

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20216182

· 论 著 ·

# 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年临床分离非发酵革兰阴性杆菌耐药性变迁

全国细菌耐药监测网

**[摘要]** **目的** 了解全国临床分离非发酵革兰阴性杆菌的耐药性变迁。**方法** 按照全国细菌耐药监测技术方案要求开展耐药监测工作,参考美国临床实验室标准化协会(CLSI)标准对 2014—2019 年全国 1 000 余家医院上报至全国细菌耐药监测网的非发酵革兰阴性杆菌的临床资料进行总结和分析。**结果** 非发酵革兰阴性杆菌主要分离自呼吸道标本(痰和支气管肺泡灌洗液)、尿、脓液和血,分别占 83.6%,6.5%,4.0%和 3.6%。铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌占分离细菌的比率分别为 8.8%,7.3%,2.1%和 0.5%。铜绿假单胞菌对多粘菌素 B、阿米卡星和庆大霉素的敏感率分别为 96.9%~98.2%,89.1%~94.0%和 80.1%~86.4%;对哌拉西林和氨曲南的敏感率分别为 66.7%~72.8%和 58.8%~62.4%;对其余抗菌药物的敏感率维持在 70.4%~81.7%。鲍曼不动杆菌对多粘菌素 B、阿米卡星和米诺环素的敏感率分别为 96.2%~98.0%,51.0%~58.0%和 59.4%~63.4%,对其余抗菌药物的敏感率为 35.8%~50.0%。嗜麦芽窄食单胞菌对米诺环素、复方磺胺甲噁唑和左氧氟沙星的敏感率分别为 93.0%~95.3%,89.3%~91.4%和 85.0%~86.6%,对替卡西林/克拉维酸和氯霉素的敏感率为 37.4%~50.3%和 46.6%~51.1%。洋葱伯克霍尔德菌对替卡西林/克拉维酸和氯霉素的敏感率分别为 18.5%~37.0%和 54.4%~62.2%,对其余抗菌药物的敏感率维持在 64.7%~86.8%。耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌检出率呈下降趋势,而耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌检出率呈现先上升后下降的变化趋势。**结论** 非发酵革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的敏感性无明显变化,耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌检出率呈下降趋势。

**[关键词]** 非发酵革兰阴性杆菌; 抗菌药物; 耐药性; 非发酵菌; 铜绿假单胞菌; 鲍曼不动杆菌; 嗜麦芽窄食单胞菌; 全国细菌耐药监测

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Change in antimicrobial resistance of clinically isolated non-fermentative Gram-negative bacilli : surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014—2019

*China Antimicrobial Resistance Surveillance System*

**[Abstract]** **Objective** To understand the change in antimicrobial resistance of clinical non-fermentative Gram-negative bacilli in China. **Methods** Surveillance on antimicrobial resistance was carried out according to the requirements of China Antimicrobial Resistance Surveillance System(CARSS), referring to Clinical & Laboratory Standards Institute(CLSI) standard, clinical data of non-fermentative Gram-negative bacilli reported to CARSS by more than 1 000 hospitals in China from 2014 to 2019 were summarized and analyzed. **Results** Non-fermentative Gram-negative bacilli were mainly isolated from respiratory tract specimens(sputum and bronchoalveolar lavage fluid), urine, pus, and blood, accounting for 83.6%, 6.5%, 4.0% and 3.6% respectively. Isolation rates of *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, and *Burkholderia cepacia* were 8.8%, 7.3%, 2.1% and 0.5% respectively. Susceptibility rates of *Pseudomonas aeruginosa* to polymyxin B, amikacin and gentamicin were 96.9% - 98.2%, 89.1% - 94.0% and 80.1% - 86.4% respectively; susceptibility rates to piperacillin and aztreonam were 66.7% - 72.8% and 58.8% - 62.4% respectively; susceptibility rates to other

antimicrobial agents were 70.4% - 81.7%. Susceptibility rates of *Acinetobacter baumannii* to polymyxin B, amikacin and minocycline were 96.2% - 98.0%, 51.0% - 58.0% and 59.4% - 63.4% respectively, to other antimicrobial agents were 35.8% - 50.0%. Susceptibility rates of *Stenotrophomonas maltophilia* to minocycline, sulfamethoxazole and levofloxacin were 93.0% - 95.3%, 89.3% - 91.4% and 85.0% - 86.6% respectively, susceptibility rates to ticarcillin/clavulanic acid and chloramphenicol were 37.4% - 50.3% and 46.6% - 51.1% respectively. Susceptibility rates of *Burkholderia cepacia* to ticarcillin/clavulanic acid and chloramphenicol were 18.5% - 37.0% and 54.4% - 62.2% respectively, susceptibility rates to other antimicrobial agents maintained 64.7% - 86.8%. Isolation rate of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* decreased, while isolation rate of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* increased first and then decreased. **Conclusion** There is no significant change in susceptibility of non-fermentative Gram-negative bacilli to commonly used antimicrobial agents, isolation rates of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* showed a downward trend.

**[Key words]** non-fermentative Gram-negative bacillus; antimicrobial agent; antimicrobial resistance; non-fermentative bacteria; *Pseudomonas aeruginosa*; *Acinetobacter baumannii*; *Stenotrophomonas maltophilia*; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

非发酵革兰阴性杆菌是一类不通过发酵糖类为其生长繁殖提供能量的细菌,分布广泛,耐药机制复杂,常表现为多重耐药,是医院感染的主要致病菌<sup>[1-3]</sup>。近年来其检出率呈上升趋势,耐药形势也不容乐观,对临床抗感染治疗造成巨大威胁,已引起国内外微生物学者和抗感染治疗专家的高度重视<sup>[4-7]</sup>。本文分析了 2014—2019 年全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)数据中非发酵革兰阴性杆菌的临床分布和耐药变迁,为掌握我国细菌耐药状况和合理使用抗菌药物提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 2014—2019 年 CARSS 成员单位 1 110~1 375 所医院临床分离的非发酵革兰阴性杆菌临床资料,依据保留每例患者每种细菌第一株的原则,剔除重复菌株后纳入分析。

**1.2 细菌鉴定及药敏试验** 采用 VITEK 等系统鉴定细菌至种。采用纸片扩散法或仪器(包括 VITEK 和 ATB 等系统)法进行药物敏感性试验,药敏纸片使用 BBL 或 Oxoid 等公司的产品,培养基采用 MH 琼脂。检测抗菌药物为亚胺培南、美罗培南、左氧氟沙星、头孢哌酮/舒巴坦、氨曲南、哌拉西林、哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、阿米卡星、庆大霉素、环丙沙星、多粘菌素 B、替卡西林/克拉维酸、氯霉素、米诺环素、复方磺胺甲噁唑,药敏结果判断按美国临床实验室标准化协会(Clinical & Laboratory Standards Institute, CLSI)当年有效标准执行,结果分为敏感(S)、中介(I)和耐药(R)。由

于篇幅限制,中介结果不在结果中展示。

**1.3 质量控制** 按照 CLSI 要求进行质量控制,在试验条件稳定下每周 1 次施行常规质量控制程序。质控菌株包括大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853。

**1.4 数据分析** 监测数据应用 WHONET 软件进行分析。

## 2 结果

**2.1 上报医院情况** 2014—2019 年 CARSS 上报医院数为 1 110~1 375 所,其中 74% 以上的医院为三级医院。见表 1。

表 1 2014—2019 年 CARSS 上报医院等级分布

Table 1 Distribution of levels of CARSS-reporting hospitals, 2014 - 2019

年份	医院数(所)	二级医院		三级医院	
		医院数(所)	构成比(%)	医院数(所)	构成比(%)
2014	1 110	269	24.2	841	75.8
2015	1 143	272	23.8	871	76.2
2016	1 273	322	25.3	951	74.7
2017	1 307	336	25.7	971	74.3
2018	1 353	349	25.8	1 004	74.2
2019	1 375	352	25.6	1 023	74.4

**2.2 非发酵革兰阴性杆菌分布情况** 全国医院临床分离的非发酵革兰阴性杆菌主要包括铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌,分别占细菌总数的 8.8%, 7.3%, 2.1% 和 0.5%, 2014—2019 年上述菌株占细菌总数的比率相对稳定。见表 2。

表 2 2014—2019 年 CARSS 非发酵革兰阴性杆菌分布

Table 2 Distribution of non-fermentative Gram-negative bacilli, CARSS, 2014 - 2019

年份	细菌总株数	铜绿假单胞菌		鲍曼不动杆菌		嗜麦芽窄食单胞菌		洋葱伯克霍尔德菌	
		株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)
2014	2 227 420	202 817	9.1	171 622	7.7	44 846	2.0	11 815	0.5
2015	2 400 786	205 151	8.5	183 124	7.6	47 932	2.0	12 528	0.5
2016	2 727 605	246 242	9.0	208 689	7.7	56 429	2.1	14 212	0.5
2017	2 894 517	253 083	8.7	207 046	7.2	59 636	2.1	14 433	0.5
2018	3 234 372	283 222	8.8	227 091	7.0	67 512	2.1	15 184	0.5
2019	3 528 471	299 318	8.5	239 890	6.8	74 911	2.1	15 892	0.5
合计	17 013 171	1 489 833	8.8	1 237 462	7.3	351 266	2.1	84 064	0.5

2.3 标本来源 非发酵革兰阴性杆菌主要分离自痰和支气管肺泡灌洗液(2 364 884 株,83.6%),其次为尿(182 935 株,6.5%)、脓液(111 628 株,4.0%),血、其他标本分别占 3.6%(103 098 株)、2.3%(65 378 株)。

2.4 对抗菌药物敏感性的变化趋势 2014—2019 年铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌对临床常用 13 种抗菌药物的敏感性无明显变化。对铜绿假单胞菌敏感率较高的抗菌药物是多粘菌素 B(96.9%~98.2%)、阿米卡星(89.1%~94.0%)和庆大霉素(80.1%~86.4%),对哌拉西林和氨曲南的敏感率分别维持在 66.7%~72.8%和 58.8%~62.4%,其余抗菌药物的敏感率维持在 70.4%~81.7%。鲍曼不动杆菌对抗菌药物的敏感率较高的是多粘菌素 B、阿米卡星和米诺环素,敏感率分别为 96.2%~

98.0%,51.0%~58.0%和 59.4%~63.4%,其余抗菌药物的敏感率为 35.8%~50.0%。嗜麦芽窄食单胞菌对替卡西林/克拉维酸、头孢他啶、左氧氟沙星、氯霉素、米诺环素和复方磺胺甲噁唑的敏感率无明显变化,其中对米诺环素的敏感率维持在 93.0%~95.3%,对复方磺胺甲噁唑和左氧氟沙星的敏感率分别维持在 89.3%~91.4%和 85.0%~86.6%,对替卡西林/克拉维酸和氯霉素的敏感率为 37.4%~50.3%和 46.6%~51.1%。洋葱伯克霍尔德菌对左氧氟沙星的敏感率降低约 7%,但对替卡西林/克拉维酸、头孢他啶、氯霉素、米诺环素和复方磺胺甲噁唑的敏感性无明显变化,其中对替卡西林/克拉维酸敏感率为 18.5%~37.0%,对氯霉素敏感率为 54.4%~62.2%,对其余抗菌药物敏感率维持在 64.7%~86.8%。见表 3~6。

表 3 2014—2019 年 CARSS 铜绿假单胞菌对抗菌药物耐药变迁

Table 3 Change in antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa*, 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(%)															
哌拉西林	145 738	21.0	66.7	-	-	-	181 864	19.7	68.4	166 562	17.4	71.5	161 025	16.5	72.3	161 117	15.9	72.8
哌拉西林/他唑巴坦	184 634	12.8	73.8	189 595	12.6	74.4	232 051	12.5	74.6	237 503	11.3	76.5	268 928	10.8	77.5	284 099	10.6	78.0
头孢他啶	187 148	16.9	76.6	190 164	16.1	77.5	231 426	16.1	77.5	233 778	14.5	78.9	261 662	13.8	80.1	152 015	11.6	77.0
头孢吡肟	194 048	14.9	76.6	197 683	14.7	76.8	239 533	14.4	77.0	246 408	13.2	79.8	277 745	11.9	80.9	280 748	13.7	80.3
头孢哌酮/舒巴坦	81 021	12.7	73.6	78 027	12.2	73.6	102 475	13.1	72.7	87 607	12.2	74.8	115 618	11.3	76.5	294 061	10.7	81.7
氨曲南	134 310	24.2	58.8	133 666	23.9	59.1	154 779	24.3	58.8	146 060	21.8	61.7	168 276	21.5	61.2	173 230	20.7	62.4
亚胺培南	174 374	20.0	72.9	179 282	20.1	73.6	227 907	21.0	73.4	239 009	19.6	70.4	270 700	18.4	73.4	288 525	18.2	75.3
美罗培南	121 812	17.8	77.3	144 311	18.1	77.3	175 537	18.5	77.0	171 558	17.0	79.3	204 925	15.8	80.6	234 473	15.1	81.1
阿米卡星	189 685	8.5	89.1	193 158	7.7	90.0	235 016	7.3	90.6	241 602	5.9	92.1	274 668	5.1	93.2	290 807	4.4	94.0
庆大霉素	185 868	15.5	80.1	189 716	14.3	81.5	231 406	13.4	82.3	238 708	11.3	84.4	245 185	9.9	85.9	229 054	9.3	86.4
环丙沙星	184 758	16.8	77.2	188 930	16.5	77.6	231 304	16.3	77.7	236 433	14.5	80.0	267 915	13.7	80.8	282 722	13.4	81.4
左氧氟沙星	181 404	16.0	77.4	182 964	16.1	77.5	224 790	16.4	77.1	231 467	14.5	79.5	266 960	13.8	79.9	285 984	14.0	79.2
多粘菌素 B	40 756	2.1	96.9	-	-	-	51 523	1.8	97.6	42 115	1.6	97.8	42 182	1.4	97.9	46 769	1.3	98.2

注: - 表示无数据。

表 4 2014—2019 年 CARSS 鲍曼不动杆菌对抗菌药物耐药变迁

Table 4 Change in antimicrobial resistance of *Acinetobacter baumannii*, 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(%)															
氨苄西林/舒巴坦	109 931	51.6	41.9	-	-	-	132 971	55.8	38.8	122 837	53.2	41.9	145 076	53.5	41.8	149 061	53.0	42.2
哌拉西林/他唑巴坦	144 965	52.8	42.1	153 419	56.9	38.3	158 215	58.6	36.9	111 050	54.7	41.2	132 206	56.0	40.4	159 468	57.2	39.9
头孢他啶	149 549	55.9	38.9	157 187	59.4	35.8	177 850	59.6	35.9	167 282	56.5	39.1	190 322	56.0	40.0	206 383	55.5	40.6
头孢吡肟	165 011	56.3	39.8	176 602	60.3	36.5	201 720	61.2	35.8	197 386	57.0	40.6	220 822	56.3	40.7	234 637	54.7	41.1
头孢哌酮/舒巴坦	72 167	29.7	50.0	76 429	34.6	45.9	95 862	36.5	44.0	74 619	38.0	44.6	99 362	36.6	46.8	133 486	36.5	48.4
亚胺培南	149 253	54.5	44.0	160 395	58.0	40.3	188 575	59.2	39.4	188 682	55.5	43.4	208 752	55.4	43.7	224 995	55.5	43.7
美罗培南	88 498	56.3	41.1	94 649	59.8	38.3	109 529	59.4	39.0	106 365	56.4	42.4	121 915	57.1	41.8	147 456	57.1	41.9
阿米卡星	112 237	43.1	54.2	116 586	46.8	51.0	133 573	45.5	52.5	127 297	42.1	56.3	140 008	41.5	56.8	151 177	40.4	58.0
庆大霉素	158 121	54.8	42.4	170 481	57.8	39.8	197 947	57.8	39.4	196 042	53.5	43.9	196 175	53.4	43.8	182 019	52.2	44.3
米诺环素	52 044	19.7	63.3	57 085	22.2	59.4	65 549	21.8	59.5	66 244	19.5	62.3	83 062	18.7	63.4	106 121	18.8	63.0
环丙沙星	158 153	57.5	41.1	169 928	61.5	37.4	197 129	62.5	36.6	194 280	57.9	41.2	212 809	58.3	40.9	220 624	57.9	41.3
左氧氟沙星	155 984	41.4	43.8	165 674	46.2	40.0	191 829	47.0	39.2	192 425	44.9	43.5	215 819	45.9	43.3	231 477	45.7	43.6
多粘菌素 B	22 738	3.8	96.2	-	-	-	-	-	-	24 921	2.9	97.1	23 440	2.6	97.4	31 163	2.0	98.0

注：- 表示无数据。

表 5 2014—2019 年 CARSS 嗜麦芽窄食单胞菌对抗菌药物耐药变迁

Table 5 Change in antimicrobial resistance of *Stenotrophomonas maltophilia*, 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(%)															
替卡西林/克拉维酸	8 813	26.5	47.1	9 024	34.6	37.4	12 108	31.1	40.6	10 024	31.4	41.2	7 677	27.2	50.3	9 695	25.8	50.1
头孢他啶	26 295	38.1	52.7	24 797	45.8	43.7	29 001	44.4	45.3	28 066	44.0	46.6	30 638	42.7	48.4	35 999	43.1	48.8
米诺环素	20 122	2.7	93.0	22 368	2.8	93.5	27 300	2.5	93.7	27 965	1.9	95.1	36 633	1.6	95.3	46 297	1.8	95.1
氯霉素	7 228	22.6	51.1	8 860	23.5	51.0	11 492	23.8	49.1	11 505	22.8	49.3	13 143	24.1	49.0	14 706	24.2	46.6
左氧氟沙星	37 495	8.4	86.6	40 638	9.0	86.1	49 001	9.2	85.6	52 302	8.8	86.6	60 441	9.3	85.6	68 898	9.5	85.0
复方磺胺甲噁唑	40 500	9.8	89.3	43 484	9.2	90.0	51 293	8.8	90.6	53 318	7.9	91.4	61 226	8.0	91.3	66 931	8.0	91.4

表 6 2014—2019 年 CARSS 洋葱伯克霍尔德菌对抗菌药物耐药变迁

Table 6 Change in antimicrobial resistance of *Burkholderia cepacia*, 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(%)															
替卡西林/克拉维酸	2 728	59.3	29.9	2 464	67.1	21.0	2 536	70.1	18.5	2 226	68.6	22.3	1 749	49.6	37.0	2 540	57.5	30.9
头孢他啶	10 560	17.7	73.4	11 154	16.5	75.3	12 645	14.5	77.8	12 115	13.7	78.4	13 110	12.7	80.7	14 058	12.1	81.2
美罗培南	7 392	18.2	76.6	8 037	18.0	76.1	9 171	16.8	77.0	9 179	17.3	73.4	10 504	16.4	74.8	11 693	15.2	76.8
米诺环素	3 808	11.0	74.8	4 093	11.0	76.5	4 387	9.0	80.1	4 246	8.9	81.2	5 469	7.8	83.1	7 322	9.1	79.1
氯霉素	2 473	34.3	54.4	2 311	32.8	56.6	2 336	28.9	57.7	2 221	33.8	54.8	2 605	26.7	60.0	3 129	25.8	62.2
左氧氟沙星	10 100	17.4	72.3	9 469	18.5	70.2	11 096	21.0	68.7	10 672	20.7	70.0	11 401	20.7	67.6	12 591	22.8	64.7
复方磺胺甲噁唑	10 457	17.2	82.1	11 122	14.8	84.4	12 877	12.7	86.6	13 043	12.5	86.7	13 752	12.5	86.8	14 826	13.0	86.3

### 2.5 耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌检出率的变迁

2.5.1 不同地区耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌检出率的变迁 六年来,耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌检出率从 25.6%下降至 19.1%,全国各省份检出率都有所下降,其中下降最明显的三个省份是陕西省、湖

北省和河南省,分别下降 13.0%,12.3%和 11.5%。检出率最高的三个省份分别是辽宁省(30.6%)、上海市(29.9%)和北京市(29.8%),检出率最低的三个省份分别是宁夏回族自治区(11.3%)、青海省(14.0%)和重庆市(14.3%)。见图 1。

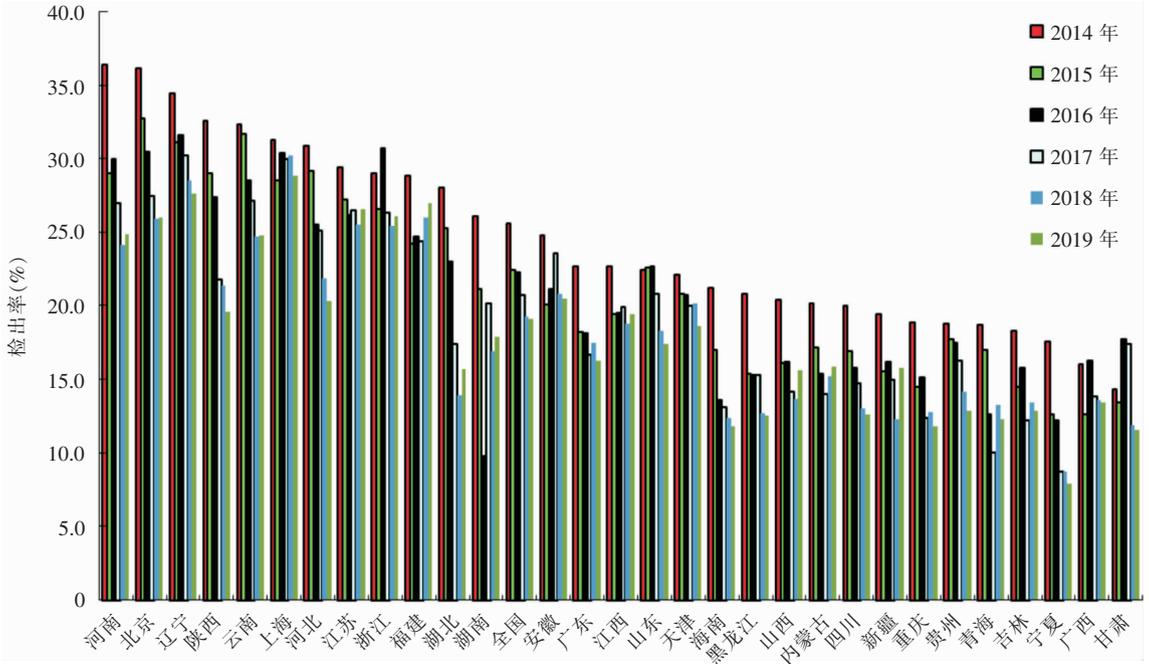


图 1 2014—2019 年 CARSS 不同地区耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌检出率

Figure 1 Isolation rates of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in different regions, CARSS, 2014-2019

2.5.2 不同地区耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌检出率的变迁 2014—2019 年耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌检出率总体呈下降趋势,先从 57.0%上升至 60.0%,然后下降至 56.0%。18 个省份检出率有所下降,其中下降最明显的三个省份是宁夏回族自治区、甘肃省和黑龙江省,分别下降 19.0%、18.6%和 13.7%。12 个省份检出率有所上升,其中上升最明

显的三个省份是海南省、福建省和天津市,分别上升 14.1%,10.9%和 10.6%。检出率最高的三个省份分别是河南省(80.5%)、辽宁省(70.6%)和湖北省(70.2%),检出率最低的三个省份分别是青海省(26.1%)、天津市(27.1%)和海南省(41.1%)。见图 2。

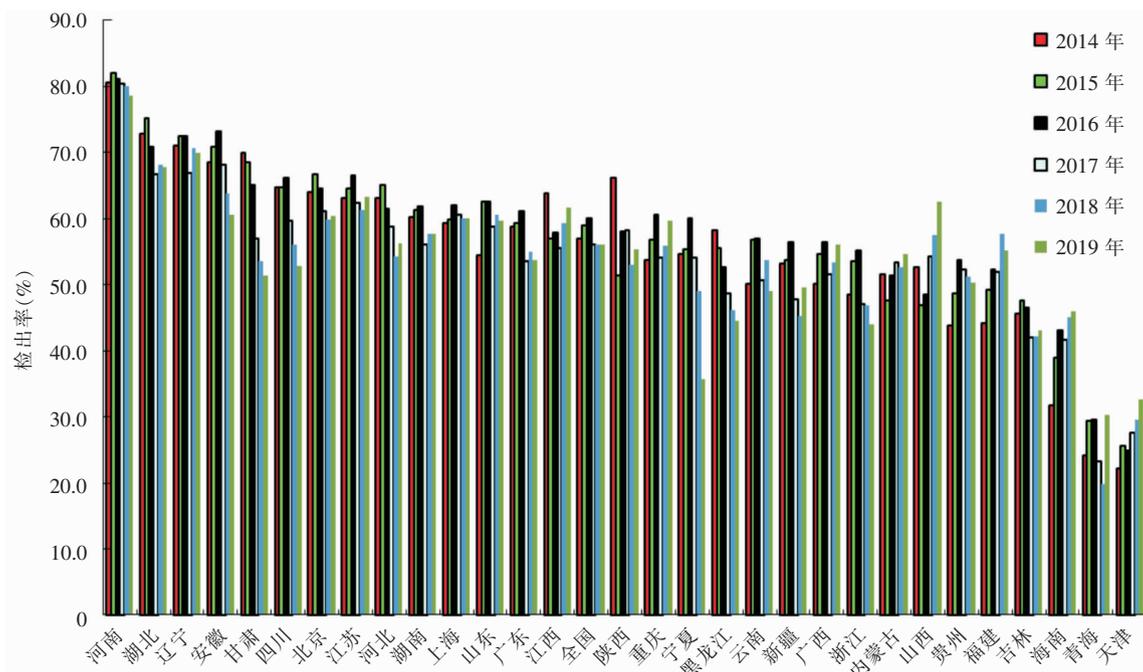


图 2 2014—2019 年 CARSS 不同地区耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌检出率

Figure 2 Isolation rates of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in different regions, CARSS, 2014 - 2019

### 3 讨论

非发酵革兰阴性杆菌在医院感染病原菌中占相当大的比例,2011—2018 年全国 CHINET 监测结果显示,非发酵革兰阴性杆菌约占所有分离菌株的 25.0%<sup>[8-15]</sup>。本研究中,2014—2019 年全国非发酵革兰阴性杆菌约占所有分离菌株的 18.8%,比 CHINET 结果略低。常见菌株包括铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和嗜麦芽窄食单胞菌,CHINET 结果显示,不动杆菌分离率略高于铜绿假单胞菌。本研究结果则与之相反,分析其原因可能与医院等级、医院数量、菌株数量、标本分布等因素有关。

本研究结果显示,六年间铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌对临床常用抗菌药物的敏感性无明显变化,与 CHINET 监测结果一致<sup>[16-17]</sup>。铜绿假单胞菌对氨基糖苷类、碳青霉烯类、氟喹诺酮类、 $\beta$ -内酰胺酶/ $\beta$ -内酰胺酶抑制剂、部分头孢类和多粘菌素 B 等抗菌药物保持较高的敏感性,敏感性从高到低依次为多粘菌素 B>阿米卡星>庆大霉素>环丙沙星>头孢吡肟>美罗培南>头孢他啶>左氧氟沙星>哌拉西林/他唑巴坦>头孢哌酮/舒巴坦>亚胺培南>哌拉西林>氨曲南。碳青霉烯类抗生素是临床经验性治疗革兰阴性菌感染的常用药物,本研究中铜绿假

单胞菌对亚胺培南和美罗培南的敏感率均超过 70%,对阿米卡星的敏感率保持在较高水平,但使用单一抗菌药物治疗铜绿假单胞菌感染易引起耐药,因此,铜绿假单胞菌引起的严重感染建议使用抗假单胞菌  $\beta$ -内酰胺类联合环丙沙星或阿米卡星进行治疗<sup>[16]</sup>。鲍曼不动杆菌对氨基糖苷类(除阿米卡星)、碳青霉烯类、氟喹诺酮类、 $\beta$ -内酰胺酶/ $\beta$ -内酰胺酶抑制剂、部分头孢菌素类等抗菌药物维持低敏感率( $<50\%$ )。为遏制我国鲍曼不动杆菌感染及其耐药性的快速增长,2012 年我国相关领域的权威专家完成了《中国鲍曼不动杆菌感染诊治与防控专家共识》<sup>[18]</sup>,推荐以新一代四环素类抗生素+替加环素为基础的联合用药,以治疗鲍曼不动杆菌引起的严重感染。

嗜麦芽窄食假单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌对 6 种常用抗菌药物的敏感性结果显示,除洋葱伯克霍尔德菌对左氧氟沙星的敏感率有所降低外,其余抗菌药物的敏感性无明显变化。不推荐替卡西林/克拉维酸用于治疗此两种细菌引起的感染。嗜麦芽窄食假单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌对米诺环素和复方磺胺甲噁唑保持较高的敏感率( $>80\%$ ),可作为其经验用药的选择。

碳青霉烯类抗生素的不合理使用是细菌对其产生耐药的重要原因。近 10 年来碳青霉烯类抗生素

的临床应用逐年增加,造成铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对其耐药率明显上升。胡付品等<sup>[19]</sup>研究发现,2005—2014 年我国铜绿假单胞菌对包括亚胺培南和美罗培南在内的所有受试抗菌药物的耐药率均有所下降;鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类的耐药率由 31.0% 逐步上升至 66.7%。近六年的全国细菌耐药监测数据显示,铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率从 25.6% 下降至 19.1%,全国所有城市分离菌株对其耐药率都有所下降;而鲍曼不动杆菌对其耐药率先从 57.0% 上升至 60.0%,然后再降至 56.0%,全国各地区间有一定差异,其中对其耐药率下降的有 18 个省区。

通过比较近六年全国细菌耐药监测数据发现,非发酵革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的敏感性无明显变化。耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌检出率呈逐年下降趋势,而耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌检出率则呈现先上升后下降的趋势。提示全国细菌耐药监测工作成效显著,有力地遏制了细菌耐药率增长的趋势,为防止多重耐药细菌的播散和感染作出了一定的贡献。

#### [参 考 文 献]

- [1] Barbier F, Andremont A, Wolff M, et al. Hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: recent advances in epidemiology and management[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2013, 19(3): 216–228.
- [2] Peleg AY, Seifert H, Paterson DL. *Acinetobacter baumannii*: emergence of a successful pathogen[J]. *Clin Microbiol Rev*, 2008, 21(3): 538–582.
- [3] Brooke JS. *Stenotrophomonas maltophilia*: an emerging global opportunistic pathogen[J]. *Clin Microbiol Rev*, 2012, 25(1): 2–41.
- [4] Chinese XDR Consensus Working Group, Guan X, He L, et al. Laboratory diagnosis, clinical management and infection control of the infections caused by extensively drug-resistant Gram-negative bacilli: a Chinese consensus statement[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2016, 22(Suppl 1): S15–S25.
- [5] Morrissey I, Hackel M, Badal R, et al. A review of ten years of the study for monitoring antimicrobial resistance trends (SMART) from 2002 to 2011[J]. *Pharmaceuticals (Basel)*, 2013, 6(11): 1335–1346.
- [6] Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2014,

20(Suppl 1): 1–55.

- [7] Kuo SC, Chang SC, Wang HY, et al. Emergence of extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* complex over 10 years: nationwide data from the Taiwan Surveillance of Antimicrobial Resistance (TSAR) program[J]. *BMC Infect Dis*, 2012, 12: 200.
- [8] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2011 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2012, 12(5): 321–329.
- [9] 汪复,朱德妹,胡付品,等. 2012 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2013, 13(5): 321–330.
- [10] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2013 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2014, 14(5): 365–374.
- [11] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2014 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2015, 15(5): 401–410.
- [12] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2015 年 CHINET 细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2016, 16(6): 685–694.
- [13] 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.
- [14] 胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2017 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2018, 18(3): 241–251.
- [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] 张祎博,孙景勇,倪语星,等. 2005—2014 年 CHINET 铜绿假单胞菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2016, 16(2): 141–145.
- [17] 张辉,张小江,徐英春,等. 2005—2014 年 CHINET 不动杆菌属细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2016, 16(4): 429–436.
- [18] 陈佰义,何礼贤,胡必杰,等. 中国鲍曼不动杆菌感染诊疗与防控专家共识[J]. *中国医药科学*, 2012, 2(8): 3–8.
- [19] Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. Resistance trends among clinical isolates in China reported from CHINET surveillance of bacterial resistance, 2005–2014[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2016, 22(Suppl 1): S9–S14.

(本文编辑:文细毛)

**本文引用格式:** 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年临床分离非发酵革兰阴性杆菌耐药性变迁[J]. *中国感染控制杂志*, 2021, 20(1): 70–76. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20216182.

**Cite this article as:** China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Change in antimicrobial resistance of clinically isolated non-fermentative Gram-negative bacilli: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014–2019 [J]. *Chin J Infect Control*, 2021, 20(1): 70–76. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20216182.