

DOI:10.13350/j.cjpb.251014

• 调查研究 •

宫颈癌术后导尿管相关尿路感染病原菌 及其影响因素调查

陈丽积, 伍丹丹, 沈龙德, 王庭钊, 曾景阳*

(泉州市第一医院, 福建泉州 362000)

【摘要】 目的 探究宫颈癌术后患者导尿管相关尿路感染(CAUTI)的常见病原菌,并分析年龄、基础疾病、住院时间等因素对其影响,旨在为临床提供防控策略和减少感染率的参考依据。 **方法** 回顾性分析本院接诊宫颈癌根治术并发CAUTI的89例患者为研究对象,另选取同期术后未发生CAUTI的90例患者作为对照组。通过医院信息系统提取患者相关临床资料,包括人口学特征、术前指标、治疗相关因素等,对比分析宫颈癌术后合并CAUTI的相关影响因素。

结果 共检出病原菌92株,其中革兰阴性菌62株(占67.39%),革兰阳性菌19株(占20.65%),真菌11株(占11.96%)。89例尿路患者中,51例同步放化疗治疗,38例为单纯手术治疗。同步放化疗组检出病原菌53株,革兰阴性菌、革兰阳性菌、真菌分别为35、10和8株,单纯手术组患者检出39株,革兰阴性菌、革兰阳性菌、真菌分别为27、9和3株。89例患者中,30例于导尿管放置5~7 d发生,41例于导尿管放置8~14 d发生,18例于导尿管放置>14 d发生。导尿管留置时间≤7 d分组患者生物被膜评分为(1.00±0.67)分,导尿管留置时间>7 d分组患者生物被膜评分为(2.00±0.53)分,差异有统计学意义($P<0.05$)。单因素分析显示年龄、糖尿病史、术前阴道微生态异常、同步放化疗、手术时长、导尿管留置时间、合并尿潴留差异有统计学意义($P<0.05$),多因素回归分析表明,年龄>60岁($OR=0.475, 95\% CI 0.227\sim0.993$)、术前阴道微生态异常($OR=0.314, 95\% CI 0.145\sim0.680$)、同步放化疗($OR=0.378, 95\% CI 0.184\sim0.774$)、手术时长>3 h($OR=0.403, 95\% CI 0.193\sim0.840$)、导尿管留置时间>7 d($OR=0.369, 95\% CI 0.181\sim0.751$)、合并尿潴留($P<0.05$)($OR=0.420, 95\% CI 0.202\sim0.871$)是独立危险因素。 **结论** 宫颈癌术后合并CAUTI患者病原菌以革兰阴性菌为主,对常用抗菌药物的耐药率较高。导尿管留置时间>7 d,会显著增加患者生物被膜评分,进而提高感染风险。高龄、术前阴道微生态异常、同步放化疗、手术时长以及合并尿潴留均为影响感染风险的独立危险因素。

【关键词】 宫颈癌;导尿管相关尿路感染;病原菌;生物被膜;影响因素

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)10-1317-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Oct.;20(10):1317-1321.]

Analysis of pathogens and influencing factors of catheter-associated urinary tract infection after cervical cancer surgery

CHEN Liji, WU Dandan, SHEN Longde, WANG Tingzhao, ZENG Jingyang (Quanzhou First Hospital, Quanzhou, Fujian 362000, China)*

【Abstract】 Objective To investigate the common pathogens of catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) in patients after cervical cancer surgery, and analyze the effects of age, underlying diseases, hospital stay and other factors, so as to provide a reference for clinical prevention and control strategies and reduce the infection rate. **Methods** A retrospective analysis was performed on 89 patients who underwent radical hysterectomy for cervical cancer and developed CAUTI in our hospital. Additionally, 90 patients who did not develop CAUTI after surgery during the same period were selected as the control group. Clinical data including demographic characteristics, preoperative indicators, and treatment-related factors were extracted through the hospital information system to compare and analyze the influencing factors of CAUTI after cervical cancer surgery. **Results** A total of 92 strains of pathogenic bacteria were detected, including 62 strains of Gram-negative bacteria (67.39%), 19 strains of Gram-positive bacteria (20.65%), and 11 strains of fungi (11.96%). Among the 89 urinary tract patients, 51 received concurrent chemoradiotherapy, and 38 underwent surgery alone. In the concurrent chemoradiotherapy group, 53 strains of pathogenic bacteria were detected, including 35, 10, and 8 strains of Gram-negative bacteria, Gram-positive bacteria, and fungi, respectively. In the simple surgery group, 39 strains were detected, including 27, 9, and 3 strains of Gram-negative bacteria, Gram-positive bacteria, and fungi, respectively.

* **【通信作者】** 曾景阳, E-mail: zjy2024qzs@163.com

【作者简介】 陈丽积(1982-),女,福建泉州人,本科,副主任护师。研究方向:妇科护理及护理管理。E-mail: qzdyycj@163.com

Among the 89 patients, 30 developed infection 5-7 days after catheterization, 41 developed infection 8-14 days after catheterization, and 18 developed infection >14 days after catheterization. The biofilm score was (1.00 ± 0.67) in the catheterization ≤ 7 days group and (2.00 ± 0.53) in the catheterization >7 days group, with a significant difference between groups ($P < 0.05$). Univariate analysis showed significant differences in age, history of diabetes, abnormal preoperative vaginal microecology, concurrent chemoradiotherapy, surgery duration, catheterization time, and urinary retention ($P < 0.05$). Multivariate regression analysis showed that age >60 years (OR=0.475, 95% CI 0.227-0.993), abnormal preoperative vaginal microecology (OR=0.314, 95% CI 0.145-0.680), concurrent chemoradiotherapy (OR=0.378, 95% CI 0.184-0.774), surgery duration >3 hours (OR=0.403, 95% CI 0.193-0.840), catheterization time >7 days (OR=0.369, 95% CI 0.181-0.751), and urinary retention (OR=0.420, 95% CI 0.202-0.871) were independent risk factors ($P < 0.05$). **Conclusion** Gram-negative bacteria were the main pathogens in CAUTI after cervical cancer surgery, with high drug resistance to common antimicrobial agents. Catheterization >7 days significantly increases the biofilm score and infection risk. Advanced age, abnormal preoperative vaginal microecology, concurrent chemoradiotherapy, long surgery duration, and urinary retention are independent risk factors for infection.

【Keywords】 cervical cancer; catheter-associated urinary tract infection; pathogens; biofilm; influencing factors

宫颈癌是女性生殖系统常见恶性肿瘤,根治性手术(如广泛子宫切除+盆腔淋巴结清扫术)是主要治疗手段之一,能够有效提高患者生存率^[1]。术后患者因膀胱功能障碍常需留置导尿管1~2周,导尿管相关尿路感染(catheter-associated urinary tract infection, CAUTI)是术后最常见的医院感染之一,约占医院获得性感染的40%^[2-3]。CAUTI发生率约为15%~30%,发生后会对患者术后膀胱功能恢复产生不利影响,增加患者住院时间,加重医疗负担,还可能导致脓毒症等严重并发症^[4-5]。宫颈癌患者术后常需辅助放化疗,免疫功能低下及尿道黏膜损伤进一步增加CAUTI风险^[6]。目前,针对宫颈癌术后CAUTI的病原菌分布及特异性危险因素研究较少,本研究通过回顾性分析本院89例宫颈癌术后CAUTI病例,旨在明确病原菌谱及耐药特征,探讨其独立危险因素,为临床精准防控提供依据。

对象与方法

1 研究对象

回顾性纳入于本院接诊宫颈癌根治术留置导尿管并发尿路感染的89例患者为本次研究对象。纳入标准:①术后留置导尿管 ≥ 48 h;②符合《导尿管相关尿路感染的诊断、预防和治疗指南》中CAUTI诊断标准^[7]。排除标准:①术前行尿路感染;②合并严重免疫功能缺陷或血液系统疾病;③中途拔除导尿管或转科、出院失访者。另选取同期术后未发生CAUTI的90例患者作为对照组。

2 标本采集与处理

于患者出现CAUTI临床表现时,严格无菌操作采集中段尿或导尿管尖端标本(弃去前段尿液30 mL后采集),立即接种于血琼脂平板、麦康凯平板及沙保罗琼脂平板, $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ 恒温培养箱培养18~24 h(真

菌培养延长至48~72 h)。每份标本同时进行定量培养,菌落计数 $\geq 10^5$ CFU/mL视为病原菌培养结果阳性。

3 病原菌鉴定与药敏试验

病原菌分离株采用法国生物梅里埃 Vitek 2 Compact 全自动微生物鉴定系统进行菌种鉴定,革兰阳性球菌采用13520鉴定卡,革兰阴性杆菌采用GN鉴定卡,真菌采用YST鉴定卡,并结合传统生化试验进行复核。药敏试验采用纸片扩散法(K-B法),严格遵循CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute)2023年版操作指南,质控菌株为大肠埃希菌ATCC 25922、铜绿假单胞菌ATCC 27853。抗菌药物选择涵盖临床常用类别,包括 β -内酰胺类(阿莫西林/克拉维酸、头孢噻肟、头孢他啶、亚胺培南、美罗培南)、喹诺酮类(左氧氟沙星)、氨基糖苷类(庆大霉素、阿米卡星)等。

4 生物被膜评估

于导尿管拔除时,取导尿管尖端5 cm段,采用改良Christensen法进行生物被膜检测:将标本置于无菌试管中,加入1 mL PBS振荡混匀,取混悬液滴于载玻片,自然干燥后经甲醇固定、结晶紫染色^[8],光学显微镜($400\times$)下观察,每张玻片随机选取5个视野,按以下标准评分:0分(无细菌聚集)、1分(散在细菌或细胞黏附)、2分(局部微菌落形成)、3分(广泛生物被膜覆盖)。

5 数据收集

通过电子病历系统回顾性收集患者临床资料,包括:①人口学特征:年龄、BMI、糖尿病史;②术前指标:术前阴道微生态(采用阴道分泌物湿片镜检,依据《阴道微生态评价的临床应用专家共识》判定异常);③治疗相关因素:手术时长(从皮肤切开至缝合结束)、是否行同步放化疗(放疗联合铂类化疗)、导尿管类型(抗菌

涂层导尿管 vs 非抗菌涂层导尿管)、留置时间、是否合并尿潴留(超声提示残余尿量>100 mL)。

6 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料符合正态分布者以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验。单因素分析筛选出 $P < 0.05$ 的变量后,纳入二元 Logistic 回归模型进行多因素分析,计算 OR 值及 95%CI,检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧)。

结 果

1 病原菌分布特点

89 例 CAUTI 患者共检出病原菌 92 株,其中革兰阴性菌 62 株(67.39%),革兰阳性菌 19 株(20.65%),真菌 11 株(11.96%)。占比最高前 5 位依次为:大肠埃希菌 29 株(31.52%)、肺炎克雷伯菌 18 株(19.57%)、粪肠球菌 14 株(15.22%)、铜绿假单胞菌 8 株(8.70%)、白色假丝酵母菌 8 株(8.70%)。89 例尿路患者中,51 例同步放化疗治疗(57.30%),38 例为单纯手术治疗(42.70%)。同步放化疗组患者检出病原菌 53 株,革兰阴性菌 35 株(66.04%),主要为大肠埃希菌(16 株,30.19%)和肺炎克雷伯菌(12 株,22.64%);革兰阳性菌 10 株(18.87%),主要为粪肠球菌(8 株,15.09%);真菌 8 株(15.09%),主要为白色假丝酵母菌(6 株,11.32%)。单纯手术组患者共检出病原菌 39 株,革兰阴性菌 27 株(69.23%),主要为大肠埃希菌(13 株,33.33%);革兰阳性菌 9 株(23.08%),主要为粪肠球菌(6 株,15.38%);真菌 3 株(7.69%),主要为白色假丝酵母菌(2 株,5.13%)。两组患者病原菌构成差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者病原菌构成情况对比
Table 1 Comparison of the composition of pathogenic bacteria between the two groups of patients

病原菌	同步放化疗组 (n=53)		单纯手术组 (n=39)		χ^2	P 值
	病原菌	构成比 (%)	病原菌	构成比 (%)		
革兰阴性菌	35	66.04	27	69.23	0.104	0.747
大肠埃希菌	16	30.19	13	33.33	0.103	0.748
肺炎克雷伯菌	12	22.64	6	15.38	0.752	0.386
铜绿假单胞菌	5	9.43	3	7.69	0.086	0.770
其他革兰阴性菌	2	3.77	5	12.82	2.616	0.106
革兰阳性菌	10	18.87	9	23.08	0.243	0.622
粪肠球菌	8	15.09	6	15.38	0.001	0.969
屎肠球菌	2	3.77	3	7.69	0.671	0.413
真菌	8	15.09	3	7.69	1.169	0.280
白色假丝酵母菌	6	11.32	2	5.13	1.085	0.298
光滑假丝酵母菌	2	3.77	1	2.56	0.104	0.747

2 主要病原菌耐药性分析

大肠埃希菌对 β -内酰胺类阿莫西林/克拉维酸、头孢噻肟、头孢他啶、亚胺培南、美罗培南的耐药率分别为 58.62%(17/29)、65.52%(19/29)、48.28%(14/29)、6.90%(2/29)、3.45%(1/29),对喹诺酮类左氧氟沙星的耐药率为 75.86%(22/29),对氨基糖苷类庆大霉素、阿米卡星的耐药率分别为 51.72%(15/29)、24.14%(7/29)。肺炎克雷伯菌对 β -内酰胺类阿莫西林/克拉维酸、头孢噻肟、头孢他啶、亚胺培南、美罗培南的耐药率分别为 44.44%(8/18)、61.11%(11/18)、38.89%(7/18)、16.67%(3/18)、11.11%(2/18),对喹诺酮类左氧氟沙星的耐药率为 55.56%(10/18),对氨基糖苷类庆大霉素、阿米卡星的耐药率分别为 33.33%(6/18)、11.11%(2/18)。

3 CAUTI 发生的时间分布及导尿管留置时间对生物被膜的影响

89 例患者中,30 例于导尿管放置 5~7 d 发生(33.71%,30/89),41 例于导尿管放置 8~14 d 发生(46.07%,41/89),18 例于导尿管放置 >14 d 发生(20.22%,18/89)。导尿管留置时间 ≤ 7 d 分组患者生物被膜评分为(1.00±0.67)分,导尿管留置时间 >7 d 分组患者生物被膜评分为(2.00±0.53)分,组间对比差异显著($t = 7.134, P < 0.05$)。

4 宫颈癌术后 CAUTI 影响因素分析

4.1 宫颈癌术后 CAUTI 单因素分析 经单因素分析显示:年龄、糖尿病史、术前阴道微生态异常、同步放化疗、手术时长、导尿管留置时间、合并尿潴留对比差异具有统计学意义($P < 0.05$),BMI、非抗菌涂层导尿管对比差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

4.2 宫颈癌术后 CAUTI 多因素分析 纳入单因素分析 $P < 0.05$ 的变量,采用二元 Logistic 回归法筛选出 6 个独立危险因素:年龄>60 岁、术前阴道微生态异常、同步放化疗、手术时长>3 h、导尿管留置时间>7 d、合并尿潴留($P < 0.05$)。见表 3。

讨 论

本研究分析 89 例宫颈癌术后 CAUTI 的病原菌发现,以革兰阴性菌为主(67.39%),其中以大肠埃希菌(31.52%)、肺炎克雷伯菌(19.57%)为主,这与其他关于妇科术后尿路感染的流行病学情况基本吻合^[9-10]。大肠埃希菌是肠道和女性生殖道菌群的正常菌群之一,手术造成的菌群移位及导尿管黏膜损害都可能导致其产生致病性。本次研究中同步放化疗组病原菌构成与单纯手术组无显著性差异,放化疗可引起宿主免疫功能抑制从而增加病原体感染致病的机会,本研究中两组患者革兰阴性菌占比均在 65%左右,提

表 2 宫颈癌术后 CAUTI 单因素分析
Table 2 Univariate analysis of CAUTI after cervical cancer surgery

影响因素		感染组 (n=89)	对照组 (n=90)	χ^2	P 值
年龄(岁)	>60	51	36	5.363	0.021
	≤60	38	54		
BMI(kg/m ²)	>24	30	31	0.011	0.917
	≤24	59	59		
糖尿病史	有	18	8	4.632	0.031
	无	71	82		
术前阴道微生态异常	是	39	20	9.447	0.002
	否	50	70		
同步放化疗	有	51	28	12.451	0.000
	无	38	62		
手术时长(h)	>3	67	47	10.288	0.001
	≤3	22	43		
导尿管留置时间(d)	>7	59	32	16.915	0.000
	≤7	30	58		
非抗菌涂层导尿管	是	70	72	0.050	0.824
	否	19	18		
合并尿潴留	有	46	22	14.096	0.000
	无	43	68		

表 3 宫颈癌术后 CAUTI 多因素分析
Table 3 Multivariate analysis of CAUTI after cervical cancer surgery

相关因素	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值(OR 95%CI)
年龄	-0.744	0.376	3.912	0.048	0.475(0.227~0.993)
术前阴道微生态异常	-1.160	0.395	8.623	0.003	0.314(0.145~0.68)
同步放化疗	-0.974	0.366	7.070	0.008	0.378(0.184~0.774)
手术时长	-0.909	0.375	5.882	0.015	0.403(0.193~0.84)
导尿管留置时间	-0.996	0.363	7.551	0.006	0.369(0.181~0.751)
合并尿潴留	-0.869	0.373	5.429	0.020	0.420(0.202~0.871)

示手术创伤或可能是病原菌入侵的主要基础。本研究中真菌性尿路感染占比 11.96%，以白色假丝酵母菌(17.93%)为优势菌，应警惕放疗、化疗引起的阴道微生态失衡导致的菌群失调性感染。相较与其它研究，本研究中华兰阳性菌占比(20.65%)较何科等^[11]报道的 24.57%略低，可能是本研究由于纳入标准局限于宫颈癌术后留置导尿管者，而置入导尿管可能引发的尿路感染多为革兰阴性菌定植的结果。粪肠球菌作为本研究中主要革兰阳性菌群之一(15.22%)，其可能致病因素之一是肠道菌群移位及形成的生物被膜，因此在抗菌治疗的过程中应注意粪肠球菌属的治疗，不可忽视粪肠球菌感染^[12]。

大肠埃希菌的耐药性情况显示 β -内酰胺类(头孢噻肟 65.52%)与喹诺酮类(左氧氟沙星 75.86%)耐药率仍较高，这与世界范围近年 ESBLs(超广谱 β -内酰胺酶)阳性细菌流行趋势相当^[13]。大肠埃希菌对碳青霉烯类药物(亚胺培南 6.9%、美罗培南 3.45%)耐药率较低，提示其可作为重症感染的挽救治疗选择。肺炎克雷伯菌对头孢噻肟(61.11%)、左氧氟沙星(55.56%)耐药率均较高，与 2023 年 CHINET 中国细菌耐药监测数据接近^[14]，应警惕其可能存在携带 KPC

型碳青霉烯酶的可能性。肺炎克雷伯菌对氨基糖苷类药物(阿米卡星 11.11%)耐药率较低，可能与临床该类药物治疗使用频率较低相关。本研究所涉及的病原菌对传统一线抗生素的耐药率较高，应加强病原学诊断，做到精准用药。临床上应严格依据《抗菌药物临床应用管理办法》，针对 CAUTI 的患者进行常规中段尿培养及药敏检测，避免经验性使用广谱药物，而对于留置导尿管>7 d 的高风险患者，可采取预防性应用抗菌涂层导尿管或局部应用抗菌药物进行冲洗，但应权衡耐药问题^[15]。

CAUTI 发生时间显示，46.07%的感染发生在导尿管留置 8~14 d，且留置时间>7 d 者生物被膜评分显著升高(P<0.05)。这一结果与生物被膜形成的时间规律高度吻合-细菌通常在留置导尿管 48 h 内开始黏附管壁，7 d 后形成成熟生物被膜^[16]。生物被膜通过物理屏障、抗生素吸附及诱导细菌休眠状态，导致感染难以控制，且易引发反复感染^[17]。本研究中留置时间>14 d 的感染占比 20.22%，提示临床需严格把握拔管指征，对预计留置>7 d 的患者，可采用间歇导尿替代持续留置，并加强生物被膜相关感染的监测。

通过单因素和多因素 Logistic 回归分析，本研究确定 6 个独立危险因素：年龄>60 岁、术前阴道微生态异常、同步放化疗、手术时长>3 h、导尿管留置时间>7 d、合并尿潴留。老年患者感染风险增加，可能与衰老导致的尿道黏膜萎缩、免疫应答能力下降及合并基础疾病相关。Hooton 等^[18]研究表明，年龄每增加 10 岁，尿路感染风险上升 1.5 倍，临床应对老年患者加强术后免疫支持及感染监测。本研究中感染组术前阴道微生态异常率达 43.82%(39/89)，显著高于对照组(22.22%)。阴道微生态失衡(如乳杆菌减少、条件致病菌增殖)可破坏泌尿生殖道天然屏障，增加细菌上行感染风险。建议术前常规进行阴道微生态评估，对异常者给予益生菌制剂或抗菌药物预处理，降低术后感染负荷。放化疗通过抑制骨髓造血功能、损伤尿道黏膜及破坏阴道微生态，形成多重感染风险。本研究中同步放化疗组 CAUTI 发生率达 57.30%，提示需优化放化疗时序，如在导尿管留置期间避免同步化疗，或加强黏膜保护剂(如谷氨酰胺)的应用。手术时长>3 h 者感染风险增加，可能与长时间麻醉导致免疫力下降、术中出血及组织暴露增加污染机会相关。缩短手术时间、优化手术流程(如采用微创技术)可减少创伤应激，降低感染概率。留置时间>7 d 是最强独立危险因素(OR=0.369, 95% CI=0.181~0.751)，与生物被膜形成直接相关。临床应遵循“尽早拔管”原则，采用膀胱功能训练(如定时夹闭尿管)促进自主排尿，对需长期留置者可考虑耻骨上膀胱造瘘以减少尿道损

伤^[19]。尿潴留导致膀胱残余尿量增加,为细菌提供理想繁殖环境,同时膀胱内压升高可引发输尿管反流,增加肾盂肾炎风险。术后应通过超声监测残余尿量,对>100 mL者及时干预(如间断导尿或药物促进膀胱收缩)^[20]。

综上所述,本研究系统揭示了宫颈癌术后CAUTI的病原菌谱以革兰阴性菌为主,且存在显著耐药特征,同时明确了6个独立危险因素。临床应采取分层防控策略:①对老年、术前阴道微生态异常及需同步放化疗的高危患者,加强围手术期感染预防;②严格遵循导尿管留置指征,尽量缩短留置时间,定期评估生物被膜形成风险;③建立标准化病原学诊断流程,根据药敏结果精准选用抗生素,避免经验性用药导致的耐药升级;④推动多学科协作,优化术后膀胱功能管理,减少尿潴留发生。通过上述综合措施,有望降低宫颈癌术后CAUTI发生率,改善患者预后并减轻医疗负担。

【参考文献】

- [1] 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.
- [2] Haskins IN, Ilie RN, Krpata DM, et al. Association of thoracic epidural pain management with urinary retention after complex abdominal wall reconstruction[J]. Am Surg,2018,84(11):1808-1813.
- [3] Flores Mireles A, Hreha TN, Hunstad DA. Pathophysiology, treatment, and prevention of catheter-associated urinary tract infection[J]. Top Spinal Cord Inj Rehabil,2019,25(3):228-240.
- [4] 于游游,李秋梅,闫婷,等. 宫颈癌患者术后尿路感染的病原体种类及免疫反应变化分析[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(3):333-336.
- [5] Anggi A, Wijaya DW, Ramayani OR. Risk factors for catheter-associated urinary tract infection and uropathogen bacterial profile in the intensive care unit in hospitals in Medan, Indonesia[J]. Open Access Maced J Med Sci,2019,7(20):3488-3492.
- [6] Khulpateea BR, Paulson A, Carlson M, et al. Stage IVA cervical cancer: outcomes of disease related complications and treatment [J]. Int J Gynecol Cancer,2021,31(4):518-523.
- [7] Bush LM, Kaye D. Catheter-associated urinary tract infection

IDSA guidelines: why the levofloxacin[J]. Clin Infect Dis,2010,51(4):479-480.

- [8] Christensen GD, Simpson WA, Young LJ, et al. Adherence of coagulase-negative staphylococci to plastic tissue culture plates: a quantitative model for the adherence of staphylococci to medical devices[J]. J Clin Microbiol,1985,22(6):996-1006.
- [9] Fu Z, Liska D, Talan D, et al. Cranberry reduces the risk of urinary tract infection recurrence in otherwise healthy women: A systematic review and meta-analysis[J]. J Nutr,2017,147(12):2282-2288.
- [10] 代小燕,靖芳,王罡,等. 宫颈癌术后患者尿路感染病原菌与易感因素[J]. 中华医院感染学杂志,2023,33(23):3640-3643.
- [11] 何科,袁林静,牛刚,等. 宫颈癌根治术后尿路感染危险因素及病原学[J]. 中华医院感染学杂志,2023,33(10):1555-1558.
- [12] Saei Ghare Naz M, Kariman N, Ebadi A, et al. Educational interventions for cervical cancer screening behavior of women: a systematic review[J]. Asian Pac J Cancer Prev,2018,19(4):875-884.
- [13] 李静,王宪娟,何昆. 行血液透析糖尿病肾病患者合并感染临床特点及肺炎克雷菌的耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志,2025,20(1):77-80,85.
- [14] 郭燕,胡付品,朱德妹,等. 2023年CHINET中国细菌耐药监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2024,24(6):627-637.
- [15] Mengatto M F, Castro BGR, Nobrega L, et al. Early removal of indwelling urinary catheter after radical surgery for early-stage cervical cancer-a cohort study[J]. J Surg Oncol,2020,122(7):1498-1505.
- [16] Ch'ng JH, Chong KKL, Lam LN, et al. Biofilm-associated infection by Enterococci[J]. Nat Rev Microbiol,2019,17(2):82-94.
- [17] Chotinantakul K, Chansiw N, Okada S. Biofilm formation and transfer of a streptomycin resistance gene in Enterococci from fermented pork[J]. J Glob Antimicrob Resist,2020,22(4):434-440.
- [18] Hooton TM, Vecchio M, Iroz A, et al. Effect of increased daily water intake in premenopausal women with recurrent urinary tract infections: A randomized clinical trial[J]. JAMA Intern Med,2018,178(11):15009-1515.
- [19] Shin JH, Gwak CH, Park MU, et al. Effects of different types of hysterectomies on postoperative urodynamics and lower urinary tract symptoms[J]. Investig Clin Urol,2022,63(2):207-213.
- [20] Zhou J, Zhang R, Tang XH, et al. Urinary retention between nerve-sparing radical hysterectomy and radical hysterectomy for cervical cancer: a meta-analysis[J]. Medicine,2023,102(9):329-335.

【收稿日期】 2025-04-28 【修回日期】 2025-07-20

(上接 1311 页)

- [18] Liu Z, Ying Y. The Inhibitory effect of curcumin on virus-induced cytokine storm and its potential use in the associated severe pneumonia[J]. Front Cell Dev Biol,2020,12(8):479-480.
- [19] Suresh MV, Francis S, Aktay S, et al. Therapeutic potential of curcumin in ARDS and COVID-19 [J]. Clin Exp Pharmacol Physiol,2023,50(4):267-276.
- [20] Jin Z, Chang B, Wei Y, et al. Curcumin exerts chondroprotective effects against osteoarthritis by promoting AMPK/PINK1/Parkin-mediated mitophagy[J]. Biomed Pharmacother,2022,10(2):151-153.
- [21] Panaro MA, Corrado A, Benameur T, et al. The emerging role of curcumin in the modulation of TLR-4 signaling pathway: focus on neuroprotective and anti-rheumatic properties[J]. Int J Mol Sci, 2020,21(7):2299-2301.

- [22] Smiles WJ, Ovens AJ, Oakhill JS, et al. The metabolic sensor AMPK: Twelve enzymes in one[J]. Mol Metab,2024 15(3):101-103.
- [23] Wang G, Zhang H, Zhou Z, et al. AQP3-mediated activation of the AMPK/SIRT1 signaling pathway curtails gallstone formation in mice by inhibiting inflammatory injury of gallbladder mucosal epithelial cells[J]. Mol Med,2023,29(1):116-118.
- [24] Abu Shelbayeh O, Arroum T, Morris S, et al. PGC-1 α is a master regulator of mitochondrial lifecycle and ros stress response[J]. Antioxidants (Basel),2023,12(5):1075-1077.
- [25] 孙立燕,张海燕,刘泽茹,等. 栀子苷调节 AMPK/SIRT1/NF- κ B 信号通路对急性呼吸窘迫综合征大鼠肺损伤的影响[J]. 中国免疫学杂志,2024,40(6):1142-1146.

【收稿日期】 2025-04-03 【修回日期】 2025-06-28