

某三甲医院7年间血流感染细菌分布及耐药性分析

莫双铭¹, 唐钰书², 游海涛^{1*}

¹岳池县人民医院药剂科, 四川 广安

²岳池县人民医院肾内科, 四川 广安

收稿日期: 2025年11月11日; 录用日期: 2025年12月5日; 发布日期: 2025年12月15日

摘要

目的: 分析广安市某医院血流感染常见感染病原菌的动态变化。方法: 纳入2018年~2024年血培养阳性1574株血流感染病原菌, 分析病原菌分布及药敏结果。结果: 革兰阴性菌57.4%, 革兰阳性菌41.4%, 真菌19株。药敏结果显示MRSA和MRSCNS检出率为35.2%和72.5%, 葡萄球菌属中鉴定出3株万古霉素耐药株, 发现1例利奈唑胺和替考拉宁耐药株; 监测显示, 产酶(ESBLs)株大肠埃希菌对头孢吡肟、环丙沙星敏感率呈下降趋势; 大肠埃希菌对阿莫西林/克拉维酸耐药率下降。结论: 2018年~2024年广安地区血流感染部分病原谱呈现显著变迁, 提示应提高相关病原菌和易感人群的持续监测, 加强抗生素使用策略、优化感染防控措施。

关键词

血流感染, 细菌耐药监测, 抗菌药物

Distribution and Drug Resistance Analysis of Bloodstream Infection Bacteria in a Tertiary Hospital in 7 Years

Shuangming Mo¹, Yushu Tang², Haitao You^{1*}

¹Pharmacy Department, The Peoples's Hospital of Yuechi County, Guang'an Sichuan

²Nephrology Department, The Peoples's Hospital of Yuechi County, Guang'an Sichuan

Received: November 11, 2025; accepted: December 5, 2025; published: December 15, 2025

*通讯作者。

文章引用: 莫双铭, 唐钰书, 游海涛. 某三甲医院 7 年间血流感染细菌分布及耐药性分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 1884-1891. DOI: 10.12677/acm.2025.15123606

Abstract

Objective: To analyze the dynamic changes of common pathogens of bloodstream infection in a hospital in Guang'an. **Methods:** A 1574 strains of blood-flow infection pathogens with positive blood culture from 2018 to 2024 were included, and the distribution and drug sensitivity of pathogens were analyzed. **Results:** Gram-negative bacteria: 57.4%, gram-positive bacteria: 41.4%, and 19 cases were fungi. The detection rates of methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) and methicillin-resistant coagulase-negative *Staphylococci* (MRCNS) were 35.2% and 72.5%. There are 3 vancomycin-resistant strains in *Staphylococcus*, 1 linezolid and teicoplanin-resistant strain. Monitoring data shows a decreasing trend in the susceptibility of extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* strains to cefepime and ciprofloxacin; the resistance rate of *Escherichia coli* to amoxicillin/clavulanic acid is also decreasing. **Conclusion:** From 2018 to 2024, some pathogens of bloodstream infection in this area changed greatly, suggesting that continuous monitoring of related pathogens and susceptible populations should be improved, antibiotic use strategies should be strengthened, and infection prevention and control measures should be optimized.

Keywords

Bloodstream Infection, Bacterial Resistance Surveillance, Antimicrobial Drugs

Copyright © 2025 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

抗菌药物的问世,创造了无数奇迹,随着抗菌药物广泛使用及细菌耐药机制变化,其病原菌谱图及耐药性随之显著变化,给抗感染治疗带来严峻挑战[1][2]。随着血液透析、导管植入及机械通气等侵入性操作广泛开展,血流感染的发病率正呈现上升趋势,而病原学研究显示,包括大肠埃希菌、克雷伯菌在内的革兰阴性菌是主要致病菌,阳性菌则主要以葡萄球菌为主;真菌中的念珠菌属近年来在医院获得性血流感染中的比例逐渐上升,亦应引起重视[3]-[6]。中国不同地区的医院在血流感染病原体分布和耐药性特征上存在显著异质性[7]。本研究旨在分析广安某地区连续7年间血流感病原菌耐药性的变化趋势及相关性,聚焦于病原菌谱及耐药性,建立对病原菌动态趋势变化的长期监测数据,旨在为临床经验性抗感染治疗、个体化抗感染方案制定、优化抗菌药物管理策略、减少多重耐药菌产生提供关键数据支持。

2. 材料与方法

2.1. 材料

收集2018年1月至2024年12月血培养阳性且诊断为血流感染患者,纳入1574例分离株(重复株已排除)。

2.2. 方法

法国生物梅里埃公司的VITEK 2 Compact全自动微生物分析系统进行菌株鉴定。药敏试验执行CLSI M100 (2020-2024版)折点标准。

2.3. 统计学处理

使用 WHONET 5.6 软件和采用 SPSS 17.0 版本软件分析，计数采用百分比或者例数表示。

3. 结果

3.1. 分离细菌分布

2018 年~2024 年共检出 1574 非重复株，其中革兰阴性菌 33 种，904 株(57.4%)，革兰阳性菌 29 种，651 株(41.4%)，真菌 19 株；大肠埃希菌(*E. coli*)占 37.3%(587 株)、凝固酶阴性葡萄球菌(*Coagulase negative staphyloco*) 22.0%(346 株)、金黄色葡萄球菌(*S. aureus*) 13.5%(212 株)、肺炎克雷伯菌(*K. pneumonia*) 10.4%(163 株)等，见图 1。监测显示，大肠埃希菌是过去 7 年中最高占比菌株，分离占比呈上涨趋势，而凝固酶阴性葡萄球菌呈下降趋势，见图 1。科室分布中以重症医学科、肾内·血透病区和肿瘤病区为主，见表 1。分析显示，重症医学科和肾内·血透病区分离菌主要是葡萄球菌及大肠埃希菌，肿瘤科以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主；全院年龄分布以老年人为主，见表 2。

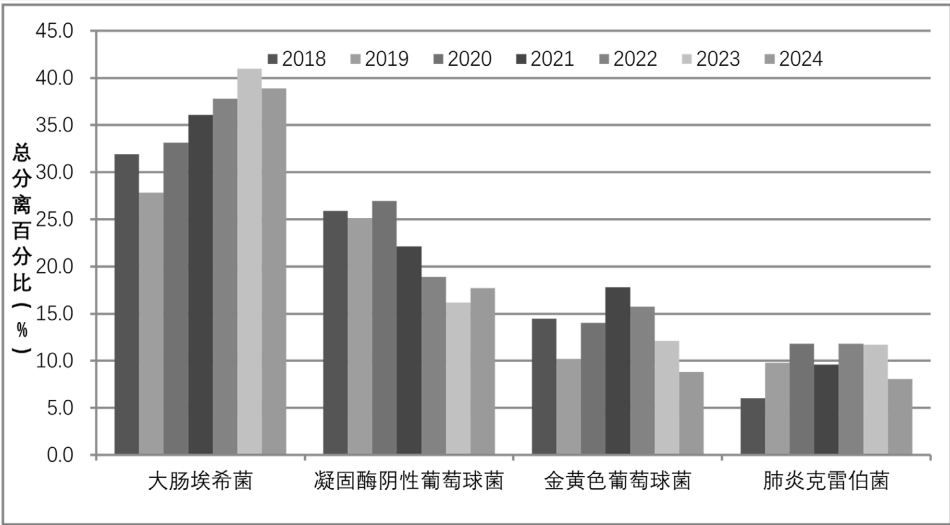


Figure 1. Top four species
图 1. 排名前四分分离的菌种占比(%)

Table 1. Distribution of the pathogens culture
表 1. 培养阳性病原菌的分布

科室	菌株数(例)	占比(%)	主要细菌	菌株构成(%)
ICU 病区	291	18.5	凝固酶阴性葡萄球菌	32.3
			大肠埃希菌	28.5
			肺炎克雷伯菌	13.1
肾内·血透病区	227	14.4	金黄色葡萄球菌	47.1
			凝固酶阴性葡萄球菌	28.6
			大肠埃希菌	8.8
肿瘤科病区	177	11.2	大肠埃希菌	41.8
			肺炎克雷伯菌	15.8
			金黄色葡萄球菌	13.6

Table 2. Age distribution of departments
表 2. 科室年龄分布

科室	占比(%)
ICU 病区	
成年人	18.8
老年人	81.2
肾内·血透病区	
老年人	46.2
成年人	53.8
肿瘤科病区	
成年人	38.7
老年人	61.3
全院	
新生儿	1.2
儿童	5.5
成年人	26.4
老年人	66.5

注：新生儿：≤28 d，儿童：29 d~14 岁，成年人：15~59 岁，老年人：≥60 岁。

3.2. 葡萄球菌属对抗菌药物的抗菌谱

MRSCNS 的检出率为 72.5%，MRSCNS 对克林霉素、红霉素、喹诺酮类及复方新诺明等抗菌药物耐药率高于甲氧西林敏感株，尚未鉴定出替加环素和利奈唑胺耐药株。MRSCNS 与 MSCNS 左氧氟沙星耐药率分别为 38.3%、2.2%，莫西沙星耐药率分别为 17.1%、1.1%；发现 3 株凝固酶阴葡萄球菌万古霉素耐药株，鉴定时间分别为：2019 年、2022 年及 2024 年，其中 2 株为 MRSCNS，1 株为 MSCNS，2 株甲氧西林耐药株均为 ICU 患者；2019 年患者(70/男)，临床诊断为重症肺炎及Ⅱ型糖尿病等，致病菌为溶血葡萄球菌，该菌株对万古霉素耐药，莫西沙星呈中介，仅对替加环素、四环素及利奈唑胺敏感；2022 年患者(58/男性)，临床诊断热射病及重症肺炎等，致病菌株为表皮葡萄球菌，对万古霉素耐药，利奈唑胺、替加环素均敏感；2024 年患者(男/78)，临床诊断脑挫伤、癫痫、头皮裂伤、眼睑裂伤、腕部损伤，致病菌株为表皮葡萄球菌，莫西沙星中介，利奈唑胺、万古霉素及替考拉宁耐药，仅对甲氧西林、苯唑西林、氯霉素及达托霉素敏感，见表 3。

MRSA 检出率为 35.2%，MRSA 对克林霉素和环丙沙星的耐药率均显著高于甲氧西林敏感株，但 MRSA 对复方新诺明和红霉素耐药率低于甲氧西林敏感株，MSSA 与 MRSA 在莫西沙星、左氧氟沙星及利福平中耐药率相当。金黄色葡萄球菌在利奈唑胺、万古霉素及替加环素中仍完全敏感，见表 3。

Table 3. *Staphylococcus* resistance rate (%)
表 3. 葡萄球菌耐药率(%)

抗菌药物	凝固酶阴性葡萄球菌(n = 331)			金黄色葡萄球菌(n = 213)		
	MRSCNS (n = 240)	MSCNS (n = 91)	总(n = 331)	MRSA (n = 75)	MSSA (n = 138)	总(n = 213)
万古霉素	1.3%	1.1%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%
克林霉素	64.6%	29.7%	55.0%	85.3%	42.8%	57.7%

续表

利奈唑胺	0.0%	1.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
利福平	10.8%	1.1%	8.2%	4.0%	2.9%	3.3%
呋喃妥因	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.5%
四环素	35.8%	23.1%	32.3%	20.0%	21.0%	20.7%
复方新诺明	47.5%	18.7%	39.6%	9.3%	19.6%	16.0%
奎奴普丁/达 福普汀	0.4%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
左氧氟沙星	38.3%	2.2%	28.4%	8.0%	8.7%	8.5%
庆大霉素	17.9%	0.0%	13.0%	2.7%	2.9%	2.8%
替加环素	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
环丙沙星	45.8%	6.6%	35.0%	18.7%	8.7%	12.2%
红霉素	85.4%	52.7%	76.4%	56.0%	44.2%	48.4%
莫西沙星	17.1%	1.1%	12.7%	2.7%	1.4%	1.9%

3.3. 肠杆菌目细菌对抗菌药物抗菌谱

大肠埃希菌中产 ESBLs 酶株与非产酶株接近 1:1, 克雷伯菌产酶株与非产酶株比值接近 1:2。大肠埃希菌和克雷伯菌产酶株耐药率较非产酶株耐药率差异显著, 对绝大部分受试抗菌药物产酶株耐药率明显高于非产酶株; 大肠埃希菌产酶株在酶复合制剂中, 除了氨苄西林/舒巴坦外的酶复合制剂耐药率均低于 9.0%; 而克雷伯菌产酶株对含酶抑制剂抗菌药物耐药率整体高于大肠埃希菌产酶株, 仅头孢哌酮/舒巴坦、头孢他啶/阿维巴坦耐药率低于 24.0%, 头孢他啶/阿维巴坦耐药率为 18.2%, 头孢他啶/阿维巴坦较其他四种酶复合制剂存在明显差异; 大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌碳青霉烯耐药株分离占比为 1.1%、6.1%, 见表 4。

Table 4. Resistance rate of *Enterobacter* bacteria to antimicrobial drugs (%)

表 4. 肠杆菌目细菌对抗菌药物耐药率(%)

抗菌药物	大肠埃希菌(n = 564)			克雷伯菌(n = 181)		
	ESBLs 阳性 (n = 275)	ESBLs 阴性 (n = 289)	总 (n = 564)	ESBLs 阳性 (n = 47)	ESBLs 阴性 (n = 134)	总 (n = 181)
亚胺培南	1.8%	0.3%	1.1%	10.6%	3.0%	5.0%
美洛培南	1.1%	0.0%	0.5%	14.9%	3.0%	6.1%
厄他培南	1.5%	0.0%	0.7%	8.5%	3.0%	4.4%
呋喃妥因	2.2%	0.7%	1.6%	25.5%	3.7%	8.3%
四环素	59.3%	45.0%	52.1%	57.4%	9.7%	26.5%
复方新诺明	58.5%	39.4%	48.8%	72.3%	14.2%	27.1%
头孢唑啉	100.0%	52.9%	75.2%	100.0%	27.6%	50.3%
头孢呋辛	100.0%	4.2%	49.5%	100.0%	14.9%	35.4%
头孢他啶	29.8%	4.5%	16.7%	40.4%	9.0%	16.6%
头孢曲松	90.9%	3.1%	45.9%	80.9%	5.2%	21.0%
头孢吡肟	44.7%	0.7%	22.2%	61.7%	3.0%	16.0%
哌拉西林/他 唑巴坦	4.0%	3.1%	3.5%	40.4%	5.2%	13.3%

续表

头孢哌酮/舒巴坦	8.7%	1.0%	4.6%	23.4%	7.5%	11.6%
阿莫西林/克拉维酸	6.9%	10.7%	8.9%	36.2%	11.9%	17.1%
氨苄西林/舒巴坦	25.8%	14.9%	19.3%	76.6%	17.9%	59.7%
左氧氟沙星	57.1%	19.4%	37.8%	36.2%	1.5%	8.8%
环丙沙星	58.5%	27.0%	42.4%	61.7%	6.7%	16.6%
氨曲南	53.5%	4.5%	28.4%	61.7%	2.2%	15.5%
妥布霉素	33.1%	9.0%	19.1%	19.1%	54.5%	48.1%
氨苄西林	94.2%	68.2%	79.1%	—	—	—
哌拉西林	69.1%	22.8%	45.7%	—	—	—
阿米卡星	1.5%	0.3%	0.9%	6.7%	1.2%	1.7%
庆大霉素	32.0%	23.5%	30.5%	—	—	—
替加环素	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
氯霉素	33.3%	13.0%	23.9%	38.5%	12.5%	21.6%
头孢他啶/阿维巴坦 ^a	—	—	—	18.2%	0.0%	7.1%
米诺环素	14.5%	6.2%	9.0%	—	—	—

注：—：表示无此耐药数据，未经统计学分析；a：仅有 2024 年数据。

3.4. 部分细菌耐药率变迁

连续 7 年监测显示，阿莫西林/克拉维酸对大肠埃希菌敏感率由 61.4%上升至 77.8%，敏感率增加 16.4%，相应中介降低 19.0%；而头孢吡肟对产酶株大肠埃希菌中介率增加 27.7%，敏感率降至 19.2%，耐药率由 38.5%增加至 53.1%；环丙沙星敏感率降幅达 51.3%，由 2018 年 57.7%敏感率下降至 6.38%，相应耐药率由 34.6%增加至 87.2%；氨曲南敏感率下降 18.9%，中介率由 0%增加至 27.6%，2024 年监测其耐药率达 48.9%，见表 5。

Table 5. Changes in resistance of some bacteria to antimicrobial drugs (%)

表 5. 部分细菌对抗菌药物耐药率变迁(%)

Time (年)	克林霉素 - 凝固酶 阴性葡萄球菌			头孢吡肟 - 产酶大 肠埃希菌			环丙沙星 - 产酶大 肠埃希菌			氨曲南 - 产酶大肠 埃希菌			阿莫西林/克拉维酸 - 大肠埃希菌		
	n (株)	S (%)	R (%)	n (株)	S (%)	I (%)	n (株)	S (%)	R (%)	n (株)	S (%)	I (%)	n (株)	S (%)	I (%)
2018	43	39.50	60.50	26	61.50	0.00	26	57.70	34.60	26	42.30	0.00	57	61.40	24.60
2019	63	39.70	60.30	41	58.50	0.00	41	46.30	48.80	41	39.00	0.00	71	66.20	22.50
2020	48	47.90	52.10	31	67.70	3.20	31	61.30	35.50	31	35.50	0.00	59	81.40	16.90
2021	47	51.10	48.90	48	41.70	22.90	48	31.30	64.60	48	33.30	14.60	75	80.00	13.30
2022	48	50.00	47.90	34	35.30	32.40	34	29.40	52.90	34	29.40	26.50	96	79.20	9.40
2023	47	44.70	53.19	48	20.83	8.33	48	12.50	64.58	48	14.58	35.42	116	75.86	13.79
2024	35	42.86	57.14	47	19.15	27.66	47	6.38	87.23	47	23.40	27.66	90	77.78	5.56

4. 讨论

本研究显示,该院血流感染监测结果具有以下特点:(1)年度检出菌株总数稳定,7年间大肠埃希菌持续榜首,且占比呈增加趋势,相反凝固酶阴性葡萄球菌分离占比呈相反趋势。(2)阿莫西林/克拉维酸钾对大肠埃希菌中介率向敏感率转化态势。(3)大肠埃希菌对部分抗菌耐药趋势严重,以头孢吡肟及氨曲南为甚,其中氨曲南及环丙沙星中介率由0%各自增加27.7%。(4)产酶株肠杆菌中,头孢他啶/阿维巴坦较其他四种酶复合制剂存在明显差异。(5)神经外科鉴定出1株甲氧西林敏感万古霉素耐药表皮葡萄球菌,该菌株万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁均耐药,莫西沙星中介,仅对小部分抗菌药物敏感。

老年患者由于免疫功能下降、基础疾病多及反复住院等因素,亦成为血流感染的高风险人群。此外,重症患者比例上升与中心静脉导管等侵入性治疗手段使用增加密切相关,这些因素均提升了血流感染的发生风险。该趋势提示临床应针对上述高危人群加强感染监测和防控措施。ICU、血透和肿瘤科患者:免疫缺陷、侵入性操作和医疗环境暴露,导致多重耐药菌定植风险增加。需组建多学科抗感染团队,结合耐药谱数据制定针对性用药策略,以遏制耐药趋势蔓延。

阿莫西林/克拉维酸对大肠埃希菌中介率向敏感率转化态势,应该是抗菌药物科学化管理的实践与效果,应继续深入。本研究中碳青霉烯克雷伯菌耐药率低于6.5%,碳青霉烯大肠埃希菌耐药率低于1.2%,均与四川平均水平相当[8]。根据美国传染病协会 IDSA 2023 年指南更新[9],对于疑似碳青霉烯类耐药克雷伯及大肠埃希菌所致血流感染,推荐首选含头孢他啶/阿维巴坦、美罗培南/法硼巴坦方案治疗;对于产金属 β -内酰胺酶致病菌,建议联合应用头孢地尔或氨曲南/阿维巴坦。大肠埃希菌对头孢吡肟、环丙沙星及氨曲南等抗菌药物耐药趋势,可能与该地区抗菌药物使用压力有关,包括氟喹诺酮类药物滥用、耐药机制变化、疾病的进展等。

葡萄球菌属对莫西沙星耐药率低于四川及全国平均水平[8][10],本院监测莫西沙星对 MRCNS 耐药率与四川整体耐药率分别为17.1%、38.2%,莫西沙星对 MRSA 耐药率与四川整体耐药率分别为2.7%、16.6%,利奈唑胺及万古霉素仍高度敏感,表明万古霉素仍可作为 MRSA 血流感染首选治疗药物,但是近年来万古霉素的 MIC 呈现上升趋势,对于其 MIC 值大于1 mg/L 的患者,增加万古霉素剂量并能带来较大临床获益,因此部分欧美国家建议限制万古霉素使用范围[11][12];且本院鉴定出3株万古霉素耐药株,2024年首次鉴定出甲氧西林敏感万古霉素耐药表皮葡萄球菌。提示管理可能存在盲点,当前抗菌药物管理多关注 MRSA 和 VRE,对凝固酶阴性葡萄球菌耐药缺乏监控标准,易被忽视,间接提示万古霉素滥用或感染控制漏洞;而且同时需要警惕新型耐药,万古霉素滥用可能导致耐药基因(如 vanA/vanB)在凝固酶阴性葡萄球菌中扩散[13],若万古霉素耐药严重,其治疗困境较为突出,需依赖高价替代药(如达托霉素、利奈唑胺),增加治疗成本与副作用风险。首先可强化病原学送检,对存在侵入性操作、ICU 患者等建议执行不同部位采血同时送培,提高检出率;其次需要关注其中介率的发展趋势;最后,升级达托霉素、利奈唑胺抗菌药物管理,使用时需药敏结果支持并记录用药依据,并限制万古霉素经验性用药,轮换抗菌药物。

本次研究受限于数据样本量,首先无法对样本量较少病原菌分析,其次未分析相关影响因素。

综上所述,该院连续耐药监测显示,其中大肠埃希菌耐药变化较大,中介率大幅增加,耐药趋势值得关注,同时也显示,以阿莫西林/克拉维酸钾为首的抗菌药物耐药正得以改善,提示加强细菌耐药监测[14]-[16]、管理和优化抗菌药物的使用[17]-[19],实现抗菌药物绿色长久应用。

伦理声明

本研究获得岳池县人民医院伦理委员会批准。

基金项目

四川省药学会“新质药学启航计划”医院药学高质量发展科研资助项目及编号(scyxh20240717)。

参考文献

- [1] Nolivos, S., Cayron, J., Dedieu, A., Page, A., Delolme, F. and Lesterlin, C. (2019) Role of AcrAB-TolC Multidrug Efflux Pump in Drug-Resistance Acquisition by Plasmid Transfer. *Science*, **364**, 778-782. <https://doi.org/10.1126/science.aav6390>
- [2] 郑娅琼, 刘炎, 刘磊, 等. 血流细菌性感染诊断的研究进展[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(16): 2034-2038.
- [3] Agency for Healthcare Research and Quality (2024) An Assessment of Sepsis in the United States and Its Burden on Hospital Care. Agency for Healthcare Research and Quality.
- [4] Lafuente, C.E., Terradas, R.R., Civit, C.A., *et al.* (2023) Risk Factors of Catheter-Associated Bloodstream Infection: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **18**, e0282290. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282290>
- [5] Timsit, J., Ruppé, E., Barbier, F., Tabah, A. and Bassetti, M. (2020) Bloodstream Infections in Critically Ill Patients: An Expert Statement. *Intensive Care Medicine*, **46**, 266-284. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05950-6>
- [6] Patini, R., Mangino, G., Martellacci, L., Quaranta, G., Masucci, L. and Gallenzi, P. (2020) The Effect of Different Antibiotic Regimens on Bacterial Resistance: A Systematic Review. *Antibiotics*, **9**, 22-37. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9010022>
- [7] Hu, F., Yuan, L., Yang, Y., Xu, Y., Huang, Y., Hu, Y., *et al.* (2022) A Multicenter Investigation of 2773 Cases of Bloodstream Infections Based on China Antimicrobial Surveillance Network (CHINET). *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **12**, Article ID: 1075185. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.1075185>
- [8] 张凯, 喻华, 刘鑫, 等. 四川省细菌耐药监测网 2021-2023 年耐碳青霉烯革兰阴性杆菌分布特点及变化趋势[J]. 中国抗生素杂志, 2025(7): 798-806.
- [9] Tamma, P.D., Aitken, S.L., Bonomo, R.A., Mathers, A.J., van Duin, D. and Clancy, C.J. (2022) Infectious Diseases Society of America 2022 Guidance on the Treatment of Extended-Spectrum β -Lactamase Producing Enterobacterales (ESBL-E), Carbapenem-Resistant Enterobacterales (CRE), and *Pseudomonas aeruginosa* with Difficult-to-Treat Resistance (DTR-*P. aeruginosa*). *Clinical Infectious Diseases*, **75**, 187-212. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac268>
- [10] Cui, J., Li, M., Cui, J., Wang, J., Qiang, X. and Liang, Z. (2021) The Proportion, Species Distribution and Dynamic Trends of Bloodstream Infection Cases in a Tertiary Hospital in China, 2010-2019. *Infection*, **50**, 121-130. <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01649-y>
- [11] Reuter, S.E., Stocker, S.L., Alffenaar, J.C., Baldelli, S., Cattaneo, D., Jones, G., *et al.* (2022) Optimal Practice for Vancomycin Therapeutic Drug Monitoring: Position Statement from the Anti-Infectives Committee of the International Association of Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology. *Therapeutic Drug Monitoring*, **44**, 121-132. <https://doi.org/10.1097/ftd.0000000000000944>
- [12] Am, J.H., Jennifer, L., Thomas, P., *et al.* (2023) Therapeutic Monitoring of Vancomycin for Serious-Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections: A Revised Consensus Guideline and Review by the American Society of Health-System Pharmacists, the Infectious Diseases Society of America, the Pediatric Infectious Diseases Society, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists. *Clinical Infectious Diseases*, **44**, 1-31.
- [13] 熊文艺, 刘成军. 万古霉素的药物动力学及治疗药物监测研究进展[J]. 儿科药理学杂志, 2023, 29(1): 60-64.
- [14] Xu, S., Li, Y., Xu, X., Su, J., Zhu, D., Hu, F., *et al.* (2018) A Case-Control Study: Clinical Characteristics of Nosocomial Bloodstream Infections versus Non-Bloodstream Infections of *Acinetobacter* spp. *Clinical Infectious Diseases*, **67**, S189-S195. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy671>
- [15] 李耘, 郑波, 薛峰, 等. 中国细菌耐药监测研究(CARST) 2021-2022 年革兰氏阴性菌监测报告[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 0(23): 3525-3544.
- [16] 车立媛, 邹涵志, 于占彪. 重症监护室内患者血流感染诊疗的研究进展[J]. 中国临床研究, 2024, 37(11): 1770-1777.
- [17] 赵平, 解泽强, 陈亮. 耐碳青霉烯类药物肠杆菌科细菌耐药特点和感染危险因素分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2025(2): 233-237.
- [18] 杨启文, 吴安华, 胡必杰, 等. 临床重要耐药菌感染传播防控策略专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 1-14.
- [19] 杨莉, 陈茜, 陈明洁, 等. 某医院重症监护病房物体表面耐甲氧西林金黄色葡萄球菌污染状况分析[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(1): 25-27.