

· 短篇论著 ·

# 全髋关节置换患者术后并发尿路感染的病原学特征、耐药性及危险因素分析\*

孙珊珊, 冯 蓉<sup>△</sup>

山西医科大学附属运城市中心医院检验科, 山西运城 044000

**摘要:**目的 探讨全髋关节置换患者术后并发尿路感染(UTI)的病原学特征、耐药性及危险因素。方法 选取 2022 年 2 月至 2024 年 12 月在该院接受全髋关节置换术的患者, 将其中 21 例术后发生尿路感染(UTI)的患者纳入 UTI 组, 另选取同期 101 例术后未发生 UTI 的患者纳入非 UTI 组。收集所有患者临床资料, 采用病原学检测确定感染病原菌种类及构成比, 并分析其耐药性情况。经单因素及二分类 Logistic 逐步回归分析探讨影响全髋关节置换患者术后并发 UTI 的相关因素。结果 21 例患者共检出病原菌 43 株, 革兰阴性菌共 24 株(主要为大肠埃希菌与肺炎克雷伯菌), 革兰阳性菌共 13 株(以屎肠球菌为主), 真菌 6 株(均为白假丝酵母菌)。革兰阴性菌对氨苄西林耐药率最高(91.67%), 对环丙沙星(75.00%)、左氧氟沙星(66.67%)及庆大霉素(54.17%)普遍耐药, 对碳青霉烯类(亚胺培南 4.17%/美罗培南 8.33%)及妥布霉素(完全敏感)保持较好敏感性。革兰阴性菌对  $\beta$ -内酰胺类、氨基糖苷类及喹诺酮类药物耐药现象突出。革兰阳性菌对青霉素呈现高耐药率, 其次为大环内酯类红霉素、喹诺酮类左氧氟沙星与环丙沙星。真菌中伊曲康唑耐药率最高, 其次为伏立康唑与氟康唑, 两性霉素 B 耐药率最低。二分类 Logistic 逐步回归分析显示, 年龄  $\geq 60$  岁( $OR = 2.188$ )、导尿管留置时间  $\geq 72$  h( $OR = 2.044$ )、合并糖尿病( $OR = 2.230$ )是术后并发 UTI 的独立危险因素(均  $P < 0.05$ )。结论 全髋关节置换术后 UTI 的病原菌以革兰阴性菌为主, 耐药性表现为  $\beta$ -内酰胺类及喹诺酮类广泛耐药特征, 且年龄  $\geq 60$  岁、导尿管留置  $\geq 72$  h 及合并糖尿病为全髋关节置换术后 UTI 的独立危险因素。

**关键词:**全髋关节置换术; 尿路感染; 病原学特征; 耐药性; 危险因素

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.03.022

文章编号:1673-4130(2026)03-0380-05

中图法分类号:R691+3

文献标志码:A

近年来,随着人口老龄化加剧,髋部骨折已成为威胁老年群体健康的重要问题<sup>[1]</sup>。据流行病学调查显示,全球每年新发 200 万例髋部骨折患者,其中 65 岁以上老年患者占比超过 80%<sup>[2]</sup>。髋部骨折不仅导致患者活动能力急剧下降,而且可能引发肺炎、深静脉血栓等严重并发症,术后 12 个月内死亡风险在 20%~30%<sup>[3]</sup>。全髋关节置换术是恢复髋关节功能的关键治疗方法,虽能有效改善患者生活质量,但因其侵入性操作,术后并发症的防控仍是临床关注重点。在全髋关节置换术后并发症中,感染是影响预后的关键因素之一。除手术部位感染外,尿路感染(UTI)因其隐匿性和高发率备受关注<sup>[4]</sup>。尿路感染是病原微生物侵袭泌尿系统引发的炎症反应,典型表现为尿频、尿急等膀胱刺激征,实验室检查可见白细胞尿及细菌尿,严重者还可出现寒战、高热等全身感染征象<sup>[5]</sup>。目前,全髋关节置换术后 UTI 的致病微生物分布具有明显地区差异,病原菌及耐药模式常因地域环境、人群特征等因素呈现不同特点<sup>[6]</sup>。尽早明确病原菌种类及其药物敏感谱,可针对性预防术后尿路感染的发生,且为临床抗感染治疗的药物选择提供依

据,对缩短抗菌疗程、改善患者预后具有重要临床价值。鉴于此,本研究主要探讨全髋关节置换患者术后并发 UTI 的病原学特征、耐药性,并深入探讨相关危险因素,为建立精准化防控策略提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 2 月至 2024 年 12 月在本院接受全髋关节置换术的 122 患者为研究对象,其中男 45 例,女 77 例;年龄 50~79 岁,平均(65.47 $\pm$ 8.53)岁。将其中 21 例术后发生 UTI 的患者纳入 UTI 组,101 例术后未发生 UTI 的患者纳入非 UTI 组。纳入标准:(1)符合全髋关节置换术指征(股骨头坏死、髋部骨折或骨关节炎等);(2)在本院接受初次单侧全髋关节置换术;(3)年龄  $> 18$  岁;(4)病历资料完整。排除标准:(1)合并泌尿系统结石、先天性畸形等泌尿系统器质性疾病;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并免疫缺陷疾病;(4)陈旧性骨折、多发性骨折及病理性骨折;(5)术前 1 个月内存在活动性尿路感染或长期留置导尿管;(6)术后因其他感染需使用抗菌药物治疗。UTI 组患者术后确诊尿路感染符合以下标准<sup>[7]</sup>:(1)清洁离心中段尿沉渣每高倍镜视野白细胞数  $\geq 10$

\* 基金项目:山西省高等学校科技创新计划项目(2020L0230)。

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail:1430836430@qq.com。

个,或有尿频、尿急、尿痛等 UTI 典型症状;(2)清洁中段尿细菌定量培养,菌落数  $\geq 10^5$  cfu/mL。纳入研究对象均签署知情同意书,本研究已获本院医学伦理委员会批准审核(YXLL-YJ2025054)。

### 1.2 方法

**1.2.1 临床资料收集** 收集所有全髋关节置换患者年龄、性别、体重指数(BMI)、手术时间、原发病类型、麻醉方式、术后卧床时间、导尿管留置时间、是否合并糖尿病、是否合并高血压等资料。

**1.2.2 病原学检测及药敏试验** 所有 UTI 组患者于清晨清洁外阴后,留取清洁中段尿标本 10 mL,30 min 内送检。采用无菌接种环取尿液接种于血琼脂平板和麦康凯琼脂平板,置于 35 °C 恒温培养箱中培养 18~24 h。对菌落计数  $\geq 10^5$  cfu/mL 的标本进行细菌鉴定,采用 VITEK 2 Compact 全自动微生物分析系统(法国生物梅里埃公司)确定病原菌种类。药敏试验参照美国临床和实验室标准协会(CLSI)标准,采用纸片扩散法(K-B 法)进行药敏试验。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS25.0 软件处理数据,呈正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较行 *t* 检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较行  $\chi^2$  检验。采用单因素及二分类 Logistic 逐步回归分析于全髋关节置换术后患者并发 UTI 的影响因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 UTI 组患者病原菌分布情况** 21 例全髋关节置换术后并发 UTI 的患者检出菌株 43 株,革兰阴性菌共 24 株(24/43,55.81%),其中大肠埃希菌 7 株(7/

24,29.17%),肺炎克雷伯菌 6 株(6/24,25.00%),铜绿假单胞菌 5 株(5/24,20.83%),阴沟肠杆菌 3 株(3/24,12.50%),奇异变形杆菌 2 株(2/24,8.33%)、鲍曼不动杆菌 1 株(1/24,4.17%)。革兰阳性菌共 13 株(13/43,30.23%),其中屎肠球菌 5 株(5/13,38.46%),粪肠球菌 4 株(4/13,30.77%),金黄色葡萄球菌 3 株(3/13,23.08%),表皮葡萄球菌 1 株(1/13,7.69%)。真菌 6 株(6/43,13.95%),均为白假丝酵母菌。

**2.2 革兰阴性菌耐药性与革兰阳性菌耐药性分析** 革兰阴性菌共检出 24 株。革兰阴性菌对氨苄西林耐药率最高(91.67%,22/24),其次为环丙沙星(75.00%,18/24)、左氧氟沙星(66.67%,16/24)、复方磺胺甲噁唑(58.33%,14/24)及庆大霉素(54.17%,13/24),对头孢他啶[45.83%(11/24)],头孢吡肟[41.67%(10/24)]耐药率中等。阿米卡星(12.50%,3/24)与碳青霉烯类[(美罗培南(8.33%,2/24)、亚胺培南(4.17%,1/24)]耐药率较低,氨基糖苷类中妥布霉素未检出耐药菌株。革兰阳性菌共检出 13 株。革兰阳性菌对青霉素高度耐药(92.31%,12/13),大环内酯类红霉素(69.23%,9/13)、喹诺酮类左氧氟沙星(61.54%,8/13)、环丙沙星(53.85%,7/13)。氨基糖苷类庆大霉素及四环素[均为(53.85%,7/13)]耐药率高。对莫西沙星(38.46%,5/13)、复方磺胺甲噁唑(30.77%,4/13)及利福平(23.08%,3/13)耐药率中等,替加环素与万古霉素未检出耐药菌株。见表 1。

表 1 革兰阴性菌耐药性与革兰阳性菌耐药性分析

抗菌药物	革兰阴性菌		抗菌药物	革兰阳性菌	
	耐药株数( <i>n</i> )	耐药率(%)		耐药株数( <i>n</i> )	耐药率(%)
氨苄西林	22	91.67	青霉素	12	92.31
环丙沙星	18	75.00	大环内酯类红霉素	9	69.23
左氧氟沙星	16	66.67	左氧氟沙星	8	61.54
复方磺胺甲噁唑	14	58.33	环丙沙星	7	53.85
庆大霉素	13	54.17	类庆大霉素	7	53.85
头孢他啶	11	45.83	四环素	7	53.85
头孢吡肟	10	41.67	莫西沙星	5	38.46
阿米卡星	3	12.50	复方磺胺甲噁唑	4	30.77
美罗培南	2	8.33	利福平	3	23.08
亚胺培南	1	4.17	—	—	—

注:—为此项无数据。

**2.3 真菌耐药性分析** 21 例全髋关节置换术后并发 UTI 的患者检出真菌 6 株。药敏试验检测发现,6 株真菌中伊曲康唑耐药率最高(50.00%,3/6),其次为伏立康唑(33.33%,2/6)与氟康唑(33.33%,2/6),两

性霉素 B 耐药率最低(16.67%,1/6)。

**2.4 全髋关节置换患者术后并发 UTI 的单因素分析** UTI 组患者年龄  $\geq 60$  岁、术后卧床时间  $\geq 5$  d、导尿管留置时间  $\geq 72$  h、合并糖尿病的人数占比高于非

UTI 组 ( $P < 0.05$ ), 手术时间长于非 UTI 组 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

**2.5 全髋关节置换患者术后并发 UTI 的多因素分析** 将全髋关节置换患者术后是否并发 UTI 作为因变量(非 UTI=0, UTI=1), 将单因素分析有意义的指标作为自变量进行二分类 Logistic 逐步回归分析,

结果显示, 年龄 $\geq 60$ 岁( $OR = 2.188, 95\%CI 1.335 \sim 3.586$ )、导尿管留置时间 $\geq 72$ h( $OR = 2.044, 95\%CI 1.207 \sim 3.463$ )、合并糖尿病( $OR = 2.230, 95\%CI 1.401 \sim 3.548$ )是全髋关节置换患者术后并发 UTI 的独立危险因素( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 2 全髋关节置换患者术后并发 UTI 的单因素分析 [ $n(\%)$  或  $\bar{x} \pm s$ ]

项目	非 UTI 组 ( $n=101$ )	UTI 组 ( $n=21$ )	$\chi^2/t$	$P$
年龄(岁)			5.568	0.018
$\geq 60$	39(38.61)	14(66.67)		
$< 60$	62(61.39)	7(33.33)		
BMI( $kg/m^2$ )	23.36 $\pm$ 3.54	23.49 $\pm$ 3.39	0.154	0.878
性别			3.467	0.063
男	41(40.59)	4(19.05)		
女	60(59.41)	17(80.95)		
手术时间(h)	1.76 $\pm$ 0.31	2.40 $\pm$ 0.43	8.013	$< 0.001$
原发病类型			0.212	0.899
股骨头坏死	43(42.58)	8(38.10)		
髋部骨折	38(37.62)	9(42.85)		
骨关节炎	20(19.80)	4(19.05)		
麻醉方式			0.571	0.450
腰麻	71(70.30)	13(61.90)		
全麻	30(29.70)	8(38.10)		
术后卧床时间(d)			6.221	0.013
$\geq 5$	42(41.58)	15(71.43)		
$< 5$	59(58.42)	6(28.57)		
导尿管留置时间(h)			6.325	0.012
$\geq 72$	33(32.67)	13(61.90)		
$< 72$	68(67.33)	8(38.10)		
合并糖尿病			4.860	0.027
是	28(27.72)	11(52.38)		
否	73(72.28)	10(47.62)		
合并高血压			0.724	0.395
是	29(28.71)	8(38.10)		
否	72(71.29)	13(61.90)		

表 3 全髋关节置换患者术后并发 UTI 的二分类 Logistic 逐步回归分析

变量	赋值	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	$P$	OR(95%CI)
年龄	$< 60$ 岁=0, $\geq 60$ 岁=1	0.783	0.252	9.654	0.002	2.188(1.335~3.586)
导尿管留置时间	$< 72$ h, $\geq 72$ h=1	0.715	0.269	7.065	0.008	2.044(1.207~3.463)
合并糖尿病	否=0, 是=1	0.802	0.237	11.451	0.001	2.230(1.401~3.548)

### 3 讨 论

全髋关节置换术是重建患者髋关节功能、缓解疼痛及恢复肢体活动功能的重要外科干预措施, 在老龄

髋部骨折及骨关节炎患者中占据重要地位<sup>[8-9]</sup>。但患者术后常因疼痛、活动受限等因素, 需短期卧床休养, 此阶段泌尿系统生理功能易受干扰<sup>[10]</sup>。研究显示, 全

髋关节置换患者术后通常会因尿潴留留置导尿管,而侵入性导尿操作是院内获得性尿路感染的主要危险因素之一<sup>[5]</sup>。UTI 的发生不仅增加住院经济负担,而且可能影响术后功能锻炼导致关节僵硬等继发问题<sup>[4]</sup>。此外,接受全髋关节置换的老年群体常合并糖尿病、慢性肾病等基础疾病,影响泌尿道上皮屏障功能,加上术后镇痛药物对膀胱收缩功能的抑制,进一步加剧泌尿系统感染风险<sup>[11-12]</sup>。本研究中,122 例全髋关节置换术后有 21 例患者发生 UTI,发生率为 17.21%,与胡智辉<sup>[13]</sup>报道的研究结果相近,提示全髋关节置换术后存在一定 UTI 发生风险。因此,分析 UTI 患者病原菌分布特征及耐药性,并结合危险因素精准干预,对保障手术疗效、降低医疗成本及改善患者远期生活质量具有关键意义。

本研究分析全髋关节置换术后并发 UTI 的患者病原菌分布特征发现,21 例全髋关节置换术后并发 UTI 的患者检出菌株 43 株,革兰阴性菌共 24 株(55.81%),以大肠埃希菌与肺炎克雷伯菌为主。革兰阳性菌共 13 株(30.23%),以屎肠球菌为主。提示大肠埃希菌是 UTI 的典型病原体。既往研究也显示,80%~90% 的尿路感染病例由大肠埃希菌引起,该菌为肠道正常菌群,可经尿道逆行至膀胱引发感染<sup>[14]</sup>。常正林等<sup>[15]</sup>的研究也报道,尿路感染患者中段尿培养检出率中,大肠埃希菌检出率持续居首位,其次为肺炎克雷伯菌及 D 群屎肠球菌。药敏试验分析结果提示,革兰阴性菌对传统抗菌药物广泛耐药,氨苄西林耐药率超 90.00%,环丙沙星(75.00%)与左氧氟沙星(66.67%)的高耐药率反映氟喹诺酮类药物在本地区已不适宜作为经验性治疗首选。此外,第三代头孢菌素(头孢他啶 45.83%)与第四代头孢菌素(头孢吡肟 41.67%)的耐药水平提示,产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶菌株的流行可能加剧  $\beta$ -内酰胺类药物失效风险。相较而言,阿米卡星(12.50%)与碳青霉烯类(美罗培南 8.33%、亚胺培南 4.17%)仍保持优异抗菌活性,结合妥布霉素零耐药现象,提示氨基糖苷类药物在特定场景下的临床选用价值。革兰阳性菌方面,青霉素耐药率高达 92.31%,红霉素(69.23%)与喹诺酮类(左氧氟沙星 61.54%、环丙沙星 53.85%)的耐药现象普遍,提示传统抗菌方案对肠球菌属感染具有局限性。虽然万古霉素与替加环素未检出耐药菌株,但其作为最后防线药物,需严格遵循临床用药规范<sup>[16]</sup>。而白假丝酵母菌对唑类药物耐药现象需警惕。本研究 6 株菌株中伊曲康唑耐药率达 50%,高于伏立康唑与氟康唑,而两性霉素 B 仍保持较高敏感性,可能与伊曲康唑在社区层面预防性用药的广泛性有关,长期药物暴露可能诱导真菌生物膜形成和靶酶基因突变<sup>[17]</sup>。两性霉素 B 的低耐药率虽支持其作为重症感染备选药物,但其肾毒性及静脉给药限制需在老年患者中谨慎权衡<sup>[18]</sup>。本研究结果提示,全髋关节置换术

后 UTI 的初始抗菌治疗需基于病原菌分布特征,优先选择碳青霉烯类或酶抑制剂复合制剂,并根据药敏结果及时调整,以平衡疗效与耐药防控需求。

本研究进一步通过二分类 Logistic 逐步回归分析全髋关节置换术后 UTI 的危险因素,发现年龄  $\geq 60$  岁、导尿管留置时间  $\geq 72$  h、合并糖尿病是影响全髋关节置换患者术后并发 UTI 的独立危险因素,与既往研究结果类似<sup>[19-21]</sup>。老年患者因免疫功能衰退,泌尿系统黏膜屏障防护减弱,病原菌更易黏附定植<sup>[22]</sup>。并且术后疼痛引发的自主排尿反射抑制会进一步升高感染风险<sup>[23]</sup>。此外,老年人群普遍存在的前列腺增生、膀胱颈纤维化等泌尿系统退行性病变,可能因残余尿量蓄积形成细菌滋生的温床<sup>[23]</sup>。导尿管留置是医源性 UTI 的核心诱因,留置超过 72 h 时感染风险明显上升<sup>[24]</sup>。导尿管置入破坏尿道黏膜屏障,为细菌上行提供通道,同时形成的生物膜可保护病原体逃避免疫清除及抗菌药物作用。此外,频繁更换导尿管等相关操作可能引入外源性病原体,尤其是多重耐药菌,建议采用封闭式导尿系统并减少非必要操作干预。导尿管置入会损伤尿道黏膜完整性,为细菌上行感染提供路径,同时形成的生物膜可保护病原体,阻碍宿主免疫应答及抗菌药物杀菌效果<sup>[25]</sup>。此外,频繁更换导尿管等相关操作可能引入外源性病原体,尤其是多重耐药菌<sup>[26]</sup>。合并糖尿病患者的术后 UTI 风险涉及多种病理生理改变。高血糖环境不仅削弱白细胞趋化与吞噬能力,而且尿液中糖分升高,为病原菌增殖提供营养环境<sup>[27-28]</sup>。针对上述因素,老年患者需实施精细化围术期液体管理并严格控制置管时长;糖尿病患者应加强血糖控制与管理,术后监测尿常规及培养;高危人群建议使用抗菌药物涂层导尿管预防感染,同时加强会阴清洁护理以降低感染负荷。

综上所述,全髋关节置换术后 UTI 的病原菌以革兰阴性菌为主,耐药性表现为  $\beta$ -内酰胺类及喹诺酮类广泛耐药特征,且年龄  $\geq 60$  岁、导尿管留置  $\geq 72$  h 及合并糖尿病为全髋关节置换术后 UTI 的独立危险因素。本研究存在一定局限性:样本规模有限且采用单中心设计,可能影响结果的普适性;未对耐药菌株进行分子机制分析,限制了对耐药传播规律的系统解析;未能评估长期抗菌药物暴露对耐药性演变的影响。

## 参考文献

- [1] CHE Y J, QIAN Z, CHEN Q, et al. Effects of rehabilitation therapy based on exercise prescription on motor function and complications after hip fracture surgery in elderly patients[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2023, 24(1): 817.
- [2] SING C W, LIN T C, BARTHOLOMEW S, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence

- rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality[J]. *J Bone Miner Res*, 2023, 38(8):1064-1075.
- [3] MANOJ P, DERWIN R, GEORGE S. What is the impact of daily oral supplementation of vitamin D3 (cholecalciferol) plus calcium on the incidence of hip fracture in older people? A systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Older People Nurs*, 2023, 18(1):e12492.
- [4] SEQUEIRA S B, BOUCHER H R. Heart failure is associated with early medical and surgery-related complications following total hip arthroplasty: a propensity-scored analysis[J]. *J Arthroplasty*, 2023, 38(5):868-872.
- [5] RÓŽAŇSKA A, BARANOWSKA-TATENO K, PAC A, et al. Post-discharge surveillance of urinary tract infections in patients following hip and knee arthroplasty: identifying targets for infection prevention and control[J]. *Am J Infect Control*, 2024, 52(7):852-856.
- [6] 王春霞, 毕龙, 牛志霞. 髋关节置换术后留置尿管患者尿路感染真菌分布, 耐药性及易感因素分析[J]. *中国真菌学杂志*, 2024, 19(5):465-472.
- [7] CHOE H S, LEE S J, YANG S S, et al. Summary of the UAA-AAUS guidelines for urinary tract infections[J]. *Int J Urology*, 2018, 25(3):175-185.
- [8] SZYMSKI D, WALTER N, KRULL P, et al. Comparison of mortality rate and septic and aseptic revisions in total hip arthroplasties for osteoarthritis and femoral neck fracture: an analysis of the German Arthroplasty Registry[J]. *J Orthop Traumatol*, 2023, 24(1):29.
- [9] SALMAN L A, HANTOULY A T, KHATKAR H, et al. The outcomes of total hip replacement in osteonecrosis versus osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int Orthop*, 2023, 47(12):3043-3052.
- [10] SUN M, LIANG H R, ZHANG H, et al. Surgical options for Evans-Jensen type IV intertrochanteric femur fractures in the elderly over 65: a comparison between total hip arthroplasty and proximal femoral nail antirotation[J]. *Front Surg*, 2025, 11:1510094.
- [11] VENISHETTY N, BEALE J, MARTINEZ J, et al. Understanding factors that impact the length of stay after total hip arthroplasty—a national in-patient sample-based study[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2023, 46:102284.
- [12] SHAHI A, HARRER S L, SHILLING J W, et al. Acute kidney injury after total hip and knee arthroplasty. what is the culprit? [J]. *Arthroplast Today*, 2024, 27:101362.
- [13] 胡智辉. 行髋关节置换术老年患者卧床期间发生尿路感染的危险因素分析[J]. *抗感染药学*, 2024, 21(2):173-176.
- [14] JAŃCZAK D, GÓRECKI P, STRYJEK R, et al. Multi-drug resistance of *Escherichia coli* isolated from the urinary bladder of dogs and cats with suspected urinary tract infections[J]. *Ann Agric Environ Med*, 2024, 31(2):178-184.
- [15] 常正林, 莫晋昭, 吴浩杰, 等. 2013—2023 某院尿路感染病原菌耐药性及其流行病学特征[J]. *中华医院感染学杂志*, 2025, 35(11):1711-1717.
- [16] JEAN S S, LIU I M, HSIEH P C, et al. Off-label use versus formal recommendations of conventional and novel antibiotics for the treatment of infections caused by multidrug-resistant bacteria[J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2023, 61(5):106763.
- [17] RAMOS L S, BARBOSA P F, LORENTINO C M A, et al. The multidrug-resistant *Candida auris*, *Candida haemulonii* complex and phylogenetic related species: insights into antifungal resistance mechanisms[J]. *Curr Res Microb Sci*, 2025, 8:100354.
- [18] MADAAN K, BARI V K. Emerging role of sphingolipids in amphotericin B drug resistance[J]. *Microb Drug Resist*, 2023, 29(8):319-332.
- [19] 于健, 李月, 常雅茹, 等. 老年髋部骨折患者发生尿路感染风险预测模型的构建和验证[J]. *护士进修杂志*, 2023, 38(5):390-395.
- [20] 陈以圣. 人工髋关节置换术后留置导尿管老年患者发生尿路感染的危险因素分析[J]. *抗感染药学*, 2023, 20(9):944-947.
- [21] LIGON M M, JOSHI C S, FASHEMI B E, et al. Effects of aging on urinary tract epithelial homeostasis and immunity[J]. *Dev Biol*, 2023, 493:29-39.
- [22] HAMILTON A D, PRÆTORIUS H A. Reduced graft survival in renal transplant patients with urinary tract infections—a meta-analysis[J]. *Dan Med J*, 2024, 71(2):A06230424.
- [23] NAHAR S, HUSAIN M M, MAHARAJ A, et al. Systemic vasculitis post-COVID-19: a case report[J]. *Cureus*, 2024, 16(10):e72724.
- [24] HUANG A, HONG W, ZHAO B, et al. Knowledge, attitudes and practices concerning catheter-associated urinary tract infection amongst healthcare workers: a mixed methods systematic review[J]. *Nurs Open*, 2023, 10(3):1281-1304.
- [25] DRAKE M J, CLAVICA F, MURPHY C, et al. Innovating indwelling catheter design to counteract urinary tract infection[J]. *Eur Urol Focus*, 2024, 10(5):713-719.
- [26] SHEN L, FU T, HUANG L, et al. 7295 elderly hospitalized patients with catheter-associated urinary tract infection: a case-control study[J]. *BMC Infect Dis*, 2023, 23(1):825.
- [27] PISHDAD R, AUWAERTER P G, KALYANI R R. Diabetes, SGLT-2 inhibitors, and urinary tract infection: a review[J]. *Curr Diab Rep*, 2024, 24(5):108-117.
- [28] YAO W, TANG W, WANG W, et al. The relationship between admission hyperglycaemia and urinary tract infections in geriatric patients with hip fractures[J]. *Int Orthop*, 2023, 47(10):2591-2600.