

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20255415

· 论著 ·

## 全国细菌耐药监测网 2020—2024 年胆汁细菌耐药监测报告

全国细菌耐药监测网

**[摘要]** **目的** 了解全国 2020—2024 年胆汁标本来源细菌的分布和耐药性情况,为临床抗菌药物合理使用提供参考。**方法** 全部监测数据来自 2020—2024 年全国细菌耐药监测网(CARSS)成员单位上报的胆汁来源细菌及抗菌药物敏感性测试结果。同一患者仅纳入第一株菌。采用 Mantel-Haenszel  $\chi^2$  检验分析菌株构成比及耐药率的变化趋势。**结果** 2020—2024 年共纳入 407 605 株细菌。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、屎肠球菌和粪肠球菌是前 4 位分离菌。趋势分析显示,肺炎克雷伯菌检出率呈上升趋势( $P<0.01$ ),屎肠球菌、粪肠球菌等呈下降趋势(均  $P<0.05$ )。药敏统计结果显示,主要革兰阴性菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率普遍呈上升趋势,其中大肠埃希菌从 8.7% 升至 14.3%。耐万古霉素屎肠球菌(VREM)检出率从 0.4% 升至 1.7%,耐碳青霉烯类大肠埃希菌(CRECO)从 2.3% 升至 2.6%。主要病原菌对多数第三代头孢菌素的耐药率呈下降趋势,大肠埃希菌对头孢他啶的耐药率从 34.2% 降至 29.8%。与全国总体数据相比(以 2023 年为例),胆汁标本中 CRECO(2.4% VS 1.7%)和耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPAE)(25.6% VS 16.3%)检出率更高,而耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRABA)(40.4% VS 55.5%)和肺炎克雷伯菌(CRKPN)(7.0% VS 10.8%)检出率更低。**结论** 2020—2024 年全国胆汁标本分离细菌构成相对稳定,VREM 和 CRECO 检出率增加是目前主要问题。应关注胆汁标本分离铜绿假单胞菌对碳青霉烯类药物的耐药情况。

**[关键词]** 胆汁; 细菌; 抗菌药物; 耐药性; 监测; 全国细菌耐药监测网

**[中图分类号]** R181.3<sup>1</sup> 2

## Antimicrobial resistance of bacteria from bile: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2020—2024

*China Antimicrobial Resistance Surveillance System*

**[Abstract]** **Objective** To understand the distribution and antimicrobial resistance of bacteria isolated from bile specimens in China in 2020—2024, and provide reference for clinical anti-infection treatment and rational antimicrobial use. **Methods** All data were collected from bacteria isolated from bile and antimicrobial susceptibility testing results reported by member units of China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS) in 2020—2024. Only the first strain of each patient was included. Constituent ratios and changing trends of antimicrobial resistance rates of bacterial strains were analyzed by Mantel-Haenszel  $\chi^2$  test. **Results** From 2020 to 2024, a total of 407 605 bacterial strains were included in the analysis. The top 4 isolated bacteria were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium*, and *Enterococcus faecalis*. Trend analysis showed that the detection rate of *Klebsiella pneumoniae* was on the rise ( $P<0.01$ ), while those of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* were on the decline (both  $P<0.05$ ). Antimicrobial susceptibility testing results showed that the resistance rates of major Gram-negative bacteria to piperacillin/tazobactam were generally on the rise, with that of *Escherichia coli* increasing from 8.7% to 14.3%. Detection rate of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VREM) increased from 0.4% to 1.7%, and that of carbapenem-resistant *Escherichia coli* (CRECO) increased from 2.3% to 2.6%. The resistance rates of major pathogenic bacteria to most third-generation cephalosporins presented decreasing trends, and the resistance rate of *Escherichia coli* to ceftazidime decreased from 34.2% to 29.8%. Compared with the overall data nationwide (taking 2023 as an example), the detection rates of CRECO and carbapenem-resistant *Pseudomonas*

*aeruginosa* (CRPAE) from bile specimens were higher (2.4% vs 1.7%, 25.6% vs 16.3%, respectively), while the detection rates of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRABA) and *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) were lower (40.4% vs 55.5%, 7.0% vs 10.8%, respectively). **Conclusion** The constituent of bacteria isolated from bile specimens in China from 2020 to 2024 is relatively stable, and the increase in VREM and CRECO detection rates is currently the main problem. Attention should be paid to the resistance of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from bile specimens to carbapenems.

**[Key words]** bile; bacteria; antimicrobial agent; antimicrobial resistance; surveillance; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

胆道感染是临床常见的感染性疾病之一<sup>[1]</sup>。其主要病因是胆道梗阻、胆汁淤积,而胆道结石是导致梗阻的主要原因之一<sup>[2]</sup>。若未获得及时且有效的救治,胆道感染可继发腹腔感染或血流感染,严重威胁患者生命<sup>[3]</sup>。早在 2006 年,我国就已发布全国范围的胆汁来源分离菌监测结果报告<sup>[4]</sup>。当前,我国细菌的分布特征和耐药谱已发生显著变迁,亟需更新的流行病学数据支撑临床决策和耐药防控。了解胆道感染的常见病原菌及其耐药性,对实施针对性治疗具有重要指导意义。本报告旨在分析全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)2020—2024 年胆汁标本分离细菌的构成及耐药性,为临床合理使用抗菌药物提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 数据来源** 全部监测数据来自 2020—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<sup>[5]</sup>。药敏试验结果按照美国临床实验室标准化协会(Clinical and 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<sup>[6]</sup>,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<sup>[7-8]</sup>。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<sup>[9]</sup>。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<sup>[10]</sup>。受篇幅限制,本文仅展示耐药及敏感的结果。

**1.3 统计分析** 依据每例患者统计相同菌株第一株菌的原则,剔除重复菌株。数据统计分析采用 WHONET 5.6 软件和 R4.3.1,采用 Mantel-Haenszel  $\chi^2$  检验分析菌株构成比及耐药率的变化趋势。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 菌株分布情况** 2020—2024 年 CARSS 胆汁标本分离细菌数由 55 052 株上升至 117 438 株,以革兰阴性菌为主,约占 70%。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 位均为肠球菌属细菌,革兰阴性菌中前 3 位均为肠杆菌目细菌。从 5 年的检出率变化趋势来看,肺炎克雷伯菌和产酸克雷伯菌的检出率呈现上升趋势(均  $P < 0.01$ ),而屎肠球菌、粪肠球菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和弗劳地柠檬酸杆菌的检出率呈下降趋势(均  $P < 0.05$ )。此外,胆汁来源主要细菌第 11~17 位的细菌也相对较为稳定,包括鹑鸡肠球菌、嗜麦芽窄食单胞菌、嗜水气单胞菌、表皮葡萄球菌、产气克雷伯菌、奇异变形杆菌和金黄色葡萄球菌,占比为 0.8%~1.5%。前 10 位细菌构成见表 1。

### 2.2 主要分离菌的药敏情况

#### 2.2.1 革兰阴性菌药敏情况

**2.2.1.1 肠杆菌目细菌** 2020—2024 年,大肠埃希菌对大部分抗菌药物的耐药率均呈下降趋势(均  $P < 0.05$ ),对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率呈上升趋势,从 8.7% 增至 14.3%。大肠埃希菌对阿米卡星(1.6%~3.0%)、亚胺培南(1.6%~1.9%)和美罗培南(1.7%~2.0%)的耐药率也均呈上升趋势(均  $P < 0.01$ );对头孢他啶的耐药率从 34.2% 降至 29.8%,对头孢吡肟的耐药率从 30.2% 降至 27.9%;对左氧氟沙星的耐药率从 49.1% 降至 44.2%,对环丙沙星的耐药率从 52.3% 降至 46.8%。见表 2。

表 1 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离前 10 位细菌构成情况(%)  
Table 1 Constituent of top 10 bacteria isolated from bile, CARSS, 2020–2024 (%)

细菌	2020 年 (n=55 052)	2021 年 (n=62 645)	2022 年 (n=82 161)	2023 年 (n=90 309)	2024 年 (n=117 438)	$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
大肠埃希菌	29.5	29.4	29.6	29.9	29.6	1.35	0.25	-
肺炎克雷伯菌	13.4	13.4	13.6	14.2	14.3	50.71	<0.01	↑
屎肠球菌	10.7	10.4	10.0	10.0	10.0	18.93	<0.01	↓
粪肠球菌	8.1	7.7	7.6	7.3	7.0	74.60	<0.01	↓
阴沟肠杆菌	4.4	4.2	4.3	4.3	4.2	0.35	0.55	-
铜绿假单胞菌	4.2	4.1	3.7	3.6	3.5	87.99	<0.01	↓
铅黄肠球菌	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	1.23	0.27	-
产酸克雷伯菌	1.8	2.0	2.0	1.9	2.1	13.07	<0.01	↑
鲍曼不动杆菌	1.8	2.0	1.8	1.6	1.6	52.06	<0.01	↓
弗劳地柠檬酸杆菌	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	6.12	0.01	↓

注:↑表示上升趋势,↓表示下降趋势,-表示无显著变化趋势。

表 2 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离大肠埃希菌的药敏结果  
Table 2 Antimicrobial susceptibility testing results of *Escherichia coli* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
氨苄西林	79.4	17.9	78.5	18.5	78.1	19.0	76.9	20.0	76.9	19.9	4.80	<0.05	↓
氨苄西林/舒巴坦	50.6	32.3	47.7	35.4	45.8	36.7	42.7	38.9	42.1	39.2	163.75	<0.01	↓
哌拉西林/他唑巴坦	8.7	85.6	8.2	86.2	13.8	82.6	13.8	82.9	14.3	82.5	224.23	<0.01	↑
阿莫西林/克拉维酸	21.1	56.2	20.0	58.1	19.1	61.6	18.5	62.0	17.9	64.1	48.01	<0.01	↓
头孢唑林	68.3	21.9	66.9	23.5	66.2	23.5	63.9	25.5	62.9	26.5	45.19	<0.01	↓
头孢呋辛	57.5	37.0	57.0	37.9	55.9	39.3	53.9	40.8	53.6	41.4	55.48	<0.01	↓
头孢他啶	34.2	61.6	33.4	61.5	31.4	63.2	30.5	63.8	29.8	64.2	90.93	<0.01	↓
头孢曲松	55.0	44.4	54.2	45.2	52.5	46.9	50.9	48.6	50.8	48.8	69.15	<0.01	↓
头孢噻肟	53.1	45.7	51.7	47.1	53.2	45.6	51.3	47.3	51.0	47.8	6.75	<0.01	↓
头孢吡肟	30.2	61.6	29.5	62.0	27.8	64.2	27.6	64.6	27.9	64.0	21.16	<0.01	↓
头孢哌酮/舒巴坦	12.7	77.1	11.3	80.1	11.4	80.2	10.6	81.5	10.2	82.7	37.81	<0.01	↓
头孢西丁	19.3	72.4	18.0	73.7	17.6	74.4	16.6	76.3	16.5	76.0	22.03	<0.01	↓
氨曲南	42.4	55.5	41.1	56.6	39.5	57.8	37.9	59.4	36.9	60.1	63.88	<0.01	↓
亚胺培南	1.6	97.9	1.7	97.9	1.7	97.9	1.8	97.8	1.9	97.8	10.99	<0.01	↑
美罗培南	1.8	97.9	1.7	98.0	1.9	97.8	1.8	97.9	2.0	97.8	4.88	<0.05	↑
厄他培南	/	/	1.9	97.5	2.3	97.5	2.3	97.0	2.8	96.6	1.83	0.18	-
阿米卡星	1.9	97.7	1.8	97.9	1.7	98.0	1.6	98.1	3.0	94.7	60.01	<0.01	↑
庆大霉素	27.7	70.8	26.9	72.1	26.4	72.3	24.8	73.9	26.2	69.8	18.29	<0.01	↓
左氧氟沙星	49.1	46.4	47.8	47.7	46.3	49.3	44.4	51.2	44.2	51.2	108.62	<0.01	↓
环丙沙星	52.3	44.0	50.6	45.9	49.2	47.1	47.0	49.2	46.8	49.4	114.73	<0.01	↓
复方磺胺甲噁唑	47.5	52.4	45.8	54.1	45.4	54.5	43.0	56.9	43.9	56.1	72.96	<0.01	↓
替加环素	0.2	99.3	0.2	99.4	0.2	99.3	0.2	99.5	0.2	99.5	<0.01	0.99	-
多黏菌素 B	/	/	1.6	98.4	1.4	98.6	0.8	99.2	1.0	99.0	/	/	-

注:↑表示上升趋势,↓表示下降趋势,-表示无显著变化趋势,/表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

肺炎克雷伯菌仅对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率呈现出具有统计学差异的上升趋势( $P<0.01$ ),其耐药率从 2020 年的 14.2% 升至 2022 年的 17.2%,随后维持在该水平;对头孢曲松的耐药率从 34.5%

降至 29.3%,对头孢吡肟的耐药率从 21.1% 降至 19.3%;对碳青霉烯类药物的耐药率范围为 4.9%~7.6%,5 年间趋势分析显示其耐药率整体呈现下降趋势( $P<0.01$ )。见表 3。

表 3 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离肺炎克雷伯菌的药敏结果

Table 3 Antimicrobial susceptibility testing results of *Klebsiella pneumoniae* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
氨苄西林/舒巴坦	39.1	51.2	37.3	52.3	34.2	56.1	32.9	57.4	31.8	58.0	101.78	<0.01	↓
阿莫西林/克拉维酸	20.6	66.0	20.8	66.2	18.9	70.9	18.1	71.3	16.7	73.1	45.79	<0.01	↓
哌拉西林/他唑巴坦	14.2	80.8	14.3	81.3	17.2	75.3	17.7	74.7	17.4	74.4	61.66	<0.01	↑
头孢唑林	46.6	40.9	46.3	41.5	42.7	44.0	42.7	45.4	40.7	47.4	48.95	<0.01	↓
头孢呋辛	41.8	53.1	40.0	55.0	36.4	58.9	36.7	58.8	35.8	59.6	62.29	<0.01	↓
头孢他啶	25.6	71.5	25.4	72.0	22.5	74.7	22.6	74.8	22.0	75.1	51.14	<0.01	↓
头孢曲松	34.5	64.9	33.3	66.1	30.1	69.5	30.0	69.6	29.3	70.3	65.04	<0.01	↓
头孢噻肟	32.5	65.5	33.6	64.5	30.6	67.5	29.3	68.9	28.9	68.9	17.03	<0.01	↓
头孢吡肟	21.1	75.2	21.0	76.0	18.4	78.7	19.0	78.2	19.3	78.1	14.43	<0.01	↓
头孢哌酮/舒巴坦	14.2	78.8	13.7	80.7	12.3	82.6	13.0	82.4	11.8	83.6	19.17	<0.01	↓
头孢西丁	22.7	72.0	22.5	72.6	21.1	75.1	20.9	74.8	18.9	76.8	32.30	<0.01	↓
氨曲南	28.0	70.8	27.6	71.4	24.6	74.3	24.3	74.2	24.6	74.2	32.53	<0.01	↓
亚胺培南	5.8	92.9	6.6	91.8	5.1	93.5	5.7	93.2	4.9	94.2	16.48	<0.01	↓
美罗培南	6.5	92.7	7.6	91.7	6.0	93.3	6.5	93.1	5.8	93.8	9.32	<0.01	↓
厄他培南	/	/	5.9	93.5	5.0	94.6	5.7	93.2	4.9	94.2	2.19	0.14	—
阿米卡星	4.3	95.6	4.3	95.5	3.7	96.2	3.8	96.1	4.5	93.7	0.20	0.66	—
庆大霉素	16.2	82.7	16.3	82.8	14.2	84.8	14.5	84.3	15.0	80.8	7.71	<0.01	↓
左氧氟沙星	22.9	72.6	21.7	74.1	20.0	75.9	19.5	76.3	19.2	76.2	48.91	<0.01	↓
环丙沙星	26.4	68.9	25.5	69.9	23.4	72.2	22.8	72.6	22.9	72.7	30.49	<0.01	↓
复方磺胺甲噁唑	31.6	68.2	28.5	71.4	26.7	73.2	25.0	74.9	25.5	74.5	105.62	<0.01	↓
替加环素	5.5	89.0	4.6	90.3	5.0	90.9	5.0	90.9	4.2	92.5	6.25	0.01	↓
多黏菌素 B	/	/	0.8	99.2	2.5	97.5	1.9	98.1	1.1	98.9	/	/	—

注:↑表示上升趋势,↓表示下降趋势,—表示无显著变化趋势,/表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

阴沟肠杆菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率呈上升趋势,从 21.6% 升至 37.6%( $P<0.01$ );对头孢哌酮/舒巴坦、阿米卡星和庆大霉素的耐药率也均呈上升趋势( $P<0.05$ )。阴沟肠杆菌对第三代头孢菌素类药物的耐药率为 43%~52%,对头孢曲松和头孢他啶的耐药率呈下降趋势( $P<0.01$ ),对头孢噻肟和头孢吡肟的耐药率未观察到明显变化趋势( $P>0.05$ );对亚胺培南和美罗培南的耐药率低于 4%,对厄他培南的耐药率为 9.4%~11.2%。见表 4。

弗劳地柠檬酸杆菌对哌拉西林/他唑巴坦呈上升趋势,从 2021 年的 15.0% 升至 2022 的 39.7%;

对亚胺培南和美罗培南的耐药率低于 5%,对亚胺培南的耐药率呈下降趋势( $P<0.05$ )。见表 5。

2.2.1.2 不发酵糖的革兰阴性菌 铜绿假单胞菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率呈上升趋势( $P<0.01$ ),从 2020 年的 15.0% 升至 2024 年的 20.5%;对头孢他啶的耐药率呈下降趋势( $P<0.01$ ),从 21.4% 降至 19.0%;对亚胺培南和美罗培南的耐药率在 5 年间变化差异无统计学意义,分别在 24%~26%、17%~20% 的范围内波动;对左氧氟沙星的耐药率为 10.7%~12.7%,对环丙沙星的耐药率为 9.0%~10.6%。见表 6。

表 4 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离阴沟肠杆菌的药敏结果

Table 4 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterobacter cloacae* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
哌拉西林/他唑巴坦	21.6	63.1	23.8	62.3	37.7	56.4	39.3	55.0	37.6	57.0	321.05	<0.01	↑
头孢他啶	45.8	52.3	45.9	51.3	45.8	51.8	46.7	51.6	43.6	54.2	11.23	<0.01	↓
头孢曲松	51.3	46.4	50.6	47.4	50.0	48.3	49.1	49.3	48.0	50.8	8.84	<0.01	↓
头孢噻肟	49.8	48.5	44.9	52.0	48.4	48.9	51.1	46.1	46.8	49.7	0.40	0.53	—
头孢吡肟	10.3	83.3	9.4	82.2	8.6	83.3	10.5	81.6	9.5	82.7	0.28	0.60	—
头孢哌酮/舒巴坦	14.8	71.0	15.9	70.8	16.1	69.3	18.0	69.0	16.1	72.5	5.56	0.02	↑
氨曲南	44.8	52.8	43.4	53.7	44.0	54.1	42.7	54.9	40.0	57.8	15.75	<0.01	↓
亚胺培南	3.6	92.3	3.6	92.1	3.8	92.8	3.0	93.3	3.1	93.9	5.86	0.02	↓
美罗培南	2.7	96.5	3.2	95.8	3.5	95.5	2.9	96.5	3.0	96.6	0.07	0.79	—
厄他培南	/	/	9.7	86.0	9.4	86.6	11.2	83.9	9.5	85.7	<0.01	0.96	—
阿米卡星	0.7	98.8	0.6	98.8	0.9	98.9	0.7	99.1	1.6	96.4	42.14	<0.01	↑
庆大霉素	4.7	94.8	5.0	94.2	5.9	93.5	5.2	94.1	6.2	90.1	5.76	0.02	↑
左氧氟沙星	9.0	86.6	10.1	85.6	8.6	86.7	9.1	86.4	8.1	87.1	2.52	0.11	—
环丙沙星	11.2	84.0	12.5	82.9	11.9	84.1	11.4	84.8	10.8	84.9	1.37	0.24	—
复方磺胺甲噁唑	12.6	87.4	12.4	87.6	11.5	88.5	11.1	88.9	9.9	90.0	19.34	<0.01	↓
替加环素	4.5	91.4	3.7	93.2	3.8	93.5	4.0	92.6	3.5	93.8	2.30	0.13	—
多黏菌素 B	/	/	6.0	94.0	8.8	91.2	7.3	92.7	5.9	94.1	/	/	—

注: ↑ 表示上升趋势, ↓ 表示下降趋势, — 表示无显著变化趋势, / 表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

表 5 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离弗劳地柠檬酸杆菌的药敏结果

Table 5 Antimicrobial susceptibility testing results of *Citrobacter freundii* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
哌拉西林/他唑巴坦	19.1	60.9	15.0	63.4	39.7	50.7	33.5	57.6	36.4	56.4	129.81	<0.01	↑
头孢他啶	58.4	39.3	57.7	40.5	57.4	39.8	55.2	42.6	52.3	44.9	15.63	<0.01	↓
头孢曲松	63.1	36.0	64.3	35.0	63.1	36.0	60.0	38.9	56.2	42.6	21.08	<0.01	↓
头孢噻肟	60.2	37.5	64.9	33.9	62.5	36.9	59.9	37.4	59.7	38.4	0.28	0.60	—
头孢吡肟	9.6	85.4	9.6	86.5	9.8	86.4	8.9	86.7	8.5	87.2	1.15	0.28	—
头孢哌酮/舒巴坦	12.5	67.6	10.9	70.3	13.9	70.0	12.2	73.6	11.4	75.5	0.44	0.51	—
氨曲南	53.8	42.3	54.5	40.8	53.8	42.4	48.4	47.9	47.4	48.4	16.32	<0.01	↓
亚胺培南	4.4	93.3	2.8	94.0	4.2	93.0	3.0	94.4	3.3	94.9	4.27	0.04	↓
美罗培南	3.3	96.1	2.8	96.5	4.2	95.5	2.4	96.9	3.2	96.4	0.14	0.71	—
厄他培南	/	/	3.0	85.3	5.0	94.0	3.0	95.7	3.2	94.8	0.05	0.83	—
阿米卡星	1.3	98.5	0.9	98.9	0.5	99.1	1.2	98.5	2.6	95.7	31.81	<0.01	↑
庆大霉素	12.1	87.7	9.9	89.7	9.2	90.0	9.0	90.4	10.0	87.1	3.86	0.05	↓
左氧氟沙星	15.7	76.8	14.6	78.1	13.0	79.5	13.4	79.0	13.3	79.4	6.54	0.01	↓
环丙沙星	22.4	71.0	19.8	75.1	16.6	77.0	17.8	75.7	17.3	77.1	13.56	<0.01	↓
复方磺胺甲噁唑	22.3	77.6	20.7	79.3	19.6	80.4	19.9	80.1	19.6	80.4	4.54	0.03	↓
替加环素	0.3	97.9	0.6	97.7	1.3	96.7	0.4	97.8	0.5	97.3	1.25	0.26	—
多黏菌素 B	/	/	6.8	93.2	3.9	96.1	5.2	94.8	7.0	93.0	/	/	—

注: ↑ 表示上升趋势, ↓ 表示下降趋势, — 表示无显著变化趋势, / 表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

表 6 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离铜绿假单胞菌的药敏结果

Table 6 Antimicrobial susceptibility testing results of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
哌拉西林	22.5	65.2	21.2	66.5	21.0	67.1	19.1	68.4	25.3	66.6	1.15	0.28	—
哌拉西林/他唑巴坦	15.0	71.1	16.2	71.9	15.9	73.0	15.8	72.1	20.5	73.7	45.42	<0.01	↑
头孢他啶	21.4	72.4	21.3	72.7	20.2	73.3	20.3	74.0	19.0	75.3	11.23	<0.01	↓
头孢吡肟	12.2	77.6	10.5	78.6	9.0	78.4	8.6	80.1	8.0	79.6	32.74	<0.01	↓
头孢哌酮/舒巴坦	16.0	71.0	14.6	70.9	15.2	71.2	14.6	73.5	14.8	73.9	1.93	0.16	—
氨曲南	23.2	58.9	24.3	57.4	22.5	58.3	21.5	59.3	20.6	60.4	4.88	<0.05	↓
亚胺培南	24.7	70.7	25.6	70.9	24.5	70.8	24.5	71.9	24.1	73.5	0.81	0.37	—
美罗培南	17.4	74.4	19.5	73.6	17.2	75.2	18.2	74.2	17.2	75.4	0.04	0.84	—
阿米卡星	1.8	96.6	2.1	97.0	2.0	96.9	2.0	97.1	1.8	97.3	0.40	0.53	—
庆大霉素	6.5	89.6	6.5	89.4	6.9	89.7	7.3	89.4	6.0	90.7	0.98	0.32	—
左氧氟沙星	12.7	80.4	11.0	81.4	12.3	79.6	12.4	79.7	10.7	81.3	7.15	<0.05	↓
环丙沙星	10.6	83.4	9.3	84.9	10.2	83.9	9.1	84.7	9.0	86.2	7.97	<0.01	↓
多黏菌素 B	1.3	97.9	1.8	98.2	3.2	96.8	2.2	97.8	0.9	99.1	0.69	0.41	—

注: ↑ 表示上升趋势, ↓ 表示下降趋势, — 表示无显著变化趋势, / 表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

鲍曼不动杆菌对头孢哌酮/舒巴坦的耐药率为 27.5%~30.2%;对米诺环素的耐药率呈下降趋势( $P<0.01$ ),从 2020 年的 12.6% 降至 2022—

2023 年的 9.7%;对多黏菌素 B 的耐药率低于 3%;对亚胺培南的耐药率为 38.1%~42.5%,对美罗培南的耐药率为 39.3%~45.0%。见表 7。

表 7 2020—2024 年 CARSS 胆汁分离鲍曼不动杆菌的药敏结果

Table 7 Antimicrobial susceptibility testing results of *Acinetobacter baumannii* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
氨基西林/舒巴坦	39.8	56.1	42.3	51.6	41.1	54.4	40.6	54.8	36.2	60.9	3.51	0.06	—
哌拉西林/他唑巴坦	39.4	56.0	47.7	48.8	45.1	51.2	44.5	51.2	42.0	54.8	3.73	<0.05	↓
头孢他啶	41.3	51.4	46.3	48.8	43.0	52.9	42.9	53.1	39.0	57.4	6.55	<0.05	↓
头孢吡肟	42.4	53.6	42.7	52.8	40.3	54.3	38.1	55.6	36.3	57.9	10.61	<0.01	↓
头孢哌酮/舒巴坦	27.5	62.2	29.7	60.2	30.2	60.6	28.8	61.9	28.4	64.2	0.23	0.63	—
亚胺培南	39.6	59.7	42.5	56.5	40.5	58.9	40.4	58.9	38.1	61.4	1.83	0.18	—
美罗培南	39.3	60.3	45.0	54.4	43.5	55.6	41.4	57.3	40.4	59.0	0.50	0.48	—
阿米卡星	25.3	73.4	27.8	71.4	27.0	71.5	26.4	71.7	24.9	73.3	0.17	0.68	—
庆大霉素	35.8	60.5	40.5	55.9	37.7	59.7	36.7	60.8	32.4	64.6	3.12	0.08	—
米诺环素	12.6	77.4	11.1	72.9	9.7	77.3	9.7	78.2	10.5	77.2	4.31	<0.05	↓
左氧氟沙星	32.6	59.4	37.8	55.6	34.7	58.9	33.7	59.9	31.6	63.4	1.34	0.25	—
环丙沙星	40.5	57.7	44.7	54.7	42.4	56.6	40.5	58.7	38.3	60.9	3.23	0.07	—
多黏菌素 B	2.9	97.1	1.2	98.8	0.6	99.4	1.7	98.3	2.0	98.0	0.41	0.52	—

注: ↑ 表示上升趋势, ↓ 表示下降趋势, — 表示无显著变化趋势。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

2.2.2 肠球菌属 粪肠球菌对氨苄西林高度敏感,其耐药率维持在较低水平,总体呈下降趋势( $P < 0.05$ ),从3.7%降至2.5%;对万古霉素、利奈唑胺、和替考拉宁的耐药率低于3%;对利福平的耐药率为48.5%~57.3%。见表8。

屎肠球菌对氨苄西林耐药率维持在56.6%~

58.6%。对万古霉素、利奈唑胺和替考拉宁的耐药率均低于3%,但其中对万古霉素(从0.4%增至1.7%)和替考拉宁(从0.6%增至2.6%)的耐药率均呈显著上升趋势( $P < 0.01$ )。对利福平的耐药率为62.8%~67.7%。见表9。

表8 2020—2024年CARSS胆汁分离粪肠球菌的药敏结果

Table 8 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecalis* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020年		2021年		2022年		2023年		2024年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
氨苄西林	3.7	96.3	3.3	96.7	3.6	96.4	3.5	96.5	2.5	97.5	16.29	<0.01	↓
高浓度庆大霉素	14.4	85.6	13.7	86.2	14.3	85.7	15.2	84.7	15.0	85.0	2.37	0.12	—
高浓度链霉素	15.5	84.5	12.9	87.0	13.7	86.3	13.5	86.5	14.1	85.9	4.88	<0.05	↓
万古霉素	0.2	99.6	0.2	99.5	0.2	99.6	0.2	99.5	0.2	99.6	<0.01	0.96	—
替考拉宁	0.6	99.3	0.3	99.6	0.5	99.4	0.6	99.3	0.4	99.6	1.84	0.17	—
利奈唑胺	1.3	95.8	1.6	96.1	1.8	96.5	2.1	96.2	1.7	96.5	7.91	<0.01	↑
左氧氟沙星	12.2	85.3	11.4	85.1	12.8	84.4	13.8	83.9	/	/	4.31	<0.05	↑
环丙沙星	15.0	76.9	14.7	76.5	16.9	74.3	16.2	76.8	/	/	0.68	0.41	—
利福平	52.8	30.9	57.3	28.1	54.8	31.9	48.5	30.7	55.8	29.2	<0.01	0.95	—

注:↑表示上升趋势,↓表示下降趋势,—表示无显著变化趋势,/表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

表9 2020—2024年CARSS胆汁分离屎肠球菌的药敏结果

Table 9 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecium* isolated from bile, CARSS, 2020–2024

抗菌药物	2020年		2021年		2022年		2023年		2024年		$\chi^2$ 趋势	P	变化趋势
	R(%)	S(%)											
氨苄西林	57.8	42.2	57.4	42.6	58.3	41.7	56.6	43.4	58.6	41.4	0.81	0.37	—
高浓度庆大霉素	25.8	74.2	24.2	75.7	21.6	78.3	21.2	78.8	21.9	78.1	37.64	<0.01	↓
高浓度链霉素	29.4	70.6	25.4	74.5	22.5	77.4	20.7	79.3	20.0	79.9	63.88	<0.01	↓
万古霉素	0.4	99.5	0.6	99.2	0.8	99.0	1.2	98.6	1.7	98.0	56.23	<0.01	↑
替考拉宁	0.6	99.3	0.7	99.2	1.6	98.1	1.9	98.0	2.6	97.2	47.92	<0.01	↑
利奈唑胺	0.5	98.5	0.4	98.7	0.6	98.5	0.5	98.8	0.5	98.8	<0.01	0.98	—
左氧氟沙星	58.5	31.5	56.6	32.5	56.8	33.0	55.6	34.6	/	/	1.75	0.19	—
环丙沙星	60.7	31.0	59.6	32.1	58.7	32.8	57.7	34.0	/	/	1.14	0.29	—
利福平	62.8	31.2	64.3	28.4	67.7	26.5	63.5	28.8	65.6	26.4	0.78	0.38	—

注:↑表示上升趋势,↓表示下降趋势,—表示无显著变化趋势,/表示暂无数据。仅对耐药率进行趋势卡方检验。

2.3 重点特殊耐药菌检出率 胆汁标本分离的头孢噻肟或头孢曲松耐药大肠埃希菌(CTX/CRO-R ECO)的检出率从2014年的58.9%降至2024年的51.2%,头孢噻肟或头孢曲松耐药肺炎克雷伯

菌(CTX/CRO-R KPN)的检出率从36.7%降至29.5%;耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRABA)的检出率总体呈下降趋势,从2014年的55.3%降至2024年的38.5%;耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌

(CRPAE) 的检出率在 11 年间于 22.9%~28.0% 之间波动, 未呈现明显的单向趋势。耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKPN)、耐碳青霉烯类大肠埃希菌(CRECO)和耐万古霉素屎肠球菌(VREM)的检出率均呈上升趋势。CRKPN 的检出率从 2014 年的 3.5% 升至 2024 年的 5.9%。CRECO 的检出率从 1.1% 升至 2.6%。VREM 的检出率在 2020 年降至最低点 0.4% 后, 逐年回升至 2024 年的 1.7%。见图 1。

2020—2023 年, 源于胆汁标本的 CTX/CRO-R

ECO、CTX/CRO-R KPN、CRECO 和 CRPAE 的检出率, 每年均高于全部标本的总体水平。如 2023 年胆汁来源的 CRPAE 检出率(25.6%)高于全部标本的水平(16.3%)。同样, CTX/CRO-R ECO 的检出率在胆汁中也高出近 3 个百分点(51.4% VS 48.9%)。

CRKPN、CRABA 和 VREM 的检出率在胆汁标本中则持续低于全部标本的总体水平。CRABA 2023 年在胆汁中的检出率(40.4%)远低于全部标本的 55.5%。CRKPN(7.0% VS 10.8%)和 VREM(1.2% VS 2.9%)也表现出同样的特点。见表 10。

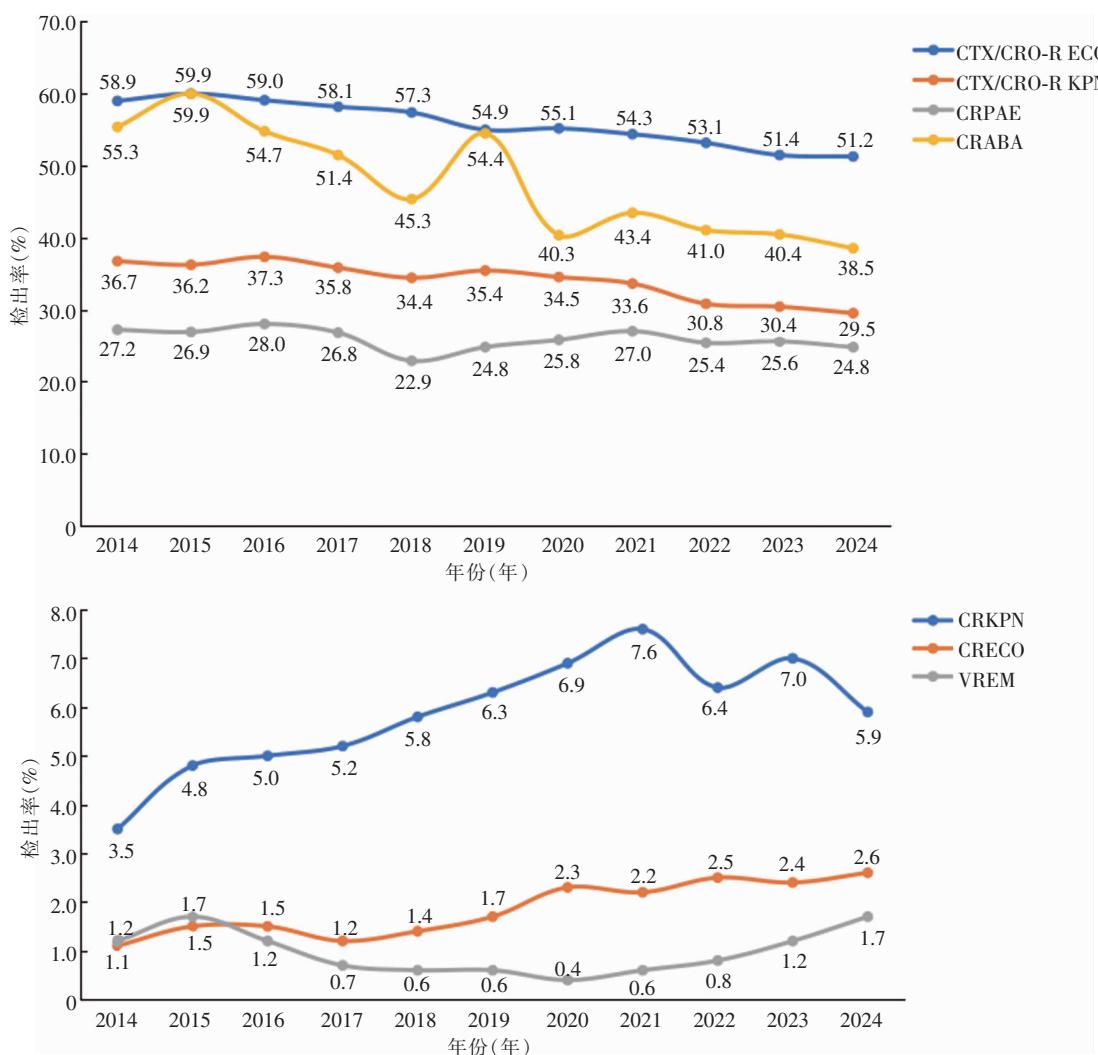


图 1 2014—2024 年 CARSS 胆汁标本来源的重点特殊耐药菌检出率及变化趋势(%)

**Figure 1** Detection rates and the changing trend of special antimicrobial-resistant bacteria from bile specimens, CARSS, 2014–2024 (%)

表 10 2020—2024 年 CARSS 胆汁来源与全部标本来源的重要耐药菌检出率对比(%)

**Table 10** Comparison in isolation rates of the major antimicrobial-resistance bacteria from bile and all specimens, CARSS, 2020—2024 (%)

重点耐药菌	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		对比结果
	胆汁	全部	胆汁	全部	胆汁	全部	胆汁	全部	胆汁	全部	
CTX/CRO-R ECO	55.1	51.6	54.3	50.0	53.1	48.6	51.4	48.9	51.2	/	↑
CTX/CRO-R-KPN	34.5	31.1	33.6	29.8	30.8	27.2	30.4	27.7	29.5	/	↑
CRKPN	6.9	10.9	7.6	11.3	6.4	10.0	7.0	10.8	5.9	/	↓
CRECO	2.3	1.6	2.2	1.6	2.5	1.5	2.4	1.7	2.6	/	↑
CRABA	40.3	53.7	43.4	54.3	41.0	53.4	40.4	55.5	38.5	/	↓
CRPAE	25.8	18.3	27.0	17.7	25.4	16.6	25.6	16.3	24.8	/	↑
VREM	0.4	1.0	0.6	1.3	0.8	1.7	1.2	2.9	1.7	/	↓

注:↑表示其在胆汁标本中检出率更高,↓表示更低,/表示暂无数据。

### 3 讨论

**3.1 胆汁标本分离细菌谱** 2020—2024 年 5 年监测期间,胆道感染病原体的流行病学特征在主要构成上表现稳定。前 4 位分离菌株及顺位保持不变,均为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、屎肠球菌和粪肠球菌。此特点与 CARSS 在 2014—2019 年的监测数据一致<sup>[11]</sup>。病理状态下,由于胆道系统的特殊解剖结构和生理功能,肠道内细菌可通过 Vater 壶腹逆行进入胆道,也可通过循环系统侵入而发生感染<sup>[12]</sup>。该监测周期中,胆汁分离菌的革兰阴性菌以肠杆菌目为主,革兰阳性菌以肠球菌属为主的特点,印证了胆道感染病原菌来自肠道的观点。

2020—2024 年监测周期主要细菌的构成顺位较 2010 年卫生部全国细菌耐药监测网(Mohnarin)的监测结果已有明显差异<sup>[13]</sup>。2010 年,肺炎克雷伯菌在我国胆汁标本主要分离细菌中占第 4 位(8.5%),低于屎肠球菌和粪肠球菌;铅黄肠球菌由 2010 年的第 19 位(1.0%)上升至 2020 年以来的第 7 位,产酸克雷伯菌由 2010 年的第 20 位(1.0%)上升至 2020 年以来的第 8 位。这一细菌谱的变迁原因需要进一步研究。然而,在整体稳定性的背景下,肺炎克雷伯菌和产酸克雷伯菌的检出率呈现出上升趋势( $P<0.01$ )。克雷伯菌属作为耐药问题突出的病原体,其在胆道感染中的比重增加值得关注。

**3.2 胆汁标本分离细菌的耐药性分析** 2020—2024 年胆汁分离的 5 种主要肠杆菌目细菌对绝大部分被检测抗菌药物的耐药性均稳中有降。如大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对头孢菌素类抗生素的耐药

性在近三年内均未升高,其中耐药率相对较低的头孢他啶和头孢吡肟的耐药率均呈下降趋势(均  $P<0.05$ )。

特别值得注意的是,本次分析的 4 种肠杆菌目细菌对哌拉西林/他唑巴坦(TZP)的耐药率普遍上升,尤其以 2021—2022 年之间上升明显。其中,2022 年 CLSI M100 第 32 版 TZP 的折点调整应是这次跃升的主要驱动因素。肠杆菌目细菌的折点中,16  $\mu\text{g}/\text{mL}$  被定义为技术不确定区(area of technical uncertainty, ATU),纸片扩散法折点中 17~19 mm 也被归为 ATU。此次调整意味着以前可能被判定为敏感的菌株现在被重新分类为中介或耐药<sup>[14]</sup>。除折点变更外,随着临床 TZP 广泛使用所带来的筛选压力,目前尚不能排除真实世界中耐药机制改变的原因。考虑到 CRKPN 在 2022 年的检出率出现下降,这种趋势的产生可能是由非碳青霉烯酶耐药机制驱动的,如高水平超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ESBLs)/AmpC 酶与外膜孔蛋白缺失的协同作用。

总之,2022 年出现的 TZP 耐药率“跃升”考虑系技术标准收紧与真实耐药性增加共同作用的结果。这也提示未来需特别关注折点更新对耐药监测数据的干扰,并通过分子层面的耐药机制研究区分真实耐药性增长与技术带来的扰动,以精准指导抗菌药物政策调整。

铜绿假单胞菌对 TZP 耐药率同样呈现出明确的上升趋势,然而鲍曼不动杆菌对其耐药率却呈下降趋势。铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对第三/四代头孢菌素(头孢他啶、头孢吡肟)的耐药率均呈现出下降趋势。这反映了近年来抗菌药物管理(AMS)在限制此类广谱头孢菌素使用方面取得的成效。在其他

关键治疗药物方面,铜绿假单胞菌对氟喹诺酮类(左氧氟沙星、环丙沙星)的耐药率持续下降;而对于耐药性严峻的鲍曼不动杆菌,其对米诺环素耐药率下降,同时,对头孢哌酮/舒巴坦及多黏菌素 B 等药物的耐药率保持稳定,这些药物仍然在鲍曼不动杆菌感染的临床治疗中占有重要位置。

肠球菌属方面,粪肠球菌对氨苄西林保持高度敏感(耐药率<4%),且 5 年间耐药率呈显著下降趋势,其仍然是治疗粪肠球菌感染的可靠选择。值得警惕的是,屎肠球菌对万古霉素和替考拉宁的耐药率均呈现出上升趋势。万古霉素的耐药率从 2020 年的 0.4% 增至 2024 年的 1.7%,而替考拉宁的耐药率则由 0.6% 增至 2.6%。两种药物耐药率的协同上升,可能提示其耐药机制主要是由 *vanA* 基因介导<sup>[15]</sup>,然而具体的耐药机制和传播原因仍需要进一步研究。粪肠球菌对这两种糖肽类药物的耐药率维持在较低水平波动。

**3.3 重点特殊耐药菌检出率的变迁情况** 胆汁标本中的 CTX/CRO-R ECO、CTX/CRO-R KPN 检出率持续下降;VREM 的检出率在 2020 年出现明显的拐点,这些特点与我国总体的趋势保持一致<sup>[11]</sup>。CRECO 的检出率绝对值虽然较低,但 11 年间一直处于缓慢的上升中。CRKPN 的检出率自 2021 年出现了明显回落。

将胆汁标本的重点特殊耐药菌检出率与所有标本的总体水平进行对比,可以更清晰地揭示胆道感染的特殊性。数据显示,CTX/CRO-R ECO、CTX/CRO-R KPN、CRECO 和 CRPAE 在胆汁中的检出率,持续高于全国总体水平。提示胆道作为一个与肠道紧密联系,且易于发生梗阻、引流等侵入性操作的部位,为肠杆菌目细菌和铜绿假单胞菌的定植和感染提供了条件。尤其是 CRPAE,其在胆汁中的高检出率可能与其易在胆道镜等医疗器械上形成生物膜的特性有关<sup>[16]</sup>。与此相反,CRKPN、CRABA 和 VREM 这三类在全部标本中极为重要的耐药菌,其在胆汁中的检出率却持续低于总体水平。此现象可能反映了不同耐药菌的主要流行场景差异。CRKPN、CRABA 和 VREM 的流行往往与 ICU 等特定高风险区域内的医院感染暴发密切相关,其在胆汁中检出率偏低,可能提示大部分胆道感染并非源于此类环境。

本报告分析了 2020—2024 年我国胆汁标本的细菌构成和耐药性变迁的特点,结合 2014—2019 年监测周期的结果<sup>[11]</sup>,系统展示我国近 11 年间胆道

感染病原学的演变。结果显示,胆汁分离菌的菌谱构成相对稳定,但肺炎克雷伯菌占比呈上升趋势;在耐药性方面,病原菌对多数头孢菌素的耐药率下降,但对 TZP 的耐药率普遍上升,且 VREM 和 CRECO 的检出率呈增长态势。此外,胆汁标本的耐药菌构成具有特殊性,其 CRPAE 检出率高于其他标本,而 CRABA、CRKPN 检出率则相对更低。

本研究的结果提示应将工作重点聚焦于以下几个方面。首先,应继续加强对胆汁等特殊部位标本的持续、动态监测,本研究已证实标本的特异性监测对于制定精准的医院感染防控策略和经验性用药指南至关重要,在治疗胆道感染经验性使用抗菌药物时,应充分考虑可能的病原菌及其耐药性,尤其是当地与全国细菌耐药监测结果;其次,鉴于 CRPAE 等在胆汁中的高检出率,需重视对胆道介入操作及相关医疗器械(如胆道支架)引起的感染的预防与控制;最后,应针对胆汁标本分离菌株深入开展研究,以明确驱动 TZP 耐药率上升的主要机制,并持续追踪 VRE 和 CRECO 的流行动态,为遏制其传播提供科学依据。

## [参考文献]

- [1] Strohäker J, Wiegand L, Beltzer C, et al. Clinical presentation and incidence of anaerobic bacteria in surgically treated biliary tract infections and cholecystitis[J]. *Antibiotics* (Basel), 2021, 10(1): 71.
- [2] 中华医学会外科学分会胆道外科学组. 急性胆道系统感染的诊断和治疗指南(2021 版)[J]. 中华外科杂志, 2021, 59(6): 422–429.
- [3] Branch of Biliary Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association. Guidelines for diagnosis and treatment of acute biliary tract infections (2021)[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2021, 59(6): 422–429.
- [4] See TC. Acute biliary interventions[J]. *Clin Radiol*, 2020, 75(5): 398.e9–398.e18.
- [5] 薛峰, 肖永红. 2006—2007 年 Mohnarin 胆汁培养病原菌构成与耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18(9): 1248–1251.
- [6] Xue F, Xiao YH. Mohnarin report 2006–2007: bacterial distribution and resistance in biliary tract infections[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2008, 18(9): 1248–1251.
- [7] 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>.
- [8] China Antimicrobial Resistance Surveillance System. *Revision explanation of the technical plan for China Antimicrobial Resistance Surveillance System (2022 Edition)* [EB/OL].

- (2022-04-06) [2025-06-25]. <https://www.carsss.cn/Notice/Details/823>.
- [6] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; M100 - 32nd edition [S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2022.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] FDA. Tigecycline-injection products [EB/OL]. (2023-01-26) [2025-06-25]. <https://www.fda.gov/drugs/development-resources/tigecycline-injection-products>.
- [10] Satlin MJ, Lewis JS II, 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.
- [11] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年胆汁细菌耐药监测报告 [J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 76-84.
- China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria from bile: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014-2019 [J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2021, 20(1): 76-84.
- [12] Abril AG, Villa TG, Sánchez-Pérez Á, et al. The role of the gallbladder, the intestinal barrier and the gut microbiota in the development of food allergies and other disorders [J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(22): 14333.
- [13] 周春妹, 胡必杰, 吕媛. 2010 年度卫生部全国细菌耐药监测网报告: 胆汁培养病原菌的构成及耐药性监测 [J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(1): 18-22.
- Zhou CM, Hu BJ, Lv Y. Mohnarin annual report 2010: distribution of bile culture-derived pathogens and surveillance of drug resistance [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2012, 22(1): 18-22.
- [14] Van Honacker E, Vandendriessche S, Coorevits L, et al. Impact of the introduction of EUCAST's concept of "area of technical uncertainty" [J]. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 2022, 41(2): 203-207.
- [15] Courvalin P. Vancomycin resistance in Gram-positive cocci [J]. *Clinical infectious diseases*, 2006, 42(Suppl 1): S25-S34.
- [16] Lübbert C, Wendt K, Feisthammel J, et al. Epidemiology and resistance patterns of bacterial and fungal colonization of biliary plastic stents: a prospective cohort study [J]. *PLoS One*, 2016, 11(5): e0155479.

(本文编辑:左双燕)

**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 年胆汁细菌耐药监测报告 [J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(12): 1761-1771. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255415.

**Cite this article as:** China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria from bile: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2020-2024 [J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(12): 1761-1771. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255415.