输尿管支架管留置术后泌尿系感染的病原菌分布及耐药性分析

都广成

湖北省南漳县人民医院 湖北 襄阳 441500

【摘　要】：目的：分析输尿管支架管留置术后泌尿系感染患者的病原菌分布特征及抗菌药物耐药情况，为临床合理选用抗菌药物提供参考依据。方法：回顾性选取2022年1月—2025年6月留置输尿管支架管术后发生泌尿系感染的186例患者作为研究对象，采集所有患者清洁中段尿标本进行病原菌分离鉴定与药敏试验，统计病原菌分布情况及主要致病菌的耐药率。结果：186例患者共分离出病原菌201株，其中革兰阴性菌152株，占75.62%，以大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌为主；革兰阳性菌43株，占21.39%，以粪肠球菌、屎肠球菌为主；真菌6株，占2.99%。革兰阴性菌对氨苄西林、头孢唑林、左氧氟沙星耐药率较高，对阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、亚胺培南耐药率较低；革兰阳性菌对青霉素G、红霉素耐药率较高，对万古霉素、利奈唑胺普遍敏感。结论：输尿管支架管留置术后泌尿系感染病原菌以革兰阴性杆菌为主，不同病原菌耐药性差异较大，临床应结合病原菌分布特点与药敏结果合理选用抗菌药物，以提升抗感染效果，减少耐药菌产生。

【关键词】：输尿管支架管；泌尿系感染；病原菌分布；耐药性

DOI:10.12417/2811-051X.26.13.019

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取2022年1月—2025年6月收治的留置输尿管支架管术后发生泌尿系感染的186例患者作为研究对象。

纳入标准：①均接受输尿管双J管留置术，支架留置时间≥7d；②符合泌尿系感染诊断标准：存在尿频、尿急、尿痛等尿路刺激症状，或伴腰痛、发热，清洁中段尿培养菌落计数≥10^5 CFU/ml[1]；③临床资料与检验资料完整。

排除标准：①术前已确诊泌尿系感染；②合并泌尿系结核、恶性肿瘤、先天性尿路畸形；③合并免疫缺陷疾病、长期使用糖皮质激素或免疫抑制剂；④近1个月内使用过广谱抗菌药物；⑤合并严重肝肾功能不全。

本组患者中男79例，女107例；年龄22~78岁，平均年龄（48.6±11.3）岁。输尿管支架留置原因：泌尿系结石术后124例，输尿管狭窄扩张术后38例，其他泌尿外科术后留置24例。支架管留置时间7~90d，平均留置时间（32.5±15.8）d。

1.2 方法

标本采集：所有患者均在用药前采集清洁中段尿标本，女性患者避开月经期，严格按照无菌操作流程采集尿液10~15ml，采集后2h内送检。

病原菌鉴定与药敏试验：采用全自动微生物分析系统进行病原菌分离鉴定[2]，药敏试验采用纸片扩散法（K-B法），按照美国临床和实验室标准协会（CLSI）当年版标准判读药敏结果。试验所用抗菌药物纸片均为合格产品，在有效期内使用[3]。以大肠埃希菌ATCC25922、金黄色葡萄球菌ATCC25923作为质控菌株，每批次试验均同步进行质控，确保结果准确可靠。

1.3 观察指标

①统计所有尿标本的病原菌分布情况，分别计算革兰阴性菌、革兰阳性菌、真菌的构成比及各菌种的占比[4]；②统计主要致病菌对临床常用抗菌药物的耐药率。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件对数据进行处理，计数资料以例数、百分率（%）表示，采用描述性统计分析。

2 结果

2.1 病原菌分布情况

186例患者的尿标本中共分离出病原菌201株，其中15例患者存在2种及以上病原菌混合感染。病原菌以革兰阴性菌为主，共152株，占总菌株数的75.62%；其次为革兰阳性菌43株，占21.39%；真菌占比最低，共6株，占2.99%。革兰阴性菌中大肠埃希菌占比最高，其次为肺炎克雷伯菌、奇异变形杆菌；革兰阳性菌中以粪肠球菌、屎肠球菌为主。具体分布见表1。

表1 输尿管支架管留置术后泌尿系感染病原菌分布及构成比

病原菌分类	菌种	株数	构成比(%)
革兰阴性菌	大肠埃希菌	89	44.28
	肺炎克雷伯菌	24	11.94
	奇异变形杆菌	16	7.96
	铜绿假单胞菌	12	5.97
	鲍曼不动杆菌	7	3.48
	其他革兰阴性菌	4	1.99

	小计	152	75.62
	粪肠球菌	21	10.45
	屎肠球菌	14	6.97
革兰阳性菌	金黄色葡萄球菌	5	2.49
	其他革兰阳性菌	3	1.49
	小计	43	21.39
真菌	白假丝酵母菌	6	2.99
	小计	6	2.99
总计	—	201	100.00

注：续表 1。

2.2 主要病原菌耐药性分析

对占比最高的 2 种革兰阴性菌（大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌）和 2 种革兰阳性菌（粪肠球菌、屎肠球菌）进行耐药性分析，结果显示：革兰阴性菌对氨苄西林、头孢唑林、左氧氟沙星的耐药率均超过 45%，对阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、亚胺培南的耐药率均低于 15%；革兰阳性菌对青霉素 G、红霉素的耐药率均超过 65%，对万古霉素未检出耐药菌株，对利奈唑胺耐药率低于 10%。具体耐药情况见表 2。

表 2 主要病原菌对常用抗菌药物的耐药率（%）

抗菌药物	大肠埃希菌 (n=89)	肺炎克雷伯菌 (n=24)	粪肠球菌 (n=21)	屎肠球菌 (n=14)
氨苄西林	78.65	62.50	—	—
头孢唑林	65.17	50.00	—	—
头孢他啶	41.57	33.33	—	—
左氧氟沙星	57.30	45.83	—	—
环丙沙星	52.81	41.67	—	—
阿米卡星	6.74	8.33	—	—
哌拉西林/他唑巴坦	10.11	12.50	—	—
亚胺培南	2.25	4.17	—	—
青霉素 G	—	—	76.19	85.71
红霉素	—	—	66.67	78.57
氨苄西林/舒巴坦	—	—	42.86	57.14
万古霉素	—	—	0.00	0.00
利奈唑胺	—	—	4.76	7.14

注：“—”表示该药物无对应药敏试验数据

3 讨论

输尿管支架管（双 J 管）是泌尿外科临床应用极为广泛的尿路引流装置，在泌尿系结石、输尿管狭窄、上尿路术后等场景中发挥着支撑引流、预防输尿管梗阻与狭窄的作用[5]。但支架管作为置入体内的异物，会破坏尿路黏膜的正常防御屏障，且尿液中的细菌易在支架管表面黏附、定植并形成生物膜，不仅可逃避宿主免疫清除，还会降低抗菌药物的渗透性，最终引发泌尿系感染[6]。相关临床观察显示，输尿管支架管留置时间越长，感染风险越高，部分长期留置患者感染发生率可超过 40%。术后泌尿系感染不仅会引发尿路刺激征、腰痛、发热等不适，严重者还可导致肾盂肾炎、菌血症，影响患者术后恢复，同时也会增加医疗成本与抗菌药物使用压力。因此，明确支架管留置术后泌尿系感染的病原菌分布特点与耐药规律，对指导临床经验性选药、提升抗感染疗效、延缓耐药菌产生具有重要的临床意义。

本研究结果显示，输尿管支架管留置术后泌尿系感染的病原菌以革兰阴性杆菌为主，占总菌株数的 75.62%，其中大肠埃希菌占比最高，达到 44.28%，其次为肺炎克雷伯菌、奇异变形杆菌等；革兰阳性菌占比为 21.39%，以肠球菌属为主；真菌占比不足 3%。这一分布特征与普通社区获得性泌尿系感染的病原菌谱基本一致，但革兰阳性菌占比略高，考虑与支架管长期留置造成尿路黏膜损伤、肠球菌等条件致病菌易定植有关。大肠埃希菌作为肠道正常寄生菌群，可通过尿道逆行进入尿路，在支架管表面黏附形成生物膜并大量繁殖，是引发术后感染的最主要致病菌[7]。本研究中女性患者占比高于男性，也与女性尿道短而宽、距离肛门近，更易发生肠道细菌逆行感染的生理特点相符。

从耐药性结果来看，革兰阴性菌对临床常用的氨苄西林、头孢唑林、左氧氟沙星耐药率均处于较高水平，其中大肠埃希菌对氨苄西林的耐药率接近 80%，对左氧氟沙星的耐药率超过 57%，提示上述药物已不适宜作为输尿管支架术后泌尿系感染的首选经验性用药。出现这一现象的原因，一方面与喹诺酮类、第一代头孢菌素类药物在临床长期广泛应用，细菌产生的选择性压力不断升高有关；另一方面也与部分患者自行服用抗菌药物、不规范用药导致耐药菌株增加有关[8]。而阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、亚胺培南对主要革兰阴性菌的耐药率均处于较低水平，其中亚胺培南耐药率不足 5%，说明含 β 内酰胺酶抑制剂的复合制剂、碳青霉烯类药物对术后感染的革兰阴性菌仍具有较强的抗菌活性，对于中重度感染、经验性用药效果不佳的患者，可优先考虑选用。但需注意碳青霉烯类药物应严格掌

握用药指征，避免过度使用导致多重耐药菌产生。

革兰阳性菌方面，粪肠球菌与屎肠球菌对青霉素G、红霉素均呈现较高耐药率，且屎肠球菌的整体耐药水平高于粪肠球菌，这与肠球菌属本身细胞壁结构特殊、易产生获得性耐药的特点相符[9]。本研究中未检出耐万古霉素的肠球菌菌株，利奈唑胺的耐药率也低于10%，说明这两种药物对革兰阳性菌所致的术后感染仍具有高度抗菌活性，可作为重症革兰阳性菌感染的首选治疗药物。但万古霉素具有一定肾毒性，对于合并肾功能异常的患者需谨慎调整剂量，用药期间注意监测肾功能[10]。

结合本研究结果，临床针对输尿管支架管留置术后泌尿系感染的防控与治疗需注意以下几点：一是严格掌握输尿管支架管的留置指征，对于可留可不留的患者尽量不留，对于需留置的患者应根据病情尽早拔除，尽可能缩短留置时间，减少细菌定植与生物膜形成的机会；二是经验性选用抗菌药物时，应结合本地区病原菌分布与耐药特点，优先选择耐药率较低的药物，避免盲目使用喹诺酮类等耐药率较高的药物，待尿培养与药敏结果回报后，及时调整为针对性用药，实现精准抗感染治疗；三是加强围术期管理，留置支架管过程中严格执行无菌操作，留置期间指导患者多饮水、注意会阴部清洁，降低逆行感染风险，对于长期留置患者需定期评估感染风险，避免不必要的抗菌药物预防性使用。对于反复发生感染的长期留置患者，可考虑定期更换支架管，同时加强尿液引流，降低细菌定植风险。

综上所述，输尿管支架管留置术后泌尿系感染的病原菌以革兰阴性杆菌为主，不同病原菌对抗菌药物的耐药性存在明显差异。临床应重视病原菌培养与药敏检测，结合本地区耐药特点合理选择经验性用药，以提升抗感染治疗效果，减少耐药菌株的产生，改善患者预后。

参考文献：

[1] 杜文璀.尿常规检测在泌尿系感染中的临床诊断价值[J].中国冶金工业医学杂志,2022,39(4):455.

[2] 蔡爱嫔,吴文平.VITEK 2 全自动细菌鉴定仪在临床微生物学中的应用与优势评估[J].中国医疗器械信息,2024,30(14):76-78+86.

[3] Nguyen T Q,Pham T V,Nguyen T C,et al.Analytical agreement and clinical interchangeability of routine complete blood count parameters between the Atellica HEMA 580 and Sysmex XN-1000 analyzers:a CLSI EP09c study[J].Frontiers in Medicine,2026,131878534-1878534.

[4] 王琪璘.泌尿外科患者主要病原菌特征及对抗菌药物耐药性探究[J].中国实用医药,2025,20(11):71-74.

[5] 曹林,卜一冰,顾神超,等.输尿管镜钬激光碎石术后短期留置输尿管支架管治疗输尿管下段结石的有效性与安全性分析[J].现代医学与健康研究电子杂志,2025,9(20):21-23.

[6] 刘晓东,蔡潜,查晓娟,等.输尿管支架术尿路感染与蠕动功能障碍综述[J].云南医药,2026,47(3):73-76.

[7] Zhang X,Liu X,Mao X,et al.Electrochemical identification of riboflavin-mediated redox adaptation in Escherichia coli under mild heat stress[J].Food Microbiology,2027,142105276-105276.

[8] 王伟.泌尿道感染患者病原菌分布及抗菌药物应用分析[J].中国当代医药,2016,23(35):152-155.

[9] Rapi C M,Filipe J,Penati M,et al.Phenotypic resistance to life-saving antimicrobials in Gram-positive bacteria isolated from wild birds in Northern Italy:a One Health surveillance perspective.[J].One health(Amsterdam,Netherlands),2026,23101551.

[10] 黎锦健.分析万古霉素致不良反应发生的原因和特点[J].中国典型病例大全,2025,19(1):395-399.