

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20257419

· 论 著 ·

全国细菌耐药监测网 2022—2024 年中医医院细菌耐药监测报告

全国细菌耐药监测网

[摘要] **目的** 了解 2022—2024 年中国中医医院来源细菌的分布和耐药情况,为临床抗菌药物合理使用提供参考。**方法** 监测数据来源于 2022—2024 年全国细菌耐药监测网(CARSS)成员单位上报的中医医院细菌及抗菌药物敏感性测试结果。同一患者相同细菌仅纳入首株。应用 WHONET 5.6 软件进行统计分析。**结果** 2022—2024 年共纳入 1 491 099 株细菌。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌为前 4 位分离菌。分析显示,肺炎克雷伯菌和金黄色葡萄球菌检出率呈上升趋势,大肠埃希菌和铜绿假单胞菌等呈下降趋势。标本类型前 4 位的分别为痰、尿、脓液、血。药敏统计结果显示,革兰阴性菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率普遍上升,其中铜绿假单胞菌从 12.0% 升至 16.5%。主要病原菌对多数第三代头孢菌素的耐药率呈下降趋势,肺炎克雷伯菌对头孢噻肟的耐药率从 30.3% 降至 27.0%。万古霉素耐药屎肠球菌(VREM)检出率从 2.8% 升至 4.3%,耐碳青霉烯类大肠埃希菌(CRECO)从 1.9% 升至 2.1%。与全国总体数据(以 2023 年为例)相比,中医医院标本中 CRECO(2.1% VS 1.7%)和耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPAE,19.5% VS 16.3%)检出率更高,而耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRABA,49.4% VS 55.5%)和头孢噻肟或头孢曲松耐药大肠埃希菌(CTX/CRO-R ECO)(46.4% VS 48.9%)检出率更低。**结论** 中国中医医院分离细菌构成相对稳定,需重视 VREM 和 CRECO 等检出率增加的问题,应进一步加强抗菌药物管理。

[关键词] 多重耐药菌; 细菌耐药监测; 抗菌药物; 细菌; 药物敏感性试验; 中医医院; 全国细菌耐药监测网

[中图分类号] R181.3[†]2

Antimicrobial resistance of bacteria from traditional Chinese medicine hospitals: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2022—2024

China Antimicrobial Resistance Surveillance System

[Abstract] **Objective** To understand the distribution and antimicrobial resistance of bacteria from traditional Chinese medicine hospitals in China from 2022 to 2024, and provide reference for the rational use of antimicrobial agents in clinical practice. **Methods** Surveillance data of bacteria and antimicrobial susceptibility testing results were collected from traditional Chinese medicine hospitals as member units of China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS) from 2022 to 2024. Only the first strain of the same bacteria from the same patient was included in the analysis. Statistical analysis was conducted using WHONET 5.6 software. **Results** From 2022 to 2024, a total of 1 491 099 bacterial strains were included in the analysis. The top 4 isolated bacteria were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*. Analysis showed that the detection rates of *Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* were on the rise, while those of *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* were on the decline. The top 4 types of specimens were sputum, urine, pus, and blood. Antimicrobial susceptibility testing results showed that the resistance rate of Gram-negative bacteria to piperacillin/tazobactam has generally increased, with *Pseudomonas aeruginosa* increasing from 12.0% to 16.5%. The resistance rates of the main pathogenic bacteria to most third-generation cephalosporins presented decreased trends. The resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to cefotaxime has decreased from 30.3% to 27.0%. The detection rate of

[收稿日期] 2025-10-05

全国细菌耐药监测网联系邮箱: naiyaojiance@heliyongyao.org

vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VREM) increased from 2.8% to 4.3%, and the detection rate of carbapenem-resistant *Escherichia coli* (CRECO) increased from 1.9% to 2.1%. Compared with the overall data nationwide (taking 2023 as an example), the detection rates of CRECO (2.1% vs 1.7%) and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPAE, 19.5% vs 16.3%) from specimens from traditional Chinese medicine hospitals were higher, while the detection rates of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRABA, 49.4% vs 55.5%) and cefotaxime- or ceftriaxone-resistant *Escherichia coli* (CTX/CRO-R ECO) (46.4% vs 48.9%) were lower. **Conclusion** The constituent of bacteria isolated from traditional Chinese medicine hospitals in China is relatively stable. Attentions should be paid to the increased detection rates of VREM and CRECO, and the management of antimicrobial agents should be strengthened further.

[Key words] multidrug-resistant organism; antimicrobial resistance surveillance of bacteria; antimicrobial agent; bacteria; antimicrobial susceptibility testing; traditional Chinese medicine hospital; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

微生物耐药已成为全球公共卫生的重大挑战,严重威胁感染性疾病的治疗效果与患者预后。全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)作为我国细菌耐药性监测的核心平台,长期为抗菌药物合理使用提供科学依据。中医医院是我国医疗体系的重要组成部分,在感染性疾病诊疗中展现出独特的药物使用特点与病原菌流行特征。本研究基于 2022—2024 年全国中医医院上报的细菌耐药监测数据,旨在分析中医医院中常见病原菌的分布情况、耐药性变化趋势及临床重要耐药细菌的检出率,并探讨其与全国总体水平的差异,为中医医院临床抗菌药物的合理应用与感染控制策略的制定提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 数据来源 全部监测数据来自 2022—2024 年 CARSS 成员单位。各监测网点医院将细菌监测数据从医院信息系统、药敏测定系统直接导入或手工录入 WHONET 软件,通过网络上报,要求填写细菌药敏的最小抑菌浓度(MIC)值或抑菌圈直径。

1.2 技术方案 细菌鉴定方法、质控菌株选择及测试抗菌药物种类参照 CARSS 技术方案执行^[1]。药敏试验结果按照美国临床实验室标准化协会(Clinical & Laboratory Standards Institute, CLSI)推荐的抗微生物药物敏感性试验执行标准进行判断^[2],结果分为敏感(S)、中介(I)、剂量依赖型敏感(SDD)、耐药(R)四种情况。其中头孢哌酮/舒巴坦无药敏解释折点,参照头孢哌酮折点判断^[3-4]。替加环素采用美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)推荐的折点^[5]。多黏菌素 B 参考欧洲药敏试验委员会(European Committee on

Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST)推荐折点^[6]。肠杆菌目细菌和铜绿假单胞菌对喹诺酮类药物采用 CLSI M100 2018 年折点标准^[7]。受篇幅限制,本文仅展示 R、S 相关结果。

1.3 统计分析 依据每例患者检出相同菌株统计首株菌的原则,剔除重复菌株。数据统计分析应用 WHONET 5.6 软件。

2 结果

2.1 菌株分布情况 2022—2024 年, CARSS 中医医院分离细菌数从 409 234 株上升至 603 081 株。其中,以革兰阴性菌为主,约占 73%。前 10 位分离细菌的种类和顺位保持稳定。革兰阳性菌中前 3 位分别为金黄色葡萄球菌、粪肠球菌和屎肠球菌。金黄色葡萄球菌分离率在 3 年间革兰阳性菌中的分离率始终居首,且检出率呈上升趋势。屎肠球菌和粪肠球菌的分离率排序在 3 年间分别在第五或第六位波动,其中屎肠球菌分离率呈下降趋势,粪肠球菌检出率则在小范围内波动。革兰阴性菌种前 3 位依次为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和铜绿假单胞菌。从 3 年的检出率变化趋势来看,肺炎克雷伯菌和阴沟肠杆菌的检出率呈上升趋势,而大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、奇异变形杆菌和表皮葡萄球菌的检出率则呈下降趋势。此外,全国中医医院主要细菌第 10~17 位的细菌相对稳定,包括表皮葡萄球菌、嗜麦芽窄食单胞菌、流感嗜血杆菌、无乳链球菌、肺炎链球菌、溶血葡萄球菌、黏质沙雷菌和产酸克雷伯菌,占比为 0.7%~2.4%。前 10 位细菌构成见表 1。

2.2 标本来源分布情况 对不同标本种类分离的细菌数量及其占比进行分析。排名前 10 的标本来

表 1 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离的前 10 位细菌构成情况(%)

Table 1 Constituent of the top 10 bacteria isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

细菌	2022 年 (n = 409 234)	2023 年 (n = 478 784)	2024 年 (n = 603 081)
大肠埃希菌	22.3	21.6	21.6
肺炎克雷伯菌	15.7	17.5	16.3
铜绿假单胞菌	9.3	9.2	9.1
金黄色葡萄球菌	9.1	9.1	9.3
鲍曼不动杆菌	5.9	6.5	5.8
粪肠球菌	3.0	2.9	3.0
屎肠球菌	3.0	3.0	2.7
阴沟肠杆菌	2.6	2.7	2.7
奇异变形杆菌	2.5	2.4	2.4
表皮葡萄球菌	2.5	2.2	2.2

源种类及顺位保持稳定。分离率由高到低依次为：痰、尿、脓液、血、支气管肺泡灌洗液、胆汁、腹腔积液、胸腔积液、粪便和脑脊液，占比为 0.1%~40.2%。分析近 3 年的变化趋势显示，支气管肺泡灌洗液和痰两种标本类型分离率呈上升趋势，尿、脓液、血和脑脊液的分离率呈下降趋势，而胆汁、腹腔积液、胸腔积液和粪便分离率保持一致。排名前 10 的标本类型分布见表 2。

表 2 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离前 10 位细菌标本构成情况(%)

Table 2 Constituent of the top 10 specimens of bacteria isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

标本	2022 年 (n = 409 234)	2023 年 (n = 478 784)	2024 年 (n = 603 081)
痰	36.4	40.2	39.1
尿	24.9	24.1	24.1
脓液	9.1	8.3	8.7
血	6.2	5.8	5.5
支气管肺泡灌洗液	1.3	1.6	2.3
胆汁	1.2	1.2	1.2
腹腔积液	0.9	0.9	0.9
胸腔积液	0.3	0.3	0.3
粪便	0.2	0.1	0.2
脑脊液	0.2	0.1	0.1

2.3 主要分离革兰阴性菌的抗菌药物药敏情况

2.3.1 肠杆菌目细菌 2022—2024 年，大肠埃希菌对多数抗菌药物的耐药率呈上升趋势。其中，对头孢吡肟的耐药率上升最为明显，从 22.2% 升至 24.5%；对左氧氟沙星的耐药率从 48.6% 升至 49.9%，对阿米卡星的耐药率从 2.0% 升至 4.2%；其余如哌拉西林/他唑巴坦、头孢唑辛、头孢噻肟等药物的耐药率亦有上升，但增幅均 < 2%。与此同时，对氨苄西林/舒巴坦的耐药率显著下降，从 34.4% 降至 32.2%。此外，对头孢西丁（由 10.7% 降至 10.4%）、氨曲南（由 28.8% 降至 27.9%）及复方磺胺甲噁唑（由 49.4% 降至 48.2%）的耐药率也均呈现下降趋势。见表 3。

表 3 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离大肠埃希菌的药敏结果(%)

Table 3 Antimicrobial susceptibility testing results of *Escherichia coli* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	80.5	17.5	81.0	17.2	81.4	16.6
阿莫西林/克拉维酸	12.0	70.5	12.9	68.9	12.1	71.0
氨苄西林/舒巴坦	34.4	43.1	32.0	44.4	32.2	43.1
哌拉西林/他唑巴坦	6.6	91.1	7.3	90.6	7.8	90.2
头孢哌酮/舒巴坦	4.7	89.9	5.0	89.5	4.9	90.2
头孢唑林	58.5*	26.5*	59.9*	28.0*	60.2*	27.9*
头孢唑辛	47.4	49.7	48.3	48.6	48.4	48.6
头孢曲松	46.1	53.6	46.2	53.4	46.5	53.2
头孢噻肟	45.3	53.7	45.1	53.8	45.8	53.2
头孢他啶	20.6	72.8	20.9	72.1	20.6	71.6
头孢吡肟	22.2	70.3	23.3	69.1	24.5	67.2
头孢西丁	10.7	83.8	10.6	84.1	10.4	84.2
氨曲南	28.8	68.5	28.5	68.6	27.9	68.8
亚胺培南	1.6	98.0	1.8	97.8	1.8	97.9
美罗培南	1.5	98.3	1.6	98.2	1.6	98.2
阿米卡星	2.0	97.7	2.0	97.7	4.2	93.0
庆大霉素	32.8	65.7	32.3	66.2	32.5	62.3
环丙沙星	50.6	46.3	52.0	45.5	51.6	45.8
左氧氟沙星	48.6	47.8	49.6	47.0	49.9	46.6
复方磺胺甲噁唑	49.4	50.6	48.4	51.6	48.2	51.8
氯霉素	26.2	69.3	26.2	68.9	25.3	70.7
替加环素	0.2	99.5	0.2	99.5	0.1	99.6

注：* 表示为非尿标本统计结果。

肺炎克雷伯菌对头孢他啶和头孢吡辛的耐药率在 3 年间基本稳定。对多数抗菌药物耐药率呈下降趋势,仅对阿米卡星、替加环素、头孢吡肟、哌拉西林/他唑巴坦及头孢哌酮/舒巴坦的耐药率略有上升,升幅在 0.1%~0.3%。其余 14 种药物的耐药率均有所降低。其中,对氨苄西林/舒巴坦的耐药率从 30.7% 降至 27.7%,对头孢唑林的耐药率从 33.0% 降至 30.1%。对碳青霉烯类药物的耐药率为 11.2%~12.5%,3 年间趋势分析显示其耐药率整体呈下降态势。见表 4。

表 4 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离肺炎克雷伯菌的药敏结果(%)

Table 4 Antimicrobial susceptibility testing results of *Klebsiella pneumoniae* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
阿莫西林/克拉维酸	20.4	70.6	21.2	69.1	19.7	71.1
氨苄西林/舒巴坦	30.7	63.0	28.3	65.6	27.7	65.9
哌拉西林/他唑巴坦	18.9	77.2	19.1	76.9	19.1	76.8
头孢哌酮/舒巴坦	14.7	81.5	15.9	80.6	14.9	81.9
头孢唑林	33.0*	55.3*	31.8*	58.4*	30.1*	61.4*
头孢吡辛	30.9	67.0	31.2	66.5	30.9	66.8
头孢曲松	30.2	69.4	29.1	70.5	28.6	71.1
头孢噻肟	30.3	68.6	28.5	70.6	27.0	72.2
头孢他啶	22.4	75.1	22.5	75.1	22.4	74.9
头孢吡肟	21.4	76.2	21.6	76.1	21.6	76.0
头孢西丁	18.1	79.5	18.7	79.0	17.5	80.1
氨曲南	26.0	73.0	24.7	74.5	24.7	74.4
亚胺培南	12.4	86.6	12.5	86.5	11.6	87.7
美罗培南	11.9	87.8	11.4	88.3	11.2	88.5
阿米卡星	9.0	90.7	8.7	91.0	9.3	89.3
庆大霉素	19.1	79.4	17.5	81.1	17.2	78.6
环丙沙星	23.4	73.1	22.3	74.8	21.7	75.4
左氧氟沙星	20.6	76.8	20.5	76.8	20.5	76.9
复方磺胺甲噁唑	26.1	73.8	24.6	75.4	24.2	75.7
氯霉素	24.0	70.4	23.5	71.1	20.5	74.5
替加环素	2.9	93.8	2.5	94.5	3.0	94.2

注: * 表示为非尿标本统计结果。

阴沟肠杆菌耐药率分析显示,其对第三代头孢菌素类药物的耐药率为 25.8%~36.0%,且整体呈下降趋势,其中对头孢噻肟的耐药率下降最为显著,

从 36.0% 降至 31.6%;对碳青霉烯类药物的耐药率为 5.6%~6.7%。阴沟肠杆菌对庆大霉素的耐药率上升趋势最为明显,从 12.3% 升至 14.9%;此外,其对阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、左氧氟沙星及碳青霉烯类药物的耐药率亦均呈上升趋势。见表 5。

表 5 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离阴沟肠杆菌的药敏结果(%)

Table 5 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterobacter cloacae* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
哌拉西林/他唑巴坦	19.9	76.1	20.4	75.0	20.4	75.5
头孢哌酮/舒巴坦	11.8	81.6	11.5	81.9	11.3	83.7
头孢曲松	33.5	64.7	33.2	64.8	31.4	66.4
头孢噻肟	36.0	61.4	32.2	64.7	31.6	64.7
头孢他啶	27.4	70.1	27.0	70.9	25.8	71.6
头孢吡肟	14.2	80.6	14.4	80.0	14.7	79.9
氨曲南	26.2	72.3	24.9	73.3	23.5	75.0
亚胺培南	6.0	91.5	6.1	91.7	6.7	91.5
美罗培南	5.7	93.6	5.6	93.8	6.2	93.2
阿米卡星	1.8	97.6	1.6	97.9	3.6	94.4
庆大霉素	12.3	85.7	12.4	86.0	14.9	80.0
环丙沙星	14.6	82.1	14.8	82.2	14.2	82.8
左氧氟沙星	12.5	84.6	13.2	83.8	13.0	84.0
复方磺胺甲噁唑	21.5	78.4	19.8	80.2	18.9	81.1
氯霉素	20.2	73.3	21.3	73.5	19.0	75.6
替加环素	2.2	96.5	1.4	97.1	1.9	97.1

奇异变形杆菌对氨曲南的耐药率呈下降趋势,从 2022 年的 10.5% 降至 2024 年的 8.5%;对美罗培南的耐药率 3 年间均 < 2%,且持续下降。而对阿米卡星、庆大霉素、氨苄西林及所有测试的第三代、第四代头孢菌素的耐药率则呈上升趋势。其中,对庆大霉素的耐药率上升最为显著,从 27.6% 升至 44.8%。见表 6。

2.3.2 非发酵菌 铜绿假单胞菌对氨曲南的耐药率呈下降趋势,从 19.9% 降至 17.9%。对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率上升幅度最大,由 2022 年的 12.0% 升至 2024 年的 16.5%;同时对哌拉西林的耐药率也明显上升,从 16.4% 升至 19.9%。对碳青霉烯类药物(亚胺培南和美罗培南)的耐药率在 3 年

表 6 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离奇异变形杆菌的
药敏结果(%)

Table 6 Antimicrobial susceptibility testing results of *Proteus mirabilis* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	61.5	36.4	62.4	35.9	62.2	36.2
哌拉西林/他唑巴坦	3.9	94.3	3.8	94.7	3.6	95.3
头孢哌酮/舒巴坦	1.5	96.0	1.6	95.9	1.6	96.0
头孢唑林	61.9*	20.4*	63.0*	18.7*	60.9*	18.1*
头孢呋辛	44.2	54.5	45.6	53.0	47.8	50.7
头孢曲松	38.1	59.9	38.5	59.6	39.3	58.5
头孢噻肟	40.9	57.4	40.0	58.2	43.0	54.8
头孢他啶	9.8	88.3	9.7	88.4	10.1	87.7
头孢吡肟	11.9	76.4	12.7	76.9	12.7	77.6
氨基曲南	10.5	88.4	10.0	88.9	8.5	90.6
美罗培南	1.9	97.0	1.8	97.5	1.7	97.6
阿米卡星	3.6	94.9	3.1	95.2	9.0	88.4
庆大霉素	27.6	55.5	28.0	53.8	44.8	44.9
环丙沙星	43.5	48.3	42.9	50.2	41.8	51.5
左氧氟沙星	30.5	59.5	31.9	58.7	31.7	58.9
复方磺胺甲噁唑	60.8	39.2	61.6	38.4	60.7	39.3
氯霉素	55.3	38.0	56.5	36.4	57.6	35.6

注：* 表示为非尿标本统计结果。

间无显著变化,亚胺培南耐药率在 19.1%~19.4% 波动,美罗培南则在 14.7%~15.6% 范围内波动。对左氧氟沙星的耐药率为 13.9%~14.5%,对环丙沙星为 11.7%~13.0%。见表 7。

鲍曼不动杆菌对除阿米卡星外的 10 种测试抗菌药物的耐药率呈下降趋势。其中头孢吡肟下降幅度最大,从 45.1% 降至 41.4%;其次为环丙沙星,从 51.0% 降至 48.0%。该菌对美罗培南的耐药率为 47.6%~50.4%,对亚胺培南的耐药率为 46.5%~49.6%,对多黏菌素 B 的耐药率则 ≤1.8%。见表 8。

2.4 主要分离革兰阳性菌的抗菌药物药敏情况
粪肠球菌对氨苄西林高度敏感,耐药率维持较低水平且呈下降趋势,从 4.2% 降至 3.6%;对万古霉素、利奈唑胺及替考拉宁的耐药率均 ≤2.3%;对利福平的耐药率为 53.8%~54.9%。见表 9。

屎肠球菌对氨苄西林的耐药率稳定在 88.5%~89.2%。对万古霉素、利奈唑胺和替考拉宁的耐药率均 <8%,其中万古霉素(从 2.8% 升至 4.3%)和

表 7 2022—2024 年 CARSS 全国中医医院分离铜绿假单胞菌的
药敏结果(%)

Table 7 Antimicrobial susceptibility testing results of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
哌拉西林	16.4	72.0	14.4	74.2	19.9	73.3
哌拉西林/他唑巴坦	12.0	77.2	11.6	77.7	16.5	77.5
头孢哌酮/舒巴坦	13.2	75.6	14.3	74.7	14.4	75.8
头孢他啶	14.7	79.4	14.4	79.9	14.0	81.0
头孢吡肟	10.2	80.4	8.9	81.5	8.0	82.5
氨基曲南	19.9	64.9	18.3	66.7	17.9	67.4
亚胺培南	19.3	76.5	19.4	77.1	19.1	78.7
美罗培南	15.4	80.2	14.7	81.0	15.6	80.4
阿米卡星	3.4	95.1	3.4	95.2	3.2	95.4
庆大霉素	7.8	87.7	7.0	89.5	6.5	90.4
环丙沙星	13.0	81.6	12.1	82.6	11.7	83.3
左氧氟沙星	14.5	77.5	14.1	77.4	13.9	77.6
多黏菌素 B	2.1	97.9	1.6	98.4	2.3	97.7

表 8 2022—2024 年 CARSS 全国中医医院分离鲍曼不动杆菌的
药敏结果(%)

Table 8 Antimicrobial susceptibility testing results of *Acinetobacter baumannii* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
哌拉西林/他唑巴坦	50.3	46.7	50.3	47.3	48.0	49.6
头孢哌酮/舒巴坦	35.1	53.3	35.2	54.3	33.5	57.1
头孢他啶	49.4	47.6	49.4	47.8	46.6	50.9
头孢吡肟	45.1	48.5	44.2	48.8	41.4	51.5
亚胺培南	49.0	50.5	49.6	50.0	46.5	53.1
美罗培南	50.4	49.0	50.4	49.1	47.6	51.9
阿米卡星	32.0	65.9	33.9	64.0	33.9	64.2
庆大霉素	42.6	54.0	42.0	54.9	40.0	56.7
环丙沙星	51.0	47.8	51.4	47.6	48.0	50.8
左氧氟沙星	43.3	49.3	44.6	49.1	41.9	52.2
多黏菌素 B	1.8	98.2	1.8	98.2	1.7	98.3

替考拉宁(从 4.1% 升至 7.4%)的耐药率呈上升趋势。对利福平的耐药率为 69.6%~72.9%。见表 10。

金黄色葡萄球菌对红霉素和左氧氟沙星的耐药率略有升高,对其余 8 种测试抗菌药物的耐药率在 3 年间均降低或保持不变。3 年间,该菌对万古霉素、利奈唑胺及替考拉宁高度敏感,耐药率持续为 0;对复方磺胺甲噁唑的耐药率从 11.5% 降至 9.4%,降幅最大。见表 11。

表 9 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离粪肠球菌的药敏结果(%)

Table 9 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecalis* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	4.2	95.8	4.4	95.6	3.6	96.4
高浓度庆大霉素	35.1	64.9	35.7	64.3	36.7	63.3
高浓度链霉素	23.5	76.5	23.5	76.5	24.5	75.5
万古霉素	0.5	99.3	0.4	99.5	0.3	99.6
替考拉宁	1.1	98.7	1.3	98.2	0.9	99.0
利奈唑胺	2.0	95.3	2.0	95.3	2.3	95.0
环丙沙星	37.6	57.7	41.0	55.6	-	-
左氧氟沙星	37.0	61.0	39.0	59.3	-	-
利福平	54.8	26.7	53.8	27.4	54.9	26.6

注: - 表示未测试。

表 10 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离屎肠球菌的药敏结果(%)

Table 10 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecium* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	88.5	11.5	89.2	10.8	88.9	11.1
高浓度庆大霉素	36.5	63.5	34.8	65.2	36.2	63.8
高浓度链霉素	31.0	69.0	29.9	70.1	27.2	72.8
万古霉素	2.8	97.0	3.4	96.3	4.3	95.5
替考拉宁	4.1	95.7	5.8	93.8	7.4	92.2
利奈唑胺	0.6	98.3	0.6	98.3	0.6	98.4
环丙沙星	90.3	7.4	91.9	5.9	-	-
左氧氟沙星	90.2	7.6	91.5	6.5	-	-
利福平	71.0	21.3	69.6	22.4	72.9	20.9

注: - 表示未测试。

表 11 2022—2024 年 CARSS 中医医院分离金黄色葡萄球菌的药敏结果(%)

Table 11 Antimicrobial susceptibility testing results of *Staphylococcus aureus* isolated from traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2022 - 2024 (%)

抗菌药物	2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	89.4	10.6	88.9	11.1	89.3	10.7
庆大霉素	11.9	85.3	10.9	86.5	10.0	87.5
万古霉素	0	100	0	100	0	100
替考拉宁	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0	100	0	100	0	100
红霉素	52.8	45.3	51.7	46.5	52.9	45.3
克林霉素	29.5	69.5	28.3	71.0	28.1	71.2
左氧氟沙星	17.5	81.1	18.4	80.5	17.9	81.1
复方磺胺甲噁唑	11.5	88.5	10.7	89.3	9.4	90.6
利福平	1.8	97.1	1.8	97.2	1.5	97.4

2.5 重点特殊耐药菌检出率 全国中医医院分离的菌株中,耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRABA)检出率下降最为显著,从 2022 年的 49.3% 降至 2024 年的 46.8%;其次为头孢噻肟或头孢曲松耐药肺炎克雷伯菌(CTX/CRO-R KPN),检出率从 30.7% 降至 28.6%。耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPAE)检出率在 3 年间波动于 19.5% 至 19.8% 之间。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率从 2022 年的 29.6% 降至 2024 年的 28.2%。耐万古霉素屎肠球菌(VREM)检出率上升幅度最大,从 2.8% 升至 4.3%;其次为喹诺酮耐药大肠埃希菌(QNR-ECO),检出率从 50.9% 升至 51.7%。见表 12。

2022—2024 年,全国中医医院分离的耐青霉素肺炎链球菌(PRSP)、耐万古霉素粪肠球菌(VREA)、VREM、CTX/CRO-R KPN、QNR-ECO、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)、耐碳青霉烯类大肠埃希菌(CRECO)及 CRPAE 的检出率,每年均高于全国总体水平。例如,2024 年中医医院 CRPAE 检出率为 19.7%,高于全国总体水平的 16.0%;2022 年 CTX/CRO-R KPN 检出率中医医院为 30.7%,较全国总体水平 27.7% 高出 3 个百分点。而中医医院分离的耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)、头孢噻肟或头孢曲松耐药大肠埃希菌(CTX/CRO-R ECO)及 CRABA 检出率则持续低于

全国总体水平。其中,2023 年中医医院 CRABA 检出率为 49.4%,低于全国的 55.5%。2022 年 CTX/CRO-R ECO 检出率亦呈现类似情况,中医医院为 46.2%,略低于全国的 48.6%。

表 12 2022—2024 年 CARSS 中医医院来源与全国所有医院标本来源的重要耐药菌检出率对比(%)

Table 12 Comparison of detection rates of important antimicrobial-resistant bacteria from specimens from traditional Chinese medicine hospitals and all hospitals nationwide, CARSS, 2022 - 2024 (%)

重点耐药菌	2022 年		2023 年		2024 年	
	全国	中医医院	全国	中医医院	全国	中医医院
MRSA	28.9	29.6	29.1	29.2	28.4	28.2
MRCNS	73.0	72.2	73.8	73.8	72.2	71.4
PRSP	1.2	1.8	1.0	1.9	0.7	1.5
ERSP	95.8	94.4	96.1	91.6	96.7	95.0
VREA	0.2	0.5	0.2	0.4	0.2	0.3
VREM	1.7	2.8	2.9	3.4	3.9	4.3
CTX/CRO-R ECO	48.6	46.2	48.9	46.4	48.7	46.6
CRECO	1.5	1.9	1.7	2.1	1.7	2.1
QNR-ECO	50.0	50.9	50.7	51.5	50.7	51.7
CTX/CRO-R KPN	27.7	30.7	27.7	29.4	26.6	28.6
CRKPN	10.0	12.7	10.8	12.9	10.0	12.1
CRPAE	16.6	19.8	16.3	19.5	16.0	19.7
CRABA	53.4	49.3	55.5	49.4	52.2	46.8

注:ERSP 为耐红霉素肺炎链球菌。

3 讨论

2022—2024 年的 3 年监测期内,全国中医医院病原菌的流行病学特征在主要构成上保持稳定。分离率排名前 4 位的菌种未发生变化,仍为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌。该结果与 CARSS 在 2018—2021 年的监测^[8]数据一致。与以往监测网数据相符,本监测结果仍以革兰阴性菌为主,占比超过 70%,其中主要是肠杆菌目细菌。值得注意的是,肺炎克雷伯菌和金黄色葡萄球菌的检出率呈现上升趋势,提示其在中医医院感染中的重要性可能进一步增强。

在本轮监测周期中,菌株的标本来源与 2014—2019 年全国的监测报告相比^[9],排名前 10 的标本类型基本不变,分离率排序位次略有差异。其中,排

名前 4 的标本类型均为痰、尿、脓液和血。在本监测周期中痰和支气管肺泡灌洗液标本分离率上升,支气管肺泡灌洗液的位次由 2014 年的第 8 位(构成比为 0.6%)上升到 2024 年的第 5 位(构成比 2.3%),这可能与呼吸道感染病例增多或检测手段改进有关,值得临床关注。

2022—2024 年全国中医医院细菌耐药监测数据显示,在排名前 10 的 6 种主要的革兰阴性菌中,除大肠埃希菌外,其余菌种对所测试的过半抗菌药物的耐药率呈现下降趋势。

在肠杆菌目细菌中,大肠埃希菌对多数被监测抗菌药物的耐药率呈现上升趋势,其中对头孢吡肟的耐药率上升尤为显著,从 22.2% 上升至 24.5%。对氟喹诺酮类(包括环丙沙星和左氧氟沙星)的耐药率已高达约 50%,与既往的其他监测结果一致^[10]。相比之下,肺炎克雷伯菌对多种抗菌药物,尤其是氨苄西林/舒巴坦、第三代头孢菌素及碳青霉烯类药物的耐药率呈下降趋势,这是一积极信号。然而,值得关注的是,本次分析的主要革兰阴性菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率普遍上升。其中,大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率从 6.6% 升至 7.8%,铜绿假单胞菌的耐药率增幅最大,从 12.0% 升至 16.5%。肺炎克雷伯菌和阴沟肠杆菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率仍保持较高水平,约为 19% 且略有上升;而根据 CARSS 2014—2019 年的监测数据,这两种菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率仅为 8.0%~13.7%^[9, 11]。哌拉西林/他唑巴坦耐药率的普遍上升可能由两方面因素共同驱动。首要原因是 2022 年 CLSI M100 第 32 版对哌拉西林/他唑巴坦折点的调整^[12],这导致此前部分被判定为 S 的菌株被重新分类为 I 或 R。其次,随着哌拉西林/他唑巴坦在临床上的广泛应用,筛选压力可能导致其真实耐药率缓慢上升。例如,在 CRKPN 检出率下降的背景下,哌拉西林/他唑巴坦耐药率的上升可能提示耐药发展由高产 AmpC 酶或携带超广谱 β-内酰胺酶(ESBL)合并外膜孔蛋白缺失等非碳青霉烯酶机制驱动。全球范围内,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药主要由 OXA-1 β-内酰胺酶驱动,该酶可使 MIC 值提升至 8~16 μg/mL^[13],接近临床折点;同时携带 ESBL 和 OXA-1 基因的菌株则表现出更高的 MIC 值。此外,大肠埃希菌对头孢噻肟、环丙沙星等药物的高耐药率可能通过共选择机制间接影响哌拉西林/他唑巴坦的耐药谱。

在非发酵糖革兰阴性菌中,铜绿假单胞菌除对

哌拉西林/他唑巴坦耐药率显著上升外,对哌拉西林的耐药率也明显增高。然而,其对第三代/第四代头孢菌素(头孢他啶、头孢吡肟)及氟喹诺酮类药物的耐药率均呈下降趋势。鲍曼不动杆菌的耐药率变化趋势更为乐观,其对除阿米卡星外的其他测试药物,包括头孢菌素类、碳青霉烯类、喹诺酮类等的耐药率均呈现下降趋势。这共同反映出全国抗菌药物管理在限制广谱头孢菌素和氟喹诺酮类药物^[14]使用方面已取得初步成效。对于治疗选择极为有限的耐药鲍曼不动杆菌感染,多黏菌素 B 的耐药率始终低于 2%,头孢哌酮/舒巴坦的耐药率也呈下降趋势,这些药物仍是其核心治疗的基石。

针对革兰阳性菌,粪肠球菌对氨苄西林、万古霉素、替考拉宁及利奈唑胺高度敏感,其耐药率均低于 5%,且对氨苄西林、万古霉素和替考拉宁的耐药率呈下降趋势。需高度警惕的是,屎肠球菌对糖肽类药物的耐药率显著上升,其中万古霉素耐药率从 2.8% 升至 4.3%,替考拉宁耐药率从 4.1% 升至 7.4%。相比之下,金黄色葡萄球菌的耐药形势相对稳定,对万古霉素、利奈唑胺和替考拉宁仍保持 100% 的敏感性,MRSA 的检出率也略有下降。

在本监测周期内,共监测了 13 种重点特殊耐药菌。其中,5 种耐药菌的检出率在 3 年间呈上升趋势,8 种则呈下降趋势。这 13 种耐药菌在全国中医医院的变化趋势与全国整体变化趋势完全一致。在全国及中医医院中,检出率降低幅度最大的均为 CRABA,而检出率上升幅度最大的为 VREM,且 VREM 在全国及中医医院均呈现持续增长态势。根据 2014—2019 年的监测报告,VREM 在全国三级医院的检出率为 0.4%~2.8%^[11];而在本监测周期中,其中医医院检出率达 4.3%,全国所有医院总检出率达 3.9%。相关研究指出,中国深圳地区 VREM 的分离率在 2021 年前保持低于 5%,但 2024 年已升至平均 24.53%,分子流行病学分析显示此次流行主要由 ST80 型别在插入序列介导下的基因变异与传播所致^[15]。VREM 在医院环境中具有极强的持久性^[16],可通过插入序列介导的重组等机制快速进化,形成耐药性更强、适应性更高的亚群,这种适应性可能是其检出率上升的重要原因。

值得注意的是,中医医院中除 MRCNS、CTX/CRO-R ECO、CRABA 外的其余 10 种耐药菌株检出率均高于全国平均水平,表明中医医院在防控此类耐药菌方面面临更大压力。但与 2018—2021 年相比^[8],2022—2024 年中医医院 PRSP、VREA、

CTX/CRO-R ECO、CRPAE、CRABA 等耐药菌株检出率均有下降,显示中医医院细菌耐药形势已得到有效控制。中医医院应进一步加强抗菌药物临床应用管理,优化感染防控策略,并针对检出率较高或呈上升趋势的菌种开展专项耐药监测与干预研究。

本报告对 2022—2024 年全国中医医院细菌耐药监测数据进行了系统分析。结果显示,主要病原菌分布总体保持稳定,但部分耐药菌检出率呈现上升趋势,特别是 VREM 和 CRECO。与全国整体数据对比,中医医院在某些耐药菌检出率方面存在差异,这提示需要结合医院自身特点优化感染防控策略。建议持续强化抗菌药物临床应用管理,并开展针对性监测,以有效遏制耐药菌的传播。

[参 考 文 献]

- [1] 全国细菌耐药监测网.《全国细菌耐药监测网技术方案(2022 年版)》修订说明[EB/OL]. (2022-04-06)[2025-06-25]. <https://www.carss.cn/Notice/Details/823>. China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Revision notes on the technical plan of CARSS (2022 Edition)[EB/OL]. (2022-04-06)[2025-06-25]. <https://www.carss.cn/Notice/Details/823>.
- [2] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100-Ed34[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2024.
- [3] Jones RN, Barry AL, Packer RR, et al. *In vitro* antimicrobial spectrum, occurrence of synergy, and recommendations for dilution susceptibility testing concentrations of the cefoperazone-sulbactam combination[J]. J Clin Microbiol, 1987, 25(9): 1725-1729.
- [4] Barry AL, Jones RN. Criteria for disk susceptibility tests and quality control guidelines for the cefoperazone-sulbactam combination[J]. J Clin Microbiol, 1988, 26(1): 13-17.
- [5] FDA. Tigecycline-injection products[EB/OL]. (2023-01-26)[2025-06-25]. <https://www.fda.gov/drugs/development-resources/tigecycline-injection-products>.
- [6] Satlin MJ, Lewis JS, Weinstein MP, et al. Clinical and Laboratory Standards Institute and European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing position statements on polymyxin B and colistin clinical breakpoints[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(9): e523-e529.
- [7] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100-Ed34[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2018.
- [8] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2018—2021 年中医医院多重耐药菌监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(10): 1148-1158. China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Multi-drug-resistant organisms in traditional Chinese medicine hospitals; surveillance report from China Antimicrobial Resistance

Surveillance System, 2018 – 2021[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2023, 22(10): 1148 – 1158.

- [9] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年细菌耐药性监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 15 – 30.

China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria; surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014 – 2019 [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(1): 15 – 30.

- [10] 李耘, 郑波, 崔兰卿, 等. 中国细菌耐药监测研究 (CARST) 2023—2024 年革兰氏阴性菌监测报告[J]. 中国临床药理学杂志, 2025, 41(18): 2567 – 2587.

Li Y, Zheng B, Cui LQ, et al. Antimicrobial susceptibility of Gram-negative organisms; results from China antimicrobial resistance surveillance trial (CARST) program, 2023 – 2024[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2025, 41(18): 2567 – 2587.

- [11] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年不同等级医院细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 95 – 111.

China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Surveillance on antimicrobial resistance of bacteria in different levels of hospitals; surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014 – 2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 95 – 111.

- [12] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100-Ed32[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2022.

- [13] Manuel C, Maynard R, Humphries RM. Evaluation of piperacillin-tazobactam ETEST for the detection of OXA-1 resis-

tance mechanism among *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*[J]. J Clin Microbiol, 2022, 60(12): e0143022.

- [14] 王曼莉, 王颖, 张文宝, 等. 夯实抗菌药物临床应用管理势在必行[J]. 中国抗生素杂志, 2017, 42(12): 1023 – 1026.

Wang ML, Wang Y, Zhang WB, et al. Imperative to strengthen the clinical management of antibacterials[J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2017, 42(12): 1023 – 1026.

- [15] Li LQ, Wang XW, Xiao YY, et al. Rapid transmission and divergence of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* sequence type 80, China[J]. Emerg Infect Dis, 2025, 31(5): 1000 – 1005.

- [16] Arias CA, Murray BE. The rise of the *Enterococcus*: beyond vancomycin resistance[J]. Nat Rev Microbiol, 2012, 10(4): 266 – 278.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式: 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2022—2024 年中医医院细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(12): 1794 – 1802. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20257419.

Cite this article as: China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria from traditional Chinese medicine hospitals; surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2022 – 2024[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(12): 1794 – 1802. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20257419.