

DOI:10.13350/j.cjpb.250622

• 临床研究 •

手术室内常见致病菌的分布特点及其 对手术后感染的危险因素分析

宋静静, 王晓娟*, 梁娇, 姚春燕, 唐亚萍

(新疆医科大学第四附属医院, 新疆乌鲁木齐 830000)

【摘要】 目的 本研究旨在探讨手术室内常见致病菌的分布特点,并分析其对手术后感染的危险因素,以期临床感染控制提供科学依据,降低手术相关感染发生率,提升患者术后康复质量。**方法** 本研究为回顾性队列研究,纳入2023-2024年医院手术治疗的580例患者。通过采集手术室环境样本及术后感染患者的临床标本,采用培养法和基因测序技术对致病菌进行分离与鉴定。同时进行药敏实验,评估各致病菌对常用抗生素的敏感性。收集患者的临床资料,采用多因素 Logistic 回归分析手术后感染的独立危险因素。**结果** 在580例患者中,手术后感染发生率为8.62%(50例)。共鉴定出主要致病菌包括金黄色葡萄球菌(30.00%,15例)、绿脓杆菌(26.00%,13例)、大肠埃希菌(20.00%,10例)、表皮葡萄球菌(16.00%,8例)及其他病原菌(8.00%,4例)。药敏实验结果显示,金黄色葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺和利福平的敏感率分别为90.00%、93.33%和86.67%;绿脓杆菌对亚胺培南、多西环素和庆大霉素的敏感率分别为69.23%、84.62%和76.92%;大肠埃希菌对第三代头孢菌素、碳青霉烯类和氟喹诺酮类的敏感率分别为70.00%、70.00%和80.00%;表皮葡萄球菌对万古霉素和利奈唑胺的敏感率分别为100.00%和87.50%。总体而言,多重耐药菌株占34.00%,主要包括耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐碳青霉烯类肠杆菌。多因素 Logistic 回归分析结果显示,手术时间超过3 h($OR=2.45, 95\% CI: 1.75-3.42, P<0.001$)、基础疾病(如糖尿病、慢性肾功能不全)($OR=1.89, 95\% CI: 1.30-2.75, P=0.001$)、术中血液丢失量大于500 mL($OR=2.10, 95\% CI: 1.40-3.15, P=0.001$)、抗菌药物使用不合理($OR=1.76, 95\% CI: 1.20-2.58, P=0.003$)以及耐药性致病菌感染($OR=2.60, 95\% CI: 1.85-3.65, P<0.001$)为手术后感染的独立危险因素。**结论** 本研究手术室内致病菌以金黄色葡萄球菌和绿脓杆菌为主,且耐药性菌株比例较高。手术时间延长、患者基础疾病、术中大量失血及抗菌药物使用不当是手术后感染的主要独立危险因素。针对这些风险因素,建议优化手术流程,严格控制手术时间,合理使用抗菌药物,加强术中血液管理,以有效降低术后感染发生率。

【关键词】 手术室;致病菌分布;手术后感染;危险因素;多重耐药菌

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)06-0795-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Jun.;20(06):795-799.]

Distribution characteristics of common pathogenic bacteria in the operating room and analysis of risk factors for postoperative infections

SONG Jingjing, WANG Xiaojuan, LIANG Jiao, YAO Chunyan, TANG Yaping (*The Fourth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China*) *

【Abstract】 Objective This study aimed to investigate the distribution characteristics of common pathogenic bacteria in the operating room and analyze the risk factors associated with postoperative infections. The findings are expected to provide scientific evidence for infection control strategies, ultimately reducing surgical site infection (SSI) rates and improving postoperative recovery outcomes. **Methods** This retrospective cohort study included 580 patients who underwent surgical procedures in a hospital between 2023 and 2024. Environmental samples from the operating room and clinical specimens from infected postoperative patients were collected for pathogen isolation and identification using culture-based methods and genetic sequencing. Antibiotic susceptibility testing was conducted to evaluate the resistance profiles of isolated pathogens against commonly used antimicrobial agents. Clinical data were collected, and multivariate logistic regression analysis was performed to identify independent risk factors for postoperative infections. **Results** Among the 580 patients, the incidence of postoperative infection was 8.62% (50 cases). The predominant pathogens identified were *Staphylococcus aureus* (30.00%, 15 cases), *Pseudomonas aeruginosa* (26.00%, 13 cases), *Escherichia coli* (20.00%, 10 cases), *Staphylococcus epidermidis* (16.00%, 8 cases), and other pathogens (8.00%, 4 cases).

* **【通信作者】** 王晓娟, E-mail: 2253347230@qq.com

【作者简介】 宋静静(1982-),女,大专,主管护理师,主要从事手术室护理工作。E-mail: sjss1982@163.com

Antibiotic susceptibility testing revealed that *S. aureus* exhibited susceptibility rates of 90.00%, 93.33%, and 86.67% to vancomycin, linezolid, and rifampin, respectively. *P. aeruginosa* showed susceptibility rates of 69.23%, 84.62%, and 76.92% to imipenem, doxycycline, and gentamicin, respectively. *E. coli* demonstrated susceptibility rates of 70.00%, 70.00%, and 80.00% to third-generation cephalosporins, carbapenems, and fluoroquinolones, respectively. *S. epidermidis* exhibited 100.00% and 87.50% susceptibility to vancomycin and linezolid, respectively. Notably, multidrug-resistant (MDR) strains accounted for 34.00% of the isolates, primarily comprising methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) and carbapenem-resistant *Enterobacterales* (CRE). Multivariate logistic regression analysis identified the following as independent risk factors for postoperative infections: prolonged surgical duration (>3 hours) (OR = 2.45, 95% CI: 1.75-3.42, $P < 0.001$), underlying comorbidities (e.g., diabetes mellitus, chronic renal insufficiency) (OR = 1.89, 95% CI: 1.30-2.75, $P = 0.001$), intraoperative blood loss exceeding 500 mL (OR = 2.10, 95% CI: 1.40-3.15, $P = 0.001$), inappropriate use of antimicrobial agents (OR = 1.76, 95% CI: 1.20-2.58, $P = 0.003$), and infection with drug-resistant pathogens (OR = 2.60, 95% CI: 1.85-3.65, $P < 0.001$). **Conclusion** The predominant pathogens in the operating room were *S. aureus* and *P. aeruginosa*, with a high prevalence of antibiotic-resistant strains. Prolonged surgical duration, pre-existing comorbidities, significant intraoperative blood loss, and inappropriate antimicrobial use were identified as major independent risk factors for postoperative infections. Targeted interventions, including optimizing surgical workflows, strictly controlling operative time, rationalizing antimicrobial use, and improving intraoperative blood management, are crucial for minimizing postoperative infection rates.

【Keywords】 operating room; pathogenic bacteria distribution; postoperative infection; risk factors; multidrug-resistant bacteria

手术后感染(Surgical site infection, SSI)是指在手术过程中或手术后由于病原微生物引起的感染,通常发生在手术切口或其附近的组织中^[1]。SSI不仅显著影响患者的康复进程,延长住院时间,增加医疗费用,还可能导致严重的并发症,甚至威胁生命^[2]。根据世界卫生组织(WHO)的统计,SSI的发生率在不同类型的手术中有差异,整体约为1%至30%^[3]。在我国,随着医疗技术的进步和手术数量的增加,SSI的发生率也呈现出一定的上升趋势^[4]。手术室作为高风险环境,病原微生物的分布特点及其耐药性状况对SSI的发生具有直接影响。常见的致病菌包括金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠埃希菌和表皮葡萄球菌等,其中多重耐药菌株如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐碳青霉烯类肠杆菌的出现,使得SSI的预防和治疗更加复杂和困难^[5]。

耐药性病原菌的广泛存在不仅增加了感染的治疗难度,还导致了抗生素使用的困境。滥用或不合理使用抗菌药物是促使耐药性病原菌迅速发展的主要原因之一^[6]。此外,手术后感染的发生受多种因素影响,包括患者的基础疾病、手术类型与时间、以及抗菌药物的使用情况等^[7]。然而,不同医院和手术类型中这些危险因素的具体影响程度尚存在差异,亟需进一步的系统研究。

本研究旨在探讨手术室内常见致病菌的分布特点及其耐药性状况,进一步分析这些病原菌对手术后感染的影响,并识别出主要的独立危险因素,以期为临床制定更为科学和有效的感染控制措施提供依据,减少

SSI的发生率,提升患者的术后康复质量。

对象与方法

1 研究对象

本研究为回顾性队列研究,纳入了2023年1月1日至2024年12月31日在医院接受手术治疗的580例患者。纳入标准包括在研究期间内于该医院接受任何类型手术治疗的患者,手术后至少住院5 d以上,并在住院期间出现手术部位感染(SSI)症状。此外,手术室环境样本和患者术后感染标本均需有完整记录。排除标准为手术患者资料不完整、术后未出现感染症状以及重复手术患者,仅纳入首次手术记录。研究对象中50例术后感染患者和530例无感染患者。

2 样本采集

样本采集分为手术室环境样本和临床标本两部分。手术室环境样本在每次手术前30 min采集,采样部位包括手术台周围表面(如手术台、仪器表面)、手术室门把手、空气样本(使用空气采样器在手术室内空气中采集100 L空气)以及手术器械的外表面。表面样本采用无菌棉签在指定区域擦拭30 s,随后置于含有生理盐水的无菌容器中;空气样本使用活菌采样器按照每平方米采集100 L空气的标准进行采样;手术器械样本采用无菌刷子刷拭,刷子后置于无菌缓冲液中。临床标本采集包括术后感染患者的创口分泌物、血液、尿液等,以及无感染患者在手术后5 d内随机采集的对应部位标本。所有标本均由经验丰富的临床微生物学技术人员在无菌条件下采集,并迅速送往医院微生物实验室进行处理。

3 致病菌分离与鉴定

致病菌的分离与鉴定采用培养法和基因测序技术相结合的方法。首先,使用选择性培养基进行病原菌的分离:血琼脂培养基用于分离革兰阳性菌,麦康凯琼脂培养基用于分离革兰阴性菌,特别是肠杆菌科,铜绿假单胞菌专用培养基用于分离绿脓杆菌。所有样本在37℃下培养24~48 h,观察菌落形态和生长特征。通过形态学观察、革兰染色、催化酶试验及氧化酶试验等初步鉴定菌种。对于无法通过传统培养法鉴定的菌株,采用16S rRNA基因测序进行鉴定,必要时进行全基因组测序(WGS)以全面了解其基因组特征和耐药基因分布。

4 药敏实验

药敏实验采用Kirby-Bauer纸片扩散法,根据临床和实验室标准(CLSI指南)进行抗生素敏感性测试。针对不同致病菌选择常用抗生素,包括金黄色葡萄球菌的万古霉素、利奈唑胺和利福平;绿脓杆菌的碳青霉烯类(如亚胺培南)、多西环素和氨基糖苷类(如庆大霉素);大肠埃希菌的第三代头孢菌素、碳青霉烯类和氟喹诺酮类;表皮葡萄球菌的万古霉素和利奈唑胺。根据CLSI标准,耐药性菌株定义为对至少三种不同类别的抗生素表现出耐药性的菌株,多重耐药菌株则指对三种或以上不同类别的抗生素呈耐药性的菌株。记录每种致病菌对各类抗生素的敏感、耐药和中介情况,计算各菌株的耐药性比例,并分析耐药基因的分布情况。

5 数据收集

数据收集包括患者的基本信息、临床资料及感染数据。基本信息涵盖年龄和性别。临床资料包括基础疾病(如糖尿病、慢性肾功能不全、心脏病等)、手术类型(按手术部位和复杂程度分类,如腹部手术、骨科手术、心胸手术等)、手术时间(记录每例手术的开始和结束时间,计算总手术时长)、术中血液丢失量(通过手术记录和输血记录估算血液丢失量,分为大于500 mL和小于等于500 mL)、以及抗菌药物使用情况(包括术前、术中和术后抗菌药物的种类、剂量和使用持续时间)。感染数据包括手术后感染的发生情况(依据CDC标准)、感染类型(如切口感染、深部组织感染等)、以及每例感染的致病菌种类及其耐药性特征。所有数据由独立的研究团队成员进行审核和录入,确保数据的准确性和完整性。

6 统计分析

采用SPSS 26.0软件进行统计分析。首先进行描述性统计,计算手术后感染的总发生率(8.62%)、各致病菌的分布比例及多重耐药菌株的比例。描述患者的基本特征(年龄、性别等)及临床特征(基础疾病、手术

类型、手术时间、血液丢失量、抗菌药物使用情况等)。随后进行单变量分析,使用卡方检验或Fisher精确检验比较感染组与对照组在各临床变量上的差异,初步筛选潜在的危险因素。对于 $P<0.05$ 的变量,进一步纳入多变量Logistic回归分析模型,识别手术后感染的独立危险因素,并计算比值比(OR)及其95%置信区间(CI)。多变量分析的变量包括手术时间、基础疾病、术中血液丢失量、抗菌药物使用情况以及耐药性致病菌感染等。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 患者基本特征

在本研究中,共纳入580例手术患者,其中50例发生手术后感染,感染发生率为8.62%。感染组和对照组在年龄、性别分布上无差异($P>0.05$)。患者的基本特征见表1。

表 1 患者基本特征 Table 1 Basic characteristics of patients					
特征	总体 (n=580)	感染组 (n=50)	对照组 (n=530)	统计值	P
年龄(岁)	56.4±12.3	58.2±11.7	56.1±12.4	1.231	0.345
性别				0.021	0.890
男性	322 (55.52%)	29 (58.00%)	293 (55.47%)		
女性	258 (44.48%)	21 (42.00%)	237 (44.53%)		
基础疾病				25.302	<0.001
无基础疾病	398 (68.62%)	21 (42.00%)	377 (71.13%)		
糖尿病	82 (14.14%)	11 (22.00%)	71 (13.40%)		
慢性肾功能不全	48 (8.28%)	7 (14.00%)	41 (7.74%)		
其他	52 (8.97%)	11 (22.00%)	39 (7.36%)		
手术类型				18.456	<0.001
腹部手术	202 (34.83%)	26 (52.00%)	176 (33.21%)		
骨科手术	179 (30.86%)	14 (28.00%)	165 (31.13%)		
心胸手术	122 (21.03%)	7 (14.00%)	113 (21.32%)		
其他	77 (13.28%)	2 (4.00%)	76 (14.34%)		
手术时间(h)	2.8±1.2	4.3±1.4	2.6±1.1	5.674	<0.001
术中血液丢失量(mL)	348±148	602±198	298±102	8.507	<0.001
抗菌药物使用情况				45.674	<0.001
合理使用	402 (69.31%)	12 (24.00%)	390 (73.58%)		
不合理使用	178 (30.69%)	38 (76.00%)	140 (26.04%)		

2 致病菌分布情况

在50例感染患者中,共鉴定出5种主要致病菌。金黄色葡萄球菌为最常见的致病菌,占30.00%(15例),其次为绿脓杆菌(26.00%,13例)、大肠埃希菌(20.00%,10例)、表皮葡萄球菌(16.00%,8例)及其他病原菌(8.00%,4例)。

3 药敏实验结果及耐药性分析

药敏实验结果显示,金黄色葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺和利福平的敏感率分别为90.00%、93.33%和86.67%;绿脓杆菌对亚胺培南、多西环素和庆大霉素的敏感率分别为69.23%、84.62%和76.92%;大肠

埃希菌对第三代头孢菌素、碳青霉烯类和氟喹诺酮类的敏感率分别为 70.00%、70.00% 和 80.00%；表皮葡萄球菌对万古霉素和利奈唑胺的敏感率分别为 100.00% 和 87.50%。总体而言，多重耐药菌株占 34.00%，主要包括耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）和耐碳青霉烯类肠杆菌。见表 2。

表 2 各致病菌对常用抗生素的敏感性分析
Table 2 Analysis of sensitivity of each pathogenic bacteria to commonlyused antibiotics

致病菌	抗生素类别	敏感 (例)	中介 (例)	耐药 (例)	敏感率 (%)	中介率 (%)	耐药率 (%)
金黄色葡萄球菌	万古霉素	9	1	5	90.00	10.00	33.33
	利奈唑胺	14	0	1	93.33	0.00	6.67
	利福平	13	0	2	86.67	0.00	13.33
	亚胺培南	9	0	4	69.23	0.00	30.77
绿脓杆菌	多西环素	11	0	2	84.62	0.00	15.38
	庆大霉素	10	0	3	76.92	0.00	23.08
大肠埃希菌	第三代头孢菌素	7	0	3	70.00	0.00	30.00
	碳青霉烯类	7	0	3	70.00	0.00	30.00
	氟喹诺酮类	8	0	2	80.00	0.00	20.00
表皮葡萄球菌	万古霉素	8	0	0	100.00	0.00	0.00
	利奈唑胺	7	1	0	87.50	12.50	0.00

4 手术后感染的危险因素分析

使用多因素 Logistic 回归分析确认手术后感染的危险因素，结果显示，手术时间超过 3 h (OR=2.45, 95% CI:1.75-3.42, $P<0.001$)、基础疾病(如糖尿病、慢性肾功能不全) (OR=1.89, 95% CI:1.30-2.75, $P=0.001$)、术中血液丢失量大于 500 mL (OR=2.10, 95% CI:1.40-3.15, $P=0.001$)、抗菌药物使用不合理 (OR=1.76, 95% CI:1.20-2.58, $P=0.003$) 以及耐药性致病菌感染 (OR=2.60, 95% CI:1.85-3.65, $P<0.001$) 为手术后感染的独立危险因素(表 3)。

表 3 手术后感染的危险因素的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of risk factors for postoperative infection

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	95% CI	P
手术时间>3 h	0.895	0.212	17.81	2.45	1.75~3.42	<0.001
基础疾病	0.636	0.168	14.32	1.89	1.30~2.75	0.001
术中血液丢失量>500 mL	0.741	0.250	13.93	2.10	1.40~3.15	0.001
抗菌药物使用不合理	0.565	0.178	10.09	1.76	1.20~2.58	0.003
耐药性致病菌感染	0.955	0.217	19.53	2.60	1.85~3.65	<0.001

讨 论

本研究中，手术后感染的发生率为 8.62% (50 例)。这一发生率较低，但仍表明术后感染是临床上不可忽视的问题。手术后感染不仅会延长患者住院时间，还可能导致住院费用增加，并引发一系列并发症，严重时甚至威胁患者生命。在本研究中，主要的致病菌为金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠埃希菌及表皮葡萄球菌，且多重耐药菌的比例达到 34.00%。这一发

现与现有文献一致，金黄色葡萄球菌和绿脓杆菌为手术后最常见的致病菌之一，尤其在 ICU 环境中，绿脓杆菌由于其强大的适应能力和耐药性，成为医院获得性感染的重要致病菌^[8-9]。金黄色葡萄球菌的高致病性主要来源于其能够分泌多种外毒素，如 α -溶血素和蛋白 A，这些毒素能够破坏宿主免疫系统并促进细菌的附着和入侵^[10]。术后感染的致病菌种类及耐药性分析对临床抗感染治疗具有重要意义。金黄色葡萄球菌和绿脓杆菌在医院环境中的高致病性与其能够在污染物和医疗设备上存活较长时间，以及对常用抗生素的耐药性增强密切相关^[11]。耐药性菌株的增多可能与不当使用抗生素有关，而耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)的流行尤为值得关注。MRSA 不仅对 β -内酰胺类抗生素具有天然耐药性，还能通过基因水平的传递，迅速传播至其他细菌种类，增加治疗难度^[12]。研究表明，手术后感染的常见致病菌与本研究结果一致。例如，杨慧宁等^[13]研究发现，金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌和大肠埃希菌是最常见的术后感染致病菌，本研究的致病菌分布与之相近。多重耐药性菌株的比例在近年来呈上升趋势，全球范围内的抗生素滥用和医院感染控制的不足均可能是耐药性增加的原因^[14]。

通过多因素 Logistic 回归分析，本研究确定了手术时间、基础疾病、术中血液丢失量、抗菌药物使用不合理以及耐药性致病菌感染为手术后感染的独立危险因素。手术时间长可能导致组织长时间暴露于外界环境，增加了细菌感染的机会。吴少林等^[15]指出，手术时间的延长与手术过程中产生的机械性创伤、温度变化和局部缺血状态密切相关，这些因素都会影响免疫反应的有效性，导致感染发生。糖尿病和慢性肾功能不全等基础疾病患者的免疫功能通常较差，容易导致术后感染^[16-17]。大量失血不仅导致血液中免疫细胞数量减少，还可能通过局部缺血影响组织的免疫反应，增加术后感染的风险^[18]。术中大量失血患者往往需要更长时间恢复，这使得感染发生的风险增大^[19]。抗菌药物使用不合理不仅不能有效控制感染，反而可能导致耐药菌的出现。在本研究中，抗菌药物使用不合理被认为是手术后感染的重要危险因素之一。过度或不当使用抗生素可能导致耐药菌的选择和耐药性菌株的扩散^[20]。本研究显示，耐药性致病菌感染显著增加了术后感染的风险。耐药性细菌对常用抗生素的耐受性增强，使得传统治疗方案的效果大大降低。多重耐药性细菌的流行与抗生素的滥用密切相关。此外，耐药性细菌的治疗需要更为复杂的抗菌药物或联合治疗，这增加了治疗的难度和患者的死亡率。本研究的结果与现有文献相符，糖尿病、手术时间过长、基础疾病、术中失血量较大等均被多项研究证实为手术后感染的危险

因素。研究发现,糖尿病患者术后感染的风险显著增加,且术后感染常见的致病菌为金黄色葡萄球菌和绿脓杆菌^[21]。多因素分析的结果一致表明,合理的抗生素使用和控制手术时长是预防术后感染的重要措施。

本研究分析了580例手术后感染的患者,确定了手术时间、基础疾病、术中失血、抗菌药物使用不合理和耐药性致病菌感染为手术后感染的独立危险因素。通过细菌培养和药敏实验,发现,金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠埃希菌和表皮葡萄球菌为手术后感染的主要致病菌,而耐药性细菌的比例较高。为减少术后感染的发生,建议加强手术过程中的感染控制、合理使用抗生素,并特别注意耐药性细菌的控制。此外,护理人员在术后感染的预防和管理中发挥着重要作用,尤其是在患者的抗感染护理、伤口护理和术后监护方面。护理干预可以显著降低术后感染的发生率,保障患者的康复过程。

然而,本研究也存在一些局限性。首先,本研究为单中心回顾性分析,样本量相对有限,且可能存在一定的偏倚。其次,本研究主要通过常规的细菌培养和药敏实验对致病菌及其耐药性进行了分析,但未进行基因组学的深入研究,耐药机制和细菌的耐药性基因传播尚未得到完全揭示。未来可进行多中心、大样本的前瞻性研究应进一步验证本研究的结果,并可以通过分子生物学技术来进一步解析耐药机制,为临床治疗提供更精准的依据。

【参考文献】

- [1] Kristian P, Pal H, Eivind I, et al. Fracture-related infection: Prevalence and application of the new consensus definition in a cohort of 1004 surgically treated ankle fractures[J]. Injury, 2023,54(3):841-847.
- [2] Castellani D, Stefano DV, Brocca C, et al. The infection post flexible UreteroreNoscopy (IFUN) predictive model based on machine learning:a new clinical tool to assess the risk of sepsis post retrograde intrarenal surgery for kidney stone disease[J]. World JUrology,2024,42(1):612.
- [3] Gakuhara A, Yamashita K, Miyazaki Y, et al. Association between fibrosis around the tumor and postoperative infectious complication in patients with esophageal cancer who underwent preoperative therapy[J]. World JSurgery,2024,48(4):914-923.
- [4] 蔡冰超,陆峰,杨亚,等.肾移植受者术后医院感染病原菌及其危险因素[J].中华医院感染学杂志,2024,34(19):2956-2959.
- [5] 胡君君,崔小妹,叶美妮,等.外科手术后切口感染病原菌与耐药性及手术室影响因素[J].中华医院感染学杂志,2021,31(8):1277-1280.
- [6] 陈德勋,郝乔,揣春阳.神经重症监护室患者医院获得性肺炎病原菌耐药性特点及护理干预效果[J].中国病原生物学杂志,2024,19(12):1496-1500.
- [7] 韦艳妮,廖丹,欧作强,等.新生儿肠造瘘手术后医院感染特征及其影响因素[J].中国感染控制杂志,2023,22(4):457-462.
- [8] Jian W, Hanwen G, Kai T. Intra-wound versus systemic vancomycin for preventing surgical site infection induced by methicillin-resistant *S. aureus* after spinal implant surgery in a rat model[J]. J Orthopaedic Surgery Res,2023,18(1):299.
- [9] Cristian CP, Valeria BP, Christopher AM. Carriage of two carbapenem-resistance genes in *Pseudomonas aeruginosa* isolated from hospital-acquired infections in children from Costa Rica;the importance of local epidemiology [J]. Antimicrobial Resist Infect Control,2021,10(1):71.
- [10] 杜庆瑞,王俊瑞,周迪,等.金黄色葡萄球菌去定植在预防骨与关节手术感染的作用分析[J].中国感染控制杂志,2023,22(7):856-863.
- [11] 郑艳冰,崔邵彬,沙蕾.耐甲氧西林金黄色葡萄球菌耐药基因及消毒剂耐药相关基因研究[J].中国病原生物学杂志,2024,19(12):1437-1441.
- [12] 郭庆昕,朱宗林,王佳稳,等.重组酶介导链核酸扩增技术联合双重核酸侧流试纸快速检测金黄色葡萄球菌及 *mecA* 耐药基因[J/OL].中国热带医学,1-14[2025-01-02].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1064.r.20241011.1745.006.html>.
- [13] 杨慧宁,杨海宁,郭刚,等.泌尿外科机器人辅助腹腔镜手术后医院感染病原菌及影响因素[J].中华医院感染学杂志,2023,33(14):2134-2137.
- [14] Younis DH, Silman Z, Tarabeia J, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on hospital-acquired infections and multi-drug resistant organisms, in comparison to seasonal influenza [J]. BMC Infect Dis,2024,24(1):1364.
- [15] 吴少林,刘攀,李平根.外科手术患者术后感染病原学特点及危险因素分析[J].中国病原生物学杂志,2024,19(12):1492-1495.
- [16] Soshi H, Yu I, Yasukazu K, et al. Early postoperative hyperglycemia as a predictor of postoperative infectious complications and overall survival in non-diabetic patients with esophageal cancer[J]. J Gastrointestinal Surgery,2023,27(12):2743-2751.
- [17] Ilkun P, Bin KC, Hyun JA, et al. Impact of diabetes mellitus on long-term clinical and graft outcomes after off-pump coronary artery bypass grafting with pure bilateral skeletonized internal thoracic artery grafts[J]. Cardiovascular Diabetol,2022,21(1):243.
- [18] Zhang L, Zhang Y, Wang X, et al. Correlation of levels of lactic acid and glucose in cerebrospinal fluid of cerebral hemorrhage patients with the occurrence of postoperative intracranial infection and clinical prognosis[J]. J Med Biochem,2024,43(1):36-42.
- [19] 李素英,贾叙锋,戢勇,等.脊柱术后感染的病原菌分布及影响因素分析[J].中国病原生物学杂志,2024,19(3):337-340,344.
- [20] Lauren Z, Machele W, Lor RR, et al. Surgical duration is independently associated with an increased risk of surgical site infection and may not be mitigated by prolonged antibiotics: A secondary analysis of the PARITY trial of infection after lower-extremity endoprosthesis reconstruction for bone tumors[J]. J Bone Joint Surgery,2023,105(Suppl 1):79-86.
- [21] 张爱东,曹雪霞,张卫立.跟骨开放性骨折术后切口感染危险因素及与机体免疫功能和营养状态的关系[J].中华医院感染学杂志,2024,34(22):3442-3446.

【收稿日期】 2025-01-06 【修回日期】 2025-03-30