



华西医学  
West China Medical Journal  
ISSN 1002-0179, CN 51-1356/R

## 《华西医学》网络首发论文

题目：《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》解读与释义  
作者：乔甫，陈亿，宗志勇  
收稿日期：2024-02-22  
网络首发日期：2024-03-27  
引用格式：乔甫，陈亿，宗志勇.《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》解读与释义[J/OL]. 华西医学. <https://link.cnki.net/urlid/51.1356.R.20240326.1319.036>



**网络首发：**在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认：**纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

• 指南解读 •

# 《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》 解读与释义



乔甫<sup>1,2</sup>, 陈亿<sup>2</sup>, 宗志勇<sup>1</sup>

1. 四川大学华西医院感染性疾病中心(成都 610041)
2. 四川大学华西医院医院感染管理部(成都 610041)



宗志勇：四川大学华西医院感染性疾病中心主任、教授、博士研究生导师。任国家卫生健康委医疗机构感染防控专家委员会副主任委员、国家医院感染管理医疗质量控制中心专家委员会副主任委员。曾获英国皇家学会牛顿高级学者基金资助。临床专注于疑难重症细菌真菌感染的诊治，科研聚焦于多重耐药菌防控研究和临床新菌种发现。先后发现并命名了中华华西菌、华西克雷伯菌等多种新菌种。已在 *Lancet Microbe*、*Clinical Microbiology Reviews*、*Trends in Microbiology*、*Clinical Infectious Diseases*、*Emerging Infectious Diseases*、*Journal of Infectious Diseases* 等多种国际学术刊物上发表论文超过 100 篇。

**【摘要】** 近年来，碳青霉烯类耐药肠杆菌(carbapenem-resistant Enterobacterales, CRE)的流行日趋严重，由 CRE 引起的感染显著增加患者的疾病负担和经济负担，并时常引起医院感染暴发，现已成为一个全球关注的公共卫生问题。为此，包括世界卫生组织在内的国际组织和学会/协会纷纷制定了相应的防控指南。该文详细介绍了我国《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》(WS/T 826—2023)编制的背景、原则、理解重点和实施建议，旨在提高医务人员和医疗管理者防控 CRE 的认知，为医疗卫生机构应对 CRE 传播提供详细的技术指导，以保证医疗质量，保障患者安全。

**【关键词】** 碳青霉烯类耐药肠杆菌；感染预防与控制；标准；解读

## Interpretation of Standard for Infection Prevention and Control of Carbapenem-resistant Enterobacterales

QIAO Fu<sup>1,2</sup>, CHEN Yi<sup>2</sup>, ZONG Zhiyong<sup>1</sup>

1. Center of Infectious Diseases, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, P. R. China

2. Department of Infection Control, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, P. R. China

Corresponding author: ZONG Zhiyong, Email: zongzhiy@scu.edu.cn

**【Abstract】** In recent years, the prevalence of carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE) has been remarkably increasing. Infections caused by CRE have significantly increased the burden on patients both medically and economically, and the CRE often leads to outbreaks of healthcare-associated infections. It has now become a global public health concern. Consequently, international organizations and academic societies/associations, including the World Health Organization, have developed corresponding prevention and control guidelines. This article provides a detailed introduction to the background, principles, key understandings, and implementation recommendations of China's *Standard for Prevention and Control of Carbapenem-resistant Enterobacterales* (WS/T 826—2023). The aim is to enhance the recognition of healthcare workers and medical administrators to prevent and control CRE and to provide detailed technical guidance for healthcare facilities in responding to the spread of CRE, thus ensuring medical quality and patient safety.

**【Key words】** Carbapenem-resistant Enterobacterales; infection prevention and control; standard; interpretation

DOI: 10.7507/1002-0179.202402116

基金项目：国家卫生健康委卫生发展研究中心研究课题(2020-53)

通信作者：宗志勇, Email: zongzhiy@scu.edu.cn

2023 年, 国家卫生健康委员会颁布了《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》(WS/T 826—2023, 以下简称《标准》), 并于 2024 年 2 月 1 日开始实施。本《标准》是我国一部专门针对医疗机构内碳青霉烯类耐药肠杆菌(carbapenem-resistant Enterobacterales, CRE) 医院感染防控的卫生行业标准, 明确了各级各类医疗机构预防和控制 CRE 的各项要求, 规范了在防控 CRE 过程中的工作准则。本文对该《标准》进行了初步解读和释义, 并对《标准》宣传贯彻执行中常见的问题进行了说明。

## 1 背景

近年来, CRE 的流行日益严重。中国细菌耐药监测网(CHINET)的数据显示, 全国肠杆菌目细菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率已分别从 2005 年的 3.1% 和 2.1% 上升至 2023 年的 11.2% 和 11.1%, 其中肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率更是分别高达 24.8% 和 26.0%<sup>[1]</sup>。感染 CRE 后会严重增加患者的疾病负担, 延长住院天数, 甚至增加死亡率。国内一项研究显示, 与感染碳青霉烯类敏感肺炎克雷伯菌相比, 感染碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌的患者具有较高的院内粗死亡率(14.61% vs. 5.65%) 和较长的中位住院时间(31 vs. 19 d)<sup>[2]</sup>。为了应对 CRE 的威胁, 2017 年世界卫生组织(World Health Organization, WHO) 将 CRE 防控纳入“紧急等级”, 并于 2019 年将耐药菌的威胁列为全球十大健康威胁之一。

为遏制微生物耐药蔓延, WHO 于 2017 年发布了《医疗机构耐碳青霉烯的肠杆菌科细菌、铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌防控指南》(*Guidelines for the Prevention and Control of Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa in Health Care Facilities*)<sup>[3]</sup>, 该指南提出了接触预防、患者隔离、手卫生等八大防控措施。联合国大会、WHO 发布了《抗微生物药物耐药性全球行动计划》, 并建立了全球抗微生物药物耐药性和使用监测系统(Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System)。我国相继发布了《关于加强多重耐药菌医院感染控制工作的通知》(卫办医发〔2008〕130 号)、《产 NDM-1 泛耐药肠杆菌科细菌感染诊疗指南(试行版)》和《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)》等文件, 从不同层面对耐药菌的防控提出了不同的措施和要求。此外, 国

家卫生健康委员会等 13 部委于 2022 年联合发布《遏制微生物耐药国家行动计划(2022—2025 年)》<sup>[4]</sup>, 提出了预防为主、防治结合、综合施策的遏制微生物耐药总体原则。但国内尚无专门针对 CRE 的规范或标准, 医院感染控制专兼职人员对如何系统开展防控措施存在一定的疑惑, 这也给医疗卫生机构开展 CRE 防控工作带来了困扰和挑战。为进一步厘清 CRE 在医院内的防控要点, 为医院工作人员在工作中开展 CRE 预防与控制工作提供参考依据, 国家卫生健康委员会组织专家编写并颁布了本《标准》。

## 2 《标准》制定的原则和依据

### 2.1 突出实操性

本《标准》共 9 章, 提出了 30 大条、84 小条的内容, 分别从管理要求、医疗机构层面的防控策略、患者的识别和管理、环境及物品管理、防控措施的监督、管理和质量评价以及暴发的处理等方面给出了指引, 全面覆盖了 CRE 防控的各个环节。《标准》的内容既包括了管理要求, 又给出了具体操作实践和方法; 例如, 对于环境及物品的管理, 《标准》详细规定了应如何对可能被污染的物品进行清洁和消毒; 对于患者识别和管理, 《标准》也给出了具体的识别和管理方法, 这些实践操作层面的指导有助于医疗机构将防控策略转化为实际行动, 提高防控效果。

### 2.2 注重科学性

本《标准》在制定过程中, 充分参考了国内外成熟的防控经验和研究成果, 既要通过遵从感控措施降低 CRE 的发生率, 又要防止出现“过度感控”的现象。对于有争议的问题或尚无明确要求的问题, 在遵循循证研究的结果并参考专家意见的基础上提出了要求, 如目前暂不推荐使用抗菌药物、益生菌等对肠道定植患者进行去定植治疗<sup>[5]</sup>。

### 2.3 具备前瞻性

本《标准》在循证的基础上也充分考虑了前瞻性的问题。比如有研究显示, 即使采取了包括去定植在内的感控措施仍然无法控制多重耐药革兰阴性杆菌的传播, 直到搬迁至全单间的重症监护病房(intensive care unit, ICU)后, 多重耐药菌的感染才显著降低, 且无院内传播发生<sup>[6]</sup>。目前, 四川大学华西天府医院已经践行了该标准, 开放了 40 张床的全单间 ICU。此外, 由于 CRE 的防控涉及面广, 不仅仅是单个医疗机构可以完成的事项, 因此本《标准》还提出了联防联控的策略, 以便不同医

疗机构之间协同防控,当然这还需要医疗机构之间信息的互联互通。

### 3 《标准》中一些关键问题

#### 3.1 关于肠杆菌的定义

肠杆菌近年来在分类学上有较大的改变,既往为人熟知的肠杆菌科细菌(*Enterobacteriaceae*)经过生物信息学和基因组学分析被划分为了肠杆菌科、哈夫尼菌科等7个不同的科<sup>[7]</sup>,共同组成了肠杆菌目(*Enterobacterales*),此外肠杆菌科下还有肠杆菌属(*Enterobacter*)、克雷伯菌属(*Klebsiella*)等。目、科、属3个分类层级都有肠杆菌这个名称,容易导致混乱。为顺应分类学的发展,经编写组专家讨论,本《标准》中提及的肠杆菌明确为肠杆菌目细菌。

#### 3.2 关于洗手池的设置

洗手池作为CRE的环境储源之一,在CRE引起的医院感染传播或暴发事件中扮演着重要的角色<sup>[8]</sup>,特别是存在着洗手池不规范使用导致CRE暴发的现象<sup>[9]</sup>,但日常工作中洗手池清洁消毒的比例仅23%~26%<sup>[10-11]</sup>。因此,除了需要加强洗手池的管理外,本《标准》根据研究结果<sup>[12]</sup>,提出了洗手池的深度宜不小于19 cm、宽度宜不小于60 cm,并建议周围安装防水挡板。另外,有研究通过荧光标记发现,洗手池的水会喷溅至1 m以外的距离<sup>[13]</sup>,因此,本《标准》仅给出了“洗手池应尽可能远离患者床头”这一原则,希望能够引起医院管理者和医院工作人员的重视,尽可能让洗手池远离患者,避免病原体通过溅水等造成传播,这为今后重点科室设置洗手池提供了参考。

#### 3.3 关于ICU中床间距和隔断

ICU的床间距一直是存在争议的话题。《综合医院建筑设计规范》(GB 51039—2014)要求监护病床的床间净距不应小于1.2 m<sup>[14]</sup>,而《重症监护病房医院感染预防与控制规范》(WS/T 509—2016)中的要求为大于1 m<sup>[15]</sup>。过窄的床间距可能是CRE在医疗机构内传播重要但常被忽视的危险因素,《标准》牵头单位开展的研究表明,更换床单、翻身等操作形成的扬尘可播散至2.5 m,因此本《标准》中提及了ICU床间距宜不少于2.5 m。由于普通病房内CRE传播的风险远低于ICU,同时考虑可操作性,未对普通病房的床间距提出其他要求。2023年,Warnke等<sup>[16]</sup>的研究显示,在铺床前后,距离床旁3 m远的空气中微生物的浓度从(75.0±54.2) CFU/100 L增加至(153.8±123.6) CFU/100 L,在铺床15 min后仍然高达(106.5±

68.0) CFU/100 L,进一步证实了在ICU内增加床间距的必要性。此外,为了阻断扬尘等引起的传播,本《标准》提出了在ICU的多人间病房中,两张病床间宜有物理隔断。关于物理隔断的材质,推荐使用屏风、玻璃隔断等易于清洁、耐受消毒的材料,而隔帘因其易被污染、易飘动、易扬尘且通常不易清洁等而未被推荐<sup>[17-18]</sup>。

#### 3.4 关于重点人群的主动筛查和去定植

一些研究已经证实对ICU或者血液科等重点人群进行主动筛查在CRE防控中的作用<sup>[19-21]</sup>,WHO于2017年发布的防控指南也提出了这一重要措施<sup>[22]</sup>,因此本《标准》也作了相应推荐。对于如何对CRE定植患者进行去定植的问题,目前存在一定的争议。每日使用2%的氯己定擦浴为一项简单易行的措施,多个研究已经证实其不仅能降低CRE的皮肤定植率和感染率,甚至能降低患者的病死率,效果较好,作为推荐措施<sup>[23-25]</sup>。但对于使用抗菌药物进行肠道去定植,最新的一项综述显示成功的选择性消化道去定植方案的证据仍然有限,主要是因为缺乏设计良好的大型、多中心随机对照试验和长期随访,并且还需要评估对肠道微生物菌群的影响<sup>[5]</sup>。使用益生菌进行去定植同样效果欠佳,多数研究仅降低了CRE定植的丰度而没有完全清除,并且对一些患有炎症性肠病等基础疾病、免疫功能低下的患者在接受益生菌去定植治疗后可能发生菌血症和/或心内膜炎<sup>[5]</sup>;一项最近的研究显示了在ICU内使用益生菌与CRE感染呈负相关,但研究者也提出需要大规模的随机前瞻性研究来进一步证实<sup>[26]</sup>。因此,本《标准》不推荐使用抗菌药物或益生菌进行去定植。

#### 3.5 关于消毒频率的问题

2016年发布的修订版《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》(WS/T 512—2016)中就提出,高风险区域高频接触的环境表面每日清洁消毒频率应≥2次,在环境表面监测出CRE时应增加清洁与消毒频率,但未明确次数<sup>[27]</sup>。本《标准》在充分考虑操作性的同时,结合部分文献资料<sup>[28]</sup>,提出了高频接触的物体表面宜每隔4 h进行1次清洁的要求。

## 4 实施标准的建议

#### 4.1 加强宣教和培训工作

细菌耐药是各国政府和社会广泛关注的公共卫生问题。我国颁布的《遏制微生物耐药国家行动计划(2022—2025年)》明确提出了全国医务人

员抗微生物药物合理应用的培训要实现全覆盖、知识掌握正确率达到 80% 以上, 全国中小学生微生物耐药、感染预防和抗微生物药物合理应用的健康教育达到全覆盖的要求<sup>[4]</sup>。因此, 本《标准》在执行的过程中, 各级卫生行政部门首先应加强宣传、教育工作, 全面提高各类医疗卫生机构工作人员对 CRE 危害和防控工作重要性的认识, 充分调动各级、各类人员开展 CRE 防控工作的积极性。医疗卫生机构更应加强各类医务人员, 特别是医院管理者、感控专/兼职人员、CRE 感染发生率较高的重点科室(如 ICU)等相关人员防控知识和技能的培训, 以便逐步推动各项感染预防和控制措施。

#### 4.2 建立协作机制

CRE 的预防与控制并不局限于单一的医疗机构内, 需要不同的医疗机构之间相互协作, 卫生行政部门或医院感染管理质量控制中心应逐步在一个区域内实施整体的防控策略, 包括人员筛查、落实基础感控措施、开展监测等<sup>[29]</sup>。在同一个医疗机构内, CRE 的防控也涉及到医院感染管理、医务、护理、保洁、药剂、微生物检验、临床科室等多个部门和科室, 各部门、科室之间通力合作才能落实《标准》中提到的各项措施, 取得良好的防控效果<sup>[30]</sup>。

#### 4.3 全面梳理, 建立标准流程

医疗机构应根据本《标准》的内容逐条开展自查工作, 梳理并分析防控过程中存在的问题和可能的解决方案, 不断完善软件、硬件等防控必需的设备设施, 创造条件开展 CRE 的预防和控制工作。另外, 医疗机构内可针对 CRE 患者的诊断、检查、治疗、转运、隔离和解除隔离等各个方面, 建立全流程的标准操作程序, 便于临床落实各项防控措施。同时, 也可参考国内部分医院将 CRE 结果纳入危急值管理的经验, 达到快速处置的目的<sup>[31-33]</sup>。

### 5 结语

本《标准》是依据《医院感染管理办法》等国内现有法规制定的一项卫生行业标准, 对我国医疗机构内预防和控制 CRE 的传播具有重要的指导作用, 为各级各类医疗机构防控 CRE 提供了全方位的技术支持, 能帮助减少因 CRE 传播带来的损失, 保障医疗质量和医疗安全, 最终使患者受益。当然, 随着研究的进展, 新的防控方法、防控技术也将不断涌现并被用于 CRE 的防控实践, 各医疗机构也应根据本机构的实际情况和特点, 在不违反原则的基础上, 遵循相应的循证医学证据开展 CRE 的防控工作。

**利益冲突:** 所有作者声明不存在利益冲突。

#### 参考文献

- 1 CHINET 数据云. 细菌分类年份统计. [2024-02-06]. <http://www.chinets.com/Data/GermYear>.
- 2 Huang W, Qiao F, Zhang Y, et al. In-hospital medical costs of infections caused by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Clin Infect Dis*, 2018, 67(Suppl\_2): S225-S230.
- 3 World Health Organization. Guidelines for the prevention and control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* in health care facilities. Geneva: World Health Organization, 2017.
- 4 肖桂荣, 宗志勇. 从《遏制微生物耐药国家行动计划(2022—2025 年)》谈医疗机构抗微生物药物管理与微生物耐药防控. *华西医学*, 2023, 38(3): 321-325.
- 5 Campos-Madueno EI, Moradi M, Eddoubaji Y, et al. Intestinal colonization with multidrug-resistant Enterobacterales: screening, epidemiology, clinical impact, and strategies to decolonize carriers. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2023, 42(3): 229-254.
- 6 Halaby T, Al Naiemi N, Beishuizen B, et al. Impact of single room design on the spread of multi-drug resistant bacteria in an intensive care unit. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2017, 6: 117.
- 7 Janda JM, Abbott SL. The changing face of the family Enterobacteriaceae (Order: "Enterobacterales"): new members, taxonomic issues, geographic expansion, and new diseases and disease syndromes. *Clin Microbiol Rev*, 2021, 34(2): e00174-20.
- 8 Qiao F, Wei L, Feng Y, et al. Handwashing sink contamination and carbapenem-resistant *Klebsiella* Infection in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Clin Infect Dis*, 2020, 71(Suppl 4): S379-S385.
- 9 Kotsanas D, Wijesooriya WR, Korman TM, et al. "Down the drain": carbapenem-resistant bacteria in intensive care unit patients and handwashing sinks. *Med J Aust*, 2013, 198(5): 267-269.
- 10 Valentin AS, Santos SD, Goube F, et al. A prospective multicentre surveillance study to investigate the risk associated with contaminated sinks in the intensive care unit. *Clin Microbiol Infect*, 2021, 27(9): 1347. e9-1347. e14.
- 11 Jamal AJ, Garcia-Jeldes F, Baqi M, et al. Infection prevention and control practices related to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (CPE) in acute-care hospitals in Ontario, Canada. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2019, 40(9): 1006-1012.
- 12 Gestrich SA, Jencson AL, Cadnum JL, et al. A multicenter investigation to characterize the risk for pathogen transmission from healthcare facility sinks. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2018, 39(12): 1467-1469.
- 13 Hota S, Hirji Z, Stockton K, et al. Outbreak of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* colonization and infection secondary to imperfect intensive care unit room design. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2009, 30(1): 25-33.
- 14 国家卫生和计划生育委员会规划与信息司, 中国医院协会医院建筑系统研究分会. 综合医院建筑设计规范: GB 51039—2014. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- 15 重症监护病房医院感染预防与控制规范: WS/T 509—2016. *中国感染控制杂志*, 2017, 16(2): 191-194.
- 16 Warnke P, Pappisch VR, Frickmann H, et al. Influence of bed making on loads of airborne and surface-associated drug-resistant

- bacteria in patient rooms. *J Hosp Infect*, 2023, 136: 45-54.
- 17 Nelson NM, Aceto A, West GF. New patient privacy curtains to provide passive infection prevention. *Infect Prev Pract*, 2023, 5(3): 100291.
  - 18 Shek K, Patidar R, Kohja Z, *et al*. Rate of contamination of hospital privacy curtains on a burns and plastic surgery ward: a cross-sectional study. *J Hosp Infect*, 2017, 96(1): 54-58.
  - 19 Gomides MDA, Fontes AMS, Silveira AOSM, *et al*. The importance of active surveillance of carbapenem-resistant *Enterobacterales* (CRE) in colonization rates in critically ill patients. *PLoS One*, 2022, 17(1): e0262554.
  - 20 Guo B, Guo Z, Zhang H, *et al*. Prevalence and risk factors of carbapenem-resistant *Enterobacterales* positivity by active screening in intensive care units in the Henan Province of China: a multi-center cross-sectional study. *Front Microbiol*, 2022, 13: 894341.
  - 21 Chen X, Wen X, Jiang Z, *et al*. Prevalence and factors associated with carbapenem-resistant *Enterobacterales* (CRE) infection among hematological malignancies patients with CRE intestinal colonization. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 2023, 22(1): 3.
  - 22 乔甫, 宗志勇. 世界卫生组织《医疗机构耐碳青霉烯的肠杆菌科细菌、铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌防控指南》介绍. *华西医学*, 2018, 33(3): 259-263.
  - 23 Reis MAO, de Almeida MCS, Escudero D, *et al*. Chlorhexidine gluconate bathing of adult patients in intensive care units in São Paulo, Brazil: impact on the incidence of healthcare-associated infection. *Braz J Infect Dis*, 2022, 26(1): 101666.
  - 24 Abboud CS, de Souza EE, Zandonadi EC, *et al*. Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* on a cardiac surgery intensive care unit: successful measures for infection control. *J Hosp Infect*, 2016, 94(1): 60-64.
  - 25 Gall E, Long A, Hall KK. Chlorhexidine bathing strategies for multidrug-resistant organisms: a summary of recent evidence. *J Patient Saf*, 2020, 16(3S Suppl 1): S16-S22.
  - 26 Lee JH, Shin J, Park SH, *et al*. Role of probiotics in preventing carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* colonization in the intensive care unit: risk factors and microbiome analysis study. *Microorganisms*, 2023, 11(12): 2970.
  - 27 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范 WS/T 512—2016. *中国感染控制杂志*, 2017, 16(4): 388-392.
  - 28 Liu HL, Liu YL, Sun FY, *et al*. Hand hygiene among anesthesiologists and microorganisms contamination in anesthesia environments: a single-center observational study. *Biomed Environ Sci*, 2022, 35(11): 992-1000.
  - 29 Friedman ND, Carmeli Y, Walton AL, *et al*. Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*: a strategic roadmap for infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2017, 38(5): 580-594.
  - 30 俞娟芬, 邢虎, 张德厚, 等. 多部门联合干预对重症监护病房多重耐药菌感染管理的效果研究. *中国消毒学杂志*, 2022, 39(1): 58-61.
  - 31 余淑霞, 路宁维, 许婷, 等. 多部门协作联合干预 ICU 耐碳青霉烯类鲍氏不动杆菌医院感染聚集性病例的效果. *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(10): 1581-1585.
  - 32 林秀芳, 赖凌宇. 基于 MDT 与危急值管理在医院多重耐药菌医院感染中的应用. *中国卫生标准管理*, 2023, 14(13): 169-173.
  - 33 莫元春, 李沃田, 杨文, 等. 危急值管理在多重耐药菌感染控制中的应用. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(10): 1575-1578.

收稿日期: 2024-02-22 修回日期: 2024-03-19

本文编辑: 孙艳梅