

呼吸内科下呼吸道感染病原学特征分析及临床意义

孙倩 薛雁秋

作者单位: 221000 江苏徐州, 徐州医科大学附属第三医院检验科

通信作者: 薛雁秋, Email: sumu_xyq714@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2025.02.014

【摘要】 目的 分析呼吸内科下呼吸道感染病原学特征及临床意义。**方法** 纳入 2023 年 1 月—2024 年 6 月在徐州医科大学附属第三医院呼吸内科接受治疗的 325 例下呼吸道感染患者作为研究对象, 所有患者入院时均接受病原学特征分析, 统计病原菌分布及耐药性。**结果** 325 例下呼吸道感染患者共检出 496 株病原菌, 其中革兰阴性(G^-)菌检出 351 株, 占比为 70.77%, 其次为革兰阳性(G^+)菌 98 株, 占比为 19.76%, 真菌检出 47 株, 占比为 9.47%。 G^+ 菌中的金黄色葡萄球菌对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦及替卡西林/克拉维酸等青霉素类抗菌药物的耐药率分别为 17.24%、12.07% 和 24.14%; 肺炎链球菌对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦及替卡西林/克拉维酸等青霉素类抗菌药物的耐药率分别为 26.92%、19.23% 和 26.92%; 表皮葡萄球菌对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦及替卡西林/克拉维酸等青霉素类抗菌药物的耐药率分别为 30.00%、20.00% 和 20.00%; 其中金黄色葡萄球菌和肺炎链球菌对氨苄西林/舒巴坦的耐药率最低, 表皮葡萄球菌对氨苄西林/舒巴坦和替卡西林/克拉维酸的耐药率最低。 G^- 菌中铜绿假单胞菌对庆大霉素以及头孢唑林、头孢吡肟等头孢菌素类抗菌药物的耐药率分别为 27.41%、40.74%、42.22%; 肺炎克雷伯菌对庆大霉素以及头孢唑林、头孢吡肟等头孢菌素类抗菌药物的耐药率分别为 19.15%、32.98%、36.17%; 鲍曼不动杆菌具有较高的敏感率, 对庆大霉素以及头孢唑林、头孢吡肟等头孢菌素类抗菌药物的耐药率分别为 23.17%、34.15%、36.59%; 其中铜绿假单胞菌和肺炎链球菌对庆大霉素的耐药率最低, 鲍曼不动杆菌对亚胺培南的耐药率最低。白色念珠菌对多种抗菌药物的敏感率均较低, 耐药率均在 75% 及以上。**结论** 呼吸内科下呼吸道感染多见 G^- 菌感染, 该类型病原体普遍对庆大霉素和头孢菌素类抗菌药物具有较高的敏感率; 其次为 G^+ 菌, 该类病原体普遍对青霉素类抗菌药物具有较高的敏感率; 真菌感染较为少见, 但是真菌对多种抗菌药物均具有高耐药率。

【关键词】 呼吸内科; 下呼吸道感染; 耐药率; 病原学特征; 病原菌

Etiological characteristics and clinical significance of lower respiratory tract infection in department of respiratory medicine

Sun Qian, Xue Yanqiu. Department of Clinical Laboratory, the Third Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China

Corresponding author: Xue Yanqiu, Email: sumu_xyq714@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the etiological characteristics and clinical significance of lower respiratory tract infection in department of respiratory medicine. **Methods** The 325 patients with lower respiratory tract infection who were treated in respiratory medicine department of the Third Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University from January 2023 to June 2024 were selected as research objects. All the patients received etiological characteristics analysis on admission, and the distribution and drug resistance of pathogens were counted. **Results** A total of 496 strains of pathogenic bacteria were detected in 325 patients with lower respiratory tract infection. Among them, 351 strains (accounting for 70.77%) of Gram negative (G^-) bacteria were detected, followed by 98 strains (accounting for 19.76%) of Gram positive (G^+) bacteria, and 47 strains (accounting for 9.47%) of fungi were detected. The drug resistance rates of *Staphylococcus aureus* in G^+ bacteria to penicillin-based antibacterial drugs such as ampicillin, ampicillin/sulbactam and ticacillin/clavulanic acid were 17.24%, 12.07% and 24.14%, respectively. The drug resistance rates of *Streptococcus pneumoniae* to penicillin-based antibacterial drugs such as ampicillin, ampicillin/sulbactam and ticacillin/clavulanic acid were 26.92%, 19.23% and 26.92%, respectively. The drug resistance rates of *Staphylococcus epidermidis* to penicillin-based antibacterial drugs such as ampicillin, ampicillin/sulbactam and ticacillin/clavulanic acid were 30.00%, 20.00%

and 20.00%, respectively. Among them, *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae* had the lowest drug resistance rates to ampicillin/sulbactam, and *Staphylococcus epidermidis* had the lowest drug resistance rates to ampicillin/sulbactam and ticacillin/clavulanic acid. The drug resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* among G⁻ bacteria to gentamicin and cephalosporin antibacterial drugs such as cefazolin and cefepime were 27.41%, 40.74% and 42.22%, respectively. The drug resistance rates of *Klebsiella pneumoniae* to gentamicin and cephalosporin antibacterial drugs such as cefazolin and cefepime were 19.15%, 32.98% and 36.17%, respectively. *Acinetobacter baumannii* had a relatively high sensitivity rate, and the drug resistance rates to gentamicin and cephalosporin antibacterial drugs such as cefazolin and cefepime were 23.17%, 34.15% and 36.59%, respectively. Among them, the resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus pneumoniae* to gentamicin were the lowest, and the resistance rate of *Acinetobacter baumannii* to imipenem was the lowest. The sensitivity rates of *Candida albicans* to various antibacterial drugs were relatively low, and the drug resistance rates were all 75% or above. **Conclusions** G⁻ bacteria infection is common in lower respiratory tract infection in department of respiratory medicine, and this type of pathogen has good sensitivity to gentamicin and cephalosporin antibiotics, followed by G⁺ bacteria, which has good sensitivity to penicillin antibiotics. Fungal infection is rare, but fungi have high resistance to a variety of antibiotics.

【Key words】 Department of respiratory medicine; Lower respiratory tract infection; Drug resistance rate; Pathogenic characteristics; Pathogenic bacteria

下呼吸道感染是呼吸内科常见疾病,该疾病主要侵犯气管、支气管和肺部,是导致患者发生肺炎的主要原因,且多见于慢性肺部疾病及免疫系统疾病等患者,下呼吸道感染病情容易反复发作,临床治疗难度较高,因此制定针对性治疗方案是提高治疗效果的关键^[1]。下呼吸道感染主要通过使用抗菌药物进行抗感染治疗,引起患者发病的病原菌种类很多,不同病原菌对不同抗菌药物的耐药性也有所不同。因此,为保证治疗的有效性,明确下呼吸道感染患者的病原菌类型,分析病原菌对抗菌药物的耐药性十分必要^[2]。下呼吸道感染患者的临床表现相似,无法从症状区分感染病原菌的具体种类,需要通过病原学特征明确病原菌种类和分析耐药性,而病原学分析耗费的时间较长,下呼吸道感染患者的病情发展是持续进展的,若待明确患者病原学特征后再进行抗感染治疗会导致治疗难度大幅提升,甚至会危及生命,因此,临床多是根据既往临床经验选择治疗敏感性较好的抗菌药物控制下呼吸道感染患者的病情进展^[3-4]。本研究对徐州医科大学附属第三医院呼吸内科下呼吸道感染患者的病原学特征进行分析,为下呼吸道感染临床治疗方案的选择和制定提供参考依据,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象与一般资料 纳入在本院呼吸内科于 2023 年 1 月—2024 年 6 月接受治疗的 325 例下呼吸道感染患者作为研究对象,其中男性 169 例,女性 156 例;年龄 40~90 岁,平均(63.81±18.34)岁;

慢性肺部疾病病史:无 124 例,慢性阻塞性肺疾病(慢阻肺)108 例,肺癌 93 例。

1.1.1 纳入标准 ① 经 X 线、CT 等影像学检查确诊为下呼吸道感染;② 支气管结构正常;③ 心、肝、肾功能正常。

1.1.2 排除标准 ① 吸入性肺炎患者;② 合并活动性肺结核;③ 合并上呼吸道感染;④ 合并肺大疱;⑤ 合并免疫系统疾病。

1.1.3 伦理学 本研究符合医学伦理学标准,且已获得本院医学伦理委员会审核批准(审批号:2025-02-002),所有患者及家属均对研究内容知情同意。

1.2 仪器和试剂 DL-SCAN20 自动加样仪(珠海迪尔生物工程有限公司),PYX-DHS-35×40 恒温培养箱,DL-96E 细菌测定系统随机体外试剂板(珠海迪尔生物工程股份有限公司,规格:10 人份/盒),D2Mini 细菌鉴定及药敏分析系统(珠海迪尔生物工程股份有限公司)。

1.3 研究方法 所有研究对象入院时均接受病原学特征分析。

1.3.1 标本采集 咳嗽能力良好且可用力咳出痰液的患者采集痰液作为检测标本,患者于晨起时漱口,清除口腔内的食物残渣和部分杂菌后,指导其深呼吸 5~10 次,用力咳出支气管深部的痰液,每例患者需要采集 3 mL 及以上的痰液标本。对咳嗽能力较差的患者采集支气管肺泡灌洗液作为检测标本,检测前进行影像学检查,明确患者的检查靶支气管,根据影像学图片将支气管镜的末端镶嵌到靶支气

管的开口位置后,经工作孔将 37 ℃生理盐水注入进行灌洗,每次灌洗量为 5~10 mL,灌洗负压为 100~200 mmHg(1 mmHg≈0.133 kPa),每次灌洗回收率需要大于灌洗量的 40%,对每个病灶进行两次灌洗,每次灌洗液单独留存待检。

1.3.2 标本筛选 收集到的标本在培养前均进行革兰染色处理,在显微镜下观察并筛选合格标本。标本合格条件为在低倍视野条件下,镜下观察到的白细胞个数≥25 个,鳞状上皮细胞数<10 个。

1.3.3 标本培养 将筛选合格的标本接种到血平板上,置于恒温培养箱在 35 ℃条件下培养 18~24 h。

1.3.4 病原菌检测和耐药性分析 将培养成功的标本转移到细菌鉴定和药敏分析系统上进行病原菌检测和耐药性分析,将配套的细菌测定系统随机体外试剂板放置于自动加样仪上完成试剂自动化添加,严格按照仪器和试剂说明书进行操作。

1.4 观察指标 统计所有患者的病原菌分布及耐药性分析结果。

1.5 统计学分析 使用 Excel 软件整理数据资料。应用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计数资料以例(%)表示,进行描述性分析。

2 结果

2.1 呼吸内科下呼吸道感染病原菌分布 325 例下呼吸道感染患者中共检出 496 株病原菌,其中革兰阴性(Gram negative, G⁻)菌检出率最高,占比为 70.77%,其次为革兰阳性(Gram positive, G⁺)菌,占比为 19.76%,真菌检出率最低,占比为 9.47%。见表 1。

表 1 呼吸内科下呼吸道感染病原菌分布

病原菌类型	株数 (株)	占比 (%)	病原菌类型	株数 (株)	占比 (%)
G ⁺ 菌	98	19.76	G ⁻ 菌	351	70.77
金黄色葡萄球菌	58	11.69	铜绿假单胞菌	135	27.22
肺炎链球菌	26	5.24	肺炎克雷伯菌	94	18.95
表皮葡萄球菌	10	2.02	鲍曼不动杆菌	82	16.53
星座链球菌	2	0.40	流感嗜血杆菌	13	2.62
纹带棒状杆菌	2	0.40	嗜麦芽窄食单胞菌	3	0.60
真菌	47	9.47	奇异变形杆菌	3	0.60
白色念珠菌	23	4.63	大肠埃希菌	3	0.60
光滑念珠菌	5	1.01	阴沟肠杆菌	3	0.60
热带念珠菌	5	1.01	黏质沙雷菌	3	0.60
克柔念珠菌	4	0.81	黏质亚种		
季也蒙念珠菌	4	0.81	皮氏不动杆菌	3	0.60
近平滑念珠菌	3	0.60	摩氏摩根菌	3	0.60
尼瓦里亚念珠菌	3	0.60	克氏柠檬酸杆菌	2	0.40
			产酸克雷伯菌	2	0.40
			合计	496	100.00

注:G⁺ 为革兰阳性,G⁻ 为革兰阴性

2.2 呼吸内科下呼吸道感染不同类型病原菌的耐药性分析 G⁺ 菌中的金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌、表皮葡萄球菌普遍对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦及替卡西林/克拉维酸等青霉素类抗菌药物具有较高的敏感率,耐药率在 30% 及以下,其中金黄色葡萄球菌和肺炎链球菌对氨苄西林/舒巴坦的耐药率最低,表皮葡萄球菌对氨苄西林/舒巴坦和替卡西林/克拉维酸的耐药率最低。见表 2。G⁻ 菌中铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌和鲍曼不动杆菌普遍对庆大霉素以及头孢唑林、头孢吡肟等头孢菌素类抗

表 2 呼吸内科下呼吸道感染患者 G⁺ 菌感染前 3 位菌株对常见抗菌药物的耐药性分析

抗菌药物	耐药率[%(株)]			抗菌药物	耐药率[%(株)]		
	金黄色葡萄球菌 (n=58)	肺炎链球菌 (n=26)	表皮葡萄球菌 (n=10)		金黄色葡萄球菌 (n=58)	肺炎链球菌 (n=26)	表皮葡萄球菌 (n=10)
头孢唑林	62.07(36)	30.77(8)	40.00(4)	亚胺培南	74.14(43)	34.62(9)	70.00(7)
头孢吡肟	43.10(25)	46.15(12)	50.00(5)	复方新诺明	68.97(40)	38.46(10)	60.00(6)
头孢呋辛	55.17(32)	38.46(10)	50.00(5)	左氧氟沙星	65.52(38)	42.31(11)	40.00(4)
头孢曲松	34.48(20)	57.69(15)	60.00(6)	环丙沙星	62.07(36)	61.54(16)	60.00(6)
头孢西丁	37.93(22)	53.85(14)	50.00(5)	美罗培南	65.52(38)	65.38(17)	70.00(7)
头孢他啶	39.66(23)	53.85(14)	50.00(5)	阿米卡星	62.07(36)	69.23(18)	50.00(5)
头孢他啶/ 克拉维酸	51.72(30)	34.62(9)	30.00(3)	氨苄西林/ 舒巴坦	12.07(7)	19.23(5)	20.00(2)
头孢噻肟/ 克拉维酸	56.90(33)	38.46(10)	30.00(3)	替卡西林/ 克拉维酸	24.14(14)	26.92(7)	20.00(2)
头孢哌酮/ 舒巴坦	41.38(24)	46.15(12)	40.00(4)	多黏菌素 B	70.69(41)	53.85(14)	60.00(6)
庆大霉素	43.10(25)	53.85(14)	60.00(6)	米诺环素	63.79(37)	61.54(16)	70.00(7)
氨苄西林	17.24(10)	26.92(7)	30.00(3)	氯霉素	62.07(36)	57.69(15)	70.00(7)

注:G⁺ 为革兰阳性

表 3 呼吸内科下呼吸道感染患者 G⁻ 菌感染前 3 位菌株对常见抗菌药物的耐药性分析

抗菌药物	耐药率 [% (株)]			抗菌药物	耐药率 [% (株)]		
	铜绿假单胞菌 (n=135)	肺炎克雷伯菌 (n=94)	鲍曼不动杆菌 (n=82)		铜绿假单胞菌 (n=135)	肺炎克雷伯菌 (n=94)	鲍曼不动杆菌 (n=82)
头孢唑林	40.74 (55)	32.98 (31)	34.15 (28)	亚胺培南	42.22 (57)	51.06 (48)	21.95 (18)
头孢吡肟	42.22 (57)	36.17 (34)	36.59 (30)	复方新诺明	46.67 (63)	54.26 (51)	57.32 (47)
头孢呋辛	42.96 (58)	43.62 (41)	35.37 (29)	左氧氟沙星	54.07 (73)	47.87 (45)	39.02 (32)
头孢曲松	40.00 (54)	43.62 (41)	42.68 (35)	环丙沙星	49.63 (67)	45.74 (43)	52.44 (43)
头孢西丁	43.70 (59)	39.36 (37)	41.46 (34)	美罗培南	41.48 (56)	54.26 (51)	45.12 (37)
头孢他啶	45.93 (62)	37.23 (35)	39.02 (32)	阿米卡星	45.93 (62)	44.68 (42)	36.59 (30)
头孢他啶 / 克拉维酸	37.78 (51)	26.60 (25)	34.15 (28)	替卡西林 / 克拉维酸	67.41 (91)	44.68 (42)	53.66 (44)
头孢噻肟 / 克拉维酸	35.56 (48)	25.53 (24)	34.15 (28)	氨苄西林 / 舒巴坦	60.74 (82)	40.43 (38)	43.90 (36)
头孢哌酮 / 舒巴坦	42.22 (57)	27.66 (26)	35.37 (29)	多黏菌素 B	43.70 (59)	57.45 (54)	54.88 (45)
庆大霉素	27.41 (37)	19.15 (18)	23.17 (19)	米诺环素	52.59 (71)	56.38 (53)	53.66 (44)
氨苄西林	68.15 (92)	43.62 (41)	48.78 (40)	氯霉素	54.07 (73)	55.32 (52)	58.54 (48)

注：G⁻ 为革兰阴性

菌药物具有较高的敏感率,耐药率在 45% 及以下,其中铜绿假单胞菌和肺炎链球菌对庆大霉素的耐药率最低,鲍曼不动杆菌对亚胺培南的耐药率最低。见表 3。白色念珠菌对多种抗菌药物的敏感率均较低,耐药率均在 75% 及以上。见表 4。

表 4 呼吸内科下呼吸道感染患者白色念珠菌对常见抗菌药物的耐药性分析 (n=23)

抗菌药物	耐药率 [% (株)]	抗菌药物	耐药率 [% (株)]
头孢唑林	91.30 (21)	阿米卡星	91.30 (21)
头孢吡肟	86.96 (20)	亚胺培南	91.30 (21)
头孢呋辛	82.61 (19)	复方新诺明	95.65 (22)
头孢曲松	100.00 (23)	左氧氟沙星	78.26 (18)
头孢西丁	91.30 (21)	环丙沙星	91.30 (21)
头孢他啶	86.96 (20)	美罗培南	91.30 (21)
头孢他啶 / 克拉维酸	91.30 (21)	氨苄西林 / 舒巴坦	100.00 (23)
头孢噻肟 / 克拉维酸	78.26 (18)	氯霉素	86.96 (20)
头孢哌酮 / 舒巴坦	86.96 (20)	替卡西林 / 克拉维酸	100.00 (23)
庆大霉素	91.30 (21)	米诺环素	86.96 (20)
氨苄西林	91.30 (21)	多黏菌素 B	91.30 (21)

3 讨论

下呼吸道感染是指发生在气管、支气管和肺部的感染,包括支气管炎、肺炎等,这类感染可以由细菌、病毒、真菌或寄生虫引起,其中细菌是最常见的病原体^[5-6]。目前临床针对下呼吸道感染以使用抗菌药物进行抗感染治疗为主,通过给予青霉素类、头孢菌素类等抗菌药物进行治疗,可直接杀死病原

体或抑制其生长和繁殖,清除体内的感染源,防止病原体继续扩散^[7-8]。但是随着抗菌药物的广泛应用,临床也发现不少耐药菌,导致治疗药物的选择减少,还会延长治疗时间,增加患者的痛苦和经济负担,甚至导致治疗失败,危及生命^[9]。因此,合理使用抗菌药物是提高下呼吸道感染治疗有效率的关键。

本研究对呼吸内科下呼吸道感染患者的病原学特征进行分析,结果表明下呼吸道感染病原菌主要有 G⁺ 菌、G⁻ 菌和真菌 3 类,其中 G⁻ 菌最常见,其次为 G⁺ 菌,真菌最少见。本研究还对 3 类病原菌感染前 3 位的菌种进行药敏试验分析,结果显示, G⁺ 菌中的金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌、表皮葡萄球菌普遍对氨苄西林、氨苄西林 / 舒巴坦及替卡西林 / 克拉维酸等青霉素类抗菌药物具有较高的敏感性,分析原因可能为 G⁺ 菌的细胞壁由多层肽聚糖组成,且没有外膜结构,因此青霉素类抗菌药物可以更容易穿透 G⁺ 菌的细胞壁到达作用靶点,抑制肽聚糖的合成,使细胞壁结构不完整,细菌无法维持正常的形态和渗透压,最终导致细胞裂解和死亡^[10]。 G⁻ 菌中铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌和鲍曼不动杆菌普遍对庆大霉素以及头孢唑林、头孢吡肟等头孢菌素类抗菌药物具有较高的敏感性,而对青霉素等其他抗菌药物的耐药率较高^[11]。分析原因可能为 G⁻ 菌的外膜由脂多糖和孔蛋白组成,并且周质空间(细胞壁与细胞膜之间的区域)含有多种酶(如 β-内酰胺酶),这些酶可以水解青霉素等多种 β-内酰胺类抗菌药物的 β-内酰胺环,降低 β-内酰胺类

抗菌药物的结合能力,从而产生耐药性,而庆大霉素是一种氨基糖苷类抗菌药物,通过抑制细菌蛋白质合成来发挥杀菌作用,可以通过细菌的主动转运系统进入细胞质,增加其在细菌内的浓度,与细菌 30S 核糖体亚基结合,干扰 mRNA 的翻译过程,导致错误氨基酸的插入,最终产生无功能的蛋白质,实现对 G^- 菌的杀灭^[12-14]。头孢菌素类抗菌药物虽然也属于 β -内酰胺类抗菌药物,但是该类型抗菌药物可以通过 G^- 菌外膜上的孔蛋白进入细菌内部到达作用靶点,抑制细菌细胞壁合成来发挥杀菌作用,并且头孢他啶等第三代头孢菌素对 G^- 菌具有更强的活性,不仅能更好地穿透外膜,还可以抵抗 β -内酰胺酶的水解,从而可更好地发挥杀菌作用^[15-17]。本研究还对真菌的耐药性进行分析,结果显示,真菌对大多抗菌药物均具有高耐药性,可见抗菌药物治疗真菌感染引起的下呼吸道感染效果不佳,因而临床在治疗难治性下呼吸道感染时,应及时排查患者是否存在真菌感染,及时给予有针对性的抗真菌药物进行治疗,改善患者预后。

综上所述,呼吸内科下呼吸道感染多见 G^- 菌感染,该类型病原体普遍对庆大霉素和头孢菌素类抗菌药物具有较高的敏感率,其次为 G^+ 菌,该类病原体普遍对青霉素类抗菌药物具有较高的敏感率。真菌感染较为少见,但是真菌对多种抗菌药物均具有高的耐药率。本研究通过对呼吸内科下呼吸道感染患者的病原学特征进行分析,可明确下呼吸道感染病原菌分布情况,了解不同病原菌的耐药性,为临床治疗方案的选择和执行提供客观依据,从而提高临床治疗的有效性,因此,在呼吸内科下呼吸道感染治疗过程中,应重视对患者病原学特征的分析,及早排查具体感染因素,合理选择有效抗菌药物进行治疗,减少耐药菌的形成,提高治疗效率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 1 陈梦佳,刘斌,刘辉成,等.儿童下呼吸道感染细菌的流行特征及耐药性分析[J].实用检验医师杂志,2023,15(4):405-409. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.04.017.
- 2 武道荣,闫雪波,闻婷玉,等.血清及下呼吸道分泌物 SLPI 水平在 ICU 重症肺炎中的评估价值[J].实用医学杂志,2023,39(12):1529-1535. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2023.12.012.
- 3 宋岐峰,李国福,臧彬.重症监护病房病原菌分布及耐药性趋势分析[J].中国中西医结合急救杂志,2022,29(1):17-21. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.01.004..
- 4 陈文丽,万超,庞桂芬.哮喘急性发作期患者下呼吸道感染病原体与肺部感染的相关性及作用机制研究[J].中国病原生物学杂志,2024,19(3):291-296. DOI: 10.13350/j.cjpb.240308.
- 5 何轶群,黄文辉,赵玲莉,等.青海省 2015-2020 年下呼吸道标本细菌耐药监测分析[J].中国抗生素杂志,2023,48(1):87-93. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8689.2023.01.013.
- 6 郭会莉,林庆华,朱瑞瑞,等.呼吸机相关性肺炎患者病原菌分布及其与 Dectin-1/Syk 信号通路的关联[J].中华危重病急救医学,2025,37(2):128-132. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20231027-00913.
- 7 王国玉,胡舒环,王浩宇,等.老年下呼吸道感染的病原学特征及经鼻高流量湿化氧疗辅助的疗效分析[J].中国现代医学杂志,2023,33(22):58-63. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.22.011.
- 8 鲍任任,梅清,杨田军,等.宏基因组二代测序对重症社区获得性肺炎患者的病原学诊断及预后分析[J].中国中西医结合急救杂志,2023,30(3):271-276. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.03.004.
- 9 周灵,刘辉国.吸入抗菌药物在下呼吸道感染中的合理应用[J].中国临床药理学杂志,2023,39(20):3013-3016. DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2023.20.027.
- 10 齐天琪,杨靖娴,吴秀镒,等.下呼吸道感染老年患者肺泡灌洗液病原学特点及预后相关因素分析[J].标记免疫分析与临床,2023,30(3):373-379. DOI: 10.11748/bjmy.issn.1006-1703.2023.03.003.
- 11 姚佳慧,齐叶青,尹红,等.某院 91 例下呼吸道铜绿假单胞菌感染患者病例分析及耐药性变化[J].中国感染控制杂志,2023,22(11):1305-1311. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234645.
- 12 霍军丽,王毓,邓琪,等.神经外科患者术后下呼吸道感染病原学及肺炎克雷伯菌耐药基因检测[J].中华医院感染学杂志,2023,33(7):1066-1070. DOI: 10.11816/en.ni.2023-221021.
- 13 王世斌,颜涛,尹松月.北京市丰台区哨点医院急性呼吸道感染病原谱分析[J].热带医学杂志,2024,24(1):125-129. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3619.2024.01.027.
- 14 纵军,纵雪峰,张杨.濉溪地区 1526 例呼吸道感染儿童病原学特征分析[J].华南预防医学,2023,49(3):328-331. DOI: 10.12183/j.scjpm.2023.0328.
- 15 张博文,傅宝静.急性呼吸道感染病例病原学调查分析[J].河北医药,2022,44(12):1897-1899. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2022.12.033.
- 16 刘芸,武宝通,华卫红.2008-2021 年某三甲中医医院医院感染现患率调查[J].中国国境卫生检疫杂志,2024,47(1):87-91. DOI: 10.16408/j.1004-9770.2024.01.021.
- 17 卢伟,马西森,李礼,等.食管癌术后辅助化疗期间肺部感染的病原学特征及风险预测模型构建[J].热带医学杂志,2022,22(12):1701-1705. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3619.2022.12.020.

(收稿日期:2025-02-08)

(本文编辑:邵文)