

· 论著 · 腹部 ·

输尿管结石患者钬激光碎石术后感染的危险因素分析

陈媛青*

余江区人民医院外二科(江西 鹰潭 335200)

【摘要】目的 探讨输尿管结石患者钬激光碎石术后感染的危险因素。方法 选择2021年1月至2023年5月在本院行钬激光碎石术治疗的124例输尿管结石患者为研究对象,统计输尿管结石患者钬激光碎石术后感染发生情况,并分析其发生的相关危险因素。结果 124例输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染20例(16.13%),未发生感染104例(83.87%);经Logistic回归分析显示:年龄 ≥ 60 岁、有糖尿病、结石最大直径 ≥ 10 mm、结石多发、术后双J管留置时间 ≥ 14 d、手术时间 ≥ 60 min、术前血清白蛋白水平 <30 g/L是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素($P<0.05$)。结论 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染发生与年龄、糖尿病、结石最大直径、结石多发、术后双J管留置时间、手术时间、术前血清白蛋白水平有关。

【关键词】输尿管结石;糖尿病;钬激光碎石术;感染;手术时间;血清白蛋白

【中图分类号】R693+4

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.6.042

Analysis of Risk Factors for Infection after Holmium Laser Lithotripsy in Patients with Ureteral Stones

CHEN Yuan-qing*.

Department of Second Surgery, Yujiang District People's Hospital, Yingtan 335200, Jiangxi Province, China

Abstract: *Objective* To explore the risk factors of infection in patients with ureteral stones after holmium laser lithotripsy. *Methods* 124 patients with ureteral stones who underwent holmium laser lithotripsy in our hospital from January 2021 to May 2023 were selected as the study subjects. The incidence of infection in patients with ureteral stones after holmium laser lithotripsy was statistically analyzed, and the relevant risk factors for its occurrence were analyzed. *Results* Among 124 patients with ureteral calculi, 20 (16.13%) developed infection after holmium laser lithotripsy, while 104 (83.87%) did not develop infection; Logistic regression analysis showed that: age ≥ 60 years, diabetes, maximum diameter of stones ≥ 10 mm, multiple stones, double J tube retention time ≥ 14 d, operation time ≥ 60 min, preoperative serum albumin level <30 g/L were the high-risk factors for infection after holmium laser lithotripsy in ureteral calculi patients ($P<0.05$). *Conclusion* The incidence of infection after holmium laser lithotripsy in patients with ureteral calculi is related to age, diabetes, the largest diameter of calculi, multiple calculi, postoperative double J tube indwelling time, operation time, and preoperative serum albumin level.

Keywords: Ureteral Calculi; Diabetes; Holmium Laser Lithotripsy; Infection; Surgical Time; Serum Albumin

输尿管结石发病率约占泌尿系统结石的33%-54%,其发生与感染、药物、异物、局部解剖因素、代谢紊乱等多种因素有关,主要症状表现为腰腹部疼痛,且疼痛往往难以忍受,常伴有血尿、排尿困难、呕吐等症状,若不及时治疗,随着病情进展可能会引起继发性感染或尿毒症^[1-2]。对于直径较小的输尿管结石患者而言,一般通过适量运动、喝水、药物等保守治疗即可排出体外,但对于质地较硬、直径较大的输尿管结石,保守治疗一般无效,需经手术治疗以清除结石。输尿管钬激光碎石术是临床治疗输尿管结石患者常用的微创术式,其具有清石率高、创伤小、恢复快等优点,但该手术属于侵入性操作,部分患者术后会发生感染,影响手术治疗效果,还会加重患者病情,延长治疗周期,严重时可能会引起感染性休克、脓毒症等,甚至危及患者生命安全^[3-4]。如何有效避免患者术后发生感染成为临床关注的热点。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2021年1月至2023年5月在本院行钬激光碎

石术治疗的124例输尿管结石患者为研究对象。

纳入标准:符合《泌尿外科》^[5]内输尿管结石相关诊断标准,经超声、腹部平片、尿路造影检查证实;对本研究知情同意,并签署知情同意书;接受钬激光碎石术治疗;病历资料完整者;年龄 ≥ 18 岁。排除标准:合并传染性疾病者;存在语言、意识、认知、听力等功能障碍者;合并恶性肿瘤者;先天性尿路畸形者;合并血液系统疾病、自身免疫疾病、免疫缺陷症等患者;存在心脑血管意外者;严重髋关节畸形,截石位困难;合并尿道结石、膀胱结石者;严重心肺功能不全者,不耐受手术治疗者;存在不能控制的全身出血性疾病。本研究经医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法

1.2.1 基本资料收集 通过医院电子病历系统收集整理患者资料,包含体重指数、年龄、慢性基础病史(糖尿病、高血压)、结石最大直径、性别、结石位置、结石多发、术前尿路感染史、术后双J管留置时间、手术时间、预防性使用抗菌药物、冲洗压力、术前血清白蛋白水平、住院时间等。

【第一作者】陈媛青,女,主管护师,主要研究方向:外科护理。E-mail: wkoc08@sina.com

【通讯作者】陈媛青

1.2.2 感染判断标准 参考《医院感染学》^[6]判断患者术后是否存在感染：(1)患者出现尿频、尿痛、尿急等尿路刺激症状；(2)偶见肾区叩痛、下腹触痛；(3)不伴或伴有发热(体温>38.5℃)；(4)临床已经诊断为泌尿系感染，即尿液培养显示：革兰氏阴性杆菌菌数≥105cfu/mL，革兰氏阳性杆菌菌数≥104cfu/mL；(5)尿液白细胞检测显示：女性每单位高倍视野白细胞数>10个，男性每单位高倍视野白细胞数>5个。

1.3 观察指标 统计输尿管结石患者钬激光碎石术后感染发生情况，并分析其发生的相关危险因素。

1.4 统计学方法 数据用SPSS 24.0软件分析，不符合正态分布的计量资料使用M(P25，P75)表示，符合正态分布的计量资料使用($\bar{x} \pm s$)表示用t检验；使用例数与百分比[n(%)]表示计数资料，用 χ^2 检验，多因素使用Logistic回归分析，P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染情况 124例输尿管结

石患者钬激光碎石术后发生感染20例(16.13%)，未发生感染104例(83.87%)。

2.2 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染的危险因素

2.2.1 单因素分析 将20例术后发生感染患者设为感染组，104例未发生感染患者设为未感染组。单因素分析显示，年龄、糖尿病、结石最大直径、结石多发、术后双J管留置时间、手术时间、术前血清白蛋白水平与输尿管结石患者钬激光碎石术后感染有关，差异有统计学意义(P<0.05)；体重指数、高血压、性别、结石位置、术前尿路感染史、预防性使用抗菌药物、冲洗压力、住院时间与输尿管结石患者钬激光碎石术后感染无关，差异无统计学意义(P>0.05)。见表1。

2.2.2 多因素分析 将术后感染作为因变量，单因素内有统计学差异项目作为自变量，赋值情况见表2。经Logistic回归分析显示，年龄≥60岁、有糖尿病、结石最大直径≥10mm、结石多发、术后双J管留置时间≥14d、手术时间≥60min、术前血清白蛋白水平<30g/L是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素(P<0.05)。见表3。

表1 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染单因素分析n(%)

项目		感染组(n=20)	未感染组(n=104)	χ^2	P
年龄	≥60岁	7(35.00)	11(10.58)	6.215	0.013
	<60岁	13(65.00)	93(89.42)		
性别	男	9(45.00)	70(67.31)	3.610	0.057
	女	11(55.00)	34(32.69)		
体重指数	<24 kg/m ²	5(25.00)	37(35.58)	0.838	0.360
	≥24kg/m ²	15(75.00)	67(64.42)		
糖尿病	有	9(45.00)	21(20.19)	4.357	0.037
	无	11(55.00)	83(79.81)		
高血压	有	3(15.00)	26(25.00)	0.461	0.497
	无	17(85.00)	78(75.00)		
结石最大直径	≥10mm	11(55.00)	10(9.62)	21.441	0.000
	<10mm	9(45.00)	94(90.38)		
结石位置	上段	8(40.00)	19(18.27)	3.462	0.063
	中下段	12(60.00)	85(81.73)		
结石多发	是	8(40.00)	15(14.42)	5.669	0.017
	否	12(60.00)	89(85.58)		
术前尿路感染史	有	3(15.00)	8(7.69)	0.388	0.533
	无	17(85.00)	96(92.31)		
术后双J管留置时间	≥14d	7(35.00)	11(10.58)	6.215	0.013
	<14d	13(65.00)	93(89.42)		
手术时间	≥60min	14(70.00)	42(40.38)	5.940	0.015
	<60min	6(30.00)	62(59.62)		
预防性使用抗菌药物	是	13(65.00)	88(84.62)	3.072	0.080
	否	7(35.00)	16(15.38)		
冲洗压力	≥25kPa	10(50.00)	33(31.73)	2.472	0.116
	<25kPa	10(50.00)	71(68.27)		
术前血清白蛋白水平	<30g/L	9(45.00)	24(23.08)	4.128	0.042
	≥30g/L	11(55.00)	80(76.92)		
住院时间	≥10d	10(50.00)	30(28.85)	3.435	0.064
	<10d	10(50.00)	74(71.15)		

表2 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染的影响因素变量赋值情况

变量	因素	变量名	赋值说明
因变量	术后感染	Y	有=1, 无=0
自变量	年龄	X1	≥60岁=1, <60岁=0
	糖尿病	X2	有=1, 无=0
	结石最大直径	X3	≥10mm=1, <10mm=0
	结石多发	X4	是=1, 否=0
	术后双J管留置时间	X5	≥14d=1, <14d=0
	手术时间	X6	≥60min=1, <60min=0
	术前血清白蛋白水平	X7	<30g/L=1, ≥30g/L=0

表3 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染的多因素分析

相关因素	β	标准误	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄≥60岁	1.516	0.567	7.147	0.008	4.552	1.498~13.831
有糖尿病	1.174	0.512	5.264	0.022	3.234	1.187~8.813
结石最大直径≥10mm	2.441	0.559	19.063	0.000	11.489	3.840~34.374
结石多发	1.375	0.535	6.606	0.010	3.956	1.386~11.288
术后双J管留置时间≥14d	1.516	0.567	7.147	0.008	4.552	1.498~13.831
手术时间≥60min	1.237	0.527	5.501	0.019	3.444	1.225~9.682
术前血清白蛋白水平<30g/L	1.003	0.506	3.929	0.047	2.727	1.011~7.355

3 讨 论

3.1 钬激光碎石术治疗输尿管结石作用及术后感染发生情况

输尿管结石治疗的关键在于最大限度将结石去除,促进输尿管腔尿液引流通畅性恢复,缓解肾绞痛,保护肾功能^[7]。近年来,随着腔内碎石技术、内窥镜技术、体外冲击波等技术体积不断完善,有90%以上的输尿管结石手术可经微创方式完成,输尿管钬激光碎石术为公认的可靠方法。输尿管钬激光碎石术中钬激光属于固体激光,发射所用时间为0.25ms,发射波长为2.1μm,而脉冲瞬时功率可达到10kW,能有效击碎各种成分、密度的结石;钬激光能量发射时间短,软组织穿透力欠佳,不易损伤输尿管,适用于结石直径较大、老年、体外碎石效果不佳等患者^[8-9]。但输尿管属于侵入性操作,加上输尿管黏膜局部病变、钬激光碎石术具有热效应,术后患者可能会出现粘连、输尿管狭窄、感染等并发症。本研究结果显示,124例输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染20例(16.13%),未发生感染104例(83.87%),提示输尿管结石患者钬激光碎石术后易发生感染。细菌是结晶成核的核心,尿液偏碱性时可能会促进结晶生长、聚集,且细菌会损伤肾小管上皮,促使结晶黏附,增加结石形成风险,提高患者术后复发可能性。另外,感染可直接影响手术效果,增加术后治疗难度,治疗时间相应延长,增加了患者的医疗费用支出,且易进展为脓毒症,甚至导致患者死亡。故,识别术后感染发生危险因素,尽早制定相应的干预对策,对预防感染发生、改善患者预后具有积极意义。

3.2 年龄与术后感染发生的关系

本研究中,年龄≥60岁是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素。老年人各器官功能衰退明显且合并多种基础性疾病,机体抗感染能力下降,且老年患者普遍存在营养状况不足情况,术后输尿管黏膜损伤愈合期相对较长,加上此类人群日常活动量相对较少,日晒不足,减少钙离子摄入,间接引起尿液碱化,均会增加术后尿路感染等发生可能性^[10]。建议,针对身体功能较差的老年患者由临床经验丰富、技术数量的医生主刀,尽可能节约手术时间、减小对输尿管黏膜造成的损伤、降低术中灌注量,减少术后感染发生。

3.3 糖尿病与术后感染发生的关系

焦志灵等^[11]分析显示,合并糖尿病是经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染发生的独立危险因素。本研究中,有糖尿病是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素,与上述研究结果相似。糖尿病患者机体代谢系统发生障碍,会相应的降低皮肤和黏膜组织的防御功能,降低身体免疫功能,且高血糖环境能够为粪肠球菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌等病原菌滋生、繁殖提供良好的条件,而糖尿病患者高尿糖可引起植物神经病变,诱发膀胱排空障碍,增加膀胱残余尿量,增加术后感染发生风险^[12]。糖尿病还会出现继发性电解质平衡紊乱、酮体增多等一系列改变,增加体内毒素,加重手术应激反应,释放大炎症因子,且糖尿病患者机体蛋白质合成功能有所降低,加快分解代谢速度,减弱机体抵抗力,术后感染发生可能性较高^[10]。建议,术前针对有

糖尿病病史者加强血糖监测,遵医嘱给予降血糖药物治疗,降低血糖水平,并严格遵循糖尿病饮食,增加饮水量,使尿液中的糖分降低,预防感染发生。

3.4 结石直径、数量与术后感染发生的关系 本研究中,结石最大直径 $\geq 10\text{mm}$ 、结石多发是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素。结石体内含有大量毒素和细菌,结石数量多即表示其携带的病毒和细菌较多,且结石数量多还会增加输尿管黏膜损伤可能性,使得细菌易进入血液循环系统,并会诱发尿路梗阻,加重肾积水,进一步损害肾功能,破坏器官结构与功能,降低器官的抗感染能力,影响免疫功能,降低对病原菌侵袭抵抗能力,增加术后感染风险。结石直径大会相应的延长钬激光碎石术所需的整体手术时间,输尿管黏膜损伤风险大大的增加,可能会损伤血管增加出血量,且灌注液的吸收也会不断增多,增加术后感染发生风险^[13]。

3.5 双J管留置时间与术后感染发生的关系 刘军^[14]等分析显示,双J管留置时间是影响术后感染发生的危险因素。本研究中,术后双J管留置时间 $\geq 14\text{d}$ 是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素,与上述研究结果相似。留置双J管可缓解水肿、炎症等引起的阻塞,确保输尿管引流通畅,促进残余结石、积液排出,避免出现输尿管粘连、管腔狭窄^[15]。肾盂内压力过大等异常情况出现。但长期留置会有大量细菌滋生并附着于双J管管壁上,加上其受患者活动、体位变化等刺激,可能会损伤输尿管黏膜,增加术后感染风险。建议术后密切观察患者病情,尽早取出双J管,防止受到长期滞留而诱发感染。

3.6 手术时间、术前血清白蛋白水平与术后感染发生的关系 本研究中,手术时间 $\geq 60\text{min}$ 、术前血清白蛋白水平 $< 30\text{g/L}$ 是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素($P < 0.05$)。术中会持续灌注生理盐水以确保视野清晰,手术时间长者长期灌注水,可致患者热能丢失,随着手术时间延长患者的凝血功能、心肺功能、抵抗力和组织损伤均会发生一定程度的变化,且手术用时越长则表示手术治疗难度大、切口大、出血量多,而术区长期暴露易被病原体污染,均会增加术后感染发生风险^[16]。建议,做好术前评估,制定针对性的手术方案,严格把控手术时间,控制灌注量,预防感染发生。血清白蛋白水平可客观地反映机体营养状况,其水平降低表示机体营养状态较差,机体防御能力下降,抵御病原菌侵袭能力有限,术后感染发生风险较高。

综上所述,输尿管结石患者钬激光碎石术后易发生感染,年龄 ≥ 60 岁、有糖尿病、结石最大直径 $\geq 10\text{mm}$ 、结石多发、术后双J管留置时间 $\geq 14\text{d}$ 、手术时间 $\geq 60\text{min}$ 、术前血清白蛋白水平 $< 30\text{g/L}$ 是输尿管结石患者钬激光碎石术后发生感染的高危因素。

参考文献

- [1] 梁镇锋,黄荏钊,张增强,等.输尿管软镜钬激光碎石术与微创经皮肾镜碎石术治疗2-3cm肾结石的疗效比较[J].河北医学,2020,26(11):1854-1858.
- [2] 曲程程,方宁,张娜.循证护理在输尿管结石患者钬激光碎石手术中的应用及对患者应激反应的影响[J].检验医学与临床,2020,17(5):666-669.
- [3] 段启林.输尿管镜钬激光碎石术对输尿管下段结石患者术后康复及结石排净率的影响[J].中国药物与临床,2020,20(13):2217-2219.
- [4] 李升平,陈如,马锋,等.经输尿管软镜取石术后院内感染的病原学特征及危险因素探讨[J].国际泌尿系统杂志,2021,41(1):53-56.
- [5] 孙颖浩,吴阶平.泌尿外科科学[M].北京:人民卫生出版社,2019:986-993.
- [6] 郑文芳.医院感染学第2版[M].南京:江苏凤凰科学技术出版社,2018:1-2.
- [7] 郭丹.钬激光碎石术治疗上段输尿管结石效果及复发危险因素分析[J].陕西医学杂志,2020,49(5):575-577,607.
- [8] 侯玉龙,李海龙,陈跃,等.输尿管切开取石术与输尿管钬激光碎石术在嵌顿性输尿管上段结石疗效比较[J].国际泌尿系统杂志,2021,41(3):458-461.
- [9] 孟凯,李东.钬激光碎石术治疗输尿管结石后发生输尿管狭窄的危险因素分析[J].贵州医药,2020,44(9):1440-1441.
- [10] 孙家各,孙博,侯备,等.经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染的影响因素及其对患者细胞免疫功能和生活质量的影响[J].现代生物医学进展,2022,22(14):2686-2690.
- [11] 焦志灵,徐国良,李路鹏,等.经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染调查及其对预后的影响[J].临床泌尿外科杂志,2020,35(5):344-348.
- [12] 翟永鑫,塔怀峰,张逸,等.术前血糖水平对糖尿病患者行输尿管软镜碎石术后发生感染相关并发症的影响[J].吉林大学学报(医学版),2022,48(3):766-772.
- [13] 王二朋,戴廷山,范振永,等.输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染影响因素及其预后[J].中华医院感染学杂志,2021,31(9):1382-1386.
- [14] 刘军,屈维龙.输尿管硬镜钬激光碎石术治疗输尿管结石的术后感染因素分析[J].国际泌尿系统杂志,2020,40(6):1002-1005.
- [15] 佟杨,张大田,田洪阳,等.双"D-J"管在预防复杂性输尿管结石钬激光碎石术后狭窄的应用[J].中国现代手术学杂志,2020,24(2):141-145.
- [16] 陈亮,刘勇,刘强,等.输尿管软镜治疗输尿管结石患者术后感染高危因素分析[J].中国性科学,2020,29(10):110-113.

(收稿日期:2023-09-28)

(校对编辑:江丽华)