

## •泌尿系统疾病专题

体外冲击波碎石术与输尿管镜钬激光碎石取石术  
治疗输尿管结石患者的临床效果

王 杨, 刘继峰

(山东文登整骨烟台医院急诊外科, 山东 烟台 264003)

【摘要】目的 探讨体外冲击波碎石术与输尿管镜钬激光碎石取石术治疗输尿管结石患者的碎石成功率, 以及对患者炎症反应、氧化应激反应的影响。方法 选择 2019 年 5 月至 2022 年 5 月于山东文登整骨烟台医院就诊的 60 例输尿管结石患者, 根据随机数字表法分为对照组 (给予患者体外冲击波碎石术) 和观察组 (给予患者输尿管镜钬激光碎石取石术), 每组 30 例。两组患者术后随访时间均为 4 个月。比较两组患者的碎石成功率, 术前和术后 1 d 的炎症因子、氧化应激指标水平, 以及术后并发症发生情况。结果 观察组患者的碎石成功率高于对照组; 与术前比, 术后 1 d 两组患者血清白细胞介素-6、C-反应蛋白、肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、皮质醇、丙二醛水平均升高, 但观察组低于对照组; 血清超氧化物歧化酶水平均降低, 但观察组高于对照组; 观察组术后并发症总发生率低于对照组 (均  $P<0.05$ )。结论 在输尿管结石的治疗中, 相比于采用体外冲击波碎石术, 采用输尿管镜钬激光碎石取石术的效果更佳, 其能够降低患者术后的炎症反应和氧化应激反应, 且术后并发症发生率低, 安全性更高。

【关键词】输尿管结石; 体外冲击波碎石术; 输尿管镜钬激光碎石取石术; 氧化应激

【中图分类号】R693+4

【文献标识码】A

【文章编号】2096-3718.2023.06.0016.03

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.06.006

输尿管结石是泌尿外科的一种常见病症, 腰痛、血尿、尿痛为输尿管结石患者常见的临床表现, 长期发展可造成肾积水, 损伤肾功能, 严重时可导致肾功能衰竭。体外冲击波碎石术是输尿管结石的常用治疗方式, 其通过体外冲击波将结石击碎, 随后使碎石经泌尿系统排出, 但是该术式对体积较大结石的碎石效果并不理想<sup>[1]</sup>。随着临床技术的发展, 输尿管镜钬激光碎石取石术不断成熟, 在输尿管结石的治疗中取得了显著的进展。输尿管镜钬激光碎石取石术是利用光热效能, 使结石温度升高产生热化学反应, 从而被分解, 并且钬激光在不同脉冲下可以有效地使组织凝固与汽化, 具有凝固止血功能, 适用范围较广<sup>[2]</sup>。基于此, 本文旨在探究输尿管结石患者应用体外冲击波碎石术、输尿管镜钬激光碎石取石术治疗的效果, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 5 月至 2022 年 5 月于山东文登整骨烟台医院就诊的 60 例输尿管结石患者, 根据随机数字表法分为对照组和观察组, 每组 30 例。对照组中女患者 13 例、男患者 17 例; 年龄 39~51 岁, 平均  $(45.43\pm3.12)$  岁; 单侧发病 27 例, 双侧发病 3 例; 结石直径 0.56~1.32 cm, 平均  $(1.14\pm0.06)$  cm; 病程 9 个月~2

年, 平均  $(1.34\pm0.34)$  年。观察组中女患者 12 例, 男患者 18 例; 年龄 37~52 岁, 平均  $(45.71\pm3.35)$  岁; 单侧发病 28 例, 双侧发病 2 例; 结石直径 0.55~1.34 cm, 平均  $(1.13\pm0.07)$  cm; 病程 7 个月~2 年, 平均  $(1.33\pm0.29)$  年。比较两组患者的性别、年龄、发病情况、结石直径、病程等一般资料, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 组间可比。纳入标准: 符合《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南》<sup>[3]</sup>中输尿管结石的诊断标准者; 经过临床检查确诊为输尿管结石者; 符合手术指征, 术前无尿路感染症状者等。排除标准: 合并严重器质性疾病者; 泌尿系统解剖结构异常者; 重度肾积水患者等。患者均签署知情同意书, 研究经院内医学伦理委员会批准同意。

1.2 手术方法 对照组采用体外冲击波碎石术治疗: 采用泌尿系 CT 定位结石位置, 标记体表定位, 输尿管中、下段结石采用俯卧位, 输尿管上段结石患者采用仰卧位, 应用电磁式体外冲击波碎石机 (深圳市新元素医疗技术开发有限公司, 国械注准 20173014505, 型号: XYS.SUI-6X) 精准定位结石, 并开展治疗, 设置电压为 12~15 kV, 频率为 60~70 次/min, 调整冲击的次数为 1 500~2 000 次。术后适量活动, 注意适量饮水, 术后 7 d 复查, 明确碎石效果, 根据复查结果确定是否需要开展二次碎石治疗, 总治

作者简介: 王杨, 大学本科, 主治医师, 研究方向: 泌尿外科相关疾病的诊治。

疗次数不超过 3 次。

观察组采用输尿管镜钬激光碎石取石术治疗，麻醉方式为腰硬联合麻醉，体位选择截石位，先经尿道插入纤维输尿管肾镜（理查德沃尔夫有限责任公司，国械注进 20153060369，型号：F8.0/9.8），直至膀胱，找到患侧输尿管开口置入斑马导丝，在导丝引导下进镜探查结石具体情况，窥见结石后，将钬激光光纤经输尿管镜操作通道置入，直抵结石，使用钬激光碎石机（桐庐精锐医疗器械有限公司，国械注准 20183010482，型号：JRH-I），调整钬激光的频率为 5~10 Hz，能量设定为 1~2 J，将结石碎至不超过 3 mm，使结石随尿液排出。针对输尿管上段结石，若结石位置较高，为避免结石上移至肾盂，需要将封堵取石导管（上海英诺伟医疗器械有限公司，沪械注准 20192020386，型号：IVX-SC10）前端沿输尿管镜工作通道推送至伸出输尿管镜，超越结石后，通过体外手柄将远端叶片折叠收缩以产生封堵作用，然后使用钬激光碎石机将结石粉碎处理，之后缓慢牵拉封堵取石导管，将结石碎片拖出至膀胱，松开远端叶片，退出封堵取石导管。利用钬激光光纤对结石进行碎化的过程中，需要注意避免对输尿管组织及黏膜造成损伤，减少不必要的术中出血，必要时可利用套石篮或取石钳取出较大结石，避免造成过大结石难以通过输尿管而堵塞输尿管，术后将输尿管镜退出，术后留置导尿管 1~3 d，留置双 J 管 2~4 周，术后 4 周复查。术后常规抗感染治疗。两组患者术后随访时间均为 4 个月。

**1.3 观察指标** ①碎石效果。术后 1 个月复查尿路平片，残余结石直径≤3 mm，且未有其他临床症状则为碎石成功，统计患者碎石成功率。②炎症因子。术前及术后 1 d 抽取患者肘部外周静脉血 5 mL，离心半径 10 cm，转速 3 000 r/min，时间 10 min，取血清，采用酶联免疫吸附实

验法检测白细胞介素 -6、C- 反应蛋白、肿瘤坏死因子 -α 水平。③氧化应激指标水平。采血、血清制备方法同②，应用氧化镁法测定超氧化物歧化酶水平，应用硫代巴比妥酸法测定皮质醇、丙二醛水平。④并发症。统计并比较两组患者肾绞痛、感染、发热、输尿管穿孔、输尿管黏膜撕脱发生情况。

**1.4 统计学方法** 应用 SPSS 23.0 统计学软件分析数据，计数资料以 [例 (%)] 表示，采用  $\chi^2$  检验；计量资料经 S-W 法检验均符合正态分布，以  $(\bar{x} \pm s)$  表示，采用  $t$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 两组患者碎石效果比较** 术后 1 个月，观察组患者的碎石成功率为 96.67% (29/30)，高于对照组的 73.33% (22/30)，差异有统计学意义 ( $\chi^2=4.706, P<0.05$ )。

**2.2 两组患者炎症因子水平比较** 与术前相比，术后 1 d 两组患者血清炎症因子水平均升高，但观察组低于对照组，差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ )，见表 1。

**2.3 两组患者氧化应激指标比较** 与术前相比，术后 1 d 两组患者血清皮质醇、丙二醛水平均升高，但观察组低于对照组；血清超氧化物歧化酶水平均降低，但观察组高于对照组，差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ )，见表 2。

**2.4 两组患者术后并发症发生情况比较** 观察组术后并发症总发生率低于对照组，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )，见表 3。

3 讨论

输尿管结石是一种较为普遍的泌尿系统疾病，若结石最大直径小于 1 cm，首选保守治疗排出结石；但若结石最

表 1 两组患者炎症因子水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	白细胞介素 -6 (ng/L)		C- 反应蛋白 (mg/L)		肿瘤坏死因子 -α (μg/L)	
		术前	术后 1 d	术前	术后 1 d	术前	术后 1 d
对照组	30	6.19±0.38	12.89±0.36*	5.12±0.56	10.98±0.43*	1.13±0.49	2.45±0.32*
观察组	30	6.23±0.37	9.11±0.34*	5.11±0.54	8.55±0.32*	1.12±0.43	2.03±0.21*
<i>t</i> 值		0.413	41.811	0.070	24.831	0.084	6.010
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，\* $P<0.05$ 。

表 2 两组患者氧化应激指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	皮质醇 (ng/mL)		丙二醛 (nmol/L)		超氧化物歧化酶 (NU/mL)	
		术前	术后 1 d	术前	术后 1 d	术前	术后 1 d
对照组	30	201.67±23.58	289.83±38.77*	3.29±0.15	10.28±0.38*	83.67±7.83	64.34±6.56*
观察组	30	201.32±24.53	250.61±27.67*	3.27±0.11	8.12±0.25*	83.78±6.73	69.26±5.23*
<i>t</i> 值		0.056	4.510	0.589	26.010	0.058	3.212
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，\* $P<0.05$ 。

表 3 两组患者术后并发症发生情况比较 [例 (%)]

组别	例数	肾绞痛	感染	发热	输尿管穿孔	输尿管黏膜撕脱	总发生
对照组	30	3(10.00)	2(6.67)	3(10.00)	2(6.67)	1(3.33)	11(36.67)
观察组	30	1(3.33)	0(0.00)	1(3.33)	1(3.33)	0(0.00)	3(10.00)
$\chi^2$ 值							5.963
P 值							<0.05

大直径大于 1 cm 时,应采用手术治疗方式以最大程度清除输尿管结石,减少患者肾功能损伤的发生。体外冲击波碎石术是目前临床上较为常用的一种方法,其是使用体外碎石机生成冲击波,经碎石机聚焦后对结石精准定位,通过多次能量释放击碎体内结石,使结石随尿液排出体外,但输尿管结石定位及冲击波能量会受到输尿管所解剖部位的影响,致使碎石不充分,且结石太大,不仅会因冲击波能量不足,导致碎石失败,还会阻碍其他结石排出,受到残留结石的刺激而引起非细菌性炎症、病理钙化沉着等,影响恢复进程<sup>[4-5]</sup>。

随着现代医疗技术的不断进步,输尿管镜钬激光碎石取石术逐渐成为临床上治疗输尿管结石的方式,其借助人体泌尿系统本身的生理构造渠道,将输尿管镜置入输尿管内,达到对靶部位实施微创治疗的目的,该术式的创伤小,结石清除率高<sup>[6]</sup>。钬激光属于高能量的脉冲式激光,瞬时功率较高,能够快速粉碎各种成分的结石,且结石粉碎较为细小,便于排泄,可提高碎石的成功率<sup>[7]</sup>。本研究中,观察组患者碎石成功率高于对照组,表明与体外冲击波碎石术相比,输尿管镜钬激光碎石取石术的碎石效果更佳。

手术创伤会导致氧化应激反应,氧化应激反应是指体内氧化物及抗氧化失衡造成的机体损伤情况,手术过程中使机体组织出现损伤,患者体内自由基增加,致使线粒体功能出现障碍,促进脂质、蛋白质及 DNA 过氧化损伤和机体发生炎症反应。肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、白细胞介素-6、C-反应蛋白等炎症细胞因子可以活化巨噬细胞和上皮细胞产生趋化因子,从而介导炎症细胞迁移,使得炎症细胞可以在炎症部位聚集,进一步加重炎症反应<sup>[8]</sup>。皮质醇是肾上腺皮质激素,丙二醛是氧自由基作用于脂质中不饱和脂肪酸而产生的氧化产物,两者水平与手术刺激程度成正比,可反映机体损伤后氧化应激反应程度;超氧化物歧化酶是抗氧化金属酶,可清除氧自由基,抑制机体氧化应激反应<sup>[9]</sup>。利用冲击波对同一部位反复碎石时,易对患者肾脏、盆腔内症状组织造成一定损伤,因而导致炎症反应与氧化应激反应比较明显,同时还会增加术后发热、感染等风险;而输尿管镜钬激光碎石取石术视野清晰,可降低对输尿管和周围组织损伤,因此术中炎症与氧化应激损伤较为轻微;且所采用的钬激光是一种高能脉冲式激光,通过钬激光释

放的能量可快速将结石击碎成粉末状,提高结石排出率;同时钬激光是通过人体自身结构通道到达治疗靶位置,能够最大限度地降低手术创伤对机体的刺激,所引起的应激反应程度较轻;此外,激光对人体组织的穿刺浅,在碎石时不会明显对周边的组织造成伤害,因此安全性较高<sup>[10]</sup>。本研究中,与术前比,术后 1 d 两组患者炎症因子、皮质醇、丙二醛水平均升高,但观察组低于对照组,超氧化物歧化酶水平均降低,但观察组高于对照组,观察组术后并发症总发生率低于对照组,表明输尿管镜钬激光碎石取石术可以降低患者的氧化应激反应,对患者损伤小,术后并发症发生率低,手术较为安全。

综上,在输尿管结石治疗中,相比于采用体外冲击波碎石术,采用输尿管镜钬激光碎石术的效果更佳,能够降低患者术后的炎症反应和氧化应激反应,术后并发症发生率低,安全性较高,建议临床推广。

参考文献

[1] 张劲航,谭付清.体外冲击波碎石术与输尿管镜下钬激光碎石术治疗输尿管上段结石的临床疗效比较[J].浙江医学,2015,37(15):1309-1311.

[2] 鲁斌,杨龙宝,赵伟,等.输尿管结石行输尿管镜下钬激光碎石治疗的临床效果分析[J].当代医学,2021,27(3):9-11.

[3] 那彦群,叶章群,孙光.中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M].北京:人民卫生出版社,2011:187-189.

[4] 汪磊,魏勇,董玉花,等.体外冲击碎石术、输尿管硬镜钬激光碎石术及经皮肾镜取石术治疗输尿管上段结石的疗效对比分析[J].川北医学院学报,2021,36(7):894-897.

[5] 孙柳静,朱喜山,王科峰.输尿管镜下U100plus激光碎石术和体外冲击波碎石术治疗输尿管结石的疗效比较[J].实用临床医药杂志,2015,19(19):104-105.

[6] 张林,刘同族,王行环,等.一体式软硬质输尿管镜钬激光碎石取石术治疗输尿管上段结石的临床观察[J].武汉大学学报(医学版),2016,37(1):131-133.

[7] 高景宇,王兴存,徐学军,等.输尿管软镜钬激光碎石术与体外冲击波碎石术治疗输尿管结石疗效比较[J].现代中西医结合杂志,2020,29(19):2098-2102.

[8] 李中学,孙强,姜威宏,等.后腹腔镜输尿管切开取石术与经输尿管镜取石术治疗老年上尿路结石患者的疗效及对炎症应激指标的影响[J].中国老年学杂志,2016,36(15):3763-3764,3765.

[9] 李剑梅,万亚楠.微创经皮肾镜取石术治疗输尿管上段结石的效果及其对氧化应激、血清炎症因子的影响[J].河南医学研究,2022,31(6):1038-1041.

[10] 谢斌.输尿管镜下钬激光碎石术治疗输尿管结石疗效及对氧化应激指标的影响[J].广州医药,2019,50(2):44-46,75.