

DOI:10.13350/j.cjpb.250325

• 临床研究 •

9 984 株院内感染病原菌分布及其耐药性分析

范寅华¹,周莉靖²,赵波^{1*}

(1. 苏州大学附属第一医院临床检测中心,江苏苏州 215000;2. 江苏省苏州市市立医院检验科)

【摘要】 **目的** 分析院内感染病原菌分布及其对常见抗菌药物的敏感性,从而为制定院内感染预防控制策略提供参考依据。**方法** 以2023年10月1日至2024年9月30日苏州大学附属第一医院院内感染病例为研究对象,收集临床标本进行菌种分离、培养和鉴定,测定主要菌种对常见抗菌药物的敏感性。**结果** 累计分离出9 984株病原菌,其中革兰阳性菌2436株(占24.40%)、革兰阴性菌7421株(占74.33%)、真菌127株(占1.27%)。金黄色葡萄球菌(占9.27%)、屎肠球菌(占3.30%)和表皮葡萄球菌(占3.07%)为3种主要革兰阳性菌,肺炎克雷伯菌(占15.89%)、大肠埃希菌(占13.77%)、铜绿假单胞菌(占9.36%)为3种主要革兰阴性菌,白假丝酵母菌(占0.60%)、热带假丝酵母菌(占0.25%)、近平滑假丝酵母菌(占0.10%)为3种主要真菌。革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁均100.00%敏感,对青霉素G耐药率最高(89.02%);凝固酶阴性葡萄球菌对呋喃妥因(98.23%)、利奈唑胺(97.33%)和万古霉素敏感性(99.88%)较高,对青霉素G耐药率最高(94.28%);粪肠球菌对万古霉素、替考拉宁均100.00%敏感;屎肠球菌对利奈唑胺(99.38%)、万古霉素(97.88%)、替考拉宁敏感性(97.79%)较高,对青霉素G(97.03%)、环丙沙星(94.21%)、左旋氧氟沙星耐药率(94.17%)较高。革兰阴性菌中,大肠埃希菌对多黏菌素B 100.00%敏感,对氨苄西林耐药率最高(85.58%);肺炎克雷伯菌对阿米卡星敏感性最高(84.90%),对氨苄西林耐药率最高(86.92%);铜绿假单胞菌对美洛培南敏感性最高(96.76%),对头孢唑啉100.00%耐药;鲍曼不动杆菌对多黏菌素B敏感性最高(97.37%),对头孢唑啉耐药率最高(99.90%)。**结论** 院内感染致病菌以革兰阴性菌为主;革兰阳性菌对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁较敏感,革兰阴性菌对氨苄西林耐药率较高。

【关键词】 病原菌;耐药性;院内感染**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1673-5234(2025)03-0392-05

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Mar.;20(03):392-396.]

Distribution of 9 984 pathogenic isolates causing nosocomial infections and analysis of antimicrobial resistanceFAN Yinhu¹, ZHOU Jingli², ZHAO Bo¹ (1. Center for Clinical Laboratory, The First Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215000, China; 2. Department of Laboratory Medicine, Suzhou Municipal Hospital) *

【Abstract】 **Objective** To investigate the pathogenic isolates causing nosocomial infections and to test the susceptibility to common antimicrobial agents, so as to provide insights into development of the nosocomial infection prevention and control strategy. **Methods** Patients with nosocomial infections in The First Hospital of Soochow University from October 1, 2023 to September 30, 2024 were recruited. Clinical specimens were collected for pathogen isolation, culture and identification, and the susceptibility of major pathogenic isolates to common antimicrobial agents was tested. **Results**

A total of 9 984 pathogenic isolates were identified, including 2 436 Gram-positive bacterial isolates (24.40%), 7 421 Gram-negative bacterial isolates (74.33%) and 127 fungal isolates (1.27%). *Staphylococcus aureus* (9.27%), *Enterococcus faecium* (3.30%) and *S. epidermidis* (3.07%) were the three most common Gram-positive bacteria, and *Klebsiella pneumoniae* (15.89%), *Escherichia coli* (13.77%) and *Pseudomonas aeruginosa* (9.36%) were the three most common Gram-negative bacteria, while *Candida albicans* (0.60%), *C. tropicalis* (0.25%) and *C. parapsilosis* (0.10%) were the three most common fungi. Of major Gram-positive bacteria, *S. aureus* showed 100.00% susceptibility to linezolid, vancomycin and teicoplanin, and the highest resistance to penicillin G (89.02%), coagulase negative staphylococci showed a high susceptibility to nitrofurantoin (98.23%), linezolid (97.33%) and vancomycin (99.88%), and highest resistance to penicillin G (94.28%), *E. faecalis* showed a 100.00% susceptibility to vancomycin and teicoplanin, and *E. faecium* showed a high susceptibility to linezolid (99.38%), vancomycin (97.88%) and teicoplanin (97.79%), and high resistance to penicillin G (97.03%), ciprofloxacin (94.21%) and levofloxacin (94.17%). Among Gram-negative bacteria, *E. coli* showed a 100.00% susceptibility to polymyxin B, and the highest

* **【通信作者】** 赵波, E-mail: zhaoboshuaishuai@126.com**【作者简介】** 范寅华(1991-),男,江苏苏州人,本科,主管技师,主要从事感染免疫与分子生物学研究。E-mail: fyh865277twx@163.com

resistance to ampicillin (85.58%), *K. pneumoniae* showed the highest susceptibility to amikacin (84.90%) and the highest resistance to ampicillin (86.92%), *P. aeruginosa* showed the highest susceptibility to meropenem (96.76%) and 100.00% resistance to ceftazidime, and *Acinetobacter baumannii* showed the highest susceptibility to polymyxin B (97.37%) and the highest resistance to ceftazidime (99.90%). **Conclusion** Gram-negative bacteria are major pathogens causing nosocomial infections. Gram-positive bacteria are susceptible to linezolid, vancomycin and teicoplanin, and Gram-negative bacteria are resistant to ampicillin.

【Keywords】 pathogen; antimicrobial resistance; nosocomial infection

由于抗菌药物在人类、动物和农业等部门滥用或误用,引发耐药病原体出现和耐药基因传播,从而导致抗菌药物耐药性发生^[1]。抗菌药物耐药性对人类和动物健康都造成了极大危害,可导致患者并发症增加和死亡率上升,被视为21世纪全球最重要的卫生健康问题之一^[2]。2021年,全球共有114万人直接死于抗细菌药物耐药性,471万例死亡病例与抗细菌药物耐药性有关;1990-2021年,全球5岁以下儿童死于抗菌药物耐药性人数增长了超过50%、70岁以上人群死于抗菌药物耐药性人数增长了超过80%;预计到2050年,全球共有191万人直接死于抗细菌药物耐药性,822万例死亡病例与抗细菌药物耐药性有关^[3]。除造成极大人群疾病负担外,世界银行预测抗菌药物耐药性可增加2050年医疗负担1万亿美元、2030年国内生产总值损伤1万~3.4万亿美元^[4]。鉴于抗菌药物耐药性的巨大危害性,其被认为是21世纪人类面临的沉默的大流行病^[5]。

院内感染是临床实践中最常见的不良反应之一,可引发患者住院时间延长、长期伤残、耐药性蔓延、医疗负担增加、不必要死亡等不良结局^[6]。WHO报道,15%的住院病例可发生院内感染,发达国家和发展中国家院内感染总体发生率分别为7%和10%^[7]。对1995-2008年发展中国家发表的院内感染文献进行荟萃分析,发现发展中国家院内感染患病率为15.5/100例病例,远超美国和欧洲国家;院内感染发生率以成人重症监护室最高、以切口感染为主,革兰阴性菌为分离的最主要菌株^[8]。控制院内感染的前提在于对病原菌种类及其耐药性的了解^[7]。本研究对2023年10月至2024年9月自苏州大学附属第一医院院内感染病例分离的9984株病原菌及其药敏结果进行回顾性分析,从而为制定院内感染防控措施提供参考依据。

材料与方法

1 资料来源

以2023年10月1日至2024年9月30日苏州大学附属第一医院院内感染病例为研究对象,收集病例痰液、肺泡灌洗液、血液、尿液、胸水、腹水等临床样本中分离的病原菌及其药敏结果进行回顾性分析。

2 主要仪器与试剂

VITEK MS全自动微生物质谱检测系统、VITEK2-COMPACT60全自动微生物鉴定及药敏分析系统、BACT ALERT VIRTUO全自动血培养仪器购自法国生物梅里埃公司;VITEK2-COMPACT60全自动微生物鉴定及药敏分析系统配套的GP67卡、GN13卡、N335卡购自法国生物梅里埃公司,药敏纸片氨苄西林、头孢呋辛、头孢他啶、头孢噻肟、头孢吡肟、氨曲南、头孢西丁、哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦、亚胺培南、美罗培南、阿米卡星、庆大霉素、左氧氟沙星、环丙沙星、复方新诺明、米诺环素购自英国OXIOD公司;质控菌株金黄色葡萄球菌ATCC29213、大肠埃希菌ATCC25922、铜绿假单胞菌ATCC27853购自国家卫健委临床检验中心。

3 菌种鉴定及药敏测定

微生物室接收临床样本后,严格按照《全国临床检验操作规程》(第4版)进行病原学检验,血培养标本置于BACT ALERT VIRTUO血培养仪器上,待仪器培养阳性报警后,取出血培养瓶,将阳性培养液取出接种至相应的分离培养基;痰液、尿液、肺泡灌洗液、胸腹水等其他样本按照操作规程接种至相应的分离培养基,培养24~48h后,观察培养基上细菌生长,挑取可疑菌落采用VITEK MS质谱仪鉴定。药物敏感性试验根据细菌鉴定结果选择相应的药敏卡进行,药敏卡不适用的细菌以K-B纸片法进行药敏试验,药敏结果参照美国临床实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) M100-S33标准进行判断。

4 统计分析

全部数据录入WPS Office软件进行描述性分析。

结果

1 致病菌分布

累计分离出9984株病原菌,其中革兰阳性菌2436株(占24.40%)、革兰阴性菌7421株(占74.33%)、真菌127株(占1.27%)。革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌(926株,占9.27%)、屎肠球菌(329株,占3.30%)和表皮葡萄球菌(307株,占3.07%)数量位居前三位;革兰阴性菌中,肺炎克雷伯菌(1586株,占15.89%)、大肠埃希菌(1375株,占13.77%)、

铜绿假单胞菌(935株,占9.36%)数量位居前三位;真菌中,白假丝酵母菌(60株,占0.60%)、热带假丝酵母菌(25株,占0.25%)、近平滑假丝酵母菌(10株,占0.10%)数量位居前三位(表1)。

2 细菌耐药性

革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁均100.00%敏感,对青霉素G耐药率最高(89.02%);凝固酶阴性葡萄球菌对呋喃妥因(98.23%)、利奈唑胺(97.33%)和万古霉素敏感性(99.88%)较高,对青霉素G耐药率最高(94.28%);粪肠球菌对万古霉素、替考拉宁均100.00%敏感;屎肠球菌对利奈唑胺(99.38%)、万古霉素(97.88%)、替考拉宁敏感性(97.79%)较高,对青霉素G(97.03%)、环丙沙星(94.21%)、左旋氧氟沙星耐药率(94.17%)较高(表2)。革兰阴性菌中,大肠埃希菌对多黏菌素B 100.00%敏感,对氨苄西林耐药率最高(85.58%);肺炎克雷伯菌对阿米卡星敏感性最高(84.90%),对氨苄西林耐药率最高(86.92%);铜绿假单胞菌对美洛培南敏感性最高(96.76%),对头孢唑啉100.00%耐药;鲍曼不动杆菌对多黏菌素B敏感性最高(97.37%),对头孢唑啉耐药率最高(99.90%)(表3)。

表1 主要致病菌种类及构成比
Table 1 Major pathogen species and their constituent ratios

病原菌种类	病原菌菌株数	构成比(%)	
金黄色葡萄球菌	926	9.27	
屎肠球菌	329	3.30	
表皮葡萄球菌	307	3.07	
粪肠球菌	198	1.98	
革兰阳性菌	人葡萄球菌	194	1.94
溶血葡萄球菌	123	1.23	
头葡萄球菌	83	0.83	
无乳链球菌	79	0.79	
缓症链球菌	36	0.36	
纹带棒杆菌	30	0.30	
肺炎克雷伯菌	1586	15.89	
大肠埃希菌	1375	13.77	
铜绿假单胞菌	935	9.36	
鲍曼不动杆菌	924	9.25	
革兰阴性菌	伯克霍尔德菌	456	4.57
嗜麦芽窄食单胞菌	414	4.15	
阴沟杆菌	369	3.70	
奇异变形杆菌	198	1.98	
产气肠杆菌	125	1.25	
粘质沙雷氏菌	117	1.17	
白假丝酵母菌	60	0.60	
真菌	热带假丝酵母菌	25	0.25
近平滑假丝酵母菌	10	0.10	
光滑假丝酵母菌	9	0.09	

表2 主要革兰阳性菌对常见抗菌药物的敏感性
Table 2 Susceptibility of major Gram-positive bacteria to common antimicrobial agents

抗菌药物	金黄色葡萄球菌			凝固酶阴性葡萄球菌			粪肠球菌			屎肠球菌		
	耐药率(%)	中介率(%)	敏感率(%)	耐药率(%)	中介率(%)	敏感率(%)	耐药率(%)	中介率(%)	敏感率(%)	耐药率(%)	中介率(%)	敏感率(%)
青霉素G	89.02	0.00	10.98	94.28	0.00	5.72	4.03	0.00	95.97	97.03	0.00	2.97
苯唑西林	47.68	0.00	52.32	83.08	0.00	16.92	—	—	—	—	—	—
庆大霉素	8.89	2.31	88.80	15.13	7.21	77.66	—	—	—	—	—	—
环丙沙星	26.31	3.41	70.28	61.11	6.61	32.28	40.90	1.00	58.10	94.21	1.21	4.58
左旋氧氟沙星	15.63	10.71	73.66	37.26	27.88	34.86	39.87	1.01	59.12	94.17	1.23	4.60
莫西沙星	21.56	4.72	73.72	42.01	25.64	32.33	—	—	—	—	—	—
复方新诺明	6.23	0.00	93.77	33.35	0.02	66.63	—	—	—	—	—	—
克林霉素	52.61	0.33	47.06	51.78	1.19	47.13	—	—	—	—	—	—
呋喃妥因	0.32	0.13	99.55	0.51	1.26	98.23	0.48	1.48	98.04	52.55	19.78	27.67
利奈唑胺	0.00	0.00	100.00	2.66	0.01	97.33	7.57	6.14	86.29	0.62	0.00	99.38
万古霉素	0.00	0.00	100.00	0.11	0.01	99.88	0.00	0.00	100.00	2.12	0.00	97.88
替考拉宁	0.00	0.00	100.00	—	—	—	0.00	0.00	100.00	2.21	0.00	97.79
四环素	20.38	0.11	79.51	19.66	0.68	79.66	75.34	0.00	24.66	47.32	0.61	52.07

讨论

对2015-2017年美国国家医疗安全网记录分析显示,大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌和克雷伯菌为成人院内感染病例分离的3种最常见的病原体^[9]。2011-2014年,全部院内感染病例分离的病原体以大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、克雷伯菌和凝固酶阴性葡萄球菌最为常见^[10]。对2016年陆军军医大学第一附属医院住院病例分离的15249株病原菌分析发现,革兰阴性菌、革兰阳性菌和真菌分别占63.89%、27.46%和

8.65%,其中大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌为分离的主要革兰阴性菌,金黄色葡萄球菌为分离的主要革兰阳性菌^[11]。黄亚辉等^[12]对2014年郑州大学第一附属医院院内感染病例分离的病原菌进行回顾性分析,发现革兰阴性菌、革兰阳性菌和真菌分别占70.47%、20.14%和9.39%,其中革兰阴性菌以鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌为主,革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌、屎肠球菌为主,真菌以白色假丝酵母菌和热带假丝酵母菌为主。邹晓艳等^[13]对2012-2013年宜昌市夷陵医院送检的院内感

表 3 主要革兰阴性菌对常见抗菌药物的敏感性
Table 3 Susceptibility of major Gram-negative bacteria to common antimicrobial agents

抗菌药物	大肠埃希菌			肺炎克雷伯菌			铜绿假单胞菌			鲍曼不动杆菌		
	耐药率 (%)	中介率 (%)	敏感率 (%)	耐药率 (%)	中介率 (%)	敏感率 (%)	耐药率 (%)	中介率 (%)	敏感率 (%)	耐药率 (%)	中介率 (%)	敏感率 (%)
氨苄西林	85.58	1.21	13.21	86.92	12.17	0.91	99.24	0.44	0.32	76.90	22.38	0.72
哌拉西林	83.04	1.92	15.04	42.73	12.73	44.54	21.63	14.29	64.08	74.58	0.52	24.90
阿莫西林/克拉维酸	13.56	18.78	67.66	27.82	8.12	64.06	98.62	0.48	0.90	74.81	1.31	23.88
头孢哌酮/舒巴坦	8.33	13.80	77.87	25.42	6.61	67.97	16.62	16.94	66.44	68.12	5.52	26.36
氨苄西林/舒巴坦	47.40	23.50	29.10	41.33	4.53	54.14	98.43	0.83	0.74	72.63	1.46	25.91
替卡西林/克拉维酸	15.46	12.82	71.72	29.82	5.64	64.54	36.81	27.62	35.57	74.43	0.53	25.04
哌拉西林/他唑巴坦	8.03	5.62	86.35	25.43	4.54	70.03	19.94	11.43	68.63	74.92	0.23	24.85
头孢唑啉	65.81	0.01	34.18	41.44	0.23	58.33	100.00	0.00	0.00	99.90	0.00	0.10
头孢呋辛	61.62	3.93	34.45	42.04	2.04	55.92	99.41	0.31	0.28	91.02	8.56	0.42
头孢他啶	26.02	1.44	72.54	29.31	2.31	68.38	16.02	10.32	73.66	74.42	0.51	25.07
头孢曲松	59.83	0.12	40.05	38.42	0.09	61.49	99.02	0.61	0.37	74.72	17.02	8.26
头孢噻肟	59.47	1.31	39.22	38.51	1.17	60.32	12.21	6.56	81.23	74.71	3.43	21.86
头孢吡肟	18.06	8.42	73.52	25.42	2.78	71.80	24.72	0.17	75.11	74.22	0.23	25.55
亚胺培南	2.37	0.08	97.55	19.46	0.52	80.02	20.89	5.89	73.22	74.51	0.03	25.46
美洛培南	2.74	0.13	97.13	19.89	0.63	79.48	2.12	1.12	96.76	74.63	0.32	25.05
阿米卡星	2.81	0.90	96.29	14.87	0.23	84.90	4.13	3.50	92.37	56.81	1.73	41.46
庆大霉素	37.33	1.22	61.45	24.61	1.81	73.58	3.42	0.70	95.88	62.23	1.72	36.05
妥布霉素	16.41	23.60	59.99	20.90	7.52	71.58	9.89	5.30	84.81	57.61	1.23	41.16
环丙沙星	62.31	1.72	35.97	29.02	2.13	68.85	14.33	9.71	75.96	74.91	0.52	24.57
左旋氧氟沙星	61.22	3.32	35.48	27.53	3.23	69.24	47.81	27.12	25.07	70.92	3.91	25.17
莫西沙星	73.03	5.62	21.35	46.17	0.57	53.26	94.93	0.03	5.04	74.92	0.22	24.86
复方新诺明	53.12	0.03	46.85	30.23	0.04	69.73	0.04	5.17	94.75	53.53	0.03	46.44
多黏菌素 B	0.00	0.00	100.00	13.03	2.19	84.78	99.20	0.43	0.37	1.80	0.83	97.37
呋喃妥因	1.28	5.18	93.54	37.44	47.38	15.18	—	—	—	—	—	—
四环素	58.57	0.89	40.54	38.67	3.00	58.33	—	—	—	—	—	—

染病例临床样本进行培养鉴定,发现革兰阴性菌和革兰阳性菌分别占 57.80%和 42.20%,其中革兰阴性菌以大肠埃希菌、卡他莫拉菌为主,革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌为主。本研究对 2023 年 10 月 1 日至 2024 年 9 月 30 日苏州大学附属第一医院院内感染病例分离的 9 984 株病原菌进行回顾性分析,发现革兰阳性菌、革兰阴性菌和真菌分别占 24.40%、74.33%、1.27%,其中金黄色葡萄球菌为主要革兰阳性菌中,肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌为主要革兰阴性菌中,与既往国内外报道结果一致^[9-13]。

叶可可等^[14]自珠海市 8 家医院发生院内感染病例分离的 732 株病原菌进行药敏测定,发现金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌对万古霉素和替考拉宁 100.00%敏感,屎肠球菌和粪肠球菌对替考拉宁 100.00%敏感;大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦敏感性>93.00%,对美罗培南、亚胺培南敏感性>97.00%;铜绿假单胞菌对哌拉西林/他唑巴坦敏感性>90.00%;而鲍曼不动杆菌对测试的常见抗菌药物耐药率普遍较高。刘智勇等^[11]对陆军军医大学第一附属医院住院病例分离的 15 249 株病原菌进行药敏测定,发现金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌均对青霉素 G 耐药率最高(分别为

94.3%和 95.0%),对利奈唑胺和万古霉素敏感性均为 100.00%;大肠埃希菌对氨苄西林耐药率最高(85.32%)、对替加环素敏感性最高(98.51%),肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高(97.71%)、对阿米卡星敏感性最高(93.13%),鲍曼不动杆菌对头孢唑啉、阿莫西林/克拉维酸、头孢西丁、呋喃妥因、头孢替坦耐药率均为 100.00%;铜绿假单胞菌对头孢唑啉 100.00%耐药,对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、头孢曲松、呋喃妥因、头孢替坦耐药率均>99.00%。彭国梁等^[15]对 2016-2018 年英德市人民医院 1 650 例院内感染病例分离的 1 042 株病原菌进行药敏测定,大肠埃希菌对亚胺培南 100.00%敏感,肺炎克雷伯菌对美罗培南、亚胺培南 100.00%敏感,阴沟肠杆菌对美罗培南、亚胺培南 100.00%敏感,鲍曼不动杆菌氨苄西林、头孢唑啉、头孢呋辛耐药率均>95.00%,铜绿假单胞菌对庆大霉素 100.00%耐药,屎肠球菌对万古霉素、利奈唑胺 100.00%敏感;粪肠球菌对青霉素、庆大霉素 100.00%耐药,对万古霉素 100.00%敏感;金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对万古霉素、左氧氟沙星、利奈唑胺 100%敏感。于敏丽等^[16]对 2017 年 5 月至 2018 年 5 月盘锦市辽油宝石花医院 108 例住院病例分离的 75 株病原菌进行药敏测定,发现大肠埃希菌、铜绿假

单胞菌和肺炎克雷伯菌对亚胺培南 100.00%敏感,铜绿假单胞菌对头孢曲松 100.00%耐药;金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁 100.00%敏感,金黄色葡萄球菌对青霉素 100.00%耐药。本研究对院内感染病例分离的 9 984 株病原菌进行药敏测定,发现金黄色葡萄球菌对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁均 100.00%敏感;凝固酶阴性葡萄球菌对呋喃妥因、利奈唑胺和万古霉素敏感性均 > 97.00%,对青霉素 G 耐药率最高(94.28%);粪肠球菌对万古霉素、替考拉宁均 100.00%敏感;尿肠球菌对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁敏感性均 > 97.00%较高,对青霉素 G 耐药率最高(97.03%);大肠埃希菌对多黏菌素 B 100.00%敏感,铜绿假单胞菌对头孢唑啉 100.00%耐药,鲍曼不动杆菌对头孢唑啉耐药率最高(99.90%),与结果与既往报道类似^[14-16]。

本研究结果表明,院内感染致病菌以革兰阴性菌为主;革兰阳性菌对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁较敏感,革兰阴性菌对氨苄西林耐药率较高。应建立敏感有效的监测体系、加强抗菌药物使用和耐药性监测、采取 One Health 理念,从而降低院内感染发生率。

【参考文献】

[1] Ferrara F, Castagna T, Pantolini B, et al. The challenge of antimicrobial resistance (AMR): current status and future prospects[J]. Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol, 2024, 397(12):9603-9615.

[2] Duffey M, Shafer RW, Timm J, et al. Combating antimicrobial resistance in malaria, HIV and tuberculosis[J]. Nat Rev Drug Discov, 2024, 23(6):461-479.

[3] GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990-2021: a systematic analysis with forecasts to 2050[J]. Lancet, 2024, 404(10459):

[14] Pham T, Ziora ZM, Blaskovich M. Quinolone antibiotics[J]. Medchemcomm, 2019, 10(10):1719-1739.

[15] 李涛,牛有红,叶新山. 抗菌肽的非肽或小分子模拟物研究进展[J]. 中国药物化学杂志, 2020, 30(3):159-181.

[16] 陈灵珊,洪苑秀,贺石生,等. 聚(ε-己内酯)-多肽共聚物胶束增强抗生素的抗菌活性(英文)[J]. 物理化学学报, 2021, 37(10): 88-96.

[17] 张志宏,钟佑宏,王鹏. 噬菌体疗法的研究现状[J]. 中国热带医学, 2021, 21(7):698-703.

[18] 李耿,刘晓志,高健. 新型抗生素的研发进展[J]. 中国抗生素杂志, 2018, 43(12):1463-1468.

[19] 斯日古楞,刘欢欢,乌日汗,等. 新型抗菌药物及其治疗方式的研究进展[J]. 医药专论, 2022, 43(9):1078-1086.

[20] Moravej H, Moravej Z, Yazdanparast M, et al. Antimicrobial peptides: Features, action, and their resistance mechanisms in bacteria[J]. Microb Drug Resist, 2018, 24(6):747-767.

[21] Browne K, Chakraborty S, Chen R, et al. A new era of

1199-1226.

[4] Nature. Antimicrobial resistance: a silent pandemic[J]. Nat Commun, 2024, 15(1):6198.

[5] Zhu YG. A new technique to ATTACK the silent pandemic of antimicrobial resistance[J]. mLife. 2023, 2(2):121-122.

[6] Chen J, Ma B, Yan H. Health care-associated respiratory infection surveillance among Chinese children with cerebral palsy[J]. Am J Infect Control. 2014;42(7):787-790.

[7] Khan HA, Baig FK, Mehboob R. Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance[J]. Asian Pac J Trop Biomed, 2017, 7(5):478-482.

[8] Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis [J]. Lancet, 2011, 377(9761):228-241.

[9] Weiner-Lastinger LM, Abner S, Edwards JR, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with adult healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015-2017[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2020, 41(1):1-18.

[10] Weiner LM, Webb AK, Limbago B, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2016, 37(11): 1288-1301.

[11] 刘智勇,袁娟,杨媚,等. 15249 株院内感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(23):3252-3256.

[12] 黄亚辉,周璐,王建辉,等. 2014 年院内感染病原菌分布及耐药现状[J]. 河南医学研究, 2016, 25(6):961-965.

[13] 邹晓艳,杨德远,孔昌盛,等. 4690 株医院感染病原菌分布特征调查[J]. 实验与检验医学, 2015, 33(3):376-378, 380.

[14] 叶可可,王玉娟,王涵,等. 珠海地区院内感染病原菌变化趋势及其耐药性分析[J]. 现代医院, 2019, 19(4):596-599, 604.

[15] 彭国梁,罗君玲,朱亚容. 2016~2018 年某基层三级综合医院院内感染病原菌分布及耐药率分析[J]. 北方药学, 2020, 17(1): 181-182.

[16] 于敏丽,贾秀云. 院内细菌感染菌种分布及耐药性分析[J]. 航空航天医学杂志, 2020, 31(9):1087-1089.

【收稿日期】 2024-10-11 【修回日期】 2025-01-05

(上接 400 页)

antibiotics; The clinical potential of antimicrobial peptides[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(19):7047.

[22] Imai Y, Meyer KJ, Iinishi A, et al. A new antibiotic selectively kills Gram-negative pathogens[J]. Nature, 2019, 576(7787): 459-464.

[23] Sarma P, Mahendiratta S, Prakash A, et al. Specifically targeted antimicrobial peptides: A new and promising avenue in selective antimicrobial therapy[J]. Indian J Pharmacol, 2018, 50(1):1-3.

[24] Khan ST, Musarrat J, Al-Khedhairi AA. Countering drug resistance, infectious diseases, and sepsis using metal and metal oxides nanoparticles: Current status[J]. Coll Surf B Bioint, 2022, 146(1):70-83.

[25] Abo-Zeid Y, Williams GR. The potential anti-infective applications of metal oxide nanoparticles: A systematic review [J]. Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol, 2020, 12(2):e1592.

【收稿日期】 2024-10-28 【修回日期】 2025-01-17