

·临床研究·

低肾盂压力在输尿管软镜碎石术治疗 上尿路结石中的效果分析

李东风*, 陈燕忠, 韩军

(昆山市第三人民医院 泌尿外科, 江苏 苏州 215316)

摘要: **目的** 探究低肾盂压力在输尿管软镜碎石术 (flexible ureteroscopic lithotripsy, FURL) 治疗上尿路结石中的效果。**方法** 选取2017年6月至2021年6月期间昆山市第三人民医院收治的106例上尿路结石患者, 所有患者均行FURL, 并于术中监测肾盂压力, 根据术中肾盂压力的不同将患者分为高压组55例 (肾盂压力 ≥ 30 mmHg), 低压组51例 (肾盂压力 < 30 mmHg)。比较两组患者术前1 d、术后3 d的肾功能指标[血肌酐 (serum creatinine, Scr)、尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)]、炎症指标[白细胞介素6 (interleukin 6, IL-6)、C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)]及氧化应激指标[超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase, SOD)、丙二醛 (malondialdehyde, MDA)], 并统计术后并发症发生情况, 分析其安全性。**结果** 术后3 d, 两组患者Scr、BUN水平均升高, 但低压组Scr、BUN水平低于高压组 ($P < 0.05$); 两组患者IL-6、CRP水平均升高, 但低压组IL-6、CRP水平低于高压组 ($P < 0.05$); 两组患者SOD水平降低、MDA水平升高, 但低压组SOD水平高于高压组, MDA水平低于高压组 ($P < 0.05$); 两组手术时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 低压组患者住院时间低于高压组 ($P < 0.05$); 高压组患者出现发热4例, 细菌感染6例, 肾区痛3例, 腹腔积液1例, 低压组出现发热、细菌感染各2例, 肾区痛1例, 低压组术后并发症总发生率为9.80%低于高压组的25.45% ($P < 0.05$)。**结论** 与高肾盂压力比较, 上尿路结石患者在FURL中低肾盂压力能够降低对肾功能损伤, 减少对炎症水平及氧化应激指标的激活作用, 降低术后并发症的发生率, 因此控制肾盂压力于低水平对FURL具有重要意义。

关键词: 肾盂压力; 输尿管软镜碎石术; 上尿路结石; 肾功能

中图分类号: R364.2

文献标识码: A

文章编号: 1674-7410(2022)02-0092-04

DOI: 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2022.02.16

Effects of low renal pelvis pressure in patients with upper urinary tract calculi treated with flexible ureteroscopic lithotripsy

Li Dongfeng*, Chen Yanzhong, Han Jun

(Department of Urology, Kunshan Third People's Hospital, Suzhou 215316, Jiangsu, China)

Corresponding author: Li Dongfeng, E-mail: lidongfeng20212022@163.com

Abstract: Objective This study aimed to investigate the effects of low renal pelvis pressure in patients with upper urinary calculi treated with flexible ureteroscopic lithotripsy (FURL). **Methods** A total of 106 patients with upper urinary calculi admitted to the Third People's Hospital of Kunshan City between June 2017 and June 2021 were selected. All patients underwent FURL, and renal pelvis pressure was monitored during the operation. According to the intraoperative renal pelvis pressure, the patients were divided into a high pressure group (55 cases, renal pelvis pressure ≥ 30 mmHg) and a low pressure group (51 cases, renal pelvis pressure < 30 mmHg). Renal function indexes [serum creatinine (Scr) and blood urea nitrogen (BUN)], inflammatory indexes [interleukin-6 (IL-6) and C-reactive protein (CRP)] and oxidative stress indicators [superoxide dismutase (SOD) and malondialdehyde (MDA)], and the incidence of postoperative complications were analyzed to assess safety. **Results** On the 3rd day after operation, Scr and BUN levels in both groups increased, but Scr and BUN levels in the low-pressure group were lower than those in the high-pressure group ($P < 0.05$). The levels of IL-6

and CRP in both groups increased but were lower in the low pressure group than the high pressure group ($P < 0.05$). The SOD level decreased, and the MDA level increased in both groups, but the SOD level in the low pressure group was higher than that in the high pressure group, and the MDA level was lower than that in the high pressure group ($P < 0.05$). No significant difference in operation time was observed between the high and low pressure groups ($P > 0.05$), and the hospitalization time was shorter in the low pressure group than the high pressure group ($P < 0.05$). There were four cases of fever, six cases of bacterial infection, three cases of renal pain and one case of ascites in the high pressure group, and two cases of fever, two cases of bacterial infection, and one case of renal pain in the low pressure group. The total incidence of postoperative complications was lower in the low pressure group was 9.80%, a value lower than the 25.45% in the high pressure group ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with high renal pelvis pressure, low renal pelvis pressure in patients with upper urinary tract calculi undergoing FURL is associated with lower renal function damage, inflammatory activation and oxidative stress indicators, and occurrence of postoperative complications.

Keywords: Renal pelvis pressure; Flexible ureteroscopic lithotripsy; Upper urinary tract calculi; Renal function

上尿路结石是泌尿系结石中最为常见的一种,表现为腰部及下腹部疼痛、血尿等,男性发病率高于女性^[1]。临床上关于尿路结石的治疗主要分为药物及手术治疗。输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopic lithotripsy, FURL)是近年来逐渐普及的一种治疗上尿路结石的新型手术,具有损伤小、手术用时短,术后恢复快的特点^[2-3]。但FURL存在一定的局限性,由于FURL操作过程中需要对结石碎片进行冲洗,会对肾盂造成一定的压力,而不同的肾盂压力对肾脏功能的影响不同^[4]。有研究认为,大量使用灌洗液会使肾盂压力增加,从而增加感染的风险,因此探究不同肾盂压力在FURL治疗上尿路结石患者中的效果对于完善FURL手术具有重要意义^[5-6]。目前关于不同肾盂压力在FURL的研究较少,研究结论尚不充足,为进一步探究低肾盂压力在FURL的效果,本文基于此进行分析,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年6月至2021年6月期间昆山市第三人民医院收治的106例上尿路结石患者,其中男64例,女42例,年龄20~68岁;肾上盏结石16例,肾中盏结石31例,肾下盏结石28例,肾多盏结石10例,输尿管上段结石21例,结石直径大小0.7~2.4 cm,所有患者均行FURL,并于术中监测肾盂压力,根据肾盂压力的不同将患者分为2组。两组上尿路结石患者基础资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

纳入标准:①符合《软性输尿管镜术中国专家共识》^[7]中输尿管结石的诊断标准,并符合FURL手术指征;②根据影像学检查(CT、超声等),均确诊为上尿路结石;③患者均符合FURL手术指征,并

行FURL;④对患者进行结石成分分析;⑤患者年龄>18岁;⑥患者签署知情同意书。

排除标准:①近期进行结石手术;②患有其他炎症性疾病等;③近期服用过影响炎症及应激指标的药物,或进行相应治疗;④患有其他影响肾功能疾病者;⑤患有癌症者;⑥患有尿路感染;⑦患有糖尿病、高血压者;⑧患有认知功能障碍。本研究已通过伦理委员会批准(伦理编号:017634)。

表1 两组患者基础比较

组别	例数	年龄 (岁)	男/女 (例)	病程 (年)	结石直径 (cm)
高压组	55	44.23±7.46	31/24	4.15±1.84	1.55±0.68
低压组	51	43.56±7.28	33/18	3.95±2.01	1.51±0.79
χ^2/t 值		0.467	0.725	0.535	1.112
P 值		0.641	0.394	0.594	0.269

1.2 方法

1.2.1 FURL手术方法 患者取截石位,全麻后,Wolf8/9.8输尿管硬镜取出2周前留置的F5双J管并探查输尿管是否存在结石梗阻、狭窄等情况。在斑马导丝引导下置入F14输尿管软镜鞘,通过输尿管软镜鞘留置F4输尿管导管,并置入奥林巴斯电子软性输尿管镜(URF-P6),调整钬激光功率(0.8~1.2 J, 20~30 Hz),进行碎石,力争结石碎片<3 mm。术中采用生理盐水灌注,使结石碎片排出,较大结石需使用套石篮将其取出,术后常规留置F5双J管4周^[8]。

1.2.2 肾盂压力监测方法 术中设置灌注流量为300 ml/min,灌注压最大值为100 mmHg,将尿流动力测压仪连接至输尿管导管(需保证测压管内无气泡,并通过注入生理盐水确保测压管通畅)并根据肾盂平面进行调零。连接完成后术中每2 s监测肾盂压力。根据肾盂压力最大值进行分组,肾盂压力≥

30 mmHg为高压组, 肾盂压力<30 mmHg为低压组。

1.3 观察指标

1.3.1 血清生化指标检测 分别采集患者术前1 d, 术后3 d空腹静脉血5 ml, 离心10 min (3 000 r/min, 半径15 cm) 后取上清液待检测, 采用肌酐酶法检测患者血肌酐 (serum creatinine, Scr) 水平, 放射免疫法检测尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN), 白细胞介素6 (interleukin 6, IL-6)、C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 采用酶联免疫试剂盒进行检测, 超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase, SOD)、丙二醛 (malondialdehyde, MDA) 同样采用酶联免疫试剂盒进行检测, 试剂盒均由上海江莱生物科技有限公司提供, 并各自按照相应说明书进行操作。

1.3.2 手术指标 记录患者手术时间, 并统计患者的住院时间。

1.3.3 并发症发生情况 统计治疗期间患者出现的包括发热、细菌感染、肾区痛、腹腔积液等并发症的情况, 并计算总发生率。

1.4 统计学分析 利用SPSS 22.0软件处理数据。计量资料、计数资料分别以 ($\bar{x} \pm s$)、例 (%) 表示, 组间比较均行 *t* 检验及 χ^2 检验, $P < 0.05$ 即差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者肾功能指标比较 术后3 d, 两组患者Scr、BUN水平均升高, 但低压组Scr、BUN水平低于高压组 ($P < 0.05$), 见表2。

表2 两组患者Scr、BUN水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	血肌酐($\mu\text{mol/L}$)		尿素氮(mmol/L)	
		术前	术后	术前	术后
高压组	55	69.43 \pm 8.26	91.74 \pm 10.56*	35.41 \pm 5.43	62.45 \pm 7.35*
低压组	51	68.67 \pm 8.51	76.28 \pm 8.29*	34.66 \pm 5.12	45.26 \pm 6.05*
<i>t</i> 值		0.466	8.340	0.730	13.088
<i>P</i> 值		0.642	<0.001	0.467	<0.001

注: 与同组术前对比, * $P < 0.05$ 。

2.2 两组患者炎症反应指标比较 术后3 d, 两组患者IL-6、CRP水平均升高, 但低压组IL-6、CRP水平低于高压组 ($P < 0.05$), 见表3。

2.3 两组患者氧化应激指标比较 术后3 d, 两组患者SOD水平降低、MDA水平升高, 但低压组SOD水平高于高压组, MDA水平低于高压组 ($P < 0.05$), 见表4。

2.4 两组患者手术指标比较 两组患者手术时间比

表3 两组患者IL-6、CRP水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	IL-6(ng/L)		CRP(mg/L)	
		术前	术后	术前	术后
高压组	55	52.36 \pm 8.56	187.26 \pm 20.56*	16.36 \pm 3.02	27.16 \pm 4.46*
低压组	51	51.65 \pm 8.82	146.29 \pm 18.35*	15.84 \pm 2.76	21.46 \pm 3.26*
<i>t</i> 值		0.420	10.790	0.923	7.463
<i>P</i> 值		0.675	<0.001	0.358	<0.001

注: IL-6, 白细胞介素-6; CRP, C反应蛋白。

表4 两组患者SOD、MDA水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	SOD(U/L)		MDA(nmol/ml)	
		术前	术后	术前	术后
高压组	55	416.26 \pm 45.26	183.56 \pm 20.71*	7.68 \pm 2.05	20.47 \pm 4.15*
低压组	51	420.56 \pm 47.45	241.05 \pm 26.15*	7.34 \pm 1.88	15.76 \pm 3.23*
<i>t</i> 值		0.477	12.594	0.888	6.485
<i>P</i> 值		0.634	<0.001	0.377	<0.001

注: 与同组术前对比, * $P < 0.05$ 。SOD, 超氧化物歧化酶; MDA, 丙二醛。

较, 差异无显著性 ($P > 0.05$), 低压组患者住院时间低于高压组 ($P < 0.05$), 见表5。

表5 两组患者手术及住院时间比较 (min, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间	住院时间
高压组	55	45.06 \pm 6.25	5.65 \pm 1.20
低压组	51	46.25 \pm 5.96	4.36 \pm 1.02
<i>t</i> 值		0.999	5.940
<i>P</i> 值		0.320	<0.001

2.5 两组患者术后并发症情况比较 高压组患者出现发热4例, 细菌感染6例, 肾区痛3例, 腹腔积液1例, 低压组出现发热、细菌感染各2例, 肾区痛1例, 低压组术后并发症总发生率为9.80%低于高压组的25.45% ($P < 0.05$), 见表6。

表6 两组患者术后并发症情况比较[例 (%)]

组别	例数	发热	细菌感染	肾区痛	腹腔积液	总发生
高压组	55	4(7.27)	6(10.91)	3(5.45)	1(1.82)	14(25.45)
低压组	51	2(3.92)	2(3.92)	1(1.96)	0(0.00)	5(9.80)

注: 两组比较, $\chi^2 = 4.406$, $P = 0.036$ 。

3 讨论

FURL是近年来普及的一种微创手术, 逐渐替代了传统的手术。FURL是通过激光将结石震碎, 安全性较高, 恢复较快, 术后并发症较少, 术中需要进行肾盂灌注, 借助理生理盐水灌注, 以获得更加清晰的操作视野^[9-10]。有研究显示, 肾盂压力过高会对肾功能造成一定的损伤, 同时还会增加感染性休克的风险。金志波^[11]等研究显示, 肾盂压力是输尿管

软镜碎石术后并发症的影响因素。因此,分析FURL中肾盂压力,对于提高FURL疗效具有重要意义。既往研究主要关注了FURL对于肾功能的影响,但对于FURL中肾盂压力对肾功能的影响的研究不足^[12]。为有效探究肾盂压力对于FURL手术效果的影响,本研究对比高、低肾盂压力术后各项指标进行分析,以期通过控制肾盂压力提高手术效果。

本研究中,术后3 d,两组患者Scr、BUN、IL-6及CRP、MDA水平均升高,但低压组Scr、BUN、IL-6及CRP、MDA水平低于高压组,SOD水平降低,但低压组SOD水平高于高压组,表明高、低肾盂压力均会对肾功能造成一定损伤,并激活集体炎症反应及氧化应激反应。高压组Scr、BUN水平的升高表明肾盂压力过高会对肾脏造成更为严重的损伤,而肾盂压力较低时,损伤较小,因此FURL术中应密切监测肾盂压力,并将其维持在较低的水平^[13]。本研究中炎症反应及氧化应激反应指标水平的上升,则提示肾盂压力升高,导致肾间质水肿,肾盂内部压力升高导致一系列的肾脏病理学变化,肾功能受损后,毒素无法有效清除,堆积于体内,会释放大量炎症因子,进一步损伤肾脏血管的内皮细胞,单核细胞附着于肾脏血管壁内,从而发生氧化应激反应,导致L-6、CRP及MDA水平均升高,SOD水平降低^[14-16]。本研究对两组患者手术指标及术后并发症进行分析,结果显示,两组患者手术时间相差无异,但低压组患者住院时间明显缩短,低压组术后并发症总发生率为9.8%低于高压组25.45%,表明FURL中低肾盂压力有利于患者恢复,并能降低患者术后并发症的发生。临床研究显示,FURL术后患者通常会发生发热、感染等症状^[17]。分析原因为术中灌注时,高压使液体深入肾实质,同时结石粉末随血液进入全身血液循环,从而导致发热、感染的发生,而低肾盂压力能够减少发热、感染的发生,从而有利于患者术后恢复,缩短住院时间^[18]。

综上所述,与高肾盂压力比较,输尿管结石患者FURL中低肾盂压力能够降低对肾功能损伤,减少对炎症水平及氧化应激指标的激活作用,降低术后并发症的发生率,患者恢复较快,因此控制肾盂压力于低水平对FURL具有重要意义。

参考文献:

- [1] SCHLOMER B J. Urologic treatment of nephrolithiasis [J]. *Curr Opin Pediatr*, 2020, 32(2): 288-294.
- [2] HONG Y, YE H, YANG B, et al. Ultrasound-guided minimally invasive percutaneous nephrolithotomy is effective in the management of pediatric upper ureteral and renal stones [J]. *J Invest Surg*, 2021, 34(10): 1078-1082.
- [3] WU Z H, LIU T Z, WANG X H, et al. Negative-pressure ureteroscopic holmium-YAG laser lithotripsy for ureteral stones [J]. *Urol Int*, 2020, 104(9-10): 752-757.
- [4] CAKICI M C, KAZAN O, CICEK M, et al. Predictive risk factors of urinary tract infection following flexible ureteroscopic lithotripsy [J]. *Arch Esp Urol*, 2021, 74(5): 503-510.
- [5] 周真文, 毕满华, 蒋方, 等. 经皮肾镜碎石术与经尿道输尿管软镜碎石术治疗肾结石疗效比较[J]. *新乡医学院学报*, 2021, 38(3): 289-292.
- [6] 张朝阳, 周舰, 杨军, 等. 侧卧位单通道微创经皮肾镜取石术与输尿管软镜碎石术治疗成人肾结石临床效果比较[J]. *临床军医杂志*, 2021, 49(7): 791-792.
- [7] 中华医学会泌尿外科分会, 中国泌尿系结石联盟. 软性输尿管镜术中国专家共识[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2016, 37(8): 561-565.
- [8] 吴检发, 罗雪理, 祝家兴, 等. 输尿管软镜碎石术联合负压吸引输尿管通道鞘治疗上尿路结石的疗效分析[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2022, 42(2): 246-249.
- [9] CHEN Y, WEN Y, YU Q, et al. Percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopic lithotripsy in the treatment of upper urinary tract stones: a meta-analysis comparing clinical efficacy and safety [J]. *BMC Urol*, 2020, 20(1):109.
- [10] WANG M, SHAO Q, ZHU X, et al. Efficiency and Clinical Outcomes of Moses Technology with Flexible Ureteroscopic Laser Lithotripsy for Treatment of Renal Calculus [J]. *Urol Int*, 2021, 105(7-8): 587-593.
- [11] 金志波, 顾朝辉, 丁小举, 等. 输尿管软镜碎石术后肾周血肿形成的危险因素[J]. *中华实验外科杂志*, 2020, 37(2): 349-351.
- [12] 陈雅燕, 吴齐全, 翁国斌, 等. 如何降低输尿管软镜碎石术中肾盂压力[J]. *浙江临床医学*, 2021, 23(10): 1523, 1525.
- [13] 郭凡. 输尿管软镜碎石术中液体灌注控制方法的研究进展[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2021, 41(3): 547-549.
- [14] 徐晓健, 张俊, 陈宗薪, 等. 微通道经皮肾镜联合输尿管软镜与输尿管软镜钬激光碎石术治疗复杂肾结石疗效及对肾功能的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2022, 21(3): 313-317.
- [15] 王正义, 程跃. “镜鞘比”对输尿管软镜术中肾盂内压控制的意义[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2022, 42(1): 136-138.
- [16] 熊星, 杨江根, 赵振伟, 等. 输尿管软镜碎石术中肾盂内压力监测的临床应用与观察[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(7): 573-576.
- [17] 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.
- [18] 果君媛, 袁芬, 刘翔, 等. 经皮穴位电刺激复合全身麻醉对输尿管软镜碎石术后疼痛、应激反应及免疫功能的影响[J]. *中国医刊*, 2022, 57(2): 194-198.