

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20222964

· 论 著 ·

一起耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌感染暴发事件的调查

范鹏超, 刘 贺, 刘宇飞, 解 莹, 刘文芝

(大连医科大学附属第二医院, 辽宁 大连 116023)

[摘要] **目的** 调查某院发生的一起疑似耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌(CRAB)感染暴发事件,并评价干预措施的效果。**方法** 对2022年2月9—14日该院急诊重症监护病房(EICU)院感监测软件预警的6例检出CRAB患者进行流行病学调查,对可能污染的环境样本进行微生物采样、培养、鉴定及药敏检测,同时采取综合控制措施,并持续监测干预后患者及环境CRAB检出情况。**结果** 6例检出CRAB的患者,其中医院感染4例,定植2例。病例1、3、4、5来源CRAB,除对替加环素和左氧氟沙星中介外,其他全耐药,耐药谱一致。环境卫生学监测显示,暴发时CRAB检出率为20.00%(40/200),分别从床单元、设备仪器、医务人员及保洁员手中检出CRAB,且药敏结果与患者来源菌株一致。采用提高接触隔离落实率,严格执行手卫生,采取全院多学科联合的感染防控培训及督导等针对性干预措施,持续3个月对该科室进行CRAB目标监测,结果发现3—5月CRAB感染率分别为25.00%(12/48)、18.75%(9/48)、12.50%(6/48),呈下降趋势($\chi^2_{趋势} = 56.00, P < 0.05$);连续环境卫生学采样,均未分离出CRAB,此事件得到有效控制。**结论** 接触隔离落实不足、抗菌药物使用不规范、手卫生执行不到位,以及环境清洁不彻底可能是导致此次CRAB感染暴发的主要原因,及时识别,调查原因,采取针对性的防控策略是有效控制多重耐药菌感染的关键措施。

[关键词] 耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌; 医院感染防控; 重症监护病房; 手卫生

[中图分类号] R197.323.4

An outbreak of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* infection

FAN Peng-chao, LIU He, LIU Yu-fei, XIE Ying, LIU Wen-zhi (The Second Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116023, China)

[Abstract] **Objective** To investigate an outbreak of suspected carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) infection in the emergency intensive care unit (EICU) of a hospital, and evaluate the effect of intervention measures. **Methods** Epidemiological investigation was carried out on 6 CRAB patients with detection of CRAB and were warned by healthcare-associated infection (HAI) monitoring software in EICU of a hospital from February 9 to 14, 2022, environmental specimens that may be contaminated were performed microbial sampling, culture, identification and antimicrobial susceptibility testing, and comprehensive control measures were taken, detection of CRAB in patients and environment after intervention was continuously monitored. **Results** Among 6 patients with CRAB, 4 had HAI and 2 had colonization. Cases 1, 3, 4 and 5 originated from CRAB, except intermediately resistant to tetracycline and levofloxacin, they were all resistant other antimicrobial agents and had the same resistance spectrum. Environmental hygiene monitoring showed that the detection rate of CRAB was 20.00% (40/200) in the outbreak, CRAB was detected from bed units, equipment and instruments, health care workers and cleaners, antimicrobial susceptibility results were consistent with the strains from patients. By improving the implementation rate of contact isolation, strictly implementing hand hygiene, taking targeted intervention measures such as joint prevention and control training on infection and supervision of multiple departments in the hospital, CRAB target monitoring was carried out in this department for three months, results showed that CRAB infection rate from March to May were

[收稿日期] 2022-06-01

[作者简介] 范鹏超(1991-),男(汉族),辽宁省大连市人,硕士研究生,主要从事医院感染防控研究。

[通信作者] 刘文芝 E-mail: 2568844363@qq.com

25.00% (12/48), 18.75% (9/48) and 12.50% (6/48) respectively, showing a downward trend ($\chi^2_{\text{trend}} = 56.00$, $P < 0.05$); continuous environmental hygiene sampling didn't isolate CRAB, and this event was effectively controlled. **Conclusion** Inadequate implementation of contact isolation, nonstandard use of antimicrobial agents, inadequate implementation of hand hygiene and incomplete environmental cleaning may be the main causes for the outbreak of CRAB, timely identification, investigation and targeted prevention and control strategies are the key measures to effectively control the infection of multidrug-resistant organism.

[Key words] carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*; healthcare-associated infection prevention and control; intensive care unit; hand hygiene

鲍曼不动杆菌是一种非发酵的革兰阴性杆菌,可定植于人体皮肤、呼吸道、泌尿道及自然环境中,常引起血液、泌尿道及下呼吸道等多部位感染,是医院感染的主要病原菌之一^[1]。近年来,随着碳青霉烯类抗生素使用增多,耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)检出率与感染率有逐年上升的趋势,世界卫生组织在 2018 年的评估中将 CRAB 列为最高级别的关键优先细菌^[2]。CRAB 有着极强的生存力与黏附力,可在无生命环境的物体表面存活 7 天~7 个月^[3-4],常常通过医务人员的手、被污染的仪器和环境等传播。急诊重症监护病房(emergency intensive care unit, EICU)收治的患者普遍免疫力低下、病情较为复杂、侵入性操作及抗菌药物使用较多,是医院感染的高危人群^[5]。2022 年 2 月 9—14 日某院 EICU 出现 6 例患者相继检出 CRAB,患者入院时间存在交叉,床位分布处于同一区域,为 CRAB 感染暴发事件。为了解此次暴发原因,寻找传染源与传播途径并采取有效措施进行控制干预,医院立即开展现场流行病学调查,现将调查情况报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例资料 2022 年 2 月 9—14 日某院 EICU 共收治 16 例患者,其中 6 例查体均出现湿啰音,痰培养中分离出 CRAB,其中 3 例诊断为下呼吸道感染,1 例为下呼吸道菌血症合并感染。

1.2 数据监测及判定方法 使用众智汇医科技公司医院感染预防与控制全流程管理系统 v10.2,对 2021 年 1 月—2022 年 1 月系统监测及医生上报的病例进行回顾性调查,根据《医院感染诊断标准(试行)》对感染情况进行诊断,根据《医院感染暴发控制指南》对该事件进行研判及控制。

1.3 调查方法

1.3.1 梳理事件 医院感染控制部科员通过院感

监测软件发现,2022 年 2 月 9 日起 EICU 短时间内预警了 6 例痰培养检出 CRAB 的患者。医院感染控制部立即派出小组成员到达现场对该事件进行调查评估,包括评估事件风险,开展流行病学及环境卫生学调查,提出假设进行分析,并科学讨论 CRAB 的传播途径与防控措施。

1.3.2 现场流行病学调查 医院感染控制部立即成立调查小组,通过院感监测软件查阅患者病例,第一时间调查现场三间分布,与护士长、主任及相关管床医护进行讨论,调查内容主要包括患者姓名、年龄、性别、入院时间、病原微生物培养结果、有无侵入性操作等。

1.3.3 定植菌的判定 医务人员从 3 个时间点送检标本中分离出 CRAB,且监测中未出现发热等感染症状,可判定为 CRAB 定植^[6]。

1.3.4 环境微生物学采样及实验室检测 对 EICU 工作区、病区、生活区进行采样,主要包括床单元、仪器设备表面、医务人员手、隔离衣、鼠标键盘表面等,并按照《医院消毒卫生标准》规定的操作方法进行采样及实验室检测,按照标准对结果进行判定,使用 VITEK2 微生物自动鉴定系统鉴定及药敏试验寻找可疑的传播途径。

1.4 感染控制策略 控制措施包括以下 5 项:(1)管理科室联合干预,加强多重耐药菌知识的宣传与培训,内容包括多重耐药菌的危害、控制措施、手卫生、感染与定植的判定方法;(2)立即停止收治患者,对目前患者按照感染菌种分区域安置集中管理,每班次对 CRAB 感染患者进行专职护理,护理患者不得发生交叉,若遇抢救或其他需要多人配合处置情况,配合者需按规范穿隔离衣;(3)对科室进行全面清洁后使用含有效氯 500 mg/L 的消毒剂对地面、床单元及病区物体表面等进行擦拭消毒,仪器使用 75%乙醇消毒湿巾擦拭,空气使用汽化过氧化氢消毒剂进行喷洒消毒;(4)指定专人严格培训并考核科室全员手卫生,要求手卫生依从率达到 100%;(5)

同期所有其他患者全部送标本培养。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 22.0 对所有数据进行统计分析,定性资料的比较使用卡方检验, $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 EICU 基本情况 EICU 共有床位 16 张,主要负责收治急诊入院的高危患者、中心 ICU 转出的急性可逆性疾病及慢性疾病急性加重期患者。2021 年 1 月—2022 年 1 月共监测病例 425 例,其中发生医院感染 7 例,医院感染发病率为 1.65%(7/425),患者总住院日数 2 737 d,使用呼吸机总日数 1 349 d,中心静脉插管日数 1 425 d,导尿管置管日数 2 402 d,患者日感染发病率 2.56%,CRAB 检出率为 43.14%

(44/102)。

2.2 流行病学调查结果

2.2.1 人群分布 2022 年 2 月 2—14 日共 6 例患者痰标本分离出 CRAB,根据医院感染判定标准 4 例为医院感染,2 例为 CRAB 定植。患者均接受经口气管插管辅助通气,其中女性 4 例,男性 2 例,年龄 26~88 岁,CRAB 发生率为 37.50%(6/16),高于 2021 年 2 月同期的 12.50%(2/16),差异有统计学意义($\chi^2 = 5.25, P < 0.05$)。

2.2.2 时间分布 病例 1~4 均曾在入院第二天送检痰样本,其中病例 4 曾于中心 ICU 机械通气 8 d 后出现发热,白细胞总数及中性粒细胞比例均增高,2 月 5 日转入 EICU,2022 年 2 月 9 日于痰样本中首先检出 CRAB,见表 1。同期 EICU 剩余患者中有 8 例送检痰样本,均未检出 CRAB。

表 1 CRAB 检出患者基本情况

Table 1 Basic information of patients who were isolated CRAB

病例	性别	年龄(岁)	入院诊断	入院时间	首次检出采样时间	首次检出时间	检出时机械通气时间(d)	诊断
病例 1	女	54	膝关节囊肿	2022 年 1 月 30 日	2022 年 2 月 9 日	2022 年 2 月 12 日	10	肺部感染
病例 2	女	88	肺炎	2022 年 2 月 2 日	2022 年 2 月 11 日	2022 年 2 月 13 日	9	肺部感染/菌血症
病例 3	男	68	心源性猝死	2022 年 2 月 9 日	2022 年 2 月 12 日	2022 年 2 月 14 日	3	肺部感染
病例 4	男	62	感染性休克	2022 年 1 月 24 日	2022 年 2 月 6 日	2022 年 2 月 9 日	8	肺部感染
病例 5	女	84	胫骨骨折	2022 年 1 月 3 日	2022 年 2 月 8 日	2022 年 2 月 10 日	20	定植
病例 6	女	26	车祸伤	2022 年 2 月 6 日	2022 年 2 月 8 日	2022 年 2 月 10 日	4	定植

2.2.3 空间分布 6 例患者处于同一区域,分别位于 1、2、4、6、7、8 床,其中 2 床病例 4 最早检出 CRAB,随即立刻将 4 床病例 2 调整至 3 床,分区域集中管理,详见图 1。



注:图中绿色为洗手池。

图 1 患者床位分布图

Figure 1 Distribution of patients' beds

2.3 药敏结果 对患者送检的痰标本进行培养及药敏试验,结果显示,病例 1、3、4、5 除对替加环素和左氧氟沙星中介外,其他全耐药,耐药谱基本一致。见表 2。

2.4 环境卫生学结果 检测 200 份环境样本,其中 75 份菌落计数超标,环境微生物监测合格率 63.50%(127/200),其中呼吸机表面、床单元、患者织物、病房物品、医务人员及保洁员手等均分离出 CRAB,检出率为 20.00%(40/200),40 株菌株同样除左氧氟沙星及替加环素外,对其余抗菌药物全耐药,与上述病例药敏结果基本一致。医院感染控制部立即采取干预措施于 7 d 后对病区环境再次进行采样,合格率为 100%,所有样本均未分离出 CRAB,见表 3。

表 2 6例患者分离 CRAB 药敏结果

Table 2 Antimicrobial susceptibility testing results of 6 CRAB patients

抗菌药物	病例	病例	病例	病例	病例	病例	抗菌药物	病例	病例	病例	病例	病例	病例
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
哌拉西林	R	R	R	R	R	R	美罗培南	R	R	R	R	R	R
氨苄西林/舒巴坦	R	R	R	R	R	R	阿卡米星	R	R	R	R	R	R
哌拉西林/他唑巴坦	R	R	R	R	R	R	妥布霉素	R	R	R	R	R	R
头孢他啶	R	R	R	R	R	R	庆大霉素	R	R	R	R	R	R
头孢曲松	R	R	R	R	R	R	替加环素	I	R	I	I	I	S
头孢吡肟	R	R	R	R	R	R	环丙沙星	R	R	R	R	R	R
头孢哌酮/舒巴坦	R	R	R	R	R	R	左氧氟沙星	I	I	I	I	I	I
亚胺培南	R	R	R	R	R	R	甲氧苄啶	R	R	R	R	R	R

注:I中介,S敏感,R耐药。

表 3 环境卫生学监测结果

Table 3 Environmental hygiene monitoring results

标本来源	暴发时(2月14日)				干预后(2月21日)			
	标本数	平均菌落数 (CFU/cm ²)	合格率 (%)	CRAB 检出率 (%)	标本数	平均菌落数 (CFU/cm ²)	合格率 (%)	CRAB 检出率 (%)
呼吸机屏幕	10	28	40.00	10.00	10	0	100	0
呼吸机按钮	10	60	20.00	20.00	10	2	100	0
呼吸机表面	10	12	90.00	0	10	0	100	0
床把手	16	200	25.00	25.00	16	4	100	0
床栏	16	18	87.50	12.50	16	1	100	0
床头桌	16	6	93.75	0	16	0	100	0
监护仪	16	4	100	0	16	0	100	0
病志夹	6	500	0	66.67	6	2	100	0
输液泵	4	6	100	0	4	0	100	0
患者织物	8	10	75.00	75.00	8	3	100	0
洗手液手柄	6	8	100	0	6	0	100	0
床头卡	10	6	90.00	0	10	0	100	0
医生手	6	25	33.33	33.33	6	2	100	0
护士手	12	12	83.33	8.33	12	0	100	0
保洁、护理员手	4	60	0	75.00	4	3	100	0
手套手	8	388	0	87.50	8	0	100	0
吸痰后手上臂	4	1 005	0	100	4	0	100	0
护士站台面	4	26	50.00	0	4	0	100	0
护士站键盘	2	15	50.00	0	2	1	100	0
呼吸机湿化灌	6	10	66.67	33.33	6	2	100	0
输液架	8	4	100	0.0	8	0	100	0
洗手池	4	500	0	50.00	4	0	100	0
水龙头	4	8	100	0	4	0	100	0
门把手	6	4	100	0	6	1	100	0
剪刀	1	6	100	0	1	1	100	0
拖布	2	2 004	0	50.00	2	4	100	0
工作电话	1	150	0	0	1	0	100	0

2.5 感染控制措施效果评价 统计 2022 年 2 月 2—14 日及 2 月 15—22 日多重耐药患者病房干预措施落实,直接观察 ECIU 手卫生情况,结果发现隔离标示放置率、消毒落实率、物品专用落实率、医护与保洁员手卫生依从率均有上升,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),医护手卫生正确率提高,差异有

统计学意义($P < 0.05$),见表 4。持续对该科室进行 CRAB 目标监测,结果发现,3—5 月 CRAB 感染率分别为 25.00% (12/48)、18.75% (9/48)、12.50% (6/48),呈下降趋势($\chi^2_{趋势} = 56.00, P < 0.05$);连续 3 个月对该科室进行环境卫生学采样,均未分离出 CRAB,见图 2。

表 4 采取感染控制策略前后各项措施落实情况比较 (%)

Table 4 Comparison of implementation of various measures before and after the adoption of infection control strategy (%)

干预项目	2 月 2—14 日	2 月 15—22 日	χ^2	P
隔离医嘱下达率	62.50(10/16)	94.44(17/18)	5.29	0.020
隔离标识放置率	27.78(5/18)	93.75(15/16)	15.22	<0.001
消毒落实率	30.56(11/36)	90.48(19/21)	19.10	<0.001
物品专用落实率	53.23(33/62)	98.19(54/55)	30.89	<0.001
医护手卫生依从率	55.21(53/96)	91.06(112/123)	32.29	<0.001
医护手卫生正确率	62.26(33/53)	89.29(100/112)	16.80	<0.001
保洁手卫生依从率	50.00(45/90)	88.89(80/90)	32.08	<0.001
保洁手卫生正确率	65.62(38/58)	81.82(45/55)	3.85	0.050

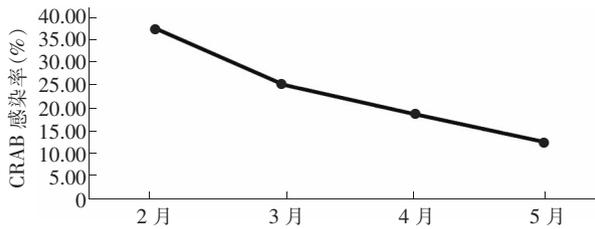


图 2 2022 年 2—5 月 EICU CRAB 感染率监测结果

Figure 2 Monitoring results of EICU CRAB infection rate from February to May 2022

3 讨论

针对此次疑似 CRAB 医院感染暴发的流行病学与环境卫生学检测发现,病例 5、6 间断发热,痰中检出 CRAB,但降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)及血象无明显升高,胸部影像学及症状无明显变化,与管床医生讨论后判定为 CRAB 定植;病例 4 为感染性休克收治在中心 ICU 9 床,追溯病程发现其在中心 ICU 住院期间与 10 床为同一护士负责护理工作,且 10 床于 2022 年 2 月 4 日痰培养中分离出 CRAB;2022 年 2 月 5 日病例 4 转入 EICU 于 2 月 9 日检出 CRAB,可能为此次暴发的传播源。6 例患者均为长期卧床,因此排除直接接触交叉传播的可能。病例 2 及病例 6 可能是由于患者自身病情

重、免疫力差、抗菌药物使用过量等原因造成的 CRAB 感染或定植。病例 1、3、4、5 为同一组护理人员负责,存在住院时间重叠,住院床位相邻的情况,且上述患者的床单元或医疗器械表面均检出 CRAB,耐药谱与患者呼吸道检出菌株耐药谱基本一致。通过标本采样时间及环境样本药敏结果判断其与感染病例之间存在流行病学关联,根据《医院感染暴发控制指南》^[7],此事件可判定为 CRAB 医院感染暴发。本次暴发事件推断由于医务人员手卫生不到位造成患者诊疗环境污染,污染的诊疗环境及不规范的诊疗行为导致了 CRAB 感染。

近年来 CRAB 医院感染暴发事件较为常见,但往往难以及时明确其暴发原因,可能归于以下因素的共同作用:(1)接触隔离措施落实不足。目前很多医疗机构接触隔离医嘱下达迟缓,当患者标本检出多重耐药菌时无法第一时间合理控制,错过了最佳干预时机,势必会造成多重耐药菌的蔓延,给患者医疗安全、环境的消杀,以及职能科室的管理带来极大挑战^[8]。本组调查过程中医院感染管理部门开展干预措施,提高接触隔离各项措施的落实率,强化多重耐药菌防控意识,从而有效降低了 CRAB 的感染率,也证实了干预措施有效,与陈美恋等^[9]研究一致。(2)抗菌药物的不合理使用,加之 ICU 患者自身的高危因素,包括高龄、气管插管及抗菌药物滥用等,与多重耐药感染率高密切相关。研究^[10-11]显示,

未根据药敏结果针对性治疗、无指征联合用药、抗菌药物用量过大、优先选用较高级别抗菌药物等,都是造成 CRAB 感染暴发的重要原因,因此规范抗菌药物合理使用,对减缓多重耐药菌传播非常重要。此次事件中,CRAB 感染患者前期存在经验用药,干预后使用头孢哌酮舒/巴坦联合替加环素治疗,取得了较好的抗感染效果。医院及时针对规范抗菌药物合理使用开展多部门联合协作管理取得了良好的效果;医院感染管理科开展微生物标本规范送检的培训和监测,药学部开展抗菌药物合理使用的培训,通过可持续的管理模式推进抗菌药物合理使用,有效延缓了 CRAB 医院感染的发生和流行。(3)手卫生依从率低及环境清洁消毒不彻底是多重耐药菌传播的重要因素。研究^[12-14]指出,在 ICU 发生的 CRAB 感染暴发多由于病原菌污染物体表面后,经由医务人员手发生传播。本调查中 EICU 环境卫生学监测合格率仅为 63.50%,仪器表面、患者床单元、医务人员及保洁手等均分离出 CRAB。ICU 收治的患者病情重、医务人员工作量较大导致清洁消毒工作落实不足等原因都有可能导导致 CRAB 的进一步传播,与刘仕莲等^[15]研究一致。研究^[16]指出,提高手卫生依从性,尤其是保洁人员,可以有效降低 ICU 多重耐药菌医院感染发病率。保洁人员作为病区清洁消毒落实的重要一环,由于非医学专业背景导致手卫生依从性差,正确率低,对该人群要加强相关培训及考核。医院采取针对性整改措施后,于 2 月 21 日及之后三个月内连续多次进行环境微生物监测,未分离出 CRAB。2022 年 3—5 月 CRAB 感染率呈下降趋势,此次暴发得到有效控制,同时证实提高医务人员手卫生依从率,落实环境清洁与消毒是有效的干预手段。(4)关注洗手池的消毒。刘佳微等^[17]研究指出,耐碳青霉烯类菌可定植在洗手池内成为传染源,被污染的水滴可传播耐碳青霉烯类杆菌及其他革兰阳性菌,同时洗手时水滴飞溅也可造成传播。本调查中工作区的 4 个洗手池全部检出 CRAB,要求 EICU 立即使用 0.75% 乙酸对洗手池及下水管路进行消毒,消毒后 3 个月内未检出,因此建议医疗机构定期对洗手池及下水管路进行清洁与消毒。

本调查事件基于医院现状,聚集事件发生后感染管理部门予以高度重视采取积极干预措施,在一定时间内降低了 CRAB 感染率。但研究也存在不足,由于医院条件受制无法对目标菌种进行同种同源的鉴别,在推断暴发原因时存在一定限制,也是目

前较多医疗机构的现状,建议医疗机构加强实验室力量,引入如聚合酶链式反应技术等方法,对于预防和控制多重耐药菌医院感染有积极作用。

综上所述,总结本次暴发事件并建议,有效落实接触隔离,规范抗菌药物的合理使用,提高医务人员尤其第三方保洁人员手卫生依从性,以及落实环境的清洁与消毒是控制 CRAB 医院传播的关键措施。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Safari M, Mozaffari Nejad AS, Bahador A, et al. Prevalence of ESBL and MBL encoding genes in *Acinetobacter baumannii* strains isolated from patients of intensive care units (ICU)[J]. Saudi J Biol Sci, 2015, 22(4): 424-429.
- [2] Rossi I, Royer S, Ferreira ML, et al. Incidence of infections caused by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. Am J Infect Control, 2019, 47(12): 1431-1435.
- [3] 周鹏鹏,陈娜,朱柯蕙,等.耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌耐药基因检测及同源性[J].中国感染控制杂志,2020,19(6): 526-532.
Zhou PP, Chen N, Zhu KH, et al. Detection and homology of drug resistance genes of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(6): 526-532.
- [4] 吕春兰,丁志红,杭国琴,等.医院多重耐药菌的耐药分析[J].中国感染控制杂志,2015,14(5): 350-352.
Lv CL, Ding ZH, Hang GQ, et al. Analysis on multidrug-resistant organisms in healthcare settings [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2015, 14(5): 350-352.
- [5] 闫力煜,黎毅敏.重症监护病房中耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌感染相关危险因素的研究[J].中国现代医学杂志,2022,32(7): 89-94.
Yan LY, Li YM. Study on risk factors of carbapenem resistant *Enterobacteriaceae* infection in ICU [J]. China Journal of Modern Medicine, 2022, 32(7): 89-94.
- [6] 张静,瞿介明.早发与晚发医院获得性肺炎致病源的构成与治疗策略[J].中华结核和呼吸杂志,2008,31(3): 238-240.
Zhang J, Qu JM. Source composition and treatment strategy of early-onset and late-onset hospital acquired pneumonia [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2008, 31(3): 238-240.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.医院感染暴发控制指南:WS/T 524—2016[S].北京:中国标准出版社,2017.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Guideline of control of healthcare associated infection outbreak: WS/T 524-2016 [S]. Beijing:

Standards Press of China, 2017.

- [8] 杨启文, 吴安华, 胡必杰, 等. 临床重要耐药菌感染传播防控策略专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 1-14.
Yang QW, Wu AH, Hu BJ, et al. Expert consensus on strategies for the prevention and control of spread of clinically important antimicrobial-resistant organisms[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(1): 1-14.
- [9] 陈美恋, 贾会学, 李六亿. 多重耐药菌感染监测及防控现状综述[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(8): 571-576.
Chen ML, Jia HX, Li LY. Monitoring, prevention and control of multidrug-resistant organism infection [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2015, 14(8): 571-576.
- [10] 谢奕丹, 杨秀琼, 游海敏, 等. 耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌暴发感染原因分析[J]. 实用医学杂志, 2015, 31(1): 101-103.
Xie YD, Yang XQ, You HM, et al. Analysis of the cause of carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak infection[J]. The Journal of Practical Medicine, 2015, 31(1): 101-103.
- [11] 郭宝均. 替加环素对 ICU 多重耐药菌感染患者免疫功能的影响及疗效分析[J]. 中国医药指南, 2021, 19(22): 85-86.
Guo BJ. Effect of tigecycline on immune function in patients with multidrug-resistant ICU infection and its therapeutic effect[J]. Guide of China Medicine, 2021, 19(22): 85-86.
- [12] 钟艳云, 赵艳群, 张彩云, 等. 疑似耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌医院感染暴发调查[J]. 国际医药卫生导报, 2020, 26(6): 805-807.
Zhong YY, Zhao YQ, Zhang CY, et al. An outbreak of suspected hospital pulmonary infection with carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. International Medicine and Health Guidance News, 2020, 26(6): 805-807.
- [13] 李连红, 胡慧敏, 周立英, 等. ICU 耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌医院感染暴发调查[J]. 中华疾病控制杂志, 2016, 20(10): 1076-1078.
Li LH, Hu HM, Zhou LY, et al. Survey and control of a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2016, 20(10): 1076-1078.
- [14] 王永红, 周中丽, 黄中秀, 等. 耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌医院感染暴发调查及危险因素分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2020, 20(3): 259-265.
Wang YH, Zhou ZL, Huang ZX, et al. Investigation into an outbreak of healthcare-associated infection caused by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* and analysis of risk factors [J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2020, 20(3): 259-265.
- [15] 刘仕莲, 冷小艳. 手卫生依从性对 ICU 多重耐药菌感染发病率影响的研究[J]. 医药前沿, 2016, 6(7): 28-30.
Liu SL, Leng XY. The research on the effects of ICU multi-resistant bacteria incidence with hand hygiene compliance [J]. Journal of Frontiers of Medicine, 2016, 6(7): 28-30.
- [16] 李辉, 孙晓辉, 欧柳红. 综合 ICU 多重耐药菌感染的监测及综合干预研究[J]. 中国感染控制杂志, 2013, 12(3): 196-198.
Li H, Sun XH, Ou LH. Monitor and comprehensive intervention of multidrug-resistant organism infection in general intensive care unit patients [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2013, 12(3): 196-198.
- [17] 刘佳微, 董宏亮, 冷挺, 等. 医疗机构内洗手池污染与清洁消毒进展[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(12): 941-944.
Liu JW, Dong HL, Ye T, et al. Pollution and cleaning and disinfection progress of hand washing basins in medical institutions [J]. Chinese Journal of Disinfection, 2020, 37(12): 941-944.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:范鹏超, 刘贺, 刘宇飞, 等. 一起耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌感染暴发事件的调查[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(9): 926-932. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20222964.

Cite this article as: FAN Peng-chao, LIU He, LIU Yu-fei, et al. An outbreak of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* infection [J]. Chin J Infect Control, 2022, 21(9): 926-932. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20222964.