

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.18.008

彩色多普勒超声对输尿管软镜碎石术积水肾脏血流动力学的评价*

穆 靓¹, 孙 园², 韦爱华¹, 徐姣姣¹, 刘 莉¹, 南淑良^{1△}, 管湘平¹, 梁 亮³

(1. 陕西省人民医院超声诊断中心, 西安 710068; 2. 西安交通大学第一附属医院东院血液透析室, 西安 710089; 3. 陕西省人民医院泌尿病院, 西安 710068)

[摘要] **目的** 探讨彩色多普勒超声(CDFI)评价输尿管软镜碎石术围术期不同程度积水肾脏的血流动力学情况。**方法** 选择 2016 年 11 月至 2018 年 10 月陕西省人民医院进行输尿管软镜碎石术的单发肾结石患者 51 例, 根据术前积水程度分为中重度积水组($n=11$)及轻度-无积水组($n=40$), 动态观察两组患者术前 1 d 及术后 7 d 叶间动脉阻力指数(RI), 并进行统计学分析。**结果** 术前 1 d 检查, 中重度积水组患者肾脏的叶间动脉 RI 为(0.72 ± 0.03), 明显高于轻度-无积水组患者(0.63 ± 0.04), 两组比较差异有统计学意义($t=0.085$, $P=0.000$)。术后 7 d 复查, 中重度积水组患者术后 RI 为(0.67 ± 0.02), 较术前明显降低, 差异有统计学意义($t=-0.049$, $P=0.000$); 但仍高于轻度-无积水组患者的 RI(0.64 ± 0.03), 且差异有统计学意义($t=0.028$, $P=0.001$); 而轻度-无积水组手术前后比较, 差异无统计学意义($t=0.008$, $P=0.790$)。**结论** CDFI 可以用 RI 值的方式量化输尿管软镜碎石手术围术期肾内动脉灌注。

[关键词] 超声检查, 多普勒, 彩色; 输尿管软镜碎石术; 围术期; 肾; 血流动力学
[中图分类号] R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2019)18-3096-03

Hemodynamic evaluation of hydronephrosis with flexible ureteroscopic lithotripsy by color doppler flow imaging ultrasonography*

MU Liang¹, SUN Yuan², WEI Aihua¹, XU Jiaojiao¹, LIU Li¹,
NAN Shuliang^{1△}, GUAN Xiangping¹, LIANG Liang³

(1. Ultrasound Diagnosis Center, Shaanxi People's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710068, China; 2. Department of Hemodialysis, East Area of the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710089, China; 3. Department of Urology, Shaanxi People's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710068, China)

[Abstract] **Objective** To evaluated the renal hemodynamics in different hydronephrosis during perioperative period with flexible ureteroscopic lithotripsy by color doppler flow imaging (CDFI) ultrasonography. **Methods** The hemodynamic of 51 patients with single renal calculi who underwent unilateral flexible ureteroscope lithotripsy from Nov. 2016 to Oct. 2018 in Shaanxi People's hospital were collected and divided into the moderate-severe hydrocephalus group ($n=11$) and mild-non hydrocephalus group ($n=40$). The resistance index (RI) of interlobar arteries was recorded 1 day before operation and 7 days after operation, and analyzed statistically. **Results** The RI of renal interlobar artery in the moderate-severe hydrocephalus group (0.72 ± 0.03) was higher compared with the mild-non hydrocephalus group (0.63 ± 0.04) at 1 day before operation, the difference between the two groups was statistically significant ($t=0.085$, $P=0.000$). In the follow-up measurement at 7 days after operation, the RI (0.67 ± 0.02) decreased in the moderate-severe hydrocephalus group compared with preoperative ($t=-0.049$, $P=0.000$), but was still higher than that in the mild-non hydrocephalus group (0.64 ± 0.03), the difference between the two groups was statistically significant ($t=0.028$, $P=0.001$). There was no significant difference between preoperative and postoperative measurements in the mild-non hydrocephalus group ($t=0.008$, $P=0.790$). **Conclusion** CDFI can be used to quantificat the renal hemodynamics by RI value during the perioperative period of flexible ureteroscope lithotripsy.

[Key words] ultrasonography, doppler, color; flexible ureteroscope lithotripsy; perioperative period; kidney; hemodynamics

* 基金项目: 国家自然科学基金青年项目(81502205); 陕西省重点研发计划一般项目(2017SF-267, S2108-SF-YBSF-0667)。 作者简介: 穆靓(1985—), 主治医师, 在读博士研究生, 主要从事盆底及泌尿生殖系统超声诊断研究。 △ 通信作者, E-mail: 641800225@qq.com。

输尿管软镜碎石术是通过人体泌尿系统的自然腔道逆行性进入集合系统,并联合钬激光进行碎石的治疗技术,是腔内泌尿外科的重要组成部分,目前已在国内外广泛开展^[1-2]。本研究应用彩色多普勒超声(color doppler flow imaging,CDFI)观察输尿管软镜碎石术围术期患者积水肾脏叶间动脉阻力指数(resistance index,RI)变化,探讨输尿管软镜碎石术对不同程度积水肾脏血流动力学的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 11 月至 2018 年 10 月陕西省人民医院泌尿外科 51 例因单发肾结石行输尿管软镜碎石术的患者作为研究对象,其中,男 35 例,女 16 例;年龄 21~66 岁,平均(43.34±16.17)岁;右肾结石 29 例,左肾结石 22 例。51 例患者均无高血压、糖尿病、肾小球肾炎、痛风、甲状腺功能亢进症(甲亢)等疾病;患者术前及术后血尿素氮及肌酐水平均在正常值范围。根据术前积水程度分为中重度积水组($n=11$)及轻度-无积水组($n=40$)。

1.2 方法

1.2.1 仪器设备 采用飞利浦公司生产 iU22、EPIQ7 彩色超声诊断仪,宽频凸阵探头,探头频率分别是 2~5、1~5 MHz,血流方向与声束夹角小于 60°。

1.2.2 CDFI 检查 受检者于术前 1 d 及术后 7 d 行术侧肾脏超声检查,二维图像观察肾脏大小、形态,肾积水程度,肾结石大小、位置,术后有无肾周积液。根据术前肾脏积水程度及肾脏实质厚度变化,将患者分为中重度积水组及轻度-无积水组,其中轻度-无积水组肾脏实质厚度正常。应用 CDFI 观察肾内血流灌注情况,脉冲多普勒采用连续 3~5 个波形相似的血流频谱测量肾内叶间动脉 RI。所有检查均由同一名医生完成,并配超声工作站系统,详细记录、存储患者信息及相关数据。

1.3 统计学处理 应用 SPSS13.0 统计学软件分析所得数据,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,术前、术后两组肾内叶间动脉 RI 比较采用齐性检验、方差分析,方差齐性时两两之间多重比较采用 LSD 检验,方差不齐时,两两之间多重比较采用 Games-Howell 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 二维超声检查结果 手术肾盂灌注时间 19~49 min,平均(33.98±13.57)min。51 例患侧肾脏术前、术后的实质回声均未见异常,术后均无结石残留,未见肾周积液。术后 11 例中重度积水组肾积水程度明显好转,9 例好转为轻度-无积水,2 例仍为中重度肾积水,但积水液区张力减低。

2.2 CDFI 检查结果 CDFI 显示肾内血流均呈树枝

状分布,达皮质边缘部。术前 1 d 测量肾叶间动脉 RI,与轻度-无积水组比较,中重度积水组肾脏的叶间动脉 RI 明显增高,差异有统计学意义($t=0.085,P=0.000$)。术后 7 d 复查,与术前 1 d 比较,中重度积水组 RI 明显降低,差异有统计学意义($t=-0.049,P=0.000$);但术后 7 d 中重度积水组的 RI 仍明显高于轻度-无积水组,且差异有统计学意义($t=0.028,P=0.001$);轻度-无积水组 RI 术前、术后比较差异无统计学意义($t=0.008,P=0.790$),见表 1。

表 1 两组患者手术前后肾叶间动脉 RI 比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	术前 1 d	术后 7 d
中重度积水组	11	0.72±0.03 ^a	0.67±0.02 ^{ab}
轻度-无积水组	40	0.63±0.04	0.64±0.03

^a: $P<0.05$,与同期轻度-无积水组比较;^b: $P<0.05$,与同组术前 1 d 比较

3 讨 论

随着腔内泌尿外科技术的发展,输尿管软镜碎石术以其创伤小、结石清除效率高等优点在结石治疗方面得到了广泛的应用^[3-6]。本研究通过分析围术期不同程度积水肾脏叶间动脉 RI 的变化,探讨输尿管软镜碎石术对不同程度积水肾的血流动力学影响。

肾动脉在肾窦内分为数条叶间动脉,穿行于肾柱内,形成弓状动脉后又发出放射状分支小叶间动脉入皮质迷路,小叶间动脉沿途向两侧肾小叶发出入球小动脉,后形成肾小球^[7]。肾血流量主要取决于肾血管阻力,其中入球小动脉的阻力最为重要。肾动脉 RI 是反映肾内血管阻力程度的参数,与肾间质改变及血管弹性有关,当肾脏血管阻力增加时,舒张期血流速度下降更显著,甚至会出现血液的逆流^[8-9]。肾动脉 RI 值可以预测肾功能的可恢复性,0.7≤RI<0.8 肾功能可部分恢复,RI<0.7 肾功能正常^[10-11]。

本研究中术前检查时,中重度积水组肾叶间动脉 RI 平均值为 0.72±0.03,高于轻度-无积水组 RI 平均值 0.63±0.04,表明结石本身引起的积水梗阻,可导致肾内血流参数发生改变。中重度积水时,肾实质不同程度变薄,机械挤压作用使肾内动脉出现明显的解剖移位变形,血管腔受挤压变狭窄,血管弹性回缩能力下降、顺应性变差,血管自身调节能力不能发挥作用,表现为 RI 升高。而轻度-无积水组的结石梗阻程度较轻,肾实质厚度正常,积水改变造成的影响仍在血管自身调节范围内,故 RI 平均值尚在正常范围。

术后 7 d 复查,中重度积水组肾内叶间动脉 RI 减低,平均值为 0.67±0.02,低于 0.70,提示术后结石梗阻解除后,血管自身调节能力发挥作用,舒张期血流相对增加,肾内血流灌注得到改善。

输尿管软镜碎石术术中镜体在肾盂内的摆动及

碎石过程的机械、热损伤均可造成肾盂黏膜损伤。输尿管软镜镜体较细,为了保持手术视野的清晰,常采用肾盂内高压灌注,使灌注液流量增大,肾盂内达到一定压力和持续一定时间后则会出现灌注液逆流入肾盂间质,使肾内压升高^[12-15]。随着手术的终止及术后恢复,血管顺应性恢复,加之本研究为单发肾结石,手术时间较短[平均(33.98±13.57)min],高压灌注带来的影响处于可逆程度。

本研究中重度积水组病例较少,且手术时间较短,无超过 60 min 的手术,肾盂高压灌注时间相对较短,有待于增加病例数进一步总结分析。

综上所述,CDFI 可以量化输尿管软镜碎石手术围术期肾内动脉灌注情况。本研究中中重度积水组患者肾脏手术后叶间动脉 RI 减低,轻度-无积水组患者肾脏 RI 手术前后无明显改变。

参考文献

- [1] BARR A L, DRAGOS L B, JONESMIHAI P, et al. Outcome of flexible ureteroscopy and laser stone fragmentation for paediatric renal stones: A systematic review of the literature[J]. *European Urology Supplements*, 2018, 17(12): e2659-e2660.
- [2] SECKER A, RASSWEILER J, NEISIUS A. Future perspectives of flexible ureteroscopy[J]. *Current Opinion In Urology*, 2019, 29(2): 113-117.
- [3] PALMERO X, BALSSA L, BERNARDINI S, et al. Flexible ureterorenoscopy vs percutaneous nephrolithotomy for renal stone management: retrospective study[J]. *Progres En Urol*, 2016, 26(9): 500-506.
- [4] 夏雨, 郭剑明. 输尿管软镜技术进展[J]. *中国微创外科杂志*, 2016, 8(2): 168-171.
- [5] 王文, 余忠. 输尿管软镜碎石治疗脊柱畸形患者上尿路结石[J]. *重庆医学*, 2018, 47(18): 2437-2439.
- [6] ABBOTT J E, SUR R L. Ureterorenoscopy: current technology and future outlook[J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2016, 68(6): 479-495.
- [7] 聂思, 彭德昌, 李海军, 等. 多层螺旋 CT 血管成像对肾动脉解剖变异的评价[J]. *中国医学影像学杂志*, 2016, 24(10): 775-777.
- [8] IOANNIS B, VASILIOS P, KONSTANTINOS K. Renal resistive index as predictor of acute kidney injury after major surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Critical Care*, 2019, 50(1): 36-43.
- [9] ARKADIUSZ L, GRZEGORZ K, STANISLAW N. Renal resistive index as a marker of vascular damage in cardiovascular diseases[J]. *Int Urol Nephrol*, 2013, 46(2): 395-402.
- [10] SAWIRES H, SALAH D, HASHEM R, et al. Renal ultrasound and doppler parameters as markers of renal function and histopathological damage in children with chronic kidney disease[J]. *Nephrol*, 2018, 23(12): 1116-1124.
- [11] OLEG R, JOHANNES M, JULIA P, et al. Prospective evaluation of interobserver variability of the hydronephrosis index and the renal resistive index as sonographic examination methods for the evaluation of acute hydronephrosis[J]. *BJU Int*, 2012, 110(8b): E350-356.
- [12] FERRARA D, ESPOSITO F, BLASIO R, et al. Role of color doppler ultrasound in the early diagnosis of a major complication after percutaneous renal biopsy: two case reports[J]. *J Ultrasound*. 2018, 21(4): 343-349.
- [13] 姚小兵, 程帆, 曹智修, 等. 急性压力灌注对不同程度肾积水模型兔肾脏的损伤[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2015, 36(1): 105-109.
- [14] 刘江, 欧阳唐锋, 钟少云, 等. 输尿管软镜钬激光治疗上尿路结石的操作技巧、疗效与并发症分析[J]. *重庆医学*, 2017, 46(A03): 206-207.
- [15] 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.

(收稿日期: 2019-03-26 修回日期: 2019-06-21)