

DOI:10.13350/j.cjpb.241212

• 论著 •

## 老年肺炎患者的病原菌感染特征及细胞免疫功能研究\*

陈丽曼<sup>1\*\*</sup>, 刘文静<sup>1</sup>, 施虹<sup>2</sup>, 张琴<sup>2</sup>, 赵学影<sup>1</sup>, 胡威威<sup>1</sup>, 高春燕<sup>1</sup>

(1. 衡水市人民医院, 河北衡水 053000; 2. 解放军第 908 医院)

**【摘要】** 目的 研究不同严重程度老年肺炎患者的临床特征及细胞免疫功能, 以为临床治疗提供依据。方法 选取 2019 年 1 月~2023 年 12 月期间在本院确诊为肺炎的老年患者 225 例, 根据肺炎严重程度分为重症肺炎、非重症肺炎两组。收集并记录患者的临床资料, 包括年龄、性别、基础疾病、临床表现、影像学检查结果、实验室检查结果等。采用流式细胞术检测患者外周血 T 淋巴细胞亚群(CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>)及自然杀伤细胞(NK 细胞)的百分比, 评估细胞免疫功能。结果 共检出病原菌 225 株, 革兰阴性菌占 68.89%, 革兰阳性菌占 27.56%, 真菌占 3.56%。革兰阴性菌中, 铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌、流感嗜血杆菌等占比分别为 13.33%、11.56%、10.22%、9.33% 和 7.56%。革兰阳性菌中, 肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、屎肠球菌占比分别为 12.44%、6.67%、5.33% 和 3.11%。真菌中, 白色假丝酵母菌、热带假丝酵母菌占比分别为 2.22%、1.33%。重症肺炎患者 78 例(34.67%), 非重症肺炎患者 147 例(65.33%)。重症组中 80.77% 合并基础疾病, 非重症组中 68.03% 合并基础疾病, 差异显著( $P < 0.05$ )。重症组中 82.05% 出现咳嗽, 非重症组中 69.39% 出现咳嗽, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。重症组中 41.03% 出现头晕头痛, 非重症组中 14.97% 出现头晕头痛, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。重症组中 38.46% 出现横纹肌溶解, 非重症组中 2.04% 出现横纹肌溶解, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。性别、吸烟史、饮酒史、发热、畏寒、胸闷、腹痛腹泻等症状占比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。重症肺炎组患者与非重症肺炎组患者在多肺叶、双侧肺部、各肺叶受累及支气管充气征占比差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 在实变影、磨玻璃影、淋巴结肿大占比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。重症肺炎组患者血清 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、NK 细胞活性水平显著低于非重症肺炎组和对数组( $P < 0.05$ )。结论 老年肺炎患者病原菌主要为革兰阴性菌, 以铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌为主。不同严重程度的老年肺炎患者在临床特征及细胞免疫功能方面存在明显差异。重症肺炎患者较非重症肺炎患者更易合并基础疾病, 且在临床表现上, 重症患者咳嗽、头晕头痛及横纹肌溶解的发生率显著更高, 在多肺叶、双侧肺部受累及支气管充气征方面与非重症肺炎患者有显著差异。重症肺炎患者的 T 淋巴细胞亚群(CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>)及 NK 细胞活性水平显著低于非重症肺炎患者, 这可能与重症患者体内免疫功能缺陷有关。

**【关键词】** 老年肺炎; 临床特征; 细胞免疫功能

**【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5234(2024)12-1452-05

[Journal of Pathogen Biology. 2024 Dec.; 19(12):1452-1456.]

### Study on the characteristics of pathogenic bacteria infection and cellular immune function in elderly patients with pneumonia

CHEN Liman<sup>1</sup>, LIU Wenjing<sup>1</sup>, SHI Hong<sup>2</sup>, ZHANG Qin<sup>2</sup>, ZHAO Xueying<sup>1</sup>, HU Weiwei<sup>1</sup>, GAO Chunyan<sup>1</sup> (1. Hengshui People's Hospital, Hengshui 053000, Hebei, China; 2. No. 908 Hospital of PLA)\*\*\*

**【Abstract】** **Objective** To study the clinical characteristics and cellular immune function of elderly patients with pneumonia of different severities, in order to provide a basis for clinical treatment. **Methods** A total of 225 elderly patients diagnosed with pneumonia in our hospital from January 2019 to December 2023 were selected and divided into two groups: severe pneumonia group and non-severe pneumonia group according to the severity of pneumonia. The clinical data of patients were collected and recorded, including age, gender, underlying diseases, clinical manifestations, imaging examination results, laboratory examination results, etc. Flow cytometry was used to detect the percentages of T lymphocyte subsets (CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>) and natural killer cells (NK cells) in peripheral blood of patients to evaluate cellular immune function. **Results** A total of 225 pathogenic bacteria were detected. Gram-negative bacteria accounted for 68.89%, Gram-positive bacteria accounted for 27.56%, and fungi accounted for 3.56%. Among Gram-negative bacteria, the proportions of *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, and *Haemophilus influenzae* were 13.33%, 11.56%, 10.22%, 9.33%, and 7.56%, respectively. Among Gram-positive bacteria, the proportions of *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Enterococcus faecium* were 12.44%, 6.67%, 5.33%, and 3.11%, respectively. Among fungi, the proportions of *Candida*

\* **【基金项目】** 河北省 2024 年度医学科学研究课题计划(No. 20240978)。

\*\* **【通讯作者(简介)】** 陈丽曼(1984-), 女, 河北衡水人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 内科学。E-mail: hbhslm@163.com

*albicans* and *C. tropicalis* were 2.22% and 1.33%, respectively. There were 78 cases (34.67%) of severe pneumonia patients and 147 cases (65.33%) of non-severe pneumonia patients. In the severe group, 80.77% had underlying diseases, and in the non-severe group, 68.03% had underlying diseases, with a significant difference ( $P < 0.05$ ). In the severe group, 82.05% had cough, and in the non-severe group, 69.39% had cough, with a significant difference ( $P < 0.05$ ). In the severe group, 41.03% had dizziness and headache, while in the non-severe group, 14.97% had dizziness and headache, with a significant difference ( $P < 0.05$ ). In the severe group, 38.46% had rhabdomyolysis, while in the non-severe group, 2.04% had rhabdomyolysis, with a significant difference ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the proportions of symptoms such as gender, smoking history, drinking history, fever, chills, chest tightness, abdominal pain and diarrhea ( $P > 0.05$ ). There were significant differences in the proportions of multiple lobes, bilateral lungs, involvement of each lobe and air bronchogram between the severe pneumonia group and the non-severe pneumonia group ( $P < 0.05$ ), while there were no significant differences in the proportions of consolidation shadow, ground-glass shadow and lymph node enlargement ( $P > 0.05$ ). The activity levels of serum  $CD3^+$ ,  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ , and NK cells in patients in the severe pneumonia group were significantly lower than those in the non-severe pneumonia group and the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The pathogenic bacteria of elderly patients with pneumonia were mainly Gram-negative bacteria, mainly *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae*. Elderly patients with pneumonia of different severities had obvious differences in clinical characteristics and cellular immune function. Patients with severe pneumonia were more likely to have underlying diseases than those with non-severe pneumonia. In terms of clinical manifestations, the incidence of cough, dizziness, headache and rhabdomyolysis in severe patients was significantly higher. There were significant differences from patients with non-severe pneumonia in terms of multiple lobes, bilateral lung involvement and air bronchogram. The activity levels of T lymphocyte subsets ( $CD3^+$ ,  $CD4^+$ ,  $CD8^+$ ) and NK cells in patients with severe pneumonia were significantly lower than those in patients with non-severe pneumonia. This may be related to the immune function defect in the body of severe patients.

**【Keywords】** elderly pneumonia; clinical characteristics; cellular immune function.

肺炎是一种常见的胸部感染性疾病,由于许多患者未能及时接受检查或确诊,导致错过了最佳治疗时机,这不仅增加了治疗的复杂性和成本,还严重威胁到患者的健康和生命安全<sup>[1]</sup>。肺炎可由病毒、细菌或真菌等多种病原微生物引起,细菌性肺炎是最为常见的类型。它通常发病急骤,除了咳嗽、咳痰、胸痛等典型的呼吸道症状外,还伴随着全身性的炎症反应<sup>[2]</sup>。我国在2020年进行的第七次人口普查发现,≥60岁的老年人口已占总人口的18.70%<sup>[3]</sup>。人口老龄化导致慢性病患者数量持续上升,多病共存的情况日益普遍,这不仅给各国带来了沉重的经济和社会负担,同时也带来了新的机遇与挑战<sup>[4]</sup>。老年肺炎是老年患者常见疾病之一,由于其可以引发多种并发症,严重妨碍着老年患者的生活质量并威胁老年患者的生命安全。深入研究老年肺炎患者的病原菌分布特点及临床特征,对于提升临床治疗效果和降低病死率具有至关重要的意义<sup>[5-6]</sup>。

本次研究通过分析2019-2023年,本院接诊的225例老年肺炎患者的临床资料,对比不同严重程度老年肺炎患者的临床特征及细胞免疫功能,以期为临床治疗提供更为精准的依据,结果报告如下。

## 对象与方法

### 1 研究对象

选取2019-2023年,衡水市人民医院接诊的225例老年肺炎患者为本次研究对象。年龄62~78岁,平均年龄为(70.36±6.72)岁,其中男性139例,女性86例。纳入标准:①年龄≥60岁;②临床诊断与世界卫生组织发布的肺炎诊断标准相符<sup>[7]</sup>;③肺炎患者为细菌性肺炎;④在确诊前,未使用抗生素、糖皮质激素等可能影响结果的药物。排除标准:①非细菌性肺炎者;②患有其他严重慢性疾病如恶性肿瘤、严重心力衰竭、肾功能不全等;③在研究期间接受过免疫抑制治疗的患者;④合并精神性疾病或认知功能障碍;⑤临床资料缺失;⑥合并其他部位感染;⑦合并血液系统或免疫系统等全身性疾病。

本研究获本院伦理委员会审核批准。

### 2 分组标准

根据患者肺炎的严重程度,将患者分为重度肺炎组和非重症肺炎组。同时选取70例60岁以上老年健康体检者为对照组。使用临床肺部感染评分(Clinical Pulmonary Infection Score, CPIS)来评估患者入院时的肺炎严重程度。CPIS评分标准涵盖了白细胞计数、体温、氧合状态、气管分泌物的性质、肺部浸润的影像学进展以及气管吸取物的培养结果。该评分范围为0~12分,分数越高,表明感染程度越严重。当评分≥6分时,患者将被诊断为重症肺炎。

### 3 资料收集

在研究过程中,对所有纳入的患者进行了详细的资料收集。这包括患者的病史、既往疾病、吸烟史、饮酒史、临床症状、影像学检查结果等。

#### 4 影像学检查

所有患者均接受了胸部 X 线或 CT 扫描,以评估肺炎的范围和严重程度。影像学报告由两位经验丰富的放射科医师独立评估,并记录肺部病变的范围、是否存在多叶受累、胸腔积液等特征,给出评估结果。

#### 5 病原菌鉴定

收集患者通过深咳咳出的第二口痰液,由医护人员放入无菌容器中,立刻送检。对于无咳痰能力的患者,医护人员可以通过采集支气管刷检物、支气管灌洗液和支气管肺泡灌洗液等样本进行检验。将样本分别涂布于血琼脂平板、麦康凯琼脂平板和巧克力琼脂平板上,然后置于含有 5%CO<sub>2</sub> 的恒温培养箱中孵育 18~48 h,并定时观察病原菌的生长情况。通过观察培养基上菌落的形态、颜色和数量,判断痰液是否存在致病菌。对于显示出致病菌生长的样本,制备菌落悬液,使用 ViTEKT2-compact 全自动微生物分析系统及配套的鉴定卡(由法国生物梅里埃公司提供)进行病原菌的鉴定。

#### 6 细胞免疫功能检测

重症肺炎组与非重症肺炎组的患者于入院次日清晨抽取 2 mL 外周静脉血样,而对照组则在体检当天清晨采集相同量的外周静脉血样,并将其保存在抗凝管中。随后,使用流式细胞仪(型号为 EpicsXL,由美国 Coulter 公司生产,试剂均采购自美国 Sigma 公司)检测外周血中 T 淋巴细胞亚群(CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>)百分比及自然杀伤细胞(NK 细胞)活性。

#### 7 统计学分析

所有数据采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计量资料以均数±标准差表示,组间比较采用单因素方差分析(ANOVA),计数资料采用卡方检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 1 病原菌构成特点

共检出病原菌 225 株,其中革兰阴性菌占 68.89%(155/225),革兰阳性菌占 27.56%(62/225),真菌占 3.56%(8/225)。革兰阴性菌中,铜绿假单胞菌占比 13.33%(30/225),肺炎克雷伯菌占比 11.56%(26/225),鲍曼不动杆菌占 10.22%(23/225),大肠埃希菌占 9.33%(21/225),流感嗜血杆菌占 7.56%(17/225),粘质沙雷菌占 6.22%(14/225),嗜麦芽窄食单胞菌占 4.89%(11/225),阴沟肠杆菌占 3.11%(7/225),产气肠杆菌占 2.67%(6/225)。革兰阳性菌中,

肺炎链球菌占 12.44%(28/225),金黄色葡萄球菌占 6.67%(15/225),表皮葡萄球菌占 5.33%(12/225),屎肠球菌占 3.11%(7/225)。真菌中,白色假丝酵母菌占 2.22%(5/225),热带假丝酵母菌占 1.33%(3/225)。

#### 2 不同严重程度老年肺炎患者的临床特征对比

重症肺炎患者共 78 例(34.67%,78/225),非重症肺炎患者共 147 例(65.33%,147/225)。重症组肺炎组中 63 例患者(80.77%,63/78)合并基础疾病,非重症组肺炎组中 100 例患者(68.03%,100/147)合并基础疾病差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。重症组肺炎组中 64 例患者(82.05%,64/78)出现咳嗽症状,非重症组肺炎组中 102 例患者(69.39%,102/147)出现咳嗽症状,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。重症组肺炎组中 32 例患者(41.03%,32/78)出现头晕头痛症状,非重症组肺炎组中 22 例患者(14.97%,22/147)出现头晕头痛症状差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。重症组肺炎组中 30 例患者(38.46%,30/78)出现横纹肌溶解症状,非重症组肺炎组中 3 例患者(2.04%,3/147)出现横纹肌溶解症状,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组患者中,男性患者、有吸烟史、有饮酒史、出现发热、出现畏寒、出现胸闷、出现腹痛腹泻患者占比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 不同严重程度老年肺炎患者的临床特征对比  
Table 1 Comparison of clinical characteristics of elderly patients with pneumonia of different severity levels

组别 Group	重症肺炎组 (n=78)		非重症肺炎组 (n=147)		$\chi^2$	P
	Severe pneumonia group		Non severe pneumonia group			
	病例数 No.	构成比 Ratio (%)	病例数 No.	构成比 Ratio (%)		
男性	51	65.38	88	59.86	0.658	0.417
有吸烟史	23	29.49	38	25.85	0.341	0.559
有饮酒史	12	15.38	15	10.20	1.295	0.255
合并基础疾病	63	80.77	100	68.03	4.145	0.042
发热	78	100.00	146	99.32	0.533	0.465
咳嗽	64	82.05	102	69.39	4.224	0.040
畏寒	35	44.87	58	39.46	0.616	0.432
胸闷	33	42.31	51	34.69	1.263	0.261
腹痛腹泻	8	10.26	7	4.76	2.473	0.116
头晕头痛	32	41.03	22	14.97	18.973	0.000
横纹肌溶解	30	38.46	3	2.04	54.010	0.000

#### 3 不同严重程度老年肺炎患者的影像学表现对比

重症肺炎组患者中 70 例累及多肺叶(89.74%,70/78),62 例患者累及双侧肺部(79.49%,62/78),38 例累及左肺上叶(48.72%,38/78),61 例累及左肺下叶(78.21%,61/78),63 例累及右肺上叶(80.77%,63/78),70 例累及右肺下叶(89.74%,70/78),62 例表



现为支气管充气征(79.49%, 62/78),非重症肺炎组患者中37例累及多肺叶(25.17%, 37/147),20例患者累及双侧肺部(13.61%, 20/147),45例累及左肺上叶(30.61%, 45/147),36例累及左肺下叶(24.49%, 36/147),44例累及右肺上叶(29.93%, 44/147),66例累及右肺下叶(44.90%, 66/147),81例表现为支气管充气征(55.10%, 81/147),两组患者累及多肺叶、双侧肺部、左肺上叶、左肺下叶、右肺上叶、右肺下叶、支气管充气征占比差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组患者实变影、磨玻璃影、淋巴结肿大占比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

表2 不同严重程度老年肺炎患者的影像学表现对比  
Table 2 Comparison of imaging manifestations in elderly patients with different severity of pneumonia

组别 Group	重症肺炎组 (n=78)		非重症肺炎组 (n=147)		$\chi^2$	P
	Severe pneumonia group		Non severe pneumonia group			
	病例数 No.	构成比 Ratio (%)	病例数 No.	构成比 Ratio (%)		
多肺叶	70	89.74	37	25.17	85.200	0.000
双侧肺部	62	79.49	20	13.61	95.494	0.000
左肺上叶	38	48.72	45	30.61	7.176	0.007
左肺下叶	61	78.21	36	24.49	59.953	0.000
右肺上叶	63	80.77	44	29.93	52.807	0.000
右肺下叶	70	89.74	66	44.90	42.865	0.000
实变影	77	98.72	146	99.32	0.209	0.647
磨玻璃影	23	29.49	44	29.93	0.005	0.945
支气管充气征	62	79.49	81	55.10	13.083	0.000
淋巴结肿大	31	39.74	44	29.93	2.208	0.137

#### 4 不同严重程度老年肺炎患者细胞免疫功能对比

78例重症肺炎组患者血清CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、NK细胞活性水平分别为(53.82±5.32)%、(26.26±4.12)%、(25.80±4.42)%、(15.48±4.35)%、147例非重症肺炎组患者分别为(60.95±7.78)%、(34.98±5.31)%、(29.29±5.67)%、(20.10±6.75)%、70例对照组分别为(73.54±6.11)%、(55.37±3.96)%、(34.71±4.13)%、(49.89±6.08)%。重症肺炎组患者血清CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、NK细胞活性水平显著低于非重症肺炎组和对照组,差异有统计学意义( $F = 157.755, 743.259, 58.804, 736.085, P < 0.05$ )。

### 讨论

呼吸道内定植的菌群种类繁多,构成了一个复杂的微生态环境。这些丰富的细菌种类之间相互协同、制约、共生,当菌群平衡被打破,就可能成为致病菌感染的一个重要因素<sup>[8]</sup>。因此,了解呼吸道菌群的分布及其多样性对于指导临床合理用药具有极其重要的意义。随着年龄的增长,老年人的呼吸器官会逐渐老化,

纤毛的活动能力也会减弱,导致呼吸道分泌物的排出不畅,为致病菌的繁殖创造了理想的环境。铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌常驻于人的口腔和呼吸道黏膜中,一旦人体的菌群平衡被打破或免疫力下降,感染的风险便会显著增加<sup>[9]</sup>。

老年肺炎患者往往起病隐匿,临床症状缺乏典型性,这使得在初步诊断时容易发生误诊或漏诊,研究指出,约有30%的老年肺炎患者最初被误诊<sup>[10]</sup>。本次研究中,重症肺炎78例,非重症147例。两组患者临床症状对比显示,合并基础疾病、咳嗽、头晕头痛、横纹肌溶解占比对比差异显著( $P < 0.05$ ),性别、吸烟、饮酒、发热等症状占比无显著差异( $P > 0.05$ )。

随着影像技术的迅猛进步,高分辨率CT在临床应用展现了其独特的优势,特别是在胸部疾病的诊断中,它能够清晰地展示肺部的毛玻璃影、重叠区域的病变以及微细结构,从而在肺炎的诊断和鉴别诊断过程中发挥至关重要的作用<sup>[11]</sup>。本次研究中,重症组与非重症组在多肺叶、双侧肺部、肺叶受累及支气管充气征占比上差异显著( $P < 0.05$ ),实变影、磨玻璃影、淋巴结肿大占比无显著差异( $P > 0.05$ )。有关研究发现,重症肺炎患者的胸部CT扫描通常显示病变广泛分布,影响多个肺叶,大多数患者表现出充气支气管征和磨玻璃样阴影,还可能出现胸腔积液和纵隔淋巴结肿大,经过有效的治疗,大部分患者的影像学改变在3~4周内可完全吸收<sup>[12]</sup>。

随着年龄的增长,老年人的免疫系统功能逐渐减弱,尤其是细胞免疫反应的减退更为显著。T淋巴细胞的增殖能力和免疫反应活性亦有所下降,其亚群比例和表面标志物出现变化,因此,由T淋巴细胞产生的细胞因子在发挥免疫效应方面的能力也显著降低<sup>[13-14]</sup>。本次研究显示,重症肺炎组患者血清CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、NK细胞活性水平显著低于非重症肺炎组和对照组,对比差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。老年患者细菌性肺炎的发生、发展及转归与患者自身机体免疫功能密切相关。当细菌感染机体时,细胞免疫成为抵抗细菌感染的主要免疫反应。在抗原的刺激下,T淋巴细胞迅速增殖、合成、分化并分泌多种细胞因子,从而产生特异性细胞免疫反应。T细胞的功能主要由CD4<sup>+</sup>和CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞调节。CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞能够激活并趋化巨噬细胞,促使它们分泌淋巴因子,进而增强巨噬细胞消灭细菌的能力。活化的CD4<sup>+</sup>和CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞在细菌感染的早期阶段会向感染部位聚集和转移,通过抗原递呈,参与感染细胞的溶解和直接杀灭细菌,有效控制感染的扩散<sup>[15-16]</sup>。NK细胞在机体的免疫调节中扮演着至关重要的角色,它们是天然免疫系统的关键细胞。NK细胞的功能

能多样,包括维持机体内环境的稳定,控制细菌和病毒感染,产生细胞因子,消灭细菌,并在获得性免疫和先天性免疫之间建立联系<sup>[17-18]</sup>。

针对上述研究结果,临床治疗时应特别关注重症肺炎患者的免疫状态,合理调整免疫治疗方案,以期提高治疗效果。同时,对于合并基础疾病的重症肺炎患者,应加强基础疾病的管理,以降低肺炎的严重程度和改善预后。此外,影像学检查结果的差异提示,重症肺炎患者可能需要更为积极的影像学监测,以便及时发现病情变化并调整治疗策略。未来的研究应进一步探讨不同严重程度老年肺炎患者细胞免疫功能变化的机制,以及如何通过调节免疫功能来改善患者的临床结局。此外,研究还应关注老年肺炎患者在不同治疗方案下的免疫反应差异,为临床提供更为个性化的治疗建议。通过这些研究,我们有望为老年肺炎患者提供更为精准和有效的治疗方案,从而提高治愈率,降低病死率。

【参考文献】

[1] 马慧,陈复辉. 多重病因而细菌和病毒双重感染性肺炎病毒相关病原学诊断的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(1): 63-66.

[2] Wyrwich KW, Yu H, Sato R, et al. Community-acquired pneumonia: symptoms and burden of illness at diagnosis among US adults aged 50 years and older[J]. Patient, 2020, 6(2): 125-134.

[3] Partridge L, Deelen J, Slagboom PE. Facing up to the global challenges of ageing[J]. Nature, 2018, 561(7721): 45-56.

[4] Palladino R, Pennino F, Finbarr M, et al. Multimorbidity and health outcomes in older adults in ten European health systems, 2006-2015[J]. Heal Aff Proj Hope, 2019, 38(4): 613-623.

[5] Moller Gundersen K, Nygaard Jensen J, Bjerrum L, et al. Short-course vs long-course antibiotic treatment for community-acquired pneumonia: A literature review [J]. Basic Clin Pharmacol

Toxicol, 2019, 124(5): 550-559.

[6] Viasus D, Nunez-ramos JA, Vilorio SA, et al. Pharmacotherapy for community-acquired pneumonia in the elderly [J]. Expert Opin Pharmacother, 2017, 18(10): 957-964.

[7] Qazi S, Weber M, Lawe-Davies O, et al. WHO guidelines for treatment of severe pneumonia [J]. The Lancet, 2017, 370(9585): 385-386.

[8] 左淑兰,李娟. 老年急性脑梗死患者并发下呼吸道感染的病原菌监测及耐药性[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(1): 32-34.

[9] 陆颖,朱志军,朱梅. 肺炎克雷伯菌耐药机制研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(7): 1116-1120.

[10] Peyrani P, Mandell L, Torres A, et al. The burden of community-acquired bacterial pneumonia in the era of antibiotic resistance[J]. Expert Rev Respir Med, 2019, 13(2): 139-152.

[11] 年英,吕秀云. 美罗培南联合莫西沙星对慢性阻塞性肺疾病并发感染性肺炎患者的影响[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(3): 87-90.

[12] 苏珊珊,周颖,叶忆如,等. 鹦鹉热衣原体肺炎胸部 CT 影像学特征分析[J]. 浙江医学, 2022, 44(6): 657-660.

[13] Khailova L, Baird CH, Rush AA, et al. Lactobacillus rhamnosus GG improves outcome in experimental *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia: potential role of regulatory T cells[J]. Shock, 2018, 40(6): 496-503.

[14] 高晓洋,刘静,梁高峰. 基于细胞毒性 T 淋巴细胞通用流感疫苗的展望[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(2): 238-242, 247.

[15] Roux D, Gaudry S, Khoy-Ear L, et al. Airway fungal colonization compromises the immune system allowing bacterial pneumonia to prevail[J]. Crit Care Med, 2019, 41(9): 191-199.

[16] 陈惠刚,李桂艳,马微. 老年下呼吸道感染铜绿假单胞菌的病原学特征分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(1): 74-78.

[17] Broquy A, Roquilly A, Jacqueline C, et al. Depletion of natural killer cells increases mice susceptibility in a *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia model[J]. Crit Care Med, 2020, 42(6): 441-450.

[18] 胡慧琴,卢铨广. 血清 sTREM-1、CD40L 水平在老年多重耐药菌血流感染早期诊断中的应用价值[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(9): 1070-1073, 1078.

【收稿日期】 2024-07-19 【修回日期】 2024-10-09

(上接 1459 页)

【参考文献】

[1] 薛志静,刘小波,郭玉红,等. 山东省蚊虫及蚊媒病毒调查研究概况[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2019, 30(4): 481-484.

[2] 孙钦同,韩英男,刘言,等. 山东省登革热媒介白纹伊蚊生态学调查分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2022, 33(1): 16-20.

[3] 李曰进,许艳,王龙江,等. 2021 年山东省媒介蚊虫种群及按蚊密度监测结果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(1): 52-55.

[4] 娄紫微,汤星星,王文倩,等. 山东省流行性乙型脑炎研究进展[J]. 医学动物防制, 2023, 39(6): 580-582, 586.

[5] Plenderleith LJ, Liu W, Li Y. Zoonotic origin of the human malaria parasite *Plasmodium malariae* from African apes [J]. Nat Commun. 2022, 13(1): 1868.

[6] 聂广植,徐超,魏庆宽,等. 2015-2016 年山东省由赤道几内亚输入的恶性疟原虫抗药性基因多态性分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(6): 612-617.

[7] 刘建成,许艳,王龙江,等. 2015-2021 年山东省临沂市输入性疟疾疫情监测分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2023, 41(2): 249-252, 256.

[8] 刘莹,吴群,刘璞瑜,等. 海南省 2020-2022 年蚊虫生态学监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2024, 35(1): 26-31.

[9] 李海军,韩佳,张征. 宁夏回族自治区引黄灌区 2019 年蚊虫生态

监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2021, 32(3): 282-285.

[10] 冀彤,马菊红,张学太. 2017-2021 年白银市国家级监测点蚊类监测分析[J]. 中华卫生杀虫药械, 2023, 29(4): 354-357.

[11] 郭小连,杨坤. 中华按蚊的媒介效能研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2023, 34(3): 440-446.

[12] 李菊林,周华云,唐建霞,等. 江苏省疟疾传播媒介控制策略与研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(5): 459-463.

[13] 马丽华,韩晓莉,高文,等. 河北省 2011-2022 年成蚊生态学监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2023, 34(4): 508-512, 547.

[14] 李菊林,朱国鼎,周华云,等. 江苏省消除疟疾阶段媒介监测结果分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2018, 30(4): 390-395.

[15] 丰燕,阮卫,潘金仁,等. 浙江省 2012-2017 年传疟媒介监测结果分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2019, 30(5): 540-544.

[16] Ree HI. Studies on *Anopheles sinensis*, the vector species of vivax malaria in Korea[J]. Korean J Parasitol, 2005, 43(3): 75-92.

[17] 万伦,张华勋,夏菁,等. 湖北省枣阳市中华按蚊对常用杀虫剂的敏感性调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2023, 34(2): 222-226.

【收稿日期】 2024-06-21 【修回日期】 2024-09-06