·论著·

2014—2021 年海南省临床分离细菌的分布及其耐药性分析

程世超[1] 陈林[2] 陈少文[2] 周晓君[1] 李天娇[1] 林翀[2] 吴华[1] 黄涛[1]
[1]海南省人民医院 海南医学院附属海南医院检验科,海口 570311; [2]海南医学院第二附属医院检验科,海口 570216
通信作者:黄涛,Email: 13005080993@163.com

【摘要】 **目的** 了解 2014—2021 年海南省临床标本中常见分离细菌的分布及耐药情况变迁,为海南省医疗机构临床抗菌药物的合理应用提供依据。**方法** 按照全国细菌耐药监测网技术方案分析参考折点和药物种类,利用 WHONET 5.6 软件对海南省 32 家全国细菌耐药监测网成员单位上报的数据进行分析。**结果** 2014—2021 年海南省临床分离菌株中,革兰阳性菌占首位的为金黄色葡萄球菌,革兰阴性菌占首位的为大肠埃希菌。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的检出率呈现稳中有降的趋势,其对不同抗菌药物的耐药率分别为阿米卡星 2.1% ~22.6%、庆大霉素 8.7% ~27.6%、红霉素 70.6% ~84.3%、克林霉素 46.3% ~60.5% 和利福平 9.5% ~18.5%,分别高于甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌对应的耐药率(阿米卡星 0.3% ~2.3%、庆大霉素 2.9% ~6.2%、红霉素 33.8% ~45.1%、克林霉素 16.1% ~24.9% 和利福平 2.8% ~6.1%)。耐万古霉素粪肠球菌和屎肠球菌检出率均呈下降的趋势;耐青霉素肺炎链球菌和耐亚胺培南铜绿假单胞菌的检出率均呈现下降的趋势;鲍曼不动杆菌对常规抗菌药物的耐药率呈现上升的趋势,尤其对头孢哌酮钠舒巴坦钠的耐药率增长最快(4.5% ~35.0%);类鼻疽伯克霍尔德菌对常规抗菌药物的耐药率较低。**结论** 2014—2021 年海南省细菌谱的分布与国家监测的数据呈现不尽相同的特点,革兰阳性菌占首位的为金黄色葡萄球菌;革兰阴性菌对碳青霉烯类抗菌药物均有一定范围的耐药率;类鼻疽伯克霍尔德菌对常规抗菌药物呈现较高的敏感率。

【关键词】 细菌分布; 耐药菌; 耐药监测; 多重耐药菌
【基金项目】 国家科技基础资源调查专项(2019FY101200);海南省自然科学基金(822QN457)
【DOI】10.3760/j.issn.1673-4777.2023.08.024 【中图分类号】R 378 【文献标识码】A

Distribution and drug resistance of clinically isolated bacteria in Hainan province from 2014 to 2021

Cheng Shichao[1], Chen Lin[2], Chen Shaowen[2], Zhou Xiaojun[1], Li Tianjiao[1], Lin Chong[2], Wu Hua[1], Huang Tao[1]
[1]Department of Laboratory Medicine, Hainan General Hospital, Hainan Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou 570311, China; [2]Department of Laboratory Medicine, the Second Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou 570216, China
Corresponding author: Huang Tao, Email: 13005080993@163.com

【**Abstract**】 **Objective** To understand the changes in the distribution and drug resistance of common pathogens isolated from clinical specimens in Hainan province from 2014 to 2021, so as to provide a scientific basis for the rational application of clinical antibiotics. **Methods** According to the technical plan of the China Antimicrobial Resistance Surveillance System, reference points and drug types were analyzed, and data reported by 32 members of the China Antimicrobial Resistance Surveillance System in Hainan province were analyzed using the WHONET 5.6 software. **Results** Among the clinical isolated strains in Hainan province from 2014 to 2021, *Staphylococcus aureus* was the most common Gram-positive bacteria, and *Escherichia coli* was the most common Gram-negative bacteria. The detection rate of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* showed a steady downward trend. The drug resistance rates to amikacin, gentamicin, erythromycin, clindamycin and rifampicin were 2.1%-22.6%, 8.7%-27.6%, 70.6%-84.3%, 46.3%-60.5% and 9.5%-18.5%, respectively, which were higher than those of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (amikacin 0.3%-2.3%, gentamicin 2.9%-6.2%, erythromycin 33.8%-45.1%, clindamycin 16.1%-24.9% and rifampicin 2.8%-6.1%). The detection rates of vancomycin resistant *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecalis* showed a downward trend; the detection rates of penicillin resistant *Streptococcus pneumoniae* and imipenem resistant *Pseudomonas aeruginosa* showed a downward trend; the resistance rate of *Acinetobacter baumannii* to conventional antibacterial drugs has shown an upward trend, especially

【引用本文】程世超,陈林,陈少文,等.2014—2021 年海南省临床分离细菌的分布及其耐药性分析[J].中国医药,2023,18(8):1235-1239. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2023.08.024.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

to cefoperazone sodium and sulbactam sodium, with the fastest growth rate (4.5%-35.0%); *Burkholderia pseudomallei has a low drug resistance rate to conventional antimicrobial agents*. **Conclusions** The distribution of bacterial spectrum in Hainan province from 2014 to 2021 was different from the national surveillance data. The most common Gram-positive bacteria was *Staphylococcus aureus*. Gram-negative bacteria had a certain range of drug resistance to carbapenems. *Burkholderia pseudomallei* showed high sensitivity to conventional antibiotics.

【Keywords】 Distribution of pathogenic bacteria; Drug-resistant bacteria; Drug resistance monitoring; Multidrug-resistant bacteria

【Fund program】 National Science and Technology Basic Resources Investigation Special Project of China (2019FY101200); Hainan Province Natural Science Foundation (822QN457)

世界卫生组织 2020 年披露的一组数据显示,预计到 2050 年,因细菌耐药而导致感染性疾病患者的死亡人数将达 1 000 万,超过癌症死亡人数[1]。因此,抗菌药物耐药已经成为世界范围内最紧迫的健康问题之一,加强耐药菌感染的预防、控制和诊疗能力是医疗机构防控耐药菌感染传播的重要内容[2]。全国细菌耐药监测网(CARSS)一直在加强各医疗机构临床常见分离菌分布及细菌耐药性变迁的监测。海南地处热带和亚热带,各地区间的气候差别较大,微生物资源多样;随着自贸港建设、地区人口结构变化及医学检测技术的进步,发现病原菌及细菌耐药性发生变化,开展持续、规范、有效的细菌耐药监测,可以为临床抗感染治疗和耐药性防控提供依据。本研究通过对海南省 2014—2021 年临床分离鉴定的细菌谱及耐药谱进行分析以了解其变化趋势。

1　资料与方法

1.1　数据来源　选取海南省 32 家 CARSS 成员单位 2014 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日上报的数据,首先经 CARSS 自动审核,而后经过各家上报数据负责人进行审核后最终纳入。该研究项目方案已通过海南省人民医院医学伦理委员会审批(医伦研[2023]01 号)。

1.2　数据分析　细菌鉴定采用自动化检测仪器,药敏试验方法为微量肉汤稀释法,药敏试验结果参考美国临床实验室标准化协会的标准进行判读,但类鼻疽伯克霍尔德菌药敏试验结果参考 M100-S20 的标准进行判读,结果分为敏感、中介和耐药,由于篇幅所限,本研究中介结果不做分析。

1.3　统计学分析　药敏试验结果应用 WHONET 5.6 软件和 Excel 2000 统计功能进行分析。

2　结果

2.1　临床分离菌在各类标本中的分布　2014—2021 年各年份分离菌株数量分别为 35 466、36 829、39 086、39 527、39 866、47 761、47 438、56 113 株,共计 342 086 株临床菌。2014—2021 年主要临床标本中,呼吸道标本占 38.2% ~42.3%,尿液标本占 18.0% ~21.1%,分泌物标本占 15.2% ~17.7%,血液标本占 10.9% ~12.3%,无菌体液占 4.5% ~5.6%,脓液标本占 3.0% ~4.2%,粪便和其他标本分别占 0.9% ~1.2% 和 2.4% ~3.9%,其中,呼吸道标本构成比较高,血液标本构成比偏低,尿液标本构成比大致呈现逐年升高趋势,2014—2021 年分别为 18.0%、19.0%、19.3%、19.6%、19.5%、18.6%、20.1%、21.1%。

2.2　主要细菌的构成比　2014—2021 年分离的 342 086 株临床菌株中革兰阳性菌占 27.9%、革兰阴性菌占 72.1%;位居革兰阳性菌前 5 名的分别为金黄色葡萄球菌(37.0%)、粪肠球菌(11.1%)、无乳链球菌(7.5%)、肺炎链球菌(7.0%)和屎肠球菌(6.0%),位居革兰阴性菌前 5 名的分别为大肠埃希菌(23.3%)、肺炎克雷伯菌(20.4%)、铜绿假单胞菌(15.0%)、鲍曼不动杆菌(11.3%)和阴沟肠杆菌(3.5%)。

2.3　2014—2021 年重要耐药菌的变迁分析

2.3.1　革兰阳性耐药菌的变迁　2014—2021 年耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 21.4% ~25.1%,呈现稳中有降的趋势;耐青霉素肺炎链球菌(PRSP)检出率从 2014 年的 4.6% 降至 2021 年的 0.3%;耐万古霉素屎肠球菌检出率相对较低,从 2014 年的 2.2% 逐渐下降至 2021 年的 0.4%,呈现下降的趋势。见图 1。

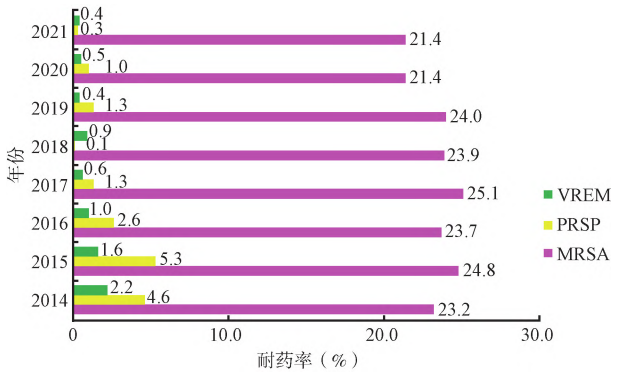
2.3.2　革兰阴性耐药菌的变迁　2014—2021 年检测数据显示,耐喹诺酮类大肠埃希菌从 2014 年的 57.7% 下降至 2021 年的 51.3%,呈现缓慢下降的趋势;耐头孢噻肟或头孢曲松大肠埃希菌从 2014 年的 57.9% 下降至 2021 年的 44.3%,呈现逐步下降趋势;耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌从 2014 年的 29.3% 上升至 2021 年的 46.2%,呈现持续升高的趋势;耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌从 2014 年的 15.7% 下降至 2021 年的 8.5%,呈现缓慢下降的趋势;耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌检出率为 1.8% ~3.1%,保持平稳的趋势;耐碳青霉烯类大肠埃希菌检出率为 0.6% ~1.2%,保持较低的水平。见图 2。

2.4　主要分离细菌对常见抗菌药物的药敏试验结果

2.4.1　革兰阳性菌的药敏试验情况

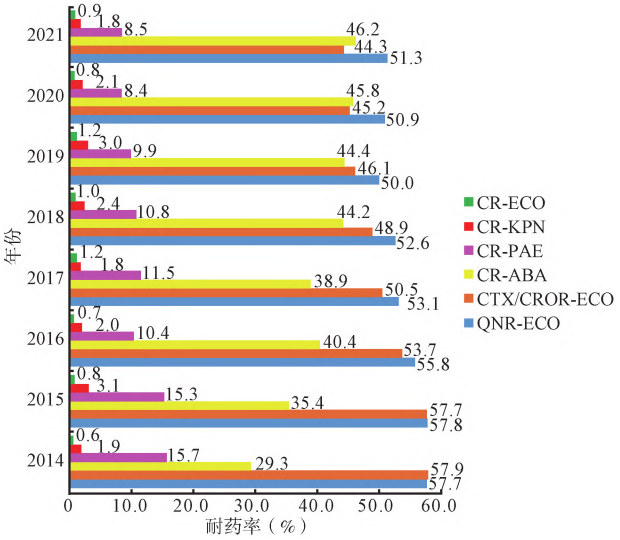
2.4.1.1　金黄色葡萄球菌的耐药性监测　2014—

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net



注：VREM 为耐万古霉素屎肠球菌；PRSP 为耐青霉素肺炎链球菌；MRSA 为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌

图 1 海南省 32 家全国细菌耐药监测网成员单位 2014—2021 年重要革兰阳性耐药菌的耐药率变迁情况



注：CR-ECO 为耐碳青霉烯类大肠埃希菌；CR-KPN 为耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌；CR-PAE 为耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌；CR-ABA 为耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌；CTX/CROR-ECO 为耐头孢噻肟或头孢曲松大肠埃希菌；QNR-ECO 为耐喹诺酮类大肠埃希菌

图 2 海南省 32 家全国细菌耐药监测网成员单位 2014—2021 年重要革兰阴性耐药菌的耐药率变迁情况

2021 年 MRSA 检出率分别为 23.2%（726/3 128）、24.8%（878/3 540）、23.7%（937/3 952）、25.1%（1 096/4 366）、23.9%（964/4 033）、24.0%（1 278/5 324）、21.4%（1 007/4 706）、21.4%（1 147/5 358）。2014—2021 年金黄色葡萄球菌对庆大霉素、红霉素、克林霉素的耐药率均呈下降趋势，分别从 2014 年的 11.5%、55.2%、33.9% 下降到 2021 年的 4.0%、41.1%、22.1%，对复方磺胺甲噁唑的耐药率最高为 2014 年的 46.5%，最低为 2018 年的 8.3%，2021 年则为 10.3%，其耐药率下降最为明显；对青霉素 G、替考拉宁、利奈唑胺、左氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑和利福平的耐药率 8 年间分别为 90.0% ~92.9%、0.1% ~1.4%、0 ~0.1%、5.3% ~8.3%、8.3% ~46.5% 和 4.5% ~9.3%，对青霉素 G 的耐药率普遍高，对替考拉宁和利奈唑胺的耐药率普遍较低，未发现金黄色葡萄球菌对万古霉素耐药。

2.4.1.2 MRSA 和甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌对抗菌药物的耐药性监测 2014—2021 年 MRSA 对不同抗菌药物的耐药率分别为阿米卡星 2.1% ~22.6%、庆大霉素 8.7% ~27.6%、红霉素 70.6% ~84.3%、克林霉素 46.3% ~60.5% 和利福平 9.5% ~18.5%，MRSA 对这些抗菌药物的耐药率均分别高于甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌的耐药率阿米卡星 0.3% ~2.3%、庆大霉素 2.9% ~6.2%、红霉素 33.8% ~45.1%、克林霉素 16.1% ~24.9% 和利福平 2.8% ~6.1%；另外，环丙沙星、呋喃妥因和复方磺胺甲噁唑是治疗泌尿道感染的 3 种基本抗菌药物，MRSA 对其的耐药率分别为 17.4% ~56.7%、0 ~9.1% 和 4.3% ~86.4%。

2.4.1.3 粪肠球菌和屎肠球菌的耐药性监测 2014—2021 年共检测粪肠球菌 10 807 株、屎肠球菌 5 849 株。粪肠球菌对米诺环素、利奈唑胺和万古霉素的耐药率分别为 7.4% ~40.7%、0.2% ~1.3% 和 0.3% ~0.8%，屎肠球菌对三者的耐药率分别为 3.8% ~40.5%、0.1% ~1.3% 和 0.4% ~2.2%，粪肠球菌对氨苄西林、利福平、左氧氟沙星、呋喃妥因和替考拉宁 5 种抗菌药物的耐药率低于屎肠球菌 4.3% ~15.7% 比 67.1% ~82.9%、53.0% ~67.6% 比 71.3% ~78.6%、21.0% ~33.0% 比 74.1% ~91.2%、4.4% ~11.3% 比 35.5% ~54.4%、0.7% ~5.5% 比 0.5% ~6.5%，说明屎肠球菌的耐药性相对较高；耐万古霉素粪肠球菌检出率则从 2014 年的 0.8% 降至 2021 年的 0.3%，呈现逐年下降的趋势，耐氨苄西林屎肠球菌的检出率从 2014 年的 71.9% 逐步上升至 2021 年的 81.4%，呈现升高的迹象。

2.4.1.4 肺炎链球菌（非脑脊液）的耐药性监测 2014—2021 年共检测肺炎链球菌（非脑脊液）6 697 株，检出率为 0.1% ~5.3%，总体呈下降趋势；肺炎链球菌对克林霉素耐药率为 73.9% ~83.4%，呈现较高水平，对左氧氟沙星的耐药率为 0.3% ~5%，呈现较低的水平。

2.4.2 革兰阴性菌的药敏试验情况

2.4.2.1 大肠埃希菌的耐药性监测 2014—2021 年共检测大肠埃希菌 59 105 株，对头孢曲松的耐药率为 44.3% ~57.9%、呈下降趋势，对亚胺培南的耐药率为 0.6% ~1.2%，对左氧氟沙星的耐药率为 46.9% ~62.9%，对头孢哌酮钠舒巴坦钠和哌拉西林钠他唑巴坦钠的耐药率分别为 4.3% ~5.4% 和 3.3% ~4.8%，对氨苄西林的耐药率为 77.5% ~

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

82.7%、大体呈下降趋势,对庆大霉素的耐药率为30.3% ~43.5%、呈下降趋势,对阿米卡星和氨曲南的耐药率分别为2.0% ~4.6%和24.8% ~39.9%、二者均呈下降趋势。

2.4.2.2 肺炎克雷伯菌的耐药性监测　2014—2021 年共检测肺炎克雷伯菌 51 136 株,对头孢曲松的耐药率为 24.6% ~35.8%、呈下降趋势,对左氧氟沙星耐药率为 16.1% ~26.4%、大体呈下降趋势,对头孢哌酮钠舒巴坦钠和哌拉西林钠他唑巴坦钠的耐药率分别为6.1% ~9.4%和5.5% ~8.9%,对亚胺培南的耐药率为1.8% ~3.1%,对庆大霉素的耐药率为 11.6% ~19.8%、呈下降趋势,对阿米卡星和氨曲南的耐药率分别为 2.0% ~5.4% 和16.5% ~29.0%、二者均呈下降趋势。

2.4.2.3 铜绿假单胞菌的耐药性监测　2014—2021 年共检测铜绿假单胞菌 38 794 株,对常见抗菌药物的耐药率均小于22.0%,对头孢哌酮钠舒巴坦钠(2.9% ~7.9%)的耐药率呈现上升的趋势;对左氧氟沙星(13.1% ~17.0%)和氨曲南(10.4% ~15.8%)的耐药率大体呈现先上升后下降的趋势;对亚胺培南和多黏菌素 B 的耐药率为 8.4% ~15.7%和0.7% ~2.1%,对美罗培南的耐药率为6.6% ~13.6%,呈现下降的趋势。

2.4.2.4 鲍曼不动杆菌的耐药性监测　2014—2021 年共检测鲍曼不动杆菌 28 427 株,对头孢哌酮钠舒巴坦钠的耐药率(4.5% ~35.0%)呈上升趋势,上升最快;对亚胺培南的耐药率为 29.3% ~46.2%、大体呈上升趋势,对米诺环素的耐药率为4.4% ~13.4%,对多黏菌素 B 的耐药率为1.3% ~3.0%,2018 年鲍曼不动杆菌对庆大霉素的耐药率为51.9%,除此之外,对左氧氟沙星(34.4% ~48.4%)、头孢哌酮钠舒巴坦钠、亚胺培南、米诺环素、庆大霉素(39.1% ~49.3%)、阿米卡星(33.7% ~41.7%)和头孢吡肟(37.2% ~47.7%)的耐药率均小于50.0%。

2.4.2.5 阴沟肠杆菌的耐药性监测　2014—2021 年共检测阴沟肠杆菌 8 771 株,对亚胺培南的耐药率为3.0% ~6.7%,呈现较低水平;对头孢曲松的耐药率为26.7% ~40.4%,呈现中等水平;对阿米卡星、庆大霉素、左氧氟沙星、哌拉西林钠他唑巴坦钠和头孢哌酮钠舒巴坦钠的耐药率分别为 2.0% ~6.4%、9.6% ~19.3%、17.0% ~24.0%、9.6% ~14.5%和8.9% ~17.7%。

2.4.2.6 类鼻疽伯克霍尔德菌的耐药性监测　2014—2021 年共检测类鼻疽伯克霍尔德菌 847 株,对头孢他啶、亚胺培南、四环素、多西环素、阿莫西林克拉维酸钾和复方磺胺甲噁唑的耐药率分别为1.2% ~6.5%、0 ~3.8%、0 ~10.2%、0 ~4.7%、0和1.8% ~14.8%,整体耐药率较低。

3 讨论

分析发现,2014—2021 年菌株上报总量呈现逐年增加的趋势,从 2014 年的 35 466 株上升到 2021 年的 56 113 株,体现了检测技术的进步和国家对临床抗菌药物应用严控之后促成的结果。菌种整体结构相对稳定,其中革兰阴性菌的构成比仍然高于革兰阳性菌,构成比位居前 5 位的革兰阴性菌和革兰阳性菌基本稳定,这一点不同于 CARSS 的数据[3-4],说明主要致病菌的种类存在地域性区别,因此监测本省的细菌谱构成极为必要。

本研究分析革兰阳性多重耐药菌株发现,MRSA 检出率 2014 年为 23.2%、2021 年为 21.4%,耐氨苄西林屎肠球菌检出率从 2014 年的71.9%逐步上升至2021 年的 81.4%,耐万古霉素粪肠球菌检出率从2014 年的0.8%下降至2021 年的0.3%,耐万古霉素屎肠球菌检出率从 2014 年的 2.2%降至 2021 年的0.4%,PRSP 检出率从 2014 年的 4.6%降至 2021 年的0.3%,MRSA 检出率呈现稳中有降的趋势,耐氨苄西林屎肠球菌的检出率呈现上升的趋势,与文献报道[5-7]的趋势相同,耐万古霉素粪肠球菌、耐万古霉素屎肠球菌和 PRSP 则呈现一定幅度的降低,PRSP 降低的幅度大于耐万古霉素粪肠球菌和耐万古霉素屎肠球菌。

分析革兰阴性重要的多重耐药菌发现,肠杆菌目细菌中,对第 3 代头孢菌素耐药的大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌检出率均呈现逐步下降的趋势[8-9],反映了近年来各级医疗机构严格落实国家关于抗菌药物临床合理应用政策和加强医院感染控制后取得了一定程度的临床成效,尤其是外科手术预防性使用抗菌药物的限制,降低了肠杆菌目细菌产生超广谱 β 内酰胺酶的风险[10-11];耐碳青霉烯类大肠埃希菌的检出率为 0.6% ~1.2%,呈现较低水平,耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌检出率为 1.8% ~3.1%,保持平稳的趋势;阴沟肠杆菌、奇异变形杆菌等其他肠杆菌科细菌均出现耐碳青霉烯类菌株,说明此类细菌的流行将会给临床患者的抗感染治疗带来巨大的困难,提醒各医疗机构应严控碳青霉烯类抗菌药物等特殊级别类抗菌药物的使用。在非发酵菌中,耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌从 2014 年的15.7%到 2021 年的 8.5%,呈现缓慢下降的趋势,但耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌从 2014 年的 29.3%至 2021 年的 46.2%,呈现持续升高的趋势。鲍曼不动杆菌是院内感染的主要菌,及时做好检测并遏制其对碳青霉烯类药物耐药的发生。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

类鼻疽伯克霍尔德菌亦发现一定的耐药性[12]，该菌菌株分离量呈逐年递增的趋势，其对头孢他啶、亚胺培南、四环素、多西环素和复方磺胺甲噁唑的耐药率为 0 ~ 14.8%，对阿莫西林克拉维酸钾的耐药率为 0，呈现较高的敏感率，说明临床可选用以上 6 种抗菌药物作为经验治疗的首选。

综上所述，通过对细菌耐药性的监测可以了解临床常见感染菌株对各抗菌药物的耐药性，为治疗选择合理的抗菌药物及相关管理决策提供依据。

致谢 感谢海南省 32 家全国细菌耐药监测网成员单位的各位老师

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献 程世超、陈林：直接参与，统计分析；陈少文、周晓君、林翀：采集、分析/解释数据，工作支持；李天娇：采集、分析/解释数据，审阅文章；吴华：直接参与，审阅文章；黄涛：直接参与，工作支持

参考文献

[1] 李晓杰，宋旭. 超级细菌及其防治策略[J]. 科学，2020，72(3)：40-43. DOI：10.3969/j.issn.0368-6396.2020.03.010.
Li XJ, Song X. Superbacteria and its control strategies[J]. Science, 2020, 72(3): 40-43. DOI: 10.3969/j.issn.0368-6396.2020.03.010.

[2] 杨启文，吴安华，胡必杰，等. 临床重要耐药菌感染传播防控策略专家共识[J]. 中国感染控制杂志，2021，20(1)：1-14. DOI：10.12138/j.issn.1671-9638.20218124.
Yang QW, Wu AH, Hu BJ, et al. Expert consensus on strategies for the prevention and control of spread of clinically important antimicrobial-resistant organisms[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(1): 1-14. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20218124.

[3] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年临床伤口及脓液标本细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志，2021，20(2)：145-156. DOI：10.12138/j.issn.1671-9638.20216185.
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria from wound and pus specimens: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014—2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 145-156. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20216185.

[4] 全国细菌耐药监测网. 2020 年全国细菌耐药监测报告[J]. 中华检验医学杂志，2022，45(2)：122-136. DOI：10.3760/cma.j.cn114452-20211118-00721.
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. 2020 National antimicrobial resistance surveillance report[J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2022, 45(2): 122-136. DOI: 10.3760/cma.j.cn114452-20211118-00721.

[5] 毛颖佳，王晓红，李连友，等. 血清 NGAL、BNP 水平在多重耐药菌血流感染早期诊断中的价值分析[J]. 疑难病杂志，2022，21(2)：167-171，177. DOI：10.3969/j.issn.1671-6450.2022.02.012.
Mao YJ, Wang XH, Li LY, et al. Analysis of the value of serum NGAL and BNP levels in the early diagnosis of multi-drug resistant bacteria blood-stream infection[J]. Chinese Journal of Difficult and Complicated Cases, 2022, 21(2): 167-171, 177. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2022.02.012.

[6] 何多姣，荆菁华，安淑霞，等. 医院内多重耐药菌的监测报告与分析[J]. 中国卫生检验杂志，2021，31(17)：2147-2149，2173.
He DJ, Jing JH, An SX, et al. Monitoring report and analysis of multidrug-resistant bacteria in hospitals[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2021, 31(17): 2147-2149, 2173.

[7] 刘阳，吴明华，令娟，等. 重症监护病房多重耐药菌感染患者疾病谱分析[J]. 中国感染控制杂志，2022，21(3)：273-279.
Liu Y, Wu MH, Ling J, et al. Disease spectrum of patients with multidrug-resistant organism infection in intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(3): 273-279.

[8] 茅国峰，周洁，吕黎. 泛耐药肺炎克雷伯菌毒力和耐药性分析[J]. 中华全科医学，2021，20(1)：152-156. DOI：10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002300.
Mao GF, Zhou J, Lyu L. Analysis of virulence and drug resistance of pan drug resistant Klebsiella pneumoniae[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 20(1): 152-156. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002300.

[9] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌流行病学变迁[J]. 中国感染控制杂志，2021，20(2)：175-179. DOI：10.12138/j.issn.1671-9638.20216172.
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Epidemiological change in carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014—2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 175-179. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20216172.

[10] 蒋晓飞，倪语星. 分子诊断技术在细菌耐药性检测中的应用[J]. 中华检验医学杂志，2020，43(7)：702-706. DOI：10.3760/cma.j.cn114452-20200306-00190.
Jiang XF, Ni YX. Application of molecular diagnostic technology in detection of antimicrobial resistance[J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2020, 43(7): 702-706. DOI: 10.3760/cma.j.cn114452-20200306-00190.

[11] 圣朝军，张明月，张歆刚. 多重耐药鲍曼不动杆菌血流感染及患者预后的危险因素分析[J]. 中国医药，2022，17(9)：1380-1384. DOI：10.3760/j.issn.1673-4777.2022.09.023.
Sheng CJ, Zhang MY, Zhang XG. Risk factors for bloodstream infections due to multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* and patients' prognosis[J]. China Medicine, 2022, 17(9): 1380-1384. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2022.09.023.

[12] 蔡笃运，贾杰. 104 例类鼻疽伯克霍尔德菌感染与耐药性分析[J]. 重庆医学，2009，38(18)：2362-2363. DOI：10.3969/j.issn.1671-8348.2009.18.052.
Cai DY, Jia J. Analysis of 104 cases of *Burkholderia pseudomallei* infection and drug resistanc[J]. Chongqing Medicine, 2009, 38(18): 2362-2363. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2009.18.052.

（收稿：2023-03-23）

（本文编辑：董帅）

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net