

# 血液恶性肿瘤化疗后血流感染的病原菌分布及耐药情况分析

陈少桢 林康呢 肖敏 骆晓峰 李芊 任金华 黄若瑶

陈敏敏 Issa Hajji Ally 陈志哲 杨婷 胡建达

**【摘要】** 目的 分析福建医科大学附属协和医院血液科血培养的病原菌分布及药敏情况,以了解临床真实世界血流感染状况,为临床合理使用抗菌药物提供依据。**方法** 收集2013年1月至2016年12月福建医科大学附属协和医院血液科临床送检血培养阳性标本分离出的657株病原菌资料并对患者临床资料进行分析。**结果** 657株血培养阳性菌株中,革兰阴性菌(G<sup>-</sup>菌)410株(62.4%),革兰阳性菌(G<sup>+</sup>菌)163株(24.8%),真菌50株(7.6%)。前五位的致病细菌分别为肺炎克雷伯菌(17.5%)、大肠埃希菌(17.2%)、凝固酶阴性葡萄球菌(CNS)(14.9%),铜绿假单胞菌(14.2%)及金黄色葡萄球菌(3.5%)。G<sup>-</sup>菌中肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌产超广谱β内酰胺酶(ESBL)菌株的检出率分别为25.2%和55.8%,产ESBL菌株对抗菌药物的耐药率大多高于非产ESBL菌株。肠杆菌科细菌对碳青霉烯类抗生素、哌拉西林/他唑巴坦、替加环素的耐药率均在14%以下。非发酵菌中,铜绿假单胞菌对各种抗菌药物的耐药率均在12.0%以下;鲍曼不动杆菌对头孢克肟和头孢噻肟耐药率均为7.1%,未发现对替加环素耐药的鲍曼不动杆菌。CNS中84.7%(83/98)为耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)。金黄色葡萄球菌中43.5%(10/23)为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)。未发现对万古霉素、利奈唑胺、替加环素耐药的G<sup>+</sup>菌。**结论** 福建医科大学附属协和医院血液恶性肿瘤患者化疗后合并血流感染病原菌种类分布较广,以G<sup>-</sup>菌为主,耐药情况较严峻。临床上对怀疑有G<sup>+</sup>菌血液感染的患者可经验性选择万古霉素、利奈唑胺或替加环素抗感染治疗。

**【关键词】** 恶性血液病; 血流感染; 抗药性

**基金项目:**福建省血液医学中心建设项目[闽政办(2017)4号];国家临床重点专科建设项目[闽发改指(2011)1006号];福建省临床重点专科建设项目[闽卫科教(2012)149号];国家自然科学基金(81570162、81700131);福建省卫计委中青年骨干人才培养项目(2014-ZQN-ZD-8)

**Distribution and drug resistance of pathogens of blood stream infection in patients with hematological malignancies after chemotherapy** Chen Shaozhen, Lin Kangni, Xiao Min, Luo Xiaofeng, Li Qian, Ren Jinhua, Huang Ruoyao, Chen Minmin, Issa Hajji Ally, Chen Zhizhe, Yang Ting, Hu Jianda. Institute of Hematology, Fujian Provincial Key Laboratory on Hematology, Union Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350001, China

Corresponding author: Yang Ting, Email: yang.hopeting@gmail.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the distribution and resistance of pathogens isolated from blood cultures in patients with hematological malignancies after chemotherapy in Union Hospital of Fujian Medical University so as to understand the real situation of blood stream infection (BSI) and provide the basis for rational use of antibiotics in clinic. **Methods** The data of 657 strains isolated from blood culture specimens of patients with hematological malignancies from January 2013 to December 2016 were collected analyzed. **Results** A total of 657 cases of blood culture positive bacterial strains were included in the study, involving 410 cases (62.4%) with single Gram-negative bacteria (G<sup>-</sup> bacteria), 163 cases (24.8%) with single Gram-positive bacteria (G<sup>+</sup> bacteria), 50 cases (7.6%) with single fungi. The most common 5 isolates in blood culture were *Klebsiella pneumoniae* (17.5%), *Escherichia coli* (17.2%),

Coagulase negative *staphylococci* (CNS) (14.9%), *Pseudomonas aeruginosa* (14.2%) and *Staphylococcus aureus* (3.5%). The extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) production rates of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* were 25.2% and 55.8%, respectively. ESBL producing strains were almost more resistant than non-ESBL producing strains. The resistance rates of *Enterobacteriaceae* to carbapenems, piperacillin/tazobactam and tigecycline were lower than 14.0%. The resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* to a variety of drugs were lower than 12.0%. Tigecycline-resistant *Acinetobacter baumannii* bacteria were not detected, and the resistance rates of *Acinetobacter baumannii* to cefixime and cefotaxime were 7.1%. Methicillin-resistant strains in CNS (MRCNS) and in *Staphylococcus aureus* (MRSA) accounted for 84.7% and 43.5%, respectively. Vancomycin, linezolid and tigecycline-resistant G<sup>+</sup> bacteria were not detected. **Conclusion** The pathogens isolated from blood culture were widely distributed. Most of them were G<sup>-</sup> bacteria, and the resistance to antibiotics was quite common. Furthermore, vancomycin, linezolid and tigecycline can be chosen empirically to treat patients who are suspected to have G<sup>+</sup> bacterial BSI.

**【Key words】** Hematological malignancies; Blood stream infection; Drug resistance

**Fund program:** Construction Project of Fujian Medical Center of Hematology (Min201704); National and Fujian Provincial Key Clinical Specialty Discipline Construction Program of China (Min20111006); Provincial Key Clinical Specialty Discipline Construction Program of Fujian (Min 2012149); National Natural Science Foundation of China (81570162, 81700131); The Backbone Talents Training Project of the Fujian Bureau of Public Health (2014-ZQN-ZD-8)

血流感染是一种临床常见的重症感染性疾病。血液恶性肿瘤患者化疗后血流感染发生率为10%~20%,病情发展迅速,病死率非常高<sup>[1-4]</sup>。临床医师及时给予恰当、有效的抗菌治疗,对于降低感染相关的死亡风险、改善患者预后至关重要。而恰当的初始经验治疗依赖于临床医师对本地区致病微生物分布及耐药状况的了解。在本研究中,我们回顾性分析了2013年1月至2016年12月福建医科大学附属协和医院血液科诊治的血液恶性肿瘤化疗后并发血流感染的病例资料,旨在进一步了解真实世界血流感染常见病原菌的分布及耐药状况,为血流感染的早期诊断及经验性治疗提供参考。

## 对象与方法

1. 研究对象:收集2013年1月至2016年12月福建医科大学附属协和医院血液科,经血培养确诊的657例血流感染患者同一次住院期间第一次血培养阳性的病原菌、药敏结果及患者的一般临床资料。

2. 治疗方案:本研究纳入的所有血液恶性肿瘤患者均遵循国内外指南或专家共识制定的治疗方案<sup>[5-6]</sup>,治疗过程包括对血液恶性肿瘤患者本病的化疗、抗感染治疗及并发症的对症处理等。

3. 血流感染的诊断标准及治疗原则:参照美国疾病控制与预防中心(CDC)1996年血流感染诊断标准<sup>[7]</sup>及我国卫生部2001年颁布的医院感染诊断标准(试行)<sup>[8]</sup>,血流感染的临床诊断:发热>38℃或体温<36℃,可伴有寒战,并合并下列情况之一:

①有入侵门户或迁徙灶;②有全身中毒症状而无明显感染灶;③有皮疹或出血点、肝脾肿大、血液中性粒细胞增多伴核左移,且无其他原因可解释;④收缩压低于12 kPa(90 mmHg),或较原收缩压下降超过5.3 kPa(40 mmHg)。血流感染的病原学诊断:在临床诊断的基础上,符合下述2条之一即可诊断:①血培养分离出病原微生物,若为常见皮肤菌,如类白喉棒状杆菌、肠杆菌、凝固酶阴性葡萄球菌(CNS)、丙酸杆菌等,需在不同时间采血有2次或多次培养阳性;②血液和(或)骨髓培养中检测到病原体的抗原物质。

4. 标本采集:按照全国临床检验操作规程和本院检验标本采集手册,当怀疑患者的发热与血流感染有关时,至少同时行两份标本的血培养检查,如果存在中心静脉导管(CVC),一份血标本从CVC的管腔采集,另一份从外周静脉采集。同时根据临床表现,对可能出现感染的部位进行相应的微生物学检查。

5. 病原菌鉴定与药敏试验:根据美国临床和实验室标准协会(CLSI)2015版的标准及常见细菌药物敏感性试验报告规范中国专家共识<sup>[9]</sup>进行药敏试验和结果的判断。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922、金黄色葡萄球菌 ATCC29213 和铜绿假单胞菌 ATCC27853,均由福建临床检验中心提供。

## 结 果

### 一、患者一般临床特征

福建医科大学附属协和医院血液科2013年

1月至2016年12月血液恶性肿瘤化疗后血培养阳性的657例血流感染患者中,男390例,女267例,中位年龄43(5~86)岁。按照WHO 2008分类标准,其中急性髓系白血病(AML)302例,急性淋巴细胞白血病(ALL)204例,非霍奇金淋巴瘤(NHL)78例,骨髓增生异常综合征(MDS)18例,慢性髓性白血病(CML)15例,多发性骨髓瘤(MM)15例,慢性淋巴细胞白血病(CLL)5例,霍奇金淋巴瘤(HL)3例,其他17例。疾病类型以AML(45.97%)和ALL(31.05%)为主。

## 二、血培养阳性率及病原菌构成

共送检2 812份血培养标本,检出病原菌657株,阳性率为23.4%,以革兰阴性菌(G<sup>-</sup>菌)410株(62.4%)为主,革兰阳性菌(G<sup>+</sup>菌)163株(24.8%)次之。血培养病原菌检出率排名前5位的分别为肺炎克雷伯菌115株(17.5%),大肠埃希菌113株(17.2%),CNS 98株(14.9%),铜绿假单胞菌93株(14.2%)及金黄色葡萄球菌23株(3.5%)。具体见表1。

表1 血液恶性肿瘤患者化疗后血流感染致病细菌分布与构成比

致病细菌	株数	构成比(%)
革兰阴性菌	410	62.4
肺炎克雷伯菌	115	17.5
大肠埃希菌	113	17.2
铜绿假单胞菌	93	14.2
阴沟肠杆菌	22	3.3
鲍曼不动杆菌	14	2.1
嗜麦芽窄食单胞菌	10	1.5
其他	43	6.5
革兰阳性菌	163	24.8
凝固酶阴性葡萄球菌	98	14.9
金黄色葡萄球菌	23	3.5
绿色链球菌	14	2.1
屎肠球菌	10	1.5
其他	18	2.7

## 三、主要G<sup>-</sup>菌的耐药情况

1. 肠杆菌科细菌的耐药情况:肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌中产超广谱β内酰胺酶(ESBL)菌株的检出率分别为25.2%(29/115)和55.8%(63/113),产ESBL菌株对大多数头孢类、喹诺酮类药物和复方磺胺甲恶唑的耐药率均高于非产ESBL菌株。但肺炎克雷伯菌中非产ESBL菌株对头孢西丁、亚胺培南和哌拉西林/他唑巴坦的耐药率均高于产ESBL菌株;大肠埃希菌中非产ESBL菌株对亚胺培南的

耐药率略高于产ESBL菌株(表2)。肠杆菌科细菌对替加环素的耐药率在5.0%以下,对碳青霉烯类的耐药率仍较低,大多在5.0%以下,但肺炎克雷伯菌对亚胺培南的耐药率为12.2%。肺炎克雷伯菌对喹诺酮类药物的耐药率在20.0%左右,大肠埃希菌对喹诺酮类药物的耐药率在45.0%左右,而阴沟肠杆菌对喹诺酮类药物敏感。肠杆菌科细菌对头孢类耐药率差异较大:肺炎克雷伯菌对头孢西丁、头孢克肟及头孢吡肟的耐药率均在20.0%左右,对其他头孢类药物耐药率均高于30.0%;大肠埃希菌对头孢西丁和头孢吡肟的耐药率分别为12.4%和20.4%,对其他头孢类的耐药率均高于50.0%;阴沟肠杆菌对一代及二代头孢的耐药率均高于40.0%,对三代及三代以上头孢的耐药率均低于20.0%(表3)。

2. 非发酵菌的耐药情况:铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率在12.0%以下,对其他抗菌药物的耐药率在5.0%以下;鲍曼不动杆菌对替加环素敏感,对头孢克肟和头孢噻肟耐药率为7.1%,对头孢唑啉和头孢西丁的耐药率均高于55.0%,对其他抗菌药物的耐药率均在30.0%左右(表4)。

表2 肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌产(ESBL)和非产ESBL菌株对常用抗菌药物的耐药率(%)

抗菌药物	肺炎克雷伯菌		大肠埃希菌	
	非产ESBL 菌株 (78株)	产ESBL 菌株 (29株)	非产ESBL 菌株 (45株)	产ESBL 菌株 (63株)
头孢唑啉	24.4	93.1	8.9	96.8
头孢西丁	25.6	13.8	4.4	17.5
头孢克肟	1.3	82.8	2.2	90.5
头孢噻肟	20.5	72.4	2.2	95.2
头孢曲松	20.5	86.2	4.4	98.4
头孢吡肟	20.5	20.7	4.4	31.8
左氧氟沙星	20.5	27.6	24.4	65.1
环丙沙星	23.1	31.0	24.4	68.3
复方磺胺甲恶唑	19.2	62.1	44.4	73.0
亚胺培南	16.7	0	2.2	1.6
哌拉西林/他唑巴坦	19.2	3.4	2.2	3.2
替加环素	3.9	6.9	0	0

注:ESBL:超广谱β内酰胺酶;部分肺炎克雷伯菌及大肠埃希菌是否为产ESBL菌株未进行试验

## 四、主要G<sup>+</sup>菌的耐药情况

CNS中耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)检出率为84.7%,金黄色葡萄球菌中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为43.5%。CNS的耐药性较金黄色葡萄球菌严重。MRCNS和MRSA对抗菌药物的耐药率均显著高于甲氧西林

**表3** 主要肠杆菌科细菌对常用抗菌药物的耐药率(%)

抗菌药物	肺炎克雷伯菌	大肠埃希菌	阴沟肠杆菌
	(115株)	(113株)	(22株)
头孢唑啉	41.7	57.5	40.9
头孢西丁	21.7	12.4	68.2
头孢克肟	22.6	51.3	90.9
头孢噻肟	33.0	54.0	13.6
头孢曲松	36.5	56.6	18.2
头孢吡肟	20.0	20.4	0
左氧氟沙星	21.7	46.0	0
环丙沙星	24.3	47.8	0
复方磺胺甲恶唑	30.4	59.3	22.7
亚胺培南	12.2	2.7	4.5
美罗培南	4.3	5.3	-
哌拉西林/他唑巴坦	13.9	3.5	4.5
替加环素	5.2	0.9	0

注:-:未进行试验

**表4** 主要非发酵菌对常用抗菌药物的耐药率(%)

抗菌药物	铜绿假单胞菌	鲍曼不动杆菌	嗜麦芽窄食单胞菌
	(93株)	(14株)	(10株)
头孢唑啉	-	71.4	-
头孢西丁	-	57.1	-
头孢克肟	-	7.1	-
头孢噻肟	-	7.1	-
头孢曲松	-	35.7	-
头孢吡肟	5.4	35.7	-
左氧氟沙星	3.2	28.6	10.0
环丙沙星	3.2	28.6	-
复方磺胺甲恶唑	-	28.6	0
亚胺培南	11.8	35.7	-
美罗培南	8.6	-	-
哌拉西林/他唑巴坦	2.2	28.6	-
替加环素	-	0	-

注:-:未进行试验

敏感凝固酶阴性葡萄球菌(MSCNS)和甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)。MRCNS对喹诺酮类和复方磺胺甲恶唑的耐药率均显著高于MRSA。

**表5** 主要革兰阳性菌对常用抗菌药物的耐药率(%)

抗菌药物	凝固酶阴性的葡萄球菌		金黄色葡萄球菌		绿色链球菌	屎肠球菌
	MSCNS(15株)	MRCNS(83株)	MSSA(13株)	MRSA(10株)	(14株)	(10株)
左氧氟沙星	6.7	37.3	7.7	20.0	-	90.0
环丙沙星	6.7	59.0	7.7	20.0	-	100.0
莫西沙星	0	20.5	0	10.0	-	100.0
复方磺胺甲恶唑	20.0	62.7	15.4	20.0	-	100.0
青霉素G	80.0	95.2	92.3	100.0	-	100.0
万古霉素	0	0	0	0	0	0
利奈唑胺	0	0	0	0	-	0
替加环素	0	0	0	0	-	0

注:MSCNS:甲氧西林敏感凝固酶阴性葡萄球菌;MRCNS:耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌;MSSA:甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌;MRSA:耐甲氧西林金黄色葡萄球菌。-:未进行试验

葡萄球菌属中均未检出对万古霉素、利奈唑胺和替加环素耐药的菌株。均未检出对万古霉素、利奈唑胺和替加环素耐药的屎肠球菌,但屎肠球菌其他对抗菌药物的耐药率均 $\geq 90.0\%$ (表5)。

### 讨 论

血流感染的病原菌分布及耐药性分析在国内各地区均有报道,本研究血培养检出率为23.4%,高于国内胡付品等<sup>[10]</sup>报道的检出率(12.0%)和国外报道的检出率(14.5%)。化疗后免疫功能损害、胃肠道黏膜损伤、粒缺状态、中心静脉置管等因素可导致血流感染发生率增高<sup>[1,11]</sup>。因而在临床上对于可疑血流感染的患者要及时、多次送检血培养标本,提高检出率,以便为下一步的诊治提供依据;也应加强预防措施,如:祛除可能存在的诱发因素、切断和监测管理感染途径、及早处理原发细菌感染病灶、严格无菌操作和减少不必要的侵入性操作等。

本组病例中检出的菌种仍以G<sup>-</sup>菌(62.4%)为主,G<sup>+</sup>菌(24.8%)次之,与国内外相关报道类似<sup>[2,10,12]</sup>,但与钱扬会等<sup>[13]</sup>报道的G<sup>-</sup>菌58.9%(325/1 102)为主、G<sup>+</sup>菌38.0%(210/1 102)次之不同,这可能与其报道中CNS假阳性率较高有关,故其G<sup>+</sup>菌检出率较高。本文中血流感染最常见的病原菌为肺炎克雷伯菌,占17.5%(115/657),而产ESBL的大肠埃希菌(55.8%)远高于产ESBL的肺炎克雷伯菌(25.2%),这与国内文献<sup>[2,14]</sup>报道相似。

本组资料中肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌产ESBL菌株的耐药率大多高于非产ESBL菌株,但肺炎克雷伯菌中非产ESBL菌株对亚胺培南的耐药率高于产ESBL菌株。碳青霉烯类抗生素是治疗多重耐药的肠杆菌科细菌引起的严重感染的有效药物,

但近年来耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌(CRE)的检出率呈逐年上升趋势<sup>[2,15-16]</sup>,由于CRE菌株可能发展成为泛耐药及全耐药菌株,因而本组资料显示的非产ESBL的CRE菌株应引起重视。

本组资料检出的G<sup>+</sup>菌中均未发现对利奈唑胺、万古霉素和替加环素耐药的菌株,这与文献[2]报道相同,故认为上述3种抗菌药物可作为治疗严重G<sup>+</sup>菌血流感染的选择。在G<sup>+</sup>葡萄球菌属中,CNS的检出率为14.9%(98/657),考虑此与血液恶性肿瘤患者疾病本身(如免疫损伤)及治疗需要(如中心静脉置管)等因素相关,使其在医院感染病原菌中所占比例越来越高。CNS作为广泛分布在自然界和人体体表及与外界相通腔道的条件致病菌,采血时消毒不严格可能会引起污染,故有报道指出CNS血培养阳性者需结合临床资料、多次送检来判断CNS是否为致病菌<sup>[2,13,17]</sup>。根据药敏结果,CNS对喹诺酮类抗生素的耐药率较高,与文献[2,11,18]报道的耐药率接近,这可能与喹诺酮类抗生素的广泛使用导致耐药有关。

血流感染可引起全身性炎症反应,严重者可导致多脏器功能衰竭。血培养在血流感染的诊断中极为重要,检出病原菌分布的改变和耐药率的增高均会影响临床的治疗。因此应监测血液科病房细菌分布及耐药状况的变化,为临床医师经验性选择抗菌药物提供依据。

#### 参考文献

- [1] 闫晨华,徐婷,郑晓云,等.中国血液病患者中性粒细胞缺乏伴发热的多中心、前瞻性流行病学研究[J].中华血液学杂志,2016,37(3):177-182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2016.03.001.
- [2] 胡付品,朱德妹,汪复,等.2015年CHINET细菌耐药性监测[J].中国感染与化疗杂志,2016,26(6):685-694. DOI: 10.16718/j.1009-7708.2016.06.003.
- [3] Metan G, Demiraslan H, Kaynar LG, et al. Factors influencing the early mortality in haematological malignancy patients with nosocomial Gram negative bacilli bacteraemia: a retrospective analysis of 154 cases[J]. Braz J Infect Dis, 2013, 17(2):143-149. DOI: 10.1016/j.bjid.2012.09.010.
- [4] Averbuch D, Orasch C, Cordonnier C, et al. European guidelines for empirical antibacterial therapy for febrile neutropenic patients in the era of growing resistance: summary of the 2011 4th European Conference on Infections in Leukemia [J]. Haematologica, 2013, 98(12):1826-1835. DOI: 10.3324/haematol.2013.091025.
- [5] 中华医学会血液学分会.成人急性髓系白血病(非急性早幼粒细胞白血病)中国诊疗指南(2011年版)[J].中华血液学杂志,2011,32(11):804-807. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2011.11.021.
- [6] 中华医学会血液学分会,中国抗癌协会血液肿瘤专业委员会.中国成人急性淋巴细胞白血病诊断与治疗专家共识[J].中华血液学杂志,2012,33(9):789-792. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2012.09.028.
- [7] Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice[M]. Mosby, 1996.
- [8] 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. DOI: 10.3760/j.issn:0376-2491.2001.05.027.
- [9] 王辉,宁永忠,陈宏斌,等.常见细菌药物敏感性试验报告规范中国专家共识[J].中华检验医学杂志,2016,39(1):18-22. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2016.01.006.
- [10] Kara Ö, Zarakolu P, Aşçioğlu S, et al. Epidemiology and emerging resistance in bacterial bloodstream infections in patients with hematologic malignancies[J]. Infect Dis (Lond), 2015, 47(10):686-693. DOI: 10.3109/23744235.2015.1051105.
- [11] Schelenz S, Nwaka D, Hunter PR. Longitudinal surveillance of bacteraemia in haematology and oncology patients at a UK cancer centre and the impact of ciprofloxacin use on antimicrobial resistance[J]. J Antimicrob Chemother, 2013, 68(6):1431-1438. DOI: 10.1093/jac/dkt002.
- [12] Yao JF, Li N, Jiang J. Clinical characteristics of bloodstream infections in pediatric acute leukemia: a single-center experience with 231 patients[J]. Chin Med J (Engl), 2017, 130(17):2076-2081. DOI: 10.4103/0366-6999.213411.
- [13] 钱扬会,李艳君,赵强元.2015年某院血流感染主要病原菌分布及耐药性分析[J].国际检验医学杂志,2016,37(21):2990-2992. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2016.21.015.
- [14] 陈霞,甘龙杰,陈守涛.血流感染的病原菌分布及耐药性分析[J].医学理论与实践,2017,30(2):274-275. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2017.02.073.
- [15] Aitken SL, Tarrand JJ, Deshpande LM, et al. High rates of nonsusceptibility to ceftazidime-avibactam and identification of new delhi metallo-β-lactamase production in enterobacteriaceae bloodstream infections at a major cancer center[J]. Clin Infect Dis, 2016, 63(7):954-958. DOI: 10.1093/cid/ciw398.
- [16] Leibman V, Martin ET, Tal-Jasper R, et al. Simple bedside score to optimize the time and the decision to initiate appropriate therapy for carbapenem-resistant Enterobacteriaceae [J]. Ann Clin Microbiol Antimicrob, 2015, 14:31. DOI: 10.1186/s12941-015-0088-y.
- [17] Schnell D, Lécuyer H, Geeraerts T, et al. Preliminary evaluation of a new clinical algorithm to interpret blood cultures growing coagulase-negative staphylococci[J]. Scand J Infect Dis, 2013, 45(7):562-566. DOI: 10.3109/00365548.2013.765590.
- [18] 菅记涌,解泽强,全秀秀,等.血流感染病原菌分布及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2017,27(3):535-538. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-162566.

(收稿日期:2017-09-15)

(本文编辑:刘爽)