

DOI:10.13350/j.cjpb.221220

• 临床研究 •

老年患者肺部感染病原特征及相关因素分析*

王敬,曹晓瑜,刘茜,秦玲,刘青,窦亚平**

(河北医科大学第一医院,河北石家庄 050031)

【摘要】 **目的** 分析老年患者肺部感染病原特征及相关因素,为临床抗感染治疗提供参考。 **方法** 收集6344例老年患者临床资料,收集患者痰液标本,培养、鉴定病原菌类型;对患者感染病原菌分离株进行耐药性分析,并采用统计学分析患者感染发生相关因素。 **结果** 从184例肺部感染的老年患者标本中,共分离病原菌201株。其中,革兰阴性菌153株,革兰阳性菌48株,分别占76.12%和23.88%。革兰阴性菌中,大肠埃希菌、克雷伯氏菌属、铜绿假单胞菌、不动杆菌属、肠杆菌属、变形杆菌属、嗜血杆菌属、沙雷氏菌属、枸橼酸杆菌属、卡他莫拉菌、沙门氏菌属、其他G⁻分别占25.37%、21.39%、10.45%、7.46%、2.49%、2.49%、1.00%、1.00%、1.00%、0.50%、0.50%和2.49%;革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌属、肺炎链球菌、其他G⁺分别占11.94%、3.98%、3.98%、2.49%和1.49%。大肠埃希菌对头孢曲松、头孢噻肟、头孢唑啉、头孢吡肟、头孢他啶、头孢吡肟、哌拉西林、哌拉西林-他唑巴坦、庆大霉素、阿米卡星、复方新诺明、多粘菌素B、氨苄青霉素、左氧氟沙星、环丙沙星、氨苄西林-舒巴坦、美罗培南和亚胺培南耐药率:62.75%、70.59%、68.63%、62.75%、11.76%、31.37%、45.1%、78.43%、7.84%、50.98%、3.92%、70.59%、0%、88.24%、52.94%、58.82%、41.18%、1.96%和1.96%。金黄色葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺、利福平、左氧氟沙星、庆大霉素、红霉素、克林霉素、青霉素G、苯唑西林、复方新诺明的耐药率分别为0.00%、0.00%、0.00%、0.00%、8.33%、12.50%、75.00%、54.17%、91.67%、0.00%和20.83%;凝固酶阴性葡萄球菌的耐药率分别为0.00%、0.00%、0.00%、0.00%、25.00%、12.50%、75.00%、37.50%、87.50%、0.00%和50.00%;肠球菌属万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺、利福平、左氧氟沙星、庆大霉素、红霉素、氨苄西林、环丙沙星、呋喃妥因的耐药率分别为0.00%、0.00%、0.00%、50.00%、62.50%、50.00%、87.50%、25.00%、62.50%和25.00%。大肠埃希菌黏附基因阳性携带率分别为31.37%、66.67%、27.45%、7.84%、15.69%、1.96%和11.76%。经卡方检验,长期卧床、滥用抗菌药物、糖尿病、吸烟史、病程时间、进食障碍、低蛋白血症是影响老年患者肺部感染发生的相关因素($P < 0.05$)。 **结论** 老年患者肺部感染的主要病原菌类型以革兰阴性菌为主。老年患者肺部感染大肠埃希菌携带的黏附基因类型主要为fimH。积极控制病原菌耐药性及影响老年患者肺部感染发生的相关因素对临床抗感染防治具有重要意义。

【关键词】 老年患者;肺部感染;大肠埃希菌;黏附基因;相关因素

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2022)12-1459-04

[Journal of Pathogen Biology. 2022 Dec;17(12):1459-1462,1467.]

Pathogenic characteristics and related factors of pulmonary infection in elderly patients

WANG Jing, CAO Xiao-yu, LIU Qian, QIN Ling, LIU Qing, DOU Ya-ping (The First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050031, China)***

【Abstract】 **Objective** The pathogenic characteristics and related factors of pulmonary infection in elderly patients were analyzed to guide clinical anti-infection. **Methods** Clinical data of 6344 cases of elderly patients were collected, sputum specimens were collected, and pathogenic bacteria types were cultured and identified. The drug resistance of pathogenic bacteria isolates was analyzed, and the factors related to the occurrence of infection were analyzed statistically. **Results** A total of 201 strains of pathogenic bacteria were isolated from 184 cases of elderly patients with pulmonary infection. There were 153 strains of Gram-negative bacteria and 48 strains of Gram-positive bacteria, with composition ratios of 76.12% and 23.88%, respectively. In gram-negative bacteria, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Haemophilus*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Moraxella catarrhalis*, *Salmonella* and other G⁻ occupied 25.37%, 21.39%, 10.45%, 7.46%, 2.49%, 2.49%, 1.00%, 1.00%, 1.00%, 0.50%, 0.50%, and 2.49%; Among Gram-positive bacteria, *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus pneumoniae* and other G⁺ accounted for 11.94%, 3.98%, 3.98%, 2.49% and 1.49% respectively. The resistance rate of *E. coli* to ceftriaxone, cefotaxime, cefazolin, cefuroxime, cefotaxime, ceftazidime, cefepime, piperacillin, piperacillin tazobactam,

* **【基金项目】** 河北省卫生健康委科研基金项目(No. 20210406)。

** **【通讯作者】** 窦亚平, E-mail: 564045224@qq.com

【作者简介】 王敬(1984-),女,河北正定人,本科,主管护师。研究方向:感染性疾病护理。E-mail: wjydy5196@126.com

gentamicin, amikacin, compound sulfamethoxazole, polymyxin B, ampicillin, levofloxacin, ciprofloxacin, ampicillin sulbactam, meropenem and imipenem were 62.75%, 70.59%, 68.63%, 62.75%, 11.76%, 31.37%, 45.1%, 8.43%, 7.84%, 50.98%, 3.92%, 70.59%, 0%, 88.24%, 52.94%, 58.82%, 41.18%, 1.96% and 1.96%. The drug resistance rates of *Staphylococcus aureus* to vancomycin, teicoplanin, linezolid, rifampicin, levofloxacin, gentamicin, erythromycin, clindamycin, penicillin G, benzoxycillin and cotrimoxazole were 0.00%, 0.00%, 0.00%, 8.33%, 12.50%, 75.00%, 54.17%, 91.67%, 0.00%, 20.83%, respectively. The drug resistance rates of coagulase-negative *Staphylococcus* were 0.00%, 0.00%, 0.00%, 0.00%, 25.00%, 12.50%, 75.00%, 37.50%, 87.50%, 0.00% and 50.00%, respectively. The drug resistance rates of Enterococci vancomycin to teicoplanin, linezolid, rifampicin, levofloxacin, gentamicin, erythromycin, ampicillin, ciprofloxacin and furantoin were 0.00%, 0.00%, 0.00%, 0.00%, 50.00%, 62.50%, 50.00%, 50.00%, 50.00%, 50.00%, 87.50%, 25.00%, 62.50%, 62.50%, 62.50%, 62.50%, 62.50% and 25.00%, respectively. The positive carrying rates of adhesion genes in *E. coli* were 31.37%, 66.67%, 27.45%, 7.84%, 15.69%, 1.96%, and 11.76%, respectively. Chi-square test showed that long-term bed rest, abuse of antibiotics, diabetes, smoking history, duration of disease, eating disorders and hypoproteinemia were the related factors affecting the occurrence of pulmonary infection in elderly patients ($P < 0.05$). **Conclusion** The main pathogenic bacteria of lung infection in elderly patients were gram-negative bacteria. The main type of adhesion gene carried by *E. coli* in elderly patients with pulmonary infection was fimH. Active control of pathogen resistance and related factors affecting the occurrence of pulmonary infection in elderly patients is of great significance for clinical anti-infection prevention and treatment.

【Key words】 elderly patients; pulmonary infection; *Escherichia coli*; adhesion genes; related factors

随着年龄的增长,人体组织器官机能随之退化,导致人体的防御能力、对病原菌的抵抗能力均呈现明显降低状况,病原菌极易侵袭老年患者而发生医院感染。近年来,老年患者肺部感染发病率不断增加,与老年患者咳嗽、排痰能力降低有关^[1]。老年患者呼吸功能减退,吞咽与声门动作常常并不协调,导致患者本身容易呛咳,气管和支气管黏膜纤毛功能降低、肺组织弹性减退,致使老年患者排痰功能降低,肺功能受到影响,痰液不易排出,更容易发生肺部感染^[2]。由于老年患者发生肺部感染时临床表现并不典型,因而为了提高预后、减少临床感染,在治疗时采用抗菌药物干预,甚至采用联合用药。抗生素在治疗过程中的大量使用导致了临床病原菌耐药问题不断加剧^[3]。肺部感染已经严重威胁老年患者的生命安全,因此,老年患者肺部感染防治工作已经成为临床研究的热点。因此,积极调查病原菌流行情况、病原菌耐药现状以及感染发生的相关因素,对于临床抗感染防治具有重要意义。

材料与方 法

1 临床资料

收集 6 344 例老年患者临床资料,男性患者 3 065 例,女性患者 3 279 例;≥65 岁患者 2 731 例,<65 岁患者 3 613 例。排除标准:合并全身严重感染患者;心、肝、肾功能不齐全;存在精神障碍患者;临床资料欠缺完整性。所有患者均知情,并签署知情同意协议。

2 主要试剂与仪器

Mueller-Hinton 琼脂,郑州安图生物公司;细菌基因组 DNA 提取试剂盒,中国天隆科技公司;Taq DNA 聚合酶及其他 PCR 扩增所用试剂盒,北京天根生化科

技有限公司。ATB-Expression 微生物鉴定/药敏分析仪,法国梅里埃;微型高速离心机,德国 Eppendorf 公司;PCR 扩增仪购买自美国 Perkin Elmer 公司。

3 耐药性分析

依据《全国临床检验操作规程》采用一次性痰液收集装置采集患者清晨漱口后咳出痰液作为标本,培养标本中的病原菌,并采用细菌鉴定仪鉴定病原菌类型。采用仪器法联合纸片法检测革兰阴性杆菌耐药性,参照 2018 版 CLSI 标准进行药敏试验;采用仪器法分析葡萄球菌属和肠球菌属耐药性,采用 E 试验条测定对于万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺不敏感菌株的 MIC 值。其他抗生素采用仪器法。替加环素参照美国食品和药品监督管理局(FDA)文件标准。肠杆菌科细菌对多黏菌素耐药的判断标准,参考 CLSI 流行病学界值(MIC≤2 mg/L 为野生株, MIC≥4 mg/L 为非野生株)。药敏试验质控菌株为:大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、肺炎克雷伯菌 ATCC 700603、金黄色葡萄球菌 ATCC 29213(机器法)、ATCC 25923(纸片法)、肺炎链球菌 ATCC 49619 和流感嗜血杆菌 ATCC 49247。

5 统计学分析

采用统计学分析软件 SPSS 25.0,分析患者感染发生的相关因素。依据卡方检验,以 $P < 0.05$ 判定为差异有统计学意义。

结 果

1 病原菌类型

从 184 例肺部感染的老年患者标本中,共分离病原菌 201 株,其中 17 例感染患者样本中分离出两种病

原菌。革兰阴性菌和革兰阳性菌分别为 153 株和 48 株,构成比分别为 76.12%和 23.88%。革兰阴性菌中,大肠埃希菌、克雷伯氏菌属、铜绿假单胞菌、不动杆菌属、肠杆菌属、变形杆菌属、嗜血杆菌属、沙雷氏菌属、枸橼酸杆菌属、卡他莫拉菌、沙门氏菌属、其他 G⁻ 分别占 25.37%、21.39%、10.45%、7.46%、2.49%、2.49%、1.00%、1.00%、1.00%、0.50%、0.50% 和 2.49%;革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌属、肺炎链球菌、其他 G⁺ 分别占 11.94%、3.98%、3.98%、2.49% 和 1.49%。老年患者肺部感染的主要病原菌类型以革兰阴性菌为主。

2 主要 G⁻ 耐药性

主要 G⁻ 耐药性结果见表 1。其中大肠埃希菌对头孢曲松、头孢噻肟、头孢唑啉、头孢呋辛、头孢噻吩、头孢他啶、头孢吡肟、哌拉西林、哌拉西林-他唑巴坦、庆大霉素、阿米卡星、复方新诺明、多粘菌素 B、氨苄青霉素、左氧氟沙星、环丙沙星、氨苄西林-舒巴坦、美罗培南和亚胺培南耐药率:62.75%、70.59%、68.63%、62.75%、11.76%、31.37%、45.1%、78.43%、7.84%、50.98%、3.92%、70.59%、0%、88.24%、52.94%、58.82%、41.18%、1.96% 和 1.96%。主要 G⁻ 菌株未产生对多粘菌素 B 产生耐药性。

表 1 革兰阴性菌耐药性
Table 1 The drug resistance of G⁻

药物 Drugs	大肠埃希菌 <i>E. coli</i>	克雷伯氏菌属 <i>Klebsiella</i>	铜绿假单胞菌 <i>aeruginosa</i>	不动杆菌属 <i>Acinetobacter</i>
头孢曲松	62.75	44.19	NA	NA
头孢噻肟	70.59	58.14	NA	NA
头孢唑啉	68.63	48.84	NA	NA
头孢呋辛	62.75	44.19	NA	NA
头孢噻吩	11.76	27.91	NA	NA
头孢他啶	31.37	32.56	14.29	73.33
头孢吡肟	45.1	34.88	14.29	66.67
哌拉西林	78.43	44.19	19.05	73.33
哌拉西林-他唑巴坦	7.84	25.58	14.29	66.67
庆大霉素	50.98	34.88	14.29	73.33
阿米卡星	3.92	18.6	9.52	60
复方新诺明	70.59	39.53	NA	60
多粘菌素 B	0	0	4.76	0
替加环素	NA	NA	NA	6.67
米诺环素	NA	NA	NA	6.67
氨曲南	NA	NA	19.05	NA
氨苄青霉素	88.24	95.35	NA	NA
左氧氟沙星	52.94	27.91	19.05	60
环丙沙星	58.82	32.56	19.05	73.33
氨苄西林-舒巴坦	41.18	41.86	NA	NA
美罗培南	1.96	18.6	9.52	66.67
亚胺培南	1.96	18.6	14.29	66.67

3 主要 G⁺ 耐药性

金黄色葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺、利福平、左氧氟沙星、庆大霉素、红霉素、克林霉素、

青霉素 G、苯唑西林、复方新诺明的耐药率分别为 0.00%、0.00%、0.00%、0.00%、8.33%、12.50%、75.00%、54.17%、91.67%、0.00% 和 20.83%;凝固酶阴性葡萄球菌的耐药率分别为 0.00%、0.00%、0.00%、0.00%、25.00%、12.50%、75.00%、37.50%、87.50%、0.00% 和 50.00%;肠球菌属万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺、利福平、左氧氟沙星、庆大霉素、红霉素、氨苄西林、环丙沙星、呋喃妥因的耐药率分别为 0.00%、0.00%、0.00%、50.00%、62.50%、50.00%、87.50%、25.00%、62.50% 和 25.00%。

4 相关因素

6 344 例老年患者,184 例发生肺部感染,感染率为 2.90%。男性患者感染率为 3.20%,女性患者感染率为 2.62%;≥65 岁患者感染率为 3.08%,<65 岁患者感染率为 2.77%;长期卧床患者感染率为 3.92%;滥用抗菌药物患者感染率为 3.97%;有糖尿病患者感染率为 3.50%;有吸烟史患者感染率为 3.44%;病程时间≥3 年患者感染率为 4.24%;有进食障碍患者感染率为 3.60%;有低蛋白血症患者感染率为 3.48%;合并肿瘤疾病患者感染率为 2.95%。经卡方检验,长期卧床、滥用抗菌药物、糖尿病、吸烟史、病程时间、进食障碍、低蛋白血症是影响老年患者肺部感染发生的相关因素($P < 0.05$) (表 2)。

表 2 感染相关因素分析
Table 2 The related factor analysis of infection

因素 Factors	患者数 Cases	感染数 Infected cases	感染率 Infected rate(%)	χ^2	P	
性别	男	3065	98	3.20	1.8575	0.1729
	女	3279	86	2.62		
年龄(岁)	≥65	2731	84	3.08	0.5240	0.4692
	<65	3613	100	2.77		
长期卧床	是	2782	109	3.92	18.2207	0.0000
	否	3562	75	2.11		
滥用抗菌药物	是	3399	135	3.97	29.8430	0.0000
	否	2945	49	1.66		
糖尿病	有	2885	101	3.50	6.7748	0.0092
	无	3459	83	2.40		
吸烟史	有	3288	113	3.44	6.9724	0.0083
	无	3056	71	2.32		
病程时间(年)	≥3	3348	142	4.24	45.2654	0.0000
	<3	2996	42	1.40		
进食障碍	有	2697	97	3.60	8.0745	0.0045
	无	3647	87	2.39		
低蛋白血症	有	3048	106	3.48	6.9429	0.0084
	无	3296	78	2.37		
合并肿瘤疾病	有	3630	107	2.95	0.0674	0.7952
	无	2714	77	2.84		

讨论

老年患者常合并多种基础疾病,由于机体组织器

官功能日益减退、免疫力降低,老年患者已经成为临床感染发生的高危人群。本研究对老年患者肺部感染病原菌类型进行调查,发现患者肺部感染病原菌类型主要为大肠埃希菌和克雷伯氏菌属。大肠埃希菌对氨苄青霉素、哌拉西林、复方新诺明,以及头孢类抗生素如头孢噻肟、头孢曲松、头孢噻肟、头孢唑啉、头孢呋辛都产生了较高耐药性,在临床治疗中应给予重视。大肠埃希菌临床分离株对多粘菌素 B 仍然敏感,临床可以合理使用该类药物治疗老年肺部感染患者,但仍应合理使用。其次,对于亚胺培南、美罗培南、阿米卡星的耐药率相对较低,也可以合理使用。克雷伯氏菌属对氨苄青霉素也产生了较高等度的耐药性,临床应尽量减少使用该类药物进行老年肺部感染患者的临床治疗,避免耐药菌株传播。此外,铜绿假单胞菌和不动杆菌属对常用药物也产生了耐药性,应注意合理用药。老年患者感染的革兰阳性菌对于万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺仍敏感,临床在治疗革兰阳性菌感染时,可以合理使用药物进行抗感染治疗。另外,金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对利福平和苯唑西林也敏感,临床抗感染治疗也可以合理使用。因此,老年患者肺部感染主要病原菌对部分抗菌药物产生了耐药性,因此定期收集临床患者标本,依据患者自身情况适量合理使用抗菌药物,避免长期、频繁服用,可以有效降低耐药菌传播几率,提高抗菌药物临床使用效果。

大肠埃希菌是临床常见病原菌,特别是在老年肺部感染患者中,检出率较高。由于病原菌种存在大量毒力因子,如菌毛黏附因子、毒素等,导致大肠埃希菌的致病能力较强^[4-5]。在大肠埃希菌携带的毒力因子中,黏附因子是最重要的一种毒力因子。大肠埃希菌可以通过黏附因子定植在患者感染部位,由于老年患者自身免疫能力弱,无法及时清除病原菌,导致感染发生^[6]。大肠埃希菌侵入人体后,通过菌毛黏附作用定植于宿主体内,随着病原菌生长繁殖,组成细胞菌群,避免宿主免疫攻击,导致感染患者发病并发生慢性迁延^[7,8]。

由于医院环境属于病原微生物聚集区域,老年人由于自身基础疾病较多、机体素质较弱,长期住院会导致患者发生医院感染的几率增加^[7]。特别是长期卧床的老年患者,医院感染率明显高于其他患者。这是由于长期卧床,导致患者淤血、水肿,继而发生坠积性肺炎,增加肺部感染可能性^[8]。因此,对于老年患者,家人应适当辅助其进行小范围活动,降低医院感染几率,同时,积极采取有效治疗手段,缩短患者病程时间对于临床感染防治也具有重要意义。对于有糖尿病的老年患者,高糖环境利于病原菌生长繁殖,增加感染发生可能性。同时,由于患者机体糖代谢紊乱,机体内高血糖

环境明显增高血浆渗透压,从而降低中性粒细胞趋化、吞噬以及对病原菌的灭菌能力,降低患者机体抵抗力^[10]。由于抗菌药物滥用降低临床治疗效果,病原菌侵袭患者机体后,不能及时杀灭,导致患者感染几率增加。近年来,由于抗菌药物的不合理使用,增加了临床抗感染治疗难度,应给予高度重视。

对于有吸烟史的患者,吸烟会加剧对肺功能影响,增加老年患者临床感染风险。吸烟会导致机体产生毒性因子,损伤人体肺部细胞,削弱机体上皮细胞、成纤维细胞以及间质细胞的修复能力,严重影响细胞增殖及细胞基质形成,甚至细胞凋亡^[11]。长期吸烟会破坏机体呼吸道黏膜上皮细胞、肺泡巨噬细胞的屏障能力,阻碍有害菌群排出,增加肺部感染风险^[12]。对于合并肿瘤疾病的老年患者,由于长期的放、化疗治疗,免疫抑制剂频繁使用等治疗措施,患者机体免疫力降低,容易发生临床感染。对于有进食障碍的患者,应注意加强营养,从源头改善老年患者的机体营养状态,增强患者机体免疫力,可以大幅降低患者医院感染发生^[13]。同样地,对于低蛋白血症患者应给予重视,该类患者容易发生肺部感染,应积极做好感染预防工作。营养状况较差的患者,可通过静脉输注维生素、氨基酸,注射球蛋白等方式,有效改善患者营养状况,增强体质,快速改善免疫功能^[14]。对于老年患者临床感染的相关因素,应积极采取相应措施,严格进行无菌治疗及病房环境管理,避免临床交叉感染发生,可以有效减少老年患者肺部感染发生几率^[15]。另外,临床治疗过程中,合理使用抗菌药物,常用抗菌药物尽量减少使用频率,用药之前应及时进行病原菌培养及耐药性监测,避免药物不合理使用,加剧耐药菌传播,增加抗感染治疗难度。

【参考文献】

- [1] 李新华,邵文博. 75岁及以上老年住院患者医院感染特点分析[J]. 中华老年医学杂志,2009,28(10):870-872.
- [2] Mammaev SN, Zaglieva SS, Zagliev SG. Effect of infectious factors on the activation of proinflammatory cytokines in chronic heart failure[J]. Klin Lab Diagn,2009(10):37-39.
- [3] 周激扬,杨惠民,赵宇捷,等. 老年患者医院感染危险因素监测分析[J]. 中华医院感染学杂志,2010,20(10):1407-1408.
- [4] Miao Y, Shen Y M, Lu C, et al. Maternal exposure to ambient air temperature during pregnancy and early childhood pneumonia[J]. J Therm Biol,2017,69:288-293.
- [5] Quinton J, Mizgerd JP. Dynamics of lung defense in pneumonia: resistance, resilience, and remodeling[J]. Ann Rev Physiol,2015(77):407-430.
- [6] Yin G, Zeng Q, Zhao H, et al. Effect and mechanism of calpains on pediatric lobar pneumonia[J]. Bioengineered,2017,8(4):374-382.

- sion of wuchereria bancrofti in district of gampaha, Sri Lanka [J]. Asian Pac J Trop Biomed, 2013, 3(5): 381-387.
- [18] 孙肖红, 付士红, 张海林, 等. 云南省虫媒病毒的分离鉴定[J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2005(4): 319-324.
- [19] Rueda LM, Vongphayloth K, Pecor JE, et al. Mosquito fauna of Lao People's Democratic Republic, with special emphasis on the adult and larval surveillance at Nakai District, Khammuane Province[J]. US Army Med Dep J, 2015; 25-32.
- [20] Bryant J E, Crabtree M B, Nam VS, et al. Isolation of arboviruses from mosquitoes collected in northern Vietnam[J]. Am J Trop Med Hyg, 2005, 73(2): 470-473.
- [21] Gajanana A, Rajendran R, Samuel P P, et al. Japanese encephalitis in South Arcot District, Tamil Nadu, India; a three-year longitudinal study of vector abundance and infection frequency[J]. J Med Entomol, 1997, 34(6): 651-659.
- [22] 付文博, 陈斌. 蚊科昆虫分类及区系研究历史和现状概述[J]. 昆虫学报, 2018, 61(1): 122-138.
- [23] Bui P, Darsie R F. Tentative Checklist of the Mosquitoes of Vietnam Employing New Classification for Tribe Aedini (Diptera, Culicidae)[J]. J Am Mosq Control Assoc, 2008, 24(2): 187-193.
- [24] Maquart P, Fontenille D, Rahola N, et al. Checklist of the mosquito fauna (Diptera, Culicidae) of Cambodia[J]. Parasite, 2021 (28): 60.
- [25] Rattanarithkul R, Harrison B A, Panthusiri P, et al. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand I. Background; geographic distribution; lists of genera, subgenera, and species; and a key to the genera [J]. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 2005, 36 Suppl 1: 28-43.
- [26] Somphath Sorchampa, 郭晓芳, 王剑, 等. 老挝南塔省芒新县蚊虫种类调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2017, 28(1): 66-68.
- [27] Pearce JC, Learoyd TP, Langendorf BJ, et al. Japanese encephalitis: the vectors, ecology and potential for expansion[J]. J Travel Med, 2018, 25(Suppl_1): S16-S26.
- [28] Nabeshima T, Thi NP, Guillermo P, et al. Isolation and molecular characterization of Banna virus from mosquitoes, Vietnam [J]. Emerg Infect Dis, 2008, 14(8): 1276-1279.
- [29] Nitatpattana N, Dubot-Peres A, Gouilh M A, et al. Change in Japanese encephalitis virus distribution, Thailand [J]. Emerg Infect Dis, 2008, 14(11): 1762-1765.
- [30] Duong V, Choeng R, Gorman C, et al. Isolation and full-genome sequences of Japanese encephalitis virus genotype I strains from Cambodian human patients, mosquitoes and pigs [J]. J Gen Virol, 2017, 98(9): 2287.
- [31] Crabtree MB, Nga PT, Miller BR. Isolation and characterization of a new mosquito flavivirus, Quang Binh virus, from Vietnam [J]. Arch Virol, 2009, 154(5): 857-860.
- [32] Wang J, Zhang H, Sun X, et al. Distribution of mosquitoes and mosquito-borne arboviruses in Yunnan Province near the China Myanmar Laos Border [J]. Am J Trop Med Hyg, 2011, 84(5): 738-746.
- [33] 高玉峰, 程晓兰, 丁晔, 等. 中国西南边境地区蚊类携带病原体调查[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2020, 43(2): 91-94.
- [34] Garjito TA, Prihatin MT, Susanti L, et al. First evidence of the presence of genotype-1 of Japanese encephalitis virus in Culex gelidus in Indonesia [J]. Parasite Vector, 2019, 12(1): 19.

【收稿日期】 2022-08-08 【修回日期】 2022-11-05

(上接 1462 页)

- [7] 齐淑萍, 吴金彦, 段凤侠, 等. 老年肺部感染患者病原菌耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(9): 1345-1347.
- [8] Dervas E, Hepojoki J, Laimbacher A, et al. Nidovirus-associated proliferative pneumonia in the Green Tree Python (Moreliaviridis) [J]. J Virol, 2017, 91(21): 163-145.
- [9] Bian LQ, Bi Y, Zhou SW, et al. T cell responses in senior patients with community-acquired pneumonia related to disease severity [J]. Exp Cell Res, 2017, 361(1): 56-62.
- [10] 潘小波. 老年肺部感染患者临床特征分析及诊治体会[J]. 基层医学论坛, 2018, 22(20): 2765-2767.
- [11] 张春燕. 老年住院患者肺部感染死亡危险因素分析[J]. 中国病案, 2018, 19(11): 35-37.
- [12] Ahn D, Prince A. Participation of necroptosis in the host response to acute bacterial pneumonia [J]. J Innate Immun, 2017, 9 (3): 262-270.
- [13] Hamaoka S, Naito Y, Katoh H, et al. Efficacy comparison of adjuvants in PerV vaccine against Pseudomonas aeruginosa pneumonia [J]. Microbiol Immunol, 2017, 61(2): 57-74.
- [14] 王燕, 蔡加春. 老年肺炎患者使用抗生素的特点与合理选用[J]. 系统医学, 2018, 3(21): 59-61.
- [15] 李晓庆, 许颖, 姜轶, 等. 老年患者肺部感染病原菌分布规律及耐药性分析[J]. 河北医药, 2016, 38(20): 3182-3184.

【收稿日期】 2022-08-10 【修回日期】 2022-11-02