

·国内论著·

## 智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术 治疗女性 2.0~3.0 cm 肾上盏结石的效果

邓小林<sup>1</sup>, 张红生<sup>2</sup>, 宋乐明<sup>1\*</sup>, 黄鑫<sup>1</sup>, 刘泰荣<sup>1</sup>, 彭作锋<sup>1</sup>

(1. 赣州市人民医院 泌尿外科, 江西 赣州 341000; 2. 宁都县人民医院 泌尿外科, 江西 赣州 341000)

**摘要:** **目的** 观察女性肾上盏结石 2.0~3.0 cm 患者接受智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术的效果。方法 纳入 2018 年 5 月至 2020 年 12 月赣州市人民医院泌尿外科就诊的女性肾上盏结石 2.0~3.0 cm 患者 31 例, 使用 6.0/7.5F 小儿输尿管硬镜行智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术, 术中肾盂压力控制值为 -15~5 mmHg、腔内压力警戒值为 30 mmHg、灌注流量为 50~150 ml/min, 采用 550  $\mu$ m 钬激光光纤碎石, 钬激光能量设定为 1.0~2.0 J, 20~30 Hz。观察患者手术效果及术后并发症。**结果** 患者结石最大直径为 20.1~29.6 mm, 平均 (24.62 $\pm$ 6.35) mm, 2 例患者因输尿管狭窄置二期手术, 4 例患者术中完全改用输尿管软镜碎石, 手术时间为 61.0~87.4 min。27 例患者成功实施智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术, 其中 5 例术中部分联合使用输尿管软镜, 手术时间 (38.21 $\pm$ 12.91) min, 术后 1 个月复查结石清石率 96.30% (26/27), 1 例残留结石患者行体位冲击波碎石。根据术后并发症 Clavien-Dindo 分级标准: I 级 1 例, II 级 1 例, 无 III~V 级患者。**结论** 采用智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术治疗女性 2.0~3.0 cm 肾上盏结石具有较高结石清除率, 且并发症少。

**关键词:** 肾上盏结石; 女性; 肾盂压力; 智能监控; 输尿管镜术

中图分类号: R692.4

文献标识码: A

文章编号: 1674-7410(2021)04-0067-03

## Suctioning Ureteroscopic Lithotripsy with Intelligent Control of Renal Pelvic Pressure in the Treatment of Upper Calyceal Calculi of 2.0-3.0 cm in Women

Deng Xiaolin<sup>1</sup>, Zhang Hongsheng<sup>2</sup>, Song Leming<sup>1\*</sup>, Huang Xin<sup>1</sup>, Liu Tairong<sup>1</sup>, Peng Zuofeng<sup>1</sup>

(1. Department of Urology, Ganzhou People's Hospital, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China;

2. Department of Urology, Ningdu County People's Hospital, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China)

**Abstract: Objective** This study aimed to observe the effects of suctioning ureteroscopic lithotripsy with intelligent control of renal pelvic pressure in the treatment of upper calyceal calculi of 2.0-3.0 cm in women. **Methods** From May 2018 to December 2020, 31 female patients with upper calyceal calculi of 2.0-3.0 cm were enrolled in the Department of Urology of Ganzhou People's Hospital. A rigid ureteroscope was used to perform suctioning ureteroscopic lithotripsy. The intraoperative renal pelvic pressure control value was -15-5 mm Hg. The intracavity pressure warning value was 30 mm Hg. The perfusion flow was 50-150 ml/min for 550  $\mu$ m holmium laser fiber lithotripsy. The energy was set at 1.0-2.0 J, 20-30 Hz. The results of the operations and postoperative complications were observed. **Results** The maximum diameter of the calculi ranged from 20.1 mm to 29.6 mm, with an average of (24.62 $\pm$ 6.35) mm. Two patients underwent a secondary operation for ureteral strictures, and four patients underwent flexible ureteroscopic lithotripsy, with operation times ranging from 61.0 min to 87.4 min. A total of 27 patients were successfully operated on with intelligent control of renal pelvic pressure, in which five patients received combined flexible ureteroscopy. The operation time was (38.21 $\pm$ 12.91) min. The stone free rate was 96.30% (26/27) after 1 month, and one patient with a residual stone underwent shock wave lithotripsy. According to the Clavien-Dindo grading criteria for postoperative complications, one case was grade I, one case was grade II, and no cases were grade III or V. **Conclusion** Suctioning

\*通信作者: 宋乐明, E-mail: slm631@sina.cn

ureteroscopic lithotripsy with intelligent control of renal pelvic pressure in the treatment of upper calyceal calculi of 2.0–3.0 cm in women results in a higher stone free rate and fewer complications.

**Keywords:** Upper calyceal calculi, female; Renal pelvis pressure; Intelligent control; Ureteroscopy

经皮肾镜碎石术是治疗>2.0 cm肾结石的一线治疗方法,但经皮肾镜碎石术创伤大、出血多、术后恢复时间长、并发症多<sup>[1]</sup>。对于2.0~3.0 cm肾上盏结石,有报道显示采用输尿管硬镜治疗术中视野差,碎石和取石效率低,限制了其临床应用<sup>[2]</sup>。本研究在智能监控肾盂压力输尿管软镜术的基础上<sup>[3]</sup>,采用输尿管硬镜治疗女性2.0~3.0 cm肾上盏结石,取得了较好效果,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 纳入2018年5月至2020年12月赣州市人民医院泌尿外科就诊的31例女性肾上盏结石最大直径2.0~3.0 cm患者,年龄19~69岁,平均(44.62±18.81)岁。所有患者均通过病史、体格检查、实验室检查(包括尿常规及培养、血常规、肾功能、电解质、凝血功能、甲状旁腺激素等)、泌尿系超声、腹部正位片和CT影像学检查确诊肾上盏结石,有手术适应证,无手术绝对禁忌证。纳入标准:①年龄18~70岁;②单个结石最大直径2.0~3.0 cm,或多个结石最大直径累计2.0~3.0 cm(以非增强CT为准);③美国麻醉医师协会分级为I/II级(I级:重要器官、系统功能正常,对麻醉和手术的耐受良好,正常情况下基本无危险;II级:有轻微系统性疾病,重要器官有轻度病变,但代偿功能健全,对一般麻醉和手术可以耐受,风险较小)。排除标准:①未控制的泌尿道感染;②术中发现肾积脓的患者;③存在解剖结构异常(异位肾、马蹄肾、重复肾)、尿道狭窄、尿流改道的患者;④重度肾积水患者;⑤有严重全身出血性疾病患者;⑥严重髋关节畸形,摆放体位困难者。本研究通过赣州市人民医院医学伦理委员会审批,患者自愿参与本研究,并签署知情同意书。

**1.2 治疗方法** 所有手术均由同一医生操作,全身麻醉下,患者取截石位斜仰卧位。先在德国Wolf 6.0/7.5F小儿输尿管硬镜直视下置入0.032 inch斑马导丝至肾盂、肾上盏,探查输尿管、肾盂及肾上盏情况。视输尿管管腔情况选择11/13Fr或12/14Fr一次性使用输尿管测压导引鞘(江西医为特科技有限公司),导尿管彻底引流膀胱尿液后沿着斑马导丝置入35 cm输尿管测压导引鞘,将鞘后端压力传感通

道和吸引通道连接至灌注吸引平台(江西医为特科技有限公司),灌注吸引平台选择全自动模式,然后使用20 ml注射器推注生理盐水排空测压传感器气体后校零。平台设定肾盂压力控制值为-15~5 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),腔内压力警戒值为30 mmHg,灌注流量为50~150 ml/min,采用550 μm钬激光光纤插入输尿管硬镜进行碎石钬激光能量设定为2.0~2.5 J,20~30 Hz,碎石采取蚕食法,小结石通过镜鞘间隙直接吸出,较大结石颗粒需通过退镜吸出。鞘或输尿管硬镜置入肾上盏困难者,助手挤压腹部使得肾脏外展,降低鞘进入上盏的难度,结石嵌顿者助手轻拍肾区,促进结石颗粒松动并移位至肾盂。输尿管和肾盂成角影响结石进入鞘内者,可置入导丝于输尿管硬镜与鞘内,将肾盂和输尿管支撑扩张,利于结石粉末吸出。术中输尿管硬镜置入肾上盏困难者或结石残留者,改用STORZT 8.5Fr电子输尿管软镜检查并碎石。术后常规留置5Fr输尿管支架管4周,对于输尿管导入鞘置入失败的患者,给予留置5Fr输尿管支架管2周后再行手术。

**1.3 观察指标** 术中观察肾盂实时压力值的变化,术后严密观察患者的生命体征,并行血常规、电解质、降钙素原等检查。术后30 d行泌尿系统X线平片检查了解残留结石情况,对于X线阴性结石及残留结石患者行CT平扫。对其腔内压力、手术时间、清石率、手术并发症(包括疼痛、血尿、体温、血白细胞、输尿管穿孔等)进行分析。手术时间定义为输尿管软镜置入鞘内找到结石开始碎石至窥镜离开尿道的时间,无结石或者残留结石<4.0 mm定义为结石清除成功。

## 2 结果

31例患者结石最大直径20.1~29.6 mm,平均(24.62±6.35) mm;CT值(984.33±352.82) Hu。4例患者为严重感染,留置输尿管支架,二期手术均行输尿管软镜术;2例患者因输尿管狭窄置入鞘失败,改为输尿管支架置入,二期置入鞘成功;4例因肾上盏角度太大,输尿管硬镜无法够到结石,改用输尿管软镜碎石术,手术时间61.0~87.4 min。27例患者置入一次性使用输尿管测压导引鞘,并成功实施智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术,5例术

中联合使用输尿管软镜。术中肾盂压力控制在30 mmHg以内,当血块或结石粉末堵住出口时,可出现实际肾盂压力超过20 mmHg并平台报警,实际肾盂压力超过30 mmHg平台直接停止灌注。高流量情况下,术中视野清晰,手术时间21.3~67.3 min,平均(38.21±12.91) min。术后1个月复查结石清石率96.30% (26/27),1例残留结石患者行体外冲击波碎石术。术中均未出现输尿管穿孔、撕脱等并发症,术后无输尿管狭窄发生。根据术后并发症Clavien-Dindo分级标准:Ⅰ级1例,Ⅱ级1例,无Ⅲ~Ⅴ级患者,Ⅰ级并发症患者在给予对症处理后恢复。

### 3 讨论

经皮肾镜碎石术目前仍是直径>2.0 cm肾结石的首选治疗方法,但是经皮肾镜碎石术需经肾脏建立通道,创伤大、出血多,术后恢复时间长,并发症较多<sup>[1]</sup>。随着输尿管软镜的发展,越来越多的学者尝试输尿管软镜术治疗2.0~3.0 cm肾结石,但碎石效率低,手术时间长,且容易损坏输尿管软镜<sup>[4]</sup>。因此为了便于操作,有研究采用输尿管硬镜治疗2.0~3.0 cm肾上盏结石,但由于肾上盏角度、灌注流量、取石器械的限制,术中碎石取石效率低,手术视野差,且增加了感染、出血等并发症的发生率<sup>[5]</sup>。改良的负压组合式输尿管硬镜在一定程度上增加了液体循环,提高了碎石效率,但术中无法保持液体灌注和吸引的平衡,一旦结石粉末或血块堵塞通道,容易导致肾盂内高压,引起感染和肾脏破裂等并发症,限制了其临床应用<sup>[5-6]</sup>。

相关报道显示,在智能监控肾盂压力的输尿管软镜吸引取石术的基础上,采用细输尿管硬镜代替输尿管软镜,联合具有压力反馈控制的灌注吸引平台和输尿管测压导引鞘,实施智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术,治疗复杂输尿管结石效果良好<sup>[7-8]</sup>。术中平台通过鞘采集的肾盂内压力数值,反馈性地自动控制吸引力大小,使得不同流量时的肾盂内压力在设定值上下波动,当各种原因导致肾盂高压超过警戒值时,平台报警提示并自动停止灌注<sup>[9]</sup>。传统的输尿管硬镜术中无法明确不同外径大小的输尿管硬镜能承载的最大流量,而本研究中智能监控肾盂压力技术能检测不同镜鞘比下的最大承载灌注流量,使得术中灌注流量更加安全。术中使用硬镜操作,不但操作便捷,视野清晰,而且可使用550 μm高功率钬激光光纤碎石,极大程度提高了碎石和取石效率。本研究在该技术治疗复杂输尿管结

石的基础上,拓展其适应证,尝试用于治疗肾上盏结石<sup>[10]</sup>。纳入患者之所以为女性肾上盏结石,是因为男性患者常需使用45 cm鞘,而目前常规长度的输尿管硬镜入鞘后无法出鞘到达肾上盏,如男性患者采用此技术处理肾盂和肾上盏结石,需使用加长10 cm输尿管硬镜。

此手术成功的关键在于输尿管测压导引鞘成功置入肾盂或肾上盏,因此肾上盏、肾盂、输尿管的角度也非常重要,肾上盏与肾盂和输尿管长轴在同一直线的结构,利于鞘远端置于肾上盏,击碎的结石能即刻吸出。鞘或输尿管硬镜置入肾上盏困难者,助手挤压腹部使肾脏外展,降低鞘进入上盏的难度,结石嵌顿者助手轻拍肾区促进结石颗粒松动并移位至肾盂。本研究中4例患者因肾上盏角度原因,输尿管硬镜无法触及结石,改用输尿管软镜,其余患者通过以上办法和联合使用输尿管软镜均顺利实施手术,其手术时间较单纯输尿管软镜术明显缩短,术后未出现严重并发症。需要指出的是,本研究只是描述性研究,未严格设计对照组比较该技术与经皮肾镜取石术及输尿管软镜术的安全性和有效性,有待后续进行深入研究。

因此,对于女性2.0~3.0 cm肾上盏结石,可尝试应用智能监控肾盂压力的输尿管硬镜吸引取石术代替经皮肾镜碎石术,术中视情况联合输尿管软镜术,将提高碎石取石效率,降低手术并发症。

### 参考文献:

- [1] YILDIZHAN M, BALCI M, ASIL E, et al. Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery outcomes for kidney stones larger than 2 cm from guy's stone scoring system perspective [J]. *Int J Clin Pract*, 2021,10(111):e14956.
- [2] 邱敏捷,徐乐,蒋杰宏.大功率钬激光结合硬输尿管镜处理肾中上盏结石35例分析[J]. *吉林医学*, 2011,32(19):3890-3891.
- [3] ZHU X, SONG L, XIE D, et al. Animal experimental study to test application of intelligent pressure control device in monitoring and control of renal pelvic pressure during flexible ureteroscopy [J]. *Urology*, 2016,91(242):e11-15.
- [4] JIANG K, ZHANG P, XU B, et al. Percutaneous nephrolithotomy vs. retrograde intrarenal surgery for renal stones larger than 2cm in patients with a solitary kidney: a systematic review and a meta-analysis [J]. *Urol J*, 2020,17(5):442-448.
- [5] 曲仕浩,桂西青,徐棣苒,等.输尿管镜碎石取石术治疗23例经皮肾术后肾中上盏残余结石[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2016,36(5): (下转第73页)

泌尿系结石的治疗难度大,其结石成分差异决定其治疗方法。碳酸磷灰石中存在大量基质,比较容易被打碎,通常采用手术治疗,术后裂解成沙排出体外;一水草酸钙类结石密度大,质地坚硬,碎石难度大,通常会形成石阶,体外碎石或化学溶石等方法难以实现预期理想效果;二水草酸钙类结石质地较为松软,粉碎难度小,适用于体外碎石;六水磷酸铵镁属于一种感染性结石,经粉碎后较容易引发感染,需注重术后感染工作等<sup>[8]</sup>。本研究结果显示,经CT检查泌尿系统结石中混合结石显著高于单纯结石,其中单纯结石成分仅含有5种,混合结石中则有8种,均以含钙成分的结石为主。此外,CT诊断一水草酸钙、碳酸磷灰石准确率均显著高于除二水磷酸氢钙外的成分检测准确率。在诊断灵敏度方面:二水尿酸、无水尿酸、六水磷酸铵镁、尿酸铵均全部检出,但特异度却较低,临床应用价值不大。可以看出,CT检查对一水草酸钙、碳酸磷灰石、二水磷酸氢钙的诊断准确率较高,能对结石主要成分进行初步判断,临床应用价值较大<sup>[9-11]</sup>。随着影像学技术发展,CT扫描已经成为一种常用的影像学检查方法,不需对比剂,操作简单,可实现连续多平面扫描,并清晰显示结石具体位置及其与周围组织的关系,还可清晰显示结石大小、部位与密度情况。根据CT检查结果,可初步判断结石主要成分,但诊断价值有限,因此需要在诊断过程中,结合尿液代谢分析方法,实施综合诊断,提高诊断价值<sup>[12]</sup>。

综上所述,利用CT技术检查泌尿系统结石成分时,可有效判断碳酸磷灰石、一水草酸钙结石等成

分,但诊断价值相对局限,临床可尝试结合其他方法进一步提高诊断准确性。

#### 参考文献:

- [1] 赵民,韩剑勇,孙涛然.64排螺旋CT检查在泌尿系统结石性质评价中的临床研究[J].健康之友,2020,12(2):71-72.
- [2] 佟梓滨.CT检查对泌尿系统结石成分的诊断准确性[J].内蒙古医学杂志,2017,49(10):1189-1191.
- [3] 傅晓彬,黄洲,崔运能,等.CT能谱成像对在体非单发泌尿系结石的成分与同源性分析[J].中国当代医药,2020,27(24):13-16,253.
- [4] 史常勤,朱锐.64排螺旋CT检查在诊断泌尿系结石中的应用价值[J].中国保健营养,2018,28(2):257-258.
- [5] 江杰,谢晓洁,闵蕊,等.不同管电压CT扫描对泌尿系结石成分分析的价值探讨[J].中国中西医结合影像学杂志,2018,16(5):478-480.
- [6] 陈英,胡洋.彩色多普勒超声在泌尿系结石诊断中的准确性分析[J].中国现代医生,2018,56(12):69-72,169.
- [7] 李培秀,董立军,都日娜,等.双能量CT技术及其对泌尿系结石成分分析的临床应用研究[J].医疗卫生装备,2017,38(4):120-122,130.
- [8] 刘杰琼,王斌.双源CT双能量结石成分分析法与CT值测量法评估泌尿系结石成分对比研究[J].影像研究与医学应用,2019,3(5):59-61.
- [9] 莫信,金军,徐丙仁,等.能谱CT对体内泌尿系结石成分分析的临床价值[J].深圳中西医结合杂志,2019,29(20):5-7,199.
- [10] 陈艾,商亚军,陈英.泌尿系结石的CT值与结石成分及易碎性之间的关系[J].深圳中西医结合杂志,2018,28(17):11-13.
- [11] 王勇敢.观察分析多层螺旋CT检查在诊断泌尿系结石中的应用效果[J].影像研究与医学应用,2019,3(20):213-214.
- [12] 付蓉,崇延坤,卞直鹏.CT尿路造影与磁共振尿路成像在泌尿系统结石诊断中的作用探讨[J].影像研究与医学应用,2019,3(19):99-100.

(上接第69页)

658-660.

- [6] 张胜威,王晓甫,褚校涵,等.负压组合式输尿管硬镜与经皮肾镜治疗2~4 cm肾盂或肾上盏结石的比较[J].中国微创外科杂志,2019,19(3):225-228.
- [7] 邓小林,宋乐明,钟久庆,等.可智能监控肾盂内压的输尿管软镜吸引取石术的临床应用[J].中华泌尿外科杂志,2016,37(5):385-388.
- [8] DENG X, SONG L, XIE D, et al. A novel flexible ureteroscopy with intelligent control of renal pelvic pressure:

an initial experience of 93 cases [J]. J Endourol, 2016,30(10):1067-1072.

- [9] HUANG J, XIE D, XIONG R, et al. The application of suctioning flexible ureteroscopy with intelligent pressure control in treating upper urinary tract calculi on patients with a solitary kidney [J]. Urology, 2018,111(7):44-47.
- [10] 邓小林,朱贤鑫,曾旻,等.智能监控腔内压力的输尿管硬镜吸引取石术治疗复杂输尿管结石[J].中国现代医学杂志,2018,28(4):120-123.