

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20245131

· 论 著 ·

一起疑似新生儿耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌血流感染聚集性事件的调查与处置

李育林¹, 陈文婷¹, 李雪云¹, 聂 焯¹, 韩松涛¹, 陈黎媛¹, 唐 兰¹, 王振宇¹, 李亚慧², 徐 艳¹, 牟 霞¹

(1. 贵州省人民医院医院感染管理科, 贵州 贵阳 550002; 2. 西秀区人民医院医院感染管理科, 贵州 安顺 561099)

[摘 要] **目的** 调查某院新生儿科一起疑似新生儿耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)血流感染聚集性事件发生的原因, 为有效控制医院感染事件的发生提供参考依据。**方法** 对 2023 年 1 月 31 日—2 月 6 日入住该院新生儿病房的 3 例 CRKP 血流感染新生儿进行流行病学调查, 并采集病室环境物体表面进行环境卫生学监测, 针对危险因素采取有效的控制措施。**结果** 2023 年 1 月 31 日—2 月 6 日, 新生儿病房共收治住院新生儿 60 例, 经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)16 例, 发生 CRKP 血流感染 3 例, 罹患率 5.00%。发生医院感染聚集性事件上报当天(2 月 7 日)在院患者 33 例, 现患率 9.09%(3/33)。2023 年 1 月 31 日—2 月 6 日该院新生儿科 CRKP 引起的血流感染率高于 2022 年($P < 0.001$)。发生 CRKP 血流感染的 3 例新生儿暖箱在同一病室且为相邻位置, 首例 CRKP 血流感染新生儿(1 月 31 日发生血流感染)于 2 月 4 日进行 PICC 维护, 且 PICC 维护顺序紧邻后 2 例发生 CRKP 血流感染的新生儿, 3 例新生儿血培养均检出 CRKP, 药敏结果一致。**结论** 此次新生儿 CRKP 血流感染聚集性事件的发生可能与 PICC 维护过程中未严格执行无菌操作以及物品间存在交叉污染有关。

[关键词] 新生儿; 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌; 血流感染; 聚集性事件; PICC; CRBSI

[中图分类号] R181.3⁺2

Investigation and disposal of a cluster of suspected neonatal bloodstream infection with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*

LI Yu-lin¹, CHEN Wen-ting¹, LI Xue-yun¹, NIE Chan¹, HAN Song-tao¹, CHEN Li-yuan¹, TANG Lan¹, WANG Zhen-yu¹, LI Ya-hui², XU Yan¹, MU Xia¹ (1. Department of Healthcare-associated Infection Management, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang 550002, China; 2. Department of Healthcare-associated Infection Management, Anshun Xixiu District People's Hospital, Anshun 561099, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the causes of a cluster of suspected neonatal carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) bloodstream infection (BSI) in the neonatal department of a hospital, and provide references for the effective control of the occurrence of healthcare-associated infection (HAI). **Methods** Epidemiological investigation on 3 neonates with CRKP BSI in the neonatal department from January 31 to February 6, 2023 was performed. Specimens from environmental object surfaces were taken for environmental hygiene monitoring, and effective control measures were taken according to the risk factors. **Results** From January 31 to February 6, 2023, a total of 60 neonates were admitted in the neonatal department, including 16 with peripherally inserted central venous catheter (PICC). Three neonates had CRKP BSI, with a incidence of 5.00%. There were 33 hospitalized neonates on the day (February 7) when the cluster of HAI was reported, with a prevalence rate of 9.09% (3/33). CRKP BSI rate in the neonatal department of this hospital from January 31 to February 6, 2023 was higher than that in

[收稿日期] 2023-10-19

[基金项目] 贵阳市科技计划基金项目(筑科合同[2022]-4-1-5号)

[作者简介] 李育林(1993-),女(汉族),云南省昭通市人,医师,主要从事疾病控制相关研究。

[通信作者] 牟霞 E-mail: mumud117@163.com

2022 ($P < 0.001$). The incubators of the 3 neonates with CRKP BSI were in the same ward and adjacent to each other. The first neonate with CRKP BSI (who developed BSI on January 31) underwent PICC maintenance on February 4, and the other 2 neonates with PICC maintenance immediately following the first one also developed CRKP BSI. CRKP were isolated from blood culture of all 3 neonates, and antimicrobial susceptibility testing results were consistent. **Conclusion** The occurrence of the cluster event of neonatal CRKP BSI may be related to the failure of strict implementation of aseptic procedures during PICC maintenance and cross contamination among items.

[Key words] neonate; carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; bloodstream infection; cluster event; PICC; CRBSI

新生儿因多数存在早产、体质指数低、免疫系统发育不完善、机体抵抗力差、病情复杂和侵入性操作多等易感因素,是发生医院感染的高危群体,也是发生医院感染暴发的高危人群^[1-3]。经外周静脉置入中心静脉导管(peripherally inserted central venous catheter, PICC)因其留置时间长,具有可避免频繁穿刺以及刺激性药物对血管损伤等优点,在新生儿重症监护病房广泛应用^[4-5]。但若操作或维护不当,存在并发症及发生医院感染的风险,如导管相关血流感染(catheter-related bloodstream infection, CRBSI)、静脉炎、导管堵塞、静脉血栓等,对患儿的疾病救治会产生严重影响,甚至危及患儿的生命^[6-9]。2023 年 2 月 7 日,某医院医院感染管理科接到新生儿科报告,该科近期有 3 例早产儿发生血流感染,疑似为医院感染。医院感染管理科立即核实展开调查,对 3 例耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)血流感染聚集性情况进行流行病学调查及环境卫生学采样,同时采取有效的干预措施,使此次感染事件得到有效控制。现将相关情况报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 将 2023 年 1 月 31 日—2 月 6 日新生儿科在院及出院新生儿临床标本病原学检出 CRKP 者纳入病例监测范围。医院感染病例定义参照 2001 版《医院感染诊断标准(试行)》^[10]进行诊断。

1.2 研究方法

1.2.1 流行病学调查 运用描述流行病学的方法描述新生儿间的分布特征,通过杏林医院感染实时监控系統查阅新生儿科病历、访谈新生儿科医务人员、现场查看新生儿科各诊疗操作环境等。对新生儿科的环境物体表面及医务人员手等进行环境卫生学采样。

1.2.2 环境卫生学监测 接到新生儿科报告后,立即对新生儿科病房及公共区域的环境物体表面进行

采样,采样方法依据《医院消毒卫生标准》^[11],采用浸有无菌缓冲液的棉拭子在物体表面往返涂擦数次,并随之转动无菌棉拭子,然后涂抹于麦康凯培养基上,立即送至实验室恒温箱(36 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 进行培养,培养 48 h 后观察培养皿上菌落生长情况,挑选可疑菌落进行菌株鉴定及药敏试验。采样部位包括医务人员手(医生、护士、保洁),病房环境物体表面(洗手池外表面、洗手池内壁、洗澡池内壁、水龙头出水口内壁、下水道、辐射台床单元、暖箱内壁、暖箱门把手、空调出风口、冰箱、配液间洁净工作台面),医疗设备(呼吸机操作面板、心电监护仪操作面板),用具(奶杯、安抚奶嘴、新生儿衣物被褥、一次性隔离衣表面)。

1.2.3 病原学鉴定及药敏试验 根据《全国临床检验操作规程》^[12]对送检标本进行细菌分离、培养,使用 microflex 微生物鉴定系统进行菌株鉴定。药敏试验采用 K-B 纸片扩散法,质控菌株为肺炎克雷伯菌 ATCC 700603,判读标准遵循美国临床实验室标准化协会标准^[13]。根据《医院感染暴发控制指南》^[14],医院感染暴发定义为在医疗机构或其科室的患者中,短时间内发生医院感染病例增多,并超过历年散发发病率水平的现象。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 23.0 软件进行数据的统计分析,计数资料采用例(%)表示,采用 Fisher 确切概率法进行比较,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 医院感染聚集判断 2023 年 1 月 31 日—2 月 6 日新生儿科 CRKP 血流感染罹患率为 5.00%(3/60),2022 年为 0(0/1 480),两组比较差异有统计学意义($P < 0.001$)。依据医院感染暴发判断标准,存在医院感染聚集情况。发生医院感染聚集性事件上报当天(2 月 7 日)在院患者 33 例,现患率 9.09%(3/33)。

2.2 流行病学特征

2.2.1 人群分布 3 例 CRKP 感染新生儿均为血流感染,其中男性 2 例,女性 1 例,出生年龄 1 d,胎

龄 $31^{+1} \sim 34^{+4}$ 周,出生体重 1 530~1 650 g,均为早产低出生体重儿,均有 PICC 史以及呼吸机辅助通气史,存在同一时段行 PICC 维护史。见表 1。

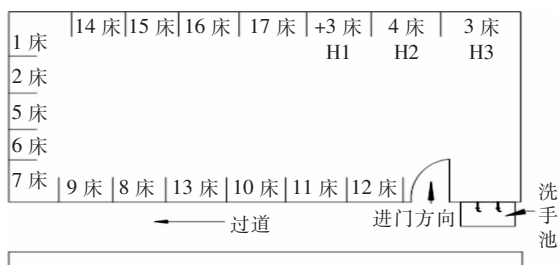
表 1 3 例 CRKP 血流感染新生儿基本信息

Table 1 Basic information of 3 neonates with CRKP BSI

病例	床号	性别	胎龄 (周)	出生体重 (g)	入院时间	入院诊断	PICC 插管日期	PICC 维护日期	呼吸机辅助通气日期	送检日期	疾病转归
1	3	男	31^{+1}	1 650	1 月 5 日	新生儿呼吸窘迫综合征; 新生儿宫内感染性肺炎; 早产儿;低出生体重儿	1 月 6 日	2 月 4 日	1 月 31 日	1 月 31 日	好转
2	4	男	32^{+6}	1 530	1 月 17 日	新生儿宫内感染性肺炎; 早产儿;低出生体重儿	1 月 18 日	2 月 4 日	2 月 6 日	2 月 6 日	好转
3	+3	女	34^{+4}	1 645	1 月 14 日	新生儿宫内感染性肺炎; 早产儿;低出生体重儿	1 月 17 日	2 月 4 日	2 月 6 日	2 月 6 日	好转

2.2.2 时间分布 首例感染新生儿于 1 月 31 日血培养检出 CRKP,后 2 例感染新生儿于 2 月 6 日血培养检出 CRKP。

2.2.3 空间分布 3 例 CRKP 血流感染新生儿自入院后均收治于同一病房,2 月 4 日进行 PICC 维护新生儿 11 例,3 例 CRKP 血流感染新生儿暖箱位置紧邻且处于当天 PICC 维护顺序的最后,3 例感染新生儿 PICC 维护顺序为从首例感染新生儿至 2 例感染新生儿,且 PICC 维护人员为同一人,见图 1。



注:H1 为首例病例,H2 为 2 号病例,H3 为 3 号病例。

图 1 3 例 CRKP 血流感染新生儿床位空间分布

Figure 1 Spatial distribution of beds of 3 neonates with CRKP BSI

2.3 环境卫生学采样监测结果 共采集 55 份标本,6 份标本检出 CRKP,检出率为 10.91%。其中,48 份环境物体表面标本中,6 份标本(病房洗手池内壁、新生儿沐浴间洗澡池内壁、水龙头出水口内壁)检出 CRKP,检出率为 12.50%,见表 2。

2.4 病原学检测结果 3 例 CRKP 血流感染新生

表 2 3 例 CRKP 血流感染新生儿环境卫生学采样监测结果

Table 2 Environmental hygienic sampling monitoring results of 3 neonates with CRKP BSI

标本	标本份数	检出 CRKP 份数	检出率 (%)
医护、保洁人员手	7	0	0
洗手池外表面	2	0	0
洗手池内壁	4	3	75.00
洗澡池内壁	2	1	50.00
水龙头	3	2	66.67
下水道	5	0	0
奶杯	2	0	0
安抚奶嘴	3	0	0
辐射台床单元	3	0	0
暖箱内壁	3	0	0
暖箱门把手	3	0	0
患儿衣物、被褥	4	0	0
空调出风口	3	0	0
冰箱	2	0	0
配液间洁净工作台面	1	0	0
呼吸机操作面板	4	0	0
心电监护仪操作面板	3	0	0
一次性隔离衣表面	1	0	0
合计	55	6	10.91

儿血标本,以及病房洗手池内壁、洗澡池内壁(3 株)、水龙头出水口内壁(2 株)均检出 CRKP,药敏结果相同,见表 3。

表 3 3 例 CRKP 血流感染新生儿血标本及环境物体表面检出 CRKP 药敏结果

Table 3 Antimicrobial susceptibility testing results of CRKP from 3 neonates with CRKP BSI and environmental object surface

抗菌药物	病例 1	病例 2	病例 3	洗手池内壁 (3 株)	洗澡池内壁	水龙头出水口内壁 (2 株)
氨苄西林/舒巴坦	R	R	R	R	R	R
哌拉西林/他唑巴坦	R	R	R	R	R	R
阿莫西林/克拉维酸	R	R	R	R	R	R
头孢唑林	R	R	R	R	R	R
头孢呋辛	R	R	R	R	R	R
头孢他啶	R	R	R	R	R	R
头孢曲松	R	R	R	R	R	R
头孢吡肟	R	R	R	R	R	R
头孢哌酮/舒巴坦	R	R	R	R	R	R
头孢西丁	R	R	R	R	R	R
氨基南	R	R	R	R	R	R
亚胺培南	R	R	R	R	R	R
美罗培南	R	R	R	R	R	R
厄他培南	R	R	R	R	R	R
阿米卡星	S	S	S	S	S	S
庆大霉素	S	S	S	S	S	S
替加环素	S	S	S	S	S	S
左氧氟沙星	S	S	S	S	S	S
复方磺胺甲噁唑	S	S	S	S	S	S

注:S 为敏感,R 为耐药。

2.5 控制措施 (1)在新生儿病情允许情况下,早日拔除 PICC。(2)在对新生儿进行 PICC 维护时,新生儿用物应分开准备,避免交叉感染,消毒正压接头的医用纱布建议更换为一次性乙醇棉片。(3)限制患者收治,保障有效床间距。CRKP 感染新生儿单独区域隔离收治,严格执行接触隔离措施。针对 3 例血流感染新生儿,建议医生、护理人员专管,新生儿隔离间环境物体表面清洁消毒由专管的护理人员每日进行清洁消毒,禁止无关人员随意进出。病区救治流程遵循非感染新生儿至感染新生儿的原则。(4)彻底消毒科室环境物体表面(包括医生办公室桌面、电脑键盘、鼠标等),办公室可备一次性消毒湿巾,以提高医务人员环境物体表面清洁消毒的依从性。医务人员应每日更换工作服。对出院新生儿病床及周围环境严格终末消毒,加强病区环境清洁、消毒。(5)科室所有人员应加强手卫生培训,提高手

卫生意识,严格执行手卫生、标准预防及接触隔离措施,避免交叉污染。加强护工、保洁等人员的培训,强化个人防护、卫生意识。(6)每班次加强专人督导,尤其 PICC 维护、手卫生、环境物体表面清洁消毒等高风险环节。

2.6 预后 经抗感染治疗以及落实相应的控制措施后,3 例 CRKP 感染新生儿病情趋于稳定,生命体征平稳。自 2023 年 2 月 7 日后 1 周内无类似感染病例出现,此次 CRKP 血流感染事件得以控制。

3 讨论

新生儿免疫力低,抗感染能力差,是医院感染的高危人群。一旦进行侵入性操作如 PICC 等会增加医院感染的风险^[15]。自 PICC 引入中国以来,已广泛用于长期输血、化学治疗和肠外营养^[16-18]。PICC 具有操作简便、易观察、使用时间长、避免重复穿刺、减少血管损伤等优点,是一种可靠的静脉通路方式^[19-22]。已成为临床治疗新生儿特别是早产儿的重要生命通道^[23-24]。为新生儿治疗提供了更好的输注通道,方便重要血管活性药物、静脉营养液、抗菌药物的输注^[25]。

随着 PICC 的广泛应用,在患者治疗间歇期 PICC 的维护是一个值得关注的问题。根据中国护理协会静脉导管维护专家共识,PICC 应采用无菌技术每周至少维护 1 次。维护内容包括 PICC 功能评估、输液接头和敷料更换、PICC 冲封管及健康教育^[14]。如果 PICC 维护不及时、不充分,患者有发生 PICC 相关并发症的风险,包括静脉血栓形成、导管相关血流感染、静脉炎和机械性并发症,如闭塞和移位。任何并发症都可能导致意外拔管,延误患者的治疗,影响患者的健康^[21,26]。

此次血流感染聚集性事件中,3 例感染新生儿均有 PICC 置管,PICC 维护由固定人员定期完成,PICC 维护人员在管路维护过程中所用物品混放,如消毒正压接头的医用纱布、新更换的正压接头、注射器等,在物品取用过程中存在交叉感染的风险。2 月 4 日当天,所有新生儿 PICC 维护用物一起准备,如消毒正压接头所用纱布是将医用纱布加入乙醇浸湿后代替一次性乙醇棉片使用,因 PICC 维护新生儿较多且 3 例 CRKP 血流感染新生儿处于当天 PICC 维护的最后,由于维护时间较长,导致纱布上的乙醇挥发而未达到消毒的效果。同时可能存在 PICC 维护人员在取用纱布过程中未严格执行手卫

生将待使用纱布污染的可能。此外, PICC 维护过程中医用棉签在使用时放入新生儿暖箱中又带到下一个新生儿暖箱中使用, 且维护过程中手卫生不规范。

3 例感染新生儿均为低出生体重儿, 均接受了呼吸机辅助呼吸, 但呼吸机均为新生儿发生感染时使用。为建立快速输液通道, 均使用了 PICC。鉴于此次聚集性事件很大程度是由于 PICC 维护过程中未严格执行操作规范引起, 进一步强化新生儿 PICC 置管及维护流程: (1) 置管前评估新生儿发生血流感染的危险因素, 实施预防和控制血流感染的工作措施, 从源头降低由 PICC 引起的血流感染。(2) 置管人员应当接受 PICC 置管、置管后维护的预防与感染控制培训教育, 掌握相关操作规范, 并获得相应的置管资质。(3) 在 PICC 置管时和维护过程中应严格执行手卫生以及无菌操作原则, 以减少发生感染的风险。(4) 加强置管后的管理及维护。(5) 保持 PICC 导管连接端口的清洁, 注射药物前消毒端口, 待干后方可注射药物, 以使消毒剂达到消毒的作用时间, 从而降低发生感染的风险。(6) 在进行 PICC 维护时, 新生儿维护用物应单独准备或使用一次性的 PICC 维护包以减少发生感染的风险。

此次医院感染聚集性事件经医院感染管理科、医务处、新生儿科、微生物室等多部门的积极配合, 在较短时间内控制了事态的进展, 在落实相应的控制措施后, 后期未再出现类似感染病例。经过此次事件, 一方面促进了新生儿病房对 PICC 维护过程的规范化管理, 同时也为今后处理类似医院感染聚集性事件提供了宝贵的借鉴经验。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] 宗亚玲, 丁洁, 程龙慧. 新生儿医院感染目标性监测[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(11): 998-1002.
Zong YL, Ding J, Cheng LH. Targeted monitoring on health-care-associated infection in neonates[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(11): 998-1002.

[2] 余红, 刘银梅, 杨惠英. 新生儿重症监护病房医院感染危险因素[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(3): 233-236.
Yu H, Liu YM, Yang HY. Risk factors for healthcare-associated infection in a neonatal intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2017, 16(3): 233-236.

[3] 要慧, 李六亿. 新生儿医院感染暴发的特点及防控进展[J]. 中国护理管理, 2011, 11(8): 66-68.
Yao H, Li LY. Progress in prevention and control of nosoco-

mial infection outbreaks in neonates [J]. Chinese Nursing Management, 2011, 11(8): 66-68.

[4] 杨海娥, 刘惠丽. 新生儿 PICC 主要并发症的发生及预防对策[J]. 中华现代护理杂志, 2011, 17(22): 2718-2720.
Yang HE, Liu HL. The occurrence and prevention of the main complications of neonatal peripherally inserted central venous catheter[J]. Chinese Journal of Modern Nursing, 2011, 17(22): 2718-2720.

[5] Jin JF, Chen CF, Zhao RY, et al. Repositioning techniques of malpositioned peripherally inserted central catheters[J]. J Clin Nurs, 2013, 22(13-14): 1791-1804.

[6] Singh A, Bajpai M, Panda SS, et al. Complications of peripherally inserted central venous catheters in neonates: lesson learned over 2 years in a tertiary care centre in India[J]. Afr J Paediatr Surg, 2014, 11(3): 242-247.

[7] Gilbert R, Brown M, Rainford N, et al. Antimicrobial-impregnated central venous catheters for prevention of neonatal bloodstream infection (PREVAIL): an open-label, parallel-group, pragmatic, randomised controlled trial [J]. Lancet Child Adolesc Health, 2019, 3(6): 381-390.

[8] Jumani K, Advani S, Reich NG, et al. Risk factors for peripherally inserted central venous catheter complications in children[J]. JAMA Pediatr, 2013, 167(5): 429-435.

[9] 胡艳玲, 唐孟言, 李小文, 等. 新生儿 PICC 导管异位影响因素及预防措施的研究进展[J]. 护理学杂志, 2020, 35(22): 105-108.
Hu YL, Tang MY, Li XW, et al. A review of associated factors regarding malposition of neonatal peripherally inserted central venous catheter: nursing interventions[J]. Journal of Nursing Science, 2020, 35(22): 105-108.

[10] 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.

[11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医院消毒卫生标准: GB 15982—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, China National Standardization Administration. Hygienic standard for disinfection in hospitals: GB 15982-2012[S]. Beijing: Standards Press of China, 2012.

[12] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 560-780.
Shang H, Wang YS, Shen ZY. National guide to clinical laboratory procedures[M]. 4th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015: 560-780.

[13] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100(27nd Edition)[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2017.

[14] 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.

- [15] González S, Jiménez P, Saavedra P, et al. Five-year outcome of peripherally inserted central catheters in adults: a separated infectious and thrombotic complications analysis[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2021, 42(7): 833 - 841.
- [16] Chen P, Zhu BQ, Wan GM, et al. The incidence of asymptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheter in adults: a systematic review and Meta-analysis people's [J]. Nurs Open, 2021, 8(5): 2249 - 2261.
- [17] Xu BB, Zhang JH, Hou JM, et al. Nurses' attitudes and knowledge of peripherally inserted central catheter maintenance in primary hospitals in China: a cross-sectional survey [J]. Risk Manag Healthc Policy, 2020, 13: 903 - 913.
- [18] Oza-Gajera BP, Davis JA, Farrington C, et al. PICC line management among patients with chronic kidney disease[J]. J Vasc Access, 2023, 24(2): 329 - 337.
- [19] Fernandez-Hidalgo N, Almirante B, Calleja R, et al. Antibiotic-lock therapy for long-term intravascular catheter-related bacteraemia; results of an open, non-comparative study[J]. J Antimicrob Chemother, 2006, 57(6): 1172 - 1180.
- [20] Wang YL, Li J, Wang YY, et al. The influential factors and intervention strategies that engage malignant cancer patients in health-promoting behaviors during PICC line maintenance[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(5): 5208 - 5215.
- [21] Journal of Healthcare Engineering. Retracted: application of a nursing data-driven model for continuous improvement of PICC care quality[J]. J Healthc Eng, 2023, 2023: 9764290.
- [22] Duwadi S, Zhao QH, Budal BS. Peripherally inserted central catheters in critically ill patients-complications and its prevention: a review[J]. Int J Nurs Sci, 2019, 6(1): 99 - 105.
- [23] Govindan S, Jobe A, O'Malley ME, et al. To PICC or not to PICC? A cross-sectional survey of vascular access practices in the ICU[J]. J Crit Care, 2021, 63: 98 - 103.
- [24] Gullo G, Colin A, Frossard P, et al. Appropriateness of replacing fluoroscopic guidance with ECG-electromagnetic guidance for PICC insertion: a randomized controlled trial[J]. AJR Am J Roentgenol, 2021, 216(4): 981 - 988.
- [25] Fakih M, Sturm L. Paving the PICC journey: building structures, process and engagement to improve outcomes[J]. BMJ Qual Saf, 2021, 30(8): 618 - 621.
- [26] Kang JR, Chen W, Sun WY, et al. Peripherally inserted central catheter-related complications in cancer patients: a prospective study of over 50,000 catheter days[J]. J Vasc Access, 2017, 18(2): 153 - 157.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:李育林,陈文婷,李雪云,等.一起疑似新生儿耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌血流感染聚集性事件的调查与处置[J].中国感染控制杂志,2024,23(8):1031-1036. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20245131.

Cite this article as: LI Yu-lin, CHEN Wen-ting, LI Xue-yun, et al. Investigation and disposal of a cluster of suspected neonatal bloodstream infection with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(8): 1031 - 1036. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20245131.