

DOI:10.13350/j.cjpb.221017

• 临床研究 •

2020-2021年医院感染病原菌分布及耐药性分析

张永州,吕维玲,寇洁健,安继红*

(河南大学淮河医院,河南开封 475000)

【摘要】 目的 分析本院2020年1月至2021年12月分离出的病原菌分布及耐药情况,为合理用药提供依据。方法 收集本院标本采集和分离菌株的数据并进行分析。药敏试验采用K-B纸片扩散法。结果 本次研究中共分离病原菌6749株,其中大肠埃希菌1420株(21.04%)、肺炎克雷伯菌亚种1121株(16.61%)、铜绿假单胞菌982株(14.55%)、金黄色葡萄球菌631株(9.35%)、鲍曼不动杆菌557株(8.25%)、尿肠球菌273株(4.05%)、嗜麦芽窄食单胞菌215株(3.19%)、粪肠球菌165株(2.44%)、阴沟肠杆菌阴沟亚种159株(2.36%)、奇异变形杆菌93株(1.38%)、肺炎链球菌87株(1.29%)、表皮葡萄球菌83株(1.23%)、星座链球菌星座亚种80株(1.19%)、溶血葡萄球菌53株(0.79%)、人葡萄球菌50株(0.74%)、无乳链球菌47株(0.70%)和其他病原菌733株(10.86%)。其中产ESBLs大肠埃希菌845株(59.51%),产ESBLs肺炎克雷伯菌亚种288株(25.69%)。标本以痰液(3003份,44.50%)为主,其次是尿液(1015份,15.04%)、血液(824份,12.21%)。大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦、头孢替坦、美洛培南、亚胺培南、厄他培南、阿米卡星、替加环素和呋喃妥因耐药率小于10%,而对氨苄西林和哌拉西林耐药率超过80%。结论 2021年产ESBLs大肠埃希菌数低于2020年,产ESBLs肺炎克雷伯菌数高于2020年,鲍曼不动杆菌对临床常用抗生素的耐药性严重。

【关键词】 病原菌;分布;耐药性

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2022)10-1192-07

[Journal of Pathogen Biology. 2022 Oct.;17(10):1192-1198.]

Investigation on the distribution and drug resistance of pathogenic bacteria in a hospital in Henan from 2020 to 2021

ZHANG Yong-zhou, LV Wei-ling, KOU Jie-jian, AN Ji-hong (Huaihe Hospital of Henan University, Kaifeng, Henan 475000, China)*

【Abstract】 **Objective** The distribution and drug resistance of pathogenic bacteria isolated were analyzed in our hospital from January 2020 to December 2021, so as to provide a basis for rational drug use. **Methods** The data of specimen collection and strain isolation in our hospital were analyzed. K-B paper diffusion method was used for drug sensitivity test. **Results** A total of 6749 pathogenic bacteria were isolated in this study, including 1420 strains of *Escherichia coli* (21.04%), 1121 strains of *Klebsiella pneumoniae* subspecies (16.61%), 982 strains of *Pseudomonas aeruginosa* (14.55%), 631 strains of *Staphylococcus aureus* (9.35%), 557 strains of *Acinetobacter baumannii* (8.25%), 273 strains of *Enterococcus urinalis* (4.05%), 215 strains of *Stenotrophomonas maltophilia* (3.19%), 165 strains of *Enterococcus faecalis* (2.44%), 159 strains of *Enterobacter cloacae* subspecies (2.36%), 93 strains of *Proteus mirabilis* (1.38%), 87 strains of *S. pneumoniae* (1.29%), 83 strains of *S. epidermidis* (1.23%), 80 strain of *Streptococcus constellation* subspecies (1.19%), 53 strains of *S. haemolyticus* (0.79%), 50 strains of *S. hominis* (0.74%), 47 strains of *S. lactis* (0.70%) and 733 strains (10.86%) of other pathogenic bacteria. Among them, 845 strains of ESBLs producing *E. coli* (59.51%) and 288 strains of ESBLs producing *K. pneumoniae* subspecies (25.69%). Sputum (3003, 44.50%) was the main sample, followed by urine (1015, 15.04%) and blood (824, 12.21%). The resistance rate of *E. coli* to piperacillin/tazobactam, cefotetan, meropenem, imipenem, ertapenem, amikacin, tegacyclin and furantoin was less than 10%, while the resistance rate to ampicillin and piperacillin was more than 80%. **Conclusion** The annual production of ESBLs *E. coli* in 2021 was lower than that in 2020, and the detection rate of ESBLs producing *K. pneumoniae* in 2020 was higher than that in 2020. *A. baumannii* has serious resistance to commonly used antibiotics in clinic.

【Key words】 pathogenic bacteria; distribution; drug resistance

* **【通讯作者】** 安继红, E-mail: 13838576220@163.com

【作者简介】 张永州(1978-),男,河南开封人,医学硕士,副主任药师。研究方向:药学。E-mail: hoax7454@21cn.com

随着侵袭抗菌药物的广泛使用,近年来病原菌的分布和耐药谱不断发生变化。不同时期、不同地区的病原菌分布和耐药情况差异较大。全国细菌耐药监测网2014-2019年细菌耐药性监测报告显示,革兰阳性菌占28.5%~29.7%,革兰阴性菌占70.3%~71.5%。其中2014年革兰阳性菌占28.5%,2019年占29.6%。2014年革兰阴性菌占71.5%,2019年占70.4%,革兰阳性菌占比呈缓慢上升趋势,而革兰阳性菌中表皮葡萄球菌和粪肠球菌呈下降趋势。2014年耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率分别为36.0%,耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)检出率分别为79.8%,2019年为30.2%和75.4%;2014-2019年金黄色葡萄球菌及凝固酶阴性葡萄球菌对阿米卡星、庆大霉素、利福平、左氧氟沙星、克林霉素的耐药率均呈现逐年下降趋势^[1]。郭普等^[2]对蚌埠医学院第一附属医院细菌耐药性监测显示,2017年革兰阳性菌占27.8%,革兰阴性菌占72.2%;2020年革兰阳性菌占26.6%,革兰阴性菌占73.4%^[3]。郭普等^[3]研究中2017年大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌中产超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)菌株占比分别为66.0%和22.7%,2020年则各占63.1%和31.2%;2017年金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌中MRSA和MRCNS的检出率分别为54.7%和77.4%,2020年为43.1%和66.2%。2014-2019年全国二级医院革兰阳性菌中肺炎链球菌检出率高于粪肠球菌,而全国三级医院肺炎链球菌检出率低于粪肠球菌^[4]。不同时期、不同地区和不同等级医院的病原菌检出存在一定差异性。细菌耐药性监测对研究临床主要致病菌分布以及对临床常用药物敏感性以及其耐药性变迁有着重要意义,也可以使医师及时了解本地区主要致病菌分布及耐药情况,并为制定治疗细菌引起的感染的策略提供依据,同时合理用药有助于降低细菌的耐药性。本研究对本院2020-2021年感染病原菌类型及耐药情况进行了分析,结果报告如下。

材料与方 法

1 材 料

1.1 研究对象 收集本院2020年1月~2021年12月临床分离6749株病原菌,并剔除重复菌株。

1.2 仪器与试剂 ATB-Expression微生物鉴定/药敏分析仪,法国梅里埃。MH琼脂平板、哥伦比亚血琼脂平板,英国OXOID公司;药敏纸片,北京天坛药物生物技术开发公司。

2 方 法

2.1 标本采集及鉴定 标本来源痰液、尿液、血液、分泌物和胆汁等,采集方法依据《全国临床检验操作规

程》。标本分别接种于MH琼脂平板、哥伦比亚血琼脂平板,并进行革兰染色。菌株鉴定ATB-Expression微生物鉴定/药敏分析仪。

2.2 产ESBLs菌株鉴定 采用K-B纸片扩散法对分离并鉴定为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌亚种进行产ESBLs菌株的初筛和表型确证试验,方法及判读依据CLSI 2021中的相关内容。

2.3 药敏试验 采用K-B纸片扩散法测定菌株对抗生素耐药性,判读标准CLSI 2021。替加环素药敏结果判读依据美国FDA文件中相关标准。

结 果

1 病原菌种类构成

2020年本院从各类标本中共分离出3568株病原菌。菌株数前15位病原菌分别为大肠埃希菌725株(20.32%)、肺炎克雷伯菌肺炎亚种625株(17.52%)、铜绿假单胞菌545株(15.27%)、金黄色葡萄球菌330株(9.25%)、鲍曼不动杆菌296株(8.30%)、屎肠球菌139株(3.90%)、嗜麦芽窄食单胞菌122株(3.42%)、粪肠球菌89株(2.49%)、阴沟肠杆菌阴沟亚种84株(2.35%)、奇异变形杆菌48株(1.35%)、表皮葡萄球菌43株(1.21%)、肺炎链球菌38株(1.07%)、星座链球菌星座亚种33株(0.92%)、人葡萄球菌28株(0.78%)、溶血葡萄球菌25株(0.70%)。2021年共分离3181株病原菌。菌株数前15位病原菌分别为大肠埃希菌695株(21.85%)、肺炎克雷伯菌肺炎亚种496株(15.59%)、铜绿假单胞菌437株(13.74%)、金黄色葡萄球菌301株(9.46%)、鲍曼不动杆菌261株(8.20%)、屎肠球菌134株(4.21%)、嗜麦芽窄食单胞菌93株(2.92%)、粪肠球菌76株(2.39%)、阴沟肠杆菌阴沟亚种75株(2.36%)、肺炎链球菌49株(1.54%)、星座链球菌星座亚种47株(1.48%)、奇异变形杆菌45株(1.41%)、溶血葡萄球菌28株(0.88%)。2021年肺炎链球菌、星座链球菌星座亚种、溶血葡萄球菌和无乳链球菌构成比较2020年上升,同时排名上升,人葡萄球菌则2021年构成比较2020年降低,排名由14位降至16位。

2 标本来源

2020年病原菌来源:痰液标本1723份(48.29%)、尿液标本581份(16.28%)、血液标本396份(11.10%)、分泌物标本259份(7.26%)、排泄物标本147份(4.12%)、胆汁标本139份(3.90%)、其他标本323份(9.05%)。2021年病原菌来源:痰液标本1280份(40.24%)、尿液标本434份(13.64%)、血液标本428份(13.45%)、分泌物标本222份(6.98%)、排泄物标本136份(4.28%)、胆汁标本131份

(4.12%)、其他标本 550 份(17.29%)。肺炎克雷伯菌亚种、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、金黄色葡萄球菌和嗜麦芽窄食单胞菌主要分布在痰液标本中,大肠埃

希菌、尿肠球菌、粪肠球菌主要分布在尿液标本中,分泌物标本中金黄色葡萄球菌占比最高(表 1)。

表 1 2020-2021 年不同标本病原菌检出情况
Table 1 detection of pathogenic bacteria in different samples from 2020 to 2021

病原菌 Pathogenic bacteria	痰液 (sp)		尿液 (ur)		血液 (bl)		分泌物 (se)		排泄物 (dr)		胆汁 (bi)		其他标本 (other)		总计 Total	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
革兰阳性菌																
金黄色葡萄球菌	129	100	6	4	38	38	82	63	16	10	1	1	58	85	330	301
尿肠球菌	5	4	62	45	23	18	2	7	6	9	32	26	9	25	139	134
粪肠球菌	0	0	48	34	19	7	7	7	3	4	7	9	5	15	89	76
表皮葡萄球菌	1	0	4	0	15	23	5	0	1	1	1	1	16	15	43	40
肺炎链球菌	32	39	0	0	4	4	0	1	0	1	0	0	2	4	38	49
星座链球菌星座亚种	4	2	1	0	2	8	2	4	6	2	0	0	18	31	33	47
人葡萄球菌	0	0	0	0	19	16	1	0	1	0	0	0	7	6	28	22
溶血葡萄球菌	6	5	1	0	6	6	3	8	2	4	0	0	7	5	25	28
无乳链球菌	1	2	15	14	1	2	3	5	0	0	0	0	2	2	22	25
革兰阴性菌																
大肠埃希菌	123	96	283	212	137	163	56	39	55	55	49	52	22	78	725	695
肺炎克雷伯菌肺炎亚种	442	310	48	32	52	42	17	20	14	19	13	8	39	65	625	496
铜绿假单胞菌	428	335	24	15	16	10	22	13	8	8	1	2	46	54	545	437
鲍曼不动杆菌	259	194	8	5	2	8	4	7	4	0	2	1	17	46	296	261
嗜麦芽窄食单胞菌	103	65	2	1	5	7	3	2	1	2	2	4	6	12	122	93
阴沟肠杆菌阴沟亚种	43	27	11	9	7	12	12	13	3	4	5	0	3	10	84	75
奇异变形杆菌	8	7	23	15	2	5	11	10	1	0	0	1	3	7	48	45
其他	139	94	45	48	48	59	29	23	26	17	26	26	63	90	376	357
合计 Total	1723	1280	581	434	396	428	259	222	147	136	139	131	323	550	3568	3181

3 主要革兰阴性菌耐药情况

2020 年分离出大肠埃希菌 725 株,其中产超广谱 β-内酰胺酶(ESBLs)大肠埃希菌 413 株(56.97%);2021 年分离出大肠埃希菌 695 株,其中产 ESBLs 大肠埃希菌 432 株(62.16%)。本次调查研究中大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦、头孢替坦、美洛培南、亚胺培南、厄他培南、阿米卡星、替加环素和呋喃妥因耐药率小于 10%,而对氨苄西林和哌拉西林耐药率超过 80%(表 2)。2020 年分离出肺炎克雷伯菌亚种 625 株,其中产 ESBLs 株 179 株(28.64%);2021 年分离出肺炎克雷伯菌亚种 496 株,其中产 ESBLs 株 109 株(21.98%)。肺炎克雷伯菌亚种对粘菌素耐药率低于 10%,对氨苄西林、哌拉西林、莫西沙星、四环素、头孢唑啉、头孢呋辛和头孢噻肟耐药率较高(表 3)。2020 和 2021 年分别分离出铜绿假单胞菌 545 株和 437 株。铜绿假单胞菌对妥布霉素、阿米卡星、粘菌素和多粘菌素 B 耐药率低于 10%,对阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、复方新诺明、氯霉素、四环素、头孢噻肟和头孢唑啉完全耐药(表 4)。鲍曼不动杆菌对阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林和氯霉素完全耐药,对替加环素、粘菌素和多粘菌素 B 耐药率低(表 5)。

4 主要革兰阳性菌耐药情况

2020 年和 2021 年分别分离出金黄色葡萄球菌 330 株和 301 株。金黄色葡萄球菌未对利奈唑胺、万古霉素、替加环素和替考拉宁产生耐药性,对阿奇霉素、青霉素 G、氨苄西林和红霉素具有较高的耐药性(表 6)。尿肠球菌未对万古霉素和替加环素产生耐药性,对利奈唑胺、替考拉宁耐药程度低,对红霉素和利福平耐药程度较高(表 7)。

讨论

病原菌耐药性监测对于研究临床常见病原菌的构成变化,对抗生素的耐药性变迁,有着重要意义。同时,这也为抗生素的合理使用提供依据。本院 2021 年分离出 3 181 株病原菌,较 2020 年分离出 3 568 株病原菌有所降低。2 年间主要病原菌的构成基本稳定,大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌肺炎亚种、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、鲍曼不动杆菌、尿肠球菌、嗜麦芽窄食单胞菌和粪肠球菌分别占 20.32%~21.85%、15.59%~17.52%、13.74%~15.27%、9.25%~9.46%、8.20%~8.30%、3.90%~4.21%、2.92%~3.42%和 2.39%~2.49%。主要标本来源于痰液(40.24%~48.29%)、尿液(13.64%~16.28%)、血液(11.10%~13.45%)、分泌物(6.98%~7.26%)、排泄物(4.12%~4.28%)和胆汁(3.90%~4.12%)。2021 年产

表2 大肠埃希菌对临床常用抗生素耐药情况
Table 2 Resistance of *E. coli* to commonly used antibiotics

抗生素 Antibiotic	2020年				2021年			
	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity
氨苄西林	709	90.6	1.3	8.1	680	89.0	0.9	10.1
哌拉西林	295	82.7	3.4	13.9	313	80.2	5.8	14.1
莫西沙星	259	78.0	0.8	21.2	266	76.7	1.1	22.2
四环素	259	73.4	0.4	26.2	258	70.2	0.4	29.5
头孢唑啉	716	73.2	0.0	26.8	687	71.8	0.0	28.2
头孢呋辛	591	72.3	1.9	25.8	354	72.3	1.1	26.6
头孢噻肟	256	71.5	0.4	28.1	257	68.5	0.8	30.7
环丙沙星	718	69.7	1.8	28.5	695	67.9	2.2	29.9
头孢曲松	468	68.4	0.4	31.2	439	68.6	0.9	30.5
左旋氧氟沙星	718	67.1	1.7	31.2	695	65.6	2.3	32.1
复方新诺明	724	65.3	0.0	34.7	695	59.7	0.0	40.3
氨苄西林/舒巴坦	725	53.2	21	25.8	695	45.8	23.3	30.9
庆大霉素	725	49.8	0.3	49.9	695	45.5	0.5	54
氨基糖苷类	724	47.9	3.0	49.1	694	45.5	4.0	50.5
头孢吡肟	724	40.5	6.5	53.0	692	37.9	5.9	56.2
头孢他啶	724	39.9	4.3	55.8	694	34.6	3.4	62.0
氯霉素	262	33.6	4.6	61.8	256	27	6.6	66.4
妥布霉素	479	27.1	27.1	45.8	450	26.2	23.1	50.7
阿莫西林/克拉维酸	270	23.3	25.6	51.1	267	18.4	27	54.6
头孢哌酮/舒巴坦	449	20.7	13.8	65.5	495	17.4	19.8	62.8
哌拉西林/他唑巴坦	725	8.8	6.6	84.6	694	6.5	6.8	86.7
头孢替坦	453	8.8	2.6	88.6	426	4.7	3.5	91.8
美洛培南	321	6.9	0.3	92.8	339	2.1	0.9	97.0
亚胺培南	724	6.6	0.3	93.1	695	2.3	0.4	97.3
厄他培南	407	5.9	0.5	93.6	359	3.3	0.6	96.1
阿米卡星	725	5.4	0.6	94.0	695	4.3	0.7	95
替加环素	552	0.0	1.6	98.4	576	0.2	0.2	99.6
呋喃妥因	470	3.6	11.5	84.9	49	4.1	2	93.9

表3 肺炎克雷伯菌亚种对临床常用抗生素耐药情况
Table 3 Resistance of *K. pneumoniae* subspecies to commonly used antibiotics

抗生素 Antibiotic	2020年				2021年			
	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity
氨苄西林	379	79.7	19.3	1.1	293	80.2	17.7	2
莫西沙星	246	57.3	0.4	42.3	221	68.8	0.5	30.8
哌拉西林	285	52.3	2.8	44.9	239	59.8	4.6	35.6
头孢噻肟	269	46.8	1.1	52	216	62	0.5	37.5
头孢呋辛	513	46.6	2.1	51.3	220	42.7	2.3	55
头孢唑啉	600	45.8	0	54.2	491	52.7	0	47.3
四环素	255	43.5	3.1	53.3	205	41	3.9	55.1
氨苄西林/舒巴坦	625	43.2	8.2	48.6	495	49.7	5.3	45.1
头孢曲松	367	37.1	0.3	62.7	287	37.3	0	62.7
氨基糖苷类	625	36.5	0.2	63.4	494	43.5	0.8	55.7
环丙沙星	624	35.6	3.4	61.1	496	45.2	1	53.8
阿莫西林/克拉维酸	258	34.1	14	51.9	220	46.8	9.5	43.6
头孢他啶	624	34	2.2	63.8	495	40.2	3.2	56.6
复方新诺明	625	33.8	0	66.2	494	31.4	0	68.6
左旋氧氟沙星	624	32.8	1.3	65.9	496	41.9	1.4	56.7
头孢哌酮/舒巴坦	416	30	8.2	61.8	341	42.2	5.9	51.9
氯霉素	264	29.5	14.4	56.1	216	40.3	7.4	51.9
头孢吡肟	624	29.2	1.8	69.1	496	37.9	1.6	60.5
庆大霉素	624	28.2	0.2	71.6	495	35.2	0.2	64.6
呋喃妥因	358	25.7	49.7	24.6	281	32.4	47.3	20.3
哌拉西林/他唑巴坦	624	24.2	3	72.8	496	30.6	4.2	65.1
美洛培南	301	22.3	0.7	77.1	261	34.9	0.4	64.8
替卡西林/克拉维酸	24	20.8	4.2	75	11	72.7	0	27.3
米诺环素	21	19.0	4.8	76.2	14	7.1	7.1	85.7
亚胺培南	625	18.7	2.7	78.6	493	27.0	0.4	72.6
厄他培南	319	15.0	0	85.0	249	18.5	0	81.5
阿米卡星	624	14.7	0.5	84.8	494	22.7	0.4	76.9
妥布霉素	381	14.4	17.3	68.2	294	25.5	8.8	65.6
头孢替坦	356	14	1.7	84.3	273	14.3	0.4	85.3
替加环素	443	0	20.8	79.2	364	0.5	2.2	97.3
粘菌素	66	0	0	100	205	0	0	100

表 4 铜绿假单胞菌对临床常用抗生素耐药情况
Table 4 Resistance of *P. aeruginosa* subspecies to commonly used antibiotics

抗生素 Antibiotic	2020年				2021年			
	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity
阿莫西林/克拉维酸	4	100	0	0	1	100	0	0
氨苄西林	4	100	0	0	1	100	0	0
氨苄西林/舒巴坦	7	100	0	0	3	100	0	0
复方新诺明	7	100	0	0	2	100	0	0
氯霉素	2	100	0	0	3	100	0	0
四环素	1	100	0	0	5	100	0	0
头孢噻肟	3	100	0	0	1	100	0	0
头孢唑啉	205	100	0	0	125	100	0	0
莫西沙星	186	97.3	0	2.7	151	94.7	0	5.3
头孢呋辛	12	91.7	0	8.3	17	100	0	0
左旋氧氟沙星	540	46.1	9.6	44.3	434	36.6	9.2	54.1
环丙沙星	541	40.3	10.7	49	434	32.7	10.1	57.1
氨基糖苷	539	33	20.2	46.8	435	25.3	15.4	59.3
亚胺培南	542	31.5	5	63.5	434	27.2	5.5	67.3
头孢哌酮/舒巴坦	252	28.6	23.8	47.6	217	29	14.7	56.2
美洛培南	541	26.6	3.1	70.3	432	21.8	3.7	74.5
替卡西林/克拉维酸	158	21.5	20.9	57.6	155	14.8	18.7	66.5
头孢吡肟	542	20.8	16.1	63.1	434	16.8	13.8	69.4
哌拉西林	534	18	24.2	57.9	430	16.7	18.6	64.7
头孢他啶	541	17.9	15.5	66.5	436	18.6	10.3	71.1
庆大霉素	544	15.8	9.2	75	437	13	2.5	84.4
头孢哌酮/舒巴坦	145	13.1	13.1	73.8	160	10.6	8.8	80.6
妥布霉素	351	9.1	1.4	89.5	285	5.6	1.1	93.3
阿米卡星	544	8.3	0.7	91	437	7.1	1.8	91.1
粘菌素	63	1.6	0	98.4	150	0	0	100
多粘菌素 B	143	0	0.7	99.3	154	0	0	100

表 5 鲍曼不动杆菌对临床常用抗生素耐药情况
Table 5 Resistance of *A. baumannii* to commonly used antibiotics

抗生素 Antibiotic	2020年				2021年			
	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity
阿莫西林/克拉维酸	2	100	0	0	2	100	0	0
氨苄西林	4	100	0	0	3	100	0	0
氯霉素	3	100	0	0	2	100	0	0
头孢唑啉	165	99.4	0	0.6	116	100	0	0
头孢呋辛	21	95.2	4.8	0	15	93.3	6.7	0
替卡西林/克拉维酸	12	91.7	0	8.3	8	87.5	0	12.5
莫西沙星	130	76.9	0	23.1	138	86.2	0	13.8
头孢噻肟	144	76.4	13.2	10.4	150	84.7	10	5.3
环丙沙星	296	76.0	0.3	23.6	261	78.5	0	21.5
四环素	133	75.9	0	24.1	138	83.3	0	16.7
头孢吡肟	295	75.9	1	23.1	261	79.3	0.4	20.3
哌拉西林	258	75.6	1.9	22.5	229	79.5	2.2	18.3
美洛培南	261	75.1	0	24.9	233	80.7	0.4	18.9
头孢他啶	296	75	1.4	23.6	260	76.5	2.7	20.8
庆大霉素	296	74.7	1.4	24	261	69	2.3	28.7
头孢曲松	161	74.5	18	7.5	120	68.3	27.5	4.2
亚胺培南	296	73.6	0	26.4	261	78.5	0	21.5
左旋氧氟沙星	296	72.3	3	24.7	261	75.9	2.7	21.5
妥布霉素	163	70.6	1.2	28.2	122	48.4	0.8	50.8
氨苄西林/舒巴坦	295	63.1	11.2	25.8	259	68.7	8.5	22.8
复方新诺明	294	62.9	0	37.1	259	45.6	0	54.4
头孢哌酮/舒巴坦	174	59.2	8.6	32.2	189	73	3.7	23.3
哌拉西林/他唑巴坦	295	58.3	16.6	25.1	260	65.4	14.6	20
阿米卡星	296	52.4	2	45.6	261	43.7	1.5	54.8
氨基糖苷	2	50	50	0	3	100	0	0
米诺环素	13	46.2	30.8	23.1	5	80	0	20
替加环素	207	1	5.8	93.2	210	0.5	3.8	95.7
多粘菌素 B	5	0	0	100	3	0	0	100
粘菌素	39	0	0	100	145	0	0	100

表6 金黄色葡萄球菌对临床常用抗生素耐药情况
Table 6 Resistance of *S. aureus* to commonly used antibiotics

抗生素 Antibiotic	2020年				2021年			
	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity
阿米卡星	108	30.6	0.9	68.5	75	14.7	2.7	82.7
阿莫西林/克拉维酸	97	46.4	0	53.6	91	36.3	0	63.7
氨苄西林	67	82.1	0	17.9	39	100	0	0
苯唑西林	329	45.6	0	54.4	300	36.7	0	63.3
复方新诺明	328	15.2	0	84.8	301	20.6	0	79.4
红霉素	330	77.9	0	22.1	301	72.8	0.3	26.9
环丙沙星	329	29.8	4.6	65.7	300	21	6	73
克林霉素	326	48.8	0	51.2	298	49.7	0	50.3
奎奴普丁/达福普汀	319	0	0.3	99.7	283	0	1.1	98.9
利福平	329	12.2	0	87.8	301	7.3	0	92.7
利奈唑胺	328	0	0	100	301	0	0	100
氯霉素	9	0	0	100	11	0	9.1	90.9
米诺环素	2	0	0	100	10	0	10	90
青霉素 G	329	95.7	0	4.2	300	94.3	0	5.7
庆大霉素	329	24.9	0	75.1	301	22.6	0	77.4
四环素	329	33.4	1.8	64.7	301	21.9	4	74.1
替考拉宁	107	0	0	100	101	0	0	100
头孢西丁	228	42.1	0	57.9	197	31	0	69
妥布霉素	100	47	0	53	72	44.4	1.4	54.2
万古霉素	330	0	0	100	301	0	0	100
左旋氧氟沙星	231	24.7	0	75.3	209	17.2	0	82.8
呋喃妥因	325	0	0.3	99.7	286	0	0.3	99.7
替加环素	224	0	0	99.6	209	0	0	99.5
莫西沙星	232	24.1	0.9	75	209	15.8	1.4	82.8
阿奇霉素	1	100	0	0	1	100	0	0

表7 尿肠球菌对临床常用抗生素耐药情况
Table 7 Resistance of *E. faecium* to commonly used antibiotics

抗生素 Antibiotic	2020年				2021年			
	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity	检测株数 Strains	耐药率(%) Resistance	中介率(%) Intermediary	敏感率(%) Sensitivity
妥布霉素	4	100	0	0	1	100	0	0
红霉素	110	88.2	9.1	2.7	118	81.4	13.6	5.1
利福平	77	87	3.9	9.1	63	76.2	4.8	19
左旋氧氟沙星	86	77.9	3.5	18.6	85	82.4	5.9	11.8
环丙沙星	62	74.2	6.5	19.4	69	79.7	4.3	15.9
青霉素 G	135	75.6	0	24.4	134	71.6	0	28.4
氨苄西林	136	72.8	0	27.2	134	70.1	0	29.9
呋喃妥因	91	58.2	25.3	16.5	86	53.5	31.4	15.1
四环素	90	52.2	2.2	45.6	85	55.3	2.4	42.4
阿米卡星	2	50	50	0	-	-	-	-
克林霉素	4	50	0	50	-	-	-	-
高浓度庆大霉素	138	49.3	0	50.7	132	43.9	0	56.1
高浓度链霉素	103	42.7	0	57.3	129	33.4	0	66.7
奎奴普丁/达福普汀	60	8.3	5	86.7	70	1.4	7.1	91.4
氯霉素	48	6.2	2.1	91.7	47	2.1	2.1	95.7
利奈唑胺	138	0	2.9	97.1	133	0.8	0.8	98.5
替考拉宁	81	0	1.2	98.8	65	0	0	100
万古霉素	139	0	0	100	134	0	0	100
替加环素	133	0	0	100	132	0	0	100

ESBLs 大肠埃希菌率 (62.16%) 高于 2020 年 (56.97%), 2021 年产 ESBLs 肺炎克雷伯菌率 (21.98%) 高于 2020 年 (28.64%)。ESBLs 主要由肠

杆菌科细菌携带,临床上多见于大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌^[5]。ESBLs 可分为 5 个基因型,是由质粒介导的,能够水解青霉素类抗生素、头孢菌酶类抗生

素,也是新一代 β -内酰胺类抗生素的重要耐药机制^[6]。ESBLs易于扩散,它可以通过接合、转化及传导等方式进行传播,且产ESBLs菌株易在呼吸系统和泌尿系统中定植^[7]。由于ESBLs能够水解多种抗生素,因而在治疗时有必要对其进行检测^[8]。

碳青霉烯类抗菌药物是治疗多重耐药菌的一线用药,近年来不断出现耐碳青霉烯类抗生素肠杆菌科细菌检出^[9~11]。本次研究中对碳青霉烯类抗生素耐药率大肠埃希菌在2.1%~6.9%、肺炎克雷伯菌15.0%~34.9%、铜绿假单胞菌26.6%~31.5%、鲍曼不动杆菌73.6%~80.7%。环丙沙星、左氧氟沙星和莫西沙星属于喹诺酮类抗生素,它们作用于细菌的拓扑异构酶II、IV,干扰DNA合成。

本次研究中革兰阴性菌对上述药物存在不同程度耐药,其中大肠埃希菌和鲍曼不动杆菌对环丙沙星、左氧氟沙星和莫西沙星耐药程度较高,这可能与质粒介导的喹诺酮类耐药基因有关^[12]。金黄色葡萄球菌和尿肠球菌是临床常见的革兰阳性球菌^[13]。本次调查研究中金黄色葡萄球菌未对万古霉素、替加环素和替考拉宁产生耐药性,尿肠球菌未对万古霉素和替加环素产生耐药性,对利奈唑胺和替考拉宁低程度耐药。而金黄色葡萄球菌和尿肠球菌对红霉素、氨苄西林和青霉素G耐药程度较高。随着万古霉素用于治疗多耐药金黄色葡萄球菌,有报道显示金黄色葡萄球菌已出现对万古霉素中介耐药^[14-15]。本院2021年病原菌检出、分布情况和耐药情况与2020年相比有一定差异,因而对病原菌分布及耐药变迁监测有着重要意义。

【参考文献】

[1] 全国细菌耐药监测网 2014-2019 年细菌耐药性监测报告[J]. 中国感染控制杂志,2021,20(1):15-31.
[2] 郭普,乔艳,李静. 2017 年蚌埠医学院第一附属医院细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2018,18(6):634-640.
[3] 郭普,孙红,李静,等. 2020 年蚌埠医学院第一附属医院细菌耐药性监测[J/OL]. 中国抗生素杂志:1-7. DOI:10.13461/j.cnki.cja.00726.

[4] 全国细菌耐药监测网 2014-2019 年不同等级医院细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志,2021,20(2):95-111.
[5] Pereira JL,Volcao LM,Klafke GB,et al. Antimicrobial resistance and molecular characterization of extended-spectrum β -lactamases of *Escherichia coli* and *Klebsiella spp.* isolates from urinary tract infections in southern brazil[J]. Microb Drug Resist,2019,25(2):173-181.
[6] 张晶晶,谢永富,黄印启,等. 超广谱 β -内酰胺酶肺炎克雷伯菌底物筛选与耐药性及耐药基因分型研究[J]. 中国病原生物学杂志,2016,11(7):661-664,668.
[7] 施建东,黄梅霞,柯芬. 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌产超广谱 β -内酰胺酶菌株的临床分布及耐药性分析[J]. 临床合理用药杂志,2021,14(36):171-173.
[8] Sabino S,Monroy H,Jara C,et al. Impact of extended spectrum β -lactamases and carbapenem-resistant Gram-negative infections on sepsis mortality at the emergency department:a cohort study[J]. J Hosp Infect,2019,101(2):190-191.
[9] 马红叶,刘哲,张蕾,等. 医院 2014-2020 年肺炎克雷伯菌临床分布及耐药性研究[J]. 中国医药,2022,17(1):88-92.
[10] Oyebola F,Anindita D,George M,et al. Incidence of single-drug resistant, multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Escherichia coli* urinary tract infections: An Australian laboratory-based retrospective study[J]. J Glob Antimicrob Resist,2018,16(3):254-259.
[11] 邹凤梅,吴玲,李可可,等. 耐碳青霉烯类抗菌药物革兰阴性杆菌临床分布及耐药基因调查[J]. 临床检验杂志,2021,39(8):607-610.
[12] 黄丽,高晓坤,张宏. 肠杆菌科细菌质粒介导喹诺酮类耐药基因的检测[J]. 中国感染与化疗杂志,2014,14(4):286-290.
[13] 李耘,郑波,吕媛,等. 中国细菌耐药监测研究 2019-2020 革兰氏阳性菌监测报告[J]. 中国临床药理学杂志,2022,38(4):369-384.
[14] Cameron DR,Lin YH,Trouillet-Assant S,et al. Vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* isolates are attenuated for virulence when compared with susceptible progenitors[J]. Clin Microbiol Infect,2017,23(10):767-773.
[15] Walters MS,Eggers P,Albrecht V,et al. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*- Delaware,2015[J]. Morb Mortal Wkly Rep,2015,64(37):1056.

【收稿日期】 2022-06-17 【修回日期】 2022-09-07