

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20216186

· 论 著 ·

全国细菌耐药监测网 2014—2019 年胸腔积液标本细菌耐药监测报告

全国细菌耐药监测网

[摘要] **目的** 了解我国胸腔积液标本分离病原菌分布特点及耐药情况。**方法** 按照全国细菌耐药监测网 (CARSS) 方案,应用 WHONET 5.6 软件对 2014—2019 年所有 CARSS 成员单位上报的胸腔积液标本分离细菌及药敏结果数据进行分析。**结果** 2014—2019 年胸腔积液标本共分离细菌 75 375 株,革兰阳性(G^+)菌以金黄色葡萄球菌为主;革兰阴性(G^-)菌以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)6 年间的检出率波动在 33.7%~43.4%。MRSA 对所有抗菌药物的耐药率均显著高于甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)。未发现对万古霉素、替考拉宁和利奈唑胺耐药的金黄色葡萄球菌;肺炎链球菌对青霉素的耐药率为 1.1%~7.6%;大多数肠杆菌目细菌对碳青霉烯类抗生素有较好的活性,大肠埃希菌对第三代头孢菌素的耐药率呈略微下降的趋势。**结论** 我国胸腔积液来源细菌检出率及分布变化不大,且 G^+ 菌和 G^- 菌所占比例相当。分离菌对常用抗菌药物呈不同程度的耐药,但部分菌株对部分抗菌药物的耐药率有不同程度的下降。金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌需重点监测,指导临床合理用药。

[关键词] 胸腔积液;细菌;耐药性;胸腔感染;药物敏感性试验;全国细菌耐药监测网

[中图分类号] R181.3⁺2

Antimicrobial resistance of bacteria from pleural effusion specimens: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014—2019

China Antimicrobial Resistance Surveillance System

[Abstract] **Objective** To investigate the distribution characteristics and antimicrobial resistance of pathogens isolated from pleural effusion specimens in China. **Methods** According to China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS) technical program, data of bacteria isolated from pleural effusion specimens and antimicrobial susceptibility testing results reported by CARSS member hospitals in 2014—2019 were analyzed with WHONET 5.6 software. **Results** A total of 75 375 strains of bacteria were isolated from pleural effusion specimens in 2014—2019, Gram-positive bacteria were mainly *Staphylococcus aureus*; Gram-negative bacteria were mainly *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. Isolation rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in 6 years were between 33.7%—43.4%. Resistance rates of MRSA to all antimicrobial agents were all significantly higher than those of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA). Vancomycin-, teicoplanin- and linezolid-resistant *Staphylococcus aureus* were not found; resistance rates of *Streptococcus pneumoniae* to penicillin were 1.1%—7.6%; most Enterobacteriales had good activity on carbapenems, resistance rates of *Escherichia coli* to the third generation cephalosporins showed a slightly downward trend. **Conclusion** Isolation rate and distribution of bacteria from pleural effusion in China changed little, proportion of Gram-positive bacteria and Gram-negative bacteria is similar. Resistance rates of some strains to partial antimicrobial agents decreased in varying degrees. Surveillance on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* should be strengthened to guide clinical rational antimicrobial use.

[Key words] pleural effusion; bacteria; antimicrobial resistance; intra-abdominal infection; antimicrobial susceptibility testing; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

类肺炎性胸腔积液是目前临床上引起胸腔积液的常见病因之一,主要由细菌性肺炎累及胸膜所致,通过有效的抗菌药物治疗,大多数类肺炎性胸腔积液可自行吸收。为了解我国 2014—2019 年胸腔积液标本来源细菌的分布及耐药特点,本研究对全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)成员单位胸腔积液标本中分离菌株的药敏结果进行回顾性分析。

1 资料与方法

1.1 细菌来源 收集 CARSS 成员单位胸腔积液标本分离的菌株,每例患者每种细菌只留取第一菌株(剔除重复菌株)。

1.2 方法

1.2.1 药敏试验 CARSS 成员单位采用全自动微生物分析仪按统一方案对胸腔积液标本中分离的菌株进行常规抗菌药物敏感性试验,采用 K-B 纸片法、E-test 法作为补充,整个操作过程严格按照《全国临床检验操作规程》进行,药敏试验结果参照当年

或上一年度美国临床实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)标准进行结果判读。药敏结果分为敏感(S)、中介(I)、耐药(R),中介结果未在结果中展示。

1.2.2 质量控制 全自动微生物分析仪和药敏纸片扩散法均按照 CLSI 要求进行质量控制。质控菌株:大肠埃希菌 ATCC 25922、金黄色葡萄球菌 ATCC 29213、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、产酶大肠埃希菌 ATCC 35218、肺炎克雷伯菌 ATCC 700603。

1.3 数据分析 数据来源于全国细菌耐药监测网,经 WHONET 5.6 软件进行汇总、处理和分析。

2 结果

2.1 菌种构成 2014 年 1 月—2019 年 12 月纳入分析的 CARSS 成员单位从胸腔积液标本中共分离出细菌 75 375 株,革兰阳性(G⁺)菌和革兰阴性(G⁻)菌所占比例相当。其中 G⁺ 菌以金黄色葡萄球菌为主,G⁻ 菌以大肠埃希菌位居首位。见表 1。

表 1 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液标本分离细菌的菌种分布

Table 1 Distribution of bacteria isolated from pleural effusion specimens, CARSS, 2014 - 2019

细菌	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	菌株数	构成比 (%)	菌株数	构成比 (%)	菌株数	构成比 (%)	菌株数	构成比 (%)	菌株数	构成比 (%)	菌株数	构成比 (%)
大肠埃希菌	1 224	11.8	1 231	11.4	1 479	11.5	1 335	10.9	1 314	9.3	1 184	7.9
金黄色葡萄球菌	808	7.8	909	8.4	1 109	8.6	1 018	8.3	1 133	8.1	1 133	7.5
肺炎克雷伯菌	805	7.7	862	8.0	1 022	7.9	874	7.1	1 036	7.4	1 063	7.1
表皮葡萄球菌	803	7.7	-	-	1 151	8.9	1 258	10.3	1 366	9.7	1 552	10.3
铜绿假单胞菌	795	7.6	732	6.8	843	6.5	603	4.9	702	5.0	742	4.9
鲍曼不动杆菌	780	7.5	803	7.5	832	6.5	592	4.8	683	4.9	747	5.0
屎肠球菌	473	4.6	575	5.3	654	5.1	596	4.9	742	5.3	911	6.1
粪肠球菌	354	3.4	368	3.4	417	3.2	451	3.7	495	3.5	526	3.5
阴沟肠杆菌	279	2.7	266	2.5	328	2.5	294	2.4	373	2.7	374	2.5
其他细菌	4 074	39.2	5 030	46.7	5 036	39.1	5 225	42.7	6 211	44.2	6 800	45.2
合计	10 395	100.0	10 776	100.00	12 871	100.0	12 246	100.0	14 055	100.0	15 032	100.0

注: - 表示未单独列出表皮葡萄球菌的数据。

2.2 分离菌对常见抗菌药物的耐药情况

2.2.1 葡萄球菌属 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MR-SA)6 年间的检出率分别为 43.4%(351/808)、41.8%(380/909)、42.3%(441/1 042)、35.8%(351/981)、33.7%(377/1 119)、35.4%(395/1 115),耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(methicil-

lin-resistant coagulase negative *Staphylococcus*, MRCNS)6 年间的检出率分别为 75.3%(1 541/2 046)、71.4%(1 577/2 208)、74.5%(1 966/2 640)、74.0%(2 087/2 819)、74.5%(2 479/3 327)、74.2%(2 769/3 733)。未发现对万古霉素、替考拉宁和利奈唑胺耐药的金黄色葡萄球菌。葡萄球菌属对抗菌药物的敏感率和耐药率见表 2~7。

表 2 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的金黄色葡萄球菌对抗菌药物的药敏情况

Table 2 Antimicrobial susceptibility testing results of *Staphylococcus aureus* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
阿米卡星	177	15.8	79.7	195	14.4	80.5	286	6.6	90.2	227	6.2	92.5	-	-	-	-	-	-
庆大霉素	748	28.5	68.6	865	30.5	65.9	1 061	24.5	73.0	978	20.6	76.1	1 111	17.1	80.0	1 118	14.4	82.9
万古霉素	759	0.0	100.0	854	0.0	100.0	1 065	0.0	100.0	941	0.0	100.0	1 110	0.0	100.0	1 104	0.0	100.0
替考拉宁	305	0.0	100.0	319	0.0	100.0	411	0.0	100.0	327	0.0	100.0	368	0.0	100.0	403	0.0	100.0
利奈唑胺	754	0.0	100.0	850	0.0	100.0	1 048	0.0	100.0	955	0.0	100.0	1 090	0.0	100.0	1 101	0.0	100.0
红霉素	788	69.0	27.4	887	70.1	25.8	1 065	68.6	29.0	986	63.6	33.4	1 121	64.0	33.8	1 113	62.3	36.0
克林霉素	725	46.9	49.5	825	49.7	47.9	999	46.3	51.3	933	38.6	59.7	1 054	36.5	61.4	1 043	35.8	62.5
左氧氟沙星	610	32.1	66.1	689	34.5	63.4	853	27.7	70.7	790	22.3	76.5	931	19.9	78.9	985	18.3	80.3
复方磺胺甲噁唑	756	20.8	78.7	846	22.1	77.5	1 028	19.6	80.1	952	17.6	82.2	1 084	14.5	85.4	1 085	14.8	85.1
利福平	739	17.3	81.2	840	17.6	81.2	1 011	12.1	86.2	943	9.1	89.7	1 090	5.6	92.9	1 090	4.5	94.0

注：- 表示无数据。

表 3 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的 MRSA 对抗菌药物的耐药率与敏感率(%)

Table 3 Antimicrobial resistance rates and susceptibility rates of MRSA isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019 (%)

抗菌药物	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	24.7	67.5	22.6	68.8	14.4	80.4	15.0	82.5	-	-	-	-
庆大霉素	48.1	48.5	48.6	47.8	40.5	57.4	32.8	63.3	30.3	66.2	21.9	75.3
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
替考拉宁	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
红霉素	84.2	11.7	85.3	9.4	81.2	14.8	81.4	16.3	79.7	17.1	81.7	16.5
克林霉素	67.4	30.0	69.3	28.4	63.4	35.6	56.3	42.8	60.3	38.3	61.0	37.3
左氧氟沙星	63.1	34.2	61.6	36.4	51.0	47.6	45.1	53.8	40.1	58.6	34.0	64.0
复方磺胺甲噁唑	23.3	76.1	22.5	77.2	16.1	83.9	18.0	81.7	14.5	85.5	12.6	87.4
利福平	35.9	61.6	36.1	62.3	27.1	71.7	23.0	75.2	13.6	83.4	10.8	86.2

注：- 表示无数据。

表 4 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的 MSSA 对抗菌药物的耐药率与敏感率(%)

Table 4 Antimicrobial resistance rates and susceptibility rates of MSSA isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019 (%)

抗菌药物	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	8.9	89.1	6.9	91.2	0.6	97.7	1.4	97.9	-	-	-	-
庆大霉素	13.8	83.6	17.6	78.8	12.5	84.5	13.9	82.9	10.4	87.0	10.4	86.9
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
替考拉宁	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
红霉素	57.3	39.4	59.0	37.8	59.4	39.4	53.2	43.4	56.1	42.3	51.6	46.7
克林霉素	31.3	64.3	35.3	62.2	33.6	63.4	28.8	69.3	24.1	73.4	22.1	76.6
左氧氟沙星	8.6	90.3	14.3	83.5	10.0	88.3	9.7	88.9	9.7	89.2	9.6	89.2
复方磺胺甲噁唑	18.9	80.7	21.8	77.9	21.2	78.6	17.8	82.2	14.3	85.5	16.2	83.7
利福平	2.6	96.7	4.1	95.0	0.9	97.0	1.7	97.5	1.7	97.6	1.1	98.3

注：- 表示无数据，MSSA 为甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌。

表 5 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的凝固酶阴性葡萄球菌对抗菌药物的药敏情况

Table 5 Antimicrobial susceptibility testing results of coagulase negative *Staphylococcus* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
阿米卡星	248	8.1	89.1	281	6.0	90.7	457	5.5	92.6	413	2.7	96.9	-	-	-	-	-	-
庆大霉素	1 933	30.2	62.7	2 052	28.3	65.3	2 682	25.6	68.1	2 855	22.6	70.6	3 327	21.4	71.4	3 735	18.3	74.5
万古霉素	1 982	0.0	100.0	2 091	0.0	100.0	2 698	0.0	100.0	2 741	0.0	100.0	3 336	0.0	100.0	3 729	0.0	100.0
替考拉宁	540	0.0	100.0	570	0.0	100.0	784	0.0	100.0	831	0.0	100.0	985	0.0	100.0	891	0.0	100.0
利奈唑胺	1 879	0.0	100.0	2 025	0.0	100.0	2 633	0.0	100.0	2 804	0.0	100.0	3 263	0.0	100.0	3 754	0.1	99.9
红霉素	1 989	75.5	21.6	2 144	76.5	21.1	2 743	76.9	20.7	2 928	74.6	23.2	3 352	74.6	23.4	3 759	74.4	24.1
克林霉素	1 830	36.4	59.5	2 000	36.8	59.5	2 514	35.8	60.9	2 723	33.9	63.0	3 148	33.5	63.6	3 520	33.1	64.6
左氧氟沙星	1 705	51.0	46.6	1 849	49.9	47.8	2 355	49.6	47.6	2 500	47.3	49.8	3 010	50.0	47.8	3 471	50.1	47.9
复方磺胺甲噁唑	1 927	47.4	52.2	2 079	47.6	52.0	2 573	45.8	54.0	2 762	43.8	56.0	3 240	41.9	57.8	3 634	40.2	59.7
利福平	1 866	15.0	84.0	1 969	16.2	82.9	2 539	12.5	86.6	2 787	12.3	86.9	3 300	11.7	87.7	3 710	10.9	88.4

注：- 表示无数据。

表 6 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的 MRCNS 对抗菌药物的耐药率与敏感率(%)

Table 6 Antimicrobial resistance rates and susceptibility rates of MRCNS isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019 (%)

抗菌药物	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	10.9	85.7	7.7	87.9	7.5	89.3	3.0	96.3	-	-	-	-
庆大霉素	37.7	53.6	36.1	56.3	33.0	59.3	29.7	61.9	27.9	63.0	23.8	67.4
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
替考拉宁	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.2	99.8
红霉素	83.3	14.0	84.7	13.2	85.4	12.7	83.6	14.7	82.6	15.4	82.1	16.6
克林霉素	43.2	52.5	44.3	52.1	43.7	53.1	41.1	55.4	40.3	56.5	39.3	58.1
左氧氟沙星	63.5	33.7	63.8	33.8	64.0	33.7	61.8	35.0	63.9	33.8	64.7	33.3
复方磺胺甲噁唑	55.7	43.9	54.7	45.0	54.4	45.4	53.5	46.3	51.0	48.8	48.5	51.3
利福平	18.8	80.2	20.6	78.4	15.8	83.0	15.1	84.3	15.0	84.2	13.8	85.4

注：- 表示无数据。

表 7 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的 MSCNS 对抗菌药物的耐药率与敏感率(%)

Table 7 Antimicrobial resistance rates and susceptibility rates of MSCNS isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019 (%)

抗菌药物	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	1.4	97.3	2.9	96.0	0.7	98.6	0.9	99.1	-	-	-	-
庆大霉素	5.9	92.2	7.6	89.2	4.4	93.7	3.2	95.0	2.4	95.7	2.9	94.7
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
替考拉宁	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
红霉素	51.5	45.0	55.0	41.8	52.8	44.6	50.0	47.2	52.0	46.1	52.9	45.3
克林霉素	16.4	80.1	17.4	78.6	11.9	85.3	13.4	85.2	14.2	84.3	14.0	84.6
左氧氟沙星	9.8	89.1	12.9	85.1	9.0	87.8	9.8	88.9	9.8	88.7	9.6	88.6
复方磺胺甲噁唑	22.3	77.3	29.1	70.2	21.3	78.5	17.4	82.6	16.0	83.9	16.3	83.7
利福平	2.9	96.1	4.5	94.9	1.8	98.0	4.4	95.1	2.1	97.7	2.4	97.0

注：- 表示无数据, MSCNS 为甲氧西林敏感凝固酶阴性葡萄球菌。

2.2.2 肠球菌属 粪肠球菌对氨苄西林、万古霉素、替考拉宁的耐药率呈下降趋势。对氨苄西林耐药率从 2014 年的 13.4% 下降至 2019 年的 6.9%；对万古霉素耐药率 2014 年为 2.3%，2019 年未检测出耐万古霉素的菌株；对替考拉宁耐药率从 2014 年

的 1.7% 下降至 2019 年的 0.5%；屎肠球菌对抗菌药物的耐药率则变化不大。利奈唑胺对屎肠球菌的体外抗菌活性优于粪肠球菌。肠球菌属对抗菌药物的药敏情况见表 8、9。

表 8 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的粪肠球菌对抗菌药物的药敏情况

Table 8 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecalis* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014 - 2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
氨苄西林	328	13.4	86.6	348	10.1	89.9	404	8.7	91.3	416	6.0	94.0	474	8.0	92.0	509	6.9	93.1
高浓度庆大霉素	244	32.0	67.2	273	31.1	68.5	329	35.9	63.8	318	30.8	68.6	377	36.1	63.9	443	35.9	64.1
高浓度链霉素	-	-	-	-	-	-	203	28.1	71.9	212	25.0	75.0	263	22.4	77.6	258	26.0	74.0
万古霉素	343	2.3	96.8	361	1.7	97.0	403	0.0	98.8	441	0.2	99.5	489	1.4	98.4	517	0.0	99.6
替考拉宁	115	1.7	96.5	111	0.9	99.1	140	0.7	97.9	143	0.0	100.0	164	1.2	98.2	191	0.5	99.0
利奈唑胺	294	3.4	93.9	328	2.1	93.9	378	2.1	91.5	390	1.3	93.1	457	1.5	95.4	485	1.4	93.8
米诺环素	27	29.6	55.6	30	50.0	33.3	55	41.8	43.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
左氧氟沙星	284	30.6	67.3	289	28.7	68.5	318	29.9	67.3	329	27.1	70.2	379	27.7	67.5	381	36.7	60.4
利福平	88	60.2	28.4	94	62.8	22.3	129	61.2	24.8	141	54.6	29.1	116	51.7	31.9	111	64.0	19.8

注：- 表示无数据。

表 9 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的屎肠球菌对抗菌药物的药敏情况

Table 9 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus faecium* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014 - 2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
氨苄西林	453	86.1	13.9	552	88.0	12.0	641	88.8	11.2	572	88.3	11.7	717	87.0	13.0	894	89.5	10.5
高浓度庆大霉素	329	50.5	48.6	448	54.5	44.6	510	48.8	50.2	461	51.0	47.9	606	46.7	53.3	785	47.6	52.1
高浓度链霉素	-	-	-	-	-	-	358	41.9	58.1	324	45.4	54.6	440	35.5	64.5	471	37.2	62.8
万古霉素	454	2.2	97.1	554	3.6	96.0	639	2.5	97.2	581	2.6	97.1	735	2.0	97.7	899	1.1	98.8
替考拉宁	184	2.7	97.3	186	1.6	97.3	198	3.5	96.5	176	2.3	97.2	224	0.4	99.1	329	1.2	98.5
利奈唑胺	409	1.0	96.6	529	0.8	97.4	621	0.6	97.4	565	0.7	97.0	707	0.1	98.4	877	0.5	98.2
米诺环素	42	33.3	52.4	45	48.9	44.4	62	35.5	54.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
左氧氟沙星	377	85.1	11.7	472	87.7	8.1	542	86.0	9.4	469	87.0	9.6	609	84.2	11.5	703	85.2	10.4
利福平	121	70.2	19.0	141	73.8	17.7	185	71.9	24.9	135	73.3	21.5	161	72.0	21.7	167	75.4	15.6

注：- 表示无数据。

2.2.3 链球菌属 6 年间肺炎链球菌对青霉素的耐药率为 1.1%~7.6%；对第三代头孢菌素的耐药率为 5.1%~18.2%；对红霉素的耐药率为 87.1%

~94.1%；对左氧氟沙星的耐药率 2015 年最高，达 8.7%；未发现对万古霉素及利奈唑胺耐药的肺炎链球菌。见表 10。

表 10 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的肺炎链球菌对抗菌药物的药敏情况

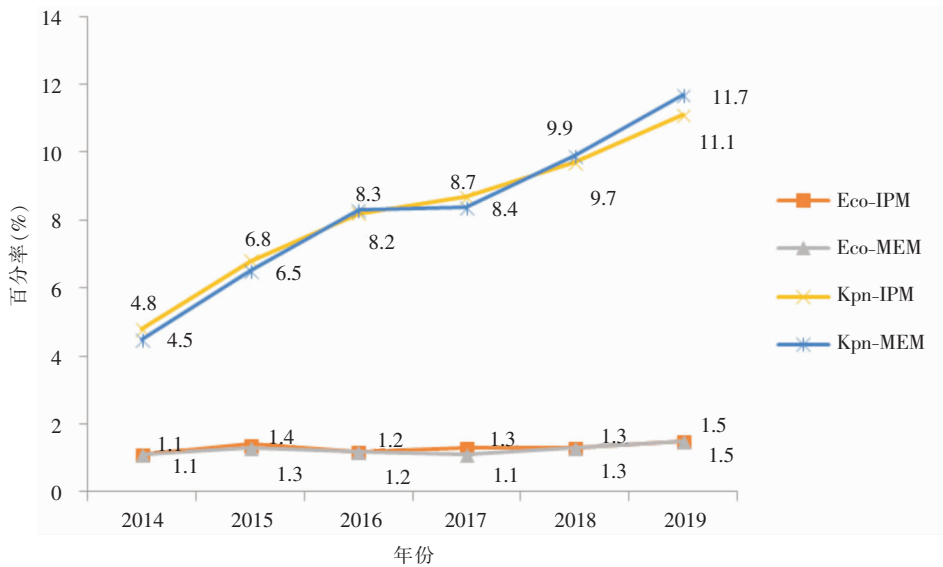
Table 10 Antimicrobial susceptibility testing results of *Streptococcus pneumoniae* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014 - 2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
青霉素 G	66	7.6	78.8	47	6.4	78.7	87	1.1	85.1	70	5.7	87.1	112	1.8	89.3	108	5.6	89.8
头孢曲松	66	15.2	75.8	44	18.2	70.5	80	8.8	83.8	62	14.5	79.0	88	6.8	81.8	97	7.2	87.6
头孢噻肟	95	11.6	78.9	61	11.5	78.7	91	8.8	80.2	74	12.2	78.4	73	6.8	83.6	78	5.1	89.7
万古霉素	145	0.0	100.0	98	0.0	100.0	155	0.0	100.0	116	0.0	100.0	143	0.0	100.0	145	0.0	100.0
利奈唑胺	-	-	-	-	-	-	135	0.0	100.0	95	0.0	100.0	130	0.0	100.0	127	0.0	100.0
红霉素	147	87.1	8.8	100	88.0	7.0	150	87.3	9.3	102	90.2	9.8	141	90.1	9.9	135	94.1	4.4
克林霉素	97	83.5	13.4	63	88.9	7.9	91	90.1	9.9	56	75.0	21.4	83	80.7	18.1	79	83.5	15.2
左氧氟沙星	139	3.6	95.0	92	8.7	90.2	146	4.1	94.5	112	3.6	94.6	139	6.5	92.1	137	5.8	93.4
莫西沙星	80	1.2	96.2	-	-	-	82	4.9	95.1	65	0.0	98.5	79	1.3	97.5	92	2.2	96.7
复方磺胺甲噁唑	132	55.3	31.8	80	68.8	26.2	139	66.2	21.6	94	54.3	29.8	120	56.7	30.8	126	53.2	34.9

注：- 表示无数据。

2.2.4 肠杆菌目细菌 大肠埃希菌对第三代头孢菌素的耐药率在 6 年间下降不明显, 阴沟肠杆菌对头孢噻肟、头孢曲松、左氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑的敏感率高于大肠埃希菌; 大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌对头孢哌酮/舒巴坦及哌拉西林/他唑巴在 6 年间仍然保持高活性, 大肠埃希菌对喹诺酮类 6 年间的敏感率在 37.6%~47.1%, 低于肺炎克雷伯菌、阴沟肠杆菌。对于碳青霉烯类抗生素, 大肠埃希菌的敏感率高于肺炎克雷伯菌和阴沟肠杆菌, 其他肠杆

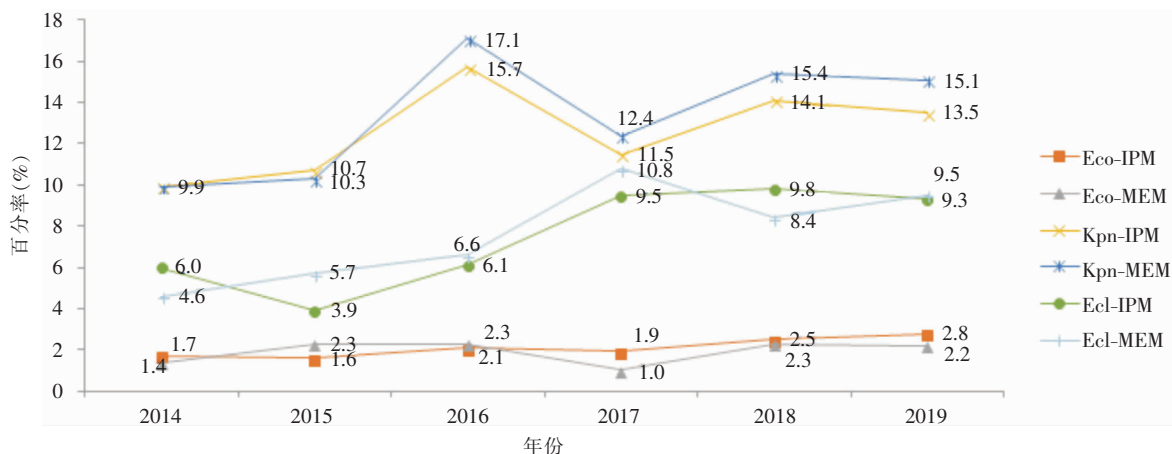
菌目细菌大多对碳青霉烯类抗生素有较好的敏感性。2014—2019 年全国细菌耐药监测总报告中所有标本分离的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗生素的耐药性变迁见图 1, 分离自胸腔积液标本的耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌(carbapenem-resistant Enterobacteriales, CRE)近 6 年的耐药性变迁见图 2。胸腔积液分离的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、阴沟肠杆菌对抗菌药物的耐药情况见表 11~13。



注: Eco-IPM 为耐亚胺培南的大肠埃希菌; Eco-MEM 为耐美罗培南的大肠埃希菌; Kpn-IPM 为耐亚胺培南的肺炎克雷伯菌; Kpn-MEM 为耐美罗培南的肺炎克雷伯菌。

图 1 2014—2019 年 CARSS 患者所有标本分离的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗生素的耐药性变迁

Figure 1 Changes in carbapenem resistance of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolated from all specimens of patients, CARSS, 2014 - 2019



注: Ecl-IPM 为耐亚胺培南的阴沟肠杆菌; Ecl-MEM 为耐美罗培南的阴沟肠杆菌。

图 2 2014—2019 年 CARSS 患者胸腔积液分离的肠杆菌目细菌对碳青霉烯类抗生素的耐药性变迁

Figure 2 Changes in carbapenem resistance of Enterobacteriales isolated from pleural effusion of patients, CARSS, 2014 - 2019

表 11 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的大肠埃希菌对抗菌药物的药敏情况

Table 11 Antimicrobial susceptibility testing results of *Escherichia coli* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014 - 2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
氨基西林	1 098	88.9	8.8	1 135	87.2	11.3	1 341	86.9	12.1	1 108	87.5	11.7	1 183	87.7	11.5	980	88.3	10.5
氨基西林/舒巴坦	848	55.0	21.8	900	56.7	22.8	1 015	53.7	26.9	933	48.4	30.2	987	51.5	26.3	804	51.2	27.2
哌拉西林/他唑巴坦	1 117	5.3	89.1	1 151	5.9	88.5	1 402	7.2	89.3	1 263	4.1	90.1	1 278	6.3	89.6	1 128	7.0	89.3
头孢呋辛	495	70.5	27.3	509	66.4	30.8	658	65.3	31.3	507	63.5	33.7	616	62.0	36.2	697	59.8	37.7
头孢他啶	1 070	34.0	60.5	1 060	34.1	62.6	1 245	33.2	60.9	1 079	28.4	66.5	1 176	30.4	64.7	1 059	28.8	66.7
头孢曲松	809	69.5	30.2	846	63.4	36.2	957	63.8	36.1	920	57.6	42.1	1 010	60.7	38.7	924	60.5	39.0
头孢噻肟	370	68.4	30.5	352	66.8	31.5	417	64.5	34.3	326	60.1	38.3	405	57.3	42.0	360	57.2	41.9
头孢吡肟	998	33.8	52.5	1 058	32.9	56.2	1 215	32.5	54.8	1 196	26.0	63.0	1 217	30.5	59.6	1 098	26.7	62.6
头孢哌酮/舒巴坦	381	11.3	73.8	365	10.7	74.8	493	10.8	74.0	336	7.7	75.6	468	7.5	77.8	594	9.3	80.3
头孢西丁	472	19.5	72.2	456	18.9	74.1	687	19.1	73.7	453	16.1	76.8	445	15.1	74.6	475	11.6	81.7
亚胺培南	1 152	1.7	97.8	1 177	1.6	97.9	1 405	2.1	97.1	1 284	1.9	97.1	1 282	2.5	96.7	1 132	2.8	96.6
美罗培南	622	1.4	98.4	659	2.3	96.7	895	2.3	97.3	733	1.0	98.9	790	2.3	97.3	736	2.2	97.7
厄他培南	472	1.5	96.8	487	1.4	98.2	539	1.7	97.8	546	1.3	98.4	-	-	-	-	-	-
阿米卡星	1 165	4.8	93.9	1 163	5.6	93.3	1 388	4.5	94.2	1 245	3.4	95.8	1 245	3.5	96.1	1 136	3.1	96.4
庆大霉素	1 135	49.6	49.3	1 171	53.2	46.0	1 438	48.9	50.2	1 245	42.2	56.9	1 209	44.0	55.2	989	43.3	55.3
左氧氟沙星	1 135	54.5	40.3	1 139	52.9	42.4	1 396	55.5	40.9	1 251	51.2	45.5	1 273	50.4	47.1	1 125	53.1	42.5
环丙沙星	1 104	59.5	37.6	1 139	57.1	40.2	1 382	60.0	38.1	1 206	55.4	42.5	1 133	53.9	42.9	958	58.1	39.2
复方磺胺甲噁唑	1 082	65.6	33.5	1 083	64.7	35.2	1 334	65.0	34.9	1 224	59.6	40.1	1 243	60.3	39.6	1 070	62.6	37.2

注: - 表示无数据。

表 12 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的肺炎克雷伯菌对抗菌药物的药敏情况

Table 12 Antimicrobial susceptibility testing results of *Klebsiella pneumoniae* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
氨苄西林/舒巴坦	545	42.0	50.3	607	42.7	47.9	681	44.5	48.5	583	38.3	52.0	720	38.8	54.9	707	36.9	55.9
哌拉西林/他唑巴坦	732	13.9	82.2	806	14.5	80.9	962	20.1	75.4	816	15.1	82.1	1 006	18.6	76.6	1 034	17.6	79.6
头孢呋辛	371	44.7	52.3	394	42.1	53.6	456	45.4	50.9	389	40.6	55.3	526	44.3	53.0	616	36.5	59.4
头孢他啶	728	26.0	71.0	757	24.8	71.6	888	31.6	65.4	747	23.4	74.3	899	28.1	68.9	951	24.7	74.4
头孢曲松	574	40.8	58.7	612	38.2	61.3	679	41.8	57.9	603	35.3	64.2	825	37.9	61.6	821	35.0	65.0
头孢噻肟	225	44.0	52.9	254	41.7	54.3	315	41.3	54.9	251	36.7	58.6	287	44.3	55.4	308	36.7	63.3
头孢吡肟	635	24.9	68.3	700	21.7	71.0	902	26.8	65.9	793	23.2	71.6	962	26.2	69.2	1 012	23.9	72.6
头孢哌酮/舒巴坦	294	18.0	71.4	331	17.8	70.1	399	22.8	69.7	270	21.1	70.0	405	22.5	69.4	552	18.7	74.8
头孢西丁	322	18.0	76.7	380	23.4	72.9	445	25.6	71.9	335	26.6	70.1	360	26.7	71.4	452	24.6	71.9
亚胺培南	757	9.9	88.4	823	10.7	86.0	984	15.7	82.3	838	11.5	86.4	1 007	14.1	84.9	1 024	13.5	85.7
美罗培南	435	9.9	89.9	478	10.3	89.1	597	17.1	82.4	502	12.4	86.3	615	15.4	84.1	656	15.1	84.8
厄他培南	304	9.9	89.1	326	7.1	92.9	375	11.2	88.8	325	5.2	94.5	-	-	-	-	-	-
阿米卡星	766	9.7	89.9	815	9.3	90.2	974	12.6	86.9	817	10.4	89.5	993	11.5	88.3	1 028	9.9	90.1
庆大霉素	755	28.1	71.3	804	26.1	72.9	980	31.4	68.0	842	26.0	73.5	945	24.8	74.5	875	22.1	76.8
左氧氟沙星	738	20.5	76.0	785	21.0	75.8	943	26.9	71.0	813	22.1	75.8	1 001	25.4	71.8	1 024	22.8	74.1
环丙沙星	742	23.5	72.2	791	24.3	71.0	953	29.5	67.2	801	24.2	72.7	908	29.2	67.5	841	26.3	70.7
复方磺胺甲噁唑	719	38.2	61.6	774	34.1	65.6	944	33.1	66.7	808	31.8	67.9	986	33.6	66.3	971	33.9	65.9

注：- 表示无数据。

表 13 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的阴沟肠杆菌对抗菌药物的药敏情况

Table 13 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterobacter cloacae* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
哌拉西林/他唑巴坦	255	13.3	76.1	248	12.1	78.2	311	13.5	76.5	273	16.1	72.2	360	16.4	71.9	345	17.4	69.9
头孢他啶	250	39.2	58.4	239	34.7	63.2	291	42.6	54.6	258	37.6	60.5	343	36.4	61.8	343	37.3	61.5
头孢曲松	191	53.9	42.4	173	47.4	50.3	210	41.9	57.1	190	44.7	54.2	282	41.8	55.7	263	47.1	51.7
头孢噻肟	89	50.6	42.7	93	41.9	49.5	106	51.9	45.3	85	48.2	47.1	104	45.2	50.0	88	45.5	53.4
头孢吡肟	220	20.9	68.6	212	15.1	75.5	273	19.4	71.4	255	20.0	71.8	335	20.6	72.8	358	19.6	72.3
头孢哌酮/舒巴坦	88	18.2	70.5	81	14.8	71.6	124	19.4	69.4	99	21.2	67.7	136	13.2	77.9	180	18.3	71.7
亚胺培南	266	6.0	89.8	256	3.9	94.1	314	6.1	89.8	285	9.5	84.6	366	9.8	87.7	367	9.3	88.8
美罗培南	152	4.6	95.4	158	5.7	94.3	198	6.6	91.4	185	10.8	88.6	225	8.4	90.2	232	9.5	89.2
厄他培南	88	13.6	85.2	88	9.1	88.6	103	5.8	90.3	103	8.7	89.3	-	-	-	-	-	-
阿米卡星	258	5.8	93.4	245	3.7	95.1	312	4.8	93.3	279	3.6	95.3	358	2.0	96.4	363	1.9	97.8
庆大霉素	255	17.3	77.3	252	15.9	80.2	322	19.3	77.6	285	19.6	76.1	340	14.7	80.9	296	14.9	82.1
左氧氟沙星	251	13.5	82.9	243	10.3	85.6	309	14.2	81.9	271	10.0	86.3	359	12.3	84.1	359	18.1	78.8
环丙沙星	246	19.1	76.4	249	14.1	81.9	309	16.8	80.3	270	14.1	81.1	333	15.0	79.3	295	20.7	75.9
复方磺胺甲噁唑	233	37.3	62.7	236	29.7	70.3	314	32.8	67.2	266	27.1	72.9	350	30.3	69.7	339	28.9	71.1

注：- 表示无数据。

2.2.5 非发酵菌 嗜麦芽窄食单胞菌在 6 年间对米诺环素、复方磺胺甲噁唑仍然有很高的活性。2018、2019 年铜绿假单胞菌对碳青霉烯类的耐药率低于前 4 年,鲍曼不动杆菌在 6 年间对碳青霉烯类

耐药率明显高于铜绿假单胞菌。铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌对常用抗菌药物的耐药情况见表 14~16。

表 14 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的铜绿假单胞菌对抗菌药物的药敏情况

Table 14 Antimicrobial susceptibility testing results of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
哌拉西林	588	23.5	63.8	-	-	-	651	23.2	63.4	431	20.0	66.4	404	19.1	70.8	374	20.1	68.4
哌拉西林/他唑巴坦	750	13.5	67.9	699	14.3	70.4	797	15.2	68.3	575	13.4	72.9	676	13.6	72.2	713	14.4	75.2
头孢他啶	752	19.4	74.5	691	19.1	73.4	800	20.5	73.0	573	18.8	74.0	655	17.6	76.0	698	18.6	74.9
头孢吡肟	770	17.1	74.5	711	16.9	74.4	821	18.1	71.7	590	16.9	75.8	687	13.2	77.9	735	13.6	76.3
头孢哌酮/舒巴坦	-	-	-	-	-	-	341	18.2	65.7	202	18.3	67.8	239	15.5	70.7	337	17.5	67.1
氨曲南	536	28.0	52.2	463	28.3	53.1	494	26.7	57.3	319	26.0	57.4	402	23.1	60.2	430	28.8	52.6
亚胺培南	733	27.6	66.7	684	28.1	66.7	799	32.0	62.5	583	24.4	64.3	690	23.9	68.4	727	23.0	68.4
美罗培南	508	23.6	69.7	517	24.6	69.8	617	26.6	66.5	427	25.1	70.5	535	18.1	75.7	582	21.0	74.9
阿米卡星	749	10.1	87.6	698	8.3	88.3	807	9.0	87.9	577	7.5	90.8	688	4.9	93.3	720	6.3	91.9
庆大霉素	740	16.8	80.4	700	16.1	80.4	792	15.7	80.1	561	11.6	84.7	592	10.3	87.2	550	8.5	86.5
左氧氟沙星	732	19.7	73.6	687	18.2	77.3	777	21.6	72.2	569	13.4	79.3	662	13.4	79.8	716	15.5	75.7
环丙沙星	732	19.3	74.2	682	20.2	75.4	785	20.4	71.0	569	13.2	78.0	676	13.9	80.2	714	15.3	79.0

注: - 表示无数据。

表 15 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的鲍曼不动杆菌对抗菌药物的药敏情况

Table 15 Antimicrobial susceptibility testing results of *Acinetobacter baumannii* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
氨苄西林/舒巴坦	495	69.1	23.6	514	67.1	26.3	502	66.7	26.5	353	58.4	39.1	423	55.6	41.4	472	53.6	43.2
哌拉西林/他唑巴坦	651	70.5	24.3	656	69.7	24.1	617	71.6	23.8	282	52.5	42.9	387	56.3	38.8	505	57.4	38.8
头孢他啶	675	74.8	20.9	683	73.2	22.0	688	70.5	24.7	473	56.2	35.9	568	56.7	38.4	656	54.1	40.7
头孢吡肟	753	75.0	21.5	773	74.4	22.8	802	72.8	23.8	545	56.1	40.9	654	57.0	40.4	733	53.3	42.7
头孢哌酮/舒巴坦	334	47.6	30.5	336	43.5	33.3	422	42.9	37.2	234	38.9	47.4	307	41.4	45.6	419	38.4	47.5
亚胺培南	701	73.2	25.2	721	71.3	27.5	-	-	-	539	53.8	44.9	637	55.6	43.8	717	54.3	45.0
美罗培南	385	76.4	21.8	407	70.8	26.5	411	68.1	30.2	308	51.6	47.7	376	57.2	42.3	444	55.0	43.9
阿米卡星	493	59.8	35.9	483	55.7	41.0	520	50.4	46.9	339	44.5	54.0	402	46.3	52.5	475	41.3	56.4
庆大霉素	725	71.7	25.9	753	68.5	28.4	789	67.6	29.9	557	51.7	45.2	586	53.4	42.8	558	53.2	43.9
米诺环素	274	27.7	47.4	251	26.7	52.2	301	27.6	52.2	224	21.9	61.2	268	22.8	55.2	325	16.0	62.2
左氧氟沙星	710	53.1	27.0	738	54.1	28.2	784	54.3	27.9	562	41.3	45.0	647	46.1	41.9	725	41.2	46.1
环丙沙星	729	75.3	23.5	756	73.7	24.7	777	74.4	24.6	538	56.5	42.2	649	59.2	39.6	687	56.5	42.1

注: - 表示无数据。

表 16 2014—2019 年 CARSS 胸腔积液分离的嗜麦芽窄食单胞菌对抗菌药物的药敏情况

Table 16 Antimicrobial susceptibility testing results of *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from pleural effusion, CARSS, 2014–2019

抗菌药物	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年			2019 年		
	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)	检测株数	R(%)	S(%)
替卡西林/克拉维酸	43	30.2	23.3	41	34.1	39.0	9	66.7	11.1	47	29.8	38.3	-	-	-	39	25.6	46.2
头孢他啶	125	35.2	32.0	115	48.7	33.9	61	14.8	77.0	135	52.6	40.7	129	40.3	50.4	147	44.2	46.3
左氧氟沙星	207	10.6	84.5	208	11.5	82.7	48	29.2	64.6	243	14.8	80.2	286	13.3	79.7	337	13.4	79.8
米诺环素	128	0.0	93.0	116	1.7	92.2	24	4.2	79.2	147	4.8	92.5	174	1.7	95.4	243	2.5	93.4
氯霉素	37	18.9	45.9	36	13.9	58.3	15	40.0	40.0	58	22.4	51.7	56	32.1	44.6	65	32.3	40.0
复方磺胺甲噁唑	219	13.7	86.3	212	9.9	89.6	59	10.2	89.8	253	11.5	86.6	297	11.1	88.2	319	9.1	90.3

注：- 表示无数据。

3 讨论

2014—2019 年 CARSS 胸腔积液标本分离菌株分布及药敏结果显示，胸腔积液标本中分离的 G⁺ 菌和 G⁻ 菌所占比例相当。其中 G⁺ 菌以金黄色葡萄球菌居于首位，G⁻ 菌以大肠埃希菌居于首位，其次是肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、阴沟肠杆菌，同既往 CHINET 耐药性监测的主要菌种检出排名相同^[1]。

回顾性分析 2014—2019 年 6 年间胸腔积液标本来源细菌耐药监测数据显示，胸腔积液标本分离的金黄色葡萄球菌中，未检出对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁的耐药菌，敏感率高达 100%，与既往监测数据相符^[2]。除复方磺胺甲噁唑外，金黄色葡萄球菌对部分常用抗菌药物的耐药率略高于凝固酶阴性葡萄球菌，此现象有待进一步研究。另外，此类标本中 MRSA 的检出率 6 年间分别为 43.4%、41.8%、42.3%、35.8%、33.7%、35.4%，有下降趋势。利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁对粪肠球菌和屎肠球菌都有很好的活性，且粪肠球菌对万古霉素的耐药率明显下降，屎肠球菌变化不大。值得注意的是，利奈唑胺对屎肠球菌的抗菌作用优于粪肠球菌。肺炎链球菌是儿童脓胸的主要病原菌^[3]，此次监测中肺炎链球菌也占有一定的比例，其对抗菌药物的敏感率较李耘等^[2]的报告中所监测的抗菌药物的敏感率略低。

回顾性分析 2014—2019 年每年的全国细菌耐药监测总报告发现，大肠埃希菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率为 1.1%~1.5%，而肺炎克雷伯菌对碳

青霉烯类抗生素的耐药率呈逐年增高趋势，从 2014 年的 4.5% 上升至 2019 年的 11.7%。与全国分离自所有标本的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌相比，分离自胸腔积液标本的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗生素的耐药形势严峻，大肠埃希菌的耐药率为 1.0%~2.8%，肺炎克雷伯菌的耐药率为 7.1%~17.1%，应重点关注。

研究^[4]表明不同标本来源的相同菌属对相同抗菌药物的敏感率不同，相对于其他常见标本(如痰、血、尿、分泌物)，胸腔积液分离的非发酵菌对大多常用抗菌药物的敏感率略高于其他标本类型，但对于所分离的大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌，其敏感率低于其他标本类型。本研究显示，碳青霉烯类抗生素对分离自胸腔积液的大肠埃希菌的抗菌作用优于肺炎克雷伯菌，庆大霉素、环丙沙星、复方磺胺甲噁唑对肺炎克雷伯菌的抗菌活性则优于大肠埃希菌。头孢噻肟对二者的耐药率呈逐年下降趋势，这与 2005—2014 年所监测到的上升趋势^[5]有所不同。

近年来，CRE 在世界范围内呈逐年增多趋势，世界卫生组织(WHO)将其列为最具威胁人类健康的“超级细菌”^[6]，且有显著区域差异性^[7]。在我国，三甲医院 CRE 的检出明显高于二甲医院。产碳青霉烯酶的菌株可因质粒介导造成不同菌株间的传播扩散^[8]。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)、耐碳青霉烯类阴沟肠杆菌(CREcl)在临床最为常见，此次报告表明，CRE 的耐药性变迁结果显示 CRKpn 检出率从 2014 年的 9.9% 逐渐上升至 2019 年的 15.5%，应引起高度重视。对于肺炎克雷伯菌，高毒力肺炎克雷伯菌(hypervirulent *Klebsiella pneumoniae*,

hvKP)亦值得关注。hvKP 可引起健康人群严重的社区获得性感染,我国曾报道过一种携带 *bla_{KPC-2}* 的碳青霉烯类耐药的高毒力 ST11 型肺炎克雷伯菌克隆株^[9]以及 ST11 型碳青霉烯类耐药高黏液型肺炎克雷伯菌的播散^[10],故及时、准确的鉴别高毒力肺炎克雷伯菌将有助于临床的诊疗。CRECO 的耐药率总的来说保持在较低水平。需值得注意的是,阴沟肠杆菌对美罗培南和亚胺培南的耐药率在 2016—2017 年显著上升,原因有待进一步探讨。头孢地尔^[11]、头孢他啶/阿维巴坦、美罗培南/vaborbactam^[11]、头孢吡肟/enmetazobactam 和头孢吡肟/taniborbactam^[12]将作为治疗 CRE 的新型药物。新型抗菌药物头孢他啶/阿维巴坦是治疗 KPC-2 型 CRE 的首选药物^[13],对 KPC-3 型 CRE 效果欠佳。另有研究^[14]表明,产 NDM 型 CRE_{co} 较产 KPC 型菌株耐药情况更为严重,临床实验室应加强碳青霉烯酶及耐药基因^[15]的检测,以便于临床精准治疗。

分离自胸腔积液标本的非发酵菌中铜绿假单胞菌对所测抗菌药物的耐药率相对较为稳定,对碳青霉烯类抗生素的耐药率为 18.1%~32.0%,较分离自其他标本类型的耐药率低^[16]。最新研究^[17]表明,新型 ceftolozane/tazobactam 对非碳青霉烯酶导致的耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌有很好的抗菌活性。鲍曼不动杆菌对多数抗菌药物的耐药率仍保持在高水平状态,2017 年耐药率较前明显下降,可能与国家抗菌药物合理应用的相关政策出台相关。

目前治疗胸腔感染的抗菌药物仍主要根据当地的流行病学特征和细菌监测数据,以及国内外的相关指南进行选择。要重视全国细菌耐药监测工作,以了解我国及本地区、本单位耐药流行趋势,从而更有效的指导临床合理用药。

[参考文献]

- [1] 胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2016 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(5): 481-491.
- [2] 李耘,吕媛,郑波,等. 中国细菌耐药监测研究 2015—2016 革兰氏阳性菌监测报告[J]. 中国临床药理学杂志, 2017, 33(23): 2543-2556.
- [3] 杨志国,张妮,裴炜娜,等. 儿童脓胸 49 例临床分析[J]. 临床儿科杂志, 2018, 36(6): 456-458.
- [4] 李耘,吕媛,郑波,等. 中国细菌耐药监测研究 2015—2016 革兰氏阴性菌监测报告[J]. 中国临床药理学杂志, 2017, 33(23): 2521-2542.
- [5] 胡付品. 2005—2014 年 CHINET 中国细菌耐药性监测网 5 种重要临床分离菌的耐药性变迁[J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(1): 93-98.

- [6] Viau R, Frank KM, Jacobs MR, et al. Intestinal carriage of carbapenemase-producing organisms: current status of surveillance methods[J]. Clin Microbiol Rev, 2016, 29(1): 1-27.
- [7] Zhang YW, Wang Q, Yin YY, et al. Epidemiology of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections: report from the China CRE Network [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2018, 62(2): e01882-17.
- [8] 田磊,陈中举,孙自镛,等. 2005—2014 年 CHINET 肠杆菌属细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(3): 275-283.
- [9] Gu DX, Dong N, Zheng ZW, et al. A fatal outbreak of ST11 carbapenem-resistant hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* in a Chinese hospital: a molecular epidemiological study[J]. Lancet Infect Dis, 2018, 18(1): 37-46.
- [10] Zhan LL, Wang SS, Guo YJ, et al. Outbreak by hypermucoviscous *Klebsiella pneumoniae* ST11 isolates with carbapenem resistance in a tertiary hospital in China[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2017, 7: 182.
- [11] Petty LA, Henig O, Patel TS, et al. Overview of meropenem-vaborbactam and newer antimicrobial agents for the treatment of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae [J]. Infect Drug Resist, 2018, 11: 1461-1472.
- [12] Morrissey I, Magnet S, Hawser S, et al. In vitro activity of cefepime-enmetazobactam against Gram-negative isolates collected from U. S. and European hospitals during 2014-2015 [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2019, 63(7): e00514-19.
- [13] Sader HS, Huband MD, Castanheira M, et al. *Pseudomonas aeruginosa* antimicrobial susceptibility results from four years (2012 to 2015) of the international network for optimal resistance monitoring program in the United States[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2017, 61(3): e02252-16.
- [14] 汪亚斯,董爱英,周海健,等. 不同感染途径 CREC 分子分型特点及耐药分析[J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45(5): 494-500.
- [15] 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.
- [16] 王启,杨滨,孙自镛,等. 2018 年中国 13 家教学医院革兰阴性杆菌耐药监测分析[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(4): 416-424.
- [17] Pfaller MA, Shortridge D, Sader HS, et al. Ceftolozane-tazobactam activity against drug-resistant Enterobacteriaceae and *Pseudomonas aeruginosa* causing healthcare-associated infections in Latin America: report from an antimicrobial surveillance program (2013-2015)[J]. Braz J Infect Dis, 2017, 21(6): 627-637.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式: 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年胸腔积液标本细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 157-167. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20216186.

Cite this article as: China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria from pleural effusion specimens: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014-2019[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(2): 157-167. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20216186.