

前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的病原菌分布及危险因素分析

凌超¹ 邹国庆¹ 张晓峰¹ 黄贵书²

[摘要] 目的:探究前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的病原菌分布及危险因素分析。方法:回顾性分析 2019 年 10 月—2023 年 10 月在荣县人民医院和自贡市第一人民医院收治的符合纳入排除标准的 320 例行前列腺癌根治术患者的临床资料。分析患者留置尿管所致感染发生率与病原菌分布状况,主要革兰阴性菌、主要革兰阳性菌耐药情况。分析感染组与未感染组的临床资料差异,通过二元 logistic 回归模型分析前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的影响因素。结果:320 例患者中发生尿路感染 29 例(9.06%),29 例患者中检出病原菌 42 株,其中革兰阴性菌 26 株,占比 61.9%,最主要菌株为大肠埃希菌;革兰阳性菌 16 株,占比 38.1%,最主要菌株为金黄色葡萄球菌。主要革兰阴性菌(大肠埃希菌)主要耐药药物为哌拉西林、氨苄西林,主要革兰阳性菌(金黄色葡萄球菌)主要耐药药物为红霉素、青霉素、苯唑西林。二元 logistic 回归模型显示,年龄不是前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素($P>0.05$),糖尿病史、术后导管留置时间(>7 d)、术前预防性使用抗菌药物均为前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素($P<0.05$)。受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析显示,糖尿病史、术后导管留置时间、术前预防性使用抗菌药物预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的曲线下面积(AUC)分别为 0.773、0.764、0.781。预测模型(预测模型= $2.833\times$ 糖尿病史 $+2.69\times$ 术后导管留置时间 $-3.67\times$ 术前预防性使用抗菌药物)预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的 AUC 为 0.850,灵敏度、特异度分别为 77.7%、93.1%。结论:前列腺癌根治术后留置尿管所致感染菌株主要为革兰阴性菌,糖尿病史、术后导管留置时间(>7 d)、术前预防性使用抗菌药物均为前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素,临床需加强重视。

[关键词] 前列腺癌;根治术后;留置尿管所致感染;病原菌分布;危险因素

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2024.07.012

[中图分类号] R737.25 [文献标志码] A

Analysis of the distribution of pathogenic bacteria and risk factors of infection caused by indwelling urinary catheter after radical prostatectomy for prostate cancer

LING Chao¹ ZOU Guoqing¹ ZHANG Xiaofeng¹ HUANG Guishu²

(¹Department of Urology, Rong County People's Hospital, Zigong, Sichuan, 643100, China;

²Department of Urology, First People's Hospital of Zigong)

Corresponding author: HUANG Guishu, E-mail: 2388314120@qq.com

Abstract Objective: To investigate the distribution of pathogenic bacteria and risk factors in infection caused by indwelling urinary catheter after radical prostatectomy for prostate cancer. **Methods:** The clinical data of 320 radical prostatectomy patients who were admitted to Rong County People's Hospital and First People's Hospital of Zigong from October 2019 to October 2023 and meet the inclusion and exclusion criteria were collected and analyzed retrospectively. We analyzed the incidence of infection caused by indwelling urinary catheter and the distribution of pathogenic bacteria, the antibiotic resistance rates of the major gram-negative and gram-positive bacteria. The difference between the clinical data of the infected group and the uninfected group was compared, and the factors affecting the infection caused by indwelling urinary catheter after radical prostatectomy were analyzed through the binary logistic regression model. **Results:** Urinary tract infection occurred in 29 of 320 patients, accounting for 9.06%, and 42 strains of pathogenic bacteria were detected in the 29 patients. Twenty-six strains of gram-negative bacteria accounted for 61.9%, and the most predominant strain was Escherichia coli, while 16 strains of gram-positive bacteria accounted for 38.1%, and the most predominant strain was Staphylococcus aureus. The main resistant drugs for the major gram-negative bacteria (Escherichia coli) were piperacillin and ampicillin, while the main resistant drugs for the major gram-positive bacteria (Staphylococcus aureus) were

¹荣县人民医院泌尿外科(四川自贡,643100)

²自贡市第一人民医院泌尿外科

通信作者:黄贵书,E-mail:2388314120@qq.com

erythromycin, penicillin, and oxacillin. Binary logistic regression model showed that age was not an influential factor in the occurrence of infection due to indwelling urinary catheter after radical prostate cancer surgery ($P > 0.05$), but history of diabetes mellitus, duration of postoperative catheter tube retention (> 7 d), and preoperative prophylactic antimicrobial drugs were influential factors in the occurrence of infection due to indwelling urinary catheter after radical prostate cancer surgery ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the AUCs of history of diabetes mellitus, postoperative catheter tube retention time, and preoperative prophylactic use of antimicrobial drugs to predict the occurrence of infection due to indwelling urinary catheter after radical prostatectomy for prostate cancer were 0.773, 0.764, 0.781, respectively. The AUC for the occurrence of infection due to indwelling urinary catheter after radical prostate cancer surgery was 0.850, calculated by the prediction model (Prediction model = $2.833 \times$ History of diabetes mellitus + $2.69 \times$ Postoperative catheter tube retention time - $3.67 \times$ Preoperative prophylactic use of antimicrobial drugs) with a sensitivity and specificity of 77.7% and 93.1%, respectively. **Conclusion:** The strains of infection due to indwelling urinary catheter after radical prostate cancer surgery are mainly gram-negative bacteria. The history of diabetes, postoperative catheter tube retention time (> 7 d), and preoperative prophylactic use of antimicrobials are all influencing factors in the occurrence of infection due to indwelling urinary catheter after radical prostate cancer surgery, which needs much attention.

Key words prostate cancer; after radical surgery; infection caused by indwelling urinary catheter; distribution of pathogenic bacteria; risk factors

前列腺癌是一种发生在前列腺的上皮性恶性肿瘤^[1]。近年来,前列腺癌的发病率逐年上升。据世界卫生组织国际癌症研究机构(IARC)统计,2020年中国前列腺癌新发病例将超过11万例,死亡病例将超过5万例^[2-3]。前列腺癌是老年男性的“健康杀手”,其危害不容小视。前列腺癌根治术是治疗局部前列腺癌有效方法,目前主要采用腹腔镜前列腺癌根治术和机器人前列腺癌根治术,由于前列腺癌根治术是一种大手术,在手术过程中会对尿道造成一定的损伤,如果没有留置尿道导管,术后尿道可能会变得狭窄,导致排尿困难或尿潴留^[4-5]。留置尿道导尿管可以维持膀胱的收缩和舒张功能,促进膀胱功能的恢复,且留置导尿管可以避免发生术后尿失禁,提高生活质量。此外,留置导尿管还能通过引流尿液快速发现和清除术后出血,并防止血凝块的形成^[6-7]。但是,前列腺癌根治术后放置导尿管会增加感染风险,影响手术效果和患者的恢复过程^[8]。基于此,本研究针对前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的病原菌分布及危险因素进行分析,为临床预防诊治提供参考价值,结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2019年10月—2023年10月在荣县人民医院和自贡市第一人民医院收治的符合纳入排除标准的320例行前列腺癌根治术患者的临床资料。其中年龄 < 60 岁141例, ≥ 60 岁179例;体重指数(BMI): < 24 kg/m² 150例, ≥ 24 kg/m² 170例;高血压史102例,糖尿病史70例;病理分期:T1~T2期213例,T3~T4期107例;手术时长: ≤ 60 min 122例, > 60 min 198例;导尿管置入方法严格无菌操作266例,相对无菌操作54例;术后导尿管留置时间: ≤ 7 d 232例, > 7 d 88例;术前预防性使用抗菌药物285例。纳入标准:①经病理诊断为前列腺

癌,均于本院行腹腔镜辅助前列腺癌根治术治疗者;②年龄在18~80岁间;③患者与家属均知情同意;④临床资料完整者。排除标准:①合并其他恶性肿瘤者;②存在重要脏器功能不全者;③存在急慢性感染性疾病者;④存在精神疾病、意识障碍与认知障碍;⑤随访资料缺失者;⑥长期应用免疫抑制剂、激素或抗感染药物治疗者。按术后留置尿管所致感染发生状况分为感染组(29例)和未感染组(291例)。本研究经自贡市第一人民医院伦理委员会审查批准[No:2019(年)伦审第(3)号]。

1.2 方法

1.2.1 尿液标本收集与细菌判定 收集患者导尿管留置24 h的尿液,抽入无菌试管中,立即送去检验,此后间隔2 d再次抽取尿液检测。参考《全国临床检验操作规程》^[9]对尿液标本进行接种、培养及分离。根据《医院感染诊断标准(试行)》中相关标准进行留置尿管所致感染判断:体温高于38℃,清洁尿培养革兰阴性菌($\geq 10^4$ CFU/mL)或革兰阳性菌($\geq 10^4$ CFU/mL)。通过自动微生物检测仪(美国Biolog公司)测定病原菌类型。并通过琼脂纸片扩散法(K-B法)进行药敏试验,纸片来源于杭州驰成医药科技有限公司,参考美国临床实验室质量标准(2013CLSI)判读耐药性结果。

1.2.2 资料收集 通过病历系统收集患者相关资料,包括年龄、基础疾病(糖尿病史、高血压史)、身高、体重、病理分期(参考美国癌症联合委员会分期标准^[10])、手术时长、导尿管置入方法(相对无菌操作:操作过程中,尽可能减少细菌和其他微生物的存在,但并非完全消除所有微生物。严格无菌:在操作过程中,必须完全消除所有微生物,确保操作区域、工具和导尿管本身都处于无菌状态)、术后导尿管留置时间、术前预防性使用抗菌药物(包括头孢菌素类、氟喹诺酮类、氨基糖苷类等,使用时间方

面通常在手术前 1~2 h 内给药),计算 BMI。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以例或百分比表示,比较采用 χ^2 检验。影响因素应用二元 logistic 回归模型,预测价值分析应用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 留置尿管所致感染发生率与病原菌分布

320 例患者中发生尿路感染 29 例(9.06%),29 例患者中检出病原菌 42 株,其中革兰阴性菌 26 株,占比 61.9%,最主要菌株为大肠埃希菌;革兰阳性菌 16 株,占比 38.1%,最主要菌株为金黄色葡萄球菌。见表 1、图 1。

表 1 尿路感染病原菌分布

病原菌	株数	构成比/%
革兰阴性菌	26	61.90
大肠埃希菌	13	30.95
铜绿假单胞菌	4	9.52
肺炎克雷伯菌	5	11.90
变形杆菌	3	7.14
鲍曼不动杆菌	1	2.38
革兰阳性菌	16	38.10
粪肠球菌	4	9.52
金黄色葡萄球菌	12	28.57

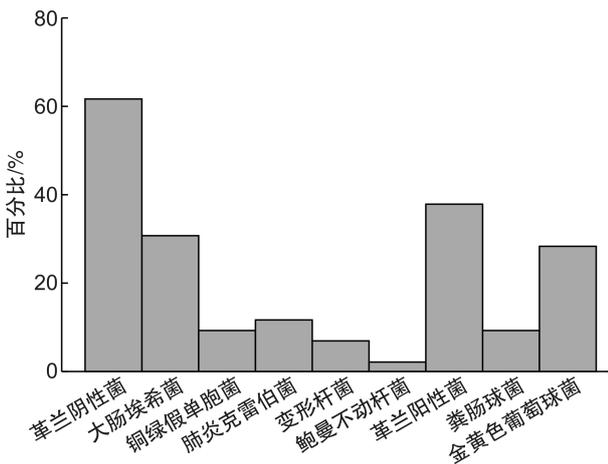


图 1 尿路感染病原菌分布图

2.2 主要革兰阴/阳性菌耐药情况

主要革兰阴性菌(大肠埃希菌)主要耐药药物为哌拉西林、氨苄西林,主要革兰阳性菌(金黄色葡萄球菌)主要耐药药物为红霉素、青霉素、苯唑西林。见表 2、3。

2.3 2 组患者临床资料比较

单因素分析显示,2 组患者 BMI、高血压史、病理分期、手术时长、导尿管置入方法等比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);2 组患者年龄、糖尿病史、术后导管留置时间、术前预防性使用抗菌药物比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 主要革兰阴性菌耐药情况

抗菌药物	大肠埃希菌(13 株)	
	株数	耐药率/%
氨曲南	3	23.08
阿莫西林	3	23.08
头孢哌酮/舒巴坦	3	23.08
头孢吡肟	3	23.08
头孢克洛	4	30.77
庆大霉素	4	30.77
头孢呋辛	5	38.46
头孢噻肟	6	46.15
苯唑西林	6	46.15
氨苄西林/舒巴坦	7	53.85
亚胺培南	8	61.54
环丙沙星	9	69.23
氨苄西林	11	84.62
哌拉西林	12	92.31

表 3 主要革兰阳性菌耐药情况

抗菌药物	金黄色葡萄球菌(12 株)	
	株数	耐药率/%
万古霉素	0	0
喹诺酮	3	25.00
克林霉素	3	25.00
头孢呋辛	3	25.00
头孢唑林	4	33.33
环丙沙星	4	33.33
氧氟沙星	5	41.67
苯唑西林	9	75.00
青霉素	10	83.33
红霉素	12	100.00

2.4 前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的影响因素分析

以尿路感染为因变量(赋值:未感染=1,感染=2),将单因素分析中差异有统计学意义的“糖尿病史、术后导管留置时间、术前预防性使用抗菌药物”为自变量,并进行赋值,见表 5。纳入二元 logistic 回归模型,结果显示,年龄不是前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素($P > 0.05$),糖尿病史、术后导管留置时间(> 7 d)、术前预防性使用抗菌药物均为前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素($P < 0.05$)。见图 2、表 6。

表 4 2 组患者临床资料比较 例(%)

指标	感染组 (29 例)	未感染组 (291 例)	χ^2	P 值
年龄/岁			7.068	0.008
<60	6(20.69)	135(46.39)		
≥60	23(79.31)	156(53.61)		
BMI/(kg/m ²)			0.054	0.817
<24	13(44.83)	137(47.08)		
≥24	16(55.17)	154(52.92)		
高血压史			0.010	0.919
有	9(31.03)	93(31.96)		
无	20(68.97)	198(68.04)		
糖尿病史			44.558	<0.001
有	21(72.41)	52(17.87)		
无	8(27.59)	239(82.13)		
病理分期			3.155	0.076
T1~T2	15(51.72)	198(68.04)		
T3~T4	14(48.28)	93(31.96)		
手术时长/min			1.501	0.220
≤60	8(27.59)	114(39.18)		
>60	21(72.41)	177(60.82)		
导尿管置入方法			2.608	0.106
严格无菌操作	21(72.41)	245(84.19)		
相对无菌操作	8(27.59)	46(15.81)		
术后导管留置时间/d			39.924	<0.001
≤7	8(27.59)	234(80.41)		
>7	21(72.41)	57(19.59)		
术前预防性使用抗菌药物			85.589	<0.001
是	11(37.93)	274(94.16)		
否	18(62.07)	17(5.84)		

表 5 自变量赋值

变量	赋值
年龄	1=<60 岁;2=≥60 岁
糖尿病史	1=有;2=无
术后导管留置时间	1=≤7 d;2=>7 d
术前预防性使用抗菌药物	1=是;2=否

2.5 前列腺癌根治术后留置尿管所致感染预测模型

ROC 曲线分析显示,糖尿病史、术后导管留置时间、术前预防性使用抗菌药物预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的曲线下面积(AUC)分别为 0.773、0.764、0.781。

将糖尿病史、术后导管留置时间、术前预防性使用抗菌药物纳入 logistic 回归模型,通过回归系数统计分析得出联合数据(预测模型=2.833×糖尿病史+2.69×术后导管留置时间-3.67×术前预防性使用抗菌药物)。预测模型预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的 AUC 为 0.850,灵敏度、特异度分别为 77.7%、93.1%。见表 7、图 3。

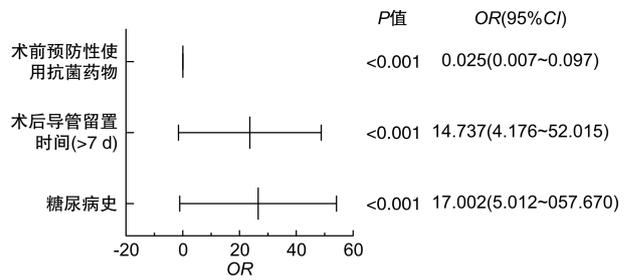


图 2 前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的影响因素列线图

表 6 前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的影响因素 logistic 回归分析

变量	B	SE	Wald	P 值	OR	95%CI
年龄(≥60 岁)	1.099	0.670	2.69	0.101	3.001	0.807~11.156
糖尿病史	2.833	0.623	20.671	<0.001	17.002	5.012~57.670
术后导管留置时间(>7 d)	2.690	0.643	17.482	<0.001	14.737	4.176~52.015
术前预防性使用抗菌药物	-3.670	0.683	28.843	<0.001	0.025	0.007~0.097
常量	-2.861	0.733	15.241	<0.001	0.057	

表 7 预测模型预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的价值效能

项目	AUC	标准误	渐近显著性水平	95%置信区间		cut-off 值	灵敏度	特异度	约登指数
				下限值	上限值				
糖尿病史	0.773	0.050	<0.001	0.675	0.871	1.500	0.821	0.276	0.097
术后导管留置时间	0.764	0.050	<0.001	0.666	0.862	1.500	0.804	0.276	0.080
术前预防性使用抗菌药物	0.781	0.056	<0.001	0.672	0.890	1.500	0.942	0.379	0.321
预测模型	0.850	0.038	<0.001	0.776	0.924	4.612	0.777	0.931	0.708

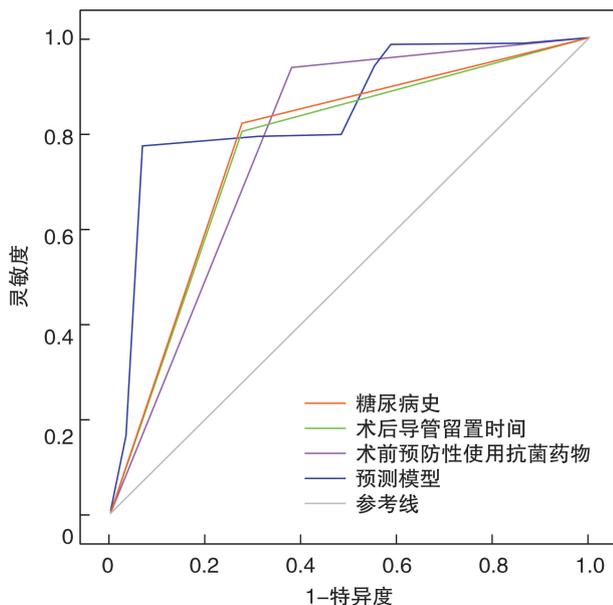


图 3 预测模型预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的价值的 ROC 曲线

3 讨论

由于导尿管是异物,长期留置会增加尿道自然防御机制被破坏的可能性,使细菌侵入并引起感染,而留置导尿管引起的感染会对患者造成严重危害。首先,感染会引起尿频、尿急、尿痛等症状,影响患者的生活质量。其次,感染可引起败血症、感染性休克等严重并发症,危及患者生命^[11-12]。开展临床研究解决前列腺癌根治术后留置尿道导管引起的感染问题具有重要意义。首先,这项研究将加深对感染发生病原菌类型与影响因素的认识,为临床预防、降低发生感染风险治疗提供理论依据。同时,该研究将助力于研究有效的治疗方法^[1]。

留置导尿管引起感染的病原体主要是细菌和真菌,该类病原体主要来自患者自身的尿道、肠道和医疗器械。细菌经尿道侵入膀胱,并繁殖于膀胱内,造成感染。此外,留置尿道导管会破坏尿道的自然防御机制,增加细菌入侵的可能性。了解前列腺癌根治术后留置尿道导管引起的感染中致病菌的分布情况具有重要的临床价值:首先,通过分析病原菌的分布和耐药性,医生可以合理选择抗生素进行治疗,提高疗效;其次,通过监测和分析致病菌,可以及早发现和控制在感染,从而避免感染扩散或恶化。且对于复杂病例或反复感染的患者,详细调查和分析病原菌可帮助医生确定感染原因,制定更个性化的治疗方案。本研究中 320 例患者中发生尿路感染 29 例(9.06%),29 例患者中检出病原菌 42 株,其中革兰阴性菌 26 株,占比 61.9%,最主要菌株为大肠埃希菌;革兰阳性菌 16 株,占比 38.1%,最主要菌株为金黄色葡萄球菌。在前列腺癌根治术后留置尿道导管引起的感染中,革兰阴性

菌株更为常见,其原因可能与手术过程中尿道受损以及长期留置尿道导管相关。革兰阴性菌是一类常见细菌,包括大肠埃希菌和克雷伯菌属,通常存在于泌尿道和肠道。在手术过程中可能会损伤尿道,损害其保护机制,使革兰阴性细菌更容易入侵和繁殖^[13-14]。且本研究显示,主要革兰阴性菌(大肠埃希菌)主要耐药药物为哌拉西林、氨苄西林,主要革兰阳性菌(金黄色葡萄球菌)主要耐药药物为红霉素、青霉素、苯唑西林。抗生素的使用在临床实践中已十分普遍,而耐药细菌却在不断增加。大肠埃希菌等革兰阴性细菌对哌拉西林和氨苄西林等 β -内酰胺类抗生素的耐药性很强,这可能与细菌产生的 β -内酰胺酶有关。这种酶会破坏 β -内酰胺类抗生素,使其失去抗菌活性。金黄色葡萄球菌等革兰阳性细菌对红霉素和青霉素等抗生素的抗药性可能与细菌产生的药物外排泵相关,致使其作用无法发挥,与既往徐小娟等^[14]、陈景强等^[15]研究结论具有一致性。医生和护士在前列腺癌根治术后留置导尿管的患者临床启示方面,应加强术后护理和导尿管管理,降低感染风险。对于留置导尿管的患者,应定期进行尿液分析和细菌培养,及时发现和治疗,避免感染加重或扩散。在选择抗生素治疗时,应根据感染的病原体类型和耐药性合理选择药物,以提高疗效。此外,对于反复感染或病情复杂患者,应详细调查和分析病原菌,确定感染原因,制定更个性化的治疗方案。

探讨前列腺癌根治术后留置尿管发生感染的风险因素有利于预防、及时发现和治疗感染。本研究二元 logistic 回归模型显示,糖尿病史、术后导管留置时间(>7 d)、术前预防性使用抗菌药物均为前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素。分析原因在于^[14-16]:糖尿病患者体内的高血糖环境有利于细菌的生长和繁殖,且高血糖会降低机体的抵抗力,更容易致使细菌在伤口和留置尿管部位生长;此外,糖尿病患者通常微循环受损,导致手术部位和留置尿管部位血液循环不畅,影响免疫细胞到达该部位的能力,从而增加感染风险。既往高可等^[13]研究亦表明,合并糖尿病等基础疾病患者术后更易发生留置尿管感染,本研究与其观点一致。由于留置尿道导管作为异物,会对尿道的自然防御机制产生破坏,增加细菌附着和生长的可能性,导尿管留置时间越长,附着和生长的细菌数量就越多,感染的风险也就越大。且长期留置尿道导管会给患者带来一定程度的不适,包括尿急、尿频和排尿疼痛等,会影响患者的情绪和生活质量,还会无意中减少患者的饮水量,从而影响尿液排出和细菌排出。抗菌药能有效杀死细菌并抑制其生长,从而降低感染风险。在前列腺癌根治术前,医生通常会使用抗菌药来减少手术部位和尿道中的

细菌数量,从而降低感染的发生率。但既往研究表明^[17],年龄 ≥ 60 岁与前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生存在相关。老年患者往往具备免疫功能降低、组织修复能力减弱、血管弹性降低等问题,从而增加了感染的风险。本研究未得出上述结论,分析与纳入患者个体差异性相关。且 ROC 曲线分析显示,糖尿病史、术后导管留置时间、术前预防性使用抗菌药物预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的 AUC 分别为 0.773、0.764、0.781,但三者单独预测的特异性均较低,分析认为,前列腺癌根治术后留置尿管所致感染的发生受多种因素的影响,单独通过一个因素来预测,特异性较低。而预测模型(预测模型=2.833 \times 糖尿病史+2.69 \times 术后导管留置时间-3.67 \times 术前预防性使用抗菌药物)预测前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的 AUC 为 0.850,灵敏度、特异度分别为 77.7%、93.1%,预测价值较高。分析为,联合数据构建的预测模型通过整合上述 3 个组成部分,可以更准确地评估每位患者的感染风险,更全面地确定哪些患者更容易受到感染。且通过预测模型预测感染发生率,医生可以更科学地制定治疗计划,调整用药方案,避免不必要的抗生素使用和耐药性的产生,建议预防性使用抗生素(如氨曲南、阿莫西林、头孢哌酮/舒巴坦、万古霉素、喹诺酮、克林霉素、头孢呋辛等),但具体类型与用药疗程仍需医生根据患者临床实际情况进行选择。患者也能更好地了解自己的感染风险,积极配合治疗和护理,从而降低感染发生率。

综上所述,前列腺癌根治术后留置尿管所致感染菌株主要为革兰阴性菌,糖尿病史、术后导管留置时间(> 7 d)、术前预防性使用抗菌药物均为前列腺癌根治术后留置尿管所致感染发生的影响因素,临床需加强重视。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Bergengren O, Pekala KR, Matsoukas K, et al. 2022 update on prostate cancer epidemiology and risk factors-a systematic review[J]. *Eur Urol*, 2023, 84(2): 191-206.
- [2] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020. GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [3] 杨云开, 胡毓祺, 王晶运, 等. 前列腺根治术前肥胖相关的生化指标对前列腺癌患者预后的意义[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(1): 42-46.
- [4] 张小林, 曾燕, 丁雪飞, 等. 机器人辅助腹腔镜前列腺癌根治术后三腔导尿管最佳引流方式的研究[J]. *实用临床医药杂志*, 2022, 26(15): 1-4.
- [5] Toro A, Magazu S, Fiorino L, et al. Port catheter tip positioning is essential[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2022, 407(3): 1311-1312.
- [6] 陈磊, 王琦, 谢栋栋, 等. 腹腔镜前列腺癌根治术中采用膀胱颈口荷包缝合联合尿道周围组织重建的早期尿控效果[J]. *中国微创外科杂志*, 2022, 22(9): 752-756.
- [7] Ellahi A, Stewart F, Kidd EA, et al. Strategies for the removal of short-term indwelling urethral catheters in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 6(6): CD004011.
- [8] 傅阳阳, 王雪静, 史又文, 等. 经腹腔镜下前列腺癌根治术后老年患者并发尿路感染的危险因素分析[J]. *老年医学与保健*, 2022, 28(2): 349-352, 365.
- [9] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4版. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [10] Copeland MM. American Joint Committee on Cancer Staging and end results reporting. Objectives and progress[J]. *Cancer*, 1965, 18(12): 1637-1640.
- [11] 赵卫红, 王增利, 王明, 等. 肾盂及输尿管结石患者术后泌尿系统感染的病原菌、药敏实验及影响因素分析[J]. *贵州医药*, 2022, 46(1): 117-118.
- [12] Mangal S, Pho A, Arcia A, et al. Patient and family engagement in catheter-associated urinary tract infection(CAUTI) prevention: a systematic review[J]. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 2021, 47(9): 591-603.
- [13] 高可, 马莉, 陈艳霞, 等. 宫颈癌术后导尿管相关尿路感染病原菌及其影响因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2023, 18(9): 1074-1078.
- [14] 徐小娟, 叶铁君, 余金涣. 高龄剖宫产产妇导尿管相关尿路感染的影响因素与病原菌分布[J]. *中国消毒学杂志*, 2021, 38(9): 660-662, 666.
- [15] 陈景强, 赵泓. 经尿道前列腺切除术后尿路感染的危险因素及病原菌分布[J]. *中国感染控制杂志*, 2020, 19(8): 752-757.
- [16] Rubi H, Mudey G, Kunjalwar R. Catheter-associated urinary tract infection(CAUTI)[J]. *Cureus*, 2022, 14(10): e30385.
- [17] 张伟, 张娟娟, 任艳利, 等. 导尿管相关尿路感染的病原菌分布及危险因素分析[J]. *中国消毒学杂志*, 2019, 36(7): 532-534.

(收稿日期: 2024-01-08)