

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233822

· 论 著 ·

湖南省细菌耐药监测网 2012—2021 年鲍曼不动杆菌耐药性监测报告

刘思娣¹, 陈丽华², 付陈超^{1,3}, 李 晨⁴, 李艳明⁵, 刘 君⁶, 宁兴旺⁷, 石国民⁸, 邬靖敏⁹, 杨怀德¹⁰, 袁红霞¹¹, 郑 铭^{1,3}, 黄 勋^{1,3,12}, 任 南^{1,3,12}, 吴安华^{1,3,12,13}

[1. 中南大学湘雅医院医院感染控制中心, 湖南 长沙 410008; 2. 中南大学湘雅三医院检验科, 湖南 长沙 410013; 3. 湖南省细菌耐药监测网办公室, 湖南 长沙 410008; 4. 浏阳市中医医院检验科, 湖南 浏阳 410300; 5. 中南大学湘雅医院检验科, 湖南 长沙 410008; 6. 湘潭市中心医院检验科, 湖南 湘潭 411100; 7. 湖南中医药大学第一附属医院医学检验与病理中心, 湖南 长沙 410007; 8. 长沙市中心医院检验科, 湖南 长沙 410004; 9. 长沙市第一医院检验科, 湖南 长沙 410005; 10. 张家界市人民医院检验科, 湖南 张家界 427000; 11. 郴州市第一人民医院检验医学中心, 湖南 郴州 423000; 12. 湖南省医院感染管理质量控制中心, 湖南 长沙 410008; 13. 国家老年疾病临床医学研究中心(湘雅医院), 湖南 长沙 410008]

[摘要] 目的 了解湖南省临床分离鲍曼不动杆菌的流行病学情况。方法 按照全国细菌耐药监测网技术方案要求开展细菌耐药监测工作, 参考美国临床实验室标准化协会标准, 对 2012—2021 年湖南省多中心上报至湖南省细菌耐药监测网的不动杆菌属的临床资料进行总结与分析。结果 10 年间共检出不动杆菌属 169 438 株, 其中以鲍曼不动杆菌检出最多(82.74%)。耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)和碳青霉烯类敏感鲍曼不动杆菌(CSAB)分别检出 70 923 株(53.63%)和 58 149 株(43.97%)。CRAB 与 CSAB 均在 >70 岁年龄段中检出最多, 分别为 34.44%、32.02%; CRAB 与 CSAB 在 ICU 中检出的占比分别为 34.80%、11.31%。CRAB 与 CSAB 主要分离自痰/支气管肺泡灌洗液, 其次为脓/分泌物、尿、血。10 年间 CRAB 对常用抗菌药物的耐药率变化不大。CRAB 对头孢他啶和头孢吡肟的耐药率均 >84%; 对氨苄西林/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦的耐药率均 >82%; 对氨基糖苷类、喹诺酮类药物耐药率均 >59%; 对米诺环素、多黏菌素 B 的耐药率分别为 15.9%~25.0%、1.3%~6.9%。CSAB 对常用抗菌药物均较敏感。结论 CRAB 分离率较高, 对常用抗菌药物的耐药性无明显变化。

[关键词] 细菌; 抗菌药物; 鲍曼不动杆菌; 不动杆菌属; 耐药性; 监测; 湖南省细菌耐药监测网

[中图分类号] R181.3⁺2

Antimicrobial resistance of *Acinetobacter baumannii*: surveillance report from Hunan Provincial Antimicrobial Resistance System, 2012—2021

LIU Si-di¹, CHEN Li-hua², FU Chen-chao^{1,3}, LI Chen⁴, LI Yan-ming⁵, LIU Jun⁶, NING Xing-wang⁷, SHI Guo-min⁸, WU Jing-min⁹, YANG Huai-de¹⁰, YUAN Hong-xia¹¹, ZHENG Ming^{1,3}, HUANG Xun^{1,3,12}, REN Nan^{1,3,12}, WU An-hua^{1,3,12,13} (1. Center for Healthcare-associated Infection Control, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China; 2. Department of Laboratory Medicine, The Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China; 3. Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System Office, Changsha 410008, China; 4. Department of Laboratory Medicine, Liuyang Traditional Chinese Medicine Hospital, Liuyang 410300, China; 5. Department of Laboratory Medicine, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China; 6. Department of Laboratory Medicine, Xiangtan Central Hospital, Xiangtan 411100, China;

[收稿日期] 2023-09-20

[基金项目] 国家重点研发计划项目(2022YFC2009801, 2022YFC2009805); 湖南省自然科学基金项目(NO01JJY2119); “感·动中国”医疗机构感染预防与控制科研项目(GY2023013-A)

[作者简介] 刘思娣(1989-), 女(汉族), 湖南省永州市人, 主管技师, 主要从事细菌耐药相关研究。

[通信作者] 吴安华 E-mail: dr_wuanhua@sina.com

7. Medical Laboratory and Pathology Center, The First Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410007, China; 8. Department of Laboratory Medicine, Changsha Central Hospital, Changsha 410004, China; 9. Department of Laboratory Medicine, The First Hospital of Changsha, Changsha 410005, China; 10. Department of Laboratory Medicine, Zhangjiajie People's Hospital, Zhangjiajie 427000, China; 11. Center of Laboratory Medicine, The First People's Hospital of Chenzhou, Chenzhou 423000, China; 12. Hunan Provincial Healthcare-associated Infection Management Quality Control Center, Changsha 410008, China; 13. National Clinical Research Center for Geriatric Disorders [Xiangya Hospital], Changsha 410008, China)

[Abstract] Objective To understand the epidemiology of clinically isolated *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) in Hunan Province. **Methods** Bacterial antimicrobial resistance surveillance was carried out according to the requirements of the technical program of National Antimicrobial Resistance Surveillance System. Clinical data of *Acinetobacter spp.* reported to Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System by multiple centers in Hunan Province from 2012 to 2021 were summarized and analyzed with reference to the standards of the American Clinical and Laboratory Standards Institute. **Results** A total of 169 438 strains of *Acinetobacter spp.* were detected during the 10-year period, with the detection rate of *A. baumannii* being the highest (82.74%). 70 923 strains (53.63%) of carbapenem-resistant *A. baumannii* (CRAB) and 58 149 strains (43.97%) of carbapenem-sensitive *A. baumannii* (CSAB) were detected respectively. Both CRAB and CSAB were detected most frequently in the age group >70 years, which were 34.44% and 32.02%, respectively. The percentage of CRAB and CSAB detected in the intensive care unit were 34.80% and 11.31%, respectively. CRAB and CSAB were mainly isolated from sputum/bronchoalveolar lavage fluid, followed by pus/secretion, urine, and blood. The resistance rates of CRAB to commonly used antimicrobial agents didn't change much during the 10-year period. Resistance rates of CRAB to ceftazidime and cefepime were both >84%, to ampicillin/sulbactam and piperacillin/tazobactam were both >82%, to aminoglycosides and quinolones were both >59%, to minocycline and polymyxin B were 15.9% - 25.0% and 1.3% - 6.9%, respectively. CSAB were sensitive to commonly used antimicrobial agents. **Conclusion** The isolation rate of CRAB is high and there is no significant change in resistance to commonly used antimicrobial agents.

[Key words] bacteria; antimicrobial agent; *Acinetobacter baumannii*; *Acinetobacter spp.*; antimicrobial resistance; surveillance; Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System

不动杆菌属(*Acinetobacter spp.*)是目前导致医院感染的常见细菌之一,且耐药率高^[1];鲍曼不动杆菌(*Acinetobacter baumannii*, AB)是不动杆菌属中最常见的菌种,是医疗环境中广泛存在的条件致病菌之一,且易在高危人群中引发严重的感染。随着碳青霉烯类抗生素在临床上的使用,耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)已在世界范围内出现流行^[2-3]。湖南省细菌耐药监测网成立于2011年,依托于湖南省医院感染管理质量控制中心建立^[4],覆盖了湖南省所有区县,是该省规模最大的细菌耐药监测网^[5]。为了解湖南省AB的流行病学,本研究通过分析该省细菌耐药监测网多中心10年间不动杆菌属的监测数据,旨在为本地区的耐药监测、医院感染防控以及抗菌药物合理使用等方面提供理论依据,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 数据来自2012—2021年湖南省细菌耐药监测网成员单位。监测网成员单位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,通过湖南省细菌耐药监测网上报,要求上报数据包括细菌药敏的最低抑菌浓度(MIC)值或抑菌圈直径等。经数据审核,剔除质量不合格单位,2012—2021年纳入数据分析的医院分别为162、162、166、164、161、163、163、166、165、162所。

1.2 技术方法 不动杆菌的鉴定方法、质控菌株选择及测试抗菌药物种类参照全国细菌耐药监测网(CARSS)技术方案^[6]执行。药敏试验结果按照美国临床实验室标准化协会(Clinical & Laboratory

Standards Institute, CLSI)推荐的抗微生物药物敏感性试验执行标准 2022 年版(M100 第 32 版)进行判断^[7],结果分为敏感(S)、中介/剂量依赖型敏感(I/SDD)、耐药(R)三种情况,文中 I/SDD 结果未列出。CRAB 定义为 AB 对亚胺培南(MIC 法 $\geq 8 \mu\text{g}/\text{mL}$ 或纸片法 10 mg 抑菌圈直径 $\leq 18 \text{ mm}$)或美罗培南(MIC 法 $\geq 8 \mu\text{g}/\text{mL}$ 或纸片法 10 mg 抑菌圈直径 $\leq 14 \text{ mm}$)耐药;碳青霉烯类敏感鲍曼不动杆菌(carbapenem-sensitive *Acinetobacter baumannii*, CSAB)定义为对亚胺培南(MIC 法 $\leq 2 \mu\text{g}/\text{mL}$ 或纸片法 10 mg 抑菌圈直径 $\geq 22 \text{ mm}$)或美罗培南(MIC 法 $\leq 2 \mu\text{g}/\text{mL}$ 或纸片法 10 mg 抑菌圈直径 $\geq 18 \text{ mm}$)敏感^[7]。多黏菌素 B 参考欧盟药敏试验标准委员会(European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST)推荐折点^[8]。

1.3 资料收集 依据每例患者相同标本统计第一株菌的原则,剔除重复菌株。收集监测数据中不动杆菌属种类、株数、药敏结果、是否为重症监护病房(ICU)送检(包括综合 ICU、专科 ICU、急诊 ICU)、标本来源(包括痰/支气管肺泡灌洗液、脓/分泌物、尿、血、引流液、导管、脑脊液等),以及患者性别、年龄等资料。

1.4 统计分析 应用 WHONET 5.6 软件进行药敏结果分析,应用 SPSS 27.0 统计软件进行数据分析。对于同一种抗菌药物同时有 KB 法和 MIC 法结果的,应用 Excel 软件进行最终 S、I 和 R 的计算。计数资料以百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不动杆菌属的种类 湖南省细菌耐药监测网 10 年间共检出不动杆菌属 169 438 株,其中居前 3 位的分别为 AB(82.74%)、洛菲不动杆菌(3.99%)、琼氏不动杆菌(2.12%)。见表 1。

表 1 2012—2021 年湖南省细菌耐药监测网不动杆菌属的细菌种类

Table 1 Species of *Acinetobacter spp.*, Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2012 - 2021

细菌种类	株数	构成比(%)
AB	140 191	82.74
洛菲不动杆菌	6 762	3.99
琼氏不动杆菌	3 591	2.12
醋酸钙不动杆菌	2 670	1.58
溶血不动杆菌	1 663	0.98
约翰逊不动杆菌	346	0.20
其他	14 215	8.39
合计	169 438	100

2.2 AB 的检出情况 湖南省细菌耐药监测网 10 年间共检出 AB 140 191 株,其中 132 255 株进行了碳青霉烯类抗生素药敏检测,检出 CRAB 70 923 株,10 年间 CRAB 检出率为 46.88%~57.64%(平均检出率为 53.63%);检出 CSAB 58 149 株,10 年间检出率为 32.13%~46.78%(平均检出率为 43.97%)。见表 2。

表 2 2012—2021 年湖南省细菌耐药监测网 AB 的检出情况

Table 2 Detection of AB, Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2012 - 2021

年份	不动杆菌属 菌株数	AB		CRAB		CSAB	
		株数	碳青霉烯类抗生素 药敏检测株数	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)
2012	5 547	4 072	2 568	1 204	46.88	825	32.13
2013	11 018	8 026	6 629	3 655	55.14	2 467	37.22
2014	13 030	10 307	9 176	5 240	57.11	3 350	36.51
2015	16 640	13 047	11 551	6 658	57.64	4 612	39.93
2016	18 270	14 701	14 300	7 686	53.75	6 371	44.55
2017	18 843	15 551	15 240	8 107	53.20	6 887	45.19
2018	19 487	16 391	15 641	8 090	51.72	7 317	46.78
2019	22 368	19 261	19 034	9 990	52.49	8 784	46.15
2020	21 355	18 834	18 379	9 652	52.52	8 549	46.52
2021	22 880	20 001	19 737	10 641	53.91	8 987	45.53
合计	169 438	140 191	132 255	70 923	53.63	58 149	43.97

注:CRAB 检出率 = CRAB 检出株数/碳青霉烯类抗生素药敏检测 AB 株数 $\times 100\%$;CSAB 检出率 = CSAB 检出株数/碳青霉烯类抗生素药敏检测 AB 株数 $\times 100\%$ 。

2.3 CRAB 与 CSAB 检出菌的一般资料 CRAB 和 CSAB 均在男性患者中检出居多,分别为 69.53%、66.67%;两组患者不同性别检出株数构成比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。CRAB 在 < 1 岁年龄段检出最少(1.08%), > 70 岁年龄段检出最多(34.44%);而 CSAB 在 11~20 岁年龄段检出最少

(1.91%), > 70 岁年龄段检出最多(32.02%);两组年龄构成比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。CRAB 与 CSAB 在 ICU 中检出的占比分别为 34.80%、11.31%;两组是否在 ICU 检出构成比较,差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表 3。

表 3 CRAB 与 CSAB 检出菌患者来源情况
Table 3 Information of CRAB- and CSAB-positive patients

一般资料	CRAB		CSAB		χ^2	P
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)		
性别	68 659	100	57 335	100	118.385	< 0.001
男	47 740	69.53	38 223	66.67		
女	20 919	30.47	19 112	33.33		
年龄(岁)	68 841	100	57 378	100	7 325.565	< 0.001
< 1	742	1.08	3 765	6.56		
1~	1 967	2.86	6 712	11.70		
11~	1 064	1.54	1 095	1.91		
21~	2 039	2.96	1 213	2.11		
31~	3 310	4.81	1 813	3.16		
41~	7 887	11.46	4 510	7.86		
51~	12 071	17.53	8 025	13.99		
61~	16 051	23.32	11 874	20.69		
> 70	23 710	34.44	18 371	32.02		
在 ICU 检出	68 465	100	56 715	100	9 344.032	< 0.001
是	23 829	34.80	6 415	11.31		
否	44 636	65.20	50 300	88.69		

注:数据在性别、年龄以及是否为 ICU 送检有缺失。

2.4 CRAB 与 CSAB 标本来源 CRAB 主要分离自痰/支气管肺泡灌洗液(84.18%),其次为脓/分泌物(6.18%)、尿(2.51%)、血(1.96%)、引流液(1.15%)、导管(0.88%)、脑脊液(0.70%),见表 4。CSAB 也主要分离自痰/支气管肺泡灌洗液(77.58%),其次为脓/分泌物(7.05%)、尿(6.44%)、血(3.60%)、引流液(0.89%)、导管(0.61%)、脑脊液(0.37%),见表 5。

2.5 CRAB 与 CSAB 对常用抗菌药物的药敏结果 CRAB 对头孢他啶和头孢吡肟的耐药率高,均 $> 84%$;对氨苄西林/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦的耐药率

也较高,均 $> 82%$;与庆大霉素、妥布霉素相比,对阿米卡星的耐药率相对较低,为 59.3%~78.1%;与环丙沙星相比,对左氧氟沙星的耐药率相对较低,为 64.8%~80.6%;对米诺环素、多黏菌素 B 的耐药率较低,分别维持在 15.9%~25.0%、1.3%~6.9%,见表 6。CSAB 对常用抗菌药物均较敏感,对氨苄西林/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、庆大霉素、妥布霉素的敏感率均 $> 82%$,对左氧氟沙星、环丙沙星的敏感率均 $> 86%$,对米诺环素的敏感率 $> 88%$,对多黏菌素 B 的敏感率 $> 92%$ 。见表 7。

表 4 2012—2021 年湖南省细菌耐药监测网 CRAB 的标本来源情况

Table 4 Specimen sources of CRAB, Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2012 - 2021

年份	痰/支气管 肺泡灌洗液		脓/分泌物		尿		血		引流液		导管		脑脊液		其他	
	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)
2012	746	81.00	89	9.66	22	2.39	12	1.30	12	1.30	4	0.44	9	0.98	27	2.93
2013	2 772	77.19	401	11.17	83	2.31	102	2.84	55	1.53	30	0.84	31	0.86	117	3.26
2014	4 128	83.89	325	6.60	125	2.54	100	2.03	69	1.40	39	0.79	45	0.92	90	1.83
2015	5 499	84.22	352	5.39	155	2.37	140	2.14	88	1.35	78	1.20	58	0.89	159	2.44
2016	6 215	84.10	413	5.59	212	2.87	154	2.08	84	1.14	58	0.78	61	0.83	193	2.61
2017	6 599	83.76	457	5.80	211	2.68	207	2.63	81	1.03	63	0.80	66	0.84	194	2.46
2018	6 637	84.02	498	6.30	177	2.24	165	2.09	77	0.98	57	0.72	66	0.84	222	2.81
2019	8 259	84.72	623	6.39	221	2.27	170	1.74	92	0.94	99	1.01	61	0.63	224	2.30
2020	7 889	85.43	512	5.55	244	2.64	147	1.59	110	1.19	82	0.89	42	0.46	208	2.25
2021	8 759	85.91	549	5.38	265	2.60	141	1.38	114	1.12	93	0.91	41	0.40	234	2.30
合计	57 503	84.18	4 219	6.18	1 715	2.51	1 338	1.96	782	1.15	603	0.88	480	0.70	1 668	2.44

注:有 2 615 株 CRAB 数据缺失。

表 5 2012—2021 年湖南省细菌耐药监测网 CSAB 的标本来源情况

Table 5 Specimen sources of CSAB, Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2012 - 2021

年份	痰/支气管 肺泡灌洗液		脓/分泌物		尿		血		引流液		导管		脑脊液		其他	
	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)	株数	占比 (%)
2012	532	76.66	57	8.21	39	5.62	21	3.03	6	0.86	2	0.29	2	0.29	35	5.04
2013	1 872	76.19	253	10.30	110	4.48	114	4.64	18	0.73	11	0.45	12	0.49	67	2.73
2014	2 581	81.21	201	6.33	170	5.35	106	3.34	23	0.72	6	0.19	13	0.41	78	2.45
2015	3 552	77.61	300	6.56	240	5.24	163	3.56	54	1.18	28	0.61	27	0.59	213	4.65
2016	4 762	76.29	455	7.29	421	6.74	221	3.54	67	1.07	32	0.51	32	0.51	252	4.04
2017	5 260	77.10	482	7.07	439	6.44	254	3.72	58	0.85	49	0.72	44	0.64	236	3.46
2018	5 599	77.31	508	7.02	457	6.31	280	3.87	65	0.90	35	0.48	19	0.26	279	3.85
2019	6 869	79.42	591	6.83	509	5.89	285	3.30	58	0.67	44	0.51	20	0.23	273	3.16
2020	6 353	76.46	567	6.82	630	7.58	324	3.90	87	1.05	74	0.89	18	0.22	256	3.08
2021	6 726	77.48	591	6.81	646	7.44	277	3.19	70	0.81	68	0.78	25	0.29	278	3.20
合计	44 106	77.58	4 005	7.05	3 661	6.44	2 045	3.60	506	0.89	349	0.61	212	0.37	1 967	3.46

注:有 1 298 株 CSAB 数据缺失。

表 6 2012—2021 年湖南省细菌耐药监测网 CRAB 的药敏试验结果

Table 6 Antimicrobial susceptibility testing results of CRAB, Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2012 - 2021

抗菌药物	2012—2013 年			2014—2015 年			2016—2017 年			2018—2019 年			2020—2021 年		
	检测株数	R (%)	S (%)												
氨苄西林/舒巴坦	3 508	82.6	5.1	7 954	90.2	2.6	10 910	92.1	3.0	10 965	93.1	2.1	10 832	90.6	3.8
哌拉西林/他唑巴坦	3 921	87.3	5.6	10 041	91.0	2.7	11 752	91.5	3.8	12 958	93.6	2.5	18 358	96.2	1.7
头孢他啶	4 307	85.5	3.5	9 414	94.3	2.2	13 253	96.2	3.0	15 665	97.0	2.4	19 562	96.8	2.8
头孢吡肟	4 673	84.8	2.7	11 781	93.8	2.0	15 756	96.3	2.3	18 062	94.1	1.8	20 050	92.1	2.1
阿米卡星	3 562	59.3	26.2	7 467	74.1	20.5	9 305	78.1	19.6	9 952	75.3	23.1	10 680	75.5	22.5
庆大霉素	4 647	84.7	6.7	11 855	90.3	5.0	15 570	90.9	5.9	14 912	88.7	7.3	11 779	88.4	7.7
妥布霉素	3 347	75.6	16.4	8 681	85.8	11.6	11 193	85.8	10.3	12 082	79.3	12.4	16 053	80.6	14.1
米诺环素	1 301	19.6	59.3	2 715	16.1	63.7	4 856	15.9	64.8	8 050	20.6	53.1	15 198	25.0	45.8
左氧氟沙星	4 350	64.8	10.1	11 664	71.9	7.5	15 030	73.4	7.6	17 712	71.8	6.5	20 135	80.6	4.5
环丙沙星	4 626	85.3	5.6	11 724	92.7	4.3	14 518	95.4	4.2	15 004	95.9	3.7	18 405	96.1	3.4
多黏菌素 B	769	6.9	93.1	1 853	3.4	96.6	3 067	3.6	96.4	3 328	1.5	98.5	7 582	1.3	98.7

注:多黏菌素 B 为 MIC 方法,无纸片扩散法;MIC 方法判定标准 $\geq 4 \mu\text{g/mL}$ 为耐药, $\leq 2 \mu\text{g/mL}$ 为敏感。

表 7 2012—2021 年湖南省细菌耐药监测网 CSAB 的药敏试验结果

Table 7 Antimicrobial susceptibility testing results of CSAB, Hunan Provincial Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2012 - 2021

抗菌药物	2012—2013 年			2014—2015 年			2016—2017 年			2018—2019 年			2020—2021 年		
	检测株数	R (%)	S (%)												
氨苄西林/舒巴坦	2 425	11.8	83.5	6 121	12.6	82.6	9 644	10.6	86.4	10 444	8.0	88.9	11 165	9.7	88.7
哌拉西林/他唑巴坦	2 696	5.5	88.7	6 910	3.9	90.2	9 729	5.8	90.8	11 527	5.3	91.8	14 208	4.6	92.9
头孢他啶	2 823	11.7	80.2	6 894	10.6	81.9	11 838	9.0	85.5	14 542	5.5	90.0	16 753	2.3	93.8
头孢吡肟	3 040	10.0	85.0	7 897	9.9	86.3	13 214	8.6	88.8	16 039	5.5	91.6	17 037	3.7	93.6
阿米卡星	2 255	8.2	88.9	4 594	8.6	90.0	8 112	4.4	93.8	9 952	3.2	94.8	10 353	1.0	97.4
庆大霉素	3 118	13.0	82.7	7 921	11.0	86.6	12 948	9.5	87.6	13 198	7.7	88.7	11 994	2.6	92.8
妥布霉素	1 981	7.4	89.4	5 422	8.0	89.5	8 485	4.9	92.6	8 980	2.9	94.3	11 929	1.9	96.2
米诺环素	614	4.1	88.9	1 573	3.7	93.1	4 120	4.3	94.0	6 558	2.9	95.4	10 917	2.2	96.4
左氧氟沙星	3 054	7.8	88.5	7 763	7.6	90.0	13 046	6.1	91.6	15 740	4.2	93.8	17 356	1.7	95.9
环丙沙星	2 969	11.1	86.0	7 615	10.5	87.4	11 773	7.4	91.3	11 882	6.7	92.3	14 361	5.3	93.6
多黏菌素 B	442	7.9	92.1	1 582	4.4	95.6	2 569	7.5	92.5	2 807	4.6	95.4	4 720	2.4	97.6

注:多黏菌素 B 为 MIC 方法,无纸片扩散法;MIC 方法判定标准为 $\geq 4 \mu\text{g/mL}$ 为耐药, $\leq 2 \mu\text{g/mL}$ 为敏感。

3 讨论

CRAB 作为二十一世纪最具挑战性公共卫生问题之一,得到了全世界的广泛关注。耐碳青霉烯类不动杆菌已纳入 2019 年美国疾病预防与控制中心

抗菌药物耐药性“紧急威胁”报告中,CRAB 也是世界卫生组织 2017 年发布首份需要新型抗菌药物的“Ⅰ类重点/极为重要”的细菌。全球各个国家对 CRAB 的分离率在 30%~80%,其中亚洲、东欧和拉丁美洲的分离率最高^[9-10];根据中国细菌耐药监测网(CHINET)结果显示 2022 年全国 AB 对亚胺培

南和美罗培南的耐药率分别高达 71.2%、71.9%。本次研究结果显示,2012—2021 年湖南省不动杆菌属分离菌株主要以 AB 为主(占 82.74%);AB 分离菌株数量出现持续上升,2021 年比 2011 年增加了近 5 倍;10 年间 CRAB 检出率为 46.88%~57.64%,与全国细菌耐药监测网^[11]湖南省 CRAB 的检出率相近,湖南省 AB 对亚胺培南和美罗培南的耐药率低于全国,但目前 AB 对碳青霉烯类耐药率最高,依然需要引起重视。

AB 为条件致病菌,容易引起老年患者、危重症患者以及免疫力低下的患者发生严重的机会性感染^[12]。本次研究显示 CRAB 与 CSAB 在 >60 岁年龄段患者中的检出率高达 50%;且 CRAB(34.80%) 在 ICU 的检出比率高于 CSAB(11.31%),这与 ICU 患者病情危重,住院时间长,往往需要使用长时间、大剂量广谱高效抗菌药物治疗,增加了碳青霉烯类药物的使用频率相关,导致 ICU 中 CRAB 分离率高于非 ICU。所以需要 ICU、老年患者更加关注 CRAB,包括 CRAB 定植患者以及感染患者,需要严格落实隔离预防措施,采取有效的接触隔离,避免在 ICU 中引起 CRAB 的交叉传播与感染暴发。

AB 易在住院患者的呼吸道、皮肤、泌尿道等部位出现定植,当机体免疫力下降时,容易引起呼吸系统、皮肤以及泌尿系统等感染^[13]。本次标本来源研究结果显示 CRAB 和 CSAB 主要分离自痰/支气管肺泡灌洗液,其次为脓/分泌物、尿。CRAB 在痰/支气管肺泡灌洗液的分离率(84.18%)略高于 CSAB(77.58%),CSAB 在无菌体液(血、脑脊液、导管)中的分离率高于 CRAB;一项荟萃分析^[14]也显示,引起医院获得性肺炎(HAP)和呼吸机相关肺炎(VAP)的 60%~87%AB 具有多重耐药性。提示肺部感染以及进行气管插管、使用呼吸机辅助呼吸的患者更容易出现耐药 AB。

CRAB 具有较强的耐药性,且耐药机制较为复杂,包括碳青霉烯酶的产生、主动外排泵的过度表达、外膜通透性降低、生物膜的形成、抗菌药物靶点改变等^[15]。其中碳青霉烯酶是 AB 对碳青霉烯类抗生素产生耐药最主要的,也是最重要的机制。碳青霉烯酶能够水解 β -内酰胺类抗生素,并且不易受舒巴坦、克拉维酸等药物的抑制。本次药敏研究结果显示 10 年间 CRAB 对常用抗菌药物的耐药率变化不大。CRAB 不仅对碳青霉烯类抗生素产生高耐药性,对头孢类药物以及其他 β -内酰胺类含酶抑制剂复合抗生素均呈现比较高的耐药率(均 >82%);

CRAB 对氨基糖苷类、喹诺酮类药物耐药率也较高(均 >59%)。目前治疗 CRAB 相对比较敏感的常用抗菌药物为米诺环素、多黏菌素 B,耐药率分别为 15.9%~25.0%、1.3%~6.9%。CSAB 对常用的抗菌药物往往均较敏感。CRAB 的出现导致临床治疗愈发困难,影响患者康复进程。

综上所述,通过对湖南省细菌耐药监测网多中心的不动杆菌属 10 年的监测数据分析发现,CRAB 分离率较高,尤其是在 ICU、老年患者以及下呼吸道标本中。10 年间 CRAB 对常用抗菌药物的耐药率变化不大,表现对常用的抗菌药物均有高耐药性。医疗机构应重视 CRAB 的检出,及时采取有效的干预措施,遏制耐药率的生长,减少其在医疗机构中的传播和交叉感染。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Almasaudi SB. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: epidemiology and resistance features[J]. Saudi J Biol Sci, 2018, 25(3): 586-596.
- [2] Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, et al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis[J]. Lancet Infect Dis, 2018, 18(3): 318-327.
- [3] Perez F, Hujer AM, Hujer KM, et al. Global challenge of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2007, 51(10): 3471-3484.
- [4] 湖南省人民政府. 我省建立医疗机构细菌耐药监测网[EB/OL]. (2011-11-28)[2023-06-20]. http://www.hunan.gov.cn/hnszf/hnyw/zwdt/201212/t20121210_4733059.html. People's Government of Hunan Province. Our province has established a bacterial resistance monitoring network for medical institutions[EB/OL]. (2011-11-28)[2023-06-20]. http://www.hunan.gov.cn/hnszf/hnyw/zwdt/201212/t20121210_4733059.html.
- [5] 文细毛,付陈超,任南,等. 湖南省细菌耐药监测网 2011 年度监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2012, 11(5): 321-327. Wen XM, Fu CC, Ren N, et al. Hunan Provincial Bacterial Antimicrobial-Resistance Surveillance System; 2011 surveillance report[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2012, 11(5): 321-327.
- [6] 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)[2023-06-20]. <http://carss.cn/Notice/Details/823>. China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Revision Explanation of the technical plan for China Antimicrobial Resistance Surveillance System (2022 edition)[EB/OL]. (2022-

- 04-06)[2023-06-20]. <http://carss.cn/Notice/Details/823>.
- [7] CLSI. M100: performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 32nd edition[EB/OL]. [2023-06-20]. <https://www.standards-global.com/wp-content/uploads/pdfs/preview/2247002>.
- [8] 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.
- [9] Huang ST, Chiang MC, Kuo SC, et al. Risk factors and clinical outcomes of patients with carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2012, 45(5): 356 - 362.
- [10] Bardbari AM, Arabestani MR, Karami M, et al. Correlation between ability of biofilm formation with their responsible genes and MDR patterns in clinical and environmental *Acinetobacter baumannii* isolates[J]. Microb Pathog, 2017, 108: 122 - 128.
- [11] 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): 69 - 75.
- 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]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(1): 69 - 75.
- [12] Liu CC, Chen KC, Wu YC, et al. Epidemiological and genetic characteristics of clinical carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* strains collected countrywide from hospital intensive care units (ICUs) in China[J]. Emerg Microbes Infect, 2022, 11(1): 1730 - 1741.
- [13] Whiteway C, Breine A, Philippe C, et al. *Acinetobacter baumannii*[J]. Trends Microbiol, 2022, 30(2): 199 - 200.
- [14] Mohd Sazly Lim S, Zainal Abidin A, Liew SM, et al. The global prevalence of multidrug-resistance among *Acinetobacter baumannii* causing hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia and its associated mortality: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Infect, 2019, 79(6): 593 - 600.
- [15] 唐娜, 唐子毅, 姚磊. 耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌抗菌药物的耐药机制研究[J]. 中国处方药, 2023, 21(4): 181 - 184.
- Tang N, Tang ZY, Yao L. A study on the resistance mechanism of carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii* to antibiotics[J]. Journal Of China Prescription Drug, 2023, 21(4): 181 - 184.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:刘思娣,陈丽华,付陈超,等. 湖南省细菌耐药监测网 2012—2021 年鲍曼不动杆菌耐药性监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(12): 1460 - 1467. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20233822.

Cite this article as: LIU Si-di, CHEN Li-hua, FU Chen-chao, et al. Antimicrobial resistance of *Acinetobacter baumannii*: surveillance report from Hunan Provincial Antimicrobial Resistance System, 2012 - 2021 [J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(12): 1460 - 1467. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20233822.