

斜仰卧截石位超微通道与微通道经皮肾镜分别联合输尿管软镜治疗直径 ≥ 2.5 cm 肾结石效果比较

何江波, 陈定华, 邹红东, 李 欣, 彭 勤, 简 波

贵阳市第四人民医院泌尿外科, 贵州 贵阳 550002

【摘要】 目的 探讨斜仰卧截石位超微通道与微通道经皮肾镜碎石术(PCNL)分别联合输尿管软镜治疗直径 ≥ 2.5 cm 肾结石的疗效。**方法** 我院收治的肾结石患者 96 例, 根据实施术式不同分为超微通道组和微通道组各 48 例。超微通道组采取斜仰卧截石位超微通道 PCNL 联合输尿管软镜, 微通道组采用与超微通道组相同体位与术式下的微通道手术, 术后 3 d 行泌尿系统 CT 检查评估结石清除率, 并记录术中建立通道时间、碎石时间、全程手术时间及术后住院时间, 术后 24 h 以疼痛视觉模拟评分表(VAS)评定两组疼痛程度, 并比较两组手术前与手术后第 1 d 血清指标及术后并发症发生情况。**结果** 超微通道组与微通道组结石清除率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。超微通道组建立通道时间及术后住院时间短于微通道组, 但碎石时间和全程手术时间长于微通道组($P<0.05$); 超微通道组 VAS 评分低于微通道组($P<0.05$)。术后, 两组肌酐(Scr)、C-反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平升高, 血红蛋白(Hb)水平降低($P<0.05$), 但两组间上述指标水平比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。两组并发症总发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 斜仰卧截石位超微通道与微通道 PCNL 联合输尿管软镜手术对直径 ≥ 2.5 cm 肾结石的清除率相当, 安全性好, 前者建立通道时间短、术后恢复快、疼痛轻, 后者碎石时间和全程手术时间更短。

【关键词】 肾结石; 直径 ≥ 2.5 cm; 超微通道; 微通道; 经皮肾镜碎石术

【中图分类号】 R692.4

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2024)04-0137-04

Comparison of the effects of ultramicro-channel and micro-channel percutaneous nephroscopy combined with flexible ureteroscopy in the treatment of kidney stones ≥ 2.5 cm in diameter in the oblique supine lithotomy position HE Jiang-bo, CHEN Ding-hua, ZOU Hong-dong, LI Xin, PENG Qin, JIAN Bo *Department of Urology, Guiyang Fourth People's Hospital, Guiyang 550002, China*

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy of ultra-micro channel percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) and micro-channel PCNL combined with ureteroscope in the treatment of renal stones ≥ 2.5 cm in diameter at the inclined supine lithotomy position. **Methods** Ninety-six patients with kidney stones in our hospital were selected. The patients were divided into an ultramicro-channel group and a micro-channel group according to different operation methods, 48 in each group. In the ultramicro-channel group, the ultramicroscopic channel PCNL combined with ureteroscope was used in the oblique supine lithotomy position. In the micro-channel group, the patients were treated with the same position and operation style as the ultramicro-channel group. Urinary CT examination was performed after 3 days of surgery to evaluate the stone clearance rate. The intraoperative time of channel establishment, lithotripsy time, whole operation time and postoperative hospitalization time were recorded. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the pain degree of the two groups after 24 hours of surgery. The serum indexes before and after surgery as well as postoperative complications were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in stone clearance between the two groups ($P>0.05$). The time of channel establishment and postoperative hospitalization time in the ultramicro-channel group was shorter than that in the micro-channel group, but the time of lithotripsy and total operation time in the ultramicro-channel group were longer than those in the micro-channel group ($P<0.05$). The VAS score of the ultramicro-channel group was lower than that of the micro-channel group ($P<0.05$). After surgery, the levels of serum creatinine (Scr), C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) were increased and the levels of hemoglobin (Hb) were decreased ($P<0.05$). However, there was no statistical difference in these indexes between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in the total incidence of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusions** The clearance rate of kidney stones ≥ 2.5 cm in diameter with ultramicro-channel and micro-channel PCNL combined with ureteroscopic surgery is similar and safe. The former has shorter channel establishment time, faster postoperative recovery and less pain, while the latter has shorter lithotripsy time and full operation time.

【Key words】 Kidney stones; Diameter ≥ 2.5 cm; Ultramicro-channel; Microchannel; Percutaneous nephrolithotripsy

肾结石是因患者代谢异常或尿路因素等原因造成尿液中成石物质处于饱和状态,析出结晶并在

局部生长、聚积而形成结石^[1]。肾脏是泌尿系结石的好发部位,可直接损伤肾脏,引起腰痛、尿血等不适,若发生结石阻塞还会造成肾积水从而影响肾功能异常^[2]。根据肾结石长径大小不同临床处理标准亦有差异,尤其是直径 25 mm 以上的大结石,类型复杂、结构负荷较大,在临床治疗中挑战较大^[3]。

【基金项目】 贵州省卫生健康委科学技术基金项目(编号: gzwkj2023-371)

当前临床实践建议 2.0 cm 以上的肾结石,将经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)作为首选术式。PCNL 在超声定位引导下经皮穿刺建立通道后进入肾集合系统,置入肾镜激光碎石,有创伤小、手术时间短、恢复快等优势,已成为临床上治疗肾结石的金标准术式^[4]。PCNL 对 20 mm 以上的大结石、鹿角形结石或复杂性结石效果明显,但不同通道的 PCNL 碎石效果存在差异,因此为了提高碎石率、减少并发症的发生,建立合适的经皮肾通道进行碎石取石具有重要意义。PCNL 根据通道大小常见标准通道、大通道、超微通道和微通道,有研究认为通道小则肾脏损伤轻,出血量少,但亦有研究认为超微通道 PCNL 对于大直径结石的碎石效果不佳,需多期手术,给患者带来巨大的经济负担,临床上对于大直径结石 PCNL 的适合通道存在争议^[5,6]。本研究筛选本院收治的结石直径 ≥ 2.5 cm 的肾结石患者 96 例,分别采用超微通道和微通道两

种通道进行 PCNL,旨在探究两种术式的临床疗效,以期为此类患者的临床治疗方案提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2021 年 8 月至 2023 年 7 月我院住院的肾结石患者 96 例,纳入标准:①经腹部平片、泌尿系统 CT 和静脉肾盂造影等影像学检查确诊为肾结石^[7];② $2.5\text{ cm}\leq$ 结石长径 $\leq 4.0\text{ cm}$;③无手术禁忌证;④行单通道 PCNL。排除标准:①终末期肾病患者;②本次手术前曾行肾穿刺造瘘或其他结石处理方法;③重度肥胖后脊柱畸形者;④术前 1 周内曾服用阿司匹林、华法林等抗凝药物;⑤合并严重心、肺功能不全或未控制的糖尿病、高血压等严重基础疾病。根据实施术式不同分为超微通道组和微通道组各 48 例,两组基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。所有患者对本研究知情同意,且经院内伦理委员会批准。

表 1 两组基线资料比较

组别	例数	性别(n)		年龄(岁)	结石直径(cm)	结石位置(n)		
		男	女			左侧	右侧	双侧
超微通道组	48	26	22	49.62 \pm 8.45	3.10 \pm 0.39	26	19	3
微通道组	48	27	21	48.50 \pm 8.23	3.04 \pm 0.46	24	19	5
统计量		$\chi^2=0.042$		$t=0.658$	$t=1.067$	$\chi^2=0.580$		
P		0.837		0.512	0.289	0.749		

1.2 方法 两组均行实验室检查,并行泌尿系统平片、CT 尿路造影、静脉肾盂造影等影像学检测,以明确结石大小、位置及肾积水情况。所有患者采用器官插管辅助呼吸全身麻醉后,常规消毒铺巾行斜仰卧截石位,输尿管软镜经尿道进入膀胱定位患侧输尿管开口部位,逆行置入 F5 输尿管导管,保持输尿管导管上端位于输尿管上端或肾盂内,并将导管接入加压冲水系统制造人工肾积水,撤去输尿管镜,留置 F16 尿管,固定输尿管导管与尿管。经皮肾镜碎石术:肾 B 超仪辅助定位穿刺部位和路径,穿刺针于腋后线与肩胛线最佳区域进针,对目标肾盂进行穿刺,成功后置入超弯头导丝,拔出穿刺针。①超微通道组采取超微通道行碎石术。穿刺成功后,在穿刺点做 5 mm 皮肤切口,置入弯头导丝,拔出牵引针,采用筋膜扩张器在弯头导丝引导下扩张通道至 F13,最后将 F13 的超微外鞘置入肾盂内,至此通道建立完成。F7.5 的经皮肾镜经外鞘置入肾盂、肾下盏内后,激光能量碎石配合灌注泵冲出。②微通道组采用微通道经皮肾镜行碎石术。穿刺成功后,在穿刺点做切口约 10 mm,并在弯头导丝的引导下以筋膜扩张器自 F8 开始以 F2 递增,依次扩

张通道至 F16,将相同孔径的经皮肾镜外鞘导入肾盂建立通道后,于鞘内置入 F9.8 经皮肾镜,采用“高能低频”模式 200 μm 钬激光击碎结石,钬激光能量参数:15 Hz,10~20 W,2.5~3.5 J。微通道组经皮肾碎石结束后同样的方法予软镜处理残石。最后,输尿管软镜检查各肾盏、肾盂及输尿管上段,未见明显碎石残留,沿导丝顺行置入 F4.7 输尿管内支架管内引流,无明显出血即可退镜,留置输尿管双 J 导管,无需放置肾造瘘管,术毕。术后 3 d 复查腹部平片或 CT 扫描,了解有无残余结石及残余结石大小分布情况,必要时需行二期 PCNL 处理。术后可遵医嘱服用非甾体消炎药、利尿剂、解痉药物、溶石药物、抗生素药物等。

1.3 观察指标 ①结石清除率:泌尿系统 CT 检查术后 3 d 残石情况,无结石或结石大小 $<4\text{ mm}$ 为完全清除,结石清除率=完全清除总例数/各组总例数 $\times 100\%$ 。②手术相关指标及恢复情况:记录术中建立通道时间、碎石时间、全程手术时间(以穿刺开始至留置输尿管支架为终点进行计算)及术后住院时间。③疼痛程度:以疼痛视觉模拟评分表(VAS)评估术后 24 h 疼痛程度,0 为无疼痛,1~10 随着数字

增高疼痛越剧烈。④血清指标:分别于手术前、术后第 1 d 收集患者静脉血各 5 ml,离心取血清,以全自动生化分析仪检测血清血肌酐(Scr)、C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、血红蛋白(Hb)。⑤术后并发症:统计术后出血、发热、输尿管穿孔、尿路感染等并发症的发生情况,并统计并发症发生率。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件处理数据。计量资料以均数±标准差表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 两组手术相关指标及恢复情况比较

组别	例数	建立通道时间(min)	碎石时间(min)	全程手术时间(min)	术后住院时间(d)
超微通道组	48	7.56±2.19	25.19±5.44	110.20±28.27	7.15±2.13
微通道组	48	10.87±3.10	20.58±4.30	97.34±20.72	8.34±1.62
<i>t</i>		6.042	4.606	2.542	3.081
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.013	0.003

2.3 两组术后疼痛程度比较 术后 24 h,超微通道组 VAS 评分(2.37±0.73)分,微通道组(5.14±1.42)分;超微通道组 VAS 评分低于微通道组($t=12.020$, $P<0.05$)。

2 结果

2.1 两组结石清除率比较 术后 3 d 影像学检查显示,超微通道组结石完全清除 89.58%(43/48),微通道组 81.25%(39/48);两组结石清除率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 两组手术相关指标及恢复情况比较 与微通道组比较,超微通道组建立通道时间及术后住院时间更短,但碎石时间和全程手术时间更长($P<0.05$)。见表 1。

2.4 两组血清指标比较 术后两组 Scr、CRP 和 PCT 水平升高,Hb 水平降低($P<0.05$),但两组间上述指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组血清指标比较

组别	例数	Scr(μmol/L)		CRP(mg/L)		PCT(ng/ml)		Hb(g/L)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
超微通道组	48	47.4±9.5	54.7±10.4*	3.7±1.1	19.7±5.4*	1.4±0.2	3.4±0.5*	130.7±27.5	118.9±14.2*
微通道组	48	49.1±10.0	58.5±11.7*	3.5±0.8	18.3±5.5*	1.3±0.1	3.4±0.6*	129.2±26.2	114.0±13.4*
<i>t</i>		0.899	1.640	1.215	1.236	1.872	0.348	0.277	1.716
<i>P</i>		0.371	0.104	0.228	0.220	0.064	0.729	0.783	0.089

* 与术前比较, $P<0.05$

2.5 两组术后并发症比较 两组并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 两组术后并发症比较 [n(%)]

组别	例数	术后出血	发热	输尿管穿孔	尿路感染	合计
超微通道组	48	1(2.08)	3(6.25)	0(0.00)	2(4.17)	6(12.50)
微通道组	48	3(6.25)	4(8.33)	1(2.08)	2(4.17)	10(20.83)

3 讨论

3.1 肾结石碎石术现状 肾结石属泌尿外科多发病,以青壮年男性为主,疼痛及血尿为其主要临床症状,若治疗不及时易发展为急性肾盂肾炎及肾积脓,严重影响人们的日常生活^[8]。得益于医疗器械的进步和泌尿外科微创手术水平的提升,PCNL 的穿刺通道进一步微创化,微通道和超微通道在中等大小的肾结石碎石术中均获得较好认可,但对于大直径肾结石的手术方式仍存在临床争议。因此,本研究通过比较微通道和超微通道 PCNL 对直径≥2.5 cm 肾结石的碎石效果,为此类肾结石治疗方案的选择提供参考。

3.2 结石清除率及恢复情况分析 本研究中两组术式结石清除率比较无差异。超微通道 PCNL 和微通道 PCNL 均是在 PCNL 的基础上采用不同微型化通道,以期缩小通道直径达到微创的目的,但并不以降低结石清除率为代价。Wishahi 等^[9]研究表明,在 2~4 cm 肾结石 PCNL 中微通道 F14~16 和标准通道 F30 之间的结石清除率没有显著差异,说明通道的缩小并不影响结石清除率,与本研究的结论一致。输尿管软镜的镜体纤细,末端可灵活弯曲,进入肾盂、肾盏时无镜体撬动时造成的损伤,更加接近无创,在肾结石碎石术中应用广泛。因此,本研究将输尿管软镜与 PCNL 联合用于直径≥2.5

cm 的肾结石手术中,结果显示,超微通道组术中建立通道时间及术后住院时间短于微通道组,但碎石时间和全程手术时间长于微通道组。分析其原因,超微通道 PCNL 的通道直径更小,相应肾镜及鞘的直径更小,缩短通道建立时间,对肾损伤小,故恢复速度快。然而,超微通道的小直径限制了手术视野,术中碎石产生的粉末对其产生干扰较强,增加碎石时间,且超微通道需将结石击的更碎以方便取石,从而延长全程手术时间^[10]。同时,相比传统俯卧位,本研究中采用斜仰卧截石位可使术中镜体水平进出,操作方便,便于结石冲出,增加一次性碎石清除率^[11]。

3.3 血清指标及术后并发症分析 对于肾结石的清除方案选择,除结石清除效果外,对肾功能的影响亦是重要的参考因素。Scr 是肌肉代谢产物,主要通过肾小球滤过排除体外,其水平的高低在一定程度上可反映肾脏组织损伤情况^[12]。CRP、PCT 同为炎症指标,可用于监控病情变化及术后感染情况。Hb 是红细胞内运输氧的特殊蛋白质,为临床上诊断是否贫血的重要指标,手术中失血 Hb 浓度相应下降,是反映术中生命体征的重要监测参数^[13]。本研究中与术前相比,术后两组 Scr、CRP、PCT 水平均升高,Hb 水平下降,且术后超微通道组疼痛程度更低,提示超微通道 PCNL 和微通道 PCNL 均属微创,但前者疼痛程度更轻。超微通道 PCNL 手术中通道直径小,对肾组织损伤小,疼痛程度低^[14]。本研究中术后 Scr、CRP、PCT 水平较术前更高可能是因器械的进入对肾实质造成一定的损伤,此外侵入性的手术操作会引起机体应激反应,这可能也是造成 CRP、PCT 水平升高的原因。因两种术式均为微创手术,术后 Hb 水平虽有降低,但降幅有限对生命体征无明显影响。既往研究认为,直径 ≥ 2.5 cm 的肾结石属较大结石,此类结石清除难度大,耗时长,并发症发生风险高^[15]。本研究中两组患者术后均发生轻微并发症,总发生率无差异,分析原因是两种术式为微创操作且在超声引导下进行,手术的安全性大大提升,因此并未造成严重并发症。本研究存在样本量少的局限性,后续需扩大病例数,深入探究两种术式的远期临床效果。

综上所述,斜仰卧截石位超微通道和微通道经皮肾镜分别联合输尿管软镜在治疗直径 ≥ 2.5 cm 的肾结石中效果相当,对肾脏损伤小,但前者可缩短术中建立通道时间和术后住院时间、减轻疼痛,后者碎石时间和全程手术时间更短,临床可根据患者实际情况选择更为合适的手术方案。

【参考文献】

- [1] Hoffman A, Braun MM, Khayat M. Kidney Disease: Kidney Stones [J]. FP Essent, 2021, 509:33-38.
- [2] Ang AJS, Sharma AA, Sharma A. Nephrolithiasis: Approach to Diagnosis and Management [J]. Indian J Pediatr, 2020, 87(9): 716-725.
- [3] McClinton S, Starr K, Thomas R, et al. The clinical and cost effectiveness of surgical interventions for stones in the lower pole of the kidney: the percutaneous nephrolithotomy, flexible ureterorenoscopy and extracorporeal shockwave lithotripsy for lower pole kidney stones randomised controlled trial (PUR E RCT) protocol [J]. Trials, 2020, 21(1):479.
- [4] 孙涛,李良成,王图超,等. 经尿道输尿管软镜碎石术与经皮肾镜碎石术治疗肾结石的比较研究[J]. 贵州医药,2022,46(9): 1453-1455.
- [5] Wan C, Wang D, Xiang J, et al. Comparison of postoperative outcomes of mini percutaneous nephrolithotomy and standard percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis [J]. Urolithiasis, 2022, 50(5):523-533.
- [6] Sakly A, Zakhama W, Jleli N, et al. Kidney stone management in the era of miniaturized percutaneous nephrolithotomy: does it improve safety? a prospective cohort study [J]. Ann Med Surg (Lond), 2023, 85(5):1502-1506.
- [7] 陈涛,曹延炜,纪冰. 泌尿系统结石临床诊断治疗[M]. 北京:人民军医出版社,2013:27-39.
- [8] 王友铭,许长宝,王晓甫,等. 河南省泌尿系结石住院患者流行病学特点及分析[J]. 临床泌尿外科杂志,2021,36(6): 458-463.
- [9] Wishahi M, El Feel A, Elkhoully A, et al. Concerns about stone free rate and procedure events of percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) for 2 ~ 4 cm kidney stones by standard-PCNL vs mini-PCNL- comparative randomised study [J]. BMC Urol, 2023, 23(1):96.
- [10] 江永浩,雷星辉,曾铁兵,等. 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[J]. 第三军医大学学报,2020,42(11):1146-1149.
- [11] Deng R, Huang X, Xiao Y, et al. A percutaneous nephrolithotripsy performed in the oblique supine lithotomy position: A better choice [J]. Surg Innov, 2022, 29(3):360-366.
- [12] 秦建文,陈苏杭,张楠. 球囊扩张联合输尿管软镜下钬激光碎石治疗肾结石合并输尿管狭窄疗效及对血清 Scr、BUN、CysC 和 hs-CRP 水平的影响[J]. 实用医院临床杂志,2020,17(1):61-64.
- [13] 吴清国,覃斌,梁毅文,等. 3D 打印技术在经皮肾镜碎石术治疗复杂性肾结石中的应用:前瞻性随机对照研究[J]. 中国微创外科杂志,2023,23(6):430-435.
- [14] 方晓亮,黄云腾,徐卯升,等. 可视化超微通道经皮肾镜碎石术治疗儿童无积水肾结石的疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志,2020,19(8):688-693.
- [15] Said DF, Ferreira DB, Hayek KKRE, et al. Factors associated with complications after percutaneous nephrolithotomy: an analysis of 1,066 cases [J]. Rev Assoc Med Bras (1992), 2023, 69(5): e20221089.

(收稿日期:2023-12-21;修回日期:2024-03-10)

(本文编辑:林 赞)