

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20223227

· 论 著 ·

2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌的耐药性变迁

刘晓璇¹, 秦 璞¹, 强翠欣¹, 温海楠², 甘 烨¹, 李志荣¹, 杨 靖¹, 牛亚楠¹, 王伟刚¹, 赵建宏¹

(1. 河北医科大学第二医院 河北省临床检验中心, 河北 石家庄 050000; 2. 承德医学院附属医院检验科, 河北 承德 067000)

[摘要] **目的** 分析河北省细菌耐药监测网 75 所医院 2016—2021 年血标本分离鲍曼不动杆菌的临床特征及耐药状况。**方法** 应用 WHONET 5.6 和 SPSS 24.0 软件对 2016 年 1 月—2021 年 12 月河北省血标本分离鲍曼不动杆菌的临床分布特征及耐药性变迁进行回顾性分析。**结果** 2016—2021 年河北省血标本共检出 1 739 株鲍曼不动杆菌。患者中位年龄为 64 岁, 男女比例为 1.7:1。重症医学科鲍曼不动杆菌检出数量位居第一(769 株, 占 44.2%), 其对头孢菌素、 β -内酰胺酶抑制剂复方制剂、碳青霉烯类抗生素的耐药率均超过 75%; 门急诊分离株对上述抗生素的耐药率均超过 65%, 耐药率仅次于重症医学科, 位居第二。耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)的检出率由 2016 年的 55.9% 上升至 2019 年的 69.6%, 在随后的两年中下降了 9.0%, 截至 2021 年检出率为 60.6%, 6 年间 CRAB 检出率累积增加了 4.7%。除米诺环素、多粘菌素 B 以外, 不同年龄组患者对其他常见抗菌药物的耐药率比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$); 成人患者(≥ 15 岁)血培养分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药率普遍高于新生儿及儿童患者(≤ 14 岁)。**结论** 2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药率较高, 重症医学科与急诊科耐药情况尤为严重。CRAB 检出率呈上升趋势, 应继续加强抗菌药物合理使用及医院感染预防与控制。

[关键词] 鲍曼不动杆菌; 耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌; 血标本; 耐药性; 血流感染

[中图分类号] R181.3⁺2

Change in antimicrobial resistance of *Acinetobacter baumannii* isolated from blood specimens in Hebei Province from 2016 to 2021

LIU Xiao-xuan¹, QIN Pu¹, QIANG Cui-xin¹, WEN Hai-nan², GAN Ye¹, LI Zhi-rong¹, YANG Jing¹, NIU Ya-nan¹, WANG Wei-gang¹, ZHAO Jian-hong¹ (1. The Second Hospital of Hebei Medical University, Hebei Provincial Center for Clinical Laboratories, Shijiazhuang 050000, China; 2. Department of Laboratory Medicine, Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Chengde 067000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical characteristics and antimicrobial resistance of *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) isolated from blood specimens of 75 hospitals in Hebei Provincial Bacterial Resistance Surveillance System from 2016 to 2021. **Methods** Clinical distribution and change in antimicrobial resistance of *A. baumannii* isolated from blood specimens in Hebei Province from January 2016 to December 2021 were retrospectively analyzed by WHONET 5.6 and SPSS 24.0 software. **Results** From 2016 to 2021, 1 739 strains of *A. baumannii* were isolated from blood specimens in Hebei Province. The median age of patients was 64 years old, the ratio of male to female was 1.7:1. The number of *A. baumannii* isolated from department of critical care medicine ranked first (769 strains, 44.2%), resistance rates to cephalosporin, compound preparations of β -lactamase inhibitors and

[收稿日期] 2022-08-09

[基金项目] 国家科技基础资源调查专项(2019FY101200、2019FY101204); 政府资助临床医学优秀人才培养项目(361004); 河北省县级综合医院适宜卫生技术推广项目(20200018)

[作者简介] 刘晓璇(1997-), 女(汉族), 山东省烟台市人, 硕士研究生, 主要从事细菌耐药机制研究。

[通信作者] 赵建宏 E-mail: zhaojh_2002@hebm. edu. cn

carbapenems exceeded 75%; resistance rates of the strains isolated from outpatient and emergency departments to the above antibiotics agents exceeded 65%, ranking second only to the department of critical care medicine. Isolation rate of carbapenem-resistant *A. baumannii* (CRAB) increased from 55.9% in 2016 to 69.6% in 2019, and decreased by 9.0% in the following two years, isolation rate was 60.6% by 2021, and the cumulative isolation rate of CRAB increased by 4.7% in 6 years. Except for minocycline and polymyxin B, resistance rates of patients in different age groups to other common antimicrobial agents were significantly different (all $P < 0.001$); resistance rates of *A. baumannii* isolated from blood cultures of adult patients (≥ 15 years old) to common antimicrobial agents is generally higher than that of neonates and children (≤ 14 years old). **Conclusion** From 2016 to 2021, resistance rates of *A. baumannii* isolated from blood specimens in Hebei Province to common antimicrobial agents were high, especially in the department of critical care medicine and emergency department. Isolation rate of CRAB is on the rise, rational use of antimicrobial agents as well as prevention and control of healthcare-associated infection should continue to be strengthened.

[Key words] *Acinetobacter baumannii*; carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*; blood specimen; antimicrobial resistance; bloodstream infection

鲍曼不动杆菌 (*Acinetobacter baumannii*, *A. baumannii*) 为非发酵革兰阴性杆菌, 可在干燥环境中存活数月, 具有极强的克隆传播能力, 是常见的医院获得性感染病原菌^[1]。近年来, 随着侵入性诊疗技术的开展和抗菌药物的广泛应用, 鲍曼不动杆菌血流感染的发病率呈上升趋势^[2]。耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌 (carbapene-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB) 是血流感染不良预后的危险因素, 归因死亡率高达 56%~70%, 是临床治疗面临的巨大难题^[3-6]。临床医生在血流感染初期合理选择抗菌药物是决定患者预后的关键因素^[6-7]。目前河北省血标本分离鲍曼不动杆菌的临床分布特征及耐药性相关资料较少, 因此, 本研究对 2016—2021 年河北省细菌耐药监测网血标本分离鲍曼不动杆菌的临床分布及耐药性进行回顾性分析, 旨在为临床治疗和感染控制提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 菌株来源 收集 2016—2021 年河北省细菌耐药监测网 75 所成员单位 (包括 32 所二级医院, 43 所三级医院) 血标本检出的鲍曼不动杆菌菌株数据, 剔除同一患者分离的重复菌株后纳入分析。

1.2 细菌鉴定及药敏试验 应用 VITEK 2 (bioMérieux, France)、Phoenix 100 (Becton, Dickinson and Company, America)、MALDI-TOF (Bruker Corporation, Germany) 等全自动微生物鉴定系统鉴定细菌至种。药敏试验所用培养基为 MH 琼脂, 部分医院采用 VITEK 2 等仪器进行药物敏感性测试。

按美国临床和实验室标准化协会 (CLSI) M100

及本实验室质控规则, 在试验条件稳定下每周施行一次常规质量控制程序。以大肠埃希菌 ATCC 25922 和铜绿假单胞菌 ATCC 27853 为质控菌株。结果判读标准参照 2022 年 CLSI M100 执行^[8]。

1.3 年龄分组 参照全国细菌耐药监测网 (China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS) 分组标准和国际标准年龄分类临时指南, 将患者分为新生儿 (≤ 28 d)、儿童 (29 d~14 岁)、青年 (15~47 岁)、中年 (48~64 岁)、老年 (≥ 65 岁) 五个年龄组分别进行分析^[9-10]。

1.4 统计学分析 应用 WHONET 5.6 和 SPSS 24.0 软件进行数据统计分析。采用 R×C 卡方检验进行耐药率的组间比较, 不满足条件的采用 Fisher 确切概率法。不同年份细菌耐药率变化采用趋势卡方检验进行比较。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血标本分离鲍曼不动杆菌的临床特征 2016—2021 年河北省血标本共检出鲍曼不动杆菌 1 739 株, 其中 32 所二级医院检出 249 株, 43 所三级医院检出 1 490 株。男性患者 1 100 例 (占 63.3%), 女性患者 639 例 (占 36.7%); 患者的中位年龄为 64 岁。鲍曼不动杆菌主要分离自老年患者 (844 株, 占 48.6%), 其次为中年患者 (515 株, 占 29.6%), 青年、儿童及新生儿分别占 14.0%、5.3%、2.5%。重症医学科 (ICU) 血标本检出鲍曼不动杆菌最多 (769 株, 占 44.2%), 内科、外科、妇科、儿科、门急诊及其他病区分别占 22.5%、14.9%、0.9%、4.7%、6.0%、6.8%。

2.2 血标本分离鲍曼不动杆菌的耐药状况及变迁

2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌对头孢菌素、氨基糖苷类抗生素的耐药率保持平稳,但对 β-内酰胺酶抑制剂复方制剂、氟喹诺酮及碳青霉烯类抗菌药物的耐药率均呈现上升趋势,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。CRAB 检出率为 61.4% (1 050/1 711),2016—2021 年各年份 CRAB 检出率

分别为 55.9% (162/290)、59.5% (175/294)、62.5% (168/269)、69.6% (176/253)、61.5% (174/283)、60.6% (195/322),6 年间 CRAB 检出率累积增加了 4.7%。值得注意的是,2019—2021 年,鲍曼不动杆菌对头孢菌素、β-内酰胺酶抑制剂复方制剂、碳青霉烯类抗生素的耐药率均有不同程度降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1、图 1。

表 1 2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物耐药率的变迁

Table 1 Changes in resistance rates of *A. baumannii* isolated from blood specimens to commonly used antimicrobial agents in Hebei Province, 2016 - 2021

抗菌药物	折点	耐药率[% (检测株数)]	MIC($\mu\text{g/mL}$)		耐药率[% (检测株数)]						变化趋势	χ^2	P
			MIC ₃₀	MIC ₅₀	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年			
氨苄西林/舒巴坦	S \leq 8,R \geq 32	58.0(1 529)	32	64	48.9(270)	55.9(272)	60.6(251)	66.2(228)	61.3(240)	57.1(268)	↑	5.944	0.015
哌拉西林/他唑巴坦	S \leq 16,R \geq 128	62.0(1 038)	128	128	58.5(200)	56.7(150)	59.9(152)	63.3(139)	65.5(206)	67.0(191)	↑	5.724	0.017
头孢他啶	S \leq 8,R \geq 32	61.2(1 697)	32	64	54.5(290)	61.3(287)	59.9(269)	69.3(251)	62.9(280)	60.6(320)	-	3.154	0.076
头孢噻肟	S \leq 8,R \geq 64	58.8(403)	64	64	48.0(100)	50.0(76)	65.5(55)	62.3(69)	70.7(58)	68.9(45)	↑	11.818	0.001
头孢吡肟	S \leq 8,R \geq 32	60.7(1 649)	32	64	56.4(280)	63.3(283)	61.9(265)	66.1(254)	58.6(266)	58.5(301)	-	0.001	0.987
亚胺培南	S \leq 2,R \geq 8	61.1(1 658)	16	16	55.5(281)	60.4(285)	61.7(266)	68.4(247)	61.3(274)	60.3(305)	-	1.742	0.187
美罗培南	S \leq 2,R \geq 8	58.1(1 027)	16	16	50.9(173)	50.6(158)	58.2(153)	64.6(144)	62.1(206)	61.7(193)	↑	8.970	0.003
阿米卡星	S \leq 16,R \geq 64	46.4(1 121)	16	64	44.0(182)	42.4(205)	39.9(168)	52.8(159)	48.6(222)	50.8(185)	↑	4.597	0.032
庆大霉素	S \leq 4,R \geq 16	57.7(1 595)	16	16	53.0(300)	57.5(294)	57.4(265)	63.3(229)	59.8(241)	56.8(266)	-	1.656	0.198
妥布霉素	S \leq 4,R \geq 16	48.6(1 074)	8	32	46.8(171)	50.3(187)	44.4(169)	55.6(151)	51.6(186)	44.3(210)	-	0.006	0.937
米诺环素	S \leq 2,R \geq 4	11.2(606)	4	8	14.5(69)	16.2(68)	10.5(105)	6.0(100)	10.1(119)	12.4(145)	-	0.668	0.414
环丙沙星	S \leq 1,R \geq 4	61.7(1 652)	4	8	55.6(288)	58.6(290)	63.4(262)	68.4(247)	61.9(273)	63.4(292)	↑	4.955	0.026
左氧氟沙星	S \leq 2,R \geq 8	44.5(1 653)	4	16	40.0(290)	43.6(280)	42.5(261)	49.4(247)	41.1(275)	50.3(300)	↑	4.476	0.034
多粘菌素 B	S \leq 2,R \geq 4	4.4(589)	2	2	5.4(74)	9.0(89)	5.4(129)	3.0(101)	4.5(88)	0(108)	↓	6.625	0.010

注:R 为耐药,S 为敏感;MIC 为最小抑菌浓度;- 表示 6 年耐药率保持平稳,无变化趋势;↑ 表示 6 年耐药率呈上升趋势;↓ 表示 6 年耐药率呈下降趋势。

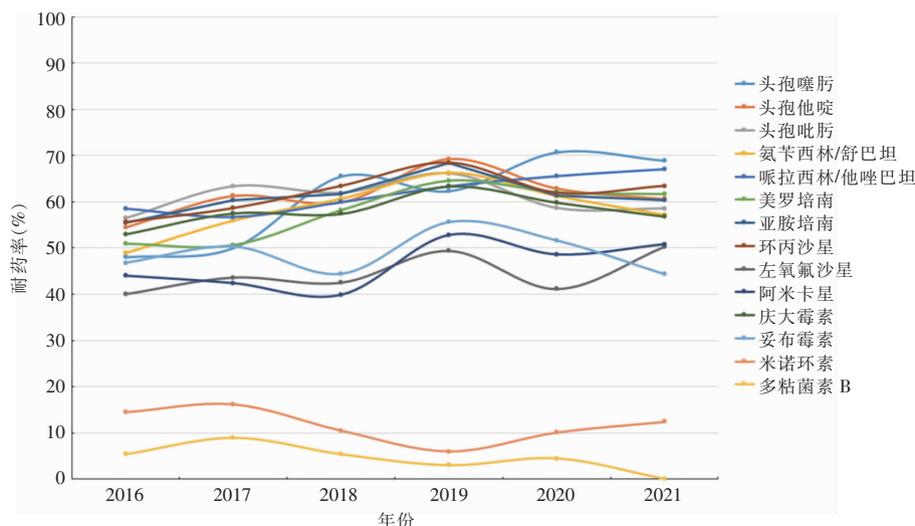


图 1 2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物耐药率变迁图

Figure 1 Changes in resistance rates of *A. baumannii* isolated from blood specimens to commonly used antimicrobial agents in Hebei Province, 2016 - 2021

2.3 不同病区送检血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药情况 不同病区送检血标本分离鲍曼不动杆菌的耐药率差异较大。ICU 血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药率普遍高于其他病区,其中对头孢菌素、β-内酰胺酶抑制剂复方制剂、碳青霉烯类抗生素的耐药率均超过 75%。门急诊科分离株对上述抗菌药物耐药率均超过 65%,耐药率仅次于 ICU,位居第二。除米诺环素及多粘菌素 B 以外,不同病区患者对其他常见抗菌药物的耐药率比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。

见表 2。进一步分析门急诊科分离的 105 株鲍曼不动杆菌发现,其中门诊仅 3 株,急诊 ICU 与急诊非 ICU 分别检出 58、44 株。急诊 ICU 与急诊非 ICU 的 CRAB 检出率分别为 84.2%、65.9%。不同病区 CRAB 检出率分别为:ICU 83.1%(630/758)、内科 41.7%(161/386)、外科 46.3%(118/255)、门急诊 75.0%(78/104)、儿科 38.0%(30/79)、妇科 14.3%(2/14)、其他病区 27.0%(31/115),不同病区 CRAB 检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 335.528, P < 0.001$)。

表 2 2016—2021 年河北省不同病区送检血标本分离鲍曼不动杆菌的耐药情况[% (检测株数)]

Table 2 Antimicrobial resistance rates of *A. baumannii* isolated from blood specimens in different wards in Hebei Province, 2016 - 2021(% [No. of detected isolates])

抗菌药物	ICU	内科	外科	门急诊	儿科	妇科	其他病区	χ^2	P
氨苄西林/舒巴坦	76.1(685)	43.1(343)	43.0(214)	69.5(95)	35.1(77)	27.3(11)	28.8(104)	204.874	<0.001
哌拉西林/他唑巴坦	83.2(435)	46.4(235)	48.8(162)	65.4(52)	45.5(66)	25.0(8)	35.0(80)	156.888	<0.001
头孢他啶	81.7(755)	44.0(384)	44.9(245)	76.0(104)	34.2(79)	21.4(14)	29.3(116)	202.024	<0.001
头孢噻肟	83.8(154)	46.8(79)	34.3(70)	84.6(13)	51.7(29)	42.9(7)	35.3(51)	78.203	<0.001
头孢吡肟	79.9(741)	43.4(362)	43.5(239)	76.0(104)	38.2(76)	21.4(14)	32.7(113)	262.002	<0.001
亚胺培南	83.1(738)	41.6(373)	44.6(240)	74.5(102)	38.5(78)	14.3(14)	26.5(113)	331.461	<0.001
美罗培南	79.7(423)	42.1(228)	50.0(166)	66.7(54)	33.8(65)	12.5(8)	26.5(83)	167.506	<0.001
阿米卡星	64.5(485)	34.3(245)	36.4(176)	53.4(58)	20.9(67)	14.3(7)	15.7(83)	138.848	<0.001
庆大霉素	78.1(711)	40.4(354)	41.9(229)	66.3(98)	28.4(81)	28.6(14)	31.5(108)	254.277	<0.001
妥布霉素	67.8(451)	30.5(266)	33.5(155)	63.8(94)	19.0(42)	33.3(12)	20.4(54)	157.785	<0.001
米诺环素	9.3(258)	11.8(161)	13.9(79)	23.7(38)	9.7(31)	0(5)	5.9(34)	-	0.232*
环丙沙星	82.0(734)	42.9(366)	49.4(245)	79.4(102)	26.3(76)	21.4(14)	30.4(115)	309.618	<0.001
左氧氟沙星	59.5(740)	32.6(362)	34.1(249)	42.2(102)	27.1(70)	6.7(15)	25.2(115)	133.44	<0.001
多粘菌素 B	5.3(263)	4.1(145)	2.1(96)	5.0(20)	3.6(28)	0(5)	6.3(32)	-	0.806*

注: * 表示采用 Fisher 确切概率法。

2.4 不同年龄组送检血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药情况 所有年龄组分离鲍曼不动杆菌对米诺环素和多粘菌素 B 的耐药率均 < 16%;除米诺环素及多粘菌素 B 以外,不同年龄组

患者对其他常见抗菌药物的耐药率比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$);成人患者(≥ 15 岁)血培养分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药率普遍高于新生儿及儿童患者(≤ 14 岁)。见表 3。

表 3 2016—2021 年河北省不同年龄段患者血标本分离鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药情况[% (检测株数)]

Table 3 Antimicrobial resistance rates of *A. baumannii* isolated from blood specimens of patients of different ages in Hebei Province, 2016 - 2021(% [No. of detected isolates])

抗菌药物	新生儿(≤28 d)	儿童(29 d~14 岁)	青年(15~47 岁)	中年(48~64 岁)	老年(≥65 岁)	χ^2	P
氨苄西林/舒巴坦	31.7(41)	29.7(91)	63.2(204)	55.9(451)	62.8(742)	204.874	<0.001
哌拉西林/他唑巴坦	41.2(34)	41.2(85)	75.2(141)	58.4(317)	65.9(461)	156.888	<0.001
头孢他啶	36.6(41)	28.0(93)	68.5(235)	58.3(508)	66.0(820)	202.024	<0.001
头孢噻肟	33.3(15)	32.7(55)	75.0(48)	58.8(102)	64.5(183)	78.203	<0.001
头孢吡肟	38.5(39)	34.8(92)	65.5(232)	55.4(491)	66.7(795)	262.002	<0.001
亚胺培南	36.6(41)	33.7(92)	66.5(236)	56.9(494)	66.5(795)	331.461	<0.001
美罗培南	26.5(34)	30.6(85)	67.9(137)	55.8(317)	64.3(454)	167.506	<0.001
阿米卡星	25.0(36)	8.3(84)	59.1(154)	48.8(344)	48.7(503)	138.848	<0.001
庆大霉素	27.9(43)	29.0(93)	61.6(216)	56.1(472)	62.6(771)	254.277	<0.001
妥布霉素	22.7(22)	21.6(37)	55.5(155)	48.9(352)	49.4(508)	157.785	<0.001
米诺环素	12.5(16)	3.7(27)	15.9(88)	12.1(198)	9.7(277)	9.191	0.163
环丙沙星	26.2(42)	16.5(85)	71.7(226)	59.0(497)	67.2(802)	309.618	<0.001
左氧氟沙星	24.3(37)	12.3(81)	50.0(234)	40.1(491)	49.6(810)	133.440	<0.001
多粘菌素 B	0(10)	5.0(20)	2.3(87)	6.5(199)	3.7(273)	/	0.434*

注：* 表示采用 Fisher 确切概率法。

3 讨论

本文回顾性分析 2016—2021 年河北省细菌耐药监测网血标本分离的鲍曼不动杆菌临床特征及耐药性发现,血培养鲍曼不动杆菌阳性患者的男女比例为 1.7:1。多项研究^[11-12]发现鲍曼不动杆菌感染患者男性多于女性,需进一步探究鲍曼不动杆菌感染是否存在性别差异。

本研究中 48.5% 鲍曼不动杆菌分离自老年患者,并且其多重耐药菌检出率高于其他年龄组,与既往报道^[13]结果一致。老龄是鲍曼不动杆菌尤其是 CRAB 血流感染的危险因素,感染风险随着年龄增长而增加^[14]。老年人一旦感染鲍曼不动杆菌,由于其免疫系统衰老、人体机能退化,抗菌药物治疗效果不佳,病死率较高^[4,15-16]。在我国人口老龄化问题日益严峻的背景下^[17],亟待研发疫苗和单克隆抗体,以预防和治疗多重耐药鲍曼不动杆菌感染^[18]。

鲍曼不动杆菌是 ICU 患者医院获得性血流感染最常见的病原体之一^[19]。在本研究中,44.2% 的鲍曼不动杆菌分离自 ICU,其对头孢菌素、碳青霉烯类、β-内酰胺酶抑制剂复方制剂、氟喹诺酮类抗菌药物的耐药率超过 75%,CRAB 检出率高达 83.1%。值得注意的是,门急诊分离菌对上述抗菌药物耐药

率均超过 65%,CRAB 检出率为 75.0%,位居第二。进一步分析门急诊科分离的鲍曼不动杆菌发现,门急诊检出 CRAB 主要分布在急诊 ICU,其 CRAB 检出率高达 84.2%。ICU 患者病情危重,免疫力低下,在治疗过程中可能应用了大量的抗菌药物,而抗菌药物的选择压力是促进耐药菌传播及耐药性发展的主要驱动力^[20]。此外,手术、机械通气、糖皮质激素以及抗菌药物(头孢菌素、碳青霉烯类和氟喹诺酮类)的使用均为 CRAB 感染的独立危险因素^[21-22]。上述因素可能是 ICU 和急诊科分离鲍曼不动杆菌的耐药率远高于其他病区的原因。当急诊科、ICU 患者被高度怀疑为鲍曼不动杆菌感染时,应避免单独使用此类抗菌药物,可使用多粘菌素、氨基糖苷类替代药物或采取联合治疗措施^[10]。

碳青霉烯类抗生素是鲍曼不动杆菌感染的一线治疗药物^[23],然而,近年来碳青霉烯类耐药率不断升高^[2],其作为单一疗法存在明显的局限性。截至 2021 年,河北省血标本 CRAB 检出率由 2016 年的 55.9% 上升至 60.6%,相较于我国其他地区耐药率较高^[24]。舒巴坦是常见的 β-内酰胺酶抑制剂,对 CRAB 具有良好的体内抗菌活性^[25]。近 6 年,河北省血标本分离鲍曼不动杆菌对氨苄西林/舒巴坦的平均耐药率呈上升趋势,6 年平均耐药率为 58.0%。对氨苄西林/舒巴坦耐药鲍曼不动杆菌主要分布

在 ICU 和急诊科的成人患者中, 妇科、儿科耐药株检出率较低, 为 27.3%~35.1%, 因此, 该药物可与磷霉素或氨基糖苷类药物联合使用作为妇女、儿童患者血流感染的经验治疗方案^[23]。多粘菌素 B 为本研究体外抗菌活性最强抗菌药物, MIC₉₀ 为 2 μg/mL。多粘菌素被视为治疗革兰阴性耐药菌的最后一道防线^[26]。然而, 我国各地陆续报道发现多粘菌素耐药鲍曼不动杆菌(12%, 95%CI: 3.5~32.5)^[27]。河北省血标本分离鲍曼不动杆菌对多粘菌素 B 的耐药率为 0~9.0%, 6 年平均耐药率为 4.4%, 高于全国水平(2.6~3.3%)^[24]。2015 年, 我国学者 Liu 等^[28]首次在肠杆菌目细菌中发现粘菌素耐药基因 *mcr-1*, 该基因由质粒携带, 可在细菌种属内、种属间传播。目前已在印度临床分离鲍曼不动杆菌中检测到该耐药基因^[29]。应进一步研究该耐药基因在鲍曼不动杆菌中的遗传背景及水平传播机制, 为控制耐药性的传播与发展提供理论依据; 同时密切监测该耐药基因在我国传播情况, 防止其在临床流行, 导致无药可用。值得注意的是, 2019—2021 年, 鲍曼不动杆菌对头孢菌素、β-内酰胺酶抑制剂复方制剂、碳青霉烯类抗生素的耐药率均发生了不同程度的下降。新型冠状病毒肺炎暴发流行后, 严格执行手卫生及环境消毒等医院感染防控措施在减缓病原菌传播及耐药性发展的过程中发挥一定作用^[20], 未来应继续加强医院感染防控。

综上所述, 2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌阳性患者主要分布在 ICU, 并且以老年、男性为主。监测期间, 鲍曼不动杆菌对头孢菌素、氨基糖苷类抗生素的耐药率保持平稳, 但对 β-内酰胺酶抑制剂复方制剂、氟喹诺酮及碳青霉烯类抗菌药物的耐药率均呈现上升趋势。不同年龄组人群及病区分离的鲍曼不动杆菌耐药率差异较大, ICU 与急诊科耐药状况严峻, 临床经验用药时需结合上述因素谨慎选择抗菌药物。

致谢: 感谢 CARSS 河北分中心成员单位, 感谢 CARSS 河北分中心专家委员会, 感谢 CARSS 河北分中心工作组。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] Wong D, Nielsen TB, Bonomo RA, et al. Clinical and patho-

physiological overview of *Acinetobacter* infections: a century of challenges[J]. Clin Microbiol Rev, 2017, 30(1): 409-447.

- [2] Li Y, Cao X, Ge H, et al. Targeted surveillance of nosocomial infection in intensive care units of 176 hospitals in Jiangsu province, China[J]. J Hosp Infect, 2018, 99(1): 36-41.
- [3] Lee HY, Chen CL, Wu SR, et al. Risk factors and outcome analysis of *Acinetobacter baumannii* complex bacteremia in critical patients[J]. Crit Care Med, 2014, 42(5): 1081-1088.
- [4] Zhou H, Yao YK, Zhu BQ, et al. Risk factors for acquisition and mortality of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia: a retrospective study from a Chinese hospital[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(13): e14937.
- [5] Guo NH, Xue WC, Tang DH, et al. Risk factors and outcomes of hospitalized patients with blood infections caused by multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* complex in a hospital of Northern China[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(4): e37-e39.
- [6] Ballouz T, Aridi J, Afif C, et al. Risk factors, clinical presentation, and outcome of *Acinetobacter baumannii* bacteremia [J]. Front Cell Infect Microbiol, 2017, 7: 156.
- [7] Micek ST, Lloyd AE, Ritchie DJ, et al. *Pseudomonas aeruginosa* bloodstream infection: importance of appropriate initial antimicrobial treatment[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2005, 49(4): 1306-1311.
- [8] CLSI. M100; performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 32nd edition[EB/OL]. (2022-02-16)[2022-08-07]. <https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100/>.
- [9] Lin ZY, Yang RW, Li KS, et al. Establishment of age group classification for risk stratification in glioma patients[J]. BMC Neurol, 2020, 20(1): 310.
- [10] Liu CL, Xu M, Li XG, et al. Trends in antimicrobial resistance in bloodstream infections at a large tertiary-care hospital in China: a 10-year retrospective study (2010-2019)[J]. J Glob Antimicrob Resist, 2022, 29: 413-419.
- [11] Yuan WL, Shen YJ, Deng DY. Sex bias of *Acinetobacter baumannii* nosocomial infection[J]. Am J Infect Control, 2018, 46(8): 957-958.
- [12] Deris ZZ, Harun A, Omar M, et al. The prevalence and risk factors of nosocomial *Acinetobacter* blood stream infections in tertiary teaching hospital in north-eastern Malaysia[J]. Trop Biomed, 2009, 26(2): 123-129, 219-222.
- [13] Yang SS, Xu HF, Sun JD, et al. Shifting trends and age distribution of ESKAPEEe resistance in bloodstream infection, Southwest China, 2012-2017[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2019, 8: 61.
- [14] Huang HP, Chen BR, Liu G, et al. A multi-center study on the risk factors of infection caused by multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii*[J]. BMC Infect Dis, 2018, 18(1): 11.
- [15] Garnacho-Montero J, Ortiz-Leyba C, Fernández-Hinojosa E, et al. *Acinetobacter baumannii* ventilator-associated pneumonia;

- epidemiological and clinical findings[J]. Intensive Care Med, 2005, 31(5): 649 - 655.
- [16] Gu H, Liu D, Zeng X, et al. Aging exacerbates mortality of *Acinetobacter baumannii* pneumonia and reduces the efficacies of antibiotics and vaccine[J]. Aging (Albany NY), 2018, 10(7): 1597 - 1608.
- [17] 国家统计局. 第七次全国人口普查主要数据情况[EB/OL]. (2021-05-11)[2022-08-07]. http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202105/t20210511_1817195.html. National Bureau of Statistics. Main data of the seventh national population census[EB/OL]. (2021-05-11)[2022-08-07]. http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202105/t20210511_1817195.html.
- [18] Gellings PS, Wilkins AA, Morici LA. Recent advances in the pursuit of an effective *Acinetobacter baumannii* vaccine[J]. Pathogens, 2020, 9(12): 1066.
- [19] Tabah A, Koulenti D, Laupland K, et al. Characteristics and determinants of outcome of hospital-acquired bloodstream infections in intensive care units; the EUROBACT international cohort study[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(12): 1930 - 1945.
- [20] Lawes T, Lopez-Lozano JM, Nebot CA, et al. Effects of national antibiotic stewardship and infection control strategies on hospital-associated and community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections across a region of Scotland; a non-linear time-series study[J]. Lancet Infect Dis, 2015, 15(12): 1438 - 1449.
- [21] Tacconelli E, Cataldo MA, De Pascale G, et al. Prediction models to identify hospitalized patients at risk of being colonized or infected with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* calcoaceticus complex[J]. J Antimicrob Chemother, 2008, 62(5): 1130 - 1137.
- [22] Karruli A, Boccia F, Gagliardi M, et al. Multidrug-resistant infections and outcome of critically ill patients with coronavirus disease 2019; a single center experience[J]. Microb Drug Resist, 2021, 27(9): 1167 - 1175.
- [23] 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.
- [24] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年血标本病原菌耐药性变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 124 - 133.
- China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Change in antimicrobial resistance of pathogens from blood specimens; surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014 - 2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 124 - 133.
- [25] Higgins PG, Wisplinghoff H, Stefanik D, et al. In vitro activities of the beta-lactamase inhibitors clavulanic acid, sulbactam, and tazobactam alone or in combination with beta-lactams against epidemiologically characterized multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* strains[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2004, 48(5): 1586 - 1592.
- [26] Yu KH, Zeng WL, Xu Y, et al. Bloodstream infections caused by ST2 *Acinetobacter baumannii*; risk factors, antibiotic regimens, and virulence over 6 years period in China[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2021, 10(1): 16.
- [27] Pormohammad A, Mehdinejadani K, Gholizadeh P, et al. Global prevalence of colistin resistance in clinical isolates of *Acinetobacter baumannii*: a systematic review and Meta-analysis[J]. Microb Pathog, 2020, 139: 103887.
- [28] Liu YY, Wang Y, Walsh TR, et al. Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study[J]. Lancet Infect Dis, 2016, 16(2): 161 - 168.
- [29] Rahman M, Ahmed S. Prevalence of colistin resistance gene mcr-1 in clinical Isolates *Acinetobacter baumannii* from India [J]. Int J Infect Dis, 2020, 101(S1): 81.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式: 刘晓璇, 秦璞, 强翠欣, 等. 2016—2021 年河北省血标本分离鲍曼不动杆菌的耐药性变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(11): 1075 - 1081. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20223227.

Cite this article as: LIU Xiao-xuan, QIN Pu, QIANG Cui-xin, et al. Change in antimicrobial resistance of *Acinetobacter baumannii* isolated from blood specimens in Hebei Province from 2016 to 2021[J]. Chin J Infect Control, 2022, 21(11): 1075 - 1081. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20223227.