doi:10.11659/jjssx.09E019154

·临床研究·

洋葱伯克霍尔德菌污染呋喃西林溶液致颅脑手术后颅内感染的病例分析

郑蜀芳[1],杨竹兰[1],张竹君[1],罗 希[1],杨丽华[2] (1.陆军军医大学第一附属医院感染控制科,重庆 400038;2.陆军军医大学第一附属医院检验科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 调查某院6例患者颅脑手术后洋葱伯克霍尔德菌(BC)污染呋喃西林溶液引起颅内感染病例,为预防和控制医院感染提供参考依据。**方法** 回顾性分析某院2019年2月19日至3月21日6例颅脑手术后感染患者的临床资料,采用调查和现场采样检测相结合的方法,对患者所在环境物品表面细菌进行培养检测及菌种鉴定,对患者使用前后消毒剂以及痰液标本进行细菌培养,寻找颅脑手术后感染的原因。**结果** 患者痰液中均培养出BC,感染患者在术后使用过呋喃西林溶液进行晨晚间口腔护理、伤口换药冲洗、腔道冲洗等。流行病学调查显示,环境物品表面、一次性注射器材、患者使用的液体、医护人员的手等经细菌学检测均合格,仅在6份使用中的呋喃西林溶液中培养出BC株,其药敏结果与患者痰液培养菌株一致。立即停止使用呋喃西林溶液进行口腔护理、伤口以及腔道冲洗,拔除患者深静脉置管,并行抗感染治疗。6例患者7 d后痰培养均无细菌生长,该病区再无相同病例出现。**结论** BC污染呋喃西林溶液是本次颅脑手术后感染暴发的原因,经积极采取措施,感染得到有效控制。

[关键词] 洋葱伯克霍尔德菌;颅脑手术;颅内感染;医院感染;流行病学调查;呋喃西林;肺部感染

[中图分类号] R181.3 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-09-16

[基金项目] 重庆市卫计委项目(2018jstg022)

[通信作者] 杨丽华,E-mail:1285268904@qq.com

[17] Goudis CA. Chronic obstructive pulmonary disease and atrial fibrillation:an unknown relationship[J]. J Cardiol,2017,69(5):699-705. doi:10.1016/j.jjcc.2016.12.013.

[18] Lacalzada-Almeida J,García-Niebla J,Bayés-de Luna A. Speckle-tracking echocardiography and advanced interatrial block[J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed),2017,70(7):591. doi:10.1016/j.rec.2016.11.014.

[19] 曹中南,杜新平,张明惠,等.非肺静脉触发灶消融联合肺静脉隔离对低射血分数心房颤动患者的影响[J].中国现代医学杂志,2018,28(35):126-131. doi:10.3969/j.issn.1005-8982.2018.35.025.

[20] 陈家飞,黎 川,江开航.增强CT三维立体定位技术引导经皮肺穿刺的临床应用价值[J].局解手术学杂志,2018,27(12):859-862. doi:10.11659/jjssx.06E017098.

[21] Liu Y,Niu XH,Yin X,et al. Elevated circulating fibrocytes is a marker of left atrial fibrosis and recurrence of persistent atrial fibrillation[J]. J Am Heart Assoc,2018,7(6):e008083. doi:10.1161/jaha.117.008083.

[22] Lo LW,Lin YJ,Chang SL,et al. Beyond pulmonary vein isolation:the role of additional sites in catheter ablation of atrial fibrillation[J]. Curr Cardiol Rep,2017,19(9):86. doi:10.1007/s11886-017-0884-4.

[23] 牛家成,王昌华,赵 昕,等.DSCT肺静脉成像在房颤射频消融术前的临床应用价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2015,13(2):34-37. doi:10.3969/j.issn.1672-0512.2015.02.010.

[24] 金 彪,王群山,薛建平,等.多层螺旋CT在房颤导管射频消融术前的应用研究[J].中国临床医学影像杂志,2008,19(1):45-47. doi:10.3969/j.issn.1008-1062.2008.01.012.

[25] 侯军龙,陈 斌.环肺静脉电隔离联合其他部位消融术治疗非肺静脉起源阵发性房颤的临床研究[J].中国医师杂志,2018,20(2):291-293. doi:10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2018.02.040.

[26] 姬洪涛.经导管射频消融术对阵发性房颤患者左房功能及预后的影响[J].中国实用医刊,2019,46(5):90-93. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-4756.2019.05.027.

[27] 杨倩倩,唐桂梅,芦颜美.顽固性房颤行肺静脉微创隔离消融术复合心内膜标测下射频消融术心律失常复发的相关因素[J].中国临床研究,2019,32(3):354-357. doi:10.13429/j.cnki.cjcr.2019.03.014.

[28] Sticherling C,Kühne M. Pulmonary vein isolation without assessing pulmonary vein potentials:not there yet[J]. Heart Rhythm,2017,14(3):329-330. doi:10.1016/j.hrthm.2016.12.007.

[29] Shimizu K,Nagashima T,Ohtaki Y,et al. Analysis of the variation pattern in right upper pulmonary veins and establishment of simplified vein models for anatomical segmentectomy[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg,2016,64(10):604-611. doi:10.1007/s11748-016-0686-4.

[30] 赵 昕,时季成,吕京光.DSCT在肺静脉解剖及变异中的应用研究[J].医学影像学杂志,2013,6(3):147-150. doi:10.3969/j.issn.1006-9011.2013.03.041.

(编辑:贺绍梅)

Analysis of infection caused by furacillin solution contaminated with burkholderia cepacia after craniocerebral operation

ZHENG Shu-fang[1], YANG Zhu-lan[1], ZHANG Zhu-jun[1], LUO Xi[1], YANG Li-hua[2] (1. Department of Infection Control Section, First Affiliated Hospital, Army Medical University, Chongqing 400038, China; 2. Department of Laboratory, First Affiliated Hospital, Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the cases of intracranial infection caused by furacillin solution contaminated with burkholderia cepacia (BC) in 6 patients after craniocerebral operation in a hospital, and to provide evidence for prevention and control of nosocomial infection. **Methods** The clinical data of 6 patients with infection after craniocerebral operation were analyzed retrospectively from February 19 to March 2019. In order to find the cause of infection after craniocerebral surgery, the method of investigation and field sampling and detection were used to culture and identify the bacteria on the surface of the articles in the environment where the patients lived, disinfectant before and after the use of patients, and sputum specimen of patients. **Results** BC was cultured in sputum specimen of patients after craniocerebral trauma surgery. After the operation, the infected patients used furacillin solution for morning and evening oral care, wound dressing change irrigation, cavity irrigation, etc. Epidemiological investigations showed that microbiological detection of the surface of environmental objects, disposable injection equipment, liquids used by patients, hands of medical staff were all qualified. BC was only cultured from 6 copies of furacillin solution in use, and the sensitivity results were consistent with the patients' sputum culture strain. Immediately stopped the use of furacillin solution for oral care, wound dressing change irrigation, and cavity irrigation, removed the deep vein catheterization, and anti-infection treatment were performed. No bacterial growth was observed in sputum culture of 6 patients after 7 days, and no similar cases were found in this area. **Conclusion** The BC-contaminated furacillin solution was the cause of the outbreak of infection after this craniocerebral operation. The infection was effectively controlled after active measures were taken.

Keywords: burkholderia cepacia; craniocerebral operation; intracranial infection; nosocomial infection; epidemiological investigation; furacillin; pulmonary infection

颅脑手术患者术后易发生并发症,特别是颅内感染。颅内感染是指由细菌、病毒、真菌或寄生虫等引起的一种炎性疾病,均会对脑组织造成不同程度的损害,并可导致癫痫的发作。由于很多抗生素难以通过血脑屏障,再加上部分患者术中植入人工材料或多次手术增加了颅内感染风险,使其在医院感染中占比较高,病死率高达60% ~70%,严重影响手术治疗效果和患者的预后[1]。因此,积极分析颅内感染相关影响因素至关重要。消毒在医院感染控制中起到了极其重要的作用,但如果消毒剂使用不规范或者消毒剂本身已经受到污染,将引起严重的感染,值得高度重视。洋葱伯克霍尔德菌(burkholderia cepacia, BC)是一种条件致病的革兰氏阴性杆菌,广泛存在于医院土壤和水中,与医院感染密切相关,其传播途径有温度计、喷雾器、导管、污染的自来水等[2-3]。本研究回顾性分析某院2019年2月19日至3月21日6例颅脑手术后BC污染呋喃西林溶液引起颅内感染患者的临床资料,探讨颅脑手术患者颅内感染发生的风险因素及消毒剂使用的规范,为预防和控制医院感染提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

某院6例患者颅脑手术后发生BC引起的颅内感染,其中男2例,女4例,年龄57 ~68岁,平均62岁。其基础疾病分别为脑出血、颅内占位性病变、脑膜瘤、高血压Ⅱ ~ Ⅲ级。其中跌倒后脑出血患者4例,颅内占位性肿瘤2例。4例脑出血患者入院后在全身麻醉下行显微血肿清除术,2例颅内占位性肿瘤患者在全身麻醉下行神经导航开颅探查及脑室肿瘤显微切除术。手术顺利完成后返回监护室,病情平稳。术后2 ~3 d,患者出现发热、咳嗽、咳痰等症状,查体血象升高,胸部听诊有湿罗音,放射胸片显示肺部有炎症。立即将患者痰液、导管等感染相关标本及物品送检。6例次BC引起的颅脑手术后感染发生时间较集中。患者痰液中培养出BC,其中4例多耐药菌,2例敏感菌。6例患者均使用过呋喃西林溶液进行晨晚间口腔护理以及伤口冲洗。

1.2 标本采集

采集术后肺部感染患者痰液标本6份,同时对环境中下述物品进行随机采样:病房中的物体表面(包括深静脉置管导管、病房医务人员手、保洁人员手、洗手池、水龙头、水槽、呼吸机冷凝水以及出风口、吸痰盘、吸痰管外套)等标本61份,各类型消毒剂以及剩余液体22份。严格按照《消毒技术规范》进行样本采集及检测结果判定,物体表面积按100 cm^2计算,手标本面积按30 cm^2计算。

1.3 菌株鉴定及药敏试验

采用法国生物梅里埃公司 VITEK32 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,一切操作按《全国临床检验操作规程》进行[4]。

1.4 消毒剂的使用

6 例 BC 感染患者均使用同一生产厂家两个批号(181101、181201)呋喃西林溶液进行晨晚间口腔护理、伤口护理、管道冲洗。

1.5 颅内感染的诊断标准

临床诊断标准:①临床表现包括体温超过 38 ℃,有新发的嗜睡、昏迷,患者出现头痛、恶心、呕吐、视乳头水肿等;②CT、MRI 扫描提示脑内弥漫性水肿。病史较长的患者增强扫描时,出现典型的环形强化。实验室微生物学检查:从外周血、导管段和深部痰培养出相同种类、相同药敏结果的病原菌。血常规显示白细胞高于 10×10^9/L、中性粒细胞比例超过 80%。

2 结果

2.1 患者临床表现

6 例患者发生颅内感染均在颅脑手术后,感染发生时间分别为 2019 年 2 月 19 日、20 日、27 日,3 月 5 日、14 日、17 日,主要表现为咳痰、咳嗽,术后体温高达 38.3 ℃~40.3 ℃,听诊肺部湿罗音;血常规示白细胞和中性粒细胞增高、降钙素原增高;胸部放射照片示双肺部感染。痰液培养均有 BC。

2.2 环境物品细菌总数检测及菌种鉴定

环境中物品采样 61 份,未检出致病菌和 BC(表 1)。各类型消毒剂以及剩余 22 份液体中剩余呋喃西林溶液标本细菌培养出 10 株 BC(表 2)。

2.3 患者痰液标本细菌培养及药敏试验结果

6 例感染患者痰液标本培养出的 BC 药敏试验结果均一致(表 3),与剩余呋喃西林溶液标本细菌培养出 10 株 BC 比较,该菌的药敏结果与来源的菌株一致。药敏试验结果显示,洋葱伯克霍尔德菌对米诺环素美洛培南、氨苄西林、丁胺卡那霉素、亚胺培南耐药;洋葱伯克霍尔德菌对头孢他啶、复方新诺明、头孢哌酮/舒巴坦敏感。

2.4 典型病例

患者,冯某,女,75 岁,因发作性右耳疼痛 1 个月于 2019 年 2 月 21 日入院,出现头痛、恶心等颅内高压症状,经 CT 检查诊断为右侧岩斜区占位:脑膜瘤? 神经鞘瘤? 于 2 月 27 日在全身麻醉下行右侧岩斜区肿瘤显微切除术,手术进行了 5 h 15 min。术后常规复查颅脑 CT 示右颞叶广泛血肿,患者年龄大,血管条件

表 1 2019 年 2 月 19 日至 3 月 21 日环境物品表面采样

采样部位	菌落数(cfu/cm²)	微生物
护士手	8.33	其他葡萄球菌
护士手	0	
保洁人员手	51.33	其他葡萄球菌
保洁人员手	1.33	其他葡萄球菌
保洁人员手	84.33	其他葡萄球菌
3 号呼吸机出风口里	0	
8 号呼吸机出风口	0	
9 号呼吸机出风口里	0	
9 号呼吸机出风口	0	
6 号呼吸机出风口	0	
2 号呼吸机面板	0.6	其他葡萄球菌
8 床床栏	2.6	其他葡萄球菌、G^{+b}
7 床毛巾	8.6	其他葡萄球菌
24 床澡帕	183.2	其他不动杆菌、其他
8 号呼吸机出风口里	0	
1 号呼吸机出风口里	0	
26 床床下	1.9	其他葡萄球菌、霉菌
7 床雾化嘴	0.2	其他葡萄球菌
25 床吸痰盘	4.1	G^{+b}
B1 水池	7.65	恶臭假单胞菌、鲍曼不动杆菌
8 床床头柜	3.2	G^{+b}、其他葡萄球菌、微球菌
B1 水池挡板	41	鲍曼不动杆菌、G^{-b}
24 床水槽	5.6	鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌
23 号墙壁	1	G^{-b}
治疗台 B1 台面	0.7	G^{+b}
体温计盘	0	
25 床盒子	6.32	其他不动杆菌
9 床雾化嘴	0.5	其他葡萄球菌
B2 水槽表面	7.2	鲍曼不动杆菌、其他不动杆菌、其他葡萄球菌
B2 饮水机	0.9	其他不动杆菌、G^{-b}
30 床水槽	21	鲍曼不动杆菌、其他不动杆菌
23 床脸帕	0.4	其他葡萄球菌
1 号呼吸机出风口	0	
呼吸机冷凝水	0	
26 床床头柜	1.6	其他葡萄球菌
7 床床栏	1.3	其他葡萄球菌、G^{+b}、微球菌
7 床吸痰盘	1.2	G^{+b}
26 床床栏	12.3	G^{+b}、其他不动杆菌
25 床床头柜	1.4	其他葡萄球菌、G^{-b}
2 号呼吸机气源内	0	
7 床床头柜	5.4	G^{+b}、肠球菌
2 号呼吸机气源	0	
呼吸机面板	0	
保洁师傅衣服	2.7	其他葡萄球菌、微球菌
1 号呼吸机面板	0	
25 床吸痰管外套	1.1	其他葡萄球菌
7 床盒子	11.4	其他葡萄球菌
2 号呼吸机后面过滤网	4.7	G^{+b}
23 床雾化嘴	0	
1 号呼吸机出风口里	0	
监护室	2.8	其他葡萄球菌、G^{-b}
隔离病房	3	其他葡萄球菌、G^{+b}、微球菌
6 号呼吸机出风口	5	其他葡萄球菌
2 号呼吸机气源	27	其他葡萄球菌、其他不动杆菌、G^{+b}
1 号呼吸机出风口里	1	微球菌
3 号呼吸机出风口	0	
9 号呼吸机出风口	0	
3 或 8 号呼吸机出风口	5	其他葡萄球菌
4 号呼吸机出风口	6	其他葡萄球菌
7 号呼吸机出风口	7	其他葡萄球菌、G^{+b}、微球菌
5 号呼吸机出风口	5	其他葡萄球菌、微球菌、G^{+c}

表2 2019年2月19日至3月21日消毒液采样

标本名称	菌落数(cfu/cm²)	微生物
75%酒精1	0.7	微球菌
75%酒精2	0	
75%酒精3	1.4	微球菌
利尔康爱尔碘Ⅱ型消毒液1	0	
利尔康爱尔碘Ⅱ型消毒液2	12	G+b、其他菌
利尔康爱尔碘Ⅱ型消毒液3	2	微球菌
口炎清漱口水1	0	
口炎清漱口水2	5	微球菌
银尔通活性银离子抗菌液1	0	
银尔通活性银离子抗菌液2	1.1	微球菌
银尔通活性银离子抗菌液3	0	
银尔通活性银离子抗菌液4	0	
呋喃西林原液1(181201使用中)	2 136	BC复合群
呋喃西林原液2(181201)	32	BC复合群
呋喃西林原液3(181201)	96	BC复合群
呋喃西林原液4(181201)	327	BC复合群
呋喃西林原液5(181201)	186	BC复合群
呋喃西林原液6(181201)	1 113	BC复合群
呋喃西林原液7(181201)	4 632	BC复合群
呋喃西林原液8(181201)	3 564	BC复合群
呋喃西林原液9(181101)	187	BC复合群
呋喃西林原液10(181101)	4 122	BC复合群

差,脑梗死后出血可能性大。2月29日开始发热38.5~3.92 ℃,术后第6天(3月5日)切口拆线换药时发现伤口下方渗液,术后第9天(3月9日)出现呕吐、头痛等症状。2月29日脑脊液细菌培养(-),3月5日脑脊液、痰液细菌培养,均分离出BC。3月7日患者出现癫痫样抽搐、颈抵抗等症状,3月7日尿常规检测发现真菌,3月8日出现肺部感染症状。患者入院后即用头孢呋辛抗感染,出现颅内感染后加去甲万古霉素、亚胺培南西司他丁、头孢哌酮舒巴坦及其他支持治疗,于3月12日体温恢复正常,病情基本控制。3月18日转康复科进行后续康复治疗。转科室时体温正常、神智清楚。

3 讨论

颅内占位性肿瘤或者脑出血患者接受手术治疗缓解病情的同时也容易出现各种并发症。在颅脑手术治疗过程中破坏了原本完善的血脑屏障,致病菌便趁机通过各个开放性通道进入患者颅内,引发颅内感染,特别是后颅窝手术,受到后颅窝复杂解剖结构的影响,更易导致感染[5]。中枢神经系统淋巴细胞较少,是人体免疫防御功能最为薄弱的区域,再加上脑脊液营养丰富,是一种很好的细菌培养基,极易导致颅内感染,且发病急、进展快,不易控制。因此,对于颅内感染预防就显得格外重要。临床要注意做好早期预防工作,提高手术水平以减少各种失误,术后及早拔除引流管,按照药敏试验结果选择合适的抗菌药物进行治疗[6]。

BC于1950年科学家从洋葱根部分离而得名,在1993年归属于伯克霍尔得菌属,为革兰氏阴性杆菌,是一种条件致病菌,自然界最常见于土壤和水中[2]。该菌对正常人不致病,主要感染免疫功能受损的老年患者和肺部疾病患者,特别是囊性纤维化会增加感染BC风险。有创伤或施行介入治疗措施,尤其是深静脉置管、使用呼吸机的患者更具有感染BC的风险[4]。BC对多种抗生素天然耐药,对该菌应在改善环境、清创、提高患者机体免疫力的基础上根据药敏试验结果选择用药。

近年来我国医院消毒水平不断提高,但消毒液污染情况也趋于严重,平均染菌超标率为0.79%~74.1%,从消毒剂中分离到金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌等30多种的细菌,既有致病微生物,也有条件致病微生物[7]。消毒剂污染情况令人堪忧,有报道显示,隐形眼镜盒内消毒液细菌污染率为76.09%,其中绿脓杆菌的污染率为14.29%[8]。还有报道称0.1%新洁尔灭和0.5%苯甲酸钠的器械消毒液受到绿脓杆菌的严重污染而导致10 d内连续发生3例心脏手术感染[7]。有学者在聚维酮碘(PVP-Ⅰ)消毒剂中检测出BC[9];还有学者将BC分离株在含碘的磷酸盐缓冲液处理后,选择出对碘耐受的菌株[10]。经常使用的消毒剂污染程度重于较少使用的消毒剂,低效消毒剂染菌超标程度大于中效或高效消毒剂,有效成分易分解的消毒剂大于稳定性好的消毒剂,挥发性强的消毒剂大于弱的消毒剂[11]。使用了严重污染的消毒剂将麻痹医护人员的思想,误以为只要使用了它就能达到消毒要求[12]。

外科手术引起颅内感染后果严重,病死率高。本组6例患者颅脑手术后发生BC引起的颅内感染均是

表3 2019年2月19日至3月21日6例患者BC检出情况

科室	姓名	性别	年龄	入院时间	手术时间	送检时间	标本	报告时间	细菌
神外监护室	例1王某	女	66岁	1月30日	1月30日	2月19日	痰液	2月23日	BC(敏感菌)
神外监护室	例2刘某	男	65岁	2月8日	2月15日	2月20日	痰液	2月24日	BC(多耐药菌)
神外监护室	例3李某	女	55岁	2月11日	2月8日	3月14日	痰液	3月19日	BC(多耐药菌)
神外监护室	例4严某	男	68岁	2月14日	2月24日	2月27日	痰液	3月5日	BC(多耐药菌)
神外监护室	例5冯某	女	75岁	2月21日	2月27日	3月5日	痰液	3月8日	BC(多耐药菌)
神外监护室	例6黄某	女	56岁	2月21日	3月4日	3月17日	痰液	3月21日	BC(敏感菌)

在手术后第3~15天,在血液、深部痰液以及脑脊液中分离出BC,故判断为疑似院内感染。本组6例颅脑手术后感染患者均有颅脑手术史,有高热、寒战、白细胞和中性粒细胞数增加等临床表现,痰液标本培养出的BC,其抗菌药物的敏感度、最低抑菌浓度结果均一致,表明BC可能污染了6例患者共用的物体或液体。对本组6例颅脑手术后感染患者暴发原因进行调查,环境物品采样61份未检出致病菌和BC,采集术后肺部感染患者痰液标本6份,检出致BC,各类型消毒剂以及剩余液体22份中剩余呋喃西林溶液标本细菌培养出10株BC,而且与6例感染患者痰液标本培养出的BC药敏结果一致,说明该菌的药敏结果与患者来源的菌株一致。6例患者发生在ICU病房,可能是与ICU患者有严重的基础疾病、免疫力极低及长期使用抗生素有关,而且ICU患者使用气管切开、机械通气、放置导管等介入性操作多于其他病区,更容易引起污染[13]。

呋喃西林是能干扰细菌氧化酶系统而发挥抑菌或杀菌作用的局部抗菌药,临床常用于口腔护理、管道冲洗,对多种革兰氏阳性及阴性细菌引起的感染有效。本组6例患者颅脑手术后均使用同一厂家提供的两个批号的呋喃西林抑菌溶液,说明患者的共同感染源来自于呋喃西林溶液,该次感染是一种消毒抑菌剂相关性感染。医院感染增加患者痛苦,医药费用比正常患者高,加重了患者经济负担。6例颅内感染患者均在术后第10~16天进行病危监护,住院时间比未颅内感染患者延长了8~10 d。本研究中典型病例颅内感染后病情危重,虽然经过治疗和护理愈后出院,但遗留了行走困难、时有癫痫样抽搐、生活不能自理等严重后遗症。

颅内感染是神经外科术后非常严重的并发症,只有早发现、早治疗,提高手术水平,减少各种失误,按照药敏试验结果选择合适的抗菌药物进行治疗,才可以提高手术的成功率和治愈率[14-15]。本组6例患者颅脑手术后发生BC引起颅内感染提示,把好消毒剂使用中的质量关也非常重要。消毒剂的正确使用主要在于管理工作,应该从消毒剂的采购、保管、发放、配制、使用和监测的各种规章制度等环节把好质量关,防止不合格产品流入医院[16-17]。对经常使用、低效、有效成分易分解、挥发性强的消毒剂应该特别重视。

[参考文献]

[1] Koh SF,Tay ST,Sermswan R,et al. Development of a multiplex PCR assay for rapid identification of Burkholderia pseudomallei,Burkholderia thailandensis,Burkholderia mallei and Burkholderia cepacia complex[J]. J Microbiol Methods,2012,90(3):305-308. doi:10.1016/j.mimet.2012.06.002.

[2] 谢耀盛,周铁丽. 洋葱伯克霍尔德菌引起多部位感染一例[J]. 临床内科杂志,2005,22(7):454. doi:10.3969/j.issn.1001-9057.2005.07.033.

[3] Lynch KH,Dennis JJ. Cangene gold medal award lecture Genomic analysis and modification of Burkholderia cepacia complex bacteriophages[J]. Can J Microbiol,2012,58(3):221-235. doi:10.1139/w11-135.

[4] 中华人民共和国卫生部医政司. 全国临床检验操作规程[M]. 第4版. 北京:人民卫生出版社,2015:39-42.

[5] 李 静. 洋葱伯克霍尔德菌污染肝素钠封管液致血管导管相关血流感染暴发[J]. 中国感染控制杂志,2013,12(1):31-33. doi:10.3969/j.issn.1671-9638.2013.01.008.

[6] 杜忠胜,张雪芹,西永明. 颅脑外伤患者术后颅内感染的危险关因素与治疗[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(15):3501-3504. doi:10.11816/cn.ni.2015-142525.

[7] 陈昭斌,张朝武. 消毒剂污染致医院感染及其对策[J]. 现代预防医学,2003,30(2):299-301. doi:10.3969/j.issn.1003-8507.2003.02.104.

[8] 宫卫东,张永惠,杜丽娟,等. 神经外科手术后颅内感染17例临床分析[J]. 实用临床医学,2010,11(3):60-61. doi:10.3969/j.issn.1009-8194.2010.03.027.

[9] Liao CH,Chang HT,Lai CC,et al. Clinical characteristics andoutcomes of patients with Burkholderia cepacia bacteremia in anintensive care unit[J]. Diagn Microbiol Infect Dis,2011,70(2):260-266. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2011.01.008.

[10] Cassidy CM,Donnelly RF,Elborn JS,et al. Photodynamic Antimicrobial Chemotherapy(PACT) in combination with antibioticsfor treatment of Burkholderia cepacia complex infection[J]. J Photochem Photobiol B,2012,106(1):95-100. doi:10.1117/12.822874.

[11] 赵瑞玲. 药剂科在医院感染管理中的作用[J]. 中华医院感染学杂志,2008,18(8):1130-1131. doi:10.3321/j.issn:1005-4529.2008.08.034.

[12] 王国庆. 细菌对消毒剂抗性的研究进展[J]. 中国消毒学杂志,2006,23(2):164-167. doi:10.3969/j.issn.1001-7658.2006.02.028.

[13] 杨 兵,马海丽,寿雨薇,等. 医院ICU洋葱伯克霍尔德菌感染分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(21):4822-4825. doi:10.11816/cn.ni.2017-171015.

[14] 白书媛,王培昌. 2009-2011年嗜麦芽窄食单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌耐药性分析[J]. 中国感染控制杂志,2013,12(2):132-134. doi:10.3969/j.issn.1671-9638.2013.02.016.

[15] 马静霞,黄志刚. 洋葱伯克霍尔德菌感染现状及耐药分析[J]. 中国卫生检验杂志,2011,21(6):1473-1475.

[16] 茅国峰. 洋葱伯克霍尔德菌医院感染及耐药机制的研究进展[J]. 中国消毒学杂志,2014,31(1):57-59.

[17] 杨显文. 医院化学消毒剂污染原因分析[J]. 中国消毒学杂志,2007,24(1):96. doi:10.3969/j.issn.1001-7658.2007.01.048.

(编辑:左艳芳)