DOI:10.13350/j.cjpb.240917

·临床研究·

# 老年患者肺部感染病原菌分布及耐药性分析*

徐丽丽[1],刘斌[2],席小青[1],蔡金凤[1],赵婷[1],夏燕平[1],柳达[1]**
(1.石河子大学第一附属医院全科医学科,新疆石河子 832000;2.天津医科大学朱宪彝纪念医院急诊科)

【摘要】 **目的** 探讨老年患者肺部感染病原菌分布特点、耐药性及血清降钙素原、C-反应蛋白在不同程度老年肺部感染中的诊断价值,为临床研究提供参考依据。 **方法** 选取本院接诊的133例老年肺部感染患者及同期100例中青年肺部感染患者为本次研究对象。收集电子病历资料,对比两组患者临床特征。采集患者痰液标本,进行菌种鉴定及药敏试验。依据肺炎严重程度指数判定患者感染严重程度,测定患者血清降钙素原、C-反应蛋白水平,对比中度与重度肺部感染患者血清降钙素原、C-反应蛋白水平,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析其单独检测及联合检测对老年肺部感染的诊断价值。 **结果** 对比老年组患者与中青年组患者临床资料,两组患者性别占比差异无统计学意义($P>0.05$),合并基础疾病、典型呼吸系统感染表现、病变部位为肺下野患者占比及治疗时间差异有统计学意义($P<0.05$)。133例老年肺部感染患者共培养分离出病原菌139株,其中革兰阴性菌共83株(59.71%,83/139)、革兰阳性菌共46株(33.09%,46/139)、真菌共10株(7.19%,10/139)。铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、肺炎链球菌为主要致病菌,分别占比19.42%(27/139)、11.51%(16/139)、10.79%(15/139)。革兰阴性菌对哌拉西林、庆大霉素、氯霉素的耐药率较高,对头孢吡肟、美罗培南、亚胺培南、阿米卡星的耐药率较低,未产生对多粘菌素B的耐药株。革兰阳性菌对青霉素、苯唑西林、红霉素、克林霉素、氯霉素的耐药率较高,对环丙沙星、利福平的耐药率较低,未产生对万古霉素、替考拉宁的耐药株。本次研究中,105例为中度肺部感染,28例为重度肺部感染。重度肺部感染组患者血清PCT、CRP水平显著高于中度肺部感染组患者($P<0.05$)。ROC曲线分析显示,PCT水平、CRP水平单独及联合检测诊断肺部感染程度的曲线下面积(AUC)分别为0.893、0.752、0.903,联合检测诊断效能高于单独检测。 **结论** 老年肺部感染患者多合并基础疾病、病变部位以肺下野为主,典型呼吸系统感染表现不明显,治疗时间较长。病原菌主要为铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、肺炎链球菌,对临床常见抗菌药物表现出较高的耐药性。血清PCT水平、CRP水平单独及联合检测对评估老年肺部感染程度具有较高的诊断价值。

【关键词】 老年患者;肺部感染;病原菌;肺炎严重程度指数;降钙素原;C-反应蛋白
【文献标识码】 A 【文章编号】 1673-5234(2024)09-1075-04

[*Journal of Pathogen Biology*. 2024 Sep.;19(9):1075-1078,1087.]

## Distribution and drug resistance analysis of pathogenic bacteria in pulmonary infection in elderly patients

XU Lili[1], LIU Bin[2], Xi Xiaoqing[1], CAI Jinfeng[1], ZHAO Ting[1], XIA Yanping[1], LIU Da[1] (1. *General Medicine Department of the First Affiliated Hospital of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang* 832000, *China*; 2. *Emergency Department of Zhu Xianyi Memorial Hospital of Tianjin Medical University*)**

【Abstract】 **Objective** To explore the pathogenic bacteria distribution characteristics, drug resistance, and the diagnostic value of serum procalcitonin and C-reactive protein in different degrees of pulmonary infection in elderly patients for providing reference for clinical research. **Methods** 133 elderly patients with pulmonary infections and 100 middle-aged and young patients with pulmonary infections during the same period who were treated in our hospital were selected as the study subjects. The electronic medical record data were collected to compare the clinical characteristics of two groups of patients. The sputum were collected from patients for bacterial identification and drug sensitivity testing. The severity of infection in patients were determined based on the severity index of pneumonia, the serum levels of procalcitonin and C-reactive protein were measured, the serum levels of procalcitonin and C-reactive protein were compared in patients with moderate and severe pulmonary infections, and the the diagnostic value of individual and combined detection for elderly pulmonary infections were analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results** Comparing the clinical data of elderly patients and middle-aged and young patients, there was no statistically significant difference in the gender ratio between the two groups ($P>0.05$). However, there was a statistically significant difference in the proportion of patients with underlying diseases, typical respiratory tract infections, lesions located in the lower lung

* 【基金项目】 国家老年疾病临床医学研究中心兵团分中心课题(No. KC005406)。
** 【通讯作者】 柳 达,E-mail:liuda1964@126.com
【作者简介】 徐丽丽(1980-),女,江苏海安人,医学硕士,副主任医师。研究方向:全科医学和老年病研究。E-mail:tsdk123@sina.com

field, and treatment time ($P<0.05$). A total of 139 strains of pathogenic bacteria were isolated from 133 elderly patients with pulmonary infections, including 83 strains of Gram negative bacteria (59.71%, 83/139), 46 strains of Gram positive bacteria (33.09%, 46/139), and 10 strains of fungi (7.19%, 10/139). *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, and *Streptococcus pneumoniae* were the main pathogenic bacteria, accounting for 19.42% (27/139), 11.51% (16/139), and 10.79% (15/139), respectively. Gram negative bacteria had a high resistance rate to piperacillin, gentamicin, and chloramphenicol, but a low resistance rate to cefepime, meropenem, imipenem, and amikacin, and no resistant strains to polymyxin B. Gram positive bacteria had a high resistance rate to penicillin, oxacillin, erythromycin, clindamycin, and chloramphenicol, but a low resistance rate to ciprofloxacin and rifampicin, and no resistant strains to vancomycin or teicoplanin had been developed. In this study, 105 cases were moderate pulmonary infections and 28 cases were severe pulmonary infections. The serum levels of PCT and CRP in patients with severe pulmonary infection were significantly higher than those in patients with moderate pulmonary infection ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) for diagnosing the degree of pulmonary infection by PCT and CRP levels alone and in combination were 0.893, 0.752, and 0.903, respectively. The diagnostic efficiency of combined testing was higher than that of single testing. **Conclusion** Elderly patients with pulmonary infections often had underlying diseases, with lesions mainly located in the lower lung field. Typical respiratory system infections were not obvious, and treatment time was longer. The main pathogens were *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, and *S. pneumoniae*, which exhibited high resistance to common clinical antibiotics. The individual and combined detection of serum PCT and CRP levels had high diagnostic value for evaluating the degree of pulmonary infection in the elderly.

**【Keywords】** elderly patients; pulmonary infection; pathogenic bacteria; pneumonia severity index; procalcitonin; C-reactive protein

肺部感染是发病于肺实质和肺间质的一种感染性疾病，可由细菌、病毒、真菌等多种病原体诱发，临床常伴高热、咳嗽、畏寒等，肺部感染的发病率与病死率随患者年龄的增长而升高[1-2]。老年患者由于气管、支气管黏膜纤毛功能降低，排痰功能受到影响，痰液不易排出，导致呼吸道内分泌物存在不同程度淤积，肺部感染发生率较高，居老年患者感染性疾病首位[3-4]。老年患者自身免疫功能低下，全身器官功能减弱，多合并多种基础疾病，营养状态差，容易发展为重症肺部感染，甚至引发死亡[5]。老年肺部感染患者典型呼吸系统感染表现不明显，临床治疗上多采用抗生素干预，导致临床耐药问题日愈严重，因此，早期诊断和进行合适的治疗对提高临床疗效具有重要意义[6]。本次研究选取本院接诊的133例老年肺部感染患者，对老年患者肺部感染的病原菌分布特点及耐药性进行探讨分析，以期为临床用药提供参考依据，结果报告如下。

## 材料与方法

### 1 研究对象

选取本院接诊的133例老年肺部感染患者为本次研究对象。男性患者75例，女性患者58例。年龄60～89(73.66±7.48)岁，其中<65岁患者36例，≥65岁患者97例。纳入标准：①肺部感染患者符合中华医学会呼吸病学分会拟定的《肺部感染性疾病支气管肺泡灌洗病原体检测中国专家共识(2017年版)》中相关诊断标准[7]；②年龄≥60岁；③患者意识清晰，配合度高。排除标准：①合并全身严重感染者；②合并心、肝、肾等重要器官功能障碍者；③合并精神障碍者；④合并恶性肿瘤者；⑤先天性免疫缺陷者。选择同期100例中青年肺部感染患者作为中青年对照组。

所有参与本次研究患者均对研究知情，同时签署知情同意书。

### 2 资料收集

通过本院数字化病案系统及电子病历系统，收集参与本次研究患者相关临床资料数据，包括年龄、性别、合并基础疾病情况、呼吸系统感染表现、病变位置、治疗时间等。

### 3 病原菌鉴定及药敏试验

患者进行抗菌药物治疗前，晨起漱口后，由医护人员引导患者深呼吸后将气管深部痰液用力咳出，取第二次深部痰液置于培养皿内，立即送检。首先将送检的痰液标本进行涂片镜检，筛选合格的标本进行病原学培养。将合格标本接种于培养基上，35 ℃培养24 h，挑选优势菌群进行分离纯化。采用全自动微生物分析仪(VITEK 2 Compact，法国梅里埃)进行病原菌菌种鉴定。采用K-B纸片法联合全自动微生物分析仪进行革兰阴性菌耐药性分析，采用MIC法联合全自动微生物分析仪进行革兰阳性菌耐药性分析，试验结果依据临床和实验室标准协会(CLSI 2023)中相关标准进行判读。

### 4 血清降钙素原、C-反应蛋白水平检测

参与本次研究的133例老年肺部感染患者依据肺炎严重程度指数(pneumonia severity index，PSI)划分患者肺部感染严重程度，检查内容包括基本资料、体格

检查结果、基础疾病情况、护理情况、实验室和X线检查结果五个方面，对患者进行评分，PSI<91分为轻度感染，PSI 91～130分为中度感染，PSI>130分为重度感染[8]。取患者空腹静脉血3～5 mL，离心处理后取上层血清，采用酶联免疫吸附法测定患者血清降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)水平。

### 5 统计分析

采用SPSS 26.0统计学软件对本次研究数据进行分析处理，计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示，组间对比采用 $t$ 检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清降钙素原、C-反应蛋白单独检测及联合检测对不同程度老年肺部感染的诊断价值。

## 结 果

### 1 临床特征对比

对比老年组患者与中青年组患者临床资料，结果显示：老年组患者中，男性80例(60.15%，80/133)，女性53例(39.85%，53/133)，中青年组患者中，男性62例(62%，62/100)，女性38例(38%，38/100)，差异无统计学意义($P>0.05$)；老年组患者中，100例合并基础疾病(75.19%，100/133)，中青年组患者中，29例合并基础疾病(29%，29/100)，差异有统计学意义($P<0.05$)；老年组患者中，75例具有典型呼吸系统感染表现(56.39%，75/133)，中青年组患者中，89例具有典型呼吸系统感染表现(89%，89/100)，差异有统计学意义($P<0.05$)；老年组患者中，107例病变部位为肺下野(80.45%，107/133)，中青年组患者中，52例病变部位为肺下野(52%，52/100)，差异有统计学意义($P<0.05$)；老年组患者治疗时间为(17.45±4.65)d，中青年组患者治疗时间为(8.38±3.57)d，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

**表1 老年肺部感染组患者与中青年肺部感染组患者临床特征对比**
**Table 1 Comparison of clinical characteristics between elderly patients with pulmonary infection and middle-aged and young patients with pulmonary infection**

| 临床特征 Clinical Features | | 老年患者组($n$=133) Elderlypatient group | 中青年患者组($n$=100) Middle aged and young patient group | $\chi^2/t$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 性别 | 男 | 80 | 62 | 0.082 | 0.775 |
| | 女 | 53 | 38 | | |
| 合并基础疾病 | 无 | 33 | 71 | 49.277 | 0.000 |
| | 有 | 100 | 29 | | |
| 典型呼吸系统感染表现 | 无 | 58 | 11 | 29.120 | 0.000 |
| | 有 | 75 | 89 | | |
| 病变部位为肺下野 | 否 | 26 | 48 | 21.320 | 0.000 |
| | 是 | 107 | 52 | | |
| 治疗时间 | | 17.45±4.65 | 8.38±3.57 | 16.852 | 0.000 |

### 2 病原菌分布情况

133例老年肺部感染患者送检的标本，共培养分离出病原菌139株。革兰阴性菌共83株(59.71%，83/139)，包括铜绿假单胞菌27株(19.42%，27/139)，鲍曼不动杆菌16株(11.51%，16/139)，肺炎克雷伯菌13株(9.35%，13/139)，大肠埃希菌10株(7.19%，10/139)，阴沟肠杆菌7株(5.04%，7/139)，嗜麦芽窄食单胞菌6株(4.32%，6/139)，流感嗜血杆菌4株(2.88%，4/139)。革兰阳性菌共46株(33.09%，46/139)，包括肺炎链球菌15株(10.79%，15/139)，金黄色葡萄球菌12株(8.63%，12/139)，表皮葡萄球菌7株(5.04%，7/139)，咽峡炎链球菌5株(3.60%，5/139)，粪肠球菌4株(2.88%，4/139)，屎肠球菌3株(2.16%，3/139)。真菌共10株(7.19%，10/139)，包括白色假丝酵母菌7株(5.04%，7/139)，烟曲霉3株(2.16%，3/139)。

### 3 革兰阴性菌耐药性分析

对本次研究分离出的83株革兰阴性菌进行药敏试验，结果显示，对哌拉西林、庆大霉素、氯霉素的耐药率较高，分别为50.60%、60.24%、62.65%；对头孢吡肟、美罗培南、亚胺培南、阿米卡星的耐药率较低，分别为25.30%、20.48%、15.66%、14.46%；对头孢他啶、氨曲南、左氧氟沙星、环丙沙星的耐药率分别为39.76%、51.81%、40.96%、37.35%；未产生对多粘菌素B的耐药株。

### 4 革兰阳性菌耐药性分析

对本次研究分离出的46株革兰阳性菌进行药敏试验，结果显示，对青霉素、苯唑西林、红霉素、克林霉素、氯霉素的耐药率较高，分别为84.78%、69.57%、80.43%、73.91%、60.87%；对环丙沙星、利福平的耐药率较低，分别为28.26%、21.74%；左氧氟沙星、庆大霉素、复方新诺明的耐药率分别为47.83%、43.48%、34.78%；未产生对万古霉素、替考拉宁的耐药株。

### 5 血清PCT、CRP在不同程度老年肺部感染中的诊断价值分析

113例老年肺部感染患者中，105例为中度感染，28例为重度感染。中度感染组患者，血清PCT水平为(4.81±1.43)mg/mL，CRP水平为(29.30±6.41)mg/L，重度感染组患者，血清PCT水平为(7.89±2.04)mg/mL，CRP水平为(36.18±7.36)mg/L，两组患者血清PCT、CRP水平差异有统计学意义($t=7.519$、$4.886$，$P<0.05$)。

ROC曲线分析显示，PCT诊断肺部感染程度的曲线下面积(AUC)为0.893，95%CI为(0.831～0.955)，CRP诊断肺部感染程度的曲线下面积(AUC)为0.752，95%CI为(0.649～0.895)，PCT联合CRP

指标诊断肺部感染程度的曲线下面积(AUC)为0.903,95%CI为(0.843～0.964)。见图1。

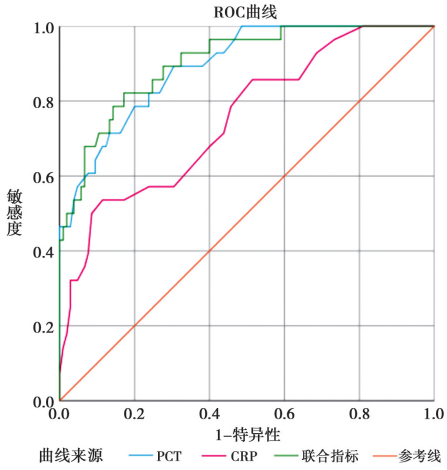


**图1 血清PCT、CRP水平在不同程度老年肺部感染中的诊断价值ROC曲线**

**Fig. 1 The diagnostic value of serum PCT and CRP levels in different degrees of elderly pulmonary infections: ROC curve**

## 讨 论

多项研究发现,老年患者肺功能减退、抵抗力降低、伴随多种基础疾病等,肺部感染发病率高达55%～67%,是导致老年住院患者病死率高的主要原因之一[9]。老年患者由于免疫力低下,其迟发性变态反应减弱,可能无发热及呼吸系统症状,通过分析老年肺部感染临床特征,对临床诊断及控制病情发展具有重要意义。本次研究对比老年肺部感染患者与中青年肺部感染临床特征,研究发现老年患者多合并基础疾病、缺乏典型呼吸系统感染表现、病变部位主要为肺下野、治疗时间长。老年患者脏器功能不全,同时受到基础疾病的长期影响,多数患者卧床时间较久,呼吸道分泌物排出能力减弱,在重力影响下容易聚集于肺底部,因此病变部位主要分布于患者肺下野[10]。

本次研究中,共培养分离出病原菌139株,其中革兰阴性菌占比最高。革兰阳性菌主要为肺炎链球菌与金黄色葡萄球菌,对青霉素、苯唑西林、红霉素、克林霉素、氯霉素的耐药率较高,对环丙沙星、利福平的耐药率较低,未产生对万古霉素、替考拉宁的耐药株。革兰阴性菌主要为铜绿假单胞菌与鲍曼不动杆菌,对哌拉西林、庆大霉素、氯霉素的耐药率较高,对头孢吡肟、美罗培南、亚胺培南、阿米卡星的耐药率较低,未产生对多粘菌素B的耐药株。多粘菌素、替加环素、头孢哌啶-阿维巴坦是临床上治疗耐碳青霉烯类革兰阴性菌感染的主要抗菌药物,被称为“三剑客”,而多粘菌素几乎对所有耐碳青霉烯类革兰阴性菌感染有效,具有重要临床应用价值[11]。多粘菌素B是一种多组分碱性环肽类抗菌药物,20世纪50年代从多粘杆菌培养液中分离,通过与革兰阴性菌细胞膜脂质A组发生极性相互作用或引起胞内氧化应激反应促进细胞死亡而发挥抗菌作用,具有抗菌疗效好、耐药率低的特性[12]。

肺炎严重程度指数评分由美国胸科协会提出,可对患者肺部感染严重程度进行诊断。老年重度肺部感染患者,其肺组织损伤严重,容易诱导全身炎症及脏器损伤,对患者生命安全造成严重影响[13]。本次研究中,105例为中度肺部感染,28例为重度肺部感染。重度肺部感染患者血清PCT、CRP水平显著高于中度肺部感染患者。通过绘制血清PCT、CRP及联合指标在不同程度老年肺部感染中的诊断价值ROC曲线,结果显示,血清PCT、CRP及联合指标诊断肺部感染程度的曲线下面积(AUC)均>0.7,具有较高的诊断价值。与柳灵等[14]研究结果相近。PCT由116种氨基酸组成,主要由甲状腺滤泡旁细胞及肺、肠的神经内分泌细胞产生,当机体发生细菌感染炎症后,PCT水平在促炎因素下快速升高,目前临床上常用PCT作为判断病情的重要临床依据[15]。

综上所述,老年肺部感染患者多合并基础疾病、病变部位以肺下野为主,典型呼吸系统感染表现不明显,治疗时间较长。病原菌以革兰阴性菌为主,对临床常见抗菌药物的耐药性较高,临床治疗过程中应及时进行病原菌培养及耐药性监测,避免抗菌药物的不合理使用。重度肺部感染患者血清PCT、CRP水平显著升高,血清PCT水平、CRP水平单独及联合检测具有诊断老年患者肺部感染严重程度的诊断价值。

**【参考文献】**

[1] Restrepo MI, Mortensen EM, Rello J, et al. Late admission to the ICU in patients with community-acquired pneumonia is associated with higher mortality[J]. Chest, 2020, 137(3): 552-5570.

[2] Suttorp N, Welte T, Marre R, et al. The competence network for community-acquired pneumonia (CAP)[J]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2016, 59(4): 475-481.

[3] Yoshikawa H, Komiya K, Yamamoto T, et al. Quantitative assessment of erector spinae muscles and prognosis in elderly patients with pneumonia[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 4319.

[4] Saksena R, Rynga D, Rajan S, et al. Fatal pulmonary infection by trimethoprim sulfamethoxazole resistant No cardia otitidiscaviarum: report of two cases and review[J]. J Infect Dev Ctries, 2020, 14(2): 214-222.

[5] Takayanagi N, Ishiguro T, Matsushita A, et al. Severe complications and their outcomes in 65 patients with Legionella pneumonia[J]. Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi, 2019, 47(7): 558-568.

[6] Gundavda MK, Patil HG, Agashe VM, et al. Nontuberculous mycobacterial infection of the musculoskeletal system in immunocompetent hosts[J]. Indian J Orthop, 2017, 51(2): 205-212.

(下转1087页)

and its impact on anxiety, depression, and quality of life[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(52): e36530.

[12] Hayajneh AA, Alhusban IM, Rababa M, et al. The association of traditional obesity parameters with the length of stay among patients with coronary artery disease: A cross-sectional study [J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(51): e36731.

[13] 肖杰, 刘小艳, 徐智虎, 等. E-选择素基因多态性和 Ghrelin/Obestatin 与 NLR 及 PA 与冠心病合并肺部感染的关联[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(12): 1809-1813.

[14] 詹永忠, 程龙飞, 林旭城. 心内科冠心病合并肺部感染患者血清 PCT、CRP、IL-6 水平变化及临床意义[J]. 中国医药导报, 2022, 19(5): 68-7078.

[15] Kreslova M, Jehlicka P, Sykorova A, et al. Circulating serum cystatin c as an independent risk biomarker for vascular endothelial dysfunction in patients with COVID-19-associated multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C): A prospective observational study[J]. Biomedicines, 2022, 10(11): 2956.

[16] Gupta A, Al-Tamimi AO, Halwani R, et al. Lipocalin-2, S100A8/A9, and cystatin C: Potential predictive biomarkers of cardiovascular complications in COVID-19[J]. Exp Biol Med (Maywood), 2022, 247(14): 1205-1213.

[17] 芦志雁, 周俊阁, 韩萍, 等. 降钙素原与超敏 C 反应蛋白联合胱抑素 C 对老年急性左心衰竭合并肺部感染的临床价值[J]. 心肺血管病杂志, 2023, 42(1): 18-22

[18] West M, Kirby A, Stewart RA, et al. Circulating cystatin C is an independent risk marker for cardiovascular outcomes, development of renal impairment, and long-term mortality in patients with stable coronary heart disease: The LIPID Study [J]. J Am Heart Assoc, 2022, 11(5): e020745.

[19] Profumo E, Buttari B, Tosti ME, et al. Increased circulating levels of MIP-1α and CD14 are associated with the presence of severe stenosis and hypoechoic plaques in patients with carotid atherosclerosis[J]. Int J Immunopathol Pharmacol, 2023, 37(1): 3946320231160411

[20] Oranger A, Zerlotin R, Buccoliero C, et al. Irisin modulates inflammatory, angiogenic, and osteogenic factors during fracture healing[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(3): 1809.

[21] Alonso-Dominguez J, Gallego-Rodriguez M, Martinez-Barros I, et al. High levels of IL-1β, TNF-α and MIP-1α one month after the onset of the acute SARS-CoV-2 infection, predictors of post COVID-19 in hospitalized patients[J]. Microorganisms, 2023, 11(10): 2396.

[22] Huang S, Thomsson KA, Jin C, et al. Truncated lubricin glycans in osteoarthritis stimulate the synoviocyte secretion of VEGFA, IL-8, and MIP-1α: Interplay between O-linked glycosylation and inflammatory cytokines[J]. Front Mol Biosci, 2022, 9(1): 942406.

[23] 石珊, 苏芳, 杨芳, 等. 外周血单核细胞 IL-12、IL-15、ISG15 表达与老年冠心病并发肺部感染预后的关系[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(1): 46-50.

【收稿日期】 2024-04-12 【修回日期】 2024-07-06

(上接 1078 页)

[7] 中华医学会呼吸病学分会. 肺部感染性疾病支气管肺泡灌洗病原体检测中国专家共识(2017 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(8): 578-583.

[8] Mizgerd JP. Pathogenesis of severe pneumonia: Advances and knowledge gaps[J]. Cur Opin Pulm Med, 2017, 23(3): 193-197.

[9] Nazerian P, Cerini G, Vanni S, et al. Diagnostic accuracy of lung ultrasonography combined with procalcitonin for the diagnosis of pneumonia: a pilot study[J]. Critical Ultrasound J, 2016, 8(1): 17.

[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): 2765-2766.

[11] Nang SC, Azad MAK, Velkov T, et al. Rescuing the last-line polymyxins: Achievements and challenges[J]. Pharmacol Rev, 2021, 73(2): 679-728.

[12] 杨楠. 肺部感染患者多粘菌素 B PBPK/PD 模型的构建及精准用药探索[D]. 中南大学, 2023.

[13] Dunnam G, Varela-Stokes A, Rose H, et al. Heterakis isolonche infection associated with severe nodular typhlitis and suspect aberrant pulmonary migration in a golden pheasant (Chrysolopus pictus)[J]. Avian Dis, 2022, 66(2): 243-247.

[14] 柳灵. 降钙素原、C 反应蛋白及血管紧张素Ⅱ在老年肺部感染中的诊断价值[J]. 中外医学研究, 2023, 21(10): 82-85, 86.

[15] 马容莉, 胡格, 王晓. PSI 评分联合 PCT 检测在老年肺部感染患者预后评估中的价值[J]. 武汉大学学报(医学版), 2023, 44(7): 884-889.

【收稿日期】 2024-04-21 【修回日期】 2024-07-15

(上接 1082 页)

[11] Stelmach I, Podsiadlowicz BM, Grzelews KI T, et al. Humoral and cellular immunity in children with *Mycoplasma pneumoniae* infection: a 1-year prospective study [J]. Clin Diagn Lab Immunol, 2015, 12(10): 1246-1250.

[12] 杜川. 肺炎支原体感染与原发性肾病综合征儿童激素敏感频复发及预后的关系[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2018, 11(4): 462-463.

[13] 唐春雪, 徐革, 葛斌, 等. 原发性肾病综合征患者血清 sTREM-1 和 sCD14 水平及与并发感染的关系分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2020, 27(12): 2097-2101.

[14] 葛荣华, 高晶晶. 原发性肾病综合征患儿复发高危因素分析和早期干预对策[J]. 护理实践与研究, 2018, 15(24): 122-124.

[15] 林莉, 狄天伟, 杨爱娟, 等. 儿童肺炎支原体感染流行病学特征分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(11): 1333-1336.

[16] 王进荣, 高俊芳, 朱美玉, 等. 多学科联合下的护理干预在原发性肾病综合征患儿中的应用[J]. 护理实践与研究, 2023, 20(8): 1170-1174.

【收稿日期】 2024-04-08 【修回日期】 2024-07-03