

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20255418

· 论 著 ·

全国细菌耐药监测网 2020—2024 年老年人细菌耐药监测报告

全国细菌耐药监测网

[摘要] **目的** 了解中国老年患者临床分离菌株的分布特征及耐药趋势,为老年人群感染的临床治疗提供科学依据。**方法** 回顾性分析全国细菌耐药监测网(CARSS)2020—2024 年老年患者临床分离菌株数据。按照美国临床与实验室标准化协会(CLSI)指南及食品药品监督管理局(FDA)标准判读抗菌药物敏感性(药敏)试验结果,应用 WHONET 5.6 软件进行统计分析。**结果** 老年患者临床分离菌中,革兰阳性菌与阴性菌比例稳定维持在 1.0:3.5。革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌、屎肠球菌、粪肠球菌和表皮葡萄球菌为主,2023—2024 年人葡萄球菌取代溶血葡萄球菌成为第五大革兰阳性分离菌。革兰阴性菌前五位依次为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和嗜麦芽窄食单胞菌,2024 年无乳链球菌首次进入老年患者临床分离菌株前 20 位(0.6%)。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)检出率略有下降,且对大部分药物耐药率均下降,但 MRCNS 对利奈唑胺耐药率略有升高。甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)对多种药物耐药率均下降,但对左氧氟沙星耐药率从 12.9% 上升至 14.3%。未发现对万古霉素、利奈唑胺或替考拉宁耐药的金黄色葡萄球菌。肠球菌属中,粪肠球菌对氨苄西林耐药率下降,但对利奈唑胺耐药率上升;屎肠球菌对高浓度链霉素耐药率下降,对万古霉素和替考拉宁耐药率有所上升。非脑脊液标本分离的肺炎链球菌对头孢吡肟耐药率从 10.1% 降至 6.1%。革兰阴性菌中,大肠埃希菌对阿米卡星耐药率于 2024 年突升至 5.0%。肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类耐药率维持在 12%,高于其它肠杆菌目细菌。耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)对多数药物耐药率 > 60%。2024 年铜绿假单胞菌对亚胺培南和美罗培南耐药率分别降至 16.2%、13.2%,而鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类耐药率维持在 52.4%~57.9%。沙门菌属细菌对头孢曲松耐药率从 2020 年的 15.9% 逐年升至 2024 年的 23.4%,对左氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑和氯霉素耐药率亦呈上升趋势。流感嗜血杆菌对氨苄西林、头孢类和阿奇霉素耐药率上升,但对左氧氟沙星非敏感率有所下降。**结论** 2020—2024 年,老年人临床分离菌的耐药性呈现一定程度波动,MRSA 检出率略有下降,但耐万古霉素屎肠球菌检出率上升及 CRKP 持续高耐药等问题仍然严峻,提示需持续加强老年人群的耐药监测和防控。

[关键词] 老年人; 细菌; 耐药监测; MRSA; VRE; CRKP; 全国细菌耐药监测网

[中图分类号] R181.3⁺2

Antimicrobial resistance of bacteria from the elderly people: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2020—2024

China Antimicrobial Resistance Surveillance System

[Abstract] **Objective** To understand the distribution characteristics and antimicrobial resistance trends of clinically isolated bacterial strains from elderly patients in China, and provide scientific basis for the clinical treatment of infection in the elderly people. **Methods** Data of clinically isolated bacterial strains from elderly patients from China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS) in 2020—2024 were analyzed retrospectively. Antimicrobial susceptibility testing results were interpreted according to the guidelines of American Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) and the standards of American Food and Drug Administration (FDA). Statistical analysis was performed using WHONET 5.6 software. **Results** Among clinical isolates of elderly patients, the ratio of

[收稿日期] 2025-10-05

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

Gram-positive bacteria to Gram-negative bacteria remained stable at 1.0:3.5. Gram-positive bacteria were mainly *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, and *Staphylococcus epidermidis*. In 2023–2024, *Staphylococcus hominis* replaced *Streptococcus haemolyticus* as the fifth frequently isolated Gram-positive bacteria. The top five Gram-negative bacteria were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, and *Stenotrophomonas maltophilia*. In 2024, *Streptococcus agalactiae* ranked among the top 20 clinical isolates of elderly patients for the first time (0.6%). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococcus* (MRCNS) showed slightly decreased detection rates, and their resistance rates to most antimicrobial agents also decreased. However, resistance rate of MRCNS to linezolid slightly increased. The resistance rates of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) to multiple agents decreased, but its resistance rate to levofloxacin increased from 12.9% to 14.3%. No *Staphylococcus aureus* was found to be resistant to vancomycin, linezolid, or teicoplanin. Among *Enterococcus spp.*, *Enterococcus faecalis* showed decreased resistance rate to ampicillin, but increased resistance rates to linezolid; *Enterococcus faecium* exhibited decreased resistance rate to high concentration streptomycin, while its resistance rates to vancomycin and teicoplanin increased. The resistance rate of *Streptococcus pneumoniae* isolated from non-cerebrospinal fluid specimens to cefepime decreased from 10.1% to 6.1%. Among Gram-negative bacteria, the resistance rate of *Escherichia coli* to amikacin has increased to 5.0% in 2024. The resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to carbapenems remained at 12%, higher than other *Enterobacteriales*. The resistance rates of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKPN) to most antimicrobial agents were >60%. In 2024, the resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* to imipenem and meropenem decreased to 16.2% and 13.2%, respectively, while the resistance rates of *Acinetobacter baumannii* to carbapenems remained at 52.4%–57.9%. The resistance rate of *Salmonella spp.*, to ceftriaxone has been increasing year by year from 15.9% in 2020 to 23.4% in 2024, and the resistance rates to levofloxacin, compound sulfamethoxazole, and chloramphenicol also presented upward trends. The resistance rates of *Haemophilus influenzae* to ampicillin, cephalosporins, and azithromycin increased, but the non-sensitivity rate to levofloxacin decreased. **Conclusion** From 2020 to 2024, antimicrobial resistance of clinically isolated bacteria from the elderly people showed a certain degree of fluctuation, with a slight decreased in the detection rate in MRSA. However, problems such as the increased detection rate of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* and the persistent high resistance of CRKPN still remain serious, indicating that persistent antimicrobial resistance surveillance and prevention in the elderly people should be strengthened.

[Key words] elderly people; bacteria; antimicrobial resistance surveillance; MRSA; VRE; CRKPN; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

细菌耐药性已成为全球公共卫生领域的重大挑战。老年人群由于免疫功能减退和慢性病高发,其细菌感染发病率和耐药性问题尤为突出。为掌握老年人群细菌耐药流行特征,本研究系统监测了2020—2024年老年患者的细菌耐药情况,旨在分析其耐药特征、病原谱变迁及耐药趋势,为临床合理用药和耐药防控提供依据。

1 资料与方法

1.1 菌株来源 2019年10月—2024年10月全国细菌耐药监测网(CARSS)网点医院老年患者临床分离菌株。

1.2 方法

1.2.1 抗菌药物敏感性(药敏)试验方法 包括自动化药敏仪器法、纸片扩散法、梯度扩散法和微量肉

汤稀释法,药物选择依据 CARSS 年度技术方案。

1.2.2 判读标准 各年度数据分析分别采用上一年美国临床实验室标准化协会(CLSI)M100 折点标准。其中,依据 CLSI 相关规定,非敏感率定义仅针对特定菌种仅设有敏感折点的药物。肠杆菌目细菌和铜绿假单胞菌对氟喹诺酮类药物采用 CLSI M100 2018 年折点标准。替加环素参照美国食品药品监督管理局(FDA)标准(<https://www.fda.gov/>)^[1]。头孢哌酮/舒巴坦参考注射用头孢哌酮/舒巴坦说明书建议折点。多黏菌素 B 的判断标准采用《多黏菌素药物敏感性检测及临床解读专家共识》^[2]。

1.3 数据分析 以保留同一患者相同细菌第一株的原则剔除重复分离菌株,应用 WHONET 5.6 软件对敏感(S)和耐药(R)数据进行统计分析,中介结果未纳入统计;同时,针对分离菌株数<30株的组别,不进行敏感性统计。需要特别说明的是,根据

CLSI 规定, 头孢唑林针对肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌和奇异变形杆菌设有两个药敏折点: 一个用于预测全身性感染的治疗反应, 另一个专用于预测尿路感染口服头孢菌素的敏感性。鉴于头孢唑林在尿液中的浓度远高于其在血液及其他组织中的浓度, 用于全身性感染的折点标准不适用于尿路感染, 直接套用会产生严重误导。因此, 为避免此类偏倚, 本研究在统计分析中未纳入尿标本来源肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌和奇异变形杆菌的头孢唑林药敏结果。

2 结果

2.1 纳入分析的医院数量 经过数据审核, 2020—2024 年纳入分析的医院数量分别为 1 371、1 373、1 910、1 941、2 202 所。

2.2 标本来源 在前十位标本来源中, 痰、尿、血和脓液分别为前四位。2022—2024 年第五位至第十

位排序相同, 依次为支气管肺泡灌洗液 (bronchoalveolar lavage fluid, BALF)、胆汁、腹腔积液、胸腔积液、脑脊液、粪便。血标本占比逐年下降, BALF 标本占比逐年上升。见表 1。

2.3 病原谱 老年患者临床分离菌中革兰阳性菌与革兰阴性菌比例稳定维持在 1.0:3.5。各年度排名前五位分离株排序一致, 分别是大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和金黄色葡萄球菌。革兰阳性菌中, 金黄色葡萄球菌、屎肠球菌、粪肠球菌和表皮葡萄球菌稳定构成前四位; 第五位则由 2023 年的溶血葡萄球菌更替为 2024 年的人葡萄球菌。革兰阴性菌的前五位分离菌保持稳定, 依次是大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和嗜麦芽窄食单胞菌。分离率排名前 20 位的细菌见表 2。无乳链球菌于 2024 年首次进入总体分离株排名前 20 位 (占比 0.6%), 取代弗劳地柠檬酸杆菌。

表 1 2020—2024 年 CARSS 老年患者临床分离菌株标本来源分布

Table 1 Distribution of specimen sources of clinically isolated bacteria from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024

标本来源	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)
痰	582 965	44.9	665 159	43.7	917 461	43.6	1 177 074	46.8	1 381 433	44.3
尿	324 847	25.0	388 657	25.5	534 332	25.4	598 179	23.8	779 573	25.0
血	120 353	9.3	137 984	9.1	192 072	9.1	219 427	8.7	267 289	8.6
脓液	52 742	4.0	65 884	4.3	91 592	4.4	99 848	4.0	131 091	4.2
BALF	18 474	1.4	28 544	1.9	48 072	2.3	68 961	2.7	101 291	3.2
胆汁	29 503	2.3	34 493	2.3	46 331	2.2	52 288	2.1	69 478	2.2
腹腔积液	16 759	1.3	19 995	1.3	25 820	1.2	28 767	1.1	36 630	1.2
胸腔积液	6 440	0.5	8 091	0.5	10 480	0.5	12 490	0.5	15 238	0.5
脑脊液	2 734	0.2	3 371	0.2	4 297	0.2	4 214	0.2	5 158	0.2
粪便	3 025	0.2	1 439	0.1	1 883	0.1	2 281	0.1	3 302	0.1
其他	141 270	10.9	169 600	11.1	232 192	11.0	250 913	10.0	328 436	10.5
合计	1 299 112	100	1 523 217	100	2 104 532	100	2 514 442	100	3 118 919	100

2.4 革兰阳性菌对抗菌药物的敏感性

2.4.1 葡萄球菌属 2020—2024 年未检出对万古霉素、利奈唑胺或替考拉宁耐药的金黄色葡萄球菌。耐利奈唑胺凝固酶阴性葡萄球菌检出率为 0.4%~0.6%。葡萄球菌属对庆大霉素、利福平、复方磺胺甲噁唑的耐药率逐年下降, 对左氧氟沙星、克林霉素

和红霉素耐药率呈现波动性变化。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) 和耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌 (MRCNS) 检出率分别为 33.4%~34.3%、75.1%~77.6%。金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对抗菌药物的药敏结果分别见表 3-1、3-2 和表 4-1、4-2。

表 2 2020—2024 年 CARSS 老年患者临床分离菌株菌种分布

Table 2 Distribution of species of clinically isolated bacteria from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024

菌种	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)
大肠埃希菌	271 630	20.9	317 041	20.8	434 575	20.6	495 222	19.7	637 174	20.4
肺炎克雷伯菌	225 821	17.4	262 978	17.3	375 817	17.9	483 279	19.2	567 377	18.2
铜绿假单胞菌	139 181	10.7	158 799	10.4	223 635	10.6	260 465	10.4	315 871	10.1
鲍曼不动杆菌	112 568	8.7	125 963	8.3	163 728	7.8	214 648	8.5	226 717	7.3
金黄色葡萄球菌	78 114	6.0	94 378	6.2	131 765	6.3	155 071	6.2	190 975	6.1
屎肠球菌	53 789	4.1	63 188	4.2	80 555	3.8	97 472	3.9	111 785	3.6
嗜麦芽窄食单胞菌	41 826	3.2	49 296	3.2	65 590	3.1	81 914	3.3	98 615	3.2
阴沟肠杆菌	38 581	3.0	45 340	3.0	62 522	3.0	75 676	3.0	89 119	2.9
粪肠球菌	38 481	3.0	47 532	3.1	65 013	3.1	72 400	2.9	94 698	3.0
奇异变形杆菌	29 109	2.2	35 654	2.3	51 049	2.4	56 273	2.2	73 879	2.4
表皮葡萄球菌	24 588	1.9	29 338	1.9	40 248	1.9	45 602	1.8	54 562	1.7
黏质沙雷菌	15 050	1.2	18 196	1.2	25 259	1.2	28 801	1.1	37 765	1.2
溶血葡萄球菌	14 828	1.1	17 169	1.1	23 079	1.1	26 133	1.0	30 239	1.0
产酸克雷伯菌	14 369	1.1	18 922	1.2	25 164	1.2	30 315	1.2	37 023	1.2
流感嗜血杆菌	13 267	1.0	15 943	1.0	25 235	1.2	24 972	1.0	85 535	2.7
肺炎链球菌	13 191	1.0	15 458	1.0	20 552	1.0	23 314	0.9	30 878	1.0
人葡萄球菌	13 005	1.0	15 163	1.0	22 051	1.0	28 749	1.1	32 808	1.1
产气克雷伯菌	12 889	1.0	14 644	1.0	20 057	1.0	22 766	0.9	25 461	0.8
弗劳地柠檬酸杆菌	8 456	0.7	9 907	0.7	13 747	0.7	15 126	0.6	/	/
无乳链球菌	/	/	/	/	/	/	/	/	18 349	0.6
摩根摩根菌	7 464	0.6	9 109	0.6	13 023	0.6	14 138	0.6	18 907	0.6
其他	132 905	10.2	159 199	10.5	221 868	10.5	262 106	10.4	341 182	10.9
合计	1 299 112	100	1 523 217	100	2 104 532	100	2 514 442	100	3 118 919	100

注:本表仅具体列出每年在老年患者中分离率排名前 20 位的菌种,排名在第 20 位之后的所有菌株均合并归入“其他”类别进行统计。因菌种年度排名动态变化,无乳链球菌在 2024 年首次进入前 20 位(此前 2020—2023 年均被纳入“其他”类别),而弗劳地柠檬酸杆菌于 2024 年首次跌出前 20 位,在该年度统计中被归入“其他”,故表中“/”代表相关数据不存在。

表 3—1 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离 MRSA 对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 3—1 Antimicrobial susceptibility testing results of MRSA isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
庆大霉素	30.9	66.2	27.5	69.4	26.5	70.5	25.7	71.4	23.7	73.0
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
替考拉宁	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
红霉素	79.0	19.0	77.0	21.4	74.8	23.7	74.3	24.3	74.1	24.7
克林霉素	58.2	40.7	57.5	41.7	55.3	43.9	54.7	44.6	53.7	45.6
左氧氟沙星	48.2	50.3	44.8	53.4	43.9	54.7	44.8	54.2	45.4	53.3
复方磺胺甲噁唑	10.9	89.0	11.0	89.0	11.1	88.9	11.2	88.8	10.6	89.3
利福平	9.3	88.3	7.0	91.1	5.8	92.3	4.9	93.2	3.7	94.7

表 3—2 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 3—2 Antimicrobial susceptibility testing results of MSSA isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	88.0	12.0	87.7	12.3	87.4	12.6	86.5	13.5	86.4	13.6
庆大霉素	10.8	86.4	8.7	88.3	7.9	88.9	7.5	89.3	6.9	90.0
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
替考拉宁	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
红霉素	48.0	50.4	45.5	52.9	44.7	53.6	43.6	54.7	44.3	54.0
克林霉素	23.0	75.6	20.7	78.3	20.2	78.9	19.6	79.7	19.1	80.1
左氧氟沙星	12.9	85.9	12.5	85.8	12.7	86.0	13.4	85.5	14.3	84.7
复方磺胺甲噁唑	16.2	83.7	15.2	84.7	13.7	86.3	13.2	86.7	12.4	87.6
利福平	1.1	98.1	1.0	98.2	0.9	98.4	0.9	98.4	0.8	98.7

表 4—1 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离 MRCNS 对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 4—1 Antimicrobial susceptibility testing results of MRCNS isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
庆大霉素	30.5	59.4	27.9	61.7	27.2	62.0	26.6	62.5	25.6	63.7
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
替考拉宁	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0.4	99.6	0.4	99.6	0.5	99.5	0.5	99.5	0.6	99.4
红霉素	81.7	16.6	81.1	17.3	80.8	17.7	81.2	17.3	81.7	16.9
克林霉素	41.1	56.9	40.1	58.1	40.1	58.3	40.6	57.8	40.4	58.1
左氧氟沙星	72.8	25.1	71.8	25.9	71.1	26.2	72.3	25.1	72.6	24.9
复方磺胺甲噁唑	48.6	51.3	46.6	53.3	42.5	57.4	40.9	59.1	39.7	60.2
利福平	12.2	86.9	11.9	87.4	11.7	87.5	11.2	88.0	10.8	88.5

表 4—2 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离甲氧西林敏感凝固酶阴性葡萄球菌(MSCNS)对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 4—2 Antimicrobial susceptibility testing results of methicillin-sensitive coagulase negative *Staphylococcus* (MSCNS) isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	69.9	30.1	69.5	30.5	68.9	31.1	69.2	30.8	68.8	31.2
庆大霉素	4.8	92.0	4.0	92.7	3.9	92.8	3.8	92.9	3.2	93.5
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
替考拉宁	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0.1	99.9	0	100	0.1	99.9	0.1	99.9	0.1	99.9
红霉素	56.1	41.8	54.7	43.1	54.8	43.0	54.3	43.3	54.6	43.2
克林霉素	16.4	81.9	15.1	83.4	15.2	83.4	14.7	84.1	14.1	84.5
左氧氟沙星	19.3	78.4	17.3	80.6	17.0	80.9	17.2	81.3	17.4	80.9
复方磺胺甲噁唑	24.1	75.8	22.2	77.8	21.7	78.3	20.3	79.7	18.9	81.1
利福平	2.1	97.4	2.0	97.6	1.6	98.0	1.5	98.1	1.4	98.2

2.4.2 肠球菌属 粪肠球菌对氨苄西林耐药率从 2020 年的 6.2% 下降至 2024 年的 3.5%，对利奈唑胺耐药率自 1.8% 升至 2.7%，对替考拉宁耐药率稳定在 0.5%~0.8%。耐万古霉素粪肠球菌(vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis*, VREA) 检出率为 0.2%~0.3%。屎肠球菌对氨苄西林始终

保持高水平耐药(约 90%)，耐药率无显著变化；其对利奈唑胺耐药率较低(0.4%~0.5%)，但对替考拉宁耐药率从 1.6% 逐年上升至 5.7%。此外，耐万古霉素屎肠球菌(VREM) 检出率从 2020 年的 1.2% 上升至 2024 年的 3.9%。肠球菌属细菌对抗菌药物的药敏结果见表 5-1、5-2。

表 5-1 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离粪肠球菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 5-1 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecalis* isolated from elderly patients, CARSS, 2020-2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	6.2	93.8	5.2	94.8	5.2	94.8	4.9	95.1	3.5	96.5
高浓度庆大霉素	36.2	63.7	35.7	64.3	35.5	64.4	37.3	62.6	37.3	62.7
高浓度链霉素	26.1	73.9	25.4	74.5	24.7	75.3	25.4	74.6	25.2	74.7
万古霉素	0.2	99.6	0.3	99.5	0.3	99.5	0.3	99.6	0.2	99.6
替考拉宁	0.5	99.2	0.6	99.2	0.6	99.3	0.8	99.1	0.6	99.3
利奈唑胺	1.8	95.7	2.1	95.3	2.2	95.6	2.6	95.3	2.7	95.3
利福平	57.9	25.4	58.7	23.5	56.9	24.8	53.7	26.7	54.2	25.4

表 5-2 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离屎肠球菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 5-2 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecium* isolated from elderly patients, CARSS, 2020-2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	89.9	10.1	90.0	10.0	89.8	10.2	90.8	9.2	90.3	9.7
高浓度庆大霉素	40.9	59.1	37.9	62.0	36.3	63.7	36.5	63.4	37.3	62.7
高浓度链霉素	39.8	60.2	35.6	64.4	32.2	67.8	31.3	68.7	28.2	71.8
万古霉素	1.2	98.7	1.4	98.5	1.9	98.0	3.0	96.9	3.9	96.0
替考拉宁	1.6	98.3	2.0	97.8	3.2	96.7	5.2	94.6	5.7	94.0
利奈唑胺	0.4	98.6	0.5	98.6	0.4	98.9	0.5	98.8	0.5	98.7
利福平	71.0	20.5	73.7	17.8	73.8	18.0	73.9	15.9	75.9	15.4

2.4.3 链球菌属 非脑脊液标本分离的肺炎链球菌对青霉素 G(从 1.5% 降至 1.0%) 和头孢吡肟(从 10.1% 降至 6.1%) 的耐药率逐年下降,对红霉素、左氧氟沙星耐药率呈现小幅波动。化脓链球菌对红霉素和克林霉素耐药率有所升高,无乳链球菌则无显著变化。未发现对万古霉素、利奈唑胺耐药的肺炎链球菌、化脓链球菌和无乳链球菌。非脑脊液标本分离的肺炎链球菌、化脓链球菌和无乳链球菌对抗菌药物的药敏结果见表 6-1、6-2 和 6-3。

2.5 革兰阴性菌对常用抗菌药物的敏感性

2.5.1 肠杆菌目细菌 2020—2024 年,大肠埃希菌对大部分抗菌药物耐药率呈波动性或小幅下降,如对头孢他啶、头孢噻肟和头孢曲松的耐药率分别从

27.2% 降至 24.3%、54.3% 降至 51.9%、54.2% 降至 51.3%。整体上,大肠埃希菌对替加环素、亚胺培南、美罗培南和阿米卡星耐药率最低,除 2024 年阿米卡星耐药率升至 5.0% 以外,其它三种抗菌药物在 5 年间的耐药率均<3%。此外,2020、2021 年大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦耐药率分别为 4.8%、4.6%,2022 年起显著升至 8.2%,并持续升高至 2024 年的 9.1%。耐碳青霉烯类大肠埃希菌(CRECO) 检出率维持在 1.6% 左右。

不同于大肠埃希菌,肺炎克雷伯菌对阿米卡星耐药率未观察到显著变化趋势,而对哌拉西林/他唑巴坦耐药率则从 2020 年的 15.8% 升至 2024 年的 18.5%;对其余药物耐药率小幅下降,其对头孢噻

表 6-1 2020—2024 年 CARSS 老年患者非脑脊液标本分离的肺炎链球菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 6-1 Antimicrobial susceptibility testing results of *Streptococcus pneumoniae* isolated from non-cerebrospinal fluid specimens of elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	1.5	95.0	1.5	94.7	1.5	94.9	1.3	94.7	1.0	95.5
阿莫西林/克拉维酸	3.0	87.3	3.8	89.5	4.2	89.2	4.1	90.2	-	-
头孢呋辛	46.8	46.9	48.0	46.5	50.9	43.0	50.5	43.8	51.3	43.1
头孢曲松	6.6	88.4	7.3	87.7	7.4	88.0	8.0	86.6	6.8	88.5
头孢噻肟	6.5	87.5	7.9	85.0	7.2	86.3	7.8	86.3	7.2	87.2
头孢吡肟	10.1	78.3	7.1	78.5	6.5	80.4	6.3	79.7	6.1	80.5
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
四环素	84.8	12.2	85.2	11.7	85.3	11.8	84.5	12.5	83.7	13.1
氯霉素	9.4	90.6	9.7	90.3	9.8	90.2	10.1	89.9	10.3	89.7
红霉素	92.8	6.6	93.2	5.9	93.3	6.0	93.0	6.2	93.9	5.4
克林霉素	87.5	11.5	87.9	11.4	87.9	11.3	87.5	11.6	87.4	11.7
左氧氟沙星	5.1	94.0	5.3	93.9	5.3	93.8	5.1	93.9	4.9	94.3
莫西沙星	1.8	97.1	2.2	96.5	2.0	96.5	2.5	96.3	2.2	96.5
复方磺胺甲噁唑	57.5	30.1	57.5	29.4	56.0	31.2	56.1	30.8	54.5	32.6

注：- 表示不适用或未检测。

表 6-2 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离化脓链球菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 6-2 Antimicrobial susceptibility testing results of *Streptococcus pyogenes* isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
头孢曲松	1.7*	98.3	2.8*	97.2	3.8*	96.2	1.9*	98.1	0	100
头孢噻肟	2.1*	97.9	4.6*	95.4	4.7*	95.3	3.1*	96.9	-	-
头孢吡肟	2.0*	98.0	4.4*	95.6	1.1*	98.9	2.8*	97.2	-	-
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
红霉素	68.3	28.3	68.2	27.1	72.0	23.7	76.8	21.2	77.1	19.8
克林霉素	56.0	40.3	57.6	38.5	62.3	34.9	63.1	34.3	71.9	25.8
左氧氟沙星	5.4	91.2	4.1	92.8	5.2	92.6	5.7	92.5	4.8	93.3

注：* 为非敏感率，- 表示不适用或未检测。

肟和头孢曲松耐药率分别从 32.9% 降至 28.3%、32.5% 降至 28.3%；肺炎克雷伯菌对替加环素和阿米卡星耐药率最低，均 < 10%。耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)检出率在 12% 左右浮动，高于 CRECO 检出率。CRKP 对多数药物耐药率 > 60%，对替加环素耐药率约为 12%。

阴沟肠杆菌对碳青霉烯类耐药率约 6%，且呈上升趋势；对哌拉西林/他唑巴坦耐药率从 13.8%

升至 23.4%；此外，其对头孢吡肟、头孢哌酮/舒巴坦、阿米卡星和庆大霉素的耐药率也均呈上升趋势；对头孢噻肟、头孢曲松和头孢他啶的耐药率呈下降趋势。奇异变形杆菌对大部分药物耐药率呈上升趋势，对美罗培南耐药率在 1.3% 左右小幅波动。黏质沙雷菌对大部分药物耐药率小幅下降，对碳青霉烯类耐药率维持在 4%~8%。沙门菌属细菌对氨苄西林耐药率逐年下降；对头孢曲松、头孢噻肟、头孢吡肟耐

表 6-3 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离无乳链球菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 6-3 Antimicrobial susceptibility testing results of *Streptococcus agalactiae* isolated from elderly patients, CARSS, 2020-2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素 G	1.2*	98.8	1.1*	98.9	1.3*	98.7	1.4*	98.6	0	100
头孢曲松	2.8*	97.2	2.8*	97.2	2.5*	97.5	2.8*	97.2	0	100
头孢噻肟	1.4*	98.6	2.1*	97.9	1.9*	98.1	1.9*	98.1	-	-
头孢吡肟	2.6*	97.4	2.6*	97.4	1.9*	98.1	2.3*	97.7	-	-
万古霉素	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
利奈唑胺	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
红霉素	74.9	21.0	74.5	21.1	74.3	21.5	73.8	21.4	74.8	20.5
克林霉素	62.8	35.8	58.4	39.9	57.6	40.4	58.3	40.1	60.3	38.1
左氧氟沙星	55.3	43.3	52.7	45.9	51.7	47.0	50.9	47.9	50.7	48.2

注：* 为非敏感率，- 表示不适用或未检测。

药率逐年上升，分别从 15.9% 升至 23.4%、15.0% 升至 23.6%、9.5% 升至 13.9%，对左氧氟沙星、复

方磺胺甲噁唑和氯霉素耐药率也呈现上升趋势。肠杆菌目细菌对抗菌药物的药敏结果见表 7~13。

表 7 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离大肠埃希菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 7 Antimicrobial susceptibility testing results of *Escherichia coli* isolated from elderly patients, CARSS, 2020-2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	84.0	14.3	83.2	15.0	82.7	15.6	83.5	14.7	83.4	14.8
氨苄西林/舒巴坦	44.6	34.2	41.1	38.4	39.0	39.7	38.3	39.8	37.1	40.1
哌拉西林/他唑巴坦	4.8	91.4	4.6	91.7	8.2	88.3	8.8	88.1	9.1	87.9
阿莫西林/克拉维酸	15.1	63.2	13.8	64.7	13.4	67.3	14.3	66.3	13.7	68.3
头孢唑林	69.9*	19.7*	68.5*	20.8*	67.0*	21.7*	67.9*	21.6*	66.4*	22.6*
头孢呋辛	55.8	40.7	54.1	42.4	52.8	43.8	53.7	42.8	53.3	43.3
头孢他啶	27.2	67.3	25.8	68.0	24.7	68.6	24.8	67.9	24.3	67.8
头孢曲松	54.2	45.4	52.5	47.1	51.3	48.3	51.9	47.8	51.3	48.3
头孢噻肟	54.3	44.7	52.7	46.4	51.6	47.3	52.2	46.7	51.9	47.0
头孢吡肟	27.0	63.8	26.5	64.5	25.9	65.7	27.2	64.3	27.9	63.3
头孢哌酮/舒巴坦	6.7	84.5	6.1	86.9	5.9	87.2	6.2	87.0	5.8	88.1
头孢西丁	12.8	80.7	12.1	81.4	12.0	81.7	12.0	82.0	11.9	82.2
氨曲南	37.5	59.9	35.5	61.5	34.2	62.8	34.3	62.5	33.3	63.1
亚胺培南	1.6	98.0	1.5	98.0	1.6	98.0	1.7	97.9	1.8	97.9
美罗培南	1.6	98.2	1.6	98.1	1.6	98.1	1.8	98.0	1.8	98.1
阿米卡星	2.4	97.1	2.3	97.2	2.3	97.3	2.2	97.4	5.0	91.5
庆大霉素	36.4	62.3	34.8	64.1	33.6	65.2	33.3	65.4	33.7	62.2
氯霉素	28.5	66.3	28.4	67.1	28.0	67.7	27.9	67.2	27.6	68.3
替加环素	0.2	99.3	0.2	99.3	0.2	99.4	0.2	99.4	0.2	99.5
左氧氟沙星	54.8	41.6	53.9	42.4	53.2	42.9	54.7	41.8	54.8	41.5
环丙沙星	58.6	39.2	57.7	40.0	56.9	40.9	57.7	39.9	58.0	39.7
复方磺胺甲噁唑	52.4	47.5	51.1	48.8	50.3	49.7	49.8	50.1	49.4	50.6

注：* 为非尿标本统计结果。

表 8 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离肺炎克雷伯菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 8 Antimicrobial susceptibility testing results of *Klebsiella pneumoniae* isolated from elderly patients, CARSS, 2020–2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林/舒巴坦	35.6	58.0	34.3	59.4	31.7	61.9	31.3	62.5	30.2	63.3
哌拉西林/他唑巴坦	15.8	80.5	16.2	80.4	18.0	76.8	19.1	76.1	18.5	76.6
阿莫西林/克拉维酸	22.2	67.0	22.4	66.8	19.8	71.1	20.5	70.4	19.1	72.0
头孢唑林	38.8*	48.2*	37.6*	49.4*	35.3*	53.0*	34.7*	54.3*	32.8*	56.6*
头孢呋辛	35.7	61.7	34.5	62.9	32.3	65.3	32.2	65.3	31.3	66.3
头孢他啶	24.0	73.5	24.2	73.3	22.2	75.2	23.0	74.5	22.1	75.3
头孢曲松	32.5	67.1	31.4	68.1	29.2	70.4	29.4	70.2	28.3	71.4
头孢噻肟	32.9	65.5	32.3	66.2	30.9	67.5	29.8	68.7	28.3	70.5
头孢吡肟	22.7	74.2	22.7	74.4	21.2	76.2	22.2	75.3	21.5	76.1
头孢哌酮/舒巴坦	17.0	77.9	16.7	79.1	15.0	80.9	16.3	79.9	14.9	81.7
头孢西丁	19.4	78.1	19.0	78.6	18.1	79.7	18.1	79.6	17.4	80.3
氨曲南	28.0	71.1	27.5	71.5	25.3	73.6	26.4	72.6	25.2	73.8
亚胺培南	11.7	87.1	12.2	86.5	11.0	88.1	11.9	87.2	10.9	88.4
美罗培南	12.9	86.6	13.4	86.1	11.9	87.7	12.8	86.8	11.5	88.2
阿米卡星	9.0	90.8	9.1	90.6	8.3	91.5	8.9	90.9	8.9	89.5
庆大霉素	20.9	78.1	20.0	79.0	18.1	80.9	17.7	81.1	18.0	78.3
氯霉素	27.8	67.4	27.1	68.3	25.4	70.3	25.0	70.3	23.9	71.6
替加环素	2.9	92.0	2.9	92.6	2.9	93.0	3.1	92.8	3.0	93.4
左氧氟沙星	22.4	74.9	22.0	75.3	20.3	77.0	21.0	76.3	20.3	77.0
环丙沙星	26.0	71.1	25.6	71.3	23.3	73.7	24.1	72.9	23.0	74.1
复方磺胺甲噁唑	29.6	70.3	27.6	72.3	26.6	73.3	26.1	73.7	25.5	74.4

注：* 为非尿标本统计结果。

表 9 2023—2024 年 CARSS 老年患者分离 CRKPN 和碳青霉烯敏感肺炎克雷伯菌(CSKPN)对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 9 Antimicrobial susceptibility testing results of CRKPN and carbapenem-sensitive *Klebsiella pneumoniae* (CSKPN) isolated from elderly patients, CARSS, 2023–2024 (%)

抗菌药物	CRKPN				CSKPN			
	2023 年		2024 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林/舒巴坦	98.0	1.2	98.2	1.2	22.2	70.9	21.7	71.1
哌拉西林/他唑巴坦	97.8	1.8	97.9	1.7	7.6	86.9	8.0	86.5
阿莫西林/克拉维酸	97.1	1.7	96.8	1.7	9.9	80.0	9.3	81.0
头孢唑林	99.0*	0.9*	99.0*	0.8*	27.8*	61.1*	24.7*	63.5*
头孢呋辛	98.8	0.7	99.0	0.8	23.4	73.8	22.8	74.6
头孢他啶	97.3	1.9	97.0	2.0	12.2	85.1	12.2	85.0
头孢曲松	98.8	1.0	98.8	1.1	20.5	79.1	19.8	79.9
头孢噻肟	98.4	1.2	98.7	1.0	20.4	78.2	19.8	78.9
头孢吡肟	95.6	2.6	95.5	2.7	11.5	86.0	11.8	85.8
头孢哌酮/舒巴坦	95.2	2.6	94.7	3.0	4.4	91.6	4.2	92.3
头孢西丁	94.6	3.4	94.8	3.4	8.1	89.6	7.8	89.8

续表 9 (Table 9, Continued)

抗菌药物	CRKPN				CSKPN			
	2023 年		2024 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S
氨曲南	96.8	2.9	96.5	3.2	15.6	83.3	15.4	83.6
亚胺培南	95.5	3.3	95.3	3.6	0	100	0	100
美罗培南	96.8	2.5	96.5	2.7	0	100	0	100
阿米卡星	62.1	37.2	63.7	33.6	1.3	98.6	2.0	96.5
庆大霉素	77.5	20.7	78.6	19.7	10.1	88.8	10.8	85.2
氯霉素	48.7	34.9	48.1	34.6	21.4	75.6	20.7	76.4
替加环素	11.6	74.1	13.9	71.6	1.7	95.8	1.5	96.4
左氧氟沙星	90.2	7.1	89.4	7.8	11.1	86.2	11.3	86.0
环丙沙星	92.5	5.8	92.0	6.2	13.9	83.0	13.8	83.2
复方磺胺甲噁唑	61.0	38.9	63.1	36.9	21.1	78.8	20.5	79.4

注：* 为非尿标本统计结果。

表 10 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离阴沟肠杆菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 10 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterobacter cloacae* isolated from elderly patients, CARSS, 2020—2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
哌拉西林/他唑巴坦	13.8	77.6	14.7	77.2	23.2	71.6	23.5	71.7	23.4	72.0
头孢他啶	30.0	67.7	30.1	67.6	30.3	67.3	30.2	67.6	29.4	68.4
头孢曲松	37.4	60.9	37.6	60.7	37.1	61.4	36.3	62.1	35.4	63.1
头孢噻肟	36.5	60.2	35.8	61.1	37.1	59.8	36.8	60.2	34.5	62.5
头孢吡肟	14.2	80.0	14.1	79.6	15.0	79.0	15.9	78.1	15.8	78.5
头孢哌酮/舒巴坦	11.9	80.1	12.2	80.1	13.2	79.2	13.7	79.4	13.4	80.5
氨曲南	30.5	67.9	29.7	68.5	29.8	68.5	29.4	68.8	27.9	70.5
亚胺培南	5.7	91.5	6.0	91.5	6.5	91.0	6.8	90.9	7.1	90.8
美罗培南	5.1	94.1	5.7	93.6	6.5	92.6	6.8	92.5	7.0	92.4
阿米卡星	1.7	97.7	1.5	97.9	1.6	97.9	1.5	98.0	3.6	93.7
庆大霉素	12.7	85.1	12.5	85.7	12.7	85.7	13.4	85.1	14.2	81.0
氯霉素	25.0	68.3	21.6	72.7	21.8	72.1	21.2	73.0	19.9	74.5
替加环素	2.5	94.4	2.2	94.9	2.4	94.8	2.4	95.1	2.3	95.5
左氧氟沙星	13.2	83.8	13.6	83.4	14.1	82.7	14.8	81.9	14.9	81.8
环丙沙星	15.8	80.8	16.7	80.0	17.2	79.5	17.7	78.8	17.5	79.2
复方磺胺甲噁唑	22.8	77.1	22.3	77.7	22.2	77.8	21.6	78.4	20.7	79.3

2.5.2 不发酵糖革兰阴性杆菌 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离菌对抗菌药物的耐药性监测结果显示,多种抗菌药物对铜绿假单胞菌表现出良好的抗菌活性,耐药率呈稳定或下降趋势。其中,多黏菌素 B 和阿米卡星的耐药率最低,均<5%,但多黏菌素 B 耐药率略有升高。氨曲南耐药率最高(17.7%~21.7%),但呈现出逐年下降的趋势。其他包括碳青霉烯类在内的多数药物耐药率也呈小幅

下降:头孢他啶、左氧氟沙星、环丙沙星、亚胺培南和美罗培南耐药率分别从 15.6% 降至 13.3%、14.7% 降至 12.5%、13.4% 降至 10.9%、19.1% 降至 16.2%、16.0% 降至 13.2%。对妥布霉素、哌拉西林、哌拉西林/他唑巴坦耐药率在逐年下降后,于 2024 年陡然上升,分别升至 7.0%、19.0%、15.8%。见表 14。

表 11 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离黏质沙雷菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 11 Antimicrobial susceptibility testing results of *Serratia marcescens* isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
哌拉西林/他唑巴坦	5.3	89.1	4.8	90.4	8.1	87.8	8.1	88.0	8.0	87.7
头孢他啶	7.7	90.2	7.6	90.3	7.4	90.7	7.0	90.9	6.0	92.1
头孢曲松	21.0	77.2	19.6	78.5	18.2	80.4	17.4	81.0	16.1	82.4
头孢噻肟	22.7	73.5	22.2	74.3	20.3	75.8	20.0	75.8	17.2	79.0
头孢吡肟	8.0	86.6	7.6	87.4	7.0	88.6	7.1	88.5	6.1	89.8
头孢哌酮/舒巴坦	7.3	87.3	7.4	87.4	6.5	88.6	6.6	88.8	5.4	90.3
氨曲南	14.6	83.9	13.9	84.5	12.5	86.2	12.7	86.0	10.3	88.3
亚胺培南	7.5	84.0	6.8	84.9	5.6	87.3	6.0	87.5	4.7	89.7
美罗培南	5.6	93.7	5.5	93.9	4.8	94.6	5.9	93.7	4.8	94.9
阿米卡星	1.3	98.1	1.2	98.2	1.1	98.5	1.2	98.4	3.3	94.4
庆大霉素	7.8	91.6	8.2	91.0	7.0	92.1	6.8	92.5	5.9	90.1
氯霉素	29.5	21.8	34.3	17.3	25.5	30.5	32.1	23.8	27.0	25.1
替加环素	0.6	95.0	1.0	94.1	0.7	95.7	0.8	94.6	0.6	95.4
左氧氟沙星	7.8	87.8	7.6	88.8	6.8	89.4	6.8	88.9	6.0	89.9
环丙沙星	11.6	85.1	10.7	86.5	9.6	87.5	9.8	87.0	8.3	88.9
复方磺胺甲噁唑	5.2	94.7	4.9	95.1	4.5	95.4	4.2	95.7	3.4	96.6

表 12 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离奇异变形杆菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 12 Antimicrobial susceptibility testing results of *Proteus mirabilis* isolated from elderly patients, CARSS, 2020 - 2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	64.3	34.6	65.1	33.9	65.2	33.8	66.4	32.7	66.5	32.5
哌拉西林/他唑巴坦	1.5	96.9	1.5	96.8	2.8	95.3	3.3	95.1	3.2	95.4
头孢唑林	63.2*	18.6*	64.9*	18.2*	64.9*	18.6*	66.2*	16.4*	63.9*	16.4*
头孢呋辛	46.1	52.8	46.8	52.0	48.1	50.8	49.8	48.8	51.0	47.8
头孢他啶	7.7	90.4	8.6	89.6	8.9	89.0	9.6	88.3	9.7	88.2
头孢曲松	39.5	58.9	39.0	59.2	39.8	58.4	41.0	57.1	41.4	56.6
头孢噻肟	43.6	54.7	44.0	53.8	45.2	52.6	46.5	51.1	47.3	50.4
头孢吡肟	10.7	75.7	11.0	76.9	11.3	77.5	12.7	75.9	12.9	76.7
头孢哌酮/舒巴坦	1.1	96.6	1.4	96.7	1.3	96.5	1.7	95.9	1.6	96.4
氨曲南	8.9	90.1	8.8	90.0	8.7	90.2	8.9	89.9	8.3	90.5
美罗培南	1.2	98.1	1.5	97.8	1.3	98.0	1.5	97.8	1.5	97.8
阿米卡星	3.3	95.3	3.6	94.9	3.3	95.6	3.3	95.4	9.3	87.7
庆大霉素	27.6	54.6	28.5	54.7	27.7	54.9	29.6	53.3	46.9	44.2
氯霉素	59.0	35.2	59.6	35.1	60.0	35.4	60.8	34.7	59.5	36.0
左氧氟沙星	31.7	57.9	32.8	57.2	31.4	58.4	32.9	56.9	32.5	57.4
环丙沙星	48.0	44.1	48.0	45.0	46.0	46.8	47.3	46.1	46.5	46.8
复方磺胺甲噁唑	62.8	37.2	62.4	37.5	63.6	36.4	64.5	35.5	64.4	35.6

注：* 为非尿标本统计结果。

表 13 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离沙门菌属对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 13 Antimicrobial susceptibility testing results of *Salmonella spp.* isolated from elderly patients, CARSS, 2020–2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	77.3	22.3	76.2	23.4	75.0	24.0	74.5	24.9	74.5	24.5
头孢曲松	15.9	83.8	17.9	82.0	18.6	81.0	20.1	79.7	23.4	76.4
头孢噻肟	15.0	84.2	16.9	81.3	19.9	78.1	21.6	77.3	23.6	75.4
头孢吡肟	9.5	86.2	10.7	85.3	11.3	84.8	12.3	83.7	13.9	81.8
氯霉素	25.2	72.7	31.2	67.7	29.8	68.4	34.6	64.0	38.1	60.6
左氧氟沙星	14.0	21.8	14.3	25.6	15.9	28.3	14.7	28.3	17.6	30.9
复方磺胺甲噁唑	27.4	72.6	30.2	69.7	29.6	70.3	30.6	69.2	34.2	65.7

表 14 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离铜绿假单胞菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 14 Antimicrobial susceptibility testing results of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from elderly patients, CARSS, 2020–2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
哌拉西林	17.4	70.6	16.7	72.1	16.0	73.0	14.8	74.9	19.0	73.8
哌拉西林/他唑巴坦	12.0	76.2	11.6	77.2	11.4	78.1	11.4	78.7	15.8	78.9
头孢他啶	15.6	78.1	15.5	78.6	14.6	80.0	13.9	80.8	13.3	81.9
头孢吡肟	11.0	80.2	10.0	80.8	9.0	81.7	8.2	82.6	7.7	83.3
头孢哌酮/舒巴坦	12.9	75.6	12.5	76.2	12.5	76.8	12.4	77.0	12.3	77.8
氨曲南	21.7	61.4	20.7	63.3	19.4	65.4	18.5	66.4	17.7	67.3
亚胺培南	19.1	76.1	18.1	77.8	17.1	79.2	16.6	80.2	16.2	81.4
美罗培南	16.0	80.0	15.0	80.8	14.0	82.0	13.3	82.7	13.2	83.1
阿米卡星	3.9	94.5	3.4	95.0	3.1	95.5	2.8	95.7	2.7	95.9
庆大霉素	8.6	86.6	7.8	87.5	7.1	88.8	6.3	90.0	6.5	89.9
妥布霉素	6.6	92.2	5.9	92.9	5.4	93.5	5.0	94.0	7.0	90.4
左氧氟沙星	14.7	77.9	13.8	78.6	13.1	79.4	12.6	79.8	12.5	79.7
环丙沙星	13.4	81.3	12.6	82.4	11.8	83.4	11.2	84.1	10.9	84.3
多黏菌素 B	1.4	98.0	1.6	98.4	1.6	98.4	1.9	98.1	1.7	98.3

鲍曼不动杆菌对监测药物的耐药率呈小幅波动,对头孢哌酮/舒巴坦的耐药率为 38.6%~41.3%,对亚胺培南、美罗培南耐药率分别为 52.4%~56.3%、53.7%~57.9%,对米诺环素耐药率从 18.7% 降至 12.1%,见表 15。嗜麦芽窄食单胞菌对左氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑和米诺环素耐药率呈下降趋势,见表 16。洋葱伯克霍尔德菌对替卡西林/克拉维酸耐药率从 61.9% 上升至 67.0%,对头孢他啶、左氧氟

沙星和复方磺胺甲噁唑耐药率呈下降趋势,见表 17。
2.5.3 流感嗜血杆菌 流感嗜血杆菌对氨苄西林(59.6% 升至 76.6%)、氨苄西林/舒巴坦(31.5% 升至 46.5%)、头孢呋辛(28.5% 升至 48.7%)、头孢克洛(29.5% 升至 47.9%)耐药率呈上升趋势,对阿奇霉素非敏感率从 18.7% 升至 36.1%,对左氧氟沙星非敏感率从 3.3% 降至 2.4%,见表 18。

表 15 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离鲍曼不动杆菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 15 Antimicrobial susceptibility testing results of *Acinetobacter baumannii* isolated from elderly patients, CARSS, 2020–2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林/舒巴坦	50.9	44.5	51.7	43.4	49.6	45.6	50.7	44.0	48.5	47.0
哌拉西林/他唑巴坦	55.6	41.6	56.9	40.7	55.7	42.0	57.6	40.4	53.9	44.1
头孢他啶	53.9	42.4	55.2	41.6	53.8	43.6	56.1	41.7	52.2	45.7
头孢吡肟	51.9	43.0	52.1	42.4	50.0	43.9	51.1	41.9	47.5	46.0
头孢哌酮/舒巴坦	39.0	49.0	40.1	47.7	39.2	48.8	41.3	46.8	38.6	50.7
亚胺培南	53.6	45.8	54.7	44.7	53.9	45.6	56.3	43.2	52.4	47.3
美罗培南	55.9	43.4	56.7	42.7	55.7	43.8	57.9	41.6	53.7	45.8
阿米卡星	38.9	59.5	40.1	58.1	39.2	59.3	40.9	57.5	39.2	59.4
庆大霉素	49.5	47.5	50.9	45.9	48.5	49.0	49.9	47.3	46.9	50.4
妥布霉素	45.5	53.0	45.9	52.5	45.3	53.3	47.8	50.7	44.2	54.5
米诺环素	18.7	63.4	17.7	63.9	12.6	69.2	12.9	68.5	12.1	70.3
替加环素	3.0	87.2	3.7	83.9	3.4	82.9	3.7	81.2	–	–
左氧氟沙星	46.1	44.9	47.3	44.1	46.1	45.3	49.2	43.1	45.8	47.2
环丙沙星	56.5	42.8	57.2	42.1	55.9	43.5	58.0	41.4	53.9	45.4
多黏菌素 B	1.9	98.1	1.3	98.7	1.4	98.6	1.7	98.3	1.4	98.6

注：– 表示不适用或未检测。

表 16 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离嗜麦芽窄食单胞菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 16 Antimicrobial susceptibility testing results of *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from elderly patients, CARSS, 2020–2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
替卡西林/克拉维酸	24.7	55.0	25.9	53.7	24.4	56.7	19.8	61.3	20.5	60.7
头孢他啶	46.7	45.3	48.7	43.7	47.2	44.8	46.6	45.2	47.0	44.9
米诺环素	1.8	94.4	1.7	94.1	1.5	95.2	1.4	95.9	1.4	95.9
氯霉素	24.1	46.9	23.2	49.2	21.7	53.1	23.1	48.6	22.7	50.6
左氧氟沙星	10.4	84.3	9.9	85.0	9.6	86.2	9.0	86.5	9.4	86.3
复方磺胺甲噁唑	8.0	91.4	7.7	91.8	7.6	91.8	7.5	91.8	7.6	91.6

表 17 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离洋葱伯克霍尔德菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 17 Antimicrobial susceptibility testing results of *Burkholderia cepacia* isolated from elderly patients, CARSS, 2020–2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
替卡西林/克拉维酸	61.9	25.6	63.8	24.1	65.9	23.2	66.2	22.9	67.0	21.8
头孢他啶	12.5	80.3	11.8	82.9	10.8	83.3	11.4	83.1	11.2	84.0
美罗培南	15.1	77.4	13.7	79.2	13.2	79.3	14.5	77.8	13.7	79.5
米诺环素	10.4	74.6	10.2	73.8	7.8	77.9	8.9	76.5	7.5	78.1
氯霉素	24.2	63.6	23.3	66.4	24.1	63.4	26.0	61.2	24.4	63.9
左氧氟沙星	25.7	61.5	24.0	62.8	22.4	64.8	21.7	63.4	22.3	62.2
复方磺胺甲噁唑	12.6	86.9	11.4	87.7	11.5	87.3	11.8	86.5	10.7	87.7

表 18 2020—2024 年 CARSS 老年患者分离流感嗜血杆菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 18 Antimicrobial susceptibility testing results of *Haemophilus influenzae* isolated from elderly patients, CARSS, 2020—2024 (%)

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	59.6	35.1	62.6	32.4	66.9	27.8	64.4	30.1	76.6	18.9
氨苄西林/舒巴坦	31.5	68.5	32.4	67.6	35.0	65.0	35.6	64.4	46.5	53.5
头孢呋辛	28.5	66.9	32.7	62.0	38.6	56.2	33.9	60.9	48.7	46.0
头孢克洛	29.5	63.5	34.0	58.6	41.5	52.5	35.0	60.0	47.9	45.8
头孢曲松	6.1*	93.9	7.3*	92.7	6.6*	93.4	6.2*	93.8	5.4*	94.6
阿奇霉素	18.7*	81.3	20.0*	80.0	24.6*	75.4	22.0*	78.0	36.1*	63.9
左氧氟沙星	3.3*	96.7	3.1*	96.9	2.4*	97.6	2.8*	97.2	2.4*	97.6
复方磺胺甲噁唑	56.0	39.4	56.7	39.1	58.6	37.0	55.4	40.3	53.4	42.9

注：* 为非敏感率。

3 讨论

随着抗菌药物的广泛应用,微生物耐药性问题日益严峻,多重耐药菌感染已成为全球公共卫生的重大挑战。本研究通过系统分析 2020—2024 年我国老年患者细菌耐药性监测数据,揭示了重要病原菌的耐药趋势变化,为临床治疗和防控策略的制定提供了重要依据。

本研究显示,老年患者标本来源的前四位(痰、尿、血和脓液)在各年度中保持稳定,但血标本所占比例逐年下降,这可能与老年人临床标本采集方式的改变或感染部位的转移有关。老年患者感染病原菌中革兰阳性菌与革兰阴性菌(G^+/G^-)比例稳定在 1:3.5,表明革兰阴性菌仍是老年人感染的主要病菌。值得注意的是,2024 年无乳链球菌(0.6%)首次进入前 20 位分离菌,可能反映老年人群免疫功能变化导致的致病谱变迁。无乳链球菌常定植于人体生殖道、胃肠道和小婴儿的上呼吸道,是新生儿、孕妇、非妊娠成人感染的重要病因。2016 年,美国的一般非妊娠成人人群中侵袭性无乳链球菌感染的发病率约为 11/10 万^[3]。该发病率随年龄增加而上升,有报道显示在 ≥ 65 岁成人中高达 26/10 万^[4-5]。无乳链球菌感染风险在老年人中显著升高,尤其是在疗养院居住者^[4,6]。糖尿病(特别是血糖控制不佳者)和肥胖已成为侵袭性无乳链球菌感染患者中最常见的基础疾病^[3,7-8]。部分研究还发现,酗酒、心血管疾病、胶原血管病(无论是否应用类固醇)及创伤患者,其无乳链球菌感染发病率较高^[7]。

2020—2024 年 MRSA 检出率稳定在 33.4%~34.3%,显著高于欧洲疾病预防控制中心(CDC)(2020 年平均分离率 23%)和美国 CDC(2019 年平均分离率 21%)的数据^[9-11]。MRCNS 高检出率(75.1%~77.6%)提示需加强医院感染防控,其对利奈唑胺耐药率虽低(0.4%~0.6%)但持续上升,值得警惕。肠球菌属细菌对多种抗菌药物的耐药率呈现不同趋势。例如,粪肠球菌对利奈唑胺的耐药率逐年升高,而对氨苄西林和利福平的耐药率则呈下降趋势。这些变化提示肠球菌耐药性具有较强的动态性,可能与临床用药压力密切相关。粪肠球菌对万古霉素的耐药率维持在 0.2%~0.3%,与国内 2019 年的报道(0.2%)基本持平^[9]。绝大多数万古霉素耐药肠球菌分离株为屎肠球菌,屎肠球菌对万古霉素耐药率从 1.2%上升至 3.9%,但远低于世界卫生组织(WHO,2021 年粪肠球菌对万古霉素平均耐药率为 17.2%)和美国 CDC 数据(2019 年万古霉素耐药肠球菌检出率为 41%)^[9-11]。

碳青霉烯类药物是治疗多重耐药革兰阴性菌的最后手段,而耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌(CRE)的出现已成为重大的公共卫生问题。2017 年,WHO 将 CRE 列为急需新型抗菌药物的耐药菌,尤其是 CRKPN^[12-13]。其中肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率最高(10.9%~13.4%),其它肠杆菌目细菌对碳青霉烯类耐药率低于 10%,但需要警惕阴沟肠杆菌对碳青霉烯类的耐药率呈现逐年上升的趋势。CRKPN 对多数药物耐药率 $> 60\%$,凸显其感染治疗困境。2024 年大肠埃希菌对阿米卡星耐药率突升至 5%,其耐药机制有待进一步研究。铜绿

假单胞菌因基因组高度可塑性,能快速适应环境压力。2020—2024 年我国老年患者分离的铜绿假单胞菌对亚胺培南耐药率由 19.1% 逐年降至 16.2%,美罗培南耐药率由 16.0% 逐年降至 13.2%。然而,铜绿假单胞菌对多黏菌素 B 的耐药率呈小幅上升,且 2024 年对妥布霉素和哌拉西林/他唑巴坦耐药率突然升至 7.0% 和 15.8%,应引起卫生行政部门及医疗机构高度重视,及时采取有效的抗菌药物管理及感染控制措施遏制其增长。鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类耐药率仍居高不下(>52%),其感染治疗选择极为有限。流感嗜血杆菌对氨苄西林、头孢吡肟等药物耐药率呈上升趋势,对阿奇霉素的非敏感率也逐年增加,提示流感嗜血杆菌耐药性问题日益严重。

本研究数据显示,老年人群细菌耐药性问题仍然严峻,尤其是 MRSA 和 CRKPN 等高耐药菌的存在给临床治疗带来了重大挑战。尽管部分耐药率下降可能反映了抗菌药物使用策略的优化,但另一些耐药率的上升则提示需要进一步加强耐药性监测和管理。

[参考文献]

- [1] FDA. Tigecycline-injection products[EB/OL]. (2023-01-26)[2023-08-04]. <https://www.fda.gov/development-resources/tigecycline-injection-products>.
- [2] 欧洲临床微生物和感染病学会药敏委员会华人抗菌药物敏感性试验委员会,中国医药教育协会感染疾病专业委员会,杨启文,等.多黏菌素药物敏感性检测及临床解读专家共识[J].协和医学杂志,2020,11(5):559-570.
Chinese Antimicrobial Susceptibility Testing Committee of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Infectious Disease Professional Committee of China Medical Education Association, Yang QW, et al. Expert consensus on polymyxin antimicrobial susceptibility testing and clinical interpretation[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2020, 11(5): 559-570.
- [3] Francois Watkins LK, McGee L, Schrag SJ, et al. Epidemiology of invasive group B streptococcal infections among non-pregnant adults in the United States, 2008-2016[J]. JAMA Intern Med, 2019, 179(4): 479-488.
- [4] Schrag SJ, Zywicki S, Farley MM, et al. Group B streptococcal disease in the era of intrapartum antibiotic prophylaxis[J]. N Engl J Med, 2000, 342(1): 15-20.
- [5] Phares CR, Lynfield R, Farley MM, et al. Epidemiology of invasive group B streptococcal disease in the United States,

1999-2005[J]. JAMA, 2008, 299(17): 2056-2065.

- [6] Henning KJ, Hall EL, Dwyer DM, et al. Invasive group B streptococcal disease in Maryland nursing home residents[J]. J Infect Dis, 2001, 183(7): 1138-1142.
- [7] Uggen E, Olaisen C, Lyng RV, et al. Incidence of invasive infections with group B *Streptococcus* in adults in Norway 1996-2019: a nationwide registry-based case-control study[J]. Infection, 2024, 52(5): 1745-1752.
- [8] Jump RLP, Wilson BM, Baechle D, et al. Risk factors and mortality rates associated with invasive group B *Streptococcus* infections among patients in the US veterans health administration[J]. JAMA Netw Open, 2019, 2(12): e1918324.
- [9] 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.
National Health Commission Rational Drug Use Expert Committee, China Antimicrobial Resistance Surveillance System. 2019 national antibiotic resistance surveillance report[J]. China Licensed Pharmacist, 2021, 18(3): 1-11.
- [10] Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases-the EFP S3 level clinical practice guideline[J]. J Clin Periodontol, 2023, 50(23): 4-76.
- [11] Flynn CE, Guarner J. Emerging antimicrobial resistance[J]. Mod Pathol, 2023, 36(9): 100249.
- [12] Chamieh A, El-Hajj G, Zmerli O, et al. Carbapenem resistant organisms: a 9-year surveillance and trends at Saint George University Medical Center[J]. J Infect Public Health, 2020, 13(12): 2101-2106.
- [13] Thomsen J, Abdulrazzaq NM, Everett DB, et al. Carbapenem resistant *Enterobacterales* in the United Arab Emirates: a retrospective analysis from 2010 to 2021 [J]. Front Public Health, 2023, 11: 1244482.

(本文编辑:翟若南)

本文引用格式:全国细菌耐药监测网.全国细菌耐药监测网 2020—2024 年老年人细菌耐药监测报告[J].中国感染控制杂志,2025,24(12):1746-1760. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20255418.

Cite this article as: China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria from the elderly people: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2020-2024[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(12): 1746-1760. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255418.