

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.12.013

· 论 著 ·

## 一起疑似医院不同病原菌血流感染暴发的应对

谢志毅<sup>1</sup>, 周洪柱<sup>2</sup>, 汪 涓<sup>3</sup>, 姚 斌<sup>3</sup>

(1 清华大学附属北京清华长庚医院 清华大学临床医学院, 北京 102218; 2 北京大学第三医院, 北京 100191; 3 北京大学第三医院海淀区, 北京 100080)

**[摘要]** 目的 报告一起疑似医院血流感染暴发流行病学调查过程及防控措施效果。方法 采用临床资料调查和现场采样相结合的方法对某院一起疑似医院血流感染暴发进行流行病学调查, 确定传播源和传播途径, 评价防控效果。结果 2014 年 4 月 21—28 日某院神经内科病房共 6 例患者突发寒战、高热, 其中 4 例外周血培养阳性 (检出肺炎克雷伯菌 2 株, 鲍曼不动杆菌和阴沟肠杆菌各 1 株), 确诊为医院血流感染。共采标本 170 份, 集中暴发期采样合格率 (64.91%, 37/57) 低于采取综合防控措施之后 (93.81%, 106/113), 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 23.675$ ,  $P = 0.000$ )。检出的致病菌主要分布在手最常接触的位置, 患者周边物体表面、陪护人员手所携带的细菌与患者感染的致病菌存在一致性。采取综合干预措施后, 无新发病例出现, 6 例患者均经治疗后痊愈。结论 此次事件为疑似医院血流感染暴发, 病房环境污染和经手播散是主要传播源和传播途径。实施环境去污染和手卫生管理的针对性防控措施能有效控制医院感染暴发。

**[关键词]** 医院感染; 血流感染; 疑似暴发; 流行病学调查

**[中图分类号]** R181.8<sup>+</sup>1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)12-1093-05

## Coping with a suspected outbreak of healthcare-associated bloodstream infection due to different pathogens

XIE Zhi-yi<sup>1</sup>, ZHOU Hong-zhu<sup>2</sup>, WANG Juan<sup>3</sup>, YAO Bin<sup>3</sup> (1 Beijing Tsinghua Changgung Hospital Affiliated to Tsinghua University, School of Clinical Medicine, Beijing 102218, China; 2 Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China; 3 Beijing Haidian Section of Peking University Third Hospital, Beijing 100080, China)

**[Abstract]** **Objective** To report the epidemiological investigation process as well as prevention and control measures for a suspected outbreak of healthcare-associated bloodstream infection (HAI-BSI). **Methods** An epidemiological investigation on a suspected outbreak of HAI-BSI in a hospital was carried out by means of clinical data investigation and on-site sampling, sources and transmission routes were determined, efficacy of prevention and control was evaluated. **Results** From April 21 to 28, 2014, a total of 6 patients in the neurological wards of a hospital suffered from chill and high fever, 4 cases were positive for peripheral blood culture (2 strains were *Klebsiella pneumoniae*, 1 strain was *Acinetobacter baumannii* and 1 strain was *Enterobacter cloacae*), HAI-BSI was diagnosed. A total of 170 specimens were collected, the qualified rate of specimen detection result during centralized outbreak sampling period was lower than that after taking comprehensive prevention and control measures (64.91% [37/57] VS 93.81% [106/113],  $\chi^2 = 23.675$ ,  $P = 0.000$ ). Pathogens were mainly found in the area where most frequently touched by hands, bacteria on object surface in the vicinity of patients as well as bacteria on hands of caregivers were consistent with the pathogens causing infection in patients. After comprehensive intervention was taken, no new case occurred, and 6 patients all recovered after treatment. **Conclusion** This event is a suspected outbreak of HAI-BSI, environmental contamination in wards and transmission through hands are the main sources and transmission

[收稿日期] 2017-04-14

[作者简介] 谢志毅 (1971-), 男 (汉族), 北京市人, 副主任医师, 主要从事重症医学和医院感染防治研究。

[通信作者] 周洪柱 E-mail: zhou@bjmu.edu.cn

routes. The implementation of targeted prevention and control measures of environmental decontamination and hand hygiene management can effectively control the outbreak of HAI.

[Key words] healthcare-associated infection; bloodstream infection; suspected outbreak; epidemiological investigation

[Chin J Infect Control, 2018, 17(12): 1093 - 1097]

医院感染(healthcare-associated infection)对患者医疗安全构成严重威胁,发生医院感染暴发和疑似暴发对科室运营与医院声望更是造成严重影响。血流感染(bloodstream infection, BSI)往往发病突然,病情变化急剧,常迅速导致严重的呼吸循环功能恶化,是临床重症感染性疾病之一<sup>[1]</sup>。非中央导管所致的医院血流感染暴发占医院感染暴发的比例较低,1980—2009 年国内仅有 19 起报告<sup>[2]</sup>。发生非中央导管所致的血流感染暴发或疑似暴发时,如何及时开展现场流行病学调查、环境卫生学检测等工作细节和控制效果少见文献报道。本文报道一起医院血流感染疑似暴发的综合应对策略与结果,以供借鉴。

## 1 资料与方法

1.1 资料来源 2014 年 4 月 21—28 日本院神经内科某病区相继出现突发高热、寒战患者 6 例,收集其临床资料、流行病学调查资料及环境卫生学检测结果。

1.2 标本采集 2014 年 4 月 25 日—5 月 9 日共 10 d,连续 7 次对病区环境物体表面、医务人员以及陪护人员手进行采样培养,具体采样对象包括封管液、输注的同批次生理盐水、医务人员和陪护人员的手、治疗盘、配液台、治疗车、头皮针、输液器、洗手液、床单位、护工床和床单、门把手等。

1.3 细菌鉴定及药敏试验 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。

1.4 诊断标准 医院感染暴发或疑似医院感染暴发判定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》定义<sup>[3]</sup>,医院感染暴发(healthcare acquired infection outbreak)指在医疗机构或其科室的患者中,短时间内发生 3 例以上同种同源感染病例的现象。疑似医院感染暴发(suspected outbreak of healthcare-associated infec-

tion)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。血流感染的诊断依据卫生部 2001 年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》<sup>[4]</sup>。

1.5 综合防控措施 (1)依据患者病情给予个性化抗感染治疗,依据细菌培养结果给予患者目标性抗感染治疗。(2)每日评价留置中心静脉导管和静脉留置针的必要性,及时拔除。(3)停止收治新患者,减少易感人群。(4)提升保洁公司服务质量,对保洁员加强监督与培训。购置带烘干的洗衣机,清洗烘干病区抹布。重视物体表面的清洁、消毒,对诊疗器械表面、治疗台和办公区域物体表面进行擦拭消毒,3 次/d(健之素,含有效氯 500 mg/L)。(5)加强对病区医护人员无菌操作的培训和监督管理。(6)科室多点位配置快速手消毒剂等手卫生用品,在全院范围内进行“手卫生日”和“院感周”培训,通过视频、授课、宣传资料、医院感染知识竞赛等形式,普及医院感染防控和手卫生等知识。

1.6 统计学方法 应用 SPSS 15.0 进行统计学分析,多个样本率的比较采用卡方检验,两两比较,采用调整检验水准法。

## 2 结果

2.1 患者一般资料 出现寒战、高热的 6 例患者中,男性、女性各 3 例,平均年龄为 82.5(79~91)岁。患者的主要临床表现为寒战、高热,体温 38.5℃~40.5℃,1 例出现低血压休克,需要应用血管活性药物,均无流涕、咽痛等流感样症状。6 例患者分别位于不同病房内,所有患者在出现寒战、发热时均在输注治疗,输注药物各不相同,药物均在科内治疗室配置,且 6 例患者的配药与执行输液的责任护士均不同。全部患者血白细胞、C 反应蛋白、降钙素原均较发病前增高。见表 1。

表 1 6 例寒战、高热患者一般资料

Table 1 General information of 6 patients with chill and high fever

患者编号	性别	年龄(岁)	入院诊断	血管内装置	最高体温(℃)	发病时间	医院感染诊断	其他部位感染	血培养结果
1	男	80	脑梗塞	浅表静脉留置针	39.5	4 月 21 日	血流感染	无	阴沟肠杆菌
2	女	79	脑梗塞	浅表静脉留置针	38.5	4 月 21 日	血流感染	无	肺炎克雷伯菌
3	女	82	脑梗塞	浅表静脉留置针	40.5	4 月 22 日	血流感染	无	鲍曼不动杆菌
4	男	81	脑梗塞	PICC	38.8	4 月 23 日	无	泌尿系感染	无菌生长
5	男	91	脑梗塞	浅表静脉留置针	39.0	4 月 25 日	无	无	无菌生长
6	女	82	脑梗塞	浅表静脉留置针	40.0	4 月 28 日	血流感染	无	肺炎克雷伯菌

PICC:外周静脉置入中心静脉导管

2.2 患者细菌鉴定结果及诊断 1 例患者外周血和导管血培养均阴性,但 PICC 导管尖端细菌培养阴沟肠杆菌,尿培养大肠埃希菌;1 例无细菌生长;4 例患者外周血培养革兰阴性菌,分别为肺炎克雷伯菌 2 株,鲍曼不动杆菌和阴沟肠杆菌各 1 株。细菌药敏结果为非多重耐药菌。依据诊断标准,最终 4 例患者确诊为医院血流感染,1 例为入院时存在的泌尿系感染所致发热,1 例无细菌学证据未能确立血流感染诊断。根据《医院感染暴发控制指南》标准<sup>[3]</sup>,本次事件符合医院血流感染疑似暴发定义。

2.3 暴发和控制过程 6 例出现寒战、发热的病例发病时间集中在一周内。科室于 4 月 25 日将已发生的 5 例寒战、发热病例上报医院感染管理部门,随即医院开始进行流行病学调查和采样,于 4 月 25 日—5 月 9 日进行了 7 次现场采样。于 4 月 26 日布置和实施诊疗与消毒隔离等措施,但由于是周末,各项措施落实并不到位,4 月 28 日夜间再次新发 1 例患者。4 月 30 日医院再次进行多学科研讨和自查后制定了综合防控方案并严格督导落实,此后再无新发病例出现,6 例患者均经治疗后痊愈。

2.4 采样结果

2.4.1 可疑污染物检测结果 封管液、同批次生理盐水、输液器、头皮针、洗手液的细菌培养结果均为阴性,4 例患者未输注相同药物。

2.4.2 环境及相关人员采样培养结果 共进行了 7 次现场采样,前 3 次采样时间为集中暴发期间,后 4 次采样为采取综合防控措施之后,共采标本 170 份,培养出致病菌 24 株,非致病菌 29 株(表皮葡萄球菌 27 株,枯草芽孢杆菌 2 株)。集中暴发期采样合格率(64.91%,37/57)低于采取综合防控措施之后(93.81%,106/113),差异有统计学意义( $\chi^2 = 23.675, P = 0.000$ )。见表 2。检出的致病菌主要分布在手最常接触的位置,如患者床头桌、暖壶、病房各处把手、陪护人员与医务人员的手、叩诊锤、病历夹、听诊器、治疗盘底部等医疗工具,推测病房环境

中的污染可能主要由手卫生缺陷导致的致病菌播散。为证实该假设,增加对病房和医务人员办公区各把手采样(包括门、暖壶、冰箱、水杯、抽屉),结果显示,集中暴发期间细菌检出率、致病菌检出率均高于采取综合防控措施之后,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );不同时期医务人员与陪护人员手培养致病菌检出率比较,差异无统计学意义( $P = 0.571$ )。见表 3。

表 2 病房环境和相关人员手采样合格情况

Table 2 Qualified results of specimen detection of object surface and hands of relevant persons in wards

采样日期	采样份数	合格份数	合格率(%)
4 月 25 日	22	15	68.18
4 月 29 日	10	5	50.00
4 月 30 日	25	17	68.00
5 月 1 日	10	9	90.00
5 月 2 日	4	4	100.00
5 月 4 日	19	17	89.47
5 月 9 日	80	76	95.00

表 3 病区把手及各类人员手细菌、致病菌检出率(%)

Table 3 Detection rate of bacteria and pathogenic bacteria on handles and hands of relevant persons in wards (%)

时期	把手检出细菌	把手检出致病菌	手检出致病菌
集中暴发期	100.00(12/12)	50.00(6/12)	33.33(3/9)
采取综合防控后	40.00(8/20)	10.00(2/20)	10.00(2/20)
$\chi^2$	11.52	6.4	-
$P$	0.001	0.011	0.571

2.4.3 致病菌种类 环境中检测出的致病菌以鲍曼不动杆菌(11 株)、阴沟肠杆菌(3 株)为主,其次为肺炎克雷伯菌、产气肠杆菌、铜绿假单胞菌、木糖无色杆菌、鲁氏不动杆菌各 1 株,其他 5 株。对 4 例确诊医院血流感染患者的外周血、周边环境物体表面、陪护人员手进行采样,结果显示,患者周边物体表面与陪护人员手所携带的细菌,与患者感染的致病菌存在一致性。在患者病房环境检出鲍曼不动杆菌

6 株,在医生听诊器、医生办公室、护士治疗盘底部等处检出鲍曼不动杆菌 5 株。见表 4。

表 4 4 例确诊医院血流感染患者血、周边物体表面及陪护人员手培养结果

Table 4 Culture results of blood, object surface, and caregivers' hands of 4 patients with HAI-BSI

患者	血	患者周边物体表面	陪护人员手
1	鲍曼不动杆菌	床档、暖壶、陪护床均检出鲍曼不动杆菌	鲍曼不动杆菌
2	肺炎克雷伯菌	卫生间把手检出肺炎克雷伯菌,输液架检出鲍曼不动杆菌	无细菌生长
3	阴沟肠杆菌	病房门把手、病历夹检出鲍曼不动杆菌	阴沟肠杆菌
4	肺炎克雷伯菌	床头桌检出阴沟肠杆菌	无细菌生长

### 3 讨论

医院血流感染暴发多为某个共同接触的传播媒介物被特定致病菌污染所致,如肝素、生理盐水污染<sup>[5]</sup>、甘露醇污染<sup>[6]</sup>等。本组 4 例医院血流感染患者的致病菌分别为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和阴沟肠杆菌,非同种同源,且为非中心静脉导管相关感染,较为少见。本研究封管液、同批次生理盐水、输液器、头皮针、洗手液的细菌培养结果均为阴性,排除封管液、生理盐水等医疗器具为传播源;4 例患者未输注相同药物,排除血流感染为药物污染所致。在未证实存在单一传染源的情况下,经大范围病区环境取样检测,发现患者病室、治疗室、医生办公室等场所广泛存在细菌污染,生长有较多种类致病菌,是本次医院感染疑似暴发的重要危险因素,与类似研究<sup>[7]</sup>报道一致。进一步检测发现,患者血培养、周边物体表面、陪护人员手培养的致病菌呈现一致性,证实病房环境被多种致病菌广泛污染,手卫生和无菌操作不佳,可能是导致本次血流感染集中发生的原因。

研究<sup>[8-10]</sup>表明,医务人员手是医院感染的传播途径,手卫生是切实可行、行之有效的干预措施,是医院感染预防和控制的基础。环境消毒是预防医院感染的重要方面,医院感染流行病学家已达成共识,环境清洁可以显著降低医院感染风险<sup>[11]</sup>。近年来,除物体表面减菌,患者体表减菌也是研究的热点。研究<sup>[12-13]</sup>证实,采用氯己定擦浴对患者体表脱污染,可减少皮肤表面的暂居菌,降低呼吸机相关肺炎、导管

相关血流感染的发生率。为应对本次医院感染疑似暴发,对病区环境污染和手卫生进行专项整治,采取针对性措施后,环境采样培养合格率提高,暴发得以迅速控制,未再出现新发医院感染病例,证明假设成立并且防控措施有效。

在此次事件中,医院领导,以及医务部门、护理部、医院感染管理科等多部门高度重视,行动迅速,按照医院感染暴发处置流程,开展流行病学调查,有针对性的部署综合防控措施,才能迅速消除隐患,保障患者安全。在本次事件中发现,本院医务人员手卫生依从性和无菌操作观念差,家属和护工缺乏手卫生和消毒相关培训和指导监督,病房环境清洁消毒工作有待加强,相应措施需专人监督执行。

在病区采样时,还存在一些不足,如未能采用规格板对物体表面进行菌落半定量计数<sup>[14]</sup>,也未能对感染患者所输注的液体样本进行培养。另外,未对暴发医院感染与非感染的病室环境采样进行比较。有学者将感染患者与未感染患者进行病例对照研究,寻找更全面的暴露因素,有利于更有针对性的实施防控措施<sup>[15]</sup>。

总之,发生医院感染暴发后,医院相关部门通过严谨细致的调查,采用科学高效的培训、监测和监督,有效实施环境清洁减菌措施和患者脱污染措施,以及多部门协同管理,针对性地采取综合防控措施,有效地控制了此次疑似医院感染暴发。

### [参 考 文 献]

- [1] 王芳,赵静雅,涂显春,等. 医院获得性血流感染的流行病学研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(14):3039-3041.
- [2] 陈萍,刘丁. 中国近 30 年医院感染暴发事件的流行特征与对策[J]. 中国感染控制杂志, 2010, 9(6):387-392,399.
- [3] 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]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(12):984-988.
- [4] 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.
- [5] Tanaka T, Takahashi H, Kobayashi JM, et al. A nosocomial outbreak of febrile bloodstream infection caused by heparinized-saline contaminated with *Serratia marcescens*, Tokyo, 2002 [J]. Jpn J Infect Dis, 2004, 57(5): 189-192.
- [6] Souza Dias MB, Cavassin LG, Stempluk V, et al. Multi-institutional outbreak of *Burkholderia cepacia* complex associated with contaminated mannitol solution prepared in compounding pharmacy[J]. Am J Infect Control, 2013, 41(11): 1038-1042.
- [7] 刘晓杰,孙利群,王艳秋,等. 医院环境表面病原菌分布调查

- [J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(18):4454-4455.
- [8] 冯迎辉. 手卫生医院感染因素与对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(17):4083.
- [9] Brazzell BD. Improving high hand-hygiene compliance and reducing healthcare-associated infection in eight nursing units[J]. Am J Infect Control, 2014, 42(6): S25-S26.
- [10] 中华人民共和国卫生部. 医务人员手卫生规范[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(12): I-II.
- [11] Bonnal C, Mourvillier B, Bronchard R, et al. Prospective assessment of hospital acquired blood stream infections: how many may be preventable[J]. Qual Saf Health Care, 2010, 19(5): 1-5.
- [12] 付会, 张近波, 许国斌, 等. 机械通气患者早期应用氯己定进行口腔护理对呼吸机相关性肺炎的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(16):3482-3483, 3488.
- [13] 吴晓琴, 郭晶, 李琳, 等. 氯己定洗浴预防 ICU 中心静脉导管相关性血流感染效果的荟萃分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(20):4894-4896.
- [14] 中华人民共和国卫生部. 中华人民共和国卫生行业标准 医院感染监测规范: WS/T 312-2009[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(11): I-II.
- [15] Nenonen NP, Hannoun C, Svensson L, et al. Norovirus GII.4 detection in environmental samples from patient rooms during nosocomial outbreaks[J]. J Clin Microbiol, 2014, 52(7): 2352-2358.

(本文编辑:曾翠、左双燕)

(上接第 1092 页)

- [5] Rosenthal ME, Rojzman AD, Frank E. *Finegoldia magna* (formerly *Peptostreptococcus magnus*): an overlooked etiology for toxic shock syndrome? [J]. Med Hypotheses, 2012, 79(2): 138-140.
- [6] Walter G, Vernier M, Pinelli PO, et al. Bone and joint infections due to anaerobic bacteria: an analysis of 61 cases and review of the literature[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2014, 33(8): 1355-1364.
- [7] Söderquist B, Björklund S, Hellmark B, et al. *Finegoldia magna* isolated from orthopedic joint implant-associated infections[J]. J Clin Microbiol, 2017, 55(11): 3283-3291.
- [8] Arsene C, Saste A, Somiah M, et al. A case of septic arthritis of the wrist due to *Finegoldia magna* [J]. Case Rep Infect Dis, 2014, 2014: 793053.
- [9] 陈蓉, 刘学杰, 徐蓉, 等. 上海地区厌氧菌检验室间质量评价[J]. 检验医学, 2018, 33(2):156-159.
- [10] 刘伯让, 杨拮, 张亚男. 浅谈骨伤科医院开展厌氧菌培养的重要性(附调查报告)[J]. 中华现代医院管理杂志, 2010, 8(10): 71-73.
- [11] 成祥君, 马金霞, 刘根焰, 等. 大芬戈尔德菌合并厌氧丙酸杆菌致非哺乳期乳腺炎 1 例[J]. 临床检验杂志, 2017, 35(12):954-955.

(本文编辑:左双燕)