

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233710

· 论 著 ·

神经内科 ICU 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染疑似暴发调查与控制

韩 颖¹, 赖晓全¹, 徐 敏¹, 王洪波¹, 田 磊², 魏诗晴¹

(华中科技大学同济医学院附属同济医院 1. 医院感染管理科; 2. 检验科, 湖北 武汉 430030)

[摘要] **目的** 调查神经内科重症监护病房(ICU)耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)感染暴发原因,为有效控制多重耐药菌医院感染提供依据。**方法** 对 2021 年 6—7 月某院神经内科 ICU 检出 CRKP 的患者进行现场流行病学调查和环境卫生学监测,并采取控制措施,评价防控效果。**结果** 共发生 CRKP 医院感染 7 例,罹患率为 12.28%(7/57),与 2019、2020 年同期罹患率相比,差异有统计学意义($P<0.05$)。环境卫生学监测显示:手标本 CRKP 检出率为 6.67%(1/15),为 1 名保洁员手;环境物体表面 CRKP 检出率为 5.45%(3/55),分别为 19 床床头柜、19 床输液泵、1 号床手持电脑(PDA)。在采取集中隔离 CRKP 感染患者,严格限制人员流动,病区清洁与消毒,加强手卫生监管等一系列针对性措施后,此次事件得到有效控制。**结论** 此次可判定为一起 CRKP 疑似医院感染暴发事件,推测 CRKP 感染患者未采取集中隔离措施、环境消毒不彻底及手卫生执行不到位是此次暴发事件的主要原因。早期识别感染暴发,调查原因,及时采取有效的针对性措施是控制感染暴发的关键。

[关键词] 神经内科;重症监护病房;耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌;多重耐药菌;暴发

[中图分类号] R181.3⁺2

Investigation and control on a suspected outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in the neurological intensive care unit

HAN Ying¹, LAI Xiao-quan¹, XU Min¹, WANG Hong-bo¹, TIAN Lei², WEI Shi-qing¹

(1. Department of Healthcare-associated Infection Management; 2. Department of Laboratory Medicine, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the causes of the outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) infection in the neurological intensive care unit (ICU), and provide evidence for effective control of multi-drug-resistant organism healthcare-associated infection (HAI). **Methods** An on-site epidemiological investigation and environmental hygiene monitoring were conducted on patients with CRKP infection in the neurological ICU of a hospital from June to July 2021. Control measures were taken, and the effectiveness of prevention and control measures was evaluated. **Results** There were 7 cases of CRKP HAI cases, with an incidence of 12.28% (7/57), which was significantly different from the incidence during the same period in 2019 and 2020 ($P<0.05$). Environmental hygiene monitoring showed that the isolation rate of CRKP from hand specimens was 6.67% (1/15), which was from the hand of a cleaner. Isolation rate of CRKP from environmental object surface was 5.45% (3/55), which were from bedside table and infusion pump of bed-19, as well as personal digital assistant-1(PDA-1). After taking a series of targeted measures such as centralized isolation of CRKP-infected patients, strict restriction on personnel movement, ward cleaning and disinfection, and strengthening hand hygiene supervision, the outbreak has been effectively controlled. **Conclusion** This event is considered as a suspected outbreak of CRKP HAI. It is speculated that the main causes for this outbreak were the failure to adopt centralized isolation measures for CRKP-infected pa-

[收稿日期] 2022-12-22

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(71974062)

[作者简介] 韩颖(1984-),女(汉族),湖北省仙桃市人,副主任医师,主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 魏诗晴 E-mail: lunna26@163.com

tients, incomplete environmental disinfection, and poor execution of hand hygiene. Early identification of infection outbreak, investigation of causes, and timely adoption of effective targeted measures are key to controlling infection outbreaks.

[Key words] neurology; intensive care unit; carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; multidrug-resistant organism; outbreak

肺炎克雷伯菌(*Klebsiella pneumoniae*, KP)属于肠杆菌目细菌,是医院感染常见的致病菌,可导致肺炎、脑膜炎、泌尿系统感染、肝脓肿、血流感染等^[1]。近年来,由于抗菌药物的过度使用,碳青霉烯耐药质粒在菌种间快速传播^[2],耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)检出率呈快速上升趋势。CRKP 是重症监护病房(ICU)常见的感染病原菌之一,尤其是神经内科 ICU 患者,由于病情重、住院时间长、侵入性操作多,更容易发生 CRKP 感染。CRKP 所致感染病死率高,且耐药程度日趋严峻,可能面临无药可用的困境^[3-4]。因此,如何控制 CRKP 在医院内的传播引起了广泛的关注和研究^[5-6]。2021 年 6 月 27 日—7 月 14 日某院神经内科 ICU 相继检出 CRKP 感染病例 7 例,医院感染管理科立即进行现场流行病学调查和环境卫生学监测,查找原因并采取相应的控制措施,最终得到有效控制。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2021 年 6 月 27 日—7 月 14 日入住医院神经内科 ICU 的 57 例患者,排除同期入住的 2 例院外转入的 CRKP 病例和 1 例引流液 CRKP 定植或污染病例,最终纳入的 7 例均为医院感染病例。

1.2 方法

1.2.1 流行病学调查 医院感染管理科启动医院感染暴发控制应急预案,通过医院感染监测系统回顾性收集相关病例资料,进行现场调查,与科室医院感染控制小组,以及主管医生、护士、保洁员采取现场访谈等方式进行流行病学调查。病例资料包括患者性别、年龄等人口学资料,以及入院时间、入院诊断、侵入性操作、用药情况、病情转归等。现场调查包括 CRKP 患者是否进行集中隔离,各项隔离措施实施情况,随机监测医务人员无菌操作及手卫生,随机监测保洁人员环境清洁消毒操作。

1.2.2 诊断标准 依据《医院感染诊断标准(试行)》^[7]诊断医院感染病例。根据《医院感染暴发控制指南》^[8],疑似医院感染暴发定义为在医疗机构或

其科室的患者中,短时间内出现 3 例以上临床症状候群相似、怀疑有共同感染源的感染病例的现象。

1.2.3 环境卫生学监测 医院感染管理科于 7 月 15 日对神经内科 ICU 工作状态中的 15 名医务人员(包括医生、护士、保洁员),以及可疑污染的物体表面进行采样,包括床单元(床栏、床头柜、床帘、输液泵、监护仪面板、呼吸机面板、治疗车、降温毯旋钮、床周地面)、公共区域(工作站计算机鼠标、键盘,以及门把手、开关面板)及公用设备[手持电脑(PDA)]等共 55 个位点。用浸有生理盐水的无菌棉拭子对物体表面进行涂抹采样,然后涂布于耐碳青霉烯肠杆菌科检测用培养基(CRE 显色鉴定培养基,郑州点石生物技术有限公司),立即送至 37℃ 温箱培养,48 h 后观察菌落情况,并对可疑菌落进行菌株鉴定和药敏试验。

1.2.4 病原学鉴定及药敏试验 使用 VITEK 2 Compact 全自动微生物分析系统和 Clin-To F-II 飞行时间质谱仪进行菌株鉴定,药敏试验采用 K-B 纸片扩散法,以美罗培南或亚胺培南 MIC $\geq 4 \mu\text{g/L}$ 判定为耐药,质控菌株为肺炎克雷伯菌 ATCC 700603,按照 2020 年美国临床实验室标准化协会(CLSI)标准^[9]进行结果判读。

1.3 统计分析 应用 SPSS 21.0 进行数据分析,计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行比较,计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 医院感染暴发判定 2021 年 6 月 27 日—7 月 14 日神经内科 ICU CRKP 医院感染罹患率为 12.28%(7/57),2019 年同期罹患率为 2.27%(1/44),2020 年同期罹患率 0(0/29),各年度比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。本次可判定为一起 CRKP 疑似医院感染暴发事件。

2.2 流行病学调查

2.2.1 人群分布 7 例患者检出 CRKP 的药敏结果基本一致,仅对替加环素和米诺环素中介或敏感,对其他抗菌药物均耐药。4 例男性,3 例女性,年龄

中位数为 67(54,81)岁,入住 ICU 时间 11(7,15)d,气管插管/切开时间 4(3,10)d;7 例患者在检出前均使用含酶抑制剂或碳青霉烯类抗生素;2 例死亡,1 例转科治疗,4 例自行出院。首例感染 CRKP 的患者在入院第 21 天肺部感染耐药铜绿假单胞菌,入院

第 194 天(此次暴发期间)又发生 CRKP 肺部感染。其余 6 例患者均为 CRKP 肺部感染,均有气管插管或气管切开、中心静脉置管和导尿管置管。医院感染诊断均为呼吸机相关肺炎(ventilator-associated pneumonia,VAP),见表 1。

表 1 7 例 CRKP 医院感染患者基本信息

Table 1 Basic information of 7 patients with CRKP HAI

序号	年龄(岁)	性别	入院诊断	ICU 住院时间(d)	气管插管/切开时间(d)	标本类型	检出时间	检出前使用含酶抑制剂或碳青霉烯类药物	医院感染诊断	转归
1	53	男	脑出血	194	194	痰	6 月 27 日	是	VAP	出院
2	54	男	脑梗死	10	10	纤支镜冲洗液	6 月 30 日	是	VAP	出院
3	67	男	脑血管病	12	3	痰	7 月 2 日	是	VAP	死亡
4	57	女	脑梗死	15	3	痰	7 月 6 日	是	VAP	转科
5	82	女	脑梗死、糖尿病	7	4	痰	7 月 6 日	是	VAP	死亡
6	81	女	脑梗死	11	5	痰	7 月 9 日	是	VAP	出院
7	67	男	脑出血	4	2	痰	7 月 14 日	是	VAP	出院

2.2.2 时间分布 2021 年 6 月 27 日首例患者检出 CRKP 之后,6 月 30 日、7 月 2 日、7 月 6 日、7 月 9 日、7 月 14 日陆续有 6 例患者检出 CRKP,见图 1。

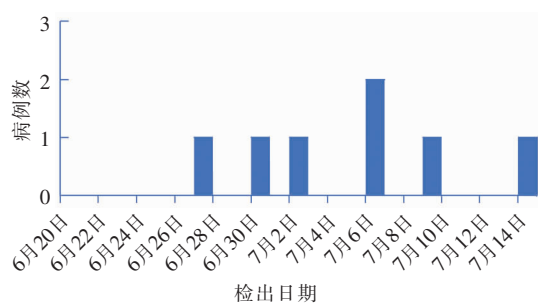


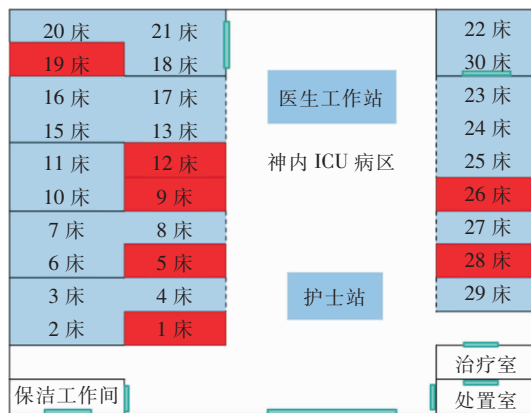
图 1 CRKP 医院感染病例检出时间分布

Figure 1 Detection time distribution of CRKP HAI cases

2.2.3 空间分布 7 例患者在病区散在分布,均未离开病床活动。医生、护士在病区间诊疗存在交叉,7 例患者的保洁员均为同一人,见图 2。

2.3 环境卫生学检测 15 份手标本中,1 名保洁员手标本检出 CRKP,检出率为 6.67%;55 份物体表面标本中,3 份标本检出 CRKP,检出率为 5.45%,分别为 19 床床头柜、19 床输液泵和 1 号 PDA。4 株 CRKP 药敏结果与患者检出的 CRKP 药敏结果基本一致,仅对替加环素和米诺环素中介或敏感,对其他抗菌药物均耐药。

2.4 控制措施及效果 2021 年 7 月 15 日医院感染管理科接到报告后,立即到现场调查并集中隔离 CRKP 感染患者,严格落实各项隔离措施。在集中



注:红色标识为 CRKP 医院感染患者。

图 2 CRKP 医院感染病例空间分布

Figure 2 Spatial distribution of CRKP HAI cases

隔离房间门口张贴明显的标识,限制医生查房人数,固定责任护士,规范诊疗操作,熟练使用隔离防护用品;强化医生对医院感染病例的“早识别、早诊断、早隔离”意识;加强对抗菌药物合理使用及“三管”集束化防控措施的督导。同时,针对环境卫生学检查结果采取如下措施:(1)加强对保洁员的培训与督导,考核合格后才能上岗;(2)对整个病区采用“搬家式”大消毒,保洁公司集中 5 名保洁员对环境物体表面进行彻底地消毒;(3)对 CRKP 感染患者床单元,改用消毒湿巾进行擦拭消毒,每日 3 次;(4)加强对公用设备清洁消毒,责任护士落实“一用一消”;(5)加强手卫生宣教及督导力度,每日上下午随机调取视频观察手卫生指征是否落实,并在科室内部公布。

采取以上措施后,随后一个月无新发 CRKP 感染病例,2021 年 6 月 27 日—7 月 14 日 CRKP 感染罹患率与 7 月 15 日—8 月 15 日 CRKP 感染罹患率相比,差异有统计学意义(12.28% VS 0, $P = 0.001$)。

3 讨论

CRKP 耐药主要机制^[6]包括以下四点:(1)碳青霉烯酶的产生(KPC、NDM、OXA 等);(2)高产 AmpC 酶伴外膜孔蛋白丢失;(3)靶位点的改变;(4)主动泵出系统的过量表达。自 2001 年美国疾病控制与预防中心(CDC)首次报导产 KPC-1 的 KP 以来,CRKP 很快波及全球,危及医院内的重症患者。近十年,KP 对碳青霉烯类抗生素的耐药率呈逐年上升趋势,2021 年中国细菌耐药监测网发布肺炎克雷伯菌对亚胺培南耐药率为 20.8%,美罗培南耐药率为 21.9%^[10]。CRKP 出现给临床抗感染治疗带来了极大的挑战,多黏菌素普遍被认为是治疗 CRKP 感染的最后一道防线。然而,随着多黏菌素的应用,耐药问题也随之出现^[11]。尤其是 *mcr* 基因的发现^[12-13],表明不仅可以通过染色体突变导致多黏菌素耐药,也可以通过质粒进行水平传播,使 CRKP 可能由多重耐药菌转变为泛耐药菌。因此,控制 CRKP 在医院内传播迫在眉睫。

神经内科 ICU 在 18 d 内 7 例患者检出 CRKP,药敏表型基本一致可以初步判断疑似医院感染暴发。通过与前两年同期比较,感染罹患率明显增高,可以判定为疑似医院感染暴发。2 例判定为院外带入 CRKP 感染患者,分别于 6 月 26 日、7 月 3 日入院,6 月 27 日、7 月 5 日检出 CRKP;1 例判定为定植或污染 CRKP 患者于 5 月 25 日入院,7 月 9 日检出 CRKP。本次疑似医院感染暴发首例患者于 6 月 27 日检出 CRKP,与院外带入患者 CRKP 药敏结果基本一致,推测 6 月 26 日入院患者可能为传染源。同时,本次调查观察到 7 例 CRKP 感染患者住院时间超过一周,平均年龄为 67 岁,均有气管插管/气管切开、中心静脉置管和导尿管置管,标本送检前均使用过含酶抑制剂或碳青霉烯类抗生素,与国内外 CRKP 感染的危险因素研究结果^[14-15]相符。临床应减少含酶抑制剂和碳青霉烯类抗生素的使用,减少侵入性操作,尽量缩短住院时间和机械通气时间。

现场调查发现,CRKP 感染患者虽然执行了床旁隔离,但未按照《医院隔离技术规范》^[16]执行集中隔离。医护人员存在感染与非感染患者诊疗交叉行为,保洁员没有严格分区使用地巾,存在感染与非感

染患者共用拖布头的情况。感染管理科督导实施严格集中隔离,固定责任护士,严格限制医生查房人数,各项无菌操作等,CRKP 的流行得到有效遏制。控制传染源、严格隔离多重耐药菌检出患者^[17]一直是控制多重耐药菌传播的核心措施,人手不足和缺乏足够的隔离室是隔离措施实施最常见的障碍。本次暴发采取分区隔离的管理策略,取得较好的效果,与王娟等^[18]研究结果一致。

医院诊疗环境包括以下三个基本要素:患者诊疗单元,使用的医疗器械,患者、工作人员及陪护的管理。每一个基本要素均可能增加病原菌传播的风险。医院是潜在储菌场所^[19]。本次环境卫生学调查在保洁员手上、患者床头柜、输液泵及 1 号 PDA 检出 CRKP,药敏与患者检出的 CRKP 药敏结果基本一致。通过严格的清洁消毒措施可以阻断医院环境对 CRKP 的传播,包括:严格执行手卫生措施;对物体表面进行彻底的“搬家式”大消毒,使用消毒湿巾对 CRKP 定植/感染患者的床单元进行消毒,“一用一弃”,地巾分区使用;加强公用设备的清洁消毒,使用后的 PDA、腿部按摩气压泵“一用一消”,医生护士站计算机鼠标、键盘等设备一天进行 3 次擦拭消毒。本次调查发现环境清洁与消毒是工作中较薄弱的环节,保洁员文化程度较低,年龄偏大,对隔离知识掌握不足^[20],保洁公司应当细化标准操作流程,改进培训方式,加强对日常工作的督导检查;病区护士长对保洁员实际操作应加强指导与考核。同时,研究^[21]表明,ICU 工作人员的手也可能被 CRKP 污染,介导其传播,应加强保洁员及医务人员的手卫生考核。

综上所述,早期识别医院感染病例,及时查找原因,采取针对性干预措施,能够有效地控制医院感染暴发。严格隔离患者,落实各项隔离措施和规范无菌操作,限制隔离区人员流动,做好手卫生,以及环境物体表面、公用设备设施消毒处理,是预防多重耐药菌感染暴发的关键。本次调查也存在不足的地方,未能对患者及周边环境采样标本进行同源性分析,不能明确此次暴发的最初传染源,仅能对传播途径进行初步推测。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Nordmann P, Cuzon G, Naas T. The real threat of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing bacteria[J]. Lancet Infect Dis, 2009, 9(4): 228-236.
- [2] Gao H, Liu YD, Wang RB, et al. The transferability and evolution of NDM-1 and KPC-2 co-producing *Klebsiella pneumo-*

- niae from clinical settings [J]. *EBioMedicine*, 2020, 51: 102599.
- [3] Cienfuegos-Gallet AV, Ocampo de Los Rios AM, Sierra Viana P, et al. Risk factors and survival of patients infected with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in a KPC endemic setting: a case-control and cohort study[J]. *BMC Infect Dis*, 2019, 19(1): 830.
- [4] Ramos-Castañeda JA, Ruano-Ravina A, Barbosa-Lorenzo R, et al. Mortality due to KPC carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* infections: systematic review and Meta-analysis; mortality due to KPC *Klebsiella pneumoniae* infections [J]. *J Infect*, 2018, 76(5): 438–448.
- [5] Magiorakos AP, Burns K, Rodríguez Baño J, et al. Infection prevention and control measures and tools for the prevention of entry of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* into health-care settings: guidance from the European Centre for Disease Prevention and Control[J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2017, 6: 113.
- [6] Chang D, Sharma L, Dela Cruz CS, et al. Clinical epidemiology, risk factors, and control strategies of *Klebsiella pneumoniae* infection[J]. *Front Microbiol*, 2021, 12: 750662.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(5): 314–320.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for nosocomial infections(proposed)[J]. *National Medical Journal of China*, 2001, 81(5): 314–320.
- [8] 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.
- [9] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing-30th edition[EB/OL]. [2022-11-12]. <https://webstore.ansi.org/standards/cls/clsim100ed30>.
- [10] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2021 年 CHINET 中国细菌耐药监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2022, 22(5): 521–530.
Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of antimicrobial resistance among the bacterial isolates in 2021[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2022, 22(5): 521–530.
- [11] Rojas LJ, Salim M, Cober E, et al. Colistin resistance in carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: laboratory detection and impact on mortality[J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 64(6): 711–718.
- [12] 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.
- [13] Xavier BB, Lammens C, Ruhel R, et al. Identification of a novel plasmid-mediated colistin-resistance gene, *mcr-2*, in *Escherichia coli*, Belgium, June 2016[J]. *Euro Surveill*, 2016, 21(27): 30280.
- [14] 张侃, 刘长鑫, 马琳, 等. 呼吸内科患者产 OXA-48 型碳青霉烯酶肺炎克雷伯菌感染的危险因素及临床特征[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(10): 1517–1522.
Zhang K, Liu CX, Ma L, et al. Risk factors for OXA-48-producing carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in respiratory medicine department patients and clinical characteristics[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2020, 30(10): 1517–1522.
- [15] Hsu JY, Chuang YC, Wang JT, et al. Healthcare-associated carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infections: risk factors, mortality, and antimicrobial susceptibility, 2017–2019[J]. *J Formos Med Assoc*, 2021, 120(11): 1994–2002.
- [16] 中华人民共和国卫生部. 医院隔离技术规范: WS/T 311—2009[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Technique standard for isolation in hospitals: WS/T 311 – 2009[S]. Beijing: Standards Press of China, 2009.
- [17] Dai YQ, Meng TJ, Wang XL, et al. Validation and extrapolation of a multimodal infection prevention and control intervention on carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in an epidemic region: a historical control quasi-experimental study[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 692813.
- [18] 王娟, 宋慧敏, 胡慧芳, 等. 同病种同室隔离对多重耐药菌感染应急处置效果观察[J]. *中国消毒学杂志*, 2019, 36(8): 638–639.
Wang J, Song HM, Hu HF, et al. Observation on the effect of emergency treatment of multi-drug resistant bacteria infection by the same bacteria and isolation in the same room[J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2019, 36(8): 638–639.
- [19] Protano C, Cammalleri V, Romano Spica V, et al. Hospital environment as a reservoir for cross transmission: cleaning and disinfection procedures[J]. *Ann Ig*, 2019, 31(5): 436–448.
- [20] 曹洋, 刘坤, 杨雪松, 等. 医院保洁员环境物体表面清洁消毒认知现状调查分析及对策研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2019, 36(8): 593–597.
Cao Y, Liu K, Yang XS, et al. A survey of awareness status of cleaning and disinfection of environmental surface among hospital cleaners and countermeasure research [J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2019, 36(8): 593–597.
- [21] Wei L, Wu LF, Wen HX, et al. Spread of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in an intensive care unit: a whole-genome sequence-based prospective observational study[J]. *Microbiol Spectr*, 2021, 9(1): e0005821.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:韩颖,赖晓全,徐敏,等. 神经内科 ICU 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染疑似暴发调查与控制[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(5): 569–573. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233710.

Cite this article as: HAN Ying, LAI Xiao-quan, XU Min, et al. Investigation and control on a suspected outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in the neurological intensive care unit[J]. *Chin J Infect Control*, 2023, 22(5): 569–573. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233710.