

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20211434

· 论 著 ·

## 骨科手术后血流感染疑似暴发事件的调查

李沃田<sup>1</sup>, 莫元春<sup>1</sup>, 杨文<sup>1</sup>, 刘厚荣<sup>1</sup>, 黎明珊<sup>1</sup>, 孟秀娟<sup>2</sup>

(1. 南方医科大学附属东莞医院医院感染管理科, 广东 东莞 523059; 2. 中南大学湘雅医院医院感染控制中心, 湖南 长沙 410008)

**[摘要]** **目的** 对某医院骨科患者手术后发生疑似血流感染暴发事件进行流行病学调查, 为医院感染防治策略提供参考依据。**方法** 收集该院 2020 年 7 月 16—18 日手术后发生寒战、高热患者的流行病学资料, 对患者及其周围环境和物品检出菌进行药敏测试, 采用多位点序列分型(MLST)方法进行同源性分析。**结果** 共发现骨科 4 例阴沟肠杆菌所致医院获得性血流感染病例, 发病时间集中, 病原菌药敏结果相似。共采集 61 份环境标本, 有 26 份检出细菌, 阳性率 42.62%。8 份批号为 2020071\*\* 的等渗冲洗液均检出阴沟肠杆菌, 2 份批号为 2020061\*\* 的等渗冲洗液均未检出细菌。12 株阴沟肠杆菌的 MLST 结果是 ST1190 型 1 株、ST531 型 2 株、ST547 型 2 株、ST290 型 1 株、ST777 型 3 株、ST422 型 1 株、ST1032 型 1 株、ST717 型 1 株, 存在同种同源的阴沟肠杆菌。**结论** 该院骨科患者发生手术后血流感染疑似暴发事件, 可能与手术所用的新批次等渗冲洗液在运输或生产过程中被污染有关。医院要加强一次性外来医疗用品的监管, 定期抽检无菌物品, 检测合格才予以放行, 降低外源性感染风险, 防止相关血流感染事件的暴发。

**[关键词]** 骨科; 血流感染; 暴发; 阴沟肠杆菌; 多位点序列分型

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Suspected outbreak of blood stream infection after orthopedic operation

LI Wo-tian<sup>1</sup>, MO Yuan-chun<sup>1</sup>, YANG Wen<sup>1</sup>, LIU Hou-rong<sup>1</sup>, LI Ming-shan<sup>1</sup>, MENG Xiu-juan<sup>2</sup> (1. Department of Healthcare-associated Infection Management, Dongguan Hospital, Southern Medical University, Dongguan 523059, China; 2. Center for Healthcare-associated Infection Control, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

**[Abstract]** **Objective** To perform epidemiological investigate on the suspected outbreak of blood stream infection (BSI) in orthopaedic patients after operation in a hospital, so as to provide reference for the prevention and control strategy of healthcare-associated infection (HAI). **Methods** Epidemiological data of patients with chill and high fever after operation in this hospital from July 16 to 18, 2020 were collected, bacteria isolated from patients, as well as their surroundings and articles were performed antimicrobial susceptibility testing, multilocus sequence typing (MLST) was used for homology analysis. **Results** A total of 4 cases of healthcare-associated blood stream infection caused by *Enterobacter cloacae* (*E. cloacae*) were found in department of orthopedics, the onset time was concentrated and antimicrobial susceptibility testing results of pathogens were similar. A total of 61 environmental specimens were collected, 26 of which were isolated bacteria, with a positive rate of 42.62%, 8 isoosmotic rinsing solution with batch number of 2020071\*\* were isolated *E. cloacae*, 2 isoosmotic rinsing solution with batch number of 2020061\*\* were not isolated *E. cloacae*. MLST results of 12 strains of *E. cloacae* were ST1190 (1 strain), ST531 (2 strains), ST547 (2 strains), ST290 (1 strain), ST777 (3 strains), ST422 (1 strain), ST1032 (1 strain) and ST717 (1 strain), there are homologous *E. cloacae*. **Conclusion** The suspected outbreak of post-

[收稿日期] 2021-05-20

[基金项目] 东莞市社会科技发展(一般)项目(201950715001525)

[作者简介] 李沃田(1985-),男(汉族),广东省东莞市人,主管医师,主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 孟秀娟 E-mail: mxj0324@163.com

operative BSI in orthopaedic patients in this hospital may be related to the contamination of a new batch of isoosmotic rinsing solution used for operation during transportation or production. Hospitals should strengthen the supervision of disposable foreign medical supplies, regularly sample sterile items, and use them only after passing the test, so as to reduce the risk of exogenous infection and prevent the outbreak of BSI events.

[Key words] orthopedics; blood stream infection; outbreak; *Enterobacter cloacae*; multilocus sequence typing

近年来,随着众多广谱抗菌药物等应用增多,阴沟肠杆菌成为广泛存在并极易引发医院感染的典型病原菌之一,经过皮肤创面伤口、手术用外源性器物、静脉输液等途径侵入人体,可导致皮肤软组织、呼吸系统、血液系统、泌尿系统等多系统或器官的感染<sup>[1]</sup>;同时,阴沟肠杆菌还可受抗菌药物的影响出现菌群失衡移位,从而在快速繁殖下释放毒素诱发败血症<sup>[2-3]</sup>。2020 年 7 月 16—18 日,某医院骨科发生一起阴沟肠杆菌血流感染疑似暴发事件。现将调查结果报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 病历资料 2020 年 7 月 16—18 日,某医院骨科共有 30 例接受手术的患者,4 例椎间孔镜手术患者在术后 1~2 d 内陆续出现高热、寒战等临床症状,随后送检患者血标本,均分离出阴沟肠杆菌。临床结论为血流感染疑似暴发。

1.2 诊断标准 血流感染诊断标准依据美国疾病控制与预防中心标准<sup>[4]</sup>:①患者至少有一套血培养阳性;②患者有感染的临床依据,发热 $>38^{\circ}\text{C}$ 或低体温 $<36^{\circ}\text{C}$ ,可伴有寒战,并合并下列情况之一,即有入侵门户或迁徙病灶;有全身中毒症状而无明显感染灶;有皮疹或出血点、肝脾大、血液中性粒细胞增多伴核左移,且无其他原因可以解释;收缩压低于 90 mmHg,或较原收缩压下降超过 40 mmHg。

### 1.3 调查方法

1.3.1 梳理事件 2020 年 7 月 19 日,医院感染管理科接骨科值班医生报告,称该科室近一周内 4 例术后患者出现高热、寒战的临床表现,抽取患者血液送检培养后检测出阴沟肠杆菌。医院感染管理科及时组织人员展开调查,重点核实病例的血流感染情况,评估感染风险的严重程度,组织开展流行病学调查和环境卫生学监测工作,作出假设并科学验证,准确调查分析这起手术相关血流感染疑似暴发事件是否为同一病原体感染。

1.3.2 现场流行病学调查 医院感染管理专职人员通过医院感染监测系统、现场调查、查阅病历、与

科室医院感染控制小组和相关主管医护人员深入沟通等方法开展流行病学调查,查询所有疑似感染病例的诊疗护理记录,并对全院其他相关病例进行筛查。调查内容包括患者姓名、性别、年龄、床位、入院时间、入院诊断、手术记录、侵入性操作、标本种类和送检情况等。

1.3.3 环境卫生学监测 对骨科手术室内的等渗冲洗液、手术间物体表面、医务人员洗手环境、医务人员外科手套、一次性冲洗管、手术器械、百级手术间空气等按照 2012 年版《医院消毒卫生标准》GB 15982—2012 规定的操作方法进行采样监测。空气采样选用直径为 9 cm 普通营养琼脂平板,布放到各采样点,采用自然沉降法采样。物体表面、灭菌物品和医护人员手用浸有无菌洗脱液或无菌生理盐水的棉拭子涂抹采样。标本中检出病原菌即为阳性标本,符合 GB 15982—2012 的要求即为合格标本。

1.4 实验室检测 按《全国临床检验操作规程》,采用法国生物梅里埃公司 VITEK 32 型全自动病原学鉴定及药敏分析仪进行菌种鉴定及药敏试验,药敏检测卡均为法国生物梅里埃公司产品。参考多位点序列分型 (MLST) 数据库 (<http://pubmlst.org/ecloacae/>) 操作流程并设计引物序列<sup>[5]</sup>,对阴沟肠杆菌 7 个管家基因 (*dnaA*、*fusA*、*gyrB*、*leuS*、*pyrG*、*rplB*、*rpoB*) 进行扩增,将扩增产物进行测序分析,然后将测序结果在 MLST 数据库中进行比对,每一个管家基因对应一个等位基因序号,然后再重新输入数据库获取相应的 ST 型。应用 Bionumerics 软件对阴沟肠杆菌的 MLST 进行同源性分析。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析,对资料进行描述性分析,采用绝对数和比率对计数资料进行描述,采用 Pearson 卡方检验或 Fisher's 确切概率法比较罹患率的差异, $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 2020 年 7 月 16—18 日,医院所有病区共有 4 例疑似血流感染病例,男性、女性各 2

例,平均年龄 57.5(44~76)岁。均为骨科接受椎间孔镜手术的患者,此类手术患者取俯卧或侧卧位局部麻醉后,应用 C 型臂 X 线机正侧位透视定位病灶椎间盘,穿刺成功后将置入导丝,以导丝为轴心作一直径为 0.8 cm 的切口,并将锥形导棒置入对其软组织进行扩张,当患者椎间孔扩大成形后将导棒取出,然后将工作套管置入椎间孔镜,在冲洗液冲洗下行内镜剪除操作,并将患者突出椎间盘组织取出从而达到治疗目的。4 例患者术后 1~2 d 均出现以高热、寒战为主的临床表现,经双瓶双套采集血液送培养,检测出阴沟肠杆菌,确诊血流感染。4 株阴沟肠

杆菌药敏结果相似,对氨曲南、头孢他啶、头孢曲松、头孢唑林、头孢替坦耐药,对妥布霉素、阿米卡星、头孢吡肟、环丙沙星、庆大霉素、亚胺培南、左氧氟沙星、厄他培南、复方磺胺甲噁唑敏感。2020 年 6—7 月骨科椎间孔镜手术患者医院感染发病率为 13.33%(4/30),2019 年同期为 0(0/46),差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.076, P < 0.05$ )。4 例患者手术过程中均使用了新批次(批号:2020071\*\*)的等渗冲洗液,其余患者均未使用。未使用的患者体温跟踪测量正常,无新发病例。4 例血流感染患者基本情况见表 1。

表 1 4 例手术相关血流感染患者基本情况

Table 1 Basic condition of 4 patients with operation-related blood stream infection

患者	性别	手术时间	发热时间	临床表现	临床诊断	感染日期	检出病原体
A	女	7 月 15 日	手术后 1 d	高热、寒战	血流感染	7 月 16 日	阴沟肠杆菌
B	男	7 月 16 日	手术后 2 d	高热、寒战	血流感染	7 月 17 日	阴沟肠杆菌
C	女	7 月 16 日	手术后 1 d	高热、寒战	血流感染	7 月 17 日	阴沟肠杆菌
D	男	7 月 17 日	手术后 1 d	高热、寒战	血流感染	7 月 18 日	阴沟肠杆菌

2.2 环境卫生学监测结果 共采集 61 份标本,除 8 份等渗冲洗液(批号:2020071\*\*)外,均达到《医院消毒卫生标准》GB 15982—2012 的要求;有 26 份标本检出细菌,阳性率为 42.62%。8 份批号为 2020071\*\* 的等渗冲洗液阳性率为 100%;批号为 2020061\*\* 的等渗冲洗液、外科手套、一次性冲洗

管、手术器械、百级手术间空气等采样标本均合格,无阳性标本;手术间物体表面的阳性率达 65.00%,医务人员洗手环境物体表面的 9 份标本中有 5 份阳性,阳性率为 55.56%。除 8 份等渗冲洗液(批号:2020071\*\*)外,其他环境卫生监测结果均未检出阴沟肠杆菌。环境卫生学监测结果见表 2。

表 2 4 例手术相关血流感染患者环境卫生学监测结果

Table 2 Environmental hygiene monitoring results of 4 patients with operation-related blood stream infection

标本	标本份数	阳性标本数(份)	阳性率(%)	合格率(%)	阴沟肠杆菌检出情况
等渗冲洗液(批号:2020071**)	8	8	100.00	0.00	检出
手术间物体表面	20	13	65.00	100.00	未检出
医务人员洗手环境物体表面	9	5	55.56	100.00	未检出
等渗冲洗液(批号:2020061**)	2	0	0.00	100.00	未检出
外科手套	6	0	0.00	100.00	未检出
一次性冲洗管	4	0	0.00	100.00	未检出
手术器械	10	0	0.00	100.00	未检出
百级手术间空气	2	0	0.00	100.00	未检出

2.3 实验室病原菌检出情况 使用等渗冲洗液(批号:2020061\*\*)2 份和等渗冲洗液(批号:2020071\*\*)8 份同时完成细菌培养。批号为 2020061\*\* 的等渗冲洗液均未检出细菌,但批号为 2020071\*\* 的等渗冲洗液均培养出细菌,菌落数为 114~201 CFU/mL,经

鉴定均为阴沟肠杆菌复合菌群。  
2.4 病原菌同源性分析 收集 4 例血流感染患者血培养菌株,以及批号为 2020071\*\* 的 8 份等渗冲洗液标本分离菌株,采用 MLST 方法进行阴沟肠杆菌的同源性分析,结果显示阴沟肠杆菌的 MLST 是

ST 1190 型 1 株、ST 531 型 2 株、ST 547 型 2 株、ST 290 型 1 株、ST 777 型 3 株、ST 422 型 1 株、ST 1032 型 1 株、ST 717 型 1 株；患者 A 为 ST 1190 型、患者 B 与患者 C 同为 ST 531 型、患者 D 与等渗

冲洗液 2 同为 ST 547 型，存在同种同源的阴沟肠杆菌，见表 3。因此，4 例血流感染患者不排除在使用等渗冲洗液过程中被感染的可能。

表 3 阴沟肠杆菌 MLST 同源性分析结果

Table 3 Homology analysis of *Enterobacter cloacae* by MLST

标本类型	管家基因							MLST
	<i>dnaA</i>	<i>fusA</i>	<i>gyrB</i>	<i>leuS</i>	<i>pyrG</i>	<i>rplB</i>	<i>rpoB</i>	
患者 A	240	92(～)	355	145	182	22	221(～)	ST 1190
患者 B	22	195(～)	102	15	118	11	133	ST 531
患者 C	22	195(～)	102	15	118	11	133	ST 531
患者 D	182	102	158(～)	186	1	1	119	ST 547
等渗冲洗液 1	22	15(～)	116	104	118	11	69	ST 290
等渗冲洗液 2	182	102(～)	158	186	1	1	119	ST 547
等渗冲洗液 3	71	11(～)	87	89	3	16(～)	3	ST 777
等渗冲洗液 4	71	11(～)	87	89	3	16	3	ST 777
等渗冲洗液 5	71	11(～)	87	89	3	16	3	ST 777
等渗冲洗液 6	36	39	67	138	49	12	26	ST 422
等渗冲洗液 7	36	57	312	359	49	12	26	ST 1032
等渗冲洗液 8	192	51(～)	61	168	1	22	1	ST 717

### 3 讨论

依据国家卫生和计划生育委员会 2016 年颁布的《医院感染暴发控制指南》<sup>[6]</sup>，疑似医院感染暴发指在医疗机构或其科室的患者中，短时间内出现 3 例以上临床症候群相似、怀疑有共同感染源的感染病例的现象；或者 3 例以上怀疑有共同感染源或共同感染途径的感染病例的现象。因此，本研究报告的该院骨科患者术后临床症状，基于流行病学调查、环境卫生学监测以及实验室培养检测等调查过程，可以确定为一起由阴沟肠杆菌感染所引发的手术相关血流感染疑似暴发事件。患者的主要临床症状以高热和寒战为主，可能与手术所用等渗冲洗液有关。进一步调查了解发现，医院在手术中使用了新批号的等渗冲洗液，已要求供应商通过第三方检测确定新批次等渗冲洗液的污染情况，之后院方得到供应商口头反馈称该批次等渗冲洗液送检后均检出阴沟肠杆菌，但未做基因分型，综合考虑可能是在运输过程中或生产过程中该批次等渗冲洗液被污染。

本报告在调查感染源时，初期主要考虑手术所用等渗冲洗液以及冲洗管路被病原体污染，并将其

作为假设开展后续研究，同时不对手术室环境、患者在术中对输液或药物的不良反应作诱因假设。其原因在于：(1)4 例血流感染患者出现感染症状的时间虽较短，基本为 1~2 d，但患者手术切口等创面并无明显的内液外渗，周边未出现明显的红肿，无显著炎症痛感，而且在医务人员外科手套、一次性冲洗管、手术器械、百级手术间空气、手术间物体表面、医务人员洗手环境物体表面等环境采样监测中并未检测出阴沟肠杆菌。(2)通过以往文献的查阅整理，已有研究报道由阴沟肠杆菌感染所导致的医疗机构或科室的感染疑似暴发事件，国内外均有研究<sup>[7-8]</sup>指出血液透析所用深静脉导管作为一种外源性异物，是引发阴沟肠杆菌血流感染的主要危险因素。还有研究<sup>[9-13]</sup>所报道的医院感染疑似暴发事件，调查出其 主要感染源包括已被病原体污染的超声凝胶、手术用麻醉剂或吸入性药物、静脉注射药物、预装盐水溶液注射器，部分医用无菌产品也在被污染的情况下导致医院感染暴发。

本研究在批号为 2020071 \*\* 的一批等渗冲洗液中取 8 份同等规格的样本进行细菌培养，1~8 号样本均检出阴沟肠杆菌复合菌群，可见阴沟肠杆菌的存在十分广泛。9~10 号样本未检出细菌菌落，

表明 4 例患者在手术过程中使用等渗冲洗液时,可能使用了批号为 2020071 \*\* 被污染的等渗冲洗液,从而引发感染。随后采用 MLST 方法对阴沟肠杆菌的同源性进行分析。研究结果显示,患者 B 与患者 C 的阴沟肠杆菌 MLST 都是 ST 531 型,提示该 2 例患者感染的病原体具有同种同源性。患者 A、B 和 C 均未在等渗冲洗液中找到该型别阴沟肠杆菌,可能是该批次等渗冲洗液未被检测到,或者可能为环境污染,应追踪该 2 例患者操作时环境及操作时间,寻找感染病原体源头。而患者 D 与等渗冲洗液 2 的阴沟肠杆菌 MLST 都是 ST 547 型,应考虑该患者感染可能与等渗冲洗液 2 相关。另外,等渗冲洗液 3、4 和 5 培养出的阴沟肠杆菌均为 ST 777 型,考虑这 3 个批次等渗冲洗液被同种阴沟肠杆菌污染,尚未发现被该种病原体感染的患者。患者与等渗冲洗液均分离出不同 ST 型别的阴沟肠杆菌,可能与批次不同、被污染的时间和菌株不同相关。部分患者感染的阴沟肠杆菌并未在等渗冲洗液中检出,可能与本研究并未对所有批次等渗冲洗液进行检测,或可能与操作过程中环境污染有关。

在本研究的调查过程中发现,骨科手术全程都处于无菌环境中,常规使用的等渗冲洗液也要求无菌化。出现此次术后血流感染疑似暴发事件,主要原因还是在手术过程中使用了已被污染的等渗冲洗液所导致。对于其他环境因素的可能影响,在相关调查中已经得到证实,不存在手术室内环境污染而感染的风险。在进一步调查中,发现骨科手术室始终严格贯彻执行空气消毒制度,较好地保持着室内空气湿度和温度条件;医院保洁人员在日常作业中,能掌握消毒剂的正确配置浓度及流程,采用合理的手段持续对消毒剂浓度进行检验,并及时跟进对消毒剂消毒有效性的监测,消毒效果稳定。

诸多医学报道的研究中,对于阴沟肠杆菌所引发的医院感染暴发事件都作出了调查分析。如唐曼娟等<sup>[14]</sup>的研究中采用回顾性分析方法对某院 2012 年 1 月—2016 年 12 月的阴沟肠杆菌血流感染进行分析,结论中指出阴沟肠杆菌导致的血流感染主要以继发性感染为主,感染原因可能是临床实施的侵袭性操作或与手术难度相关,此观点与本文所探讨的骨科术后血流感染疑似暴发事件研究结论有一定的相似点,认为感染事件与手术中等渗冲洗液受阴沟肠杆菌污染并直接接触或侵袭患者创面有关。也有学者的研究<sup>[15-16]</sup>有新的发现,认为医院骨科手术后患者感染阴沟肠杆菌的主要原因是科室内不规范

使用抗菌药物,容易增强阴沟肠杆菌的耐药性,对临床治疗造成影响。

通过调查分析本次骨科术后血流感染疑似暴发事件,可为医院感染防控提供参考,要始终重视医院感染的预防与控制工作,在全院范围积极营造良好氛围,巩固和增强医务人员的感控意识,时刻要求在感控工作中规范操作,严格按照规章制度<sup>[17-18]</sup>。医院必须建立更有效率的感控协作体系,要动员医务、护理、医院感染管理、质控等不同职能部门增进合作<sup>[19-20]</sup>,参与制定更科学、更有效的医院感染防控行动方案以及应急处置措施;要求医院所有工作人员都要提高职业素养,增强医院感染防控意识,持续学习和完善感控理念,在更多的诊疗护理工作中融入感控理念<sup>[21]</sup>。院方及科室必须加强环境清洁与消毒管理,降低外源性感染风险,提高手术患者所用器械和辅助工具的管理水平,减少相关血流感染暴发事件的发生。在后续手术开展过程中必须提高个体卫生的依从性和规范性,增强设施设备的配置,防微杜渐,才能最大程度减少或避免医院感染暴发事件的发生。

#### [参 考 文 献]

- [1] 于莹璐,王蓓,田月如,等. 医院感染阴沟肠杆菌的分布与耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(11): 2420 - 2422.
- [2] 冯婷婷,王佳贺. 阴沟肠杆菌感染与耐药机制的研究进展[J]. 中国人兽共患病学报, 2017, 33(10): 938 - 942.
- [3] Tian XL, Huang CW, Ye XL, et al. Carbapenem-resistant *Enterobacter cloacae* causing nosocomial infections in Southwestern China: molecular epidemiology, risk factors, and predictors of mortality[J]. Infect Drug Resist, 2020, 13: 129 - 137.
- [4] Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting[J]. Am J Infect Control, 2008, 36(5): 309 - 332.
- [5] 温伟洪,梁英健,马芙蓉,等. 耐碳青霉烯肠杆菌科细菌碳青霉烯酶检测与多位点序列分型分析[J]. 检验医学, 2019, 34(7): 577 - 582.
- [6] 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.
- [7] 胡春华,李婷婷,王玉莲,等. 血液净化中心阴沟肠杆菌血流感染疑似暴发的调查与控制[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(4): 358 - 362.
- [8] Ferry A, Plaisant F, Ginevra C, et al. *Enterobacter cloacae* colonisation and infection in a neonatal intensive care unit;

- retrospective investigation of preventive measures implemented after a multiclonal outbreak[J]. BMC Infect Dis, 2020, 20(1): 682.
- [9] Ko S, An HS, Bang JH, et al. An outbreak of *Burkholderia cepacia* complex pseudobacteremia associated with intrinsically contaminated commercial 0.5% chlorhexidine solution[J]. Am J Infect Control, 2015, 43(3): 266 - 268.
- [10] 李梦, 张萌, 钟昱文, 等. 一起洋葱伯克霍尔德菌医院感染暴发的流行病学调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(15): 2326 - 2329.
- [11] Moehring RW, Lewis SS, Isaacs PJ, et al. Outbreak of bacteremia due to *Burkholderia* contaminans linked to intravenous fentanyl from an institutional compounding pharmacy[J]. JAMA Intern Med, 2014, 174(4): 606 - 612.
- [12] Mahida N, Clarke M, White G, et al. Outbreak of *Enterobacter cloacae* with New Delhi metallo- $\beta$ -lactamase (NDM)-1: challenges in epidemiological investigation and environmental decontamination[J]. J Hosp Infect, 2017, 97(1): 64 - 65.
- [13] Noël A, Vastrade C, Dupont S, et al. Nosocomial outbreak of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Enterobacter cloacae* among cardiothoracic surgical patients: causes and consequences[J]. J Hosp Infect, 2019, 102(1): 54 - 60.
- [14] 唐曼娟, 冯筱璐, 蔡恒玲. 阴沟肠杆菌血流感染的临床特点及耐药性[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(18): 2777 - 2779.
- [15] 林伯熹, 李彬, 刘秀琴, 等. 碳青霉烯类耐药阴沟肠杆菌耐药机制研究[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(2): 194 - 199.
- [16] 王向前, 何爱咏, 赵帅, 等. 阴沟肠杆菌在医院骨科感染中的分布及药敏分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(3): 680 - 682.
- [17] 谢志毅, 周洪柱, 汪涓, 等. 一起疑似医院不同病原菌血流感染暴发的应对[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(12): 1093 - 1097.
- [18] Diniz Rocha VF, Cavalcanti TP, Azevedo J, et al. Outbreak of *Stenotrophomonas maltophilia* and *Burkholderia cepacia* bloodstream infections at a hemodialysis center[J]. Am J Trop Med Hyg, 2020, 104(3): 848 - 853.
- [19] 陈萍, 陈红, 刘丁, 等. 一起纤维支气管镜污染所致感染暴发的分子流行病学调查[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(6): 540 - 543.
- [20] Bousquet A, van der Mee-Marquet N, Dubost C, et al. Outbreak of CTX-M-15-producing *Enterobacter cloacae* associated with therapeutic beds and syphons in an intensive care unit[J]. Am J Infect Control, 2017, 45(10): 1160 - 1164.
- [21] 崔新风, 潘婷. 一起全耐药鲍曼不动杆菌医院感染暴发防控措施及效果[J]. 中国消毒学杂志, 2018, 35(12): 961 - 962.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**李沃田, 莫元春, 杨文, 等. 骨科手术后血流感染疑似暴发事件的调查[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(9): 844 - 849. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20211434.

**Cite this article as:** LI Wo-tian, MO Yuan-chun, YANG Wen, et al. Suspected outbreak of blood stream infection after orthopedic operation[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(9): 844 - 849. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20211434.