

2017 年贵州省某综合型医院细菌耐药性监测及动态分析

樊凌燕, 钱鑫, 熊世娟, 陈琦

(贵州省人民医院药剂科, 贵州 贵阳 550002)

摘要:目的 分析 2017 年贵州省某综合型医院细菌耐药情况, 并提出抗菌药物使用的合理性建议, 以促进临床合理、安全的用药。**方法** 采用纸片扩散法 (KB 法) 对 7697 株临床分离菌株作药敏实验, 以 2017 年 CLSI 标准判断药敏试验结果, 采用 WHONET 5.6 软件, 进行统计分析, 结合我院细菌耐药结果对我院抗菌药物应用的合理性做出评价。**结果** 2017 年我院共分离出病原菌 7697 株, 其中革兰阴性菌 4047 株 (52.58%), 革兰阳性菌为 2706 株 (35.16%)。MRSA 的检出率为 36.46%, 未发现耐万古霉素的菌株; 肠球菌属中, 屎肠球菌和粪肠球菌均出现对万古霉素和替考拉宁耐药的菌株。肠杆菌科中大肠埃希菌对亚胺培南的耐药率为 0.53%, 肺炎克雷伯菌对亚胺培南的耐药率为 15.94%; 非发酵菌中铜绿假单胞菌对亚胺培南耐药率为 22.99%, 鲍曼不动杆菌对亚胺培南耐药率为 67.31%。**结论** 目前我院细菌耐药率不断攀升, 长期进行细菌耐药监测有助于了解耐药情况, 同时结合药物特点, 为临床合理用药提供依据。

关键词: 细菌耐药性监测; 抗菌药物; 合理用药

中图分类号: R978.1

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2019.10.045

文章编号: 1006-1959(2019)10-0136-05

Monitoring and Dynamic Analysis of Bacterial Resistance in a General Hospital in Guizhou Province in 2017

FAN Ling-yan, QIAN Xin, XIONG Shi-juan, CHEN Qi

(Department of Pharmacy, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang 550002, Guizhou, China)

Abstract: Objective To analyze the bacterial resistance of a comprehensive hospital in Guizhou Province in 2017, and to propose rationality recommendations for the use of antibiotics to promote rational and safe clinical use. Methods A paper-diffusion method (KB method) was used to test the drug-sensing strains of 7697 clinical isolates. The results of drug susceptibility test were judged by 2017 CLSI standard. The results were analyzed by WHONET 5.6 software, combined with the bacterial resistance results of our hospital. The rationality of the application of antibacterial drugs in the hospital was evaluated. Results In 2017, 7697 strains of pathogens were isolated from our hospital, including 4047 (52.58%) Gram-negative bacteria and 2706 (35.16%) Gram-positive bacteria. The detection rate of MRSA was 36.46%, and no vancomycin-resistant strain was found. In Enterococcus, Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis showed strains resistant to vancomycin and teicoplanin. The resistance rate of Escherichia coli to imipenem in Enterobacteriaceae was 0.53%, and the resistance rate of Klebsiella pneumoniae to imipenem was 15.94%; Pseudomonas aeruginosa in non-fermentative bacteria The resistance rate of imipenem was 22.99%, and the resistance rate of Acinetobacter baumannii to imipenem was 67.31%. Conclusion At present, the bacterial resistance rate in our hospital is constantly rising. Long-term monitoring of bacterial resistance can help to understand the drug resistance, and at the same time, combined with the characteristics of the drug, provide a basis for clinical rational drug use.

Key words: Bacterial resistance monitoring; Antibacterial drugs; Rational use of drugs

随着抗菌药物的广泛使用, 细菌耐药日益严重, 以耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (methicillin resistant *Staphylococci aureus*, MRSA)、耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌 (carbapenem resistant Enterobacteriaceae, CRE)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌 (carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB) 等为代表的多重耐药菌日益增多, 细菌耐药已成为全球范围的重大公共健康问题^[1-3]。为减缓我院耐药菌株的产生, 促进合理使用抗菌药物, 回顾性分析我院 2017 年度细菌耐药性监测结果, 并对主要细菌培养结果及抗菌药物的选用进行分析, 为临床用药提供依据。

1 材料与方法

1.1 细菌来源 收集 2017 年 1 月 1 日~12 月 31 日从贵州省人民医院门急诊和住院患者的合格血液、痰液、清洁中段尿、创面分泌物、静脉穿刺管等不同类型标本中分离到的菌株, 剔除同一患者同一部位中分离的重复菌株, 按照统一方法进行药物敏感性

试验。

1.2 药敏试验与质控菌株 采用纸片扩散法 (KB 法)、仪器 MIC 法进行药敏试验, 以大肠埃希菌 ATCC25922、金黄色葡萄球菌 ATCC25923、铜绿假单胞菌 ATCC27853、肺炎链球菌 ATCC49619、流感嗜血菌 ATCC47247 为质控菌。

1.3 结果判断与统计分析 抗菌药物敏感性判定参考 CLSI 2017 版折点^[4]。数据统计分析采用 WHONET 5.6 软件。

2 结果

2.1 标本分布 2017 全年共收集 7697 株细菌, 其中 59.32% 分离自下呼吸道标本, 13.47% 分离自尿液标本, 12.48% 分离自伤口脓液, 7.46% 分离自血液, 2.85% 分离自胸腹水标本, 2.65% 分离自各类分泌物标本, 0.28% 分离自脑脊液标本, 其他标本为 1.50%。

2.2 细菌分布 2017 年度我院通过杏林院感监测网络, 监测统计 2017 年我院细菌耐药性监测结果显示, 常见细菌共分离 7697 株 (去除重复菌株), 革兰阴性菌 4047 株 (52.58%), 革兰阳性菌为 2706 株

作者简介: 樊凌燕 (1984.1-), 女, 山东淄博人, 硕士, 主管药师, 主要从事临床药学研究

(35.16%)。主要菌株分布见表 1。

表 1 2017 年主要临床分离菌分布情况(HAI-CAI)(n, %)

病原体	株数	构成比
革兰氏阴性菌	4047	52.58
大肠埃希菌	1133	14.72
肺炎克雷伯菌	647	8.41
鲍曼不动杆菌	467	6.07
铜绿假单胞菌	350	4.55
流感嗜血杆菌	576	7.48
阴沟肠杆菌	175	2.27
嗜麦芽寡养单胞菌	111	1.44
其他阴性细菌	588	7.64
革兰氏阳性菌	2706	35.16
金黄色葡萄球菌	726	9.43
肺炎链球菌	691	8.98
屎肠球菌	179	2.33
粪肠球菌	190	2.47
凝固酶阴性葡萄球菌	158	2.05
其他链球菌	276	3.59
阳性杆菌	53	0.69
革兰氏阳性球菌	433	5.63
真菌	944	12.26
白假丝酵母菌	617	8.02
克柔假丝酵母菌	34	0.44
热带假丝酵母菌	22	0.29
光滑假丝酵母菌	24	0.31
其他真菌	247	3.21
合计	7697	100.00

2.3 主要革兰阴性菌的耐药情况 主要革兰阴性菌的耐药情况分布见表 2。

2.3.1 肠杆菌科细菌 根据我院 2017 全年细菌耐药监测报告,大肠埃希菌对氨苄西林、头孢噻肟、环丙沙星、氨基糖苷、阿米卡星、亚胺培南的耐药率分别是 91.63%、65.43%、60.27%、43.14%、1.59%、0.53%。肺炎克雷伯菌对头孢他啶、头孢噻肟、环丙沙星、阿米卡星、亚胺培南的耐药率分别为 43.70%、59.17%、29.93%、11.15%、15.94%。

2.3.2 非发酵革兰阴性杆菌 从药敏结果来看,我院鲍曼不动杆菌对头孢他啶、头孢吡肟、左氧氟沙星、哌拉西林他唑巴坦、亚胺培南、美罗培南、米诺环素的耐药率分别为 71.86%、72.65%、69.45%、72.02%、67.31%、68.17%、1.35%。铜绿假单胞菌对头孢他啶、左氧氟沙星、亚胺培南、美罗培南耐药率分别为 19.59%、20.91%、22.99%、13.29%。

2.3.3 流感嗜血杆菌 2017 年度我院流感嗜血杆菌对氨苄西林、头孢噻肟、左氧氟沙星的耐药率分别为 65.70%、7.71%、1.56%。

2.4 主要革兰阳性菌的耐药情况 主要革兰阳性菌

的耐药分布见表 3。

2.4.1 葡萄球菌属 结合长期以来我院细菌耐药性监测结果,我院检出的金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素、克林霉素、复方磺胺甲恶唑、替考拉宁、利奈唑胺的耐药率分别为 99.30%、59.00%、52.56%、17.06%、3.57%、0.69%。未发现对万古霉素耐药的菌株。

2.4.2 肺炎链球菌 肺炎链球菌对青霉素耐药率为 4.08%,对红霉素耐药率为 98.74%,对环丙沙星的耐药率为 0.76%。未发现糖肽类耐药的肺炎链球菌。

2.4.3 肠球菌属 2017 年度我院肠球菌中, 分别有 1.12%和 3.37%的屎肠球菌对万古霉素和利奈唑胺耐药, 有 1.58%、4.79%的粪肠球菌分别对这 2 种抗菌药物耐药。除利奈唑胺、万古霉素以外,屎肠球菌其余抗生素耐药率均高于粪肠球菌。

2.5 多重耐药菌的分布情况 多重耐药菌的分布情况见表 4。2017 年度临床标本多重耐药菌目标性监测绝对分离株为 996 株(包括 HAI-CAI-定植菌), 其中, 多重耐药菌中 CRAB 的检出率最高(60.71%);VRE 检出率最低(1.40%)。

3 讨论

3.1 主要革兰阴性菌的耐药分析 肠杆菌科细菌在自然界中分布广泛,大多在人体肠道内定植,若长期使用广谱抗菌药物或机体免疫力降低都会导致菌群失调而引发感染^[9]。肠杆菌科细菌包括大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌等,是引起医院感染最常见的病原菌^[9]。根据我院 2017 年细菌耐药监测报告显示,大肠埃希菌对常用的青霉素类、头孢菌素类、喹诺酮类的耐药率都较高,多数接近或超过 60%,仅对碳青霉烯类、含酶抑制剂的复方制剂以及阿米卡星敏感性较高,推断产 ESBLs(超广谱 β -内酰胺酶)酶菌株的比例很高,临床治疗该菌感染时需要特别谨慎,在治疗时,应减少第三代头孢菌素和单环 β -内酰胺类抗生素的应用,可以显著降低产 ESBLs 菌株的出现。最有效的治疗方案是选择碳青霉烯类或者含 β -内酰胺酶抑制剂的抗菌药。我院报告显示,该菌对哌拉西林他唑巴坦、阿莫西林克拉维酸的耐药率低于头孢哌酮舒巴坦的耐药率,提示临床对于大肠埃希菌,应慎重选择头孢哌酮舒巴坦。肺炎克雷伯菌的耐药情况与大肠埃希菌基本相似,但对碳青霉烯类的耐药水平较大肠埃希菌高,根据 2016 年全国细菌耐药监测数据报告提示,碳青霉烯耐药的肺炎克雷伯菌近年呈现明显上升趋势。

我院 2017 年数据提示,肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类的耐药率均>10%,需要考虑为产 KPC 酶(碳青霉烯酶)或金属酶引起,需注意碳青霉烯类药物的临床使用指征和疗程,同时进一步加强手卫生和床旁隔离,阻止耐药菌株院内传播。该菌对阿米卡星耐药率

表 2 主要革兰氏阴性细菌对抗菌药物的耐药率(%)

抗菌药物	大肠埃希氏菌 (n=1133)	肺炎克雷伯氏菌 (n=647)	鲍曼氏不动杆菌 (n=467)	铜绿假单胞菌 (n=350)	流感嗜血杆菌 (n=576)
亚胺培南	0.53	15.94	67.31	22.99	*
美洛培南	0.71	14.73	68.17	13.29	5.49
氨苄西林	91.63	-	-	-	65.70
哌拉西林	87.67	66.84	99.78	23.84	*
头孢唑啉	70.91	61.92	-	-	*
头孢克洛	*	*	*	*	51.33
头孢呋辛	*	*	*	-	26.45
头孢曲松	*	33.33	*	-	6.08
头孢他啶	29.59	43.70	71.86	19.59	*
头孢噻肟	65.43	59.17	*	-	7.71
头孢吡肟	59.22	54.36	72.65	18.67	8.96
哌拉西林-他唑巴坦	7.31	31.04	72.02	16.67	2.27
阿莫西林-克拉维酸	9.64	31.16	-	-	*
氨苄西林-舒巴坦	*	40.00	71.27	-	21.85
头孢哌酮-舒巴坦	16.67	35.82	*	8.51	*
氨曲南	43.14	50.23	-	30.61	*
庆大霉素	47.08	41.10	71.55	19.14	*
阿米卡星	1.59	11.15	63.30	7.78	*
氯霉素	29.60	34.13	-	-	*
左氧氟沙星	59.01	26.63	69.45	20.91	1.56
环丙沙星	60.27	29.93	69.57	19.87	2.90
复方新诺明	63.60	46.60	68.51	*	80.33
四环素	74.71	45.72	72.04	-	33.43
米诺环素	*	8.57	1.35	-	*
替加环素	*	*	*	-	*
阿奇霉素	*	-	-	-	24.34
多粘菌素 B	*	0	0	0	*

注:- 提示细菌对该抗菌药物天然耐药,* 表示未进行该抗菌药物检测

为 11.15%,因此,阿米卡星亦可作为耐药菌协同治疗的选择药物。对于产 ESBLs 或混合产 AmpC 酶(头孢菌素酶)的肠杆菌科细菌严重感染,可以首选碳青霉烯类药物或联合治疗方案,使用时需要注意抗菌药物的 PK-PD 特征,并结合临床制定合适的给药方案,特别是及时评估感染控制情况,避免临床长期使用。

本年度 CRE 监测绝对分离株为 142 株(去除重复菌株),占多重耐药菌检出率 4.08%。随着 CRE 菌株分离的增多,耐碳青霉烯类肠杆菌感染的治疗已成为全球非常棘手的难题^[9]。CRE 其耐药性与产碳青霉烯酶、整合子、外膜蛋白等相互关联且存在不同程度的协同作用^[9]。针对碳青霉烯类耐药的肠杆菌科细菌,若考虑为致病菌株,目前可供治疗的药物选择有替加环素、多粘菌素,其中替加环素联合治疗方案,可以增加抗菌协同效应,进一步减少耐药菌株筛选的压力和风险,文献报道联合碳青霉烯类治疗组

的病死率最低^[10]。

非发酵菌对很多种抗菌药物天然耐药,并且容易在治疗过程中产生获得性耐药,所以临床常考虑联合治疗。从药敏结果来看,我院鲍曼不动杆菌对包括碳青霉烯类在内的大多数监测药物耐药率超过 60.00%,对米诺环素、头孢哌酮/舒巴坦仍有较好的抗菌活性^[11],为临床治疗提供了一定的选择空间。特别值得一提的是,鲍曼不动杆菌广泛分布于医院环境,易于在住院患者皮肤、结膜、口腔、呼吸道、胃肠道及泌尿生殖道等部位定植或污染标本产生假阳性结果,治疗中应注意分析鉴别,大量广谱抗生素的应用以及插管等有创操作的应用会大大增加感染风险,应尽早去除可能的感染危险因素,同时,还需积极阻断传播途径,例如强化手卫生、实施接触隔离等措施,做好感控工作。若出现致病的鲍曼不动杆菌,可根据体外药敏结果单独选用头孢哌酮舒巴坦钠、碳青霉烯类,或者联合氨基糖苷类或喹诺酮类;若为

表 3 主要革兰氏阳性细菌对抗菌药物的耐药率(%)

抗菌药物	金黄色葡萄球菌 (n=726)	肺炎链球菌 (n=691)	屎肠球菌 (n=179)	粪肠球菌 (n=190)
青霉素	99.30	4.08	91.53	80.95
氨苄西林	*	*	89.47	26.78
苯唑青霉素	36.83	*	*	*
头孢西丁	62.50	*	-	-
庆大霉素	*	*	-	-
庆大霉素(高浓度)	16.95	*	51.98	38.95
环丙沙星	*	0.76	*	*
左氧氟沙星	12.03	*	95.51	47.78
四环素	28.29	91.14	54.46	75.51
替加环素	*	*	*	*
克林霉素	52.56	96.44	-	-
红霉素	59.00	98.74	84.62	*
利福平	8.71	0.33	77.27	*
复方新诺明	17.06	78.73	*	*
替考拉宁	3.57	*	0	*
万古霉素	0	0	1.12	1.58
利奈唑胺	0.69	0.44	3.37	4.79
呋喃妥因	*	*	66.29	21.28
磷霉素	*	*	15.00	*
头孢曲松	*	1.18	-	-
头孢噻肟	*	2.95	-	-

注:1.当葡萄球菌对苯唑青霉素或头孢西丁耐药时,为耐甲氧西林葡萄球菌,对所有 β -内酰胺类药物耐药;2.屎肠球菌、粪肠球菌对高浓度庆大霉素的敏感时,敏感的青霉素类药物或万古霉素可以和氨基糖苷类药物联合用药,否则不能联合用药;3.-提示细菌对该抗菌药物天然耐药,*表示未进行该抗菌药物检测;4.呋喃妥因只统计尿液标本

表 4 2017 年度多重耐药菌检出率(HAI/CAI/定植)(n,%)

细菌名称	绝对分离株数	多重耐药菌检出率
MRSA	311	36.46
金黄色葡萄球菌	853	
VRE	8	1.40
肠球菌	572	
CRAB	391	60.71
鲍曼不动杆菌	644	
MDR-PA	144	29.21
铜绿假单胞菌	493	
CRE	142	4.08
肠杆菌科	3478	

注:多重耐药菌检出率指的是某种多重耐药菌占同种细菌的构成比,分母包括 HAI/CAI/定植

MDR 或 XDR,必要时可考虑采取国外推荐的大剂量舒巴坦联合米诺环素、氨基糖苷类或碳青霉烯类进行治疗或新型的四环素类药物(如:替加环素)治疗。应治疗至临床症状消失 5~7 d 后方可停药,如为神经系统感染、心内膜炎等则需要更长疗程。

铜绿假单胞菌(PA)为条件致病菌,常在患者体内或者医院环境中定植,感染多继发于免疫功能低下的患者。本年度 MDR-PA 绝对分离株 144 株,其

多重耐药菌检出率为 29.21%,由于该菌存在多种耐药机制,耐药形势十分严峻。由 MDR-PA 引起的下呼吸道感染病死率高,治疗困难^[12],对于常见抗菌药物中 3 类或 3 类以上的药物会出现耐药。当在下呼吸道感染时第一次呼吸道标本中 PA 培养阳性时,应结合临床危险因素进行分析是否为感染致病菌,避免抗菌药物过度使用。目前针对 MDR-PA 下呼吸道感染 IDSA 推荐联合用药,包括抗 PA 的 β 内酰胺类+氨基糖苷类,或抗 PA 的 β 内酰胺类+抗 PA 喹诺酮类,或抗 PA 喹诺酮类+氨基糖苷类,亦可采用双 β 内酰胺类药物治疗。若考虑三联方案,可供选择的抗菌药物还有磷霉素、阿奇霉素,其中磷霉素抑制细胞壁早期合成的作用机制可有助于协同 MDR-PA 抗菌治疗;阿奇霉素本身并无抗铜绿假单胞菌的作用,但是能破坏 MDR-PA 的生物被膜,亦有助于协同抗菌治疗。而对碳青霉烯类耐药尤其是 PDR-PA 肺部感染,国外推荐在上述联合的基础上再加用多粘菌素。

流感嗜血杆菌为呼吸道感染常见致病菌,存在季节性因素,冬春季节高发。从药敏试验结果分析,该菌除对氨苄西林、磺胺、四环素耐药率较高以外,其余抗菌药物均有较满意的敏感性,临床在治疗时

可以经验性选择二、三代头孢、广谱青霉素、喹诺酮类等药物,而高耐药率的氨苄西林和磺胺类药物应避免选择使用。需特别指出的是,流感嗜血杆菌为苛养菌,检出后临床意义较大,特别是对于儿童,由于痰培养标本基本来自气道吸引物,培养结果较成人更具有临床意义。因此药敏报告解读及细菌耐药情况对于指导抗菌药物选择和使用至关重要。当呼吸道标本培养出流感嗜血杆菌时,应将该菌区别于其他肠杆菌科的革兰阴性菌,以药敏报告和细菌耐药报告用药,可以首先考虑选择二代头孢菌素治疗,这也符合临床微生物治疗指南的方案推荐。

3.2 主要革兰阳性菌的耐药分析 金黄色葡萄球菌广泛存在于医院环境和人体的皮肤、肠道等处,当机体抵抗力低下时,其可从破损的皮肤和黏膜处侵入人体导致感染,是引起社区和医院获得性感染的常见病原菌^[13,14]。本年度我院 MRSA 目标性监测绝对分离株为 311 株(去除重复菌株),占多重耐药菌检出率 36.46%,在治疗上应该结合患者的临床症状综合判断是否为感染致病菌株,排除标本污染或定植可能后再根据药敏结果选择万古霉素、利奈唑胺等药物。目前对于 MRSA,万古霉素的敏感性很好,是治疗 MRSA 最后一道防线^[15],临床治疗中需要加强对于万古霉素的保护,同时为保证患者治疗的安全、经济,当患者感染症状控制及实验室检查转阴后应积极降阶梯治疗或停药。

2017 年统计的 VRE (耐万古霉素的肠球菌)的检出数为 8 株,需引起临床高度关注。VRE 可在肠道内定植,这种定植可不引起临床症状,但可持续存在相当长的时期。所以当检测结果为 VRE 阳性时,临床应根据患者临床症状排除定植或污染可能,切勿盲目地使用高级抗生素。如确诊为 VRE 感染,可根据药敏结果选用氨苄西林、磷霉素(仅用于泌尿道感染)、万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺、氨基糖苷类(仅用于对高浓度庆大霉素敏感时)等药物或以上药物的合理联用。

4 结论

多重耐药菌多发生在重症监护病房,由于重症监护病房集中了全院各科室的危重患者,多伴有严重的基础疾病,加之广谱抗菌药物和糖皮质激素等免疫抑制药物的广泛使用,以及各种侵入性操作的广泛开展,造成了 ICU 患者耐药菌感染发生率高。临床感染病原菌在长期的广谱抗生素暴露下,耐药菌株被逐渐筛选出来,使得重症监护病房成为多重耐药菌株在医疗机构中的主要生存环境,因此各重症监护病房是医院感染管理和控制的重点区域,应不断加强临床医疗人员手卫生,避免交叉感染,防止人为导致耐药菌的蔓延。

通过对我院 2017 年全年细菌耐药情况的统计分析,同时结合目前我国细菌耐药监测情况反馈,细菌耐药率正不断攀升,给临床诊疗带来了很棘手的难题。对此,在日常工作中,医师应严格掌握抗生素应用指征、尽早实施目标性治疗、正确解读临床微生物检查结果,临床药师也会定期对我院耐药情况进行分析后,结合药物 PK/PD 特点,给各个科室选择更佳合适的抗菌药物的建议,规范预防用药。同时应注意细菌耐药不代表重症感染,重症感染也并非都需要覆盖耐药菌,制定抗菌药物要权衡利弊、严谨慎重,保证抗菌药物的合理使用。

参考文献:

- [1]肖永红,沈萍,魏泽庆,等.Mohnarlin 2011 年度全国细菌耐药监测[J].中华医院感染学杂志,2012,22(22):4946-4952.
- [2]李晓雨,马明慧.广东省 2016 年细菌耐药性监测及动态分析[J].中国抗生素杂志,2018,43(10):1263-1270.
- [3]刘雪君,董芳.2017 年福州市第二医院病原菌的分布及耐药性分析[J].现代药物与临床,2018,33(9):2435-2440.
- [4]Clinical and Laboratory Standards Institute(CLSI).Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility testing; 26th Information Supplement[S].Clinical and Laboratory Standards Institute, 2017,M100-S24.
- [5]胡芳芳,张华,季萍,等.中国西部地区 2016-2017 年下呼吸道标本分离细菌的分布及耐药性[J].中国抗生素杂志,2018,43(9):1089-1094.
- [6]Nordmann P,Poirel I.Emerging carbapenemases in Gram-negative aerobes[J].CBN Microbiol Infect,2002,8(12):321-331.
- [7]胡付品,郭燕,朱德妹,等.2016 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J].中国感染与化疗杂志,2017,17(5):481-491.
- [8]陈绍淳,张娟.产碳青霉烯酶的肺炎克雷伯菌耐药机制及流行病学研究进展[J].国际检验医学杂志,2016,37(23):3328-3330.
- [9]罗洪英,余水泉.耐碳青霉烯类抗菌药物的耐药性及其相关影响因素[J].检验医学与临床,2018,15(4):492-495.
- [10]Daikos GL,Tsaousi S,Tzouveleki LS,et al.Carbapenemase-Producing klebsiella pneumoniae bloodstream infections: lowering mortality by antibiotic combination schemes and the role of carbapenems[J].Antimicrob Agents Chemother,2014,58(4):2322-2328.
- [11]国家卫生计生委合理用药专家委员会全国细菌耐药监测网.2014 年全国细菌耐药监测报告[J].中国执业药师,2016,13(2):3-8.
- [12]中华医学会呼吸病学分会感染学组.铜绿假单胞菌下呼吸道感染诊治专家共识[J].中华结核和呼吸杂志,2014,37(1):9-15.
- [13]付维娟,邱红,赵德军,等.2012 年我院住院患者金黄色葡萄球菌感染调查及耐药性分析[J].中国药业,2014,23(5):47-48.
- [14]纪冰,王凤霞,赵红梅,等.社区和医院获得性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 MLST 联合 SCCmec 基因分型及耐药性比较[J].中国抗生素杂志,2017,42(1):52-55.
- [15]耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染防治专家委员会.耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染防治专家共识 2011 年更新版[J].中华实验和临床感染病杂志:电子版,2011,5(3):372-384.

收稿日期:2019-1-30;修回日期:2019-2-12

编辑/杨倩