

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2022.09.030

鲍曼不动杆菌血流感染危险因素分析*

孔文强,周义录,刘晓冬,张肃川[△]

(四川省自贡市第一人民医院,四川 自贡 643000)

摘要:目的 探讨鲍曼不动杆菌血流感染的危险因素。方法 选取某三甲医院2015年2月至2020年6月收治的鲍曼不动杆菌血流感染患者40例,根据30 d预后情况将患者分为死亡组(16例)和存活组(24例),根据耐药情况分为耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)组(28例)和碳青霉烯类敏感鲍曼不动杆菌(CSAB)组(12例),通过医院电子病历信息系统收集患者的基本信息、临床和实验室检查结果、基础疾病、微生物学数据、入住重症监护病房(ICU)时间、血流感染前侵入性操作、抗菌药物暴露、Pitt菌血症评分(PBS)、30 d全因死亡率、经验性治疗方案、目标性治疗方案。采用单因素COX回归分析鲍曼不动杆菌血流感染患者30 d死亡的危险因素,采用Logistic回归分析CRAB血流感染的危险因素,采用Kaplan-Meier曲线和时序检验比较CRAB组和CSAB组死亡率。结果 使用糖皮质激素[HR = 3.3, 95%CI(1.2, 9.2), P = 0.020], PBS高[HR = 1.4, 95%CI(1.1, 1.7), P = 0.002], 脓毒性休克[HR = 86.0, 95%CI(1.5, 5072.8), P = 0.030], 不恰当经验性治疗[HR = 8.9, 95%CI(1.2, 67.4), P = 0.04]均显著影响鲍曼不动杆菌血流感染患者30 d的死亡率;侵入性操作[OR = 19.3, 95%CI(1.9, 192.8), P = 0.01], 入住ICU[OR = 25.0, 95%CI(4.2, 147.1), P < 0.01], 入住ICU时间长[OR = 1.1, 95%CI(1.0, 1.2), P = 0.04], 抗菌药物暴露[OR = 65.0, 95%CI(8.0, 526.2), P < 0.01], PBS高[OR = 2.1, 95%CI(1.3, 3.4), P < 0.01]均对CRAB血流感染患者影响显著。结论 鲍曼不动杆菌血流感染患者的病死率高,感染前使用糖皮质激素、感染时PBS高、合并脓毒性休克、不恰当经验性治疗提示不良预后,侵入性操作、入住ICU且时间长、抗菌药物暴露、PBS高与发生CRAB相关。

关键词:鲍曼不动杆菌;血流感染;碳青霉烯类;抗菌药物;危险因素

中图分类号:R95;R978.1

文献标志码:A

文章编号:1006-4931(2022)09-0121-04

Risk Factors of *Acinetobacter Baumannii* Bloodstream Infection

KONG Wenqiang, ZHOU Yilu, LIU Xiaodong, ZHANG Suchuan

(Zigong First People's Hospital, Zigong, Sichuan, China 643000)

Abstract: Objective To investigate the risk factors of *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection. **Methods** Forty patients with *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection admitted to a tertiary A hospital from February 2015 to June 2020 were selected and divided into the death group (16 cases) and the survival group (24 cases) according to the 30 d - prognosis condition, and they were divided into the carbapenem - resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) group (28 cases) and the carbapenem - susceptible *Acinetobacter baumannii* (CSAB) group (12 cases) according to the drug resistance. The basic information, clinical and laboratory examination results, underlying disease, microbiological data, admission time in intensive care unit (ICU), invasive manipulation before bloodstream infection, antibacterial drug exposure, Pitt bacteremia score (PBS), all - cause mortality in 30 d, empirical treatment plan and targeted treatment plan of patients in the hospital electronic medical record information system were collected. The risk factors of 30 d - mortality of patients with *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection were analyzed by the univariate COX regression analysis, the risk factors of CRAB bloodstream infection were analyzed by the Logistic regression analysis, the mortalities of CRAB group and CSAB group were compared by the Kaplan - Meier (K - M) curve and log - rank test. **Results** The use of glucocorticoids [HR = 3.3, 95%CI (1.2, 9.2), P = 0.020], high PBS [HR = 1.4, 95%CI (1.1, 1.7), P = 0.002], septic shock [HR = 86.0, 95%CI (1.5, 5072.8), P = 0.030] and inappropriate empirical treatment [HR = 8.9, 95%CI (1.2, 67.4), P = 0.04] had significant effects on the 30 d - mortality of patients with *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection. Invasive manipulation [OR = 19.3, 95%CI (1.9, 192.8), P = 0.01], admission in ICU [OR = 25.0, 95%CI (4.2, 147.1), P < 0.01], prolonged ICU stay [OR = 1.1, 95%CI (1.0, 1.2), P = 0.04], antibacterial drug exposure [OR = 65.0, 95%CI (8.0, 526.2), P < 0.01] and high PBS [OR = 2.1, 95%CI (1.3, 3.4), P < 0.01] had significant effects on patients with CRAB bloodstream infection. **Conclusion** The mortality of patients with *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection is high. The use of glucocorticoids before infection, high PBS during infection, with septic shock and inappropriate empirical treatment suggest poor prognosis. Invasive manipulation, prolonged ICU stay, antibacterial drug exposure and high PBS are associated with the incidence of CRAB.

Key words: *Acinetobacter baumannii*; bloodstream infection; carbapenem; antibacterial drug; risk factor

鲍曼不动杆菌是一种氧化酶阴性的非发酵革兰阴 感染的主要病原菌^[1]。世界卫生组织将耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)列为危害人类健康的耐药菌之性球杆菌,是导致呼吸机相关肺炎、血流感染等医院内

*基金项目:四川省自贡市科学技术局2020年第一批市级重点科技计划项目[2020RKX04]。

第一作者:孔文强,男,硕士,药师,研究方向为抗感染药物,(电子信箱)wqkongpharmacist@outlook.com。

[△]通信作者:张肃川,女,大学本科,副主任技师,研究方向为临床微生物检验及感染性疾病,(电子信箱)1055357465@qq.com。

首^[2],其分离率逐年上升,2016年血流分离出的鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率超过了70%^[3-4]。血流感染鲍曼不动杆菌导致22%~46%的短期死亡率,多重耐药鲍曼不动杆菌短期死亡率高达53%~60%。相比于非鲍曼不动杆菌血流感染,平均住院时间或重症监护病房(ICU)住院时间延长、住院费用升高^[5-9]。目前,临床治疗尚无标准方案,尤其对于泛耐药鲍曼不动杆菌仅能尝试替加环素或多黏菌素为基础的联合用药方案^[10]。本研究中统计了某三级甲等医院(简称某三甲医院)2015年至2020年鲍曼不动杆菌血流感染患者的死亡率等指标,探讨其危险因素,为临床诊治提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:年龄不低于18岁;临床数据完整;住院时间超过24 h;血培养结果为单一细菌感染,且至少出现发热、寒战、血压下降、外周白细胞或中性粒细胞百分比升高1种症状或体征^[5]。

病例选择与分组:选取某三甲医院2015年2月至2020年6月收治的鲍曼不动杆菌血流感染患者40例,根据30 d预后情况分为死亡组(16例)和存活组(24例),根据耐药情况分为CRAB组(28例)和碳青霉烯类敏感鲍曼不动杆菌(CSAB)组(12例),按目标治疗药物分为使用替加环素组(8例)和未使用替加环素组(20例)。

1.2 采集数据及定义

采集数据:利用医院电子病历信息系统收集患者的基本信息、临床和实验室检查结果、基础疾病、微生物学数据、入住ICU时间、血流感染前侵入性操作、抗菌药物暴露、Pitt菌血症评分(PBS)、30 d全因死亡率、经验性治疗方案、目标治疗方案。对于住院期间多次血培养鲍曼不动杆菌,仅纳入第1次阳性结果数据。

定义:血流感染是指至少1次血培养阳性,且至少出现发热、寒战、血压下降、外周白细胞或中性粒细胞百分比升高一种症状或体征^[5]。感染时间是指首次培养出鲍曼不动杆菌的血培养采集时间。侵入性操作是指感染前7 d内留置中心静脉导管、动脉导管、输液港、气管导管、鼻饲管、外周静脉导管等,感染前30 d内手术史^[8]。糖皮质激素使用是指接受至少不低于10 mg/d泼尼松(或其他等量糖皮质激素)治疗5 d^[5-6]。先前抗菌药物暴露是指感染前14 d内接受抗菌药物治疗至少48 h。经验性治疗是指在药敏试验结果返回前的抗菌药物治疗,恰当的经验性治疗需至少使用1种体外敏感的抗菌药物,用法用量正确,在送血培养后24 h内使用^[11]。30 d全因死亡率指感染后30 d内的全因死亡率。采用PBS评估患者感染严重程度,评分不低于4分时为感染严重^[12]。目标治疗是指根据药敏试验结果选用体外敏

感的抗菌药物治疗或继续经验性治疗有效药物。

1.3 细菌鉴定和药敏试验

采用梅里埃Vitek 2 Compact型全自动细菌鉴定仪进行细菌鉴定及对抗菌药物的敏感性试验,根据M100-527文件推荐的标准判断药敏试验结果^[13]。多重耐药是指对在抗菌谱范围内的3类或3类以上抗菌药物不敏感(包括耐药和中介)^[10],碳青霉烯类耐药是指对美罗培南或亚胺培南等任何一种碳青霉烯类抗菌药物耐药。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计学软件分析。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验,计量资料采用 t 检验或秩和检验。通过单因素COX回归分析鲍曼不动杆菌血流感染患者30 d死亡的危险因素,通过Logistic回归分析CRAB血流感染的危险因素,通过Kaplan-Meier(简称K-M)曲线和时序检验比较CRAB组和CSAB组的死亡率。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 鲍曼不动杆菌血流感染30 d死亡危险因素分析

死亡组和存活组患者分别感染CRAB 16例(100.00%)和12例(50.00%);两组患者在年龄、性别、基础疾病、侵入性操作、入住ICU时间、总住院时间方面无显著差异($P > 0.05$),在入住ICU、抗菌药物暴露、使用糖皮质激素、PBS、脓毒性休克、不恰当经验性治疗方面有显著差异($P < 0.05$)。COX回归分析发现,使用糖皮质激素[$HR = 3.3, 95\%CI(1.2, 9.2), P = 0.020$],PBS高[$HR = 1.4, 95\%CI(1.1, 1.7), P = 0.002$],脓毒性休克[$HR = 86.0, 95\%CI(1.5, 5072.8), P = 0.030$],不恰当经验性治疗[$HR = 8.9, 95\%CI(1.2, 67.4), P = 0.040$]为鲍曼不动杆菌血流感染30 d死亡的危险因素。详见表1。

2.2 CRAB血流感染危险因素分析

CRAB组患者死亡16例(57.14%),CSAB组死亡率为0,差异显著($P < 0.05$);两组患者在年龄、性别方面无显著差异($P > 0.05$),在侵入性操作、入住ICU、入住ICU时间、抗菌药物暴露、使用糖皮质激素、PBS、脓毒性休克、不恰当经验性治疗方面差异显著($P < 0.05$)。Logistic回归分析显示,侵入性操作[$OR = 19.3, 95\%CI(1.9, 192.8), P = 0.01$],入住ICU[$OR = 25.0, 95\%CI(4.2, 147.1), P < 0.01$],入住ICU时间[$OR = 1.1, 95\%CI(1.0, 1.2), P = 0.04$],抗菌药物暴露[$OR = 65.0, 95\%CI(8.0, 526.2), P < 0.01$],PBS高[$OR = 2.1, 95\%CI(1.3, 3.4), P < 0.01$]为CRAB血流感染的危险因素。详见表2。生存分析显示,CRAB组和CSAB组患者生存率的差异显著($P = 0.002$)。详见图1。对治疗方案进行分析发现,使用替加环素患者死亡6例,未使用替加环素患者死亡10例,无显著差异(75.00%比50.00%, $P = 0.4$)。

表 1 鲍曼不动杆菌血流感染患者 30 d 死亡危险因素分析
Tab.1 Risk factors of 30 d - mortality of patients with *Acinetobacter baumannii* bloodstream infection

项目	组别		COX 回归分析		
	死亡组 (n=16)	存活组 (n=24)	P 值	HR(95%CI)	P 值
年龄($\bar{X} \pm s$, 岁)	67.4 $\pm$ 12.7	67.1 $\pm$ 14.0	0.940	1.0(0.95, 1.0)	0.600
男[例(%)]	10(62.50)	14(58.33)	0.790	1.1(0.4, 2.9)	0.900
基础疾病 [例(%)]	心脑血管疾病	10(62.50)	0.790	2.3(0.7, 8.2)	0.200
	糖尿病	4(25.00)	0.600	1.6(0.5, 5.1)	0.400
	呼吸系统疾病	8(50.00)	0.540	2.2(0.8, 6.0)	0.100
	肝胆疾病	3(18.75)	0.710	0.8(0.2, 3.0)	0.690
	肾脏疾病	4(25.00)	1.000	1.3(0.4, 4.1)	0.600
	恶性肿瘤	0(0)	0.090		
侵入性操作[例(%)]	16(100.00)	18(75.00)	0.086		
入住 ICU[例(%)]	16(100.00)	12(50.00)	0.002		
入住 ICU 时间(中位数, 范围, d)	19.5(5~47)	3.0(0~110)	0.050	1.0(0.98, 1.0)	0.700
总住院时间(中位数, 范围, d)	27.5(5~47)	27.5(4~168)	0.620	1.0(0.9, 1.0)	0.050
抗菌药物暴露[例(%)]	15(93.75)	13(54.16)	0.020	7.1(0.9, 54.0)	0.060
使用糖皮质激素[例(%)]	10(62.50)	6(25.00)	0.025	3.3(1.2, 9.2)	0.020
PBS(中位数, 范围, 分)	6(2~8)	1(0~9)	<0.010	1.4(1.1, 1.7)	0.002
脓毒性休克[例(%)]	16(100.00)	4(16.67)	<0.010	86.0(1.5, 5072.8)	0.030
不恰当经验性治疗[例(%)]	15(93.75)	12(50.00)	0.004	8.9(1.2, 67.4)	0.040

表 2 CRAB 血流感染危险因素分析
Tab.2 Risk factors of CRAB bloodstream infection

项目	组别		Logistic 回归分析		
	CRAB 组 (n=28)	CSAB 组 (n=12)	P 值	OR(95%CI)	P 值
年龄($\bar{X} \pm s$, 岁)	66.5 $\pm$ 14.6	69.0 $\pm$ 10.0	0.60	1.0(0.9, 1.0)	0.60
男[例(%)]	17(60.71)	7(58.33)	1.00	1.1(0.3, 4.3)	0.90
侵入性操作[例(%)]	27(96.43)	7(58.33)	<0.01	19.3(1.9, 192.8)	0.01
入住 ICU[例(%)]	25(89.29)	3(25.00)	<0.01	25.0(4.2, 147.1)	<0.01
入住 ICU 时间(中位数, 四分位数间距, d)	15(7.25 ~ 26.75)	0(0~9)	<0.01	1.1(1.0, 1.2)	0.04
抗菌药物暴露[例(%)]	26(92.86)	2(16.67)	<0.01	65.0(8.0, 526.2)	<0.01
使用糖皮质激素[例(%)]	16(57.14)	0(0)	<0.01		
PBS(中位数, 四分位数间距, 分)	6(2~6)	0.5(0~1)	<0.01	2.1(1.3, 3.4)	<0.01
脓毒性休克[例(%)]	20(71.43)	0(0)	<0.01		
不恰当经验性治疗[例(%)]	26(92.86)	0(0)	<0.01		
死亡[例(%)]	16(57.14)	0(0)	<0.01		

3 讨论

鲍曼不动杆菌血流感染死亡率为 22%~46%, 血流感染多重耐药鲍曼不动杆菌死亡率超过了 50%^[5-9, 14]。本研究中鲍曼不动杆菌血流感染病死率高达 40.00%(16/40), CRAB 感染死亡率为 57.14%(16/28)。相比于存活组患者, 死亡组患者均入住 ICU, 感染 CRAB, 患有脓毒性休克, 有更长的抗菌药物暴露史和糖皮质激素

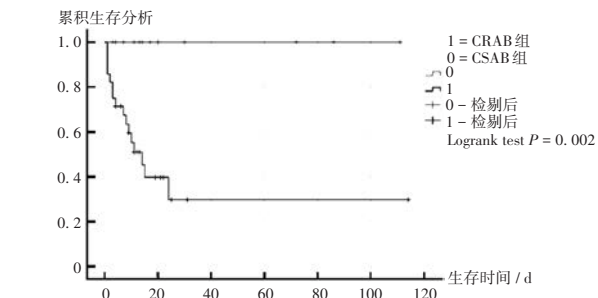


图 1 CRAB 组与 CSAB 组患者 K - M 生存曲线比较
Fig.1 Comparison of K - M survival profiles between CRAB group and CSAB group

使用史、更高的 PBS 和更多的不恰当经验性治疗。同时, COX 回归分析结果表明, 患者总住院时间长、既往使用糖皮质激素、高 PBS、脓毒性休克、不恰当经验性治疗均会增加 30 d 全因死亡率, 与文献^[7, 14-17]的报道一致。其他与死亡率相关的危险因素还包括慢性肝病、慢性肾病、肠外营养、中性粒细胞缺乏、使用免疫抑制剂、气管插管、机械通气等^[14, 16]。张银维等^[14]的研究发现, 急性生理学和慢性健康状况评分(APACHE)不低于 22 分是预测不良预后的最佳截断值。鉴于血流感染鲍曼不动杆菌病死率高, 减少其发生率尤为重要。本研究发现, 侵入性操作、入住 ICU、入住时间 ICU 长和抗菌药物暴露史、更高的 PBS 是感染 CRAB 的危险因素, 与 GUO 等^[18]的研究结果相似。XU 等^[5]和 JANG 等^[9]研究发现, 使用糖皮质激素和质子泵抑制剂、颅内引流、鲍曼不动杆菌定植、心功能衰竭是血流感染的独立危险因素, 控制危险因素可能有助于减少血流感染发生。多重耐药鲍曼不动杆菌感染也是患者 30 d 死亡的危险因素, 感染 CRAB 明显提高了在院死亡率, 可能由于 CRAB 通常为泛耐药或全耐药, 使经验性抗菌药物治疗无效, 从而提高了死亡率。碳青霉烯类抗菌药物的广泛使用提高了多重耐药鲍曼不动杆菌的发生率, 未实施严格管理碳青霉烯类抗菌药物期间多重耐药鲍曼不动杆菌的发生率是实施严格管理期间的 2.24 倍^[17-18]。可见, 严格的抗菌药物管理有利于降低耐药率, 进而降低死亡率。

目前, 泛耐药鲍曼不动杆菌或 CRAB 血流感染尚无最佳治疗方案, 指南推荐以替加环素或多黏菌素或舒巴坦及舒巴坦合剂为基础的联合方案治疗^[10, 19]。本研究中以替加环素为基础的治疗方案对死亡率影响不显著, 可能与样本量小有关。以替加环素为基础的联合方案治疗多重耐药或泛耐药鲍曼不动杆菌感染时, 细菌学治愈率更低^[20]。治疗泛耐药鲍曼不动杆菌血流感染时, 与最低抑菌浓度超过 2 mg/L 的替加环素联用多黏菌素相比, 多黏菌素联用碳青霉烯类抗菌药物会降低 14 d 死亡率^[21]。以多黏菌素为基础的治疗方案被推荐, 相比于多黏菌素单药治疗, 多黏菌素联合舒巴坦/

碳青霉烯类抗菌药物 / 其他药物展现出更高的14 d生存率、细菌学治愈率及更低的在院死亡率^[15]。也有研究推荐多黏菌素 + 替加环素 + 舒巴坦的三联方案^[20]。而经验性使用多黏菌素联合或不联合碳青霉烯类抗菌药物治疗严重CRAB血流感染不能提高生存率,故应限制多黏菌素在这种情况下的使用^[22]。研究发现,多黏菌素联合利福平有协同杀菌作用^[23]。但一项多中心随机对照试验结果显示,多黏菌素联合利福平未降低严重广泛耐药鲍曼不动杆菌感染30 d死亡率,故利福平不应作为临床常规联合使用药物^[24]。

本研究存在以下不足:1)回顾性研究可能存在选择性偏倚;2)为单中心研究,纳入样本量小,应谨慎对待结论;3)未检测鲍曼不动杆菌耐药基因型,明确耐药基因可能有助于临床治疗,需开展后续相关研究;4)医院未开展多黏菌素和替加环素敏感性鉴定,对于替加环素是否用于鲍曼不动杆菌血流感染,应根据实际耐药情况选择。

综上所述,鲍曼不动杆菌血流感染患者的死亡率高和感染CRAB明显提高在院死亡率。既往使用糖皮质激素、高PBS、合并脓毒性休克、不恰当经验性治疗是30 d死亡的危险因素;侵入性操作、入住ICU且时间长、抗菌药物暴露史、高PBS是感染CRAB的危险因素。

参考文献

- [1] CLARK NM, ZHANEL GG, LYNCH JP 3RD. Emergence of antimicrobial resistance among *Acinetobacter* species: a global threat[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2016, 22(5): 491 - 499.
- [2] WILLYARD C. The drug - resistant bacteria that pose the greatest health threats[J]. *Nature*, 2017, 543(7643): 15.
- [3] ZHANG F, LI Y, LV Y, et al. Bacterial susceptibility in bloodstream infections: Results from China Antimicrobial Resistance Surveillance Trial (CARST) Program, 2015 - 2016[J]. *J Glob Antimicrob Resist*, 2019, 17: 276 - 282.
- [4] HU FP, GUO Y, YANG Y, et al. Resistance reported from China antimicrobial surveillance network (CHINET) in 2018[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2019, 38(12): 2275 - 2281.
- [5] XU S, LI Y, XU XG, et al. A Case - Control Study: Clinical Characteristics of Nosocomial Bloodstream Infections Versus Non - Bloodstream Infections of *Acinetobacter* spp [J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 67(suppl_2): S189 - S195.
- [6] ZHOU H, YAO Y, 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.
- [7] SONG JY, CHEONG HJ, CHOI WS, et al. Clinical and microbiological characterization of carbapenem - resistant *Acinetobacter baumannii* bloodstream infections [J]. *J Med Microbiol*, 2011, 60(Pt 5): 605 - 611.
- [8] TSENG YC, WANG JT, WU FLL, et al. Prognosis of adult patients with bacteremia caused by extensively resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2007, 59(2): 181 - 190.
- [9] JANG TN, LEE SH, HUANG CH, et al. Risk factors and impact of nosocomial *Acinetobacter baumannii* bloodstream infections in the adult intensive care unit: a case - control study [J]. *J Hosp Infect*, 2009, 73(2): 143 - 150.
- [10] GUAN XD, HE LX, HU BJ, 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.
- [11] RETAMAR P, PORTILLO MM, LÓPEZ - PRIETO MD, et al. Impact of inadequate empirical therapy on the mortality of patients with bloodstream infections: a propensity score - based analysis [J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2012, 56(1): 472 - 478.
- [12] CHOW JW, YU VL. Combination antibiotic therapy versus monotherapy for gram - negative bacteraemia: a commentary [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 1999, 11(1): 7 - 12.
- [13] CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing M100 (29th Edition) [EB / OL]. [2021 - 05 - 30]. https://clsi.org/media/2663/m100ed29_sample.pdf.
- [14] 张银维, 周 华, 蔡洪流, 等. 鲍曼不动杆菌血流感染临床特征和死亡危险因素分析 [J]. *中化内科杂志*, 2016, 55(2): 121 - 126.
- [15] BATIREL A, BALKAN II, KARABAY O, et al. Comparison of colistin - carbapenem, colistin - sulbactam, and colistin plus other antibacterial agents for the treatment of extremely drug - resistant *Acinetobacter baumannii* bloodstream infections [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2014, 33(8): 1311 - 1322.
- [16] DU XR, XU XF, YAO J, et al. Predictors of mortality in patients infected with carbapenem - resistant *Acinetobacter baumannii*: a systematic review and meta - analysis [J]. *Am J Infect Control*, 2019, 47(9): 1140 - 1145.
- [17] OGUTLU A, GUCLU E, KARABAY O, et al. Effects of Carbapenem consumption on the prevalence of *Acinetobacter* infection in intensive care unit patients [J]. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 2014, 13: 7.
- [18] 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.
- [19] GARNACHO - MONTERO J, AMAYA - VILLAR R, FERRÁNDIZ - MILLÓN C, et al. Optimum treatment strategies for carbapenem - resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia [J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2015, 13(6): 769 - 777.
- [20] KENGKLA K, KONGPAKWATTANA K, SAOKAEW S, et al. Comparative efficacy and safety of treatment options for MDR and XDR *Acinetobacter baumannii* infections: a systematic review and network meta - analysis [J]. *J Antimicrob Chemother*, 2018, 73(1): 22 - 32.
- [21] CHENG A, CHUANG YC, SUN HY, et al. Excess Mortality Associated With Colistin - Tigecycline Compared With Colis-