

重症监护病房267株病原菌的分布特点及耐药性



谢其洋¹, 王逸¹, 楼彦明², 楼翰健³, 何俊洪¹

1. 义乌市中心医院急诊重症监护室(浙江义乌 322000)

2. 义乌市中心医院重症医学科(浙江义乌 322000)

3. 义乌市中心医院医院感染管理科(浙江义乌 322000)

【摘要】目的 探讨重症监护病房 267 株病原菌的分布特点及耐药性。**方法** 收集 2021 年 1 月—2023 年 11 月义乌市中心医院重症监护病房收治的 180 例发生医院获得性感染患者送检的 180 份标本, 统计医院获得性感染患者感染部位、标本来源。分析患者: 病原菌的分布特点, 结合药敏评估结果对主要革兰氏阳性菌(金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌)、革兰氏阴性菌(大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌)的耐药性进行分析。**结果** 180 例发生医院获得性感染患者肺部感染、泌尿系统感染占比较高, 送检标本中痰液、尿液标本占比较高。180 份标本经病原菌培养后共检出 267 株病原菌, 其中革兰氏阳性菌占比 29.59%, 革兰氏阴性菌占比 67.04%, 真菌占比 3.37%。2021—2023 年间革兰氏阳性菌、真菌检出率呈上升趋势, 革兰氏阴性菌检出率呈降低趋势。金黄色葡萄球菌对利奈唑胺具有较高的敏感性, 表皮葡萄球菌对莫西沙星和利奈唑胺具有较高的敏感性。大肠埃希菌、铜绿假单胞菌均对哌拉西林/他唑巴坦具有较高的敏感性, 肺炎克雷伯菌对复方新诺明、亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦具有较高的敏感性。**结论** 重症监护病房收治的医院获得性感染患者中病原菌分布主要为金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌及肺炎克雷伯菌, 且对抗菌药物存在不同程度耐药, 后续在临床用药选择中应当慎重, 应优先考虑敏感性高的抗菌药物。

【关键词】 重症监护病房; 医院获得性感染; 病原菌分布; 抗菌药物; 耐药性; 药敏试验

Distribution characteristics and drug resistance of 267 strains in intensive care unit

XIE Qiyang¹, WANG Yi¹, LOU Yanming², LOU Hanjian³, HE Junhong¹

1. Department of Emergency Intensive Care Unit, Yiwu Central Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang Province, China

2. Department of Intensive Care, Yiwu Central Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang Province, China

3. Department of Infection Management, Yiwu Central Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang Province, China

Corresponding author: XIE Qiyang, Email: qyxaiky@163.com

【Abstract】Objective To explore the distribution characteristics and drug resistance of 267 strains of pathogenic bacteria in the intensive care unit. **Methods** 180 specimens sent for

DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202312066

基金项目: 2021 年度公益类金华市科学技术研究计划项目(2021-4-173)

通信作者: 谢其洋, 住院医师, Email: qyxaiky@163.com

examination from 180 patients admitted to the intensive care unit of Yiwu Central Hospital who developed hospital-acquired infections from January 2021 to November 2023 were collected, and the sites of infection and the sources of specimens of patients with hospital-acquired infections were counted. The distribution characteristics of the patient's protozoa were analyzed, and the drug resistance of major Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*) and Gram-negative bacteria (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Klebsiella pneumoniae*) was analyzed in combination with drug sensitivity assessment results. **Results** Among the 180 patients with hospital-acquired infections, pulmonary and urinary tract infections accounted for a relatively high proportion, and sputum and urine specimens accounted for a relatively high proportion of the samples submitted for examination. 180 specimens were cultured for pathogenic bacteria and 267 strains of pathogenic bacteria were detected, of which Gram-positive bacteria accounted for 29.59%, Gram-negative bacteria accounted for 67.04%, and fungi accounted for 3.37%. From 2021 to 2023, the detection rates of Gram-positive bacteria and fungi showed an increasing trend, and Gram-negative bacteria detection rates showed a decreasing trend. *Staphylococcus aureus* had high sensitivity to linezolid and *Staphylococcus epidermidis* had high sensitivity to moxifloxacin and linezolid. *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* had high sensitivity to piperacillin/tazobactam, and *Klebsiella pneumoniae* had high sensitivity to cotrimoxazole, imipenem, and piperacillin/tazobactam. **Conclusion** The distribution of pathogenic bacteria in patients with hospital-acquired infections admitted to the intensive care unit mainly consisted of *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Klebsiella pneumoniae*, and there were varying degrees of resistance to antimicrobial drugs. The subsequent selection of clinical drugs should be cautious, and antimicrobials with high sensitivity should be prioritized.

【Keywords】 Intensive care unit; Hospital acquired infection; Pathogenic bacteria distribution; Antimicrobial drugs; Drug resistance; Drug susceptitle test

重症监护病房是为病情危重或昏迷患者提供治疗、护理的一种综合治疗室，收治患者多为病情危重、合并基础疾病以及免疫功能低下情况^[1]。重症监护病房收治患者多需行置管、机械通气、动静脉穿刺等侵入性操作，这也导致患者医院获得性感染（hospital-acquired infection, HAI）风险较高，在增加患者痛苦、经济负担的同时也为疾病的治疗增加了难度^[2]。现阶段针对HAI患者多予以抗菌药物进行治疗，但随着药物应用的增多，病原菌逐渐呈现出耐药性^[3]。既往研究中有学者指出，病原菌容易存在于医疗器械、病床中，而重症监护病房则为病原菌产生、传播的主要来源，为重症监护病房患者的治疗带来难题，若处理不当可能导致患者病死率上升^[4]。因此针对重症监护病房HAI患者积极分析病原菌分布特点及耐药情

况，对抗菌药物的选择及患者的治疗、预后改善意义重大。基于此，本研究回顾性分析2021年1月—2023年11月义乌市中心医院重症监护病房HAI患者送检标本病原菌分析及药敏评估，以为医院抗菌药物的选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集2021年1月—2023年11月义乌市中心医院重症监护病房HAI患者送检标本，包含痰液、血液、尿液、分泌物以及脑脊液、引流液、胸腔积液标本。纳入标准：①符合重症监护病房收治标准，且重症监护病房入住时间超过48 h；②符合HAI诊断标准^[5]；③年龄≥18岁。排除同一患者研究期间同类型标本中分离出的相同病原菌^[6-7]。该研究经义乌市中心医院伦理委员会批

准通过（批件号：2020-133）。

根据《医院感染防控指南》^[8]中相关标准，诊断肺部感染。患者合并发热、脓性痰液等，并结合病原学及影像学检查进行确诊。参考《医院感染诊断标准（试行）》判断患者是否发生泌尿系统感染^[9]。主要通过尿常规及尿培养进行确诊。

1.2 病原菌分析及药敏实验

标本送检后，依据《全国临床检验操作规程（第4版）》^[10]中方法进行菌株培养，随后使用 Back/Alert 240 型全自动血培养仪（法国梅里埃）、VITEK-2 Compact 型全自动微生物检测仪及配套鉴定卡、药敏卡（N-334、GP-639、N-335）进行病原菌鉴定与药敏评估，其中真菌使用提假丝酵母菌显色培养基鉴定（法国 CHROMagar 公司），若真菌无法显色则以 YBC 真菌鉴定卡鉴定，药敏评估参照《2009 年中国 CHINET 细菌耐药性监测》^[11]中相关标准。

1.3 质控菌株

质控菌株由广东省临床中心提供，分别为大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853、金黄色葡萄球菌 ATCC25923、粪球菌 ATCC29212。

1.4 研究方法

对重症监护病房收治的 180 例发生 HAI 患者感染部位、标本来源进行分析，统计 2021—2023 年重症监护病房收治的 180 例发生 HAI 患者原菌的分布特点，结合药敏评估结果对主要革兰氏阳性菌（金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌）、革兰氏阴性菌（大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌）的耐药性进行分析。

1.5 统计学分析

选用 WHNET 5.6 统计软件行病原菌分布及耐药药分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，计数资料以 $n(\%)$ 表示。

2 结果

2.1 一般情况

180 例患者中男性 106 例，女性 74 例；平年龄 (47.54 ± 10.17) 岁；原发病：自发性脑出血 59 例，烧伤 13 例，严重多发伤 64 例，重型闭合型颅脑损伤 25 例，农药中毒 10 例，糖尿病酮症酸中毒 6 例，热射病 3 例。

2.2 感染部位分布

患者中肺部感染（38.89%）、泌尿系统感染（32.78%）占比较高。具体见表 1。

2.3 标本来源分布

2021—2023 年共计送检标本 180 份，2021 年送检标本 49 份，2022 年送检标本 62 份，2023 年送检标本 69 份。在送检的 180 份标本中痰液、尿液标本占比较高，分别为 40.56% 和 30.00%。具体见表 2。

表1 180例发生HAI患者感染部位分布
Table 1. Distribution of infection sites in 180 patients with HAI

| 感染部位 | 例数 | 占比 (%) |
|------|-----|--------|
| 肺部感染 | 70 | 38.89 |
| 泌尿系统 | 59 | 32.78 |
| 皮肤组织 | 21 | 11.67 |
| 手术切口 | 20 | 11.11 |
| 其他 | 10 | 5.55 |
| 合计 | 180 | 100.00 |

表2 180例发生HAI患者标本来源分布 [n (%)]
Table 2. Distribution of specimen sources in 180 patients with HAI [n (%)]

| 标本 | 2021年 (n=49) | 2022年 (n=62) | 2023年 (n=69) | 合计 (180) |
|-----|--------------|--------------|--------------|------------|
| 痰液 | 20 (40.82) | 23 (37.10) | 30 (43.48) | 73 (40.56) |
| 血液 | 10 (20.41) | 8 (12.90) | 7 (10.14) | 25 (13.88) |
| 尿液 | 7 (14.28) | 22 (35.48) | 25 (36.23) | 54 (30.00) |
| 分泌物 | 8 (16.33) | 6 (9.68) | 5 (7.25) | 19 (10.56) |
| 其他 | 4 (8.16) | 3 (4.84) | 2 (2.90) | 9 (5.00) |

2.4 病原菌的分布特点

2021—2023 年共计送检标本 180 份，病原菌培养后 2021 年检出 64 株病原菌，2022 年检出

94 株病原菌，2023 年检出 109 株病原菌，共计检出 267 株病原菌。检出的 267 株病原菌中，革兰氏阳性菌占比 29.59% (79/267)，革兰氏

阴性菌占比 67.04% (179/267)，真菌占比 3.37% (9/267)。2021—2023 年间革兰氏阳性菌、真菌检出率呈上升趋势，革兰氏阴性菌检出率呈降低趋势。具体见表 3。

2.5 金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌耐药情况分析

金黄色葡萄球菌与表皮葡萄球菌对 7 种抗菌药物均存在不同程度耐药，其中金黄色葡萄球菌对利奈唑胺具有较高的敏感性，表皮葡萄球菌对莫西沙

星和利奈唑胺具有较高的敏感性。具体见表 4。

2.6 大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌耐药情况分析

大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌对 10 种抗菌药物均存在不同程度耐药，其中大肠埃希菌、铜绿假单胞菌均对哌拉西林/他唑巴坦具有较高的敏感性，肺炎克雷伯菌对复方新诺明、亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦具有较高的敏感性。具体见表 5。

表3 180例发生HAI患者病原菌的分布特点[n (%)]

Table 3. Distribution characteristics of pathogenic bacteria in 180 patients with HAI [n (%)]

| 病原菌 | 2021年 (n=64) | 2022年 (n=94) | 2023年 (n=109) | 合计 (n=267) |
|----------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| 革兰氏阳性菌 | 17 (26.56) | 27 (28.72) | 35 (32.11) | 79 (29.59) |
| 金黄色葡萄球菌 | 10 (15.63) | 14 (14.89) | 16 (14.68) | 40 (14.98) |
| 表皮葡萄球菌 | 3 (4.69) | 6 (6.38) | 10 (9.17) | 19 (7.12) |
| 溶血性链球菌 | 1 (1.56) | 3 (3.19) | 4 (3.67) | 8 (3.00) |
| 屎肠球菌 | 1 (1.56) | 2 (2.13) | 2 (1.83) | 5 (1.68) |
| 粪肠球菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 2 (1.83) | 4 (1.50) |
| 其他 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 1 (0.92) | 3 (1.12) |
| 革兰氏阴性菌 | 45 (70.31) | 64 (68.09) | 70 (64.22) | 179 (67.04) |
| 大肠埃希菌 | 19 (29.69) | 29 (30.85) | 33 (30.28) | 81 (30.34) |
| 铜绿假单胞菌 | 10 (22.22) | 14 (14.89) | 15 (13.76) | 39 (14.61) |
| 肺炎克雷伯菌 | 7 (15.56) | 10 (10.64) | 10 (9.17) | 27 (10.34) |
| 鲍曼不动杆菌 | 2 (3.13) | 3 (3.19) | 2 (1.83) | 7 (2.62) |
| 嗜麦芽窄食单胞菌 | 1 (1.56) | 2 (2.13) | 2 (1.83) | 5 (1.68) |
| 洋葱伯克霍尔德菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 2 (1.83) | 4 (1.50) |
| 阴沟肠杆菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 2 (1.83) | 4 (1.50) |
| 产气肠杆菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 1 (0.92) | 3 (1.12) |
| 黏质沙雷菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 1 (0.92) | 3 (1.12) |
| 奇异变形菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 1 (0.92) | 3 (1.12) |
| 真菌 | 2 (3.13) | 3 (3.19) | 4 (3.67) | 9 (3.37) |
| 白假丝酵母菌 | 1 (1.56) | 2 (2.13) | 2 (1.83) | 5 (1.68) |
| 光滑念珠菌 | 1 (1.56) | 1 (1.06) | 2 (1.83) | 4 (1.50) |

表4 金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌耐药情况分析

Table 4. Analysis of drug resistance of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*

| 抗菌药物 | 黄色葡萄球菌 (%, n=40) | 表皮葡萄球菌 (%, n=19) |
|--------|------------------|------------------|
| 红霉素 | 62.50 | 68.42 |
| 克林霉素 | 57.50 | 42.11 |
| 左旋氧氟沙星 | 37.50 | 31.58 |
| 庆大霉素 | 10.00 | 36.84 |
| 莫西沙星 | 15.00 | 0.00 |
| 呋喃妥因 | 5.00 | 10.53 |
| 利奈唑胺 | 0.00 | 0.00 |

表5 大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌耐药情况分析

Table 5. Analysis of drug resistance of *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*

| 抗菌药物 | 大肠埃希菌 (% , n=81) | 铜绿假单胞菌 (% , n=39) | 肺炎克雷伯菌 (% , n=27) |
|-----------|------------------|-------------------|-------------------|
| 头孢唑林 | 69.14 | 92.31 | 81.48 |
| 氨苄西林 | 92.59 | 100.00 | 92.59 |
| 头孢吡肟 | 55.56 | 87.18 | 74.07 |
| 头孢他啶 | 39.51 | 58.97 | 55.56 |
| 头孢呋辛 | 88.89 | 51.28 | 100.00 |
| 环丙沙星 | 65.43 | 48.72 | 51.85 |
| 庆大霉素 | 51.85 | 41.03 | 70.37 |
| 复方新诺明 | 54.32 | 82.05 | 0.00 |
| 亚胺培南 | 2.47 | 10.26 | 0.00 |
| 哌拉西林/他唑巴坦 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

3 讨论

重症监护病房收治患者由于病种多、病情危重、患者免疫力低下、侵入性操作多，患者 HAI 风险远高于普通病房^[12]。任继欣等^[13]也发现部分医院由于高新技术应用较少或较晚，医护人员素质存在差异，可在一定程度上增加 HAI 的发生率。同时国外学者 Ismail 等^[14]也指出重症监护病房患者发生感染后死亡率为未感染患者的 2 倍。另外受到地域性差异的影响，不同医院抗菌药物的选择及应用频率存在差别，这也会导致不同医院重症监护病房内的病原菌分布、耐药性存在差异^[15]。因此本次研究对乌市中心医院 180 例发生 HAI 患者的病原菌分布特点及耐药性进行分析。

根据《2022 年中国细菌耐药检测》显示，临床分离病原菌主要分布于呼吸道和尿液标本。此外，朱晓艳等^[7]发现非透析患者临床标本以尿液和痰液为主。上述结果与本研究结果一致，本研究显示，重症监护病房收治的 180 例 HAI 患者中肺部感染、泌尿系统感染占比较高，且送检的 180 份标本中也以痰液、尿液标本为主。上述结果提示肺部感染和泌尿系统感染可能是重症监护病房 HAI 主要感染形式。此外，本次研究分离病原菌以革兰氏阴性菌为主，占比约 70%，与王艳等^[16]研究一致。同时，在病原菌分析中也发现我院重症监护病房内 HAI 患者革兰氏阳性菌多为金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌，而革兰氏阴性菌多为大肠埃希菌、铜绿假

单胞菌、肺炎克雷伯菌。病原菌分析结果与既往研究基本一致，即革兰氏阳性菌中金黄色葡萄球菌检出率最高，革兰氏阴性菌中大肠埃希菌检出率最高^[17-18]。然而，段俊林等^[19]在重症监护病房感染患者的病原菌分析中指出，革兰氏阳性菌中以金黄色葡萄球菌占比最高，革兰氏阴性菌中以肺炎克雷伯菌占比最高。上述结果在革兰氏阴性菌主要占比菌与本研究结果尚不一致。不同的原因可能是由多种因素所致，如地域差异、教育水平、社会经济水平、生活、饮食习惯等导致抗生素使用情况不同^[20]。HAI 的早期治疗往往以经验性治疗为主，待获得病原菌与耐药性分析结果后再结合检查报告选择适用抗菌药物，这也导致患者在 HAI 发生后无法第一时间获得有效的治疗^[21]。另外本次研究还发现，2021—2023 年革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌、真菌检出率也表现出一定的变化趋势，也可能是临床医师结合自身经验应用抗菌药物后患者病情无法得到有效控制以及病原菌耐药性上升的原因。鲁厚清等^[22]在相关研究中也指出重症监护病房内感染患者病原菌分布存在多样性的特点，且随着时间的变迁不同病原菌的检出率也会发生变化，可与本次研究结果相互佐证。

药敏评估能观察常用抗菌药物对病原菌的敏感性，是抗菌药物选择的重要依据，也是避免药物应用不合理导致耐药性上升的重要措施^[23]。本次研究发，现革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌中的主要病原菌金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌及大

肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌对临床常用抗菌药物均存在不同程度耐药，但金黄色葡萄球菌对利奈唑胺具有较高的敏感性，该结果与既往研究基本一致^[16]。表皮葡萄球菌对莫西沙星、利奈唑胺具有较高的敏感性，大肠埃希菌、铜绿假单胞菌均对哌拉西林/他唑巴坦具有较高的敏感性，而肺炎克雷伯菌对复方新诺明、亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦具有较高的敏感性。因此后续在重症监护病房 HAI 患者的抗感染治疗中可优先应用利奈唑胺、莫西沙星、哌拉西林/他唑巴坦、复方新诺明、亚胺培南，进而更好地控制患者病情，避免患者因长期应用同一种药物导致的耐药性上升。

综上所述，我院重症监护病房内 HAI 患者中病原菌分布存在一定差异，感染病原菌主要为革兰氏阴性菌，且 2021—2023 年间革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌、真菌检出率也存在差异，后续临床医师在抗菌药物的使用中当结合病原菌分析、药敏评估结果合理选择。另外，本次研究仍存在一定不足，如仅对 1 家医院重症监护病房内 HAI 患者的病原菌分布及耐药性进行观察，对于重症监护病房内非 HAI 患者病原菌分布及耐药性尚不清晰，因此后续仍有必要开展相应研究，深入探讨重症监护病房内感染患者的原菌分布及耐药性，为患者抗菌药物的使用提供参考。

参考文献

- 1 Sandhu P, Shah AB, Ahmad FB, et al. Emergency department and intensive care unit overcrowding and ventilator shortages in us hospitals during the covid-19 pandemic, 2020–2021[J]. *Public Health Rep*, 2022, 137(4): 796–802. DOI: [10.1177/00333549221091781](https://doi.org/10.1177/00333549221091781).
- 2 周成莉, 陈妮, 毛世芳. 风险管理在预防急诊科重症监护病房 (EICU) 医院感染中的作用 [J]. *贵州医药*, 2019, 43(10): 1641–1642. [Zhou CL, Chen N, Mao SF. The role of risk management in the prevention of nosocomial infection in emergency department intensive care unit (EICU)[J]. *Guizhou Medical Journal*, 2019, 43(10): 1641–1642.] DOI: [10.3969/j.issn.1000-744X.2019.10.055](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-744X.2019.10.055).
- 3 张菊, 李小静, 陈敏, 等. 某三级综合医院整体搬迁前后多重耐药菌的变迁 [J]. *华西医学*, 2022, 37(3): 369–374. [Zhang J, Li XJ, Chen Min, et al. Changes in multidrug-resistant bacteria before and after the overall relocation of a tertiary comprehensive hospital[J]. *West China Medical Journal*, 2022, 37(3): 369–374.] DOI: [10.7507/1002-0179.202112111](https://doi.org/10.7507/1002-0179.202112111).
- 4 May AK. Host microbiome threats in the intensive care unit. *surg infect (Larchmt)*[J]. 2023, 24(3): 276–283. DOI: [10.1089/sur.2023.029](https://doi.org/10.1089/sur.2023.029).
- 5 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准 (试行) [J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(5): 314–320. DOI: [10.3760/j.issn:0376-2491.2001.05.027](https://doi.org/10.3760/j.issn:0376-2491.2001.05.027).
- 6 毛成晔, 范庭涛, 蔡兴旺, 等. 2018–2020 年呼吸科患者下呼吸道感染病原谱和耐药性分析 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2022, 17(11): 1319–1323. [Mao CY, Fan TT, Cai XW, et al. Analysis of lower respiratory tract infection pathogen spectrum and drug resistance in respiratory patients from 2018 to 2020[J]. *Journal of Parasitic Biology*, 2022, 17(11): 1319–1323.] DOI: [10.13350/j.cjpb.221116](https://doi.org/10.13350/j.cjpb.221116).
- 7 朱晓艳, 易凡莉, 谢轶. 2010 年—2021 年四川大学华西医院透析与非透析慢性肾脏病患者临床感染及病原菌耐药特点分析 [J]. *华西医学*, 2022, 37(8): 1170–1175. [Zhu XY, Yi FL, Xie Y. Clinical infection and pathogen resistance characteristics of dialysis and non dialysis chronic kidney disease patients at West China Hospital of Sichuan University from 2010 to 2021[J]. *West China Medical Journal*, 2022, 37(8): 1170–1175] DOI: [10.7507/1002-0179.202201089](https://doi.org/10.7507/1002-0179.202201089).
- 8 李清杰, 刘运喜, 主编. 医院感染防控指南 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2010: 83–86.
- 9 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准 (试行) [J]. *现代实用医学*, 2003, 15(7): 460–465. DOI: [10.3969/j.issn.1671-0800.2003.07.045](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-0800.2003.07.045).
- 10 尚红, 王毓三, 申子瑜, 主编. 全国临床检验操作规程. 第 4 版 [M]. 北京: 人民卫生出版社: 171–172.
- 11 汪复, 朱德妹, 胡付品, 等. 2009 年中国 CHINET 细菌耐药性监测 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2010, 10(5): 325–334. [Wang F, Zhu DM, Hu FP, et al. Surveillance of drug resistance of CHINET bacteria in China in 2009[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2010, 10(5): 325–334]. <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-KGHL201005004.htm>.
- 12 朱逢佳, 虞意华. 替加环素治疗 ICU 广泛耐药鲍曼不动杆菌感染临床分析 [J]. *药物流行病学杂志*, 2016, 25(2): 77–79, 86. [Zhu FJ, Lu YH. Clinical analysis of tigecycline treatment in infections caused by extensively

- drug-resistant acinetobacter baumannii in ICU[J]. Chinese Journal of Pharmacoepidemiology, 2016, 25(2): 77-79, 86.] DOI: CNKI:SUN:YWLX.0.2016-02-003.
- 13 任继欣, 吴连杰, 冯燕. 某二甲中医院 2018 年重症监护室临床分离病原菌的分布特点及耐药性分析 [J]. 检验医学与临床, 2019, 16(15): 2220-2224. [Ren JX, Wu LJ, Feng Y. Distribution characteristics and drug resistance analysis of clinically isolated pathogens in Intensive Care Unit of a Dimethyl Traditional Chinese Medicine Hospital in 2018[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2019, 16(15): 2220-2224.] DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2019.15.035.
- 14 Ismail A, El-Hage-Sleiman AK, Majdalani M, et al. Device-associated infections in the pediatric intensive care unit at the american university of beirut medical center[J]. J Infect Dev Ctries, 2016, 10(6): 554-562. DOI: 10.3855/jidc.7303.
- 15 Liu C, Chen K, Wu Y, et al. Epidemiological and genetic characteristics of clinical carbapenem-resistant acinetobacter baumannii strains collected countrywide from hospital intensive care units (ICUs) in China[J]. Emerg Microbes Infect, 2022, 11(1): 1730-1741. DOI: 10.1080/22221751.2022.2093134.
- 16 王艳, 曹洪兵, 丁妍. 2 437 株临床病原菌分布及其耐药性分析 [J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(2): 209-212. [Wang Y, Cao HB, Ding Y. Distribution and drug resistance analysis of 2 437 clinical pathogenic bacteria[J]. Journal of Parasitic Biology, 2024, 19(2): 209-212.] DOI: 10.13350/j. cjpb.240217.
- 17 冯永, 崔刘福, 赵辉, 等. 基层医院重症监护病房感染的病原菌分布及耐药性分析 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2017, 20(11): 1340-1343. [Feng Y, Cui LF, Zhao H, et al. Distribution and drug resistance analysis of pathogenic bacteria infected in intensive care unit of primary hospital[J]. Chinese Journal of Coal Industry Medicine, 2017, 20(11): 1340-1343.] DOI: 10.11723/mtgyyx1007-9564.201711014.
- 18 郭燕红, 张勤, 钟庆, 等. 重症患者导管相关性血流感染的病原菌分布与影响因素分析 [J]. 医学新知, 2024, 34(3): 267-275. [Guo YH, Zhang Q, Zhong Q, et al. Pathogenic distribution and influencing factors analysis of catheter-related bloodstream infections in critically ill patients[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2024, 34(3): 267-275.] DOI: 10.12173/j. issn.1004-5511.202311056.
- 19 段俊林, 陈伟, 卢丽娟. 2017 年东莞地区重症监护病房病原菌分布及耐药性监测 [J]. 海南医学, 2019, 30(7): 865-868. [Duan JL, Chen W, Lu LJ. Pathogen distribution and drug resistance monitoring in Dongguan intensive care Unit in 2017[J]. Hainan Medical Journal, 2019, 30(7): 865-868.] DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2019.07.015.
- 20 王首糠. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期不同肺功能等级的细菌学特点 [D]. 海口: 海南医学院, 2023.
- 21 王璐. 多重耐药肺炎克雷伯菌所致医院获得性感染的预后相关因素分析 [D]. 长春: 吉林大学, 2019.
- 22 鲁厚清, 潘晓龙, 汪俊. 2010-2014 年急诊重症监护病房病原菌变迁及耐药性分析 [J]. 现代预防医学, 2015, 42(23): 4351-4353, 4356. [Lu HQ, Pan XL, Wang J. Analysis of pathogen changes and drug resistance in emergency intensive care unit from 2010 to 2014[J]. Modern Preventive Medicine, 2015, 42(23): 4351-4353, 4356.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-XDYF201523039.htm>.
- 23 Tabah A, Buetti N, Staiquly Q, et al. Epidemiology and outcomes of hospital-acquired bloodstream infections in intensive care unit patients: the EUROACT-2 international cohort study[J]. Intensive Care Med, 2023, 49(2): 178-190. DOI: 10.1007/s00134-022-06944-2.

收稿日期: 2023 年 12 月 11 日 修回日期: 2024 年 02 月 03 日
本文编辑: 李 阳 钟巧妮