

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233800

· 论 著 ·

# 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

全国细菌耐药监测网

**[摘要]** **目的** 了解全国中医医院临床标本常见多重耐药菌分布及变化趋势,为临床抗菌药物合理应用提供科学依据。**方法** 收集 2018—2021 年全国中医医院临床分离的常见细菌体外药敏数据。其中,体外药敏试验方法包括纸片扩散法、自动化仪器法和 E-test 法等,按照美国临床实验室标准化协会(CLSI)标准判读药敏结果。按照全国细菌耐药监测网(CARSS)技术方案,应用 WHONET 5.6 软件对菌种分布和多重耐药菌检出情况及变化趋势进行分析。**结果** 2018—2021 年临床分离菌株中,革兰阳性菌占比 26.4%~27.4%,革兰阴性菌占比 72.6%~73.6%,趋势稳定。革兰阳性菌中,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率呈上升趋势,从 28.5% 上升至 30.2%,但耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)、耐万古霉素屎肠球菌、耐青霉素肺炎链球菌检出率均呈下降趋势,分别从 2018 年的 76.1%、2.7%、3.1%,下降至 72.4%、1.5%、1.8%。革兰阴性菌中,耐碳青霉烯类大肠埃希菌和耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的检出率逐渐上升,分别从 1.6%、10.4% 上升至 1.9%、13.3%,但耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌和耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌的检出率均呈下降趋势,分别从 22.4%、49.5% 下降至 21.9%、48.2%。此外,多重耐药菌的检出存在明显地区差异,MRSA 在安徽省、江苏省和广东省检出率最高,在云南省、黑龙江省和吉林省检出率最低。同时,耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌在安徽省、上海市和河南省检出率最高,在宁夏、青海省和吉林省检出率最低。**结论** MRSA、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌、耐碳青霉烯类大肠埃希菌检出率呈上升趋势,其他临床常见多重耐药菌的检出率呈下降趋势或持平,多重耐药菌的检出率存在时间及地域性差异。应继续加强抗菌药物合理应用的管理及医院感染防控,做好细菌耐药监测工作。

**[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<sup>+</sup>2

## Multidrug-resistant organisms in traditional Chinese medicine hospitals: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2018—2021

*China Antimicrobial Resistance Surveillance System*

**[Abstract]** **Objective** To understand the distribution and changing trend of multidrug-resistant organisms (MDROs) from clinical specimens in traditional Chinese medicine hospitals, provide scientific basis for rational clinical antimicrobial use. **Methods** *In vitro* antimicrobial susceptibility testing data of frequently clinically isolated bacteria from traditional Chinese medicine hospitals nationwide from 2018 to 2021 were collected. *In vitro* antimicrobial susceptibility testing methods included disk diffusion method, automated apparatus method, and E-test method. Antimicrobial susceptibility testing results were interpreted according to the American Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) standards. According to the technical program of China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS), the distribution of bacterial species as well as the detection and changing trend of MDROs were analyzed with WHONET 5.6 software. **Results** Among clinical isolates from 2018 to 2021, Gram-positive and Gram-negative bacteria accounted for 26.4% - 27.4% and 72.6% - 73.6%, respectively, with a stable trend. Among Gram-positive bacteria, isolation rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) increased from 28.5% to 30.2%, however, methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococcus* (MRCNS), van-

comycin-resistant *Enterococcus faecium* and penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* (PRSP) all showed decreasing trends, from 76.1%, 2.7% and 3.1% in 2018 to 72.4%, 1.5% and 1.8%, respectively. Among Gram-negative bacteria, isolation rates of carbapenem-resistant *Escherichia coli* and carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* gradually increased from 1.6% and 10.4% to 1.9% and 13.3%, respectively. However, isolation rates of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* showed downward trends, decreasing from 22.4% and 49.5% to 21.9% and 48.2%, respectively. In addition, detection of MDROs varied significantly in different regions. Isolation rates of MRSA were highest in Anhui, Jiangsu, and Guangdong Provinces, but lowest in Yunnan, Heilongjiang, and Jilin Provinces. Meanwhile, isolation rates of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* were highest in Anhui Province, Shanghai City, and Henan Province, but lowest in Ningxia, Qinghai and Jilin Provinces. **Conclusion** The isolation rates of MRSA, carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, and carbapenem-resistant *Escherichia coli* show increasing trends, while isolation rates of other clinically isolated MDROs present downward trends or remain unchanged. There are temporal and regional differences in the isolation rate of MDROs. Management of rational use of antimicrobial agents as well as healthcare-associated infection prevention and control should continue to be strengthened, bacterial antimicrobial resistance monitoring should be conducted well.

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

细菌耐药目前已成为全球范围内的重大公共卫生问题之一,全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS, <http://www.carss.cn>)每年度统计临床常见分离菌对各类抗菌药物的敏感率和耐药率,持续监测临床重要多重耐药菌的分布及变迁情况,编写年度细菌耐药监测报告,为政府及时掌握全国细菌耐药形势,制定和评价抗菌药物临床应用管理政策提供科学依据<sup>[1]</sup>。本文将对 2018—2021 年全国中医医院多重耐药菌的分离情况进行分析和总结,为临床用药提供指导。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 全部监测数据来源于 CARSS 的中医医院成员,覆盖 31 个省和自治区,2018—2021 年参与上报的医院数量分别为 98、184、222、225 所。本报告来自 2018—2021 年的监测数据,以保留同一患者相同细菌第一株的原则剔除重复菌株后,2018—2021 年纳入分析的总菌株数分别为 156 551、218 362、249 680、327 424 株。

**1.2 细菌鉴定与药敏试验** 细菌鉴定采用自动化鉴定系统或质谱,体外药敏试验方法包括纸片扩散法、自动化仪器法和 E-test 法等,测试抗菌药物品种按照 CARSS 监测技术方案进行。药敏试验结果判断参考当年美国临床实验室标准化协会(Clinical & Laboratory Standards Institute, CLSI)标准<sup>[1]</sup>。在本报告中,对第三代头孢菌素耐药是指对头孢曲

松或头孢噻肟任一药物耐药,对碳青霉烯类药物耐药是指对亚胺培南、美罗培南或厄他培南任一药物耐药,对喹诺酮类药物耐药是指对左氧氟沙星或环丙沙星任一药物耐药。

**1.3 统计学分析** 应用 WHONET 5.6 软件进行药敏结果统计。

## 2 结果

**2.1 检出菌株及构成情况** 2018—2021 年上报医院纳入分析的细菌总数每年均有一定程度增加,四年间革兰阳性菌所占比率为 26.4%~27.4%,革兰阴性菌所占比率为 72.6%~73.6%。见表 1。

**表 1** 2018—2021 年 CARSS 中医医院临床分离菌构成情况  
**Table 1** Constituent of clinically isolated bacteria in traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2018—2021

年份	株数	革兰阳性菌		革兰阴性菌	
		株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)
2018	156 551	41 371	26.4	115 180	73.6
2019	218 362	59 740	27.4	158 622	72.6
2020	249 680	66 617	26.7	183 063	73.3
2021	327 424	87 260	26.7	240 164	73.3

革兰阳性菌中检出数居前 10 位的是金黄色葡萄球菌(34.5%~36.4%)、屎肠球菌(10.9~11.9%)、

粪肠球菌(10.8%~11.7%)、表皮葡萄球菌(9.1%~9.7%)、肺炎链球菌(4.9%~6.6%)、溶血葡萄球菌(5.3%~5.6)、无乳链球菌(4.4%~6.0%)、人葡萄球菌(2.6%~3.0%)、头状葡萄球菌(0.9%~1.5%)、化脓链球菌(0.9%)或咽峡炎链球菌(1.2%)。革兰阴性菌中检出数居前 10 位的是大肠埃希菌(29.3%~

30.9%)、肺炎克雷伯菌(20.9%~21.4%)、铜绿假单胞菌(12.8%~13.6%)、鲍曼不动杆菌(8.6%~9.5%)、阴沟肠杆菌(3.7%~3.9%)、奇异变形杆菌(3.2%~3.6%)、嗜麦芽窄食单胞菌(3.0%~3.5%)、流感嗜血杆菌(1.4%~3.2%)、产酸克雷伯菌(1.4%~1.6%)和黏质沙雷菌(1.5%~1.8%)。见表 2。

表 2 2018—2021 年 CARSS 中医医院革兰阳性菌、革兰阴性菌检出株数居前 10 位的细菌及构成情况

Table 2 The top 10 isolated Gram-positive and Gram-negative bacterial strains and their constituent in traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2018 - 2021

细菌	2018 年		2019 年		2020 年		2021 年	
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)
<b>革兰阳性菌</b>	<b>41 371</b>	<b>100</b>	<b>59 740</b>	<b>100</b>	<b>66 617</b>	<b>100</b>	<b>87 260</b>	<b>100</b>
金黄色葡萄球菌	14 892	36.0	21 728	36.4	23 758	35.7	30 128	34.5
屎肠球菌	4 527	10.9	6 776	11.3	7 945	11.9	10 194	11.7
粪肠球菌	4 825	11.7	6 426	10.8	7 369	11.1	9 708	11.1
表皮葡萄球菌	3 970	9.6	5 443	9.1	6 171	9.3	8 475	9.7
肺炎链球菌	2 733	6.6	3 631	6.1	3 291	4.9	4 392	5.0
溶血葡萄球菌	2 337	5.6	3 344	5.6	3 636	5.5	4 590	5.3
无乳链球菌	1 823	4.4	2 904	4.9	3 291	4.9	5 237	6.0
人葡萄球菌	1 172	2.8	1 674	2.8	1 742	2.6	2 651	3.0
头状葡萄球菌	393	0.9	653	1.1	840	1.3	1 295	1.5
化脓性链球菌	356	0.9	565	0.9	-	-	-	-
咽峡炎链球菌	-	-	-	-	801	1.2	1 006	1.2
<b>革兰阴性菌</b>	<b>115 180</b>	<b>100</b>	<b>158 622</b>	<b>100</b>	<b>183 063</b>	<b>100</b>	<b>240 164</b>	<b>100</b>
大肠埃希菌	35 546	30.9	46 483	29.3	56 306	30.8	73 550	30.6
肺炎克雷伯菌	24 101	20.9	33 975	21.4	38 554	21.1	50 777	21.1
铜绿假单胞菌	14 707	12.8	20 823	13.1	24 936	13.6	31 045	12.9
鲍曼不动杆菌	10 903	9.5	14 678	9.3	16 209	8.9	20 739	8.6
阴沟肠杆菌	4 355	3.8	6 156	3.9	6 767	3.7	9 031	3.8
奇异变形杆菌	3 723	3.2	5 135	3.2	6 680	3.6	8 754	3.6
嗜麦芽窄食单胞菌	3 440	3.0	5 137	3.2	6 347	3.5	7 875	3.3
流感嗜血杆菌	2 726	2.4	5 007	3.2	2 581	1.4	3 972	1.7
产酸克雷伯菌	1 886	1.6	2 349	1.5	2 512	1.4	3 548	1.5
黏质沙雷菌	1 746	1.5	2 639	1.7	3 155	1.7	4 244	1.8

注：- 表示未进入前 10 位。

## 2.2 多重耐药菌检出情况

### 2.2.1 革兰阳性菌

2018—2021 年耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)检出率分别为 28.5%、28.9%、29.4%和 30.2%，呈逐年上升趋势。不同省份 MRSA 检出率有较大差别，安徽省最高(44.5%~55.1%)，吉林省最低(5.8%~14.0%)。2018—2021 年耐甲氧

西林凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococcus*, MRCNS)检出率分别为 76.1%、73.9%、73.6%、72.4%，呈逐年下降趋势。不同省份 MRCNS 检出率有差异，云南省最高(54.7%~92.3%)，黑龙江省最低(44.5%~58.4%)，总体呈现较高的检出率。见表 3。

表 3 2018—2021 年全国不同地区中医医院耐甲氧西林葡萄球菌检出率(%)

Table 3 Detection rates of methicillin-resistant *Staphylococcus* in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018 - 2021 (%)

地区		MRSA				MRCNS			
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
东北地区	黑龙江	11.6	10.4	13.1	18.8	58.4	46.5	53.4	44.5
	吉林	5.8	14.0	5.8	8.1	86.1	88.1	75.5	75.5
	辽宁	13.4	13.1	14.5	13.1	71.0	53.8	63.1	72.0
华东地区	山东	26.9	20.3	22.9	21.1	80.6	74.7	75.4	73.4
	江苏	52.0	45.4	40.2	39.2	76.2	72.9	75.4	69.9
	上海	39.8	39.5	43.3	45.2	77.7	79.1	80.2	77.7
	浙江	28.7	36.5	40.2	36.6	77.0	78.3	78.7	75.8
	安徽	55.1	44.5	53.7	49.9	69.8	75.0	93.2	74.8
	江西	30.9	30.3	25.7	24.6	75.0	66.4	71.4	71.7
	福建	34.4	30.7	26.6	28.2	81.4	79.8	79.2	79.1
华北地区	河北	36.0	36.7	32.3	35.6	71.2	78.6	77.2	72.7
	北京	31.7	28.5	23.9	24.9	76.2	77.4	78.0	73.2
	天津	18.6	17.2	17.0	17.7	77.5	78.6	78.6	70.6
	山西	9.5	14.0	12.0	18.0	57.2	53.0	56.0	49.6
	内蒙古	15.1	18.3	22.3	20.6	76.6	82.3	72.4	78.1
华中地区	河南	36.7	29.5	29.6	31.8	75.9	76.8	72.0	71.8
	湖北	39.8	22.9	21.1	30.1	67.2	67.1	61.4	65.6
	湖南	21.4	21.0	23.5	18.7	72.5	66.4	72.6	-
华南地区	广东	33.3	39.0	41.6	38.4	72.5	71.8	75.7	72.3
	广西	28.8	30.7	30.6	31.7	78.8	80.4	76.6	77.4
	海南	19.5	24.7	25.6	18.7	75.3	75.2	74.3	77.1
西南地区	四川	22.6	25.4	26.4	23.7	75.0	76.0	74.3	72.5
	云南	17.2	15.8	18.4	17.9	92.3	78.5	54.7	71.0
	贵州	26.3	26.5	27.8	27.1	80.2	78.2	75.2	72.7
	西藏	-	-	-	-	-	78.6	78.6	70.6
	重庆	23.8	20.2	22.1	25.9	74.2	66.6	72.6	67.0
西北地区	新疆	22.2	22.7	24.6	23.0	72.2	69.4	65.7	68.5
	宁夏	-	30.2	10.8	21.6	0	34.8	16.7	64.0
	青海	25.0	31.4	22.2	29.9	71.1	73.2	73.7	69.5
	陕西	24.2	33.3	33.0	29.0	80.3	83.8	73.9	73.7
	甘肃	33.6	29.7	30.6	39.4	54.1	62.1	68.7	68.4
全国	28.5	28.9	29.4	30.2	76.1	73.9	73.6	72.4	

注：- 表示无数据。

2018—2021 年全国中医医院耐万古霉素粪肠球菌(vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis*, VAN-R-Efa)检出率分别为 0.6%、0.8%、0.7%和 0.6%。地区之间无明显差异,总体保持较低耐药率。全国中医医院耐万古霉素屎肠球菌(vancomy-

cin-resistant *Enterococcus faecium*, VAN-R-Efm)检出率分别为 2.7%、2.0%、1.5%和 1.5%。地区之间存在较大差异,北京最高(7.4%~10.2%),湖南省最低(2018—2020 年未检出,其中 2021 年数据缺失)。见表 4。

表 4 2018—2021 年全国不同地区中医医院 VAN-R-Efa、VAN-R-Efm 检出率(%)

Table 4 Detection rates of VAN-R-Efa and VAN-R-Efm in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018 - 2021 (%)

地区		VAN-R-Efa				VAN-R-Efm			
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
东北地区	黑龙江	0	5.1	0	7.2	-	-	-	7.7
	吉林	-	-	-	0	3.9	0	0	0
	辽宁	0	1.9	0.9	2.2	-	7.3	2.4	1.7
华东地区	山东	0	0	0	0.7	0	4.7	2.5	1.4
	江苏	3.4	1.3	1.6	0.7	0	0.9	0.7	1.0
	上海	0	0.2	0	0	0.7	0	0	0
	浙江	1.0	1.3	1.2	0.8	0	2.2	2.2	1.1
	安徽	0.9	-	-	0	-	-	0	1.2
	江西	0	-	0	0	3.2	0	0	0
	福建	0	0.8	0.4	0.3	0	1.5	1.4	0.6
华北地区	河北	1.5	0	0	1.0	0.8	1.2	0.5	0.4
	北京	0.9	1.1	2.1	1.6	10.1	8.1	7.4	10.2
	天津	1.7	0.9	0.2	0.2	3.2	2.4	0.7	0.4
	山西	0	0	0	0	0	0	0	0
	内蒙古	0	3.5	3.6	1.9	0	1.3	2.3	0.6
华中地区	河南	0	0.5	0.7	0.7	1.5	0	0.8	0.3
	湖北	1.8	0	0	0	0	1.6	0	0
	湖南	0	1.0	0	0	0	0	0	-
华南地区	广东	0.4	0.1	0.3	0.1	1.7	1.9	1.0	2.6
	广西	0.5	0	0.4	0	0.9	0.8	0.7	0.2
	海南	0	0	0	0	2.8	0	0	1.2
西南地区	四川	0.6	0.3	1.2	0	1.3	0.8	1.7	0.9
	云南	0.4	0	0	0	0	0	0	1.5
	贵州	0.9	0.4	0	1.3	1.6	1.7	0	0
	西藏	-	-	-	-	-	-	-	-
	重庆	1.0	0	0	0.5	1.5	1.5	0	0
西北地区	新疆	0	0	0	0	3.7	0.7	1.4	1.0
	宁夏	-	-	-	-	-	-	-	-
	青海	0	0	0	6.1	-	-	-	0
	陕西	0	0	0	2.9	1.9	0.7	0	0.5
	甘肃	0	3.2	1.3	0.6	0	0	1.3	1.4
全国	0.6	0.8	0.7	0.6	2.7	2.0	1.5	1.5	

注：- 表示无数据。

2018—2021 年耐青霉素肺炎链球菌(*penicillin-resistant Streptococcus pneumoniae*, PRSP)的检出率分别为 3.1%、2.6%、2.8%和 1.8%(按非脑脊液折点统计)。地区之间差异显著,广东省最高(0~16.7%),甘肃省最低(0~1.8%),总体保持较低检

出水平,且呈逐年下降趋势。四年间耐红霉素肺炎链球菌(*erythromycin-resistant Streptococcus pneumoniae*, ERSP)检出率处于较高水平,均高于 91%。地区之间有较大差异,广西省最高,均高于 97%,山西省最低(84.4%~91.1%)。见表 5。

表 5 2018—2021 年全国不同地区中医医院 PRSP、ERSP 检出率(%)

Table 5 Detection rates of PRSP and ERSP in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018–2021 (%)

地区		PRSP				ERSP			
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
东北地区	黑龙江	-	-	-	-	-	97.6	99.1	97.6
	吉林	-	-	-	-	-	-	-	-
	辽宁	-	-	-	-	-	-	-	-
华东地区	山东	0	0	1.0	2.6	-	-	96.2	96.2
	江苏	0	4.3	0	1.9	97.1	82.5	97.0	96.2
	上海	-	-	-	-	-	-	-	-
	浙江	0	0	0	0	90.6	90.4	90.0	93.9
	安徽	-	-	-	-	-	-	-	-
	江西	0	0	0	10.8	85.2	-	94.4	95.8
	福建	0	4.7	0	1.1	88.7	93.5	97.7	96.0
华北地区	河北	0	0.6	0	1.2	95.3	98.2	97.0	96.9
	北京	-	-	-	-	-	-	-	-
	天津	0	0	2.9	2.4	-	-	89.7	88.9
	山西	-	-	-	-	91.1	88.4	84.8	-
	内蒙古	-	-	-	-	-	96.9	-	-
华中地区	河南	0	5.9	1.5	5.6	94.4	93.4	93.5	81.8
	湖北	0	7.0	1.7	8.6	96.7	96.8	-	-
	湖南	0	0	0	0	93.6	79.0	96.8	-
华南地区	广东	16.7	0	0.8	1.5	93.1	91.8	92.0	94.8
	广西	0	0.8	7.7	0	97.2	97.5	97.9	97.1
	海南	-	-	-	-	-	-	76.7	-
西南地区	四川	3.5	2.4	0.7	1.3	97.5	94.3	99.0	95.7
	云南	0	0	0	4.5	89.5	100	84.8	91.2
	贵州	14.4	6.6	4.3	4.5	92.8	95.3	96.4	95.3
	西藏	-	-	-	-	-	-	-	-
	重庆	3.6	3.5	0.4	1.0	94.4	91.2	95.6	90.6
西北地区	新疆	9.4	9.8	4.3	0	90.1	90.8	94.2	97.5
	宁夏	-	-	-	-	-	43.8	67.6	-
	青海	-	-	-	-	-	-	-	-
	陕西	-	-	-	-	-	100	-	90.7
	甘肃	0	0	0	1.8	90.7	90.5	84.7	96.6
全国	3.1	2.6	2.8	1.8	94.0	91.6	95.1	94.9	

注：- 表示无数据。

2.2.2 革兰阴性菌 2018—2021 年四年间大肠埃希菌对第三代头孢菌素的耐药率在全国范围内处于相对较高水平。不同地区之间耐药水平略有差异，河南省耐药率最高(52.1%~62.6%)，云南省耐药率最低(32.3%~43.7%)。四年间大肠埃希菌对喹诺酮类耐药率在全国为 50.7%~52.4%。地区之间

有较大差别，其中内蒙古最高(59.6%~71.4%)，云南省最低(25.8%~44.7%)，总体耐药率处于较高水平。2018—2021 年间大肠埃希菌对碳青霉烯类耐药率全国平均水平为 1.6%~2.0%。地区间有一定差别，浙江省最高(3.1%~6.6%)，青海省最低(0~0.1%)，总体耐药率仍然保持较低水平。见表 6。

表 6 2018—2021 年全国不同地区中医医院检出大肠埃希菌对头孢菌素、喹诺酮类、碳青霉烯类的耐药率(%)

Table 6 Resistance rates of *Escherichia coli* to cephalosporins, quinolones and carbapenems in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018 - 2021 (%)

地区		头孢菌素类				喹诺酮类				碳青霉烯类			
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
东北地区	黑龙江	54.5	48.1	52.1	52.4	62.8	61.9	60.8	63.2	2.0	1.1	1.3	1.9
	吉林	29.4	41.1	54.8	53.5	69.0	42.4	30.9	36.1	0.8	0.3	0.5	0.8
	辽宁	43.4	43.4	49.1	52.5	55.6	60.6	63.5	61.4	0.7	2.0	2.7	2.4
华东地区	山东	47.4	47.1	44.7	46.3	62.8	56.3	52.9	54.1	0	0.6	1.6	1.1
	江苏	55.3	54.0	49.6	47.6	56.0	56.2	53.3	51.8	1.1	2.0	2.1	2.0
	上海	50.2	46.4	47.0	44.0	58.8	56.7	54.1	53.8	2.9	2.7	1.3	3.1
	浙江	50.6	51.6	50.9	47.6	52.1	49.2	51.7	49.8	6.6	3.6	3.6	3.1
	安徽	50.0	41.7	69.0	54.8	-	51.0	64.1	49.4	1.8	1.3	6.0	3.4
	江西	52.7	49.1	54.8	48.3	49.6	56.6	48.9	50.3	4.5	4.1	4.3	2.8
	福建	49.4	54.8	49.6	49.0	53.9	55.6	50.3	51.6	0.5	0.5	1.5	1.2
华北地区	河北	62.0	55.4	60.3	52.5	63.0	61.1	61.7	56.7	2.2	2.9	3.6	2.8
	北京	54.4	51.2	53.4	44.5	57.1	57.2	60.4	59.5	3.6	3.9	5.3	3.2
	天津	49.7	46.2	46.4	42.6	54.0	56.6	54.1	54.3	1.7	2.0	1.4	1.2
	山西	48.9	39.7	41.9	38.5	58.2	50.4	50.7	52.7	0.9	0.9	0.8	0.5
	内蒙古	58.3	48.7	47.3	47.5	71.4	62.0	62.1	59.6	0.8	0.8	0.7	0.6
华中地区	河南	62.6	56.4	54.9	52.1	63.8	65.0	62.5	61.1	3.1	2.1	2.4	2.9
	湖北	58.8	52.9	51.8	50.1	53.9	53.2	57.3	58.0	0	1.1	1.3	0.6
	湖南	51.6	51.5	49.5	57.0	42.3	44.1	47.3	47.3	0.9	1.9	3.6	10.7
华南地区	广东	44.4	45.4	48.8	48.2	44.9	46.6	48.9	47.9	0.5	1.3	2.1	2.9
	广西	47.0	46.9	48.7	46.6	46.2	47.2	47.5	47.1	0.8	1.0	2.0	2.3
	海南	52.2	51.5	50.8	53.3	54.9	51.0	50.0	50.9	3.6	3.0	1.7	0.9
西南地区	四川	51.7	47.1	50.4	49.2	53.9	49.3	50.1	48.2	4.8	2.5	1.9	1.3
	云南	32.3	43.7	38.9	42.9	39.0	44.7	25.8	34.4	1.0	0.4	1.2	0.8
	贵州	45.6	45.3	43.3	46.5	47.1	46.2	49.2	45.9	0.6	1.1	1.7	1.2
	西藏	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	重庆	45.2	45.2	50.8	47.5	43.6	41.4	49.0	44.9	0.7	0.5	0.3	0.5
西北地区	新疆	43.6	47.2	43.5	40.1	56.2	58.7	56.0	52.9	0.5	0.5	0.3	0.4
	宁夏	39.3	24.5	27.6	33.2	18.9	21.3	37.8	24.8	0	0	0	0.3
	青海	-	39.8	36.9	40.0	47.0	49.2	44.1	45.1	0	0	0.1	0
	陕西	53.4	55.4	51.7	53.1	56.3	58.6	61.3	58.4	0.4	0.9	0.9	1.2
	甘肃	51.1	52.7	58.9	55.4	51.0	54.0	60.2	62.8	0.6	0.4	0.5	0.5
全国		48.1	48.4	48.6	47.3	51.4	52.4	51.1	50.7	1.6	1.8	2.0	1.9

注：- 表示无数据。

2018—2021 年肺炎克雷伯菌对第三代头孢菌素的耐药率,在全国范围内为 30.4%~32.5%。不同地区之间差别较大,安徽省最高(25.3%~68.1%),青海省最低(7.1%~12.1%)。2018—2021 年肺炎克

雷伯菌对碳青霉烯类的耐药率全国范围内为 10.4%~13.3%,呈逐年上升趋势;不同省份之间耐药率差别较大,安徽省最高(18.4%~46.8%),青海省最低(0)。见表 7。

表 7 2018—2021 年全国不同地区中医医院检出肺炎克雷伯菌对头孢菌素类、碳青霉烯类的耐药率(%)

Table 7 Resistance rates of *Klebsiella pneumoniae* to cephalosporins and carbapenems in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018–2021 (%)

地区	头孢菌素类				碳青霉烯类				
	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	
东北地区	黑龙江	12.6	19.4	19.4	22.4	2.2	2.1	3.2	3.7
	吉林	19.6	24.3	23.4	23.6	1.3	2.5	1.5	1.0
	辽宁	31.6	31.0	33.7	33.8	4.1	7.8	12.2	7.4
华东地区	山东	25.2	30.0	30.5	30.6	6.8	6.1	3.5	5.4
	江苏	44.2	37.7	36.3	36.3	21.9	21.3	19.5	17.7
	上海	52.0	48.2	47.7	44.3	36.5	30.8	33.3	30.1
	浙江	40.5	43.8	39.7	38.8	25.9	27.7	21.5	20.1
	安徽	68.1	49.5	68.1	25.3	44.8	18.4	46.8	24.0
	江西	39.0	45.7	40.0	40.4	14.5	16.4	15.4	17.2
	福建	31.0	39.5	45.9	38.5	9.2	17.3	23.6	21.3
华北地区	河北	34.9	37.0	40.1	36.0	13.5	14.2	20.2	14.9
	北京	40.0	45.3	46.1	38.0	20.7	22.9	28.0	22.8
	天津	24.7	23.0	26.7	31.3	3.6	6.5	9.5	15.7
	山西	18.7	16.3	16.1	16.2	1.2	3.0	3.0	2.8
	内蒙古	31.3	31.1	34.9	28.1	4.3	5.9	11.9	10.9
华中地区	河南	59.4	49.1	40.2	40.3	37.8	31.2	24.7	22.1
	湖北	42.0	49.4	38.7	51.5	13.8	21.3	24.7	27.1
	湖南	29.4	26.7	28.8	47.1	16.9	13.0	12.6	20.4
华南地区	广东	33.3	44.3	43.4	51.2	3.5	9.7	14.1	22.5
	广西	29.7	27.6	28.3	27.0	0.7	1.6	2.8	4.2
	海南	25.1	25.8	27.0	32.4	6.3	5.5	4.7	5.7
西南地区	四川	24.1	24.0	23.3	21.1	7.4	6.2	5.9	5.2
	云南	14.2	15.2	22.8	22.0	3.7	2.5	4.1	7.0
	贵州	24.6	23.5	21.1	23.6	2.4	6.8	6.6	9.1
	西藏	–	–	–	–	–	–	–	–
	重庆	16.5	22.7	21.6	20.4	1.3	2.2	3.7	3.1
西北地区	新疆	33.8	31.0	24.8	21.7	13.9	11.4	9.4	7.4
	宁夏	–	–	3.0	4.0	0.5	0	0	0
	青海	11.4	7.1	11.0	12.1	–	0	0	0
	陕西	21.3	17.6	18.6	19.3	3.1	3.4	2.7	3.0
	甘肃	12.6	16.7	17.4	21.9	2.3	3.6	1.3	0.4
全国	30.4	31.9	32.5	31.7	10.4	12.3	13.2	13.3	

注：– 表示无数据。

2018—2021 年铜绿假单胞菌对碳青霉烯类的耐药率分别为 22.4%、21.7%、15.2% 和 21.9%。地区

之间有一定的差别,江苏省最高(27.9%~35.1%),重庆市最低(5.7%~11.3%)。见表 8。

表 8 2018—2021 年全国不同地区中医医院检出铜绿假单胞菌对碳青霉烯类的耐药率(%)

Table 8 Resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* to carbapenems in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018 - 2021 (%)

地区	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	地区	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年		
东北地区	黑龙江	12.6	11.9	-	13.4	华中地区	河南	32.6	29.9	23.3	22.0
	吉林	6.7	18.4	23.5	22.8		湖北	18.1	20.5	19.2	18.1
	辽宁	30.8	17.8	14.3	21.3		湖南	13.2	19.9	20.5	19.6
华东地区	山东	26.7	23.2	22.5	15.6	华南地区	广东	17.5	21.7	21.2	21.2
	江苏	35.1	30.3	32.2	27.9		广西	12.3	12.4	12.7	12.4
	上海	35.5	27.8	13.0	26.9		海南	23.0	22.1	14.6	14.6
	浙江	43.9	28.0	2.8	33.5	西南地区	四川	16.0	13.7	24.7	13.2
	安徽	-	16.7	35.5	29.8		云南	23.6	19.4	7.5	21.4
	江西	34.5	38.8	26.0	26.7		贵州	23.1	22.5	20.1	19.0
	福建	32.2	31.6	33.3	28.8		西藏	-	-	21.9	0
华北地区	河北	24.9	25.1	20.7	19.8	重庆	11.3	8.5	6.7	5.7	
	北京	22.0	21.4	23.7	23.8	西北地区	新疆	16.3	18.8	21.4	9.6
	天津	28.2	20.6	10.0	25.6		宁夏	-	0	38.2	-
	山西	12.5	19.3	15.1	21.8		青海	2.3	1.5	23.0	5.7
	内蒙古	20.8	14.3	18.9	17.1		陕西	17.8	19.6	29.2	15.2
					甘肃		9.8	11.0	12.1	11.9	
					全国	22.4	21.7	15.2	21.9		

注：- 表示无数据。

2018—2021 年鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类的耐药率在全国为 48.2%~49.7%。地区之间有较大差

异,安徽省最高(70.8%~73.6%),宁夏回族自治区最低(0~17.7%),总体耐药率处于较高水平。见表 9。

表 9 2018—2021 年全国不同地区中医医院检出鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类的耐药率(%)

Table 9 Resistance rates of *Acinetobacter baumannii* to carbapenems in traditional Chinese medicine hospitals in different regions of China, 2018 - 2021 (%)

地区	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	地区	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年		
东北地区	黑龙江	11.8	22.2	29.1	32.6	华中地区	河南	77.7	64.2	57.4	61.6
	吉林	25.3	40.9	36.0	42.5		湖北	72.0	73.1	74.6	62.2
	辽宁	66.1	44.3	42.0	52.8		湖南	48.1	47.5	41.5	18.5
华东地区	山东	52.9	54.4	54.3	50.1	华南地区	广东	49.9	54.4	56.1	48.5
	江苏	51.0	56.3	53.5	55.9		广西	49.7	53.1	56.6	60.9
	上海	55.4	60.8	38.0	57.6		海南	49.1	44.4	40.8	48.9
	浙江	62.6	39.8	37.1	38.4	西南地区	四川	47.7	51.8	33.8	30.3
	安徽	-	-	70.8	73.6		云南	27.6	21.1	25.4	32.5
	江西	71.1	89.4	56.5	58.6		贵州	46.2	24.0	31.1	36.4
	福建	40.8	56.6	61.8	61.6		西藏	-	-	-	-
华北地区	河北	49.5	42.7	41.9	47.9	重庆	40.9	39.1	37.4	39.2	
	北京	54.1	50.3	43.0	41.6	西北地区	新疆	56.1	59.9	43.7	42.6
	天津	45.4	37.0	-	43.7		宁夏	-	-	17.7	0
	山西	45.9	47.5	45.5	55.8		青海	25.0	40.3	46.5	35.7
	内蒙古	59.6	54.1	58.8	54.6		陕西	38.8	34.6	59.5	32.3
					甘肃		45.5	40.1	40.4	54.2	
					全国	49.5	48.2	49.7	48.2		

注：- 表示无数据。

## 2.3 重要耐药菌的耐药率变迁

2.3.1 革兰阳性菌 MRSA 检出率近四年呈现逐年上升趋势,从 2018 年的 28.5% 逐渐上升至 2021 年 30.2%,全国有黑龙江省、吉林省、山西省等 16 个地区呈上升趋势,其中山西省上升最多,由 9.5% 上升至 18.0%。MRCNS 检出率呈逐年缓慢下降趋势,从 2018 年的 76.1% 逐渐下降至 2021 年的 72.4%,全国有 22 个地区呈下降趋势包括云南、贵州、四川、重庆等,其中云南省下降最多,由 92.3% 下降至 71.0%。

VAN-R-Efa 检出率从 2018 年的 0.6% 缓慢上升至 0.8%,至 2021 年又下降至 0.6%,全国有黑龙江、辽宁、北京、甘肃等 11 个地区四年间检出率升高。VAN-R-Efm 检出率从 2.7% 下降至 1.5%,全国有内蒙古、河南、广西等 15 个地区检出率下降,总体保持较低水平。PRSP 检出率从 2018 年的 3.1% 下降至 2021 年的 1.8%,ERSP 检出率从 2018 年的 94.0% 升高至 2021 年的 94.9%。

2.3.2 革兰阴性菌 耐第三代头孢菌素大肠埃希菌的检出率从 2018 年的 48.1% 下降至 2021 年的 47.3%,全国共 19 个地区检出率下降,主要集中在华中地区和华北地区,其中内蒙古自治区下降最为显著,由 58.3% 下降至 47.5%。耐喹诺酮类大肠埃希菌的检出率总体呈降低趋势,从 2018 年 51.4% 下降至 2021 年 50.7%,全国共 17 个地区检出率下降,主要集中在西南地区和华东地区,吉林省下降最为显著,降低了 32.9 个百分点(由 69.0% 降至 36.1%)。耐碳青霉烯类大肠埃希菌(carbapenem-resistant *Escherichia coli*, CR-EC)检出率总体保持较低水平,四年间总体呈上升趋势,从 2018 年 1.6% 升高至 2021 年 1.9%,全国共有 14 个地区呈上升趋势,其中湖南省最为显著,由 0.9% 升高至 10.7%。

耐第三代头孢菌素肺炎克雷伯菌的检出率从 2018 年的 30.4% 升高至 2021 年的 31.7%。耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CR-KP)检出率持续升高,由 2018 年的 10.4% 升高至 2021 年的 13.3%,全国有 16 个地区检出率持续升高,主要集中在华北地区包括河北、北京、天津等,广东省检出率上升最为显著,由 3.5% 升高至 22.5%,安徽省下降最为显著,降低了 20.8 个百分点(由 44.8% 降至 24.0%)。

耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CR-AB)检出率处于较高水平,为 48.2%~49.7%,总体呈下降趋势,

但仍有 11 个地区四年间平均检出率 >50%,包括河南、湖北、河北、江西等。耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CR-PA)检出率在 2020 年降低至 15.2%,总体为 15.2%~22.4%,全国共有 18 个地区检出率下降,主要集中在华东地区。2018—2021 年全国重要耐药菌的耐药率变迁见表 10。

表 10 2018—2021 年 CARSS 中医医院重要耐药菌检出率趋势分析(%)

Table 10 Trend of the detection rates of important antimicrobial-resistant bacteria in traditional Chinese medicine hospitals, CARSS, 2018–2021 (%)

多重耐药菌	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
MRSA	28.5	28.9	29.4	30.2
MRCNS	76.1	73.9	73.6	72.4
ERSP	94.0	91.6	95.1	94.9
PRSP	3.1	2.6	2.8	1.8
CR-KPN	10.4	12.3	13.2	13.3
CR-PAE	22.4	21.7	15.2	21.9
CR-ABA	49.5	48.2	49.7	48.2
CR-ECO	1.6	1.8	2.0	1.9
耐喹诺酮类大肠埃希菌	51.4	52.4	51.1	50.7
耐头孢菌素类肺炎克雷伯菌	30.4	31.9	32.5	31.7
耐头孢菌素类大肠埃希菌	48.1	48.4	48.6	47.3
VAN-R-Efa	0.6	0.8	0.7	0.6
VAN-R-Efm	2.7	2.0	1.5	1.5

## 3 讨论

2018—2021 年全国中医医院细菌构成比基本保持稳定,革兰阳性菌占比 26.4%~27.4%,革兰阴性菌占比 72.6%~73.6%。与 2014—2019 年 CARSS 全国细菌耐药监测结果<sup>[2]</sup>相比,中医医院的革兰阳性菌所占比率较全国数据(28.5%~29.7%)略有减少,革兰阴性菌所占比率略有升高(全国数据为 70.3%~71.5%)。此外,全国中医医院排名前 10 的革兰阳性菌和革兰阴性菌基本稳定,且与 2018—2021 年 CARSS 全国数据<sup>[3-6]</sup>基本一致,排名先后略有差异。

2018—2021 年,多种耐药菌的检出率呈现下降趋势或基本不变。革兰阳性菌中 MRCNS、PRSP、VAN-R-Efm 呈缓慢下降趋势,其中 MRCNS 下降幅度最大,从 76.1% 下降至 72.4%,共降低了 3.7

个百分点。ERSP、VAN-R-Efa 的检出率基本保持持平。这可能与近年来医疗机构积极落实国家关于抗菌药物临床合理应用政策、加强医院感染控制所取得的成效有关。革兰阴性菌中,对喹诺酮类药物耐药和对第三代头孢菌素类耐药的大肠埃希菌检出率都有所下降,但仍处于较高水平。非发酵菌铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类药物耐药率呈下降趋势,但 CR-ABA 总体仍处于较高水平,检出率为 48.2%~49.7%,仍需要得到国家政策层面上的关注。

2018—2021 年检出率呈增高趋势的耐药菌有 MRSA、CR-ECO 及 CR-KPN,其中以 CR-KPN 上升最为显著,从 10.4% 上升至 13.3%。全国各地间检出率差异显著。其中,华东地区和华中地区平均检出率大于 20%,远远高于全国平均水平,但该地区总体呈现下降趋势。部分地区 CR-KPN 检出率较高且有持续增高趋势,包括北京、天津、广州、贵州等地,当地政府及相关行政管理部门应引起重视,加强碳青霉烯类药物的应用管理及医院感染的防控已经迫在眉睫。全国数据<sup>[7-8]</sup>显示,MRSA 检出率自 2007—2008 年的 73.6% 下降至 2017—2018 年的 33.2%,持续 10 年下降。本次全国中医医院 MRSA 2021 年检出率为 30.2%,与 CHINET 监测结果<sup>[6]</sup>基本一致。

2018—2021 年全国中医医院的监测结果表明,多重耐药菌检出率的地域分布具有一定规律,各耐药菌检出率排名前 3 位地区中,河南省和安徽省出现 4 次,次数最多,其次为黑龙江和江苏省均出现 3 次。安徽省 MRSA、碳青霉烯类及第三代头孢菌素类耐药的肺炎克雷伯菌的检出率均为全国第一。各项耐药率排名后 3 位的地区中,出现次数最多的地区为云南省,共出现 7 次,其次是宁夏回族自治区和青海省,共出现 6 次。说明加强重点区域抗菌药物合理应用的监管及医院感染防控至关重要。

crobial resistance of clinically isolated bacteria from elderly patients: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014–2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 112–123.

- [3] 胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2018 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2020, 20(1): 1–10.  
Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of bacterial resistance in China: 2018 report[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2020, 20(1): 1–10.
- [4] 国家卫生健康委合理用药专家委员会,全国细菌耐药监测网. 2019 年全国细菌耐药监测报告[J]. 中国合理用药探索, 2021, 18(3): 1–11.  
Committee of Experts on Rational Drug Use of National Health Commission of the P. R. China, China Antimicrobial Resistance Surveillance System. 2019 national antibiotic resistance surveillance report[J]. Chinese Journal of Rational Drug Use, 2021, 18(3): 1–11.
- [5] 胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2020 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2021, 21(4): 377–387.  
Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of bacterial resistance: results of 2020[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2021, 21(4): 377–387.
- [6] 胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2021 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2022, 22(5): 521–530.  
Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of antimicrobial resistance among the bacterial isolates in 2021[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2022, 22(5): 521–530.
- [7] 李耘,刘健,薛峰,等. 卫生部全国细菌耐药监测网(Mohnar-in)2007—2008 年报告[J]. 中国临床药理学杂志, 2011, 27(5): 323–334.  
Li Y, Liu J, Xue F, et al. Antimicrobial susceptibility surveillance in China: a Mohnar-in program 2007–2008 report[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2011, 27(5): 323–334.
- [8] 李耘,吕媛,郑波,等. 中国细菌耐药监测研究 2017—2018 年革兰氏阳性菌监测报告[J]. 中国临床药理学杂志, 2019, 35(19): 2494–2507, 2528.  
Li Y, Lv Y, Zheng B, et al. Antimicrobial susceptibility of Gram-positive organisms: results from China antimicrobial resistance surveillance trial program, 2017–2018[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2019, 35(19): 2494–2507, 2528.

(本文编辑:陈玉华)

## [参考文献]

- [1] Clinical and Laboratory Standards Institute. M100: performance standards for antimicrobial susceptibility testing: 30 edition[EB/OL]. [2023–07–11]. [https://clsi.org/media/3481/m100ed30\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/3481/m100ed30_sample.pdf).
- [2] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年老年患者常见临床分离细菌耐药性监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 112–123.  
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimi-

本文引用格式: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. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233800.

**Cite this article as:** China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Multidrug-resistant organisms in traditional Chinese medicine hospitals: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2018–2021[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(10): 1148–1158. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233800.