

ICU多重耐药菌感染的风险因素分析及护理预防策略研究

张婷婷, 郭亚萍*

泰兴市人民医院重症医学科, 江苏 泰兴

收稿日期: 2025年12月29日; 录用日期: 2026年1月22日; 发布日期: 2026年2月2日

摘要

目的: 探讨ICU多重耐药菌(MDRO)感染的发生特点及其主要风险因素, 并基于研究结果构建可操作性的护理预防策略体系, 以降低感染发生率、改善重症患者预后。方法: 采用回顾性研究方法, 收集某三甲医院ICU 2022年1月至2023年12月期间432例患者的临床资料, 包括人口学特征、基础疾病、侵入性操作、抗菌药物暴露及病原菌培养结果。通过单因素比较和多因素Logistic回归分析识别独立危险因素, 并结合临床护理流程构建预防策略。结果: ICU MDRO感染发生率为29.17%。单因素分析显示年龄、APACHE II评分、机械通气时间、中心静脉置管时间、碳青霉烯类抗生素使用时长及肾功能不全等指标在感染组显著更高。多因素分析表明APACHE II评分(OR = 1.087)、机械通气时间(OR = 1.120)、中心静脉置管时间(OR = 1.102)、碳青霉烯类暴露时间(OR = 1.135)及肾功能不全(OR = 2.389)为独立危险因素。结论: ICU MDRO感染受疾病严重程度、侵入性操作及抗菌药物管理等多重因素影响。构建系统化的护理策略, 包括风险评估、操作流程优化、抗菌药物管理及环境控制, 可有效降低耐药菌感染风险, 提高ICU护理质量与患者生存率。

关键词

ICU, 多重耐药菌, 风险因素

Analysis of Risk Factors and Nursing Prevention Strategies for ICU Multidrug-Resistant Bacterial Infections

Tingting Zhang, Yaping Guo*

Intensive Care Unit, Taixing People's Hospital, Taixing Jiangsu

Received: December 29, 2025; accepted: January 22, 2026; published: February 2, 2026

*通讯作者。

文章引用: 张婷婷, 郭亚萍. ICU 多重耐药菌感染的风险因素分析及护理预防策略研究[J]. 护理学, 2026, 15(2): 46-54.
DOI: 10.12677/ns.2026.152033

Abstract

Object: To explore the characteristics and main risk factors of multidrug-resistant bacterial (MDRO) infection in ICU, and to construct an operable nursing prevention strategy system based on the research results, in order to reduce the incidence of infection and improve the prognosis of critically ill patients. **Method:** A retrospective study was conducted to collect clinical data of 432 patients in the ICU of a tertiary hospital from January 2022 to December 2023, including demographic characteristics, underlying diseases, invasive procedures, antibiotic exposure, and pathogen culture results. Identify independent risk factors through univariate comparison and multivariate logistic regression analysis, and construct prevention strategies in combination with clinical nursing processes. **Result:** The incidence of MDRO infection in ICU was 29.17%. Univariate analysis showed that age, APACHE II score, mechanical ventilation time, central venous catheterization time, duration of carbapenem antibiotic use, and renal dysfunction were significantly higher in the infection group. Multivariate analysis showed that APACHE II score (OR = 1.087), mechanical ventilation time (OR = 1.120), central venous catheterization time (OR = 1.102), carbapenem exposure time (OR = 1.135), and renal dysfunction (OR = 2.389) were independent risk factors. **Conclusion:** ICU MDRO infection is influenced by multiple factors such as disease severity, invasive procedures, and antibiotic management. Building a systematic nursing strategy, including risk assessment, operational process optimization, antibiotic management, and environmental control, can effectively reduce the risk of drug-resistant bacterial infections and improve the quality of ICU nursing and patient survival rate.

Keywords

ICU, Multidrug-Resistant Bacteria, Risk Factors

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

多重耐药菌(Multidrug-Resistant Organisms, MDRO)在重症监护病房(Intensive Care Unit, ICU)的流行已成为全球医疗系统面临的重大公共卫生挑战。ICU 患者普遍存在免疫力低下、基础疾病复杂、侵入性操作频繁以及住院时间较长等特点,使其成为 MDRO 定植与感染的高危人群[1]。近年来,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌(CRAB)、耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌(CRKP)等病原体在 ICU 快速传播,不仅增加了患者的感染负担,也显著提高病死率和医疗成本[2]。一旦发生 MDRO 感染,患者的平均住院天数可延长 7~20 天,死亡风险可提升 2~5 倍,这对患者预后与卫生资源消耗均带来严重影响[3]。

在当前抗菌药物资源紧张、耐药水平不断攀升的背景下,识别 ICU 多重耐药菌感染的关键风险因素,建立科学的预防与控制策略,已成为提高重症患者生存质量与减少院内感染的重要路径[4]。因此,本研究基于某院 ICU 真实临床数据,通过单因素与多因素统计分析方法,筛选并验证 MDRO 感染的主要危险因素,并结合护理工作流程探讨有效的预防策略,为医院感染管理和 ICU 护理实践提供科学依据。

2. 研究设计

2.1. 研究对象与纳入标准

本研究选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月期间在某三甲综合医院 ICU 连续入住的患者作为研究对象,

共计 432 例。为保证研究样本的代表性与数据的完整性,所有患者均来自同一 ICU 单元,科室床位数为 30 张,患者主要收治重症感染、呼吸衰竭、严重创伤、心脑血管急症及术后重症病例。研究期间共检测到多重耐药菌感染患者 126 例,其中以鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌及金黄色葡萄球菌为主要病原菌,占全部 MDRO 检出率的 78.6%。非感染组共 306 例,为同期入住但未发生 MDRO 感染的患者。

纳入标准如下:

- ① 年龄 ≥ 18 岁,ICU 住院时间 ≥ 48 小时;
- ② 入院时未发生 MDRO 感染,感染发生时间需满足“48 小时后新发”标准;
- ③ 临床资料完整,包括基础疾病信息、侵入性操作记录、抗菌药物使用记录、实验室结果及感染学资料;

- ④ 检出菌株符合《中国医院感染管理指南》中对多重耐药菌的定义。

排除标准如下:

- ① 入院 24 小时内已存在多重耐药菌感染者;
- ② 住院期间转科或转院导致关键数据缺失者;
- ③ 明确存在非医院来源的耐药菌感染,如长期卧床护理机构或上一次住院期间即已定植者;
- ④ 放弃治疗或死亡时间短于 48 小时者,无法判断感染形成过程。

最终样本量为 432 例,经验证样本量满足 Logistic 回归分析的统计学要求,即每个自变量至少对应 10 个事件数,保证分析结果的稳定性与可靠性。

2.2. 研究方法与数据来源

本研究采用回顾性队列研究方法,依托医院电子病历系统及 ICU 感染监测平台收集患者临床资料,并由两名受过感染管理培训的护士独立完成数据核对。研究数据包括患者的人口统计学信息(年龄、性别、BMI)、基础疾病(糖尿病、COPD、心力衰竭、慢性肾病等)、疾病严重程度评分(APACHE II)、住院相关信息(ICU 住院天数、机械通气时间、留置尿管时长、中心静脉导管置管时间、血液透析情况等),以及抗菌药物使用情况、实验室检查结果与病原菌培养资料。

病原菌数据来自医院临床微生物室,包括痰液、血液、尿液、分泌物及引流液培养结果。MDRO 判定基于 CLSI 标准,包括耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌、耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌等[5]。通过系统自动记录患者抗生素使用类别、使用时间和总剂量,并计算暴露时长。

2.3. 观察指标与变量说明

本研究以 ICU 住院患者是否发生多重耐药菌(MDRO)感染为主要观察结局,并将其设定为因变量(0 = 未发生 MDRO 感染,1 = 发生 MDRO 感染)。为识别潜在危险因素,自变量从人口学特征、基础疾病与疾病严重程度、侵入性操作暴露、抗菌药物暴露及实验室炎症指标等维度进行提取与量化,相关变量均来自电子病历系统、医嘱系统与检验系统的结构化记录。

本研究已获得医院伦理委员会审批通过。研究采用回顾性数据分析,不额外增加患者诊疗负担;对纳入病例信息进行去标识化处理,仅用于科研统计分析,严格保护患者隐私与数据安全。

人口学指标包括年龄、性别与体重指数(BMI)。年龄以连续变量纳入,取患者入 ICU 当日的实足年龄(岁)。性别按病历登记记录为男或女。BMI 按入 ICU 24 小时内首次记录的身高与体重计算,公式为体重(kg)/身高(m)²,并依据中国成人 BMI 分类标准分为偏瘦(<18.5)、正常(18.5~23.9)、超重(24.0~27.9)与肥胖(≥ 28.0),以评估营养状态与感染风险的关联性。

基础疾病变量包括糖尿病、慢性阻塞性肺疾病、肾功能不全、心力衰竭及肿瘤病史等,均按入 ICU

时既往史或出院诊断记录进行判定,采用二分类编码(0 = 无, 1 = 有)。其中肾功能不全的操作性定义为进入 ICU 24 小时内血肌酐持续升高或估算肾小球滤过率降低达到临床诊断标准,或既往明确慢性肾脏病/肾功能不全诊断记录[6]。疾病严重度采用入 ICU 后 24 小时内的 APACHE II 评分反映,取评分表记录的总分,作为连续变量纳入回归分析[7]。

侵入性操作指标包括机械通气、中心静脉置管、尿管留置及血液净化治疗等。机械通气分为是否通气(0 = 否, 1 = 是)与通气天数两部分,其中通气天数定义为从气管插管或气管切开开始至撤机拔管(或成功脱离机械通气)为止的累计天数,按医嘱与护理记录核对。中心静脉置管时间定义为中心静脉导管置入至拔除的累计留置天数;尿管留置时间定义为尿管置入至拔除的累计天数;血液净化治疗次数以住院期间实施的连续性肾脏替代治疗或间歇性血液净化的记录次数计量[8]。上述时间型变量均以天为单位,若同一患者存在多次置入或重复操作,则按累计暴露天数统计。

抗菌药物暴露指标用于评估广谱抗生素使用与 MDRO 感染的关联。纳入药物类别包括碳青霉烯类、头孢哌酮舒巴坦、替加环素及氟喹诺酮类等。各类药物暴露时长定义为住院期间该类药物从首次给药至停药的累计天数(天),以医嘱系统用药起止时间为准;若同一类药物存在间断使用,则按累计用药天数合并计算[9]。抗菌药物联合使用定义为任意连续 24 小时内同时使用两种及以上系统性抗菌药物,编码为二分类变量(0 = 未联合, 1 = 联合)。

实验室指标包括白细胞计数(WBC)、C 反应蛋白(CRP)与降钙素原(PCT)等炎症因子水平,用于反映炎症激活状态与感染风险的相关性。为保证时间一致性,实验室指标取入 ICU 后 24 小时内首次检验结果;若 24 小时内无检验记录,则取进入 ICU 后最早一次结果补充[10]。

2.4. 统计学方法

所有数据录入 SPSS 26.0 进行统计分析。连续变量依据正态性检验结果以均值±标准差表示,组间比较采用独立样本 t 检验;若不符合正态分布,则采用中位数与四分位数表示,并使用非参数检验。分类变量以频数和百分比表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法分析。

为探讨 MDRO 感染的独立风险因素,本研究将单因素分析中 $P < 0.05$ 的指标纳入多因素 Logistic 回归模型中,以逐步回归法筛选显著变量,结果以比值比(OR)及 95%置信区间(CI)表示,并判断其统计学意义。

3. 结果与分析

3.1. ICU 多重耐药菌感染发生情况描述

在研究期间共纳入 ICU 患者 432 例,其中男性 259 例(59.95%),女性 173 例(40.05%),总体年龄为 (62.8 ± 14.7) 岁。432 例患者中共发生多重耐药菌(MDRO)感染 126 例,感染率为 29.17%。主要分离的病原菌包括耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌(CRAB)、耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌(CRKP)以及耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA),三者共占全部菌株的 78.6%。其中 CRAB 检出率最高,为 41.3%,CRKP 占 21.4%,MRSA 占 15.9%,其余为耐万古霉素肠球菌(VRE)及其他耐药菌株。

从感染时间分布来看,MDRO 感染多发生于 ICU 入住 5~12 天之间,中位发生时间为 6.2 天。与非感染组相比,感染组的 ICU 住院时间显著延长(18.6 ± 9.7 天 vs. 9.3 ± 6.1 天, $P < 0.001$)。感染组患者的机械通气率达到 91.3%,显著高于非感染组的 58.8%,显示侵入性操作可能与 MDRO 感染的发生密切相关。

3.2. 感染患者与非感染患者的单因素分析

为进一步探讨 MDRO 感染的可能危险因素,对感染组 126 例与非感染组 306 例的临床资料进行单因

素分析, 结果见表 1。感染组患者年龄较高、APACHE II 评分更高、侵入性操作持续时间更长、以及抗菌药物暴露情况更为突出。

Table 1. Univariate analysis of infected and non infected groups (n=432)
表 1. 感染组与非感染组单因素分析(n = 432)

指标	感染组(n = 126)	非感染组(n = 306)	统计量	P 值
年龄(岁)	66.3 ± 13.2	61.4 ± 15.1	t = 3.02	0.003
APACHE II 评分	20.7 ± 6.3	15.2 ± 5.8	t = 9.06	<0.001
ICU 住院时间(天)	18.6 ± 9.7	9.3 ± 6.1	t = 10.98	<0.001
机械通气(天)	12.8 ± 6.5	5.1 ± 4.8	t = 12.14	<0.001
中心静脉置管(天)	10.4 ± 5.2	4.6 ± 3.1	t = 13.02	<0.001
尿管留置(天)	11.1 ± 5.8	6.8 ± 4.5	t = 7.53	<0.001
血液透析(例)	38(30.2%)	42 (13.7%)	$\chi^2 = 15.39$	<0.001
碳青霉烯类暴露(天)	9.3 ± 4.1	4.7 ± 3.2	t = 10.86	<0.001
3 种以上抗生素联合	54 (42.9%)	47 (15.4%)	$\chi^2 = 34.01$	<0.001
糖尿病	48 (38.1%)	71 (23.2%)	$\chi^2 = 9.12$	0.003
COPD	33 (26.2%)	39 (12.7%)	$\chi^2 = 10.57$	0.001
肾功能不全	41 (32.5%)	38 (12.4%)	$\chi^2 = 22.84$	<0.001

数据表明, 在人口学指标中年龄与 MDRO 感染具有显著关联, 但性别差异无统计学意义。基础疾病方面, 糖尿病、COPD 和肾功能不全在感染组中均占较高比例。侵入性操作因素中, 机械通气、中心静脉置管及导尿时间均显著延长。抗菌药物使用情况也表现出明显差异, 碳青霉烯类暴露时间较长、抗生素联合治疗比例增加均提示抗菌药物压力可能促进 MDRO 选择性生长。

3.3. 多重耐药菌感染的多因素 Logistic 回归分析结果

将单因素分析中 $P < 0.05$ 的指标纳入多因素 Logistic 回归模型进行分析, 最终模型保留的独立危险因素包括 APACHE II 评分、机械通气时间、中心静脉置管时间、碳青霉烯类暴露时间及肾功能不全。结果见表 2。

Table 2. Results of multivariate logistic regression analysis
表 2. 多因素 Logistic 回归分析结果

变量	β	OR 值	95% CI	P 值
APACHE II 评分(每增加 1 分)	0.084	1.087	1.045~1.132	<0.001
机械通气时间(天)	0.113	1.120	1.071~1.172	<0.001
中心静脉置管时间(天)	0.097	1.102	1.054~1.152	<0.001
碳青霉烯类抗生素暴露时间(天)	0.126	1.135	1.078~1.194	<0.001
肾功能不全(是 = 1)	0.871	2.389	1.402~4.070	0.001

APACHE II 评分每增加 1 分, MDRO 感染风险增加约 8.7%; 机械通气时间的 OR 为 1.120, 表明通

气时间越长, 感染风险呈持续上升趋势; 中心静脉置管时间同样是显著的独立危险因素。碳青霉烯类抗生素暴露时间的 OR 为 1.135, 提示过度使用广谱抗生素可能提供选择压力, 促进耐药菌定植与感染。肾功能不全患者的感染风险比无肾功能障碍者增加约 2.4 倍, 提示基础疾病对感染风险的重要影响。

综合分析结果显示, ICU 患者的疾病严重程度、侵入性操作、抗菌药物暴露以及基础器官功能状况均与 MDRO 感染密切相关。控制相关因素、优化护理策略是降低 MDRO 发生率的关键。

4. 讨论

4.1. ICU 多重耐药菌感染的流行趋势分析

本研究观察到 ICU 场景中 MDRO 感染负担处于较高水平, 这一现象更值得从“重症宿主 - 高密度接触 - 抗菌药物压力 - 微生态失衡”的传播生态来理解, 而不仅是对发生率数值的对照。ICU 患者往往存在器官功能障碍、营养不良、应激性高分解代谢与免疫抑制并存的状态, 机体黏膜屏障与吞噬清除能力下降, 使耐药菌更容易在呼吸道、消化道或皮肤破损处完成定植, 并在随后的侵入性操作、微误吸或导管相关途径中实现“定植 - 感染”的跃迁[11]。

病原谱以革兰阴性菌为主的格局, 提示 ICU 的耐药风险更多与湿性环境、器械表面生物膜以及环境滞留能力相关。鲍曼不动杆菌和肺炎克雷伯菌均具备较强的环境适应性与生物膜形成能力, 能够在呼吸治疗设备部件、潮湿表面以及多频次触碰的高接触点形成“低剂量持续暴露”的传播链; 当病房周转率高、护理操作密集时, 人与物表面之间的交叉接触更容易将定植菌从“患者微生态”扩散到“病区微生态”, 形成循环放大效应。该背景下, 手卫生、物表清洁与器械管路维护的重要性并不止于流程合规, 而是直接作用于传播链的关键节点, 决定了耐药菌的基础再生数能否被压到阈值以下[12]。

MDRO 感染在 ICU 入住后若干天内相对集中出现, 更符合“累积暴露 + 微生态逐步失衡 + 生物膜逐渐成熟”的时间过程。住院过程中抗菌药物的谱系不断扩大、侵入性器械使用时间延长、镇静与卧床导致咳嗽反射减弱、肠道屏障受损与应激性高血糖等因素叠加, 推动机体从可控定植走向临床感染。换言之, 时间本身往往不是独立致病因子, 而是多种暴露与病理过程的载体, 提示风险控制应更关注“关键暴露的持续时间”和“传播链关键节点”的连续管理。

4.2. 主要风险因素的生物学机制与护理学含义

多因素分析所识别的独立危险因素呈现出清晰的机制指向: 一端是宿主易感性升高, 另一端是病原体进入体内并逃逸清除的机会增加, 中间由抗菌药物选择压力与生物膜保护效应实现放大。

APACHEII 评分更应被理解为“系统性生理失衡与免疫功能耗竭”的综合表征。高评分患者往往同时存在组织灌注不足、酸碱紊乱、炎症风暴与免疫麻痹并存等现象, 导致中性粒细胞趋化与吞噬功能下降、黏膜 IgA 保护减弱、肠道屏障通透性增加。此时, 外源性病原体的定植阈值降低, 原本在健康状态下可被清除的低剂量暴露也可能转化为持续定植[13]。临床上高评分患者更易接受广谱或升级抗菌治疗, 这会进一步削弱竞争性敏感菌群, 促使耐药菌株在微生态中获得优势位点, 形成“高易感宿主 + 高选择压力”的耦合风险。

机械通气时间与中心静脉置管时间反映的是“屏障破坏 + 人工通路建立 + 生物膜成熟”三重机制。气管插管绕过上呼吸道防御体系, 使纤毛清除与咳嗽反射失效, 气囊上方分泌物潴留与微误吸增加, 将口咽定植菌持续带入下呼吸道。随着通气时间延长, 导管内外表面的生物膜逐步形成并成熟, 生物膜中的细菌处于低代谢或异质群体状态, 对抗菌药物与宿主免疫呈现更强的耐受性, 使清除难度显著增加[14]。中心静脉导管同样为微生物提供黏附表面与进入血流的通道, 导管表面纤维蛋白鞘与生物膜可成为“隐匿库”, 导致间歇性菌血症或持续炎症反应。护理学上, 这类风险因素的核心并非“是否使用导管”, 而

在于“是否能缩短不必要的留置时间、降低管路污染、延缓生物膜成熟并阻断迁移路径”,因此每日评估撤管指征、标准化维护与闭环记录具有直接的机制意义。

碳青霉烯类暴露时间体现了典型的选择压力效应。长期或广谱暴露会压制敏感菌群,扩大耐药菌在生态位竞争中的优势,并通过诱导与筛选机制促使携带耐药基因的菌株富集。更重要的是,碳青霉烯暴露往往与病情严重、感染负担高并存,存在指征混杂的可能:重症程度越高,越可能接受碳青霉烯治疗,而重症本身也更易发生 MDRO 感染。因果链条中既有“药物驱动耐药菌富集”的路径,也可能存在“重症驱动药物升级与感染风险同步上升”的路径。对护理管理的启示在于,抗菌药物管理不应仅停留在用药合规宣教,而应与临床路径协同,通过用药前病原学采样、48~72 小时复评、去升级与缩短疗程策略,将选择压力控制在必要范围内[15]。

肾功能不全的风险可以从“内环境紊乱+免疫低反应+医疗暴露增多”来解释。尿毒症相关毒素蓄积可抑制免疫细胞功能,酸碱与电解质失衡影响机体屏障与代谢;肾功能不全患者常需更频繁的血管通路使用、监测与治疗干预,增加与医护操作及器械接触的次数,从而提高交叉传播机会。抗菌药物在肾功能不全人群的剂量调整与药代变化也可能造成亚抑菌浓度暴露,进一步为耐药菌选择提供条件。护理层面应此类患者视为“高风险传播与高风险感染”的双重对象,把隔离策略、导管评估、皮肤与穿刺点管理、营养与血糖控制纳入同一套风险闭环。

4.3. 局限性在未来研究方向

本研究存在若干需要坦诚说明的局限性。其一,研究为单中心回顾性设计,病例构成、抗菌药物使用习惯、感染控制资源与执行强度具有机构特异性,结论的外推性受到限制。其二,回顾性资料依赖病历与信息系统记录,部分变量可能存在信息缺失或测量误差,暴露与结局的时间先后关系在个别情境下可能不够精确,仍存在时间相关偏倚的风险。其三,MDRO 的临床结局在实际工作中容易受到“定植与感染界限”影响,若缺乏统一且可复核的判定标准,可能造成结局分类误差,从而影响回归估计的稳定性。其四,尽管模型已纳入关键临床因素,仍可能存在残余混杂,例如既往抗菌药物暴露、转入来源、既往住院史、护理人力配置与病区拥挤度等难以完全控制的结构因素。

基于以上局限,后续研究可沿两条路径推进。其一,开展多中心前瞻性队列研究,统一感染判定标准与暴露窗口,细化时间维度的数据采集,用时间到事件模型或时间依赖方法更准确地刻画“暴露持续时间-感染风险”的动态关系。其二,设计以护理集束化措施为核心的干预性研究,将手卫生依从率、导管日、通气日、环境清洁达标率、碳青霉烯使用强度等作为过程指标,将 MDRO 新发感染密度与临床结局作为终点指标,形成可评估、可复制的质控闭环,从而把风险因素研究转化为可落地的防控改进方案。

4.4. 护理预防策略的构建与实施

本研究多因素分析提示,APACHE II 评分升高、机械通气与中心静脉置管持续时间、碳青霉烯类暴露时间及肾功能不全与 MDRO 感染风险独立相关,因此护理预防应围绕上述高风险环节进行针对性强化。建议在进入 ICU24 小时内完成风险评估,将 APACHE II 与是否存在肾功能不全、拟实施侵入性操作及既往抗生素史纳入分层管理,确定重点对象并设定每日复评节点。对机械通气患者,将目标从单纯执行 VAP 措施延伸到缩短暴露时间与降低污染机会,落实床头抬高、口腔护理与无菌吸痰,同时加强镇静管理与撤机评估配合,减少不必要吸痰与回路断开。对中心静脉导管患者,强调置管与维护的无菌屏障、穿刺点每日查验与敷料规范更换,结合导管必要性评估推动尽早拔除,降低生物膜成熟与血流感染风险。针对 OR 值较高的肾功能不全患者,建议实施更精细的液体平衡监测与出入量管理,强化血管通路护理

与透析相关操作的无菌流程, 协助医师识别并提醒潜在肾毒性药物或不合理联合用药, 关注抗菌药物剂量调整与不良反应信号, 减少因代谢异常导致的持续暴露与反复置管。对于碳青霉烯类暴露时间较长者, 护理团队可通过动态反馈体温、分泌物性状与感染指标变化, 促进医师与药师开展 48~72 小时抗菌药物复评与升级。环境与接触传播控制应聚焦高频触点清洁与手卫生依从性监测, 对确诊患者实施隔离与个人防护闭环管理。

5. 结论

本研究基于某三甲医院 ICU 的 432 例患者数据, 对多重耐药菌感染的发生情况、危险因素及护理预防策略进行了系统分析。结果显示, ICU 多重耐药菌感染发生率较高, 且以耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌和肺炎克雷伯菌为主要病原菌。感染患者普遍具有疾病严重度高、侵入性操作时间长、广谱抗菌药物暴露过度及基础疾病负担重等特征。多因素 Logistic 回归分析进一步确认 APACHE II 评分、机械通气时间、中心静脉置管时间、碳青霉烯类使用时间以及肾功能不全为独立危险因素, 提示 MDRO 感染的形成受宿主状态、操作流程和抗菌药物管理等多重因素影响。

基于上述结果, 研究构建了从入科风险评估、侵入性操作管理、抗菌药物监测到环境消毒及手卫生执行的综合护理策略体系。通过优化护理流程、强化多学科协作以及规范抗菌药物使用, 可有效降低 MDRO 感染风险, 提高重症患者治疗效率与安全性。本研究为 ICU 感染防控体系完善和护理质量提升提供了科学依据。然而, 研究具有一定的单中心局限性, 未来可扩大样本来源, 进一步验证风险模型及护理策略的推广性。

参考文献

- [1] 薛姣姣, 胡海, 刘磊. 超声评估糖尿病足溃疡合并感染的微循环变化及其与多重耐药菌感染的相关性[J]. 中国病原生物学杂志, 2025, 20(11): 1438-1443.
- [2] 龚秀娥, 张小燕, 王博. 神经外科住院患者肺部多重耐药菌感染危险因素分析及集束化护理干预策略研究[J]. 中国病原生物学杂志, 2025, 20(11): 1408-1413.
- [3] 路旭, 柯尊钰, 周悦, 等. 神经内科颅内感染多重耐药菌分布情况及影响因素调查[J]. 中国病原生物学杂志, 2025, 20(9): 1189-1193.
- [4] 唐梦琦, 于茜, 沙珍萍, 等. 基于倾向指数匹配的 ICU 多重耐药菌医院感染经济负担评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2025, 35(21): 3227-3231.
- [5] 张艾, 朱欢. 基于 DRGs 的多重耐药菌医院感染监测及其经济负担评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2025, 35(21): 3211-3215.
- [6] 王琳, 屈妍. 多重耐药菌医院感染防控研究进展[J]. 中国防痨杂志, 2025, 47(9): 1196-1203.
- [7] 石丽丽, 牛永祝, 张秀娟, 等. 医院多重耐药菌感染防控评价指标体系的构建与实证研究[J]. 现代预防医学, 2025, 52(13): 2471-2476+2490.
- [8] 单娇, 怀伟, 孟珊珊, 等. 基于全球医院感染暴发数据库探讨烧伤患者多重耐药菌医院感染暴发流行特征及防控策略[J]. 中华医院感染学杂志, 2025, 35(17): 2592-2596.
- [9] Schaumburg, T., Köhler, N., Breitenstein, Y., Kolbe-Busch, S., Hasenclever, D. and Chaberny, I.F. (2025) Publisher Correction: EFFECT of Daily Antiseptic Bathing with Octenidine on ICU-Acquired Bacteremia and ICU-Acquired Multidrug-Resistant Organisms: A Multicenter, Cluster-Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Cross-Over Study. *Intensive Care Medicine*, **51**, 833-833. <https://doi.org/10.1007/s00134-025-07862-9>
- [10] Schaumburg, T., Köhler, N., Breitenstein, Y., Kolbe-Busch, S., Hasenclever, D. and Chaberny, I.F. (2024) EFFECT of Daily Antiseptic Bathing with Octenidine on ICU-Acquired Bacteremia and ICU-Acquired Multidrug-Resistant Organisms: A Multicenter, Cluster-Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Cross-Over Study. *Intensive Care Medicine*, **50**, 2073-2082. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07667-2>
- [11] 王忠礼, 宋红升, 雷琪, 等. 神经内科颅内感染性疾病患者多重耐药菌感染危险因素分析[J]. 中国医院药学杂志, 2024, 44(18): 2135-2140.

- [12] 宋红升, 王忠礼, 王宇萍. 国内 ICU 多重耐药菌感染患者的疾病负担 Meta 分析[J]. 中国抗生素杂志, 2024, 49(4): 427-437.
- [13] Yang, S., Sun, Y., Wang, T., Hao, C., Zhang, H., Sun, W., *et al.* (2025) Machine Learning-Based Prediction of Mortality and Multidrug-Resistant Infection Risks in ICU Patients with Suspected Infection: A Prospective National Multicenter Cohort Study. *BMC Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-12354-8>
- [14] Umer, M., Jagra, A.S., Hanif, F.M., Khan, M. and Sharma, H. (2025) Seven Days versus Extended Duration Antibiotic Therapy for Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacterial Infections in Critically Ill Patients: A Pooled Analysis of the OPTIMISE and REGARD-VAP Trials. *Journal of Critical Care*, **92**, Article 155361. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2025.155361>
- [15] Falagas, M.E., Kontogiannis, D.S., Romanos, L.T., Ragias, D., Agoranou, M.E. and Kakoullis, S.A. (2025) Intravenous Fosfomycin for Gram-Negative and Gram-Positive Bacterial Infections: A Systematic Review of the Clinical Evidence. *Antibiotics*, **14**, Article 1193. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14121193>