

DOI:10.13350/j.cjpb.221116

• 临床研究 •

2018-2020年呼吸科患者下呼吸道感染病原谱 和耐药性分析*

毛成晔**, 范庭涛, 蔡兴旺, 周洋洋

(福建医科大学附属三明第一医院呼吸内科, 福建三明 365000)

【摘要】 **目的** 分析呼吸科患者下呼吸道感染病原谱以及病原菌对常用抗生素的耐药性, 从而为呼吸科患者下呼吸道感染精准治疗提供参考依据。 **方法** 收集2018-2020年自福建医科大学附属三明第一医院呼吸内科接受诊治的患者痰液、支气管肺泡灌洗液、胸水、支气管冲洗液、气管吸出物样本中分离的1 002株下呼吸道感染病原菌进行菌种鉴定, 并测定这些病原菌对哌拉西林、头孢吡肟、头孢他啶、美罗培南、亚胺培南、环丙沙星、左旋氧氟沙星、阿米卡星、庆大霉素、妥布霉素、奈替米星、复方新诺明、粘菌素、替加环素等常用抗生素的耐药性。 **结果** 自患者下呼吸道分离的1 002株病原菌中, 85.13%为革兰阴性菌、14.87%为革兰阳性菌($\chi^2 = 467.21, P < 0.001$), 鲍曼不动杆菌(25.05%)、铜绿假单胞菌(21.86%)和肺炎克雷伯菌(17.07%)占分离菌株的前三位。鲍曼不动杆菌对粘菌素敏感性最高(86.86%), 对哌拉西林耐药性最高(96.41%); 铜绿假单胞菌对粘菌素敏感性最高(92.27%), 对替加环素耐药性最高(85.73%)。肠杆菌中, 大肠埃希菌对粘菌素敏感性最高(98.09%), 对头孢呋辛耐药性最高(66.70%); 肺炎克雷伯菌对粘菌素敏感性最高(81.17%), 对头孢噻肟耐药性最高(80.64%); 沙雷菌对阿米卡星敏感性最高(97.07%), 对头孢噻肟耐药性最高(52.33%); 变形杆菌对美罗培南敏感性最高(94.93%), 对复方新诺明耐药性最高(70.28%); 柠檬酸杆菌对阿米卡星敏感性最高(100.00%), 对头孢噻肟耐药性最高(49.81%)。革兰阳性菌中, 金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对万古霉素100.00%敏感、粪肠球菌对利奈唑胺100.00%敏感, 屎肠球菌对左旋氧氟沙星100.00%耐药。流感嗜血杆菌对氯霉素敏感性最高(96.87%), 对青霉素耐药性最高(52.94%); 卡他莫拉菌对左氧氟沙星敏感性最高(98.33%), 对阿米卡星耐药性最高(70.90%)。 **结论** 革兰阴性菌是引发呼吸内科患者下呼吸道感染的主要病原菌, 其中以鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌为主。鲍曼不动杆菌对常见抗生素的耐药性普遍较高, 肺炎链球菌对常见抗生素的耐药率均不超过50.00%。

【关键词】 病原谱; 抗生素耐药性; 下呼吸道感染; 呼吸内科

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2022)11-1319-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2022 Nov. ;17(11):1319-1323.]

Pathogenic spectrum and antibiotic resistance of lower respiratory tract infections among patients admitted to department of respiratory medicine from 2018 to 2020

MAO Cheng-ye, FAN Ting-tao, CAI Xing-wang, ZHOU Yang-yang (*Department of Respiratory Medicine, Sanming First Hospital, The Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Sanming 365000, Fujian, China*)***

【Abstract】 **Objective** To investigate the distribution of pathogenic bacterial isolates for lower respiratory tract infections among patients admitted to department of respiratory medicine and to test their susceptibility to common antibiotics, so as to provide insights into precision treatment of lower respiratory tract infections among patients admitted to department of respiratory medicine. **Methods** A total of 1 002 pathogenic bacterial isolates from sputum, bronchoalveolar lavage, pleural fluid, bronchial washing and tracheal aspirate samples were collected from patients with lower respiratory tract infections admitted to Department of Respiratory Medicine, Sanming First Hospital, The Affiliated Hospital of Fujian Medical University during the period from 2018 to 2020. The bacterial isolates were subjected to species characterization, and their susceptibility to piperacillin, cefepime, ceftazidime, meropenem, imipenem, ciprofloxacin, levofloxacin, amikacin, gentamicin, tobramycin, netilmicin, trimethoprim/sulfamethoxazole, colistin and tigecycline was tested. **Results** Among the 1 002 pathogenic isolates, 85.13% were Gram-negative and 14.87% were Gram-positive ($\chi^2 = 467.21, P < 0.001$), and *Acinetobacter baumannii* (25.05%), *Pseudomonas aeruginosa* (21.86%) and *Klebsiella*

* **【基金项目】** 福建省自然科学基金项目(No. 2021J011389)。

** **【通讯作者(简介)】** 毛成晔(1980-), 女, 江苏人, 医学硕士, 副主任医师, 主要从事呼吸与危重症医学科肺部感染、病原微生物耐药、肺癌等方面研究, E-mail: maochengye1121@163.com

pneumoniae (17.07%) were the three most common isolates. *A. baumannii* presented the highest susceptibility to colistin (86.86%) and the highest resistance to piperacillin (96.41%), and *P. aeruginosa* showed the highest susceptibility to colistin (92.27%) and the highest resistance to tigecycline (85.73%). Among all Enterobacteriaceae isolates, *Escherichia coli* presented the highest susceptibility to colistin (98.09%) and the highest resistance to cefuroxime (66.70%), *K. pneumoniae* showed the highest susceptibility to colistin (81.17%) and the highest resistance to cefotaxime (80.64%), *Serratia* spp. presented the highest susceptibility to amikacin (97.07%) and the highest resistance to cefuroxime (52.33%), and *Proteus* spp. showed the highest susceptibility to meropenem (94.93%) and the highest resistance to trimethoprim/sulfamethoxazole (70.28%), while *Citrobacter* spp. presented the highest susceptibility to amikacin (100.00%) and the highest resistance to cefuroxime (49.81%). Among the Gram-positive bacterial isolates, *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci presented a 100.00% susceptibility to vancomycin, and *Enterococcus faecalis* showed a 100.00% susceptibility to linezolid, while *E. faecium* presented a 100.00% susceptibility to levofloxacin. In addition, *Haemophilus influenzae* showed the highest susceptibility to chloramphenicol (96.9%) and the highest resistance to penicillin (52.94%), and *Moraxella catarrhalis* presented the highest susceptibility to levofloxacin (98.33%) and the highest resistance to amikacin (70.90%). **Conclusion** Gram-negative bacteria are major pathogens for lower respiratory tract infections among patients in department of respiratory medicine, and *A. baumannii*, *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae* are the three most frequent bacterial isolates. *A. baumannii* shows a high level of resistance to common antibiotics, while a less than 50.00% rate of resistance to common antibiotics is tested in *S. pneumoniae*.

【Key words】 Pathogenic spectrum; Antibiotic resistance; Lower respiratory tract infection; department of respiratory medicine

呼吸道感染是全球最常见和最重要的卫生健康问题之一,是国际旅行者中第三大最常见的疾病,其中约70.00%病例由病毒感染引起,其他主要由自限性细菌感染导致^[1]。根据发生部位,呼吸道感染可分为发生在鼻、咽喉等部位的上呼吸道感染和发生在气道、肺等部位的下呼吸道感染^[2-3]。喉炎、咽炎、鼻炎、鼻咽炎等上呼吸道感染可引发咳嗽、咽痛、鼻塞、头痛等多数自限性、非致命临床症状,但部分患者可出现肺炎、心肌炎、中耳炎、肾小球肾炎等严重并发症,从而加重医疗资源负担、增加社会经济和疾病负担^[4]。对1990-2019年全球204个国家和地区上呼吸道感染疾病负担统计分析发现,2019年全球上呼吸道感染新发病例达172亿人·次,占2019年全球疾病和伤害病例总数的42.82%,2019年全球上呼吸道感染新发病例较1990年增加了37.07%;2019年全球上呼吸道感染年龄标化发病率为225 505.70/10万,年龄标化伤残调整寿命年率为84.50/10万^[6]。流感、支气管炎、肺炎、结核、细支气管炎等下呼吸道感染是全球最致命的传染性疾​​病和全球第四大死因,2019年全球有260万人死于下呼吸道感染;其对人类健康的负担居全球首位,伤残调整寿命年分别为缺血性心脏病和糖尿病的2倍和6倍^[7]。

引发下呼吸道感染的病原体主要有病毒和细菌两种,其中病毒主要引发支气管炎和细支气管炎,而肺炎链球菌则是导致社区获得性肺炎的最主要细菌性病原体^[8]。既往研究发现,肺炎链球菌、乙型流感嗜血杆菌、流感病毒、呼吸道合胞病毒是引发下呼吸道感染的

最常见病原体^[9],而肺炎链球菌作为引发下呼吸道感染的最主要因素,其2016年引发的死亡病例数超过其他所有病原体^[9]。目前主要采取抗生素经验性治疗下呼吸道感染^[10],但长期、广泛不规范治疗可能导致抗生物耐药性产生^[11]。本研究对下呼吸道感染病原谱分布及其对常用抗生物的敏感性进行分析,旨在为科学制定下呼吸道感染精准治疗方案提供参考依据。

材料与方法

1 研究对象

收集2018-2020年在福建医科大学附属三明第一医院呼吸内科接受诊治的患者痰液、支气管肺泡灌洗液、胸水、支气管冲洗液、气管吸出物样本进行病原体培养。本研究获得医院医学伦理审查委员会批准通过,纳入本研究的对象均签署知情同意书并同意发表本研究结果。

2 病原体鉴定

2018-2020年呼吸内科累计分离到1 002株下呼吸道病原菌。痰液质量采用革兰染色评估,支气管肺泡灌洗液、气管吸出物样本培养后菌落数量 $\geq 1 \times 10^4$ cfu/mL认为培养阳性。采用VITEK全自动微生物检测系统进行病原菌株鉴定和抗生素敏感性测定,结核分枝杆菌、厌氧菌及肺炎支原体、嗜肺军团杆菌、肺炎衣原体、贝氏柯克斯体等非典型病原体未纳入本研究。

3 病原体对抗生素敏感性测定

根据美国临床实验室标准化协会(CLSI)指南,利

用MH琼脂平板、采用KB纸片扩散法测定分离的菌株对哌拉西林、哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、头孢他啶、美罗培南、亚胺培南、环丙沙星、左旋氧氟沙星、阿米卡星、庆大霉素、妥布霉素、奈替米星、复方新诺明、粘菌素、替加环素等抗生素的敏感性^[12]。

4 数据分析

分离的病原体及其对抗生素的敏感性测定结果采用Excel 2016建立数据库,应用SPSS 25.0软件进行统计学分析。百分比或率的组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结果

1 病原菌谱分析

自患者下呼吸道分离到的1 002株病原菌中,85.13%为革兰阴性菌、14.87%为革兰阳性菌($\chi^2 = 467.21, P < 0.001$),其中87.49%的院内获得性病原

体为革兰阴性菌、12.51%为革兰阳性菌,64.71%的社区获得性病原体为革兰阴性菌、35.29%为革兰阳性菌,63.89%的病原体分离自气管吸出物、28.71%分离自痰液、6.81%分离自支气管肺泡灌洗液、0.59%分离自胸水等其他样本,鲍曼不动杆菌(25.05%)、铜绿假单胞菌(21.86%)和肺炎克雷伯菌(17.07%)占分离菌株的前三位。院内获得性病原体中,以鲍曼不动杆菌占比最高,为27.47%,其次是铜绿假单胞菌(22.31%)和肺炎克雷伯菌(17.94%)。社区获得性病原体中,以肺炎链球菌占比最高,为肺炎链球菌(19.09%),其次是铜绿假单胞菌(18.18%)和流感嗜血杆菌(13.64%)。院内获得性病原体和社区获得性病原体中肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、肺炎链球菌和流感嗜血杆菌占比差异有统计学意义($P < 0.05$)(表1)。

表1 患者下呼吸道分离的病原菌分布
Table 1 Distribution of pathogenic bacterial isolates from patients' lower respiratory tract

菌株 Isolate	院内获得性病原体 Hospital-acquired pathogens		社区获得性病原体 Community-acquired pathogens		合计 Total		χ^2	P
	数量 No.	占比 Rate(%)	数量 No.	占比 Rate(%)	数量 No.	占比 Rate(%)		
大肠埃希菌	72	8.07	8	7.27	80	7.98	0.09	>0.05
肺炎克雷伯菌	160	17.94	11	10.00	171	17.07	4.36	<0.05
肠杆菌	21	2.35	3	2.73	24	2.40	0.01	>0.05
鲍曼不动杆菌	245	27.47	6	5.45	251	25.05	25.27	<0.01
铜绿假单胞菌	199	22.31	20	18.18	219	21.86	0.98	>0.05
金黄色葡萄球菌	59	6.61	11	10.00	70	6.99	1.73	>0.05
凝固酶阴性葡萄球菌	7	0.78	0	0.00	7	0.69	— ^a	— ^a
肺炎链球菌	23	2.58	21	19.09	44	4.39	59.72	<0.01
肠球菌	12	1.34	0	0.00	12	1.20	0.58	>0.05
流感嗜血杆菌	14	1.57	15	13.64	29	2.89	46.53	<0.01
卡他莫拉菌	3	0.33	4	3.63	7	0.70	— ^a	— ^a
其他	77	8.63	11	10.00	88	8.78	0.23	>0.05
合计 Total	892	100.00	110	100.00	1 002	100.00	— ^a	— ^a

注(Notes): a 无法计算(these data cannot be calculated)。

2 下呼吸道病原菌对常见抗生素的耐药性

鲍曼不动杆菌对粘菌素敏感性最高(86.86%),对哌拉西林耐药性最高(96.41%);铜绿假单胞菌对粘菌素敏感性最高(92.27%),对替加环素耐药性最高(85.73%)(表2)。肠杆菌中,大肠埃希菌对粘菌素敏感性最高(98.09%),对头孢呋辛耐药性最高(66.70%);肺炎克雷伯菌对粘菌素敏感性最高(81.17%),对头孢噻肟耐药性最高(80.64%);沙雷菌对阿米卡星敏感性最高(97.07%),对头孢噻肟耐药性最高(52.33%);变形杆菌对美罗培南敏感性最高(94.93%),对复方新诺明耐药性最高(70.28%);柠檬酸杆菌对阿米卡星敏感性最高(100.00%),对头孢噻肟耐药性最高(49.81%)(表3)。革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对万古霉素

100.00%敏感、粪肠球菌对利奈唑烷100.00%敏感,屎肠球菌对左旋氧氟沙星100.00%耐药(表4)。流感嗜血杆菌对氯霉素敏感性最高(96.87%),对青霉素耐药性最高(52.94%);卡他莫拉菌对左氧氟沙星敏感性最高(98.33%),对阿米卡星耐药性最高(70.90%)(表5)。

讨论

抗生素耐药性是全球重大公共卫生问题之一,是WHO认定的严重威胁人类的全球十大公共卫生威胁之一^[13]。对全球204个国家和地区的分析显示,2019年全球495万例死亡与抗生素耐药性细菌相关,其中127万人死于抗生素耐药性细菌;其中大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯菌、肺炎链球菌、鲍曼不动

杆菌、铜绿假单胞菌是造成死亡的6种最主要抗生素耐药性细菌,与全球357万人死亡相关^[14]。如果目前不合理和广泛使用抗生素的态势持续,到2050年抗生素耐药预计将导致全球1000万人死亡,并因住院时间延长、高昂的治疗成本和过早死亡等因素而极大增加中、低收入国家贫困水平^[15]。应对抗生素耐药性的前提在于精准掌握病原体及其对抗生素的敏感性^[16]。

表2 非发酵革兰阴性杆菌对常见抗生素的耐药率(%)
Table 2 Resistance of non-fermenter Gram-negative rods to common antibiotics (%)

抗生素 Antibiotics	鲍曼不动杆菌 <i>A. baumannii</i>	铜绿假单胞菌 <i>P. aeruginosa</i>	其他非发酵菌 Other non-fermenters	嗜麦芽寡养单胞菌 <i>S. maltophilia</i>	洋葱伯克霍尔德菌 <i>B. cepacia</i>
哌拉西林	96.41	37.88	35.91	— ^a	— ^a
哌拉西林/他唑巴坦	90.88	31.91	30.43	— ^a	— ^a
头孢吡肟	94.94	29.76	44.69	— ^a	— ^a
头孢他啶	94.49	31.43	26.88	79.92	30.09
亚胺培南	92.71	39.70	25.36	— ^a	— ^a
美罗培南	93.19	34.31	24.73	— ^a	20.47
环丙沙星	93.46	32.42	26.61	— ^a	— ^a
左旋氧氟沙星	91.24	36.74	20.80	7.33	7.12
阿米卡星	77.73	19.67	34.21	— ^a	— ^a
庆大霉素	79.81	29.87	35.86	— ^a	— ^a
妥布霉素	60.73	14.31	32.33	— ^a	— ^a
奈替米星	74.92	33.72	34.49	— ^a	— ^a
复方新诺明	76.10	— ^a	23.45	6.64	4.08
粘菌素	13.14	7.73	— ^a	— ^a	— ^a
替加环素	18.47	85.73	15.81	— ^a	— ^a

注(Notes): a, 未进行药物敏感性测定(Antibiotic susceptibility test is not performed)。

表3 肠杆菌对常见抗生素的耐药率(%)

Table 3 Resistance of *Enterobacter* spp. to common antibiotics (%)

抗生素 Antibiotics	大肠埃希菌 <i>E. coli</i>	肺炎克雷伯菌 <i>K. pneumoniae</i>	沙雷菌 <i>Serratia</i> spp.	变形杆菌 <i>Proteus</i> spp.	柠檬酸杆菌 <i>Citrobacter</i> spp.	其他 Others
阿米卡星	4.31	33.12	2.93	8.91	0.00	20.11
庆大霉素	32.93	50.77	6.53	42.44	5.69	37.72
奈替米星	29.67	41.30	22.22	29.73	12.19	33.67
头孢西丁	21.68	44.41	— ^a	29.72	— ^a	26.57
头孢呋辛	66.70	76.26	— ^a	29.78	39.90	44.91
头孢噻肟	55.50	80.64	52.33	16.55	49.81	0.00
头孢曲松	61.78	72.43	27.31	39.57	22.78	34.72
头孢他啶	57.72	70.91	17.19	16.42	19.67	26.53
头孢吡肟	51.88	67.08	9.81	25.08	11.11	23.90
左旋氧氟沙星	63.92	53.36	18.78	39.86	9.74	— ^a
环丙氟哌酸	58.86	61.12	9.73	49.21	11.93	44.43
厄他培南	7.74	51.52	10.90	8.93	5.08	21.31
亚胺培南	3.06	48.09	7.72	8.92	8.76	11.90
美罗培南	3.66	44.92	5.91	5.07	2.87	14.71
粘菌素	1.91	18.83	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a
复方新诺明	55.09	56.08	4.43	70.28	14.91	42.20
替加环素	2.31	20.09	— ^a	17.01	19.68	2.88

注(Notes): a, 未进行药物敏感性测定(Antibiotic susceptibility test is not performed)。

下呼吸道感染是全球第四大死因^[7],也是导致抗生素耐药性相关死亡的最主要因素,2019年导致了

表4 革兰阳性菌对常见抗生素的耐药率(%)
Table 4 Resistance of Gram-positive bacterial isolates to common antibiotics

抗生素 Antibiotics	金黄色葡萄球菌 <i>S. aureus</i>	凝固酶阴性葡萄球菌 Coagulase-negative staphylococci	粪肠球菌 <i>E. faecalis</i>	屎肠球菌 <i>E. faecium</i>	肺炎链球菌 <i>S. pneumoniae</i>
青霉素	80.73	99.08	— ^a	— ^a	26.12
阿米卡星	— ^a	— ^a	16.01	— ^a	24.09
左旋氧氟沙星	16.31	69.11	60.13	100.00	10.10
环丙沙星	19.00	75.12	51.13	89.93	— ^a
莫西沙星	27.13	82.88	— ^a	— ^a	10.13
万古霉素	0.00	0.00	1.72	8.04	— ^a
庆大霉素	14.88	65.13	— ^a	— ^a	— ^a
红霉素	25.33	80.72	— ^a	— ^a	46.11
克林霉素	22.87	68.78	— ^a	— ^a	34.34
利奈唑烷	0.73	3.24	0.00	5.12	— ^a
四环素	27.03	69.12	— ^a	— ^a	— ^a
复方新诺明	5.04	34.43	41.09	40.94	31.13
头孢噻肟	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a	16.57
亚胺培南	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a	4.13
美罗培南	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a	7.88

注(Notes): a, 未进行药物敏感性测定(Antibiotic susceptibility test is not performed)。

表5 流感嗜血杆菌和卡他莫拉菌对常见抗生素的耐药率(%)
Table 5 Resistance of *Haemophilus influenzae* and *Moraxella catarrhalis* to common antibiotics (%)

抗生素 Antibiotics	流感嗜血杆菌 <i>Haemophilus influenzae</i>	卡他莫拉菌 <i>Moraxella catarrhalis</i>
青霉素	52.94	—
阿米卡星	49.09	70.90
氨苄西林/舒巴坦	26.11	64.03
头孢吡肟	8.04	5.67
头孢呋辛	28.08	9.10
头孢噻肟	10.00	2.92
头孢克肟	8.84	8.13
左氧氟沙星	11.33	1.67
环丙沙星	13.11	4.06
莫西沙星	17.81	2.73
红霉素	26.14	6.25
四环霉素	19.04	5.13
氯霉素	3.13	2.67
利福平	44.88	36.84
复方新诺明	37.13	19.83

150万人死于抗生素耐药性^[14]。对1990-2016年全球195个国家的数据分析结果显示,肺炎链球菌是引发下呼吸道感染的最主要病原体^[9]。对1990-2016年土耳其17所医院分析发现,鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌是导致下呼吸道感染的3种最主要病原体^[17]。对2014-2016年尼日利亚大学教学医院954例疑似下呼吸道感染病例痰液标本检测发现,肺炎克雷伯菌是分离到的最主要病原体(占49.89%)^[18]。本研究发现,革兰阴性菌是引发呼吸内科患者下呼吸道感染的主要病原菌(占85.13%),其中鲍曼不动杆菌(25.1%)、铜绿假单胞菌(21.9%)和肺炎克雷伯菌(17.9%)占下呼吸道感染病原菌前三位。任娟等^[19]调查发现,2017年1月至2020年7月

山西医科大学第二医院血液科收治的967例恶性血液病合并下呼吸道感染患者痰液标本中,分离的病原菌以革兰阴性菌为主(占53.7%),其中肺炎克雷伯菌(占12.3%)、铜绿假单胞菌(占7.1%)、鲍曼不动杆菌(占7.0%)是最常见的病原菌;张文娟等^[20]调查发现,呼吸科下呼吸道感染住院患者痰液、肺泡灌洗液、胸腔积液液、血液等临床样本中,分离的病原菌以革兰阴性菌为主(占63.4%),均与本研究结果一致。

本研究发现,鲍曼不动杆菌对哌拉西林耐药性最高,铜绿假单胞菌对替加环素耐药性最高,肺炎克雷伯菌对头孢噻肟耐药性最高,但未检出金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对万古霉素耐药。张文娟等^[20]调查发现,自呼吸科下呼吸道感染住院患者分离的革兰阴性菌对一、二、三代头孢菌素及半合成青霉素耐药性较高,革兰阳性菌对大部分药物耐药率超过50.00%,但未发现对替加环素、万古霉素、利奈唑胺耐药的菌株。任娟等^[19]调查发现,自恶性血液病合并下呼吸道感染患者分离的铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类耐药率为22.10%~31.30%,但未检出对替考拉宁、万古霉素、利奈唑胺耐药的革兰阳性菌。Uzoamaka等^[18]调查发现,自疑似下呼吸道感染患者痰液样本分离的病原菌中,94.80%的肺炎克雷伯菌对亚胺培南敏感。Uskudar Guclu等^[17]发现,自下呼吸道感染患者痰液、肺泡灌洗液等临床样本分离的病原菌中,鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类耐药率为92.80%,82.40%的凝固酶阴性葡萄球菌对甲氧西林耐药。不同研究的抗生素耐药性差异可能与临床样本、分离的菌株、抗生素、检测方法等因素有关。

本研究结果表明,革兰阴性菌是引发呼吸内科患者下呼吸道感染的主要病原菌,其中以鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌为主。鲍曼不动杆菌对常见抗生素的耐药性普遍较高,肺炎链球菌对常见抗生素的耐药率均不超过50.00%。本研究结果可望为应对呼吸内科患者下呼吸道感染治疗方案制定提供了参考依据。

【参考文献】

[1] Wei SC, Norwood J. Diagnosis and management of respiratory tract infections for the primary care physician [J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2001, 28(2): 283-304.
[2] Jain N, Lodha R, Kabra SK. Upper respiratory tract infections [J]. *Indian J Pediatr*, 2001, 68(12): 1135-1138.
[3] Carroll KC, Adams LL. Lower respiratory tract infections [J]. *Microbiol Spectr*, 2016, 4(4): DM1H2-0029-2016.
[4] Moore DA, Sharland M, Friedland JS. Upper respiratory tract infections [J]. *Curr Opin Pulm Med*, 1999, 5(3): 157-163.

[5] Jin X, Ren J, Li R, et al. Global burden of upper respiratory infections in 204 countries and territories, from 1990 to 2019 [J]. *EclinicalMedicine*, 2021, 37: 100986.
[6] Feldman C, Shaddock E. Epidemiology of lower respiratory tract infections in adults [J]. *Expert Rev Respir Med*, 2019, 13(1): 63-77.
[7] Murdoch DR, Howie SRC. The global burden of lower respiratory infections: making progress, but we need to do better [J]. *Lancet Infect Dis*, 2018, 18(11): 1162-1163.
[8] Rubinstein E, Carbon C, Rangaraj M, et al. Lower respiratory tract infections: etiology, current treatment, and experience with fluoroquinolones [J]. *Clin Microbiol Infect*, 1998, 4 (Suppl 2): S42-S50.
[9] GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. *Lancet Infect Dis*, 2018, 18(11): 1191-1210.
[10] Woodhead M, Blasi F, Ewig S, et al. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections—full version [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2011, 17 (Suppl 6): E1-E59.
[11] Cazzola M, Rogliani P, Aliberti S, et al. An update on the pharmacotherapeutic management of lower respiratory tract infections [J]. *Expert Opin Pharmacother*, 2017, 18(10): 973-988.
[12] 缪琦, 杜华劲, 高学键, 等. 普外科患者复杂腹腔感染的病原菌分布及药敏分析 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2021, 16(9): 1064-1068.
[13] *EclinicalMedicine*. Antimicrobial resistance: a top ten global public health threat [J]. *EclinicalMedicine*, 2021, 41: 101221.
[14] Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis [J]. *Lancet*, 2022, 399(10325): 629-655.
[15] Pulingam T, Parumasivam T, Gazzali AM, et al. Antimicrobial resistance: Prevalence, economic burden, mechanisms of resistance and strategies to overcome [J]. *Eur J Pharm Sci*, 2022, 170: 106103.
[16] Smith RD, Coast J. Antimicrobial resistance: a global response [J]. *Bull World Health Organ*, 2002, 80(2): 126-133.
[17] Uskudar Guclu A, Altay Kocak A, Akcil Ok M, et al. Antibacterial resistance in lower respiratory tract bacterial pathogens: A multicenter analysis from Turkey [J]. *J Infect Dev Ctries*, 2021, 15(2): 254-262.
[18] Uzoamaka M, Ngozi O, Johnbull OS, et al. Bacterial etiology of lower respiratory tract infections and their antimicrobial susceptibility [J]. *Am J Med Sci*, 2017, 354(5): 471-475.
[19] 任娟, 康建邦, 马艳萍, 等. 恶性血液病患者合并下呼吸道感染的病原菌分布及耐药性单中心分析 [J]. *中华内科杂志*, 2021, 60(10): 875-879.
[20] 张文娟, 钟鸣, 谭平. 下呼吸道感染病原体分布及药敏结果分析 [J]. *中国实验诊断学*, 2015, 19(12): 2056-2059.

【收稿日期】 2022-06-09 【修回日期】 2022-09-02