

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.19.016

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230919.1246.002\(2023-09-19\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230919.1246.002(2023-09-19))局部麻醉和全身麻醉下输尿管软镜碎石术治疗上  
尿路结石的临床疗效比较刘慧倩,王 宁,姚俊杰,刘振宇,尹志康<sup>△</sup>

(重庆医科大学附属第一医院泌尿外科,重庆 400016)

**[摘要]** **目的** 比较局部麻醉(简称局麻)与全身麻醉(简称全麻)下输尿管软镜碎石术(FURS)治疗上尿路结石的临床疗效及安全性。**方法** 选取 2020 年 3 月至 2022 年 3 月该院收治的诊断为上尿路结石并顺利接受 FURS 的患者 556 例,根据麻醉方式不同分为局麻组(259 例)与全麻组(297 例)。比较两组患者手术时间、结石清除率、视觉模拟量表(VAS)评分、手术前后肌酐(Scr)、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(NEUT)、C 反应蛋白(CRP)变化情况、手术并发症及住院费用等指标。**结果** 两组患者的性别、年龄、体重指数(BMI)、结石特征、合并症等术前一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。局麻组的总手术时间、术后尿管留置率、术后住院时间、手术前后炎症指标(WBC、NEUT、CRP)变化值、手术并发症总发生率及住院费用均明显低于全麻组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组软镜手术时间、结石清除率及术后 2 h VAS 评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** FURS 在局麻和全麻方式下均可安全施行,局麻的手术时间更短,术后恢复更快,炎症反应更轻,住院费用更低。

**[关键词]** 输尿管软镜碎石术;上尿路结石;局部麻醉;全身麻醉;临床疗效**[中图法分类号]** R691.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)19-2971-06Comparison of the clinical efficacy of flexible ureteroscopy under local anesthesia  
and general anesthesia in the treatment of upper urinary tract calculiLIU Huiqian, WANG Ning, YAO Junjie, LIU Zhenyu, YIN Zhikang<sup>△</sup>

(Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare the clinical efficacy and safety of flexible ureteroscopy (FURS) under local anesthesia and general anesthesia in the treatment of upper urinary tract calculi. **Methods** A total of 556 patients with upper urinary tract calculi who were admitted to the hospital from March 2020 to March 2022 and successfully received FURS were selected and divided into the local anesthesia group (259 cases) and the general anesthesia group (297 cases) according to different anesthesia methods. The operation time, stone clearance rate, visual analogue scale (VAS) score, creatinine (Scr), white blood cell count (WBC), neutrophil percentage (NEUT), C-reactive protein (CRP), surgical complications and hospitalization expenses were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in gender, age, body mass index (BMI), stone characteristics, complications and other preoperative general data between the two groups ( $P>0.05$ ). The total operation time, postoperative catheter indwelling rate, postoperative hospitalization time, changes of inflammatory indexes (WBC, NEUT, CRP) before and after operation, the total incidence of surgical complications and hospitalization expenses in the local anesthesia group were significantly lower than those in the general anesthesia group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the FURS-operation time, stone clearance rate and VAS score at 2 hours after operation between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** FURS can be safely performed under both local anesthesia and general anesthesia. Local anesthesia has shorter operation time, faster postoperative recovery, lighter inflammatory response, and lower hospitalization expenses.

**[Key words]** flexible ureteroscopy; upper urinary tract calculi; local anesthesia; general anesthesia; clinical efficacy

上尿路结石是最常见的泌尿系疾病之一,发病率高,结石梗阻输尿管可引起肾绞痛、肾积水、肾功能受损及脓毒症等并发症,严重者甚至危及生命。输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopy, FURS)是目前治疗上尿路结石的主流手术方式,尤其适用于直径 2 cm 以内的上尿路结石<sup>[1-2]</sup>。相比于经皮肾镜碎石术, FURS 具有创伤小、恢复快、可反复多次手术等优势,故越来越多有经验的泌尿外科医师逐渐尝试 FURS 处理 > 2 cm 的肾结石<sup>[3-4]</sup>。但也有学者发现, FURS 治疗较大体积的肾结石时常需多次分期手术才能达到满意的清石效果,不仅费用高昂,还会增加麻醉风险及对患者机体功能的影响<sup>[5]</sup>。FURS 通常是在全身麻醉(简称全麻)或持续硬膜外麻醉下完成的,无论是全麻还是硬膜外麻醉,都存在潜在的麻醉并发症风险,如吸入性肺炎、牙齿损伤、苏醒延迟、全麻药物过敏、拔管困难、喉罩脱落窒息死亡、神经损伤及硬膜外血肿等,且术后需要较长的麻醉恢复时间,麻醉成本高<sup>[6-7]</sup>。近年来,由于人们生活水平及知识水平的提高,对自身疾病的认知也普遍增强,主动就医寻求治疗的患者日益增多,病床周转压力明显增大。如何有效地降低手术及麻醉风险、加速患者术后恢复、提高科室病床周转率,成为临床需要解决的问题。对于患者而言,则希望住院时长更短、手术风险更低、住院费用更少。在此背景下,局部麻醉(简称局麻)下 FURS 逐渐进入手术医生和患者们的视野。国内外已有研究表明,对于合并全麻高危因素的上尿路结石人群,在局麻下行 FURS 是可行、安全的,但各项研究均未设置全麻对照组<sup>[8-11]</sup>。本研究旨在比较局麻和全麻下 FURS 治疗上尿路结石的有效性及安全性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2020 年 3 月至 2022 年 3 月在本院接受 FURS 的上尿路结石患者共 642 例,选取其中置鞘并碎石成功的 556 例患者为研究对象。纳入标准:(1) 年龄 18 周岁以上;(2) 经泌尿系 CT 平扫诊断为单侧上尿路结石,有输尿管软镜碎石手术指征,且顺利完成手术;(3) 手术麻醉方式为局麻(术前镇痛联合尿道黏膜表面麻醉)或全麻(气管插管全麻或喉罩全麻);(4) 自愿签署手术知情同意书。排除标准:(1) 术前预置输尿管支架;(2) 合并有泌尿系统先天性畸形;(3) 手术中止或术中更换麻醉方式;(4) 合并绝对手术禁忌,即美国麻醉医师协会(ASA)分级  $\geq 5$  级。根据麻醉方式的不同分为局麻组和全麻组。局麻组 259 例,其中男 138 例,女 121 例,年龄 20~82 岁,平均(51.1 $\pm$ 14.4)岁;输尿管上段结石 56 例,肾结石 97 例,肾合并输尿管上段结石 106 例。全麻组 297 例,其中男 174 例,女 123 例,年龄 19~82 岁,平均(49.2 $\pm$

13.5)岁;输尿管上段结石 61 例,肾结石 134 例,肾合并输尿管上段结石 102 例。所有合并尿路感染的患者需根据药敏试验结果或经验性予以抗生素抗感染治疗,复查尿细菌培养阴性或尿常规提示感染控制后方行手术。两组患者的手术均由同一位经验丰富的泌尿外科医师完成。收集两组患者的住院及手术相关资料,进行回顾性比较分析。本研究获得医院伦理委员会批准(2022-K339),患者及家属已签署知情同意书。

### 1.2 方法

局麻组:术前 30 min 予以盐酸曲马多注射液(江苏九旭药业有限公司)100 mg 肌肉注射,术前 10 min 经尿道予以盐酸丁卡因胶浆(10 g : 0.10 g,每支含盐酸丁卡因 0.10 g,西安利君制药厂)行尿道黏膜表面麻醉。待麻醉起效后开始手术操作。术前建立外周静脉通道,术中密切关注患者各项生命体征变化及主观感受,必要时经尿道适当追加盐酸丁卡因胶浆用量。

全麻组:主刀医师、麻醉医师及巡回护士三方核对患者信息无误后,经静脉注射咪达唑仑 2 mg、舒芬太尼 0.1~5.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、丙泊酚 2 mg/kg、维库溴铵 0.1 mg/kg 行麻醉诱导,麻醉起效后行气管导管插管或喉罩插管,持续静脉泵入丙泊酚 8 mg  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  h<sup>-1</sup> 及瑞芬太尼 0.1 mg  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  min<sup>-1</sup>,持续吸入七氟烷(2.0%~3.0%)以维持麻醉深度,术中密切关注患者生命体征变化。

### 1.3 观察指标

(1) 两组患者术前一般资料,根据病历获取性别、年龄、老年患者占比、BMI、ASA 分级、结石类型、结石部位、结石负荷、尿白细胞定量、尿培养、肌酐(Scr)、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(NEUT)及合并基础疾病情况;(2) 软镜手术时间(从经尿道进镜开始到留置输尿管支架或尿管结束)及总手术时间(从实施麻醉开始到留置输尿管支架或尿管结束);(3) 术后尿管留置率、结石清除率、术后 2 h 的视觉模拟量表(VAS)评分、术后住院时间及总住院费用;(4) 手术前后 Scr、WBC、NEUT 及 C 反应蛋白(CRP)的变化情况;(5) 手术并发症发生情况。

术后 48 h 内出现以下情况 2 项及以上者可诊断为全身炎症反应综合征(SIRS)<sup>[12]</sup>:(1) 体温  $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$  或  $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;(2) 心率  $> 90$  次/min 或血压降低(收缩压  $< 90$  mmHg 或较基线降低  $> 40$  mmHg);(3) 呼吸频率  $> 20$  次/min 或动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)  $< 32$  mmHg;(4) 外周血 WBC  $> 12 \times 10^9/\text{L}$  或  $< 4 \times 10^9/\text{L}$ ,或未成熟白细胞百分比  $> 10\%$ 。VAS 评分<sup>[13]</sup>被用于评估患者的疼痛程度:0 分代表无痛;1~3 分代表有轻微疼痛,能忍受; $> 3$ ~6 分代表疼痛且影响

睡眠,但尚能忍受; >6~10 分代表疼痛剧烈,影响睡眠及食欲,难以忍受。术后第 1 天复查尿路平片(KUB)评估输尿管支架留置情况,术后第 4 周复查泌尿系 CT 平扫评估结石清除情况,残余结石直径 ≤ 4 mm 定义为无意义残石。结石负荷通过结石容积表示<sup>[14]</sup>,计算方法为通过影像学测得结石的长(l)和宽(w),通过公式估算结石表面积(SA)和结石容积:

$$SA = l \times w \times \pi \times 0.25 \quad (1)$$

$$\text{结石容积} = 0.6 \times SA^{1.27} \quad (2)$$

#### 1.4 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 *t* 检验,不符合正态分布的计量资料以 *M* (*IQR*) 表示,采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以例数或百分比表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

接受局麻的 305 例患者中,46 例(男 32 例,女 14 例)术中因无法耐受疼痛或生命体征不平稳而改行输尿管支架植入术,置鞘成功率为 84.9%(259/305);接受全麻的 337 例患者中,40 例(男 29 例,女 11 例)术中因输尿管狭窄扭曲导致置鞘失败而改行输尿管支架植入术,置鞘成功率为 88.1%(297/337),两组比较差异无统计学意义( $P = 0.233$ )。局麻组和全麻组的术前一般情况、结石特征、合并基础疾病等资料比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

### 2.2 两组患者手术治疗效果比较

两组软镜手术时间、结石清除率及手术前后 Scr 变化比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。局麻组 VAS 评分 >3~6 分的患者 13 例(5.0%)多于全麻组 6 例(2.0%),但差异无统计学意义( $P = 0.052$ )。局麻组总手术时间、术后尿管留置率、术后住院时间、手术前后炎症指标(WBC、NEUT、CRP)变化值及住院费用均明显低于全麻组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。全麻组 9 例年轻女性患者因自身要求术后未留置尿管;局麻组 26 例患者术后留置尿管,包括合并前列腺增生 19 例,高龄(>80 岁)4 例,高龄合并前列腺增生 1 例,合并脑梗死后遗症(偏瘫)2 例。

### 2.3 两组患者手术并发症比较

两组患者术后肾绞痛、肉眼血尿、感染性休克及术中输尿管损伤的发生率比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。局麻组无输尿管损伤情况出现,全麻组 2 例术中在输尿管硬镜镜体扩张时发生输尿管损伤,美国创伤手术协会(AAST)分级均为 II 级,术后留置输尿管支架 4 周,无尿外渗、发热等严重并发症。全麻组中 1 例患者术后出现感染性休克,经气管插管、

美罗培南抗感染、输血及补液等治疗后好转出院。局麻组 12 例(4.6%)患者术后出现恶心呕吐,高于全麻组(1.0%),差异有统计学意义( $P = 0.009$ ),予以托烷司琼止吐处理后症状缓解。局麻组术后 SIRS 的发生率为 2.3%,低于全麻组的 12.8%,差异有统计学意义( $P = 0.001$ ),予以抗感染、补液等对症处理后均好转出院。局麻组的术后并发症总发生率(18.1%)明显低于全麻组(25.3%),差异有统计学意义( $P = 0.043$ ),见表 3。

表 1 两组患者术前一般资料比较

项目	局麻组 ( <i>n</i> =259)	全麻组 ( <i>n</i> =297)	<i>P</i>
性别[ <i>n</i> (%)]			0.209
男	138(53.3)	174(58.6)	
女	121(46.7)	123(41.4)	
平均年龄[ <i>M</i> ( <i>IQR</i> ),岁]	53(20)	51(19)	0.142
年龄[ <i>n</i> (%)]			0.126
≥60 岁	74(28.6)	68(22.9)	
<60 岁	185(71.4)	229(77.1)	
BMI( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	23.8 ± 3.2	24.0 ± 3.1	0.343
结石类型[ <i>n</i> (%)]			0.162
输尿管上段结石	56(21.6)	61(20.5)	
肾结石	97(37.5)	134(45.1)	
肾合并输尿管上段结石	106(40.9)	102(34.3)	
结石部位[ <i>n</i> (%)]			0.869
左侧	157(60.6)	178(59.9)	
右侧	102(39.4)	119(40.1)	
结石负荷[ <i>M</i> ( <i>IQR</i> ),cm <sup>3</sup> ]	0.9(0.6)	1.0(0.8)	0.463
ASA 分级[ <i>n</i> (%)]			0.010
1~2	163(62.9)	217(73.1)	
3~4	96(37.1)	80(26.9)	
尿白细胞数[ <i>n</i> (%)]			0.085
≤13 个/μL	58(22.4)	76(25.6)	
>13~200 个/μL	146(56.4)	179(60.3)	
>200 个/μL	55(21.2)	42(14.1)	
尿细菌培养阳性[ <i>n</i> (%)]	59(22.8)	52(17.5)	0.121
Scr[ <i>M</i> ( <i>IQR</i> ),μmol/L]	83(30)	83(24)	0.543
WBC[ <i>M</i> ( <i>IQR</i> ),×10 <sup>9</sup> /L]	5.7(1.7)	5.7(2.0)	0.439
NEUT( $\bar{x} \pm s$ ,%)	58.2 ± 9.2	58.0 ± 8.7	0.739
合并基础疾病[ <i>n</i> (%)]			0.084
高血压	62(23.9)	52(17.5)	
糖尿病	23(8.9)	19(6.4)	
高血压合并糖尿病	13(5.0)	18(6.1)	
心脑血管疾病	8(3.1)	5(1.7)	
高血压合并心脑血管疾病	11(4.2)	7(2.4)	

表 2 两组患者手术治疗效果比较

项目	局麻组(n=259)	全麻组(n=297)	P
总手术时间[M(IQR),min]	70(20)	85(20)	0.001
软镜手术时间[M(IQR),min]	55(20)	55(17)	0.485
术后留置尿管[n(%)]	26(10.0)	288(97.0)	0.001
术后 VAS 评分[n(%)]			0.052
0~3 分	246(95.0)	291(98.0)	
>3~6 分	13(5.0)	6(2.0)	
结石清除[n(%)]	221(85.3)	257(86.5)	0.683
术后住院时间[M(IQR),d]	1(0)	1(1)	0.001
住院费用[M(IQR),元]	19 858.8(7 794.6)	26 658.5(5 004.1)	0.001
手术前后 Scr 变化值[M(IQR),μmol/L]	-3(11)	0(13)	0.056
手术前后 WBC 变化值[M(IQR),×10 <sup>9</sup> /L]	1.6(1.7)	3.7(2.2)	0.001
手术前后 NEUT 变化值[M(IQR),%]	9.4(12.2)	23.7(10.9)	0.001
手术前后 CRP 变化值[M(IQR),mg/L]	1.7(3.0)	2.6(3.5)	0.001

表 3 两组患者手术并发症比较

项目	局麻组(n=259)	全麻组(n=297)	P
输尿管损伤	0	2(0.7)	0.501
肾绞痛	18(6.9)	10(3.4)	0.054
肉眼血尿	11(4.2)	21(7.1)	0.154
恶心呕吐	12(4.6)	3(1.0)	0.009
SIRS	6(2.3)	38(12.8)	0.001
感染性休克	0	1(0.3)	0.999
合计	47(18.1)	75(25.3)	0.043

### 3 讨 论

FURS 是处理上尿路结石的有效手段,其麻醉方式以全麻或硬膜外麻醉多见。泌尿外科医生在关注手术风险的同时,也应考虑麻醉风险,在保证患者生命安全、手术顺利的前提下,尽量选择风险更低的麻醉方式。随着手术医师经验和技术的不断提高,近年来不少泌尿外科医生开始尝试局麻下实施 FURS 并获得了一定成功<sup>[8-11]</sup>。与全麻相比,局麻具有以下优势<sup>[15-16]</sup>:(1)可避开全麻相关并发症的发生风险;(2)麻醉门槛较低,合并全麻高危因素的患者亦可考虑;(3)操作简单,无须配备专业麻醉医师,主刀医师即可完成,节约麻醉时间及麻醉成本;(4)术前无须禁食禁饮,缩短术前准备时间;(5)术中患者意识清楚,能及时向术者反馈任何不适,避免严重手术并发症的发生;(6)局麻药只作用于黏膜表面周围神经,对患者中枢神经、心脑血管、呼吸及胃肠道系统影响小,术后恢复快,降低了术后不良反应发生率及干预率,节约住院成本。但相比于主流的全麻,局麻的推广仍受到一定局限:(1)临床医生常规认为局麻状态下难以控制患者的呼吸动度,从而影响手术操作和碎石效

果,仍较推崇传统的全麻;(2)患者对于局麻的认知不够,从而产生对局麻的恐惧、焦虑情绪,偏向于更为舒适的全麻。

目前推行局麻下 FURS 所面临的最关键问题是患者对疼痛的耐受性,术中疼痛的存在可能是应用局麻的限制因素之一。实施局麻手术时,镇痛药曲马多与局麻药丁卡因胶浆的联合应用可提高患者对手术疼痛的耐受阈值<sup>[17]</sup>。曲马多是临床缓解泌尿系结石疼痛的常用中枢性镇痛剂,属人工合成的弱阿片类药物,通过激动阿片受体让神经元突触无法大量摄取去甲肾上腺素,从而抑制痛觉传递,达到快速镇痛的效果<sup>[18]</sup>。丁卡因胶浆则是一种具有很好润滑作用的氨基酯类局麻药,已有研究表明,将丁卡因胶浆用于留置尿管,不仅可提高患者主观舒适度,减轻痛苦,而且有利于稳定患者血流动力,减轻躁动程度,从而避免损伤尿道黏膜<sup>[19]</sup>。对于疼痛感受异常明显或合并严重紧张、焦虑情绪的患者,术中静脉加用右美托咪定等镇静剂可以达到更好的手术效果。

另一个关键的问题则是如何保证术中置鞘成功率。局麻患者术中置鞘失败的原因通常包括:(1)输尿管的狭窄扭曲;(2)患者疼痛耐受阈值或心理承受能力过低,常规操作即引起强烈不适;(3)高危/高龄患者术中因疼痛或紧张焦虑情绪出现生命体征不平稳。虽然较难规避如输尿管狭窄扭曲等客观因素,但可以通过提高患者疼痛耐受阈值、加强患者心理建设等方式来提高局麻手术的置鞘成功率。术前给予患者正性心理暗示,使患者对疼痛体验的觉知力、注意力及认知发生积极改变,并且对当下的疼痛体验有更好的控制,有助于缓解紧张、焦虑情绪,使其正确认识 FURS,有信心克服并耐受术中疼痛<sup>[20]</sup>。此外,术前

预置输尿管支架可以充分扩张输尿管,降低输尿管平滑肌张力,减少镜检和置鞘操作刺激输尿管痉挛引起的疼痛,从而提高置鞘成功率。

本组局麻病例能够耐受 FURS 的原因,笔者分析如下:(1)相比于上尿路的内脏疼痛感觉,尿道和膀胱的刺激感更让人难以忍受,尤其对于男性患者<sup>[21]</sup>,细长的尿道增加了狭窄的可能,前列腺受压迫亦会产生强烈尿意等不适感受。因此,针对以上情况,术中若需长时间碎石可让助手固定软镜鞘,以减少水肿的黏膜与软镜鞘的摩擦,从而减少疼痛的产生。同时,保证下尿路的麻醉效果,术中根据患者的主观感受,适时适量追加盐酸丁卡因胶浆用量,亦有利于手术的顺利进行。(2)肾脏及输尿管对于穿刺、切割等刺激引起的锐痛并不敏感,对于灌注及扩张等导致压力增高的刺激更敏感<sup>[22]</sup>。术者行输尿管镜检时,一边询问患者感受一边进镜,确保动作轻柔流畅,避免不必要的操作。在保证视野清晰的前提下,控制灌注液的流速,以看见镜子前方输尿管轻微扩张呈小缝为佳,在暂停进镜或其他操作时及时关闭进水阀。术中配合使用负压吸引鞘,保持低压灌注,降低肾盂内压力和肾包膜张力,减轻疼痛。(3)如遇患者因紧张、焦虑情绪导致呼吸过度影响软激光碎石时,与患者保持沟通交流,缓解患者紧张情绪,指导患者平稳呼吸或短暂屏气以配合碎石等操作。(4)良好的术前医患沟通及宣教对于缓解患者对手术的恐惧和焦虑情绪十分重要。术前详细向患者解释麻醉及手术过程,消除患者顾虑,术中建立外周静脉通道、使用心电监护仪,与患者时刻保持交流,充分体现人文关怀,可起到改善患者手术体验、顺利完成手术的目的。本团队曾回顾性分析了 109 例局麻下 FURS 病例及 14 例局麻下经皮肾镜联合 FURS 病例<sup>[9,23]</sup>,均证实了 FURS 的可行性、有效性及安全性,积累了相对成熟的局麻手术经验。

本研究显示,两组在术后 2 h 的 VAS 评分上无明显差异,术后疼痛程度相似,提示局麻是一种可接受的全麻替代方式。逆行泌尿系结石手术术后的疼痛会降低患者的治疗舒适度及生活质量,并增加止痛药物的使用量和住院费用,甚至延长住院时间。ÇAKICI 等<sup>[24]</sup>研究接受全麻和硬膜外麻醉下逆行肾内结石手术的患者,发现两种麻醉方式术后第 1 天的疼痛评分没有明显差异。SAHAN 等<sup>[25]</sup>亦发现,行 FURS 的全麻组患者术后第 1 天的静态及动态疼痛评分与硬膜外麻醉组相比均未见差异。局麻组和全麻组结石清除率分别为 85.3%、86.5%,比较差异无统计学意义( $P=0.683$ ),与文献报道局麻下 FURS 的结石清除率为 82.0%~88.9% 吻合<sup>[8-11]</sup>。此外,SAHAN 等<sup>[25]</sup>对 106 例接受硬膜外麻醉(45 例)和全

麻(61 例)的患者行 FURS,硬膜外麻醉组的结石清除率为 86.7%,全麻组的结石清除率为 77.0%,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。局麻组跳过麻醉诱导、气管插管等全麻流程,术后不经历麻醉苏醒期,不仅降低了术前准备的要求及麻醉和复苏过程中潜在的风险,还缩短了总手术时间,与欧元红等<sup>[26]</sup>研究结果类似。局麻组患者术后意识清楚,可即刻下床走动、自行排尿,无须常规留置尿管,减小了对患者心理及生理的影响,患者术后可快速恢复正常生活,缩短了术后住院时间,加快了病房床位的周转率,减轻了患者的经济负担及就医压力<sup>[27]</sup>。相比之下,全麻的患者术后则需常规留置尿管,以防止尿潴留的发生及方便护理,但留置尿管被证实是全麻苏醒期躁动(emergence agitation, EA)发生的危险因素之一,容易引起患者的不适与躁动,威胁全麻患者的苏醒期安全,同时存在尿管错位脱落、损伤尿道及尿路感染等风险<sup>[28]</sup>。

本研究发现,局麻组手术前后炎症指标(WBC、NEUT、CRP)的变化值均明显低于全麻组,提示局麻对机体的刺激和影响更小,全身炎症反应也更轻。肾盂灌洗时肾盂内压会出现短时间内升高,肾盂内高压使得结石粉碎过程中的细菌及内毒素随着灌洗液通过肾盂肾窦、肾盂静脉或淋巴管逆流入血,引起全身炎症反应。已知 FURS 术中的肾盂安全压力为 30 mmHg,当肾盂内压 $\geq 30$  mmHg 并持续超过 10 min 时,术后发生 SIRS 的风险将会大大增加<sup>[29]</sup>。局麻组术后 SIRS 发生率明显低于全麻组的原因可能如下:(1)局麻的患者术中意识清楚,能够及时向术者反馈肾盂内压力升高所导致的疼痛感,术者根据患者感受及时减少冲水量或暂停操作,减少肾盂内高压的发生情况或持续时间,从而降低了术后 SIRS 的发生率。(2)全麻状态下机体会应激性产生大量的促炎细胞因子,如白细胞介素(IL)-6、IL-8、IL-10 等,加剧机体炎症反应。(3)全麻状态下患者抵抗力、免疫力均受影响,术中、术后发生感染的风险增加。中性粒细胞对微生物感染反应迅速,感染时机体内中性粒细胞数量会急剧增加。在脓毒血症的患者中中性粒细胞的凋亡会延迟。故炎症反应发生时 NEUT 升高<sup>[30-32]</sup>。

本研究也存在一些不足之处:(1)缺少对局麻组术中的 VAS 评分,无法对患者手术过程中的主观感受进行评价;(2)只比较了局麻与全麻 FURS 的临床疗效,没有对局麻与硬膜外麻醉下实施 FURS 进行比较;(3)本研究为单中心回顾性分析,更具说服力的结论需更大样本量的前瞻性随机对照研究进一步证实。

综上所述,与全麻相比,局麻下 FURS 不仅可达到类似的结石清除效果,而且手术时间更短、术后恢复更快、炎症反应更轻、住院费用更低,在充分术前评估及沟通宣教的前提下,值得临床推广应用。

## 参考文献

- [1] ABEDI G, MONGA M. Flexible ureteroscopy for treatment of upper urinary tract calculus [J]. *J Endourol*, 2021, 35(2): 56-61.
- [2] JIANG P, XIE L, ARADA R, et al. Qualitative review of clinical guidelines for medical and surgical management of urolithiasis: consensus and controversy 2020 [J]. *J Urol*, 2020, 205(4): 999-1008.
- [3] 袁谦, 江洪涛, 刘增钦, 等. 肾结石负荷的三种测量参数与输尿管软镜手术时间及效果的相关性分析 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2021, 42(5): 339-343.
- [4] 胡力仁, 范先明, 林剑锋, 等. 可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜治疗 2~3 cm 上尿路结石 [J]. *中国微创外科杂志*, 2022, 28(9): 763-766.
- [5] 吴华军, 吴军, 余凯焯, 等. 不同大小肾结石患者采用输尿管软镜下钬激光治疗的效果比较 [J]. *中国当代医药*, 2020, 27(28): 85-87, 91.
- [6] 周丹, 王立宽, 杨旭东, 等. 全身麻醉对患者术后肺部并发症影响的研究进展 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(7): 715-718.
- [7] STEADMAN J, CATALANI B, SHARP C, et al. Life-threatening perioperative anesthetic complications: major issues surrounding perioperative morbidity and mortality [J]. *Trauma Surg Acute Care Open*, 2017, 2(1): e000113.
- [8] 张慧铭, 史晶, 徐虹, 等. 杜非合剂联合利多卡因局部麻醉在输尿管软镜碎石取石的临床应用 [J]. *基层医学论坛*, 2021, 25(26): 3743-3744.
- [9] 王宁, 刘慧倩, 唐永玺, 等. 局麻输尿管软镜钬激光碎石取石术治疗高危上尿路结石患者疗效观察 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(8): 620-625.
- [10] PAI A, KADHIM H, MACKIE S, et al. Local anesthetic flexible ureterorenoscopy in the management of urolithiasis [J]. *J Endourol*, 2019, 33(9): 696-698.
- [11] 谢天朋, 孙昊, 王晓宁, 等. 局麻下输尿管软镜碎石术在高危上尿路结石患者中的应用 [J]. *赣南医学院学报*, 2022, 42(7): 687-689.
- [12] BULLOCK B, BENHAM M D. Bacterial sepsis [M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021: 31-35.
- [13] SHAFSHAK T S, ELNEMR R. The visual analogue scale versus numerical rating scale in measuring pain severity and predicting disability in low back pain [J]. *J Clin Rheumatol*, 2021, 27(7): 282-285.
- [14] 金丹, 方立, 程跃. 输尿管软镜时代肾结石负荷的评估进展 [J]. *现代实用医学*, 2021, 33(12): 1677-1680.
- [15] 黎衍敏, 伍耿青. 局麻与全麻微创经皮肾镜取石术治疗老年肾结石的对比研究 [J]. *中国医药导报*, 2020, 17(22): 94-97.
- [16] STRINGER C M, LOPEZ M J, MAANI C V. Tetracaine [M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022: 68-69.
- [17] ECKE T H, DIMITRI B, GUIDO W, et al. Presentation of a method at the Exploration Stage according to IDEAL: percutaneous nephrolithotomy (PCNL) under local infiltrative anesthesia is a feasible and effective method: retrospective analysis of 439 patients [J]. *Int J Med Sci*, 2017, 14(4): 302-309.
- [18] SAEED I, LA CAZE A, HOLLMANN M W, et al. New insights on tramadol and immunomodulation [J]. *Curr Oncol Rep*, 2021, 23(11): 123.
- [19] 谢丹, 章晓玲, 骆蕾, 等. 丁卡因胶浆与石蜡油在经皮肾镜碎石取石术后留置导尿管中的应用效果比较 [J]. *中国当代医药*, 2022, 29(10): 92-95.
- [20] 彭红, 文宏贵, 罗红, 等. 正性心理暗示与杜冷丁在取卵术中的临床应用效果比较 [J]. *重庆医科大学学报*, 2020, 45(5): 689-692.
- [21] 高培珍, 陈彪. 丁卡因含服复合静脉麻醉在超重或肥胖者无痛清醒胃镜检查中的应用观察 [J]. *山东医药*, 2020, 60(13): 49-52.
- [22] 郑治海, 刘左栋, 郑冀鲁. 局部浸润麻醉下经皮肾镜碎石取石术: 2 000 例中国患者的单中心治疗经验 [J/CD]. *泌尿外科杂志(电子版)*, 2019, 11(4): 64.
- [23] 唐永玺, 王宁, 刘慧倩, 等. 局麻下双镜联合碎石取石术治疗高危复杂性肾结石 14 例疗效分析 [J]. *中国微创外科杂志*, 2022, 22(4): 323-327.
- [24] ÇAKICI M Ç, ÖZOK H U, EROL D, et al. Comparison of general anesthesia and combined spinal-epidural anesthesia for retrograde intrarenal surgery [J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2019, 71(6): 636-643.
- [25] SAHAN M, SARILAR O, AKBULUT M F, et al. Flexible ureterorenoscopy and laser lithotripsy with regional anesthesia vs general anesthesia: a prospective randomized study [J]. *Int Braz J Urol*, 2020, 46(6): 1010-1018. (下转第 2982 页)

- ER H Z, et al. Nephrolithiasis in Israel: epidemiological characteristics of return patients in a tertiary care center[J]. *Isr Med Assoc J*, 2016, 18(12):725-728.
- [15] TURK C, PETRIK A, SARICA K, et al. EAU guidelines on interventional treatment for urolithiasis[J]. *Eur Urol*, 2016, 69(3):475-482.
- [16] DION M, ANKAWI G, CHEW B, et al. CUA guideline on the evaluation and medical management of the kidney stone patient: 2016 update[J]. *Can Urol Assoc J*, 2016, 10(11/12):347-358.
- [17] WILHELM S M, WANG T S, RUAN D T, et al. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for definitive management of primary hyperparathyroidism [J]. *JAMA Surg*, 2016, 151(10):959-968.
- [18] ELKOUSHY M A, YU A X, TABAH R, et al. Determinants of urolithiasis before and after parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism[J]. *Urology*, 2014, 84(1):22-26.
- [19] ASSIMOS D G. Re: hypercalciuria may persist after successful parathyroid surgery and it is associated with parathyroid hyperplasia [J]. *J Urol*, 2015, 194(6):1652-1653.
- [20] KHAN A A, HANLEY D A, RIZZOLI R, et al. Primary hyperparathyroidism: review and recommendations on evaluation, diagnosis, and management. A Canadian and international consensus [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(1):1-19.
- [21] HUSSAIN M, RIZVI S A, ASKARI H, et al. Management of stone disease: 17 years experience of a stone clinic in a developing country [J]. *J Pak Med Assoc*, 2009, 59(12):843-846.
- [22] EISNER B H, GOLDFARB D S. A nomogram for the prediction of kidney stone recurrence [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2014, 25(12):2685-2687.
- [23] SORENSEN M D, DUH Q Y, GROGAN R H, et al. Differences in metabolic urinary abnormalities in stone forming and nonstone forming patients with primary hyperparathyroidism [J]. *Surgery*, 2012, 151(3):477-483.
- [24] ISLAM A K, HOLT S, REISCH J, et al. What predicts recurrent kidney stone after parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism? [J]. *J Am Coll Surg*, 2020, 231(1):74-82.
- [25] SPIVACOW F R, NEGRI A L, DEL VALLE E E, et al. Persistence of hypercalciuria after successful surgical treatment for primary hyperparathyroidism [J]. *Int Urol Nephrol*, 2012, 44(3):857-863.
- (收稿日期:2023-01-24 修回日期:2023-05-29)  
(编辑:唐 璞)
- 
- (上接第 2976 页)
- [26] 欧元红,覃锐祥,沈霜,等.不同麻醉方式输尿管镜钬激光碎石术的疗效比较[J].*西部医学*, 2020, 32(2):225-228.
- [27] 叶俊兵,叶利洪,钱卫良,等.日间手术治疗输尿管结石的安全性与疗效分析[J].*微创泌尿外科杂志*, 2021, 10(5):316-320.
- [28] 洪妙君,谢任龙,庾浩坚,等.普外科患者全麻术后苏醒期躁动的危险因素[J].*中外医学研究*, 2022, 20(22):108-111.
- [29] 周煦东,李辰,吕晨冉.输尿管软镜碎石术中不同肾盂内压对患者术后肾功能、疼痛程度、尿mALB及不良反应的影响[J].*临床和实验医学杂志*, 2022, 21(3):310-313.
- [30] SAE-KHOW K, TACHABOON S, WRIGHT H L, et al. Defective neutrophil function in patients with sepsis is mostly restored by ex vivo ascorbate incubation [J]. *J Inflamm Res*, 2020, 25(13):263-274.
- [31] MA C, LU J, ZHU Y, et al. Systemic inflammatory response syndrome combined with pre and postoperative white blood cell ratio is a better criterion to identify septic shock patients after flexible ureteroscopic lithotripsy [J]. *J Endourol*, 2021, 35(7):973-978.
- [32] 白任然,高亮,姜力,等.输尿管软镜碎石术后全身炎症反应综合征的危险因素分析[J].*医学信息*, 2021, 34(7):102-105.
- (收稿日期:2023-02-18 修回日期:2023-06-27)  
(编辑:唐 璞)