

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^{*}

焦志灵¹ 徐国良¹ 李路鹏¹ 王连渠¹

[摘要] 目的:探究经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染相关情况及其对患者预后的影响。方法:以本院 2015 年 2 月~2018 年 4 月行经尿道输尿管镜钬激光碎石术的 270 例患者为研究对象,统计术后尿路感染率及其病原菌分布情况,单因素及 Logistic 多因素回归分析术后尿路感染发生的危险因素,并比较尿路感染与否患者术后复发率、预后生活质量情况。结果:术后尿路感染率 11.11%,病原菌分布中革兰阴性菌占 63.89%;尿路感染组合并糖尿病、术前尿路感染、结石直径 ≥ 2 cm、双 J 管留置时间 ≥ 14 d、住院时间 ≥ 10 d、结石残留及无抗菌药物预防性应用所占比例均显著大于非尿路感染组($P < 0.05$);Logistic 多因素回归分析发现合并糖尿病、术前尿路感染、双 J 管留置时间 ≥ 14 d、结石残留为术后尿路感染发生独立危险因素($P < 0.05$),抗菌药物预防性应用为尿路感染保护因素($P < 0.05$);尿路感染组术后 1 年结石复发率显著高于非尿路感染组,生活质量评分显著低于非尿路感染组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染病原菌以革兰阴性菌为主,尿路感染可能增加结石复发风险,其危险因素包括合并糖尿病、尿管留置时间长、术前尿路感染等,而抗菌药物预防性应用能减少尿路感染发生。

[关键词] 尿路感染;输尿管镜;钬激光碎石;预后

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2020.05.003

[中图分类号] R693 **[文献标志码]** A

Investigation of urinary tract infection after transurethral ureteroscopic holmium laser lithotripsy and its effect on prognosis

JIAO Zhiling XU Guoliang LI Lupeng WANG Lianqu

(Department of Urology, First Affiliated Hospital of Henan University, Kaifeng, Henan, 475001, China)

Corresponding author: WANG Lianqu, E-mail: wlq92507@126.com

Abstract Objective: To explore the status of urinary tract infection after transurethral ureteroscopic holmium laser lithotripsy and its effect on prognosis. **Method:** From February 2015 to April 2018, 270 patients who underwent transurethral ureteroscopic holmium laser lithotripsy in the hospital were selected as the subjects. The rate of postoperative urinary tract infection and distribution of pathogens were statistically analyzed. Univariate and multivariate Logistic analyses were conducted to screen risk factors for postoperative urinary tract infection. The postoperative recurrence rates and quality of life of patients with urinary tract infection and those without were compared. **Result:** The incidence rate of urinary tract infection after surgery was 11.11%, and Gram-negative bacteria accounted for 63.89% of all pathogens. Compared with the non-urinary tract infection group, the proportions of patients with diabetes mellitus, urinary tract infection before surgery, stones diameter ≥ 2 cm, double J tube indwelling time ≥ 14 days, hospital stay ≥ 10 days, residual stones and patients without prophylactic application of antibacterial agents in the urinary tract infection group were significantly higher in the urinary tract infection group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that being complicated with diabetes mellitus, preoperative urinary tract infection, double J tube indwelling time ≥ 14 days and residual stones were independent risk factors for urinary tract infection after surgery, while prophylactic use of antibacterial agents was a protective factor. The recurrence rate of stones in the urinary tract infection group within 1 year after surgery was significantly higher than that in the non-urinary tract infection group, and quality of life score was significantly lower than that in the non-urinary tract infection group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Gram-negative bacteria are common pathogens of urinary tract infection after transurethral ureteroscopic holmium laser lithotripsy. Urinary tract infection may increase the risk of recurrent stones. The risk factors included diabetes mellitus, long catheter indwelling time and preoperative urinary tract infection. Prophylactic use of antibacterial agents can decrease the occurrence of urinary tract infection.

^{*}基金项目:河南省卫健委项目(No:201203082)

¹河南大学第一附属医院泌尿外科(河南开封,475001)

通信作者:王连渠,E-mail:wlq92507@126.com

Key words urinary tract infection; ureteroscopy; holmium laser lithotripsy; prognosis

随着输尿管镜的发展,经尿道输尿管镜碎石已然成为结石治疗主要术式之一^[1-2]。经尿道输尿管镜钬激光碎石术具有创伤小、清石率高、术后恢复快等优点,但它也属于侵入性操作,加上术后导尿管留置等影响,术后易引发尿路感染^[3],除了影响手术疗效外,而且可能加重病情,甚至引发感染性休克等严重并发症,威胁患者生命。目前关于尿路感染病原菌分布、危险因素报道较多^[4-5],但关于尿路感染对泌尿外科患者预后的影响报道较少。本研究回顾性分析2015年2月~2018年4月我院行经尿道输尿管镜钬激光碎石术270例患者的临床资料,统计术后尿路感染率,探讨尿路感染发生危险因素及其对患者预后的影响。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组患者270例,其中男166例,女104例;年龄22~75岁,平均(48.76±6.04)岁;病程10 d~12个月,平均(6.52±2.71)个月。所有患者术前经影像学确诊为单侧输尿管结石,均符合钬激光碎石指征,均顺利完成手术,相关资料完整,排除妊娠期或哺乳期妇女、手术不耐受、认知障碍、泌尿肿瘤、合并肾结石、资料不全或失访等患者。

1.2 方法

1.2.1 手术操作 经尿道输尿管镜钬激光碎石术,根据患者情况选择合适的麻醉方式及输尿管镜型号。成功麻醉后选择截石位,经尿道将输尿管镜插入到膀胱,找寻患侧输尿管口,经由斑马导丝或输尿管导管输送输尿管镜至输尿管口,持续进镜至结石部位,之后借助输尿管镜操作通道将钬激光光纤插入,频率8~15 Hz,能量1~2 J,击碎结石,根据情况通过取石钳或其他工具将较大体积碎石取出。碎石直径<4 mm判断为治疗成功。碎石后留置1根双J管在输尿管内。术后导尿管留置1~3 d,2周后复查,若未发现结石残留则将双J管拔除。

1.2.2 尿路感染诊断标准 患者术后均接受尿常规、尿液培养检查,以《医院感染诊断标准》为依据,患者表现出尿路感染症状;尿液培养有病原菌被检出;尿液中白细胞10个/HP以上。

1.2.3 研究方法 统计钬激光碎石术后尿路感染率(出院前)及病原菌分布情况。对可能影响尿路感染的相关因素收集整理,包括性别、年龄、BMI、合并基础疾病(高血压病、糖尿病)、术前尿路感染与否、结石直径、结石位置、手术时间、双J管留置时间、抗菌药物预防性应用与否(术后3天内广谱抗生素静滴,严格遵循医嘱用药)、住院时间、结石残留与否等。另外观察术后尿路感染与无尿路感

染患者术后结石复发率(1年随访,超声或腹平片检查显示结石再发或残留结石碎片再次生长≥4 mm判断为复发^[6])及预后生活质量情况。其中生活质量以波士顿健康调查简表(SF-36)为评价工具,选择生理功能、生理职能及总体健康3个维度,分数越高说明预后生活质量越好。

1.3 统计学方法

应用SPSS 20.0统计软件对数据进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以率表示,比较采用 χ^2 或连续性校正 χ^2 检验;单因素分析存在显著差异则进一步行多因素分析,选择Logistic回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后尿路感染情况

270例患者结石一次性清除260例(96.30%)。270例患者术后发生尿路感染30例(11.11%),其中出现感染性休克1例,经对症处理后好转,未出现尿路感染240例(88.89%)。

2.2 术后尿路感染病原菌检测结果

30例尿路感染患者共检出病原菌36株,其中革兰阴性菌23株,革兰阳性菌10株,真菌3株。见表1。

表1 术后尿路感染患者病原菌检出结果

病原菌	株数	百分比
革兰阴性菌	23	63.89
大肠埃希菌	7	19.44
鲍氏不动杆菌	6	16.67
铜绿假单胞菌	4	11.11
肺炎克雷伯菌	4	11.11
其他	2	5.56
革兰阳性菌	10	27.78
粪肠球菌	4	11.11
铅黄肠球菌	3	8.33
尿肠球菌	2	5.56
表皮葡萄球菌	1	2.78
真菌	3	8.33
白色假丝酵母菌	2	5.56
光滑假丝酵母菌	1	2.78

2.3 尿路感染相关因素

2.3.1 单因素 尿路感染组患者合并糖尿病、术前尿路感染、结石直径≥2 cm、双J管留置时间≥14 d、住院时间≥10 d、结石残留比例均明显大于非尿路感染组,抗菌药物预防性应用率明显低于非尿路感染组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.3.2 多因素分析 Logistic 多因素回归分析显示合并糖尿病、术前尿路感染、双 J 管留置时间 ≥ 14 d、结石残留是术后尿路感染的独立危险因素 ($P < 0.05$), 而抗菌药物预防性应用是保护因子 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 尿路感染对预后的影响

2.4.1 尿路感染对结石复发的影响 所有患者术

后 1 年均获访, 结石复发 28 例 (10.37%), 其中半年复发 14 例, 1 年新增复发 14 例, 尿路感染组 1 年内结石复发率明显高于非尿路感染组 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.4.2 尿路感染对预后生活质量的影响 尿路感染组患者生活质量评分较非尿路感染组明显低 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 2 经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染单因素分析

项目	例数	尿路感染组 (n=30)	非尿路感染组 (n=240)	χ^2	P
性别				0.946	0.331
男	166	16(53.33)	150(62.50)		
女	104	14(46.67)	90(37.50)		
年龄/岁				3.643	0.056
≥ 60	118	18(60.00)	100(41.67)		
< 60	152	12(40.00)	140(58.33)		
BMI/(kg · m ⁻²)				2.050	0.152
≥ 25	86	13(43.33)	73(30.42)		
< 25	184	17(56.67)	167(69.58)		
合并高血压病	70	10(14.29)	60(25.00)	0.964	0.326
合并糖尿病	62	12(19.35)	50(20.83)	5.538	0.019
术前尿路感染				7.595	0.006
有	40	10(33.33)	30(12.50)		
无	230	20(66.67)	210(87.50)		
结石位置				0.343	0.558
左侧	95	12(40.00)	83(34.58)		
右侧	175	18(60.00)	157(65.42)		
结石直径/cm				5.577	0.018
≥ 2	100	17(56.67)	83(34.58)		
< 2	170	13(43.33)	157(65.42)		
手术时间/min				3.605	0.058
> 60	145	21(70.00)	124(51.67)		
≤ 60	125	9(30.00)	116(48.33)		
双 J 管留置时间/d				12.221	0.000
≥ 14	38	11(36.67)	27(11.25)		
< 14	232	19(63.33)	213(88.75)		
抗菌药物预防性应用				7.182	0.007
是	226	20(66.67)	206(85.83)		
否	44	10(33.33)	34(14.17)		
住院时间/d				4.219	0.040
< 10	180	15(50.00)	165(68.75)		
≥ 10	90	15(50.00)	75(31.25)		
结石残留				8.775	0.003
是	10	4(13.33)	6(2.50)		
否	260	26(86.67)	234(97.50)		

表3 经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染 Logistic 多因素回归分析

自变量	回归系数	标准误	χ^2	P	OR(95%CI)
合并糖尿病	1.252	0.461	7.376	0.007	3.497(1.417~8.633)
术前尿路感染	2.763	0.858	10.370	0.001	15.847(2.949~85.173)
双J管留置时间(≥ 14 d)	2.153	0.608	12.540	<0.001	8.611(2.615~28.352)
抗菌药物预防性应用	-1.851	0.610	9.208	0.002	0.157(0.048~0.519)
结石残留	2.069	0.600	11.891	0.001	7.917(2.442~25.662)

表4 两组患者结石复发率比较 例(%)

组别	半年	1年	合计
尿路感染组($n=30$)	5(16.67)	2(6.67)	7(23.33)
非尿路感染组($n=240$)	9(3.75)	12(5.00)	21(8.75)
χ^2			4.633
P			0.031

注:不同时间点同一患者均复发不重复记录。

表5 两组患者生活质量评分比较 $\bar{x} \pm s$

组别	生理功能	生理职能	总体健康
尿路感染组 ($n=30$)	65.29 \pm 10.35	69.13 \pm 7.68	70.34 \pm 7.28
非尿路感染组 ($n=240$)	79.28 \pm 8.27	78.45 \pm 9.36	81.02 \pm 10.45
t	8.480	5.235	5.431
P	0.000	0.000	0.000

3 讨论

尿路感染为泌尿外科疾病术后一种常见并发症,不仅影响术后恢复,而且可能引发全身性感染,对患者生命安全造成威胁。受手术类型、操作水平、患者体质等多种因素影响,尿路感染发生率不一。经尿道输尿管软镜钬激光碎石术因其微创、术后并发症少、恢复快等特点逐渐成为肾结石、输尿管结石治疗重要手段,但受患者年龄、侵入性操作、导管留置等影响,术后仍可能发生尿路感染。本研究结果显示经尿道输尿管软镜钬激光碎石术后尿路感染发生率11.11%,比李朋等^[7]泌尿外科患者尿路感染率的7.40%高,而比王鹏等^[8]调查显示210例经尿道前列腺电切术(TURP)患者术后尿路感染率20.48%显著低。30例尿路感染患者检出病原菌36株,革兰阴性菌最多,占63.89%,其中以大肠埃希菌最为常见,占19.44%,其次是鲍氏不动杆菌;而革兰阳性菌中粪肠球菌(11.11%)、铅黄肠球菌(8.33%)比较常见,与相关报道结论(尿路感染以革兰阴性菌为主)一致^[9-10],但在具体的病原菌分布上存在一定的不同。从本研究可知经尿道输尿管镜钬激光术后尿路感染主要与革兰阴性菌感染有关,特别是大肠埃希菌,应对大肠埃希菌进行耐药性分析,根据结果结合药代动力学选择安

全有效的抗生素。

本研究根据术后尿路感染与否分组,对可能影响尿路感染的相关指标行单因素及 Logistic 多因素回归分析,结果显示经尿道输尿管镜钬激光术后尿路感染的独立因子可能包括:①合并糖尿病。有研究证实糖尿病是 TURP 或导尿术后尿路感染出现的危险因素^[11-12]。高血糖水平会影响机体脂代谢,机体免疫功能下降,抵抗能力变差,增加细菌生长、繁殖风险,进而引发尿路感染;糖尿病患者机体蛋白质合成功能有所下降,分解代谢速度变快,机体抵抗力变弱^[13];同时糖尿病神经病变可能导致神经源性膀胱出现,影响膀胱排尿能力,造成尿潴留发生,增加细菌繁殖概率。本研究结果显示合并糖尿病是术后尿路感染发生的危险因素,为非糖尿病患者的3.490倍。为此术前需密切监测患者血糖水平,将血糖控制在正常范围内。②术前尿路感染。杨超等^[14]研究发现输尿管软镜钬激光碎石术后院内感染发生比例21.82%,其中泌尿系感染最多,占总感染的54.17%,且术前尿路感染被发现是院内感染发生的独立危险因素。本研究结果与之相符,这可能与术前尿路感染病原菌重新滋生的可能性大等有关。③双J管留置时间 ≥ 14 d。有研究表明双J管留置7 d内安全有效^[15]。张路生等^[16]发现相比4周拔管,1周内双J管拔除尿路感染发生率显著低。临床上2周内留置双J管也较安全。本研究以14 d为分界,发现双J管留置 ≥ 14 d是术后尿路感染发生的独立危险因素。分析其原因:短时间内双J管留置能扩张输尿管,且10 d后输尿管水肿彻底消失,炎症较轻^[17]。但时间太长细菌滋生,在双J管管壁上附着,加上双J管受患者活动等刺激,可能损伤相关组织,增加感染风险。为此术后需加强双J管管理,控制留置时间。④抗菌药物预防性应用。有文献称预防性抗菌药物应用能降低术后尿路感染发生^[18]。临床实际中抗菌药物滥用,致使泌尿系真菌感染风险提高。本研究结果显示抗菌药物预防性应用是术后尿路感染的保护因子。需根据病原菌及药敏试验选择合适的抗菌药物干预,以提高药物的效果。⑤结石残留。结石本身感染风险大,本研究显示结石残留患者术后尿路感染发生的风险为7.917倍。对此需

进一步提高结石清除率。另外,本研究显示经尿道输尿管镜钬激光碎石术后 1 年结石复发 28 例,复发率 10.37%。结石形成原因较多,尿路异常、代谢紊乱等均可能导致其发生。尿路异常比较常见的是尿路感染,而目前关于尿路感染对经尿道输尿管镜钬激光碎石术后预后的影响报道不多。本研究以术后 1 年结石复发为预后指标,结果显示尿路感染组患者术后 1 年结石复发率比非尿路感染组显著高,生活质量显著低,可见尿路感染可能会增加结石复发风险,影响患者生活质量。分析其原因:细菌本身能成为结晶成核的核心,尿液偏碱时会促结晶生长及聚集,可能导致结石发生;细菌对肾小管上皮细胞损伤,致使结晶黏附,增加结石形成风险。但目前关于尿路感染与结石形成的关系尚不明确,且受临床实际情况影响,样本量较少,关于术后尿路感染危险因素需日后通过大样本数据进一步分析。另外临床上术后尿路感染处理、尿路感染出现频次等对患者生活质量、结石复发率可能有影响,但本研究未详细提及,存在一定的偏倚,有待日后深入研究,同时尿路感染是否是导致结石复发的危险因素未进行回归分析,尚不能定论,需日后进一步研究。

综上所述,经尿道输尿管镜钬激光碎石术后尿路感染病原菌以革兰阴性菌常见,合并糖尿病、术前尿路感染、双 J 管留置时间长、结石残留是尿路感染发生的危险因素,而抗菌药物预防性应用为其保护因素。需加强抗菌药物合理预防性应用,以降低术后尿路感染发生率,减少结石复发,改善患者预后。

[参考文献]

- 曾国华,朱玮. 输尿管软镜钬激光碎石术:热潮中的冷思考[J]. 临床泌尿外科杂志,2019,34(3):169-172.
- 董晓飞,蒋吉高,汪超军. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗体外冲击波碎石术失败的输尿管上段结石[J]. 临床泌尿外科杂志,2019,34(6):463-465.
- 李天,朱柏珍,李逊,等. 上尿路结石患者输尿管软镜钬激光碎石术后感染状况研究[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(3):432-436.
- 张义,杨嗣星,宋超,等. 软性输尿管镜钬激光碎石术后双 J 管放置时间的单中心随机对照研究[J]. 微创泌尿外科杂志,2016,5(4):199-202.
- 靳银山,安瑞华. 输尿管软镜钬激光碎石术后发热的危险因素[J]. 临床与病理杂志,2017,37(10):2085-2090.
- 那彦群,叶章群,孙光. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014 版)[M]. 北京:人民卫生出版社,2014:130-132.
- 李朋,张伟丽,尤升杰,等. 泌尿外科患者尿路感染危险因素分析与临床预防研究[J]. 中华医院感染学杂志,2015,5(7):1626-1628.
- 王鹏,郭小鹏,成俊,等. 老年患者经尿道前列腺电切术后尿路感染的危险因素[J]. 中国老年学杂志,2016,36(4):945-946.
- 王海波,张萍华,冷国雄,等. 前列腺增生症患者经尿道等离子电切术后尿路感染病原菌与耐药性分析[J]. 河北医药,2017,39(4):606-608.
- 牛俊豪,王俊勇,张莹,等. 110 例泌尿外科危重症患者尿路感染病原学及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(9):2054-2056,2087.
- Venmans LM, Gorter KJ, Rutten GE, et al. A clinical prediction rule for urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus in primary care[J]. *Epidemiol Infect*,2009,137(2):166-172.
- 黄丽清. 泌尿系外伤患者导尿管留置术后并发尿路感染的危险因素分析[J]. 护理管理杂志,2014,14(6):419-420,426.
- Cornu JN, Ahyai S, Bachmann A, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update[J]. *Eur Urol*,2015,67(6):1066-1096.
- 杨超,姚俊,张双洋. 上尿路结石患者行输尿管软镜钬激光碎石术后院内感染发生的相关因素分析[J]. 河北医学,2019,25(5):816-820.
- 施云峰,李维国,张捷,等. 双 J 管留置时间对输尿管结石并感染患者疗效的影响[J]. 中华医学杂志,2016,96(32):2588-2591.
- 张路生,谢宗兰,陈晓波,等. 输尿管软镜碎石术后双 J 管留置时间的对照研究[J]. 微创泌尿外科杂志,2018,7(5):36-39.
- 查泽玉. 留置双 J 管后分期输尿管软镜手术时机选择的动物实验研究[C]. 安徽:蚌埠医学院,2014.
- Watts RE, Hancock V, Ong CLY, et al. *Escherichia coli* isolates causing asymptomatic bacteriuria in catheterized and noncatheterized individuals possess similar virulence properties[J]. *J Clin Microbiol*,2010,48(7):2449-2458.

(收稿日期:2018-08-27)