

DOI:10.13350/j.cjpb.241021

• 临床研究 •

脓毒症患者鲍曼不动杆菌感染及其多重耐药性影响因素分析

何五建^{1*}, 刘玉芳²

(1. 青海省人民医院急诊科, 青海西宁 810007; 2. 青海红十字医院电生理科)

【摘要】 **目的** 本研究旨在分析脓毒症患者中鲍曼不动杆菌感染的情况, 并探讨其多重耐药性的影响因素及其对患者预后的影响。 **方法** 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月期间在本院确诊的脓毒症患者 180 例。收集患者的临床资料, 包括年龄、性别、基础疾病、感染部位、抗生素使用史、住院时间等。通过微生物学检测记录鲍曼不动杆菌的分离情况及其药敏试验结果。采用单因素分析筛选潜在影响因素, 随后采用多因素 logistic 回归分析评估影响鲍曼不动杆菌多重耐药性的独立预测因素。此外, 比较不同耐药性菌株患者的预后, 包括病死率、并发症发生率, 并使用多因素 logistic 回归分析评估影响患者预后的独立危险因素。 **结果** 在 180 例脓毒症患者中, 鲍曼不动杆菌感染率为 28.9% (52/180)。感染部位主要集中在呼吸道 (26 例, 占 50%)、泌尿道 (15 例, 占 28.8%)、血液系统 (11 例, 占 21.2%)、腹腔 (7 例, 占 13.5%)、皮肤软组织 (6 例, 占 11.5%)、中枢神经系统 (4 例, 占 7.7%) 和骨关节 (3 例, 占 5.8%)。药敏试验结果显示, 鲍曼不动杆菌对头孢菌素类、氨基糖苷类、喹诺酮类、碳青霉烯类等多种常用抗生素表现出高耐药性, 其中多重耐药菌株 65.38% (34/52)。多因素 logistic 回归分析表明, 抗生素使用史 ($OR=4.26, 95\%CI=1.85\sim 9.83, P<0.05$)、住院时间 ($OR=1.20, 95\%CI=1.07\sim 1.35, P<0.05$)、肾功能不全 ($OR=3.50, 95\%CI=1.39\sim 8.81, P<0.05$) 以及使用激素治疗 ($OR=3.16, 95\%CI=1.15\sim 8.66, P<0.05$) 是影响脓毒症患者中鲍曼不动杆菌多重耐药性的独立危险因素。多重耐药性菌株脓毒症患者的病死率为 41.2% (14/34), 显著高于非多重耐药性菌株患者 (22.2%, 4/18, $P<0.05$)。此外, 多重耐药性菌株脓毒症患者的并发症发生率 (55.9% vs 33.3%, $P<0.05$) 也显著高于非多重耐药性菌株患者。多因素 logistic 回归分析显示, 鲍曼不动杆菌多重耐药性 ($OR=2.78, 95\%CI=1.31\sim 5.88, P<0.05$) 是影响脓毒症患者预后的独立危险因素。 **结论** 鲍曼不动杆菌在脓毒症患者中具有较高的感染率和多重耐药性, 其多重耐药性受抗生素使用史、住院时间、肾功能不全、使用激素治疗等因素的显著影响。多重耐药性菌株对脓毒症患者预后具有不良影响, 包括更高的病死率和并发症发生率。

【关键词】 脓毒症; 鲍曼不动杆菌; 多重耐药性; 影响因素; 预后

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2024)10-1219-05

[Journal of Pathogen Biology. 2024 Oct.; 19(10):1219-1223.]

Analysis of infection status of *Acinetobacter baumannii* and influencing factors of its multidrug resistance in patients with sepsis

HE Wujian¹, LIU Yufang² (1. Emergency Department of Qinghai Provincial People's Hospital, Xining 810007, China; 2. Electrophysiology Department of Qinghai Red Cross Hospital)*

【Abstract】 **Objective** This study aims to analyze the incidence of *Acinetobacter baumannii* infection in patients with sepsis and to investigate the factors influencing its multidrug resistance (MDR) and its impact on patient prognosis. **Methods** A total of 180 sepsis patients diagnosed at our hospital from January 2022 to December 2023 were selected. Clinical data were collected, including age, gender, underlying diseases, infection sites, history of antibiotic usage, and hospitalization duration. Microbiological testing was conducted to record the isolation of *A. baumannii* and its antibiotic susceptibility results. Univariate analysis was used to screen potential influencing factors, followed by multivariate logistic regression analysis to evaluate independent predictors of *A. baumannii* MDR. Additionally, the prognosis of patients with different resistance profiles, including mortality and complication rates, was compared, and multivariate logistic regression analysis was used to assess independent risk factors affecting patient prognosis. **Results** Among the 180 sepsis patients, the infection rate of *A. baumannii* was 28.9% (52/180). The primary infection sites were the respiratory tract (26 cases, 50%), urinary tract (15 cases, 28.8%), bloodstream (11 cases, 21.2%), abdominal cavity (7 cases, 13.5%), skin and soft tissue (6 cases, 11.5%), central nervous system (4 cases, 7.7%), and bone and joints (3 cases, 5.8%).

* **【通讯作者(简介)】** 何五建(1976-)男, 山东平度人, 硕士, 主任医师, 研究方向: 心血管系统急危重症及中毒、心肺复苏等。
E-mail: hcq7411@163.com

Antibiotic susceptibility testing revealed that *A. baumannii* exhibited high resistance to multiple commonly used antibiotics, including cephalosporins, aminoglycosides, quinolones, and carbapenems, with a MDR rate of 65.38% (34/52). Multivariate logistic regression analysis indicated that history of antibiotic usage ($OR = 4.26, 95\% CI = 1.85-9.83, P < 0.05$), hospitalization duration ($OR = 1.20, 95\% CI = 1.07-1.35, P < 0.05$), renal insufficiency ($OR = 3.50, 95\% CI = 1.39-8.81, P < 0.05$), and steroid treatment ($OR = 3.16, 95\% CI = 1.15-8.66, P < 0.05$) were independent predictors of *A. baumannii* MDR. The mortality rate of sepsis patients with MDR strains was 41.2% (14/34), significantly higher than that of patients with non-MDR strains (22.2%, 4/18, $P < 0.05$). Additionally, the complication rate in sepsis patients with MDR strains (55.9% vs. 33.3%, $P < 0.05$) was significantly higher than that in patients with non-MDR strains. Multivariate logistic regression analysis showed that *A. baumannii* MDR ($OR = 2.78, 95\% CI = 1.31-5.88, P < 0.05$) was an independent risk factor for poor prognosis in sepsis patients. **Conclusion** *A. baumannii* exhibits a high infection rate and MDR in sepsis patients. Its MDR is significantly influenced by factors such as history of antibiotic usage, hospitalization duration, renal insufficiency, and steroid treatment. MDR strains adversely affect patient prognosis, including higher mortality and complication rates.

【Keywords】 sepsis; *Acinetobacter baumannii*; multidrug resistance; influencing factors; prognosis

脓毒症是一种由感染引发的全身性炎症反应综合征,是全球范围内导致死亡和严重并发症的主要原因之一^[1]。脓毒症的病理生理过程复杂,包括感染源的入侵、宿主的免疫反应和全身性炎症反应的相互作用^[2]。在脓症患者中,革兰阴性菌感染占据重要地位,其中鲍曼不动杆菌因其在医院获得性感染中的高发病率和多重耐药性而备受关注^[3]。鲍曼不动杆菌是一种革兰阴性非乳糖发酵菌,广泛分布于自然环境和医院环境中,具有高度适应性的特点,能够在医院环境中长期生存^[4]。其感染常见于呼吸道、泌尿道、血液系统等部位,尤其在免疫功能低下的重症患者中更为多见^[5]。近年来,由于抗生素的滥用,鲍曼不动杆菌的多重耐药性是其临床治疗中面临的巨大挑战之一^[6]。该菌能够通过多种机制产生耐药性,包括 β -内酰胺酶的产生、外膜蛋白通透性下降、药物外排泵的过度表达以及靶酶的变异等^[7-9]。这些机制使得鲍曼不动杆菌对多种抗生素均表现出显著的耐药性,极大地限制了临床治疗选择。研究表明,多重耐药性鲍曼不动杆菌感染不仅增加了患者的治疗难度和医疗费用,还显著延长了患者的住院时间,增加了并发症的发生率和病死率^[10]。因此,深入探究脓症患者中鲍曼不动杆菌感染的情况及其多重耐药性的影响因素,对于制定有效的感染控制策略和提高患者预后具有重要意义。本研究旨在系统分析脓症患者中鲍曼不动杆菌的感染情况,探讨其多重耐药性的影响因素及其对患者预后的影响,以期临床干预措施提供科学依据,从而提升脓毒症患者的治疗效果和预后。

材料与方法

1 研究对象

选取2022年1月至2023年12月期间在本院确诊的脓症患者180例,所有患者均符合国际脓毒症

定义标准(Sepsis-3定义)^[11],包括以下条件:(1)感染证据:存在明确的感染证据,如血培养、尿培养、痰培养或其他体液培养结果阳性;(2)入院后48h内,序贯器官衰竭评估评分增加 ≥ 2 分,作为器官功能受损的证据;(3)临床症状:表现为全身炎症反应综合征(SIRS)的临床症状,如发热(体温 $> 38^\circ\text{C}$)或体温过低(体温 $< 36^\circ\text{C}$),心率增快(> 90 次/min),呼吸频率增快(> 20 次/min)或 $\text{PaCO}_2 < 32$ mmHg,白细胞计数异常($> 12\ 000/\text{mm}^3$ 或 $< 4\ 000/\text{mm}^3$,或未成熟中性粒细胞 $> 10\%$)。排除标准包括:(1)不完全符合脓毒症诊断标准;(2)缺乏关键临床数据或培养结果的患者;(3)在入院前已接受其他医院治疗超过48h的患者。所有纳入对象或其家属已充分了解研究目的和研究流程,并已签署知情同意书。

本研究获得医院伦理委员会的批准。

2 数据收集

2.1 临床资料

2.1.1 人口学资料 通过医院电子病历系统获取并记录患者的基本信息,包括年龄、性别、体重、身高、吸烟史、饮酒史等。

2.1.2 基础疾病 详细记录患者是否患有糖尿病、高血压、慢性肺病、心血管疾病、肾功能不全、肝功能不全等基础疾病。

2.1.3 感染部位 根据临床症状和培养结果确定感染部位,主要包括呼吸道、泌尿道、血液系统、腹腔、皮肤软组织、中枢神经系统、骨关节等。详细记录感染部位及其对应的症状。

2.1.4 抗生素使用史 详细记录患者过去三个月内使用的所有抗生素,包括抗生素种类(按药物分类系统分类,如 β -内酰胺类、氨基糖苷类、喹诺酮类等)、使用剂量、使用时长、使用指征(预防性或治疗性)等。确保抗生素使用数据的完整性和准确性。

2.1.5 住院时间 记录患者从入院到出院或死亡的总住院天数。

2.2 微生物学检测

2.2.1 样本采集 严格按照标准操作程序采集患者的血液、尿液、痰液或其他样本。所有样本采集均在无菌条件下进行,并及时送往微生物实验室进行培养。

2.2.2 分离与培养 将采集的样本接种到适当的培养基上进行细菌培养。使用选择性培养基(如MacConkey琼脂)和非选择性培养基(如血琼脂)以提高鲍曼不动杆菌的分离率。

2.2.3 细菌鉴定 通过自动化微生物鉴定系统(VITEK 2 Compact)对分离出的细菌进行鉴定,确认其为鲍曼不动杆菌。必要时,通过16S rRNA基因测序进行进一步确认。

2.2.4 药敏试验 采用微量稀释法(MIC)进行药敏试验,评估鲍曼不动杆菌对头孢菌素、氨基糖苷类、喹诺酮类及其他常用抗生素的敏感性。根据CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute)标准判定细菌的敏感性和耐药性。对于多重耐药性的定义为:对三种或三种以上类别的抗生素表现出耐药性。

3 统计学分析

所有数据分析均使用SPSS 25.0软件进行。采用卡方检验和t检验筛选潜在影响鲍曼不动杆菌多重耐药性的因素。卡方检验用于分析分类变量(如性别、基础疾病、感染部位、抗生素使用史),t检验用于分析连续变量(如年龄、住院时间)。将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入多因素logistic回归模型,以评估影响鲍曼不动杆菌多重耐药性的独立预测因素。模型校正可能的混杂因素,如患者的基础疾病和年龄等。通过逐步回归法筛选最优模型,并计算每个变量的OR值及其95%置信区间(CI)。比较不同耐药性菌株患者的病死率和并发症发生率。病死率定义为患者在住院期间的死亡情况,并发症发生率包括感染性休克、多器官功能衰竭等严重并发症。评估影响脓毒症患者预后的独立危险因素。纳入变量包括鲍曼不动杆菌多重耐药性、住院时间、基础疾病等。使用逐步回归法筛选最优模型,计算每个变量的OR值及其95%CI。所有检验均为双侧检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌感染率以及感染部位分析

在180例脓毒症患者中,鲍曼不动杆菌感染率为28.9%(52/180)。感染部位主要集中在呼吸道(26例,占50%)、泌尿道(15例,占28.8%)、血液系统(11

例,占21.2%)、腹腔(7例,占13.5%)、皮肤软组织(6例,占11.5%)、中枢神经系统(4例,占7.7%)和骨关节(3例,占5.8%)。

2 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌耐药性分析

药敏试验结果显示,鲍曼不动杆菌对多种常用抗生素表现出高耐药性。其中多重耐药菌株占65.38%(34/52),见表1。

表1 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌对不同类别抗生素的耐药性
Table 1 Resistance of *A. baumannii* to different classes of antibiotics in patients with sepsis

抗生素类别	敏感(n)	中介(n)	耐药(n)	耐药率(%)
头孢噻肟	10	6	36	69.23
头孢他啶	18	4	30	57.69
头孢吡肟	13	5	34	65.38
头孢曲松	12	7	33	63.46
阿米卡星	11	7	34	65.38
妥布霉素	13	7	32	61.54
庆大霉素	16	5	31	59.62
环丙沙星	16	6	30	57.69
左氧氟沙星	13	4	35	67.31
美罗培南	22	4	26	50.00
亚胺培南	20	6	26	50.00
哌拉西林/他唑巴坦	10	6	36	69.23
替加环素	23	3	26	50.00
磺胺甲恶唑	15	5	32	61.54
多粘菌素B	25	2	25	48.08
利福平	17	5	30	57.69

3 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌多重耐药性影响因素的单因素分析

单因素分析结果显示,年龄、抗生素使用史、住院时间、肾功能不全、使用激素治疗、血液透析、吸烟史、饮酒史等因素可能与鲍曼不动杆菌多重耐药性相关($P < 0.05$),见表2。

4 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌多重耐药性影响因素的多因素logistic回归分析

基于表2的单因素分析结果,将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入多因素logistic回归模型,以评估影响脓毒症患者中鲍曼不动杆菌多重耐药性的独立危险因素。结果显示,抗生素使用史($OR = 4.26, 95%CI = 1.85-9.83, P < 0.05$)、住院时间($OR = 1.20, 95%CI = 1.07-1.35, P < 0.05$)、肾功能不全($OR = 3.50, 95%CI = 1.39-8.81, P < 0.05$)以及使用激素治疗($OR = 3.16, 95%CI = 1.15-8.66, P < 0.05$)是影响鲍曼不动杆菌多重耐药性的独立危险因素,见表3。

5 多重耐药性菌株与非多重耐药性菌株脓毒症患者的预后比较

结果显示,多重耐药性菌株患者的病死率为41.2%(14/34),显著高于非多重耐药性菌株患者

(22.2%, 4/18, $P < 0.05$)。此外,多重耐药性菌株患者的并发症发生率也显著高于非多重耐药性菌株患者(55.9% vs 33.3%, $P < 0.05$)。

表 2 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌多重耐药性影响因素的单因素分析[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]
Table 2 Univariate analysis of influencing factors of multidrug resistance of *A. baumannii* in patients with sepsis

变量	多重耐药性 (n=34)	非多重耐药性 (n=18)	统计值	P
年龄(岁)	65.2±10.7	58.4±12.1	2.13	0.038
男性	18(52.9%)	8(44.4%)	0.36	0.549
体重(kg)	72.4±15.3	69.5±13.2	0.76	0.453
身高(cm)	168.2±10.4	165.7±9.8	0.83	0.410
抗生素使用史	28(82.4%)	6(33.3%)	13.33	<0.001
住院时间(d)	18.7±5.8	12.3±4.2	4.24	0.002
糖尿病	12(35.3%)	6(33.3%)	0.02	0.886
高血压	14(41.2%)	7(38.9%)	0.12	0.895
肺部基础疾病	14(41.2%)	3(16.7%)	3.75	0.053
心功能不全	16(47.1%)	5(27.8%)	2.06	0.151
肾功能不全	12(35.3%)	2(11.1%)	4.25	0.040
肝功能不全	10(29.4%)	3(16.7%)	1.02	0.313
使用激素治疗	20(58.8%)	4(22.2%)	7.32	0.007
血液透析	10(29.4%)	2(11.1%)	2.34	0.037
吸烟史	18(52.9%)	5(27.8%)	3.56	0.042
饮酒史	16(47.1%)	4(22.2%)	3.61	0.038

表 3 脓毒症患者中鲍曼不动杆菌多重耐药性影响因素的多因素 logistic 回归分析
Table 3 Multivariate logistic regression analysis of influencing factors of multidrug resistance of *A. baumannii* in patients with sepsis

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
年龄(岁)	0.03	0.02	2.25	1.03	0.99-1.07	0.134
抗生素使用史	1.45	0.45	10.36	4.26	1.85-9.83	0.001
住院时间(d)	0.18	0.06	9.08	1.20	1.07-1.35	0.011
肾功能不全	1.25	0.48	6.77	3.50	1.39-8.81	0.009
使用激素治疗	1.15	0.52	4.90	3.16	1.15-8.66	0.027
血液透析	1.11	0.70	2.51	3.02	0.76-11.97	0.113
吸烟史	0.92	0.60	2.34	2.52	0.79-8.08	0.120
饮酒史	0.89	0.61	2.04	2.44	0.74-8.06	0.143

6 影响脓毒症患者预后的多因素 logistic 回归分析

使用多因素 logistic 回归分析评估影响脓毒症患者预后的独立危险因素,结果显示,鲍曼不动杆菌多重耐药性($OR = 2.78, 95\%CI = 1.31-5.88, P < 0.05$)是影响脓毒症患者预后的独立危险因素。此外,住院时间、抗生素使用史、肾功能不全以及使用激素治疗也是影响患者预后的因素($P < 0.05$)(表 4)。

讨论

近年来,鲍曼不动杆菌的流行率与耐药率呈总体上升趋势,尤其在使用广谱抗生素和进行侵入性操作的患者中^[12]。本研究结果显示,在 180 例脓毒症患者中,鲍曼不动杆菌感染率为 28.9%,其中 65.4%的菌株为多重耐药菌株,表明鲍曼不动杆菌在脓毒症患者中的感染率和多重耐药性比例均较高。其多重耐药性

机制主要包括产生广谱 β -内酰胺酶、改变外膜蛋白通透性和活性外排泵等^[13]。这些机制使鲍曼不动杆菌能够破坏抗生素的作用,降低杀菌效果。与本研究结果一致,沈雨等^[14]研究表明,在烧伤重症监护病房中,鲍曼不动杆菌感染率达到了 28.57%。此外,刘泽世等^[15]研究也表明,鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率高达 86.7%。

表 4 影响脓毒症患者预后的多因素 logistic 回归分析
Table 4 Multivariate logistic regression analysis of factors affecting the prognosis of patients with sepsis

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
多重耐药性	1.02	0.49	4.34	2.78	1.09-7.12	0.037
住院时间(天)	0.17	0.07	5.89	1.19	1.04-1.36	0.015
年龄(岁)	0.03	0.02	1.78	1.03	0.99-1.07	0.182
性别(男性)	0.45	0.38	1.40	1.57	0.74-3.32	0.237
糖尿病	0.89	0.46	3.74	2.43	1.00-5.92	0.053
高血压	0.55	0.41	1.80	1.73	0.77-3.89	0.180
抗生素使用史	1.27	0.52	6.01	3.57	1.29-9.89	0.014
肾功能不全	1.10	0.53	4.32	3.01	1.06-8.50	0.038
使用激素治疗	1.05	0.50	4.41	2.85	1.06-7.69	0.036
血液透析	0.90	0.54	2.78	2.46	0.84-7.24	0.095
吸烟史	0.80	0.51	2.47	2.22	0.79-6.23	0.116
饮酒史	0.78	0.53	2.17	2.18	0.76-6.28	0.141

本研究发现,抗生素使用史($OR = 4.26, 95\%CI = 1.85-9.83, P < 0.05$)、住院时间($OR = 1.20, 95\%CI = 1.07-1.35, P < 0.05$)、肾功能不全($OR = 3.50, 95\%CI = 1.39-8.81, P < 0.05$)以及使用激素治疗($OR = 3.16, 95\%CI = 1.15-8.66, P < 0.05$)是影响鲍曼不动杆菌多重耐药性的独立危险因素。抗生素的广泛使用被认为是促进细菌耐药性发展的主要因素^[16]。其具体机制包括抗生素诱导细菌产生耐药基因,并通过水平基因转移在细菌之间传播^[17]。住院时间长的患者更容易暴露于医院环境中的耐药菌株,增加感染风险^[18]。长时间住院增加了患者接受各种侵入性操作的机会,如机械通气、导管插入等,进一步增加感染风险。肾功能不全患者免疫功能较弱,更易受病原菌侵袭,同时使用激素治疗的患者由于免疫抑制,增加了感染耐药菌的风险^[19]。其他研究也支持本研究结果。例如,一项系统性回顾研究表明,长期使用广谱抗生素、住院时间长、肾功能不全和使用激素治疗是鲍曼不动杆菌多重耐药性的显著危险因素^[20]。李晋的研究指出,住院时间超过 14 d 的患者,其感染多重耐药性鲍曼不动杆菌的风险显著增加^[21]。这些发现与本研究一致,支持了抗生素管理、缩短住院时间、监测肾功能和谨慎使用激素作为减少鲍曼不动杆菌多重耐药性的重要措施。

本研究结果显示,多重耐药性菌株患者的病死率显著高于非多重耐药性菌株患者(41.2% vs 22.2%, $P < 0.05$)。此外,鲍曼不动杆菌多重耐药性($OR =$

2.78, 95%CI=1.31~5.88, $P<0.05$)是影响脓毒症患者预后的独立危险因素。多重耐药性导致有效抗生素治疗选择有限,感染控制困难,进一步加重患者病情,增加病死率。耐药菌株的高致病性和抗药性机制使得治疗效果不佳,增加预后不良风险^[22]。多项研究表明,多重耐药性鲍曼不动杆菌感染与较高病死率和并发症发生率相关。例如,闫妹妹等的一项回顾性研究发现,多重耐药性鲍曼不动杆菌感染的病死率高达50%,显著高于非耐药性菌株^[23]。吴晓英等的研究表明,多重耐药性鲍曼不动杆菌感染患者的平均住院时间和住院费用显著增加^[24]。这些研究结果与本研究一致,强调了应对多重耐药性菌株感染的重要性。

综上所述,本研究表明鲍曼不动杆菌在脓症患者中具有较高的感染率和多重耐药性,其多重耐药性受抗生素使用史、住院时间、肾功能不全、使用激素治疗等因素的显著影响。多重耐药性菌株对脓症患者预后具有不良影响,包括更高的病死率和并发症发生率。然而,本研究也存在一些局限性。首先,本研究为单中心研究,所纳入样本量相对较小,可能存在地域性偏倚,并影响结果的统计学显著性和普遍性。此外,本研究为回顾性研究,可能存在信息偏倚和选择偏倚。未来研究应考虑进行多中心、前瞻性研究设计,以增加样本量和结果的广泛适用性并减少偏倚,更准确地验证本研究结果。同时,可以结合分子生物学方法,对耐药基因进行详细分析,以深入了解耐药机制,为临床提供更有针对性的治疗策略。

【参考文献】

[1] Mackay AC, Nathan AE, Porter CM, et al. Epidemiology and outcomes of neonatal sepsis: experience from a tertiary Australian NICU[J]. Neonatology, 2024, 118(1): 11-12.

[2] Liu X, Chen L, Peng W, et al. Th17/Treg balance: the bloom and wane in the pathophysiology of sepsis[J]. Front Immunol, 2024, 15(1): 1356869-1356869.

[3] Sharma A, Azam M, Verma KP, et al. Application of LAMP assay for detection of carbapenem-resistant *Acinetobacter calcoaceticus*-*Acinetobacter baumannii* complex in ICU admitted sepsis patients: A rapid and cost-effective diagnostic tool[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2024, 110(1): 116398-116398.

[4] 张洋洋, 陈良安, 张庆, 等. 鲍曼不动杆菌毒力机制研究进展[J]. 河北医学, 2017, 23(2): 340-343.

[5] Wangxue C. Host innate immune responses to *Acinetobacter baumannii*/infection[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2020, 10(1): 486-486.

[6] 刘丽娟, 陈秀美, 张敏, 等. 院内多重耐药鲍曼不动杆菌分子流行病学和耐药性研究[J]. 中国实验诊断学, 2024, 28(3): 298-303.

[7] 王以琴, 李杰, 陈伶俐. 鲍曼不动杆菌生物被膜形成与耐药机制研

究进展[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(8): 985-989.

[8] 黄旭聪, 靳亚洁, 吴嘉佳, 等. 多重耐药鲍曼不动杆菌 ab201A 的分离鉴定及 YT-1 化合物对其抑菌机制研究[J/OL]. 中国动物传染病学报, 1-15 [2024-08-02].

[9] 赵富茂, 彭玫, 彭晓露, 等. 鲍曼不动杆菌在环境美罗培南浓度变化时耐药性的改变及其机制[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2023, 43(11): 1396-1407.

[10] 谭建龙, 张卫东, 谢良伊, 等. 2010 至 2016 年某三甲医院鲍曼不动杆菌血流感染临床分析及耐药性变迁[J]. 中国呼吸与危重症监护杂志, 2018, 17(3): 237-242.

[11] Jiebo W, Lianming L, Ying C, et al. A Modified Surgical Sepsis Model Satisfying Sepsis-3 and Having high Consistency of Mortality[J]. Shock, 2023, 59(4): 673-683.

[12] Toscano SBMD, Elias DX, Cintra NL, et al. High prevalence of GR2 and GR4 plasmids in *Acinetobacter baumannii* strains from Brazil[J]. Pathog Disease, 2023, 81(1): ftad022.

[13] 赵亚运. 鲍曼不动杆菌碳青霉烯的耐药性与外排泵机制的相关性研究[D]. 安徽医科大学, 2020.

[14] 沈丽, 南海英, 黄陆光, 等. 烧伤重症监护病房住院患者多重耐药菌感染及其危险因素分析[J]. 中国消毒学杂志, 2024, 41(4): 287-289.

[15] 刘泽世, 张雪, 雷静, 等. 西安某医院重症监护室常见细菌的分布特征及耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2024, 24(4): 427-433.

[16] Patrizia N, Gustafsson G H, Alessandro Q, et al. Antibiotic abuse and antimicrobial resistance in hospital environment: A retrospective observational comparative study [J]. Medicina, 2022, 58(9): 1257-1257.

[17] 叶泽弘, 李孟寒, 彭子欣. One Health 视角下细菌耐药产生传播影响驱动因素及其机制研究进展[J]. 中华预防医学杂志, 2024, 58(6): 910-916.

[18] 黄生才, 黄超, 何江, 等. 新生儿院内感染病原菌分布特点及相关危险因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(6): 715-719.

[19] 李喆, 张智博, 丁莉莉, 等. 老年重症肺炎患者并发多重耐药菌感染患者病原菌研究进展[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(7): 863-866.

[20] Hossein AP, Fazel D, Nima SN, et al. Prevalence of *Acinetobacter baumannii* with multiple drug resistance isolated from patients with ventilator-associated pneumonia from 2010 to 2020 in the world: a systematic review and meta-analysis[J]. Rev Res Med Microbiol, 2024, 35(1): 23-35.

[21] 李晋. 烧伤 ICU 患者感染现状及多重耐药菌感染危险因素和预测模型研究[D]. 中国人民解放军空军军医大学, 2023.

[22] 王英歌, 王兴仪, 徐义君, 等. 神经内科住院患者耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌耐药基因分布及预后影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(7): 966-970.

[23] 闫妹妹, 明颖, 张竹青, 等. 多重耐药鲍曼不动杆菌菌血症的获得与死亡危险因素[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(17): 3714-3717.

[24] 吴晓英, 丁丽娜, 吴修建. 多重耐药鲍曼不动杆菌医院感染的直接经济损失研究[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(8): 735-738.