calyx calculi, but VUMP has the advantages of higher stone clearance rate, lower operation time and complication rate.

[**Key words**] lower calyceal calculi; percutaneous nephrolithotripsy; flexible ureteroscopy; visual puncture; micro channel percutaneous nephrolithotripsy

Supported by the Youth Innovation Project of Sichuan Medical Scientific Research(Q15049). Corresponding author: JIANG Yonghao, E-mail: dsjydfgh123@sohu.com

目前肾结石主要的手术方式有输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopic lithotripsy,FURS)和经皮肾镜取石术(percutaneous nephroscope, PCNL)[1-3]。FURS能处理和治疗2~3 cm的肾结石,但FURS存在感染、结石清除率低、肾脏高压损伤等缺点[4]。PCNL是一种公认的肾结石治疗方法,具有清石率高,比开放手术损伤小等优势。但PCNL存在出血、肾脏以及邻近组织器官损伤等缺点[5]。2010年,BADER等首次使用可视化经皮肾镜处理肾结石,并称这种可视化穿刺技术为"all-seeing needle"[6]。可视化经皮肾镜同传统的PCNL相比能明显降低出血、肾脏及邻近组织器官损伤等风险。目前可视化超微通道经皮肾镜碎石术(visual ultra-mini channel percutaneous nephrolithotripsy, VUMP)和FURS在处理和治疗1.5~2.5 cm肾下盏结石的有效性和安全性方面报道较为少见。本研究收集2016年2月至2019年6月在本院行VUMP和FURS治疗的116例肾下盏结石患者临床资料,对比两种碎石术在治疗1.5~2.5 cm肾下盏结石中的效果和安全性,为临床处理提供参考资料。

1 资料与方法

1.1 病例收集

收集2016年2月至2019年6月在我院行VUMP和FURS手术治疗的116例患者临床资料。根据患者的手术方式分为VUMP组($n=62$)和FURS组($n=54$)。纳入标准:①泌尿系超声、静脉肾盂造影和CT检查确诊为肾下盏结石,结石大小1.5~2.5 cm;②首次进行肾结石手术治疗;③年龄>22岁。排除标准:①存在肾结石手术禁忌证者;②心肺功能不全不能耐受手术者;③存在免疫系统疾病者;④存在血液系统疾病者;⑤存在严重肝肾功能不全者;⑥伴随其他器官感染和发热性疾病者。本研究经四川省宜宾市第二人民医院伦理委员会批准(20190117),所有纳入患者本人以及家属签署知情同意书。

1.2 手术方法和器械

VUMP和FURS手术的具体手术方式和标准步骤按文献[6-8]报道的方法。可视化穿刺系统采用德国铂立可视穿刺系统,经皮肾扩张通道为14F金属鞘,以德国制造的Wolf超微肾镜进行清石。钬激光采用美国Lumenis科医人激光机及配套光纤;输尿管软镜使用德国Olympus(奥林巴斯)电子输尿管镜;输尿管软镜鞘来自美国COOK公司。激光脉冲能量设为1.2 J,频率为20 Hz,激光光纤使用200 μm的激光光纤。手术结束后所有患者留置输尿管双J管30 d。术后采用腹部平片、超声或CT评估结石清除率,影像学表明结石完全消失或尿路残留结石小于2 mm则视为碎石成功。

1.3 资料收集和随访

记录两组患者的一般临床资料、手术时间、住院时间、近期结石清除率、远期结石清除率(术后30 d)和手术并发症等临床资料并进行分析。术后2 h采集患者的血液用于收集患者手术前后血红蛋白变化、术后降钙素原、术后C-反应蛋白、术后血白细胞计数等指标。术后全身炎症反应综合征(SIRS)的诊断标准如下:①体温<38 ℃或>38 ℃;②脉搏>90次/min;③呼吸>20/min;④WBC>12×10^9/L或WBC<3×10^9/L,上述任意两项可诊断为SIRS。患者随访采用门诊随访方式进行,随访时间为术后1个月,随访内容为腹部平片、超声和(或)CT评估术后结石清除率。

1.4 统计学分析

计量资料数据以$\bar{x}\pm s$表示,采用t检验;计数资料用百分率(%)表示,采用χ^2检验或Fisher确切概率法。$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般临床资料

两组患者在性别、年龄、BMI、患肾部位、结石大小以及合并疾病方面差异无统计学意义($P>0.05$,表1),提示两组患者的临床资料具有可比性。

2.2 两组患者手术指标和结石清石率对比情况

如表2所示,VUMP组在手术时间和术后血白细胞计数方面明显低于FURS组($P<0.05$),但术后血红

蛋白变化和住院时间明显高于 FURS 组($P<0.05$)。在结石清除率方面,VUMP 组的近期结石清除率和远期结石清除率都明显高于 FURS 组($P<0.05$)。VUMP 组和 FURS 组在术后降钙素原变化和 C-反应蛋白变化方面差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 两组患者手术并发症比较

如表 3 所示,VUMP 组总体并发症明显低于 FURS 组(16.12% *vs* 25.92%,$P<0.05$),其中 VUMP 组 SIRS、尿脓毒症、肾周血肿发生率明显低于 FURS 组($P<0.05$),在肾绞痛方面 VUMP 组和 FURS 组差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

肾下盏结石指结石位于肾脏最低位肾下盏,肾下盏结石是泌尿系结石的常见类型。部分肾下盏结石患者存在明显的临床症状,由于结石位于肾下盏,体外冲击波碎石处理和治疗效果较差。目前对于 1.5~2.5 cm 肾下盏结石临床上主要的治疗方案是 PCNL 和 FURS。FURS 因逆行经自然腔道处理肾结石,具有出血少、创伤小、并发症少等优势,目前是处理<2 cm 肾结石的主要手术方式[8-10]。但 FURS 存在结石清除率低、手术时间长、费用高、术后 SIRS 发生率高等缺点。传统 PCNL 在结石清除率和手术时间方面明显低于 FURS,但 PCNL 手术存在穿刺难度大,术中肾脏以及周围器官损伤、术后出血发生率、血红蛋白丢失量、住院时间明显高于 FURS 等缺点[5,10]。因此,探索可兼顾结石清除率和降低手术并发症的手术方式处理和治疗 1.5~2.5 cm 肾下盏结石具有重要的临床实用价值。

随着科技和医疗器械的发展,VUMP 在处理肾结石方面得到快速发展。可视化穿刺系统和超微通道 PCNL 同传统的 PCNL 相比能明显降低出血、肾脏以及邻近组织器官损伤等风险[6,8,10]。既往研究提示,同 FURS 相比,可视化穿刺超微通道 PCNL 在治疗肾脏下盏结石和小于 3 cm 肾盂结石方面能明显提高结石清除率(83%~94%),并且不增加手术并发症发生率(4%~11%),这提示可视化穿刺超微通道 PCNL 具有较好的安全性和有效性[6,8,10]。本研究对比分析 VUMP 和 FURS 两种碎石术在治疗 1.5~2.5 cm 肾下盏结石中的有效性和安全性,发现 VUMP 组在手术时间和术后血白细胞计数方面明显低于 FURS 组,但术后血红蛋白变化和住院时间明显高于 FURS 组。在结石清除率方面,VUMP 在近期结石清除和远期结石清除率方面都明显高于 FURS 组($P<0.05$)。此外,VUMP 组和 FURS 组在术后降钙素原变化和 C-反应蛋白变化方面差异无统计学意义。提示 VUMP 在处理 1.5~2.5 cm 肾下盏方面安全性和舒适性同 FURS 相似,但可视化超微通道 PCNL 具有更高的结石清除率优势。

研究报道,PCNL 术后出血需要输血的发生率为 5%~8%,需要血管介入栓塞治疗的风险为 0.3%~1.4%[11-12]。PCNL 术后并发症的发生往往与手术通道的位置和大小有关,为了提高 PCNL 的安全性,目前已逐渐使用可视化穿刺、微通道进行手术[11-12]。本研究使用可视化穿刺技术和 14F 微通道进行经皮肾镜碎石术发现,VUMP 组总体并发症发生率低于 FURS 组,VUMP 组和 FURS 组术后均未发生术后出血、周围脏器损伤、输尿管损伤等并发症,但 FURS 组出现 1 例肾周血肿的并发症,提示 VUMP 组同 FURS 组具有相似的微创优势。既往研究提示腔道内镜手术在处理肾结石

表 1 两组患者临床基线资料

组别	n	性别/例		年龄/岁	BMI/kg·m^{-2}	患肾部位/例		结石大小/cm	糖尿病/例	高血压/例	冠心病/例
		男	女			左	右				
VUMP 组	62	35	27	42.16±14.27	27.62±3.02	30	32	1.83±0.49	6	11	5
FURS 组	54	29	25	45.25±12.27	28.01±2.92	24	30	1.77±0.54	5	9	4
P 值		0.574		0.248	0.615	0.187		0.186	0.451	0.652	0.525

表 2 两组患者手术指标对比

组别	n	手术时间/min	术后血红蛋白变化/g·L^{-1}	住院时间/d	术后降钙素原/ng·mL^{-1}	术后 C-反应蛋白/mg·mL^{-1}	术后血白细胞计数/×10^9·L^{-1}	结石清除率(%)	
								近期	远期
VUMP 组	62	37.25±8.39	8.25±5.04	5.16±1.23	0.29±0.11	18.25±9.67	11.05±2.43	90.32	95.16
FURS 组	54	49.52±10.57	4.05±3.07	2.84±1.56	0.31±0.18	21.05±12.67	13.57±2.71	74.07	85.18
P 值		0.001	0.009	0.012	0.378	0.105	0.021	0.001	0.017

表 3 两组患者手术并发症比较[例(%)]

组别	n	术后出血	SIRS	尿脓毒症	肾绞痛	肾周血肿	周围脏器损伤	输尿管损伤	总计
VUMP 组	62	0(0.00)	6(9.67)	0(0.00)	4(6.45)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	10(16.12)
FURS 组	54	0(0.00)	8(14.81)	2(3.70)	3(5.56)	1(1.85)	0(0.00)	0(0.00)	14(25.92)
P 值		-	0.019	0.027	0.426	0.031	-	-	0.013

术后,患者发生 SIRS 的发生率为 8.6%~11.4%,如果不及时控制患者病情发展,部分患者可进展为尿源性脓毒血症,甚至死亡[13-14]。研究报道,肾盂内压>30 mmHg、手术时间过长是腔道内镜手术术后 SIRS 和尿源性脓毒血症独立危险因素[13-14]。本研究显示,VUMP 组和 FURS 组 SIRS 发生率为 9.67%~14.81%,但 VUMP 组 SIRS 和尿脓毒症发生率明显低于 FURS 组($P<0.05$)。该结果可能原因是 VUMP 组手术时间较短,并且 VUMP 组在碎石时使用负压吸引装置,降低手术过程中的肾盂内压,从而减少了术后感染和 SIRS 的发生率。

尽管本研究发现,VUMP 在处理 1.5~2.5 cm 肾下盏结石方面较 FURS 具有结石清除率高和并发症发生率低等优势,但仍存在一些局限性。首先,本研究为回顾性研究,在设计方面不是双盲随机对照试验。其次,该研究样本量较小,无法完全代表所有病例的实际情况。第三,具有研究设计固有的局限性和偏见风险。第四,由于手术操作者的手术经验和技巧等原因,本研究结果只能代表本单位的研究结论。总之,本研究发现 VUMP 和 FURS 在处理 1.5~2.5 cm 肾下盏结石方面均安全和有效,但 VUMP 具有更高的结石清除率和较低的并发症发生率优势。

参考文献:

[1] WANG W Y, FAN J Y, HUANG G F, *et al*. Prevalence of kidney stones in mainland China: a systematic review[J]. Sci Rep, 2017, 7: 41630. DOI:10.1038/srep41630.

[2] SIMON J C, DUNMIRE B, BAILEY M R, *et al*. Developing complete ultrasonic management of kidney stones for space-flight[J]. J Space Saf Eng, 2016, 3(2): 50-57. DOI:10.1016/S2468-8967(16)30018-0.

[3] DAI M, ZHAO A, LIU A P, *et al*. Dietary factors and risk of kidney stone: a case-control study in Southern China[J]. J Ren Nutr, 2013, 23(2): e21-e28. DOI:10.1053/j.jrn.2012.04.003.

[4] 陈士洲, 邓大溢, 林长丰, 等. 输尿管镜钬激光碎石术治疗输尿管结石 196 例报告[J]. 局解手术学杂志, 2010, 19(1): 22-23.
CHEN S Z, DENG D Y, LIN C F, *et al*. Treatment of ureteral calculi with holmium laser lithotripsy under ureteroscopy for 196 cases[J]. J Reg Anat Oper Surg, 2010, 19(1): 22-23.

[5] 周厚勇, 邓建平, 张恒, 等. 经皮肾碎石取石术后输尿管双 J 管留置时间和拔管方法的探讨[J]. 第三军医大学学报, 2012, 34(6): 564-566. DOI:10.16016/j.1000-5404.2012.06.007.
ZHOU H Y, DENG J P, ZHANG H, *et al*. Investigation on the different indwelling time and removal methods for double pigtail stent after PCNL[J]. J Third Mil Med Univ, 2012, 34(6): 564-566. DOI:10.16016/j.1000-5404.2012.06.007.

[6] JIANG K H, CHEN H B, YU X, *et al*. The "all-seeing needle" micro-PCNL versus flexible ureterorenoscopy for lower calyceal stones of ≤2 cm[J]. Urolithiasis, 2019, 47(2): 201-206. DOI:10.1007/s00240-018-1049-7.

[7] MATLAGA B R, CHEW B, EISNER B, *et al*. Ureteroscopic laser lithotripsy: a review of dusting *vs* fragmentation with extraction[J]. J Endourol, 2018, 32(1): 1-6. DOI:10.1089/end.2017.0641.

[8] 廖国栋,俞蔚文,章越龙,等. 超微经皮肾镜和输尿管软镜治疗肾下极结石疗效及安全性的对比研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2017,38(9):667-670. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2017.09.007.
LIAO G D, YU W W, ZHANG Y L, *et al*. Comparative study on the efficacy and safety of ultramicro percutaneous nephroscopy and ureteroscopy in the treatment of lower pole renal calculi[J]. Chin J Urol, 2017, 38(9): 667-670. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2017.09.007.

[9] ELSHEEMY M S, DAW K, HABIB E, *et al*. Lower calyceal and renal pelvic stones in preschool children: a comparative study of mini-percutaneous nephrolithotomy versus extracorporeal shockwave lithotripsy[J]. Int J Urol, 2016, 23(7): 564-570. DOI:10.1111/iju.13093.

[10] FERNÁNDEZ ALCALDE Á A, RUIZ HERNÁNDEZ M, GÓMEZ DOS SANTOS V, *et al*. Comparison between percutaneous nephrolithotomy and flexible ureteroscopy for the treatment of 2 and 3cm renal lithiasis[J]. Actas Urológicas Españolas Engl Ed, 2019, 43(3): 111-117. DOI:10.1016/j.acuroe.2019.02.005.

[11] WANG L, PEI D J, OUYANG Y Q, *et al*. Meta-analysis of risk and protective factors for gastrointestinal bleeding after percutaneous coronary intervention[J]. Int J Nurs Pract, 2019, 25(1): e12707. DOI:10.1111/ijn.12707.

[12] LANG E, THOMAS R, DAVIS R, *et al*. Risks, advantages, and complications of intercostal *vs* subcostal approach for percutaneous nephrolithotripsy[J]. Urology, 2009, 74(4): 751-755. DOI:10.1016/j.urology.2009.04.087.

[13] SOPEÑA-SUTIL R, MEDINA-POLO J, JUSTO-QUINTAS J, *et al*. Healthcare-associated infections after lower urinary tract endoscopic surgery: analysis of risk factors, associated microorganisms and patterns of antibiotic resistance[J]. Urol Int, 2018, 100(4): 440-444. DOI: 10.1159/000488251.

[14] MORIYA K, NAKAMURA M, NISHIMURA Y, *et al*. Prevalence of and risk factors for symptomatic urinary tract infection after endoscopic incision for the treatment of ureterocele in children[J]. BJU Int, 2017, 120(3): 409-415. DOI:10.1111/bju.13884.

(收稿:2020-01-19;修回:2020-03-21)
(编辑 汪勤俭)