

# 196 例老年内科住院患者医院感染发生率及其相关因素调查<sup>\*</sup>

郑辉才<sup>1</sup> 王远明<sup>1</sup> 王斌<sup>1</sup> 黎永华<sup>2</sup>

(1. 三亚中心医院呼吸与危重症医学科, 海南 三亚 572000; 2. 三亚市疾病预防控制中心结核与慢病科, 海南 三亚 572000)

**【摘要】** 目的 分析 196 例老年内科住院患者医院感染发生率及其相关因素。方法 选取本院 2019 年 1 月—2022 年 12 月 196 例老年内科住院患者, 依据是否发生医院感染分为医院感染组与无医院感染组, 收集患者临床资料, 分析医院感染患者临床特征, 构建 logistic 回归分析模型分析医院感染相关影响因素。结果 196 例患者中, 41 例 (20.92%) 发生医院感染, 感染部位主要为呼吸系统 (41.46%)、泌尿系统 (24.39%) 以及消化系统 (19.51%), 感染病原菌以革兰阴性菌 (63.27%) 为主; 医院感染组合并基础疾病 > 2 种、有侵入性操作、有意识障碍、营养不良、抗生素种类  $\geq$  2 种、抗生素使用时间  $\geq$  10 d 患者占比高于无医院感染组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); Logistic 回归分析显示, 合并基础疾病 > 2 种、有侵入性操作、有意识障碍、营养不良属于老年内科住院患者医院感染危险因素 ( $P < 0.05$ )。结论 老年内科住院患者具有较高医院感染发生率, 呼吸系统、泌尿系统、消化系统为常见感染部位, 且以革兰阴性菌感染为主, 相关危险因素主要为合并基础疾病 > 2 种、有侵入性操作、有意识障碍、营养不良等。

**【关键词】** 老年患者; 内科; 医院感染; 影响因素

**【中图分类号】** R197.323 **【文献标志码】** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-3511.2025.01.017

## The incidence of hospital infection in 196 elderly internal medicine inpatients and the related factors

ZHENG Huicai<sup>1</sup>, WANG Yuanming<sup>1</sup>, WANG Bin<sup>1</sup>, LI Yonghua<sup>2</sup>

(1. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Sanya Central Hospital, Sanya 572000, Hainan, China;

2. Department of Tuberculosis and Chronic Diseases, Sanya Center for Disease Control and Prevention, Sanya 572000, Hainan, China)

**【Abstract】** **Objective** To analyze the incidence of hospital infection in 196 elderly internal medicine inpatients and the related factors. **Methods** A total of 196 elderly internal medicine inpatients were selected and divided into the hospital infection group and the non-hospital infection group. Clinical data of the patients were collected to analyze the clinical characteristics of patients with hospital infection. Logistic regression analysis was performed to identify the influencing factors of hospital infection. **Results** Among the 196 patients, 41 (20.92%) patients developed hospital infections. The infection sites mainly included respiratory system (41.46%), urinary system (24.39%) and digestive system (19.51%). Gram negative bacteria (63.27%) were main pathogens of infection. The proportions of patients with more than 2 kinds of underlying diseases, patients undergoing invasive procedures, patients with disturbance of consciousness, malnutrition, types of antibiotics used  $\geq$  2 and usage time of antibiotics  $\geq$  10 days in the hospital infection group were higher than those in the non-hospital infection group ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis found that having more than 2 kinds of underlying diseases, invasive procedures, disturbance of consciousness and malnutrition were risk factors for hospital infection in elderly internal medicine inpatients ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Elderly internal medicine inpatients have a higher risk of hospital infections. Respiratory system, urinary system and digestive system are common infection sites. Gram negative bacteria are main pathogens of infections. Having more than 2 kinds of underlying diseases, invasive procedures,

基金项目: 三亚市高校及医疗机构专项科技计划项目 (2021GXYL06)

通讯作者: 黎永华, E-mail: syjfs@126.com

引用本文: 郑辉才, 王远明, 王斌, 等. 196 例老年内科住院患者医院感染发生率及其相关因素调查[J]. 西部医学, 2025, 37(1): 88-92. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3511.2025.01.017

disturbance of consciousness and malnutrition are risk factors for hospital infections in elderly internal medicine inpatients.

【Key words】 Elderly patient; Internal medicine department; Hospital infection; Influencing factor

内科涉及疾病范围广泛,就医患者数量较多,且大部分为基础性疾病。临床发现,内科住院患者一般具有年龄较大、病情复杂及住院时间长等明显特征,且大多合并多种基础疾病<sup>[1]</sup>。调查显示,我国老年人数达 2.41 亿,大约占总人口的 17.3%,并且预计至 2025 年,该比例将升高到 34.9%<sup>[2]</sup>。随着步入老年社会,由于各种内科疾病需住院的老年患者越来越多,老年患者一般自身基础疾病多,存在脏器功能衰退改变,自身免疫力降低,并且治疗期间常需要侵入性操作,导致其住院过程中容易出现病原菌感染,属于医院感染高危群体<sup>[3-4]</sup>。医院感染可造成患者医疗经济负担增加,影响生命健康,同时还会减小病床周转率,导致医疗资源浪费现象,逐渐成为全球范围的公共卫生问题<sup>[5]</sup>。老年内科住院患者为医院感染主要人群,了解其医院感染影响因素,对指导临床采取针对性干预措施,减少医院感染事件,改善患者预后,降低医疗负担具有积极意义。以往关于老年患者医院感染相关因素的研究主要集中在呼吸内科、重症患者、老年科等方面,且研究观点存在一定争议。为进一步了解老年内科住院患者医院感染情况,本文探究了老年内科住院患者医院感染发生率、临床特征及相关影响因素,希望为临床提供一定参考。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性研究 2019 年 1 月—2022 年 12 月本院老年内科住院病例 196 例。纳入标准:①≥60 岁。②内科住院至少 7 d。③住院前无医院感染。④具有完整临床资料。排除标准:①伴随免疫性疾病。②住院前已经开始感染或者住院前处于潜伏期感染状态。③住院前接受过激素药物或免疫抑制剂治疗。④临床或者检验资料不全干扰感染判定。

1.2 方法 对具有疑似感染症状以及体征患者,采集相应标本(比如血液、痰液、分泌物、粪便以及尿液等)予以细菌培养与鉴定。根据《医院感染诊断标准(2001 版)》<sup>[6]</sup>判定医院感染:没有明确潜伏期感染,在患者入院 48 h 后,取其痰液、分泌物、血液或者尿液等样本进行病原学微生物培养,结果显示阳性,或者血常规、胸部 X 线片及呼吸道里面病原体基因检测结果显示阳性确诊为呼吸系统感染者。将其分为医院感染组与无医院感染组。通过自制调查表记录整理患者资料:性别、年龄、体重指数(BMI)、肺部恶性肿瘤、合并基础疾病(糖尿病、高血压、心血管疾病、脑血管

疾病、慢性肾病、慢性支气管炎、帕金森病、慢性阻塞性肺病、认知障碍等)、侵入性操作(中心静脉导管、留置导尿管、胃管以及气管插管等)、使用有创呼吸机、吞咽困难、意识昏迷、营养不良、抗生素种类、抗生素使用时间、使用糖皮质激素、使用免疫抑制剂、住院时间、感染部位以及细菌培养等。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,计数资料表示为“ $n(\%)$ ”,采用  $\chi^2$  检验;服从正态分布计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间使用独立样本  $t$  检验;构建 Logistic 回归分析模型分析医院感染影响因素。检验水准  $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 医院感染发生情况与临床特征 196 例患者中,41 例(20.92%)发生医院感染,感染部位主要为呼吸系统(41.46%)、泌尿系统(24.39%)以及消化系统(19.51%);共检出 49 株病原菌,以革兰阴性菌(63.27%)为主。见图 1、图 2。

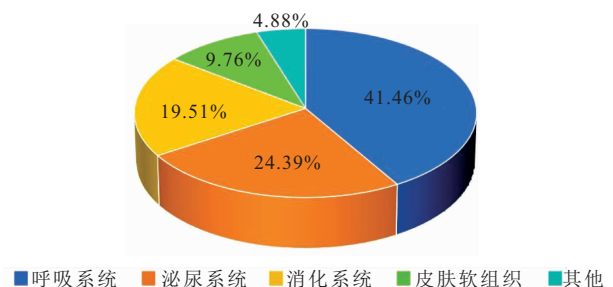


图 1 感染部位分布

Figure 1 Distribution of the infection sites

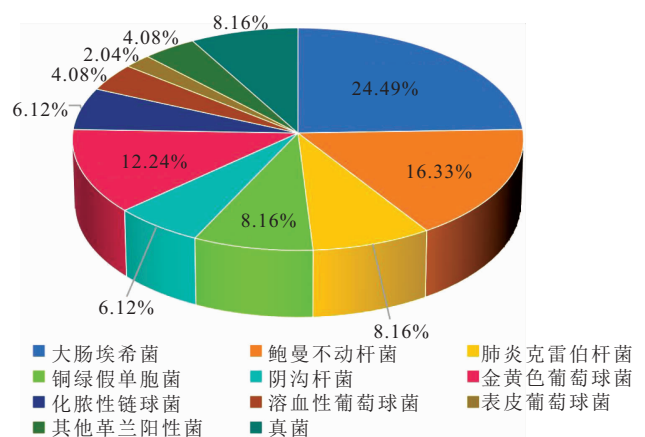


图 2 病原菌分布

Figure 2 Pathogen distribution

2.2 两组临床资料比较 两组性别、年龄、BMI、肺部恶性肿瘤、使用有创呼吸机、吞咽困难、使用糖皮质激素、使用免疫抑制剂、住院时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );医院感染组合并基础疾病 $>2$ 种、有侵入性操作、有意识障碍、营养不良、抗生素种类 $\geq 2$ 种、抗生素使用时间 $\geq 10$  d 患者占比高于无医院感染组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 2 组临床资料比较 [ $n(\times 10^{-2}), \bar{x} \pm s$ ]

Table 1 Comparison of group clinical data

临床资料	医院感染组 ( $n=41$ )	无医院感染组 ( $n=155$ )	$\chi^2/t$	$P$
性别			0.192	0.661
男	23(56.10)	81(52.26)		
女	18(43.90)	74(47.74)		
年龄(岁)	76.45 $\pm$ 8.02	74.19 $\pm$ 7.95	1.616	0.108
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.28 $\pm$ 2.35	23.65 $\pm$ 2.37	0.891	0.374
肺部恶性肿瘤			1.563	0.211
有	11(26.83)	28(18.06)		
无	30(73.17)	127(81.94)		
合并基础疾病种类			34.466	<0.001
$\leq 2$	28(68.29)	152(98.06)		
$>2$	13(31.71)	3(1.94)		
侵入性操作			39.617	<0.001
有	18(43.90)	9(5.81)		
无	23(56.10)	146(94.19)		
使用有创呼吸机			1.431	0.232
有	7(17.07)	14(9.03)		
无	34(82.93)	141(90.97)		
吞咽困难			3.786	0.052
有	10(24.39)	19(12.26)		
无	31(75.61)	136(87.74)		
意识障碍			32.705	<0.001
有	18(43.90)	12(7.74)		
无	23(56.10)	143(92.26)		
营养不良			35.829	<0.001
有	17(41.46)	9(5.81)		
无	24(58.54)	146(94.19)		
抗生素种类			16.772	<0.001
1	30(73.17)	148(95.48)		
$\geq 2$	11(26.83)	7(4.52)		
抗生素使用时间(d)			6.271	0.012
$<10$	32(78.05)	144(92.90)		
$\geq 10$	9(21.95)	11(7.10)		
使用糖皮质激素			3.374	0.066
是	7(17.07)	10(6.45)		
否	34(82.93)	145(93.55)		
使用免疫抑制剂			1.263	0.261
是	4(9.76)	6(3.87)		
否	37(90.24)	149(96.13)		
住院时间(d)			0.674	0.412
$<14$	12(29.27)	56(36.13)		
$\geq 14$	29(70.73)	99(63.87)		

2.3 医院感染多因素分析 取上述有统计学意义变量为自变量,医院感染情况设为因变量,详细变量赋

值情况,见表 2。Logistic 回归分析显示,合并基础疾病 $>2$ 种、有侵入性操作、有意识障碍、营养不良属于老年内科住院患者医院感染危险因素( $P<0.05$ )。见表 3。

表 2 变量赋值

Table 2 Variable assignments

变量	赋值
Y: 医院感染	0: 无 1: 有
X1: 合并基础疾病	0: $\leq 2$ 种 1: $>2$ 种
X2: 侵入性操作	0: 无 1: 有
X3: 意识障碍	0: 无 1: 有
X4: 营养不良	0: 无 1: 有
X5: 抗生素种类	0: 1种 1: $\geq 2$ 种
X6: 抗生素使用时间	0: $<10$ d 1: $\geq 10$ d

表 3 医院感染影响因素 logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of factors influencing nosocomial infection

变量	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$	$P$	OR	95%CI
合并基础疾病	2.178	0.592	13.535	<0.001	8.829	2.767~28.172
侵入性操作	3.467	0.496	48.859	<0.001	32.040	12.120~84.704
意识障碍	1.853	0.374	24.548	<0.001	6.379	3.065~13.277
营养不良	4.986	0.605	67.919	<0.001	146.350	44.710~479.048
抗生素种类	1.368	0.845	2.621	0.106	3.927	0.750~20.578
抗生素使用时间	1.698	0.972	3.052	0.081	5.463	0.813~36.713

### 3 讨论

医院感染属于临床较为关注的项目,不仅会导致患者生存质量降低,同时不利于原发疾病治疗,对临床康复进程及效果造成影响<sup>[7-9]</sup>。老年内科患者,特别是慢性病患者,由于常年处于疾病状态,机体免疫功能较差,进入医院接触病原菌风险增加,极易出现医院感染<sup>[10-11]</sup>。了解老年内科住院患者医院感染相关因素,有利于更好预防医院感染。

本研究发现,老年内科住院患者医院感染发生率为 20.92%,呼吸系统(41.46%)、泌尿系统(24.39%)、消化系统(19.51%)为其好发部位,且感染病原菌以革兰阴性菌为主,与刘婷等<sup>[10]</sup>研究结论相似。说明老年内科住院患者较易出现医院感染事件,应注意对呼吸系统、泌尿系统以及消化系统感染方面的防控。呼吸系统感染机率居首位,考虑与以下原因有关:老年内科住院患者一般病情较重,自身免疫功能较差,接受侵入性诊疗的机率较大,同时抗生素药物的应用,容易导致呼吸系统菌群失调,从而诱发呼吸系统感

染。本研究发现,合并基础疾病 $>2$ 种为老年内科住院患者医院感染危险因素。分析原因是合并基础疾病时,如糖尿病可导致中性粒细胞趋化功能减弱,影响T细胞功能,进而损伤到机体免疫功能,合并慢性支气管炎者具有较差呼吸功能,比较容易出现呼吸系统感染,合并高血压者如果长期血压水平控制不理想,可对多器官功能产生影响,使得机体免疫系统紊乱,心血管疾病形成大多与机体免疫功能失调密切相关,从而增加医院感染风险<sup>[11-13]</sup>。临床应对合并两种以上基础疾病患者予以重点关注,加强基础疾病的治疗与控制。冯特等<sup>[14]</sup>研究显示,侵入性操作属于老年病例医院感染主要危险因素。本研究也证实了这一结论,主要因为中心静脉导管、胃管、导尿管以及气管插管等留置会损伤正常黏膜组织,从而增加病原菌感染风险。本研究发现,意识障碍为医院感染事件危险因素。意识障碍属于高级神经功能病变,一旦产生意识障碍,将明显抑制机体多种生理功能,包括咳嗽反射迟钝、呼吸功能受限以及吞咽功能障碍等,通常会导致患者排痰受阻,增加呼吸系统感染风险<sup>[15-16]</sup>;另一方面,意识障碍患者一般需要长期卧床,容易产生褥疮,同时鼻饲等侵入性治疗较多,增加了感染风险<sup>[17-18]</sup>。临床对于意识障碍患者,需要加强呼吸道以及体位护理。本研究还显示,营养不良属于老年内科住院患者医院感染主要危险因素。营养不良患者本身免疫功能以及抵抗力存在降低趋势,因此容易出现医院感染。以往研究指出,危重住院患者,临床需要长时间采取抗菌药物进行预防治疗,同时存在联合采取多种抗菌药物以及采取广谱型抗菌药物情况,容易使得人体菌群失调,提高医院感染风险<sup>[19-21]</sup>。本研究显示,抗生素种类 $\geq 2$ 种、抗生素使用时间 $\geq 10$  d并非医院感染危险因素。可能与本次研究样本较少有关,抗生素的应用与老年内科住院患者医院感染的关系有待进一步证实。

针对上述危险因素,临床可从以下几方面降低老年内科住院患者医院感染风险,①积极控制治疗患者合并症(尤其是合并2种以上基础疾病者):在患者入院后,综合评估其身体状态,及时纠正机体电解质紊乱以及贫血等情况;积极安排相关会诊,通过药物干预、饮食指导、行为习惯干预等方式,合理控制血糖、血压水平,维持合并症稳定<sup>[22-23]</sup>。②着重加强医疗工具与器械消毒管理工作,做好检测以及防护,对于需接受侵入性操作(比如留置导尿管以及气管插管)患者,应该严格遵循无菌技术规范及标准,操作手法保持轻柔熟练,尽可能减少对黏膜造成的损伤。③加强卧床护理与呼吸道管理,对于需要长期卧床老年内科

住院患者,应着重加强护理,进行定时翻身、拍背干预,增加四肢活动频率等;加强口腔护理,确保口腔清洁,避免患者口腔定植菌到达下呼吸道,进而造成感染。④对于营养不良老年内科住院患者,应该早期予以营养支持,提高优质蛋白摄入水平,必要时可给予鼻饲治疗<sup>[24-25]</sup>。

#### 4 结论

老年内科住院患者医院感染发生率较高,好发于呼吸系统、泌尿系统以及消化系统,病原菌主要为革兰阴性菌,合并基础疾病 $>2$ 种、有侵入性操作、有意识障碍、营养不良等为其主要危险因素,临床可针对这些因素采取合理有效预防干预措施,以降低医院感染风险。

#### 【参考文献】

- [1] LEE M S, CHELOFF A Z, JANG Y J, *et al.* Providing social support for inpatients: insights from a virtual medical student initiative[J]. *Clin Teach*, 2022, 19(1): 48-51.
- [2] 徐兰, 李亮. 互联网+智慧养老: 基于O<sub>2</sub>O理念下的社区居家养老服务模式[J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(12): 2675-2681.
- [3] DENG Y, ZHENG Z, CHENG S, *et al.* The factors associated with nosocomial infection in elderly hip fracture patients: gender, age, and comorbidity[J]. *Int Orthop*, 2021, 45(12): 3201-3209.
- [4] BONCEA E E, EXPERT P, HONEYFORD K, *et al.* Association between intrahospital transfer and hospital-acquired infection in the elderly: a retrospective case-control study in a UK hospital network[J]. *BMJ Qual Saf*, 2021, 30(6): 457-466.
- [5] GÓMEZ-LÓPEZ R, BARGE-CABALLERO E, FERNÁNDEZ-UGIDOS P, *et al.* In-hospital post-operative infection after heart transplantation: epidemiology, clinical management, and outcome[J]. *Surg Infect*, 2020, 21(2): 179-191.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(5): 314-320.
- [7] HAYWARD C, BROWN M H, WHILEY H. Hospital water as the source of healthcare-associated infection and antimicrobial-resistant organisms[J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2022, 35(4): 339-345.
- [8] HESS O C R, SRIVASTAVA M, PRYOR R, *et al.* The learning hospital: from theory to practice in a hospital infection prevention program[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2020, 41(1): 86-97.
- [9] KAUL C M, CHAN J, PHILLIPS M S. Mitigation of nontuberculous mycobacteria in hospital water: challenges for infection prevention[J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2022, 35(4): 330-338.
- [10] 刘婷, 于正浩, 杜明梅, 等. 2011—2020年神经内科脑梗死住院病例医院感染病原菌及耐药菌分布[J]. *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(24): 3711-3714.
- [11] 徐学兵, 常高峰, 马爱琴, 等. 宁夏回族自治区精神专科医院医院

- 感染管理现状[J]. 四川精神卫生, 2022, 35(1): 37-41.
- [12] 胡金亮, 吴瑞红, 王振. 呼吸科住院病例医院感染影响因素及病原菌耐药性分析[J]. 华南预防医学, 2021, 47(3): 292-295.
- [13] GILBERT G L, KERRIDGE I. Hospital infection control: old problem - evolving challenges[J]. Intern Med J, 2020, 50(1): 105-107.
- [14] 冯特, 熊琦, 安东立, 等. 老年冠心病合并心力衰竭患者院内感染的临床特点及相关因素分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2022, 14(7): 872-874.
- [15] JUNG O S, AIKEN L H, SLOANE D M, *et al.* Nurse work environment and hospital-onset *Clostridioides difficile* infection [J]. Med Care, 2023, 61(6): 360-365.
- [16] ONODERA H, MOGAMIYA T, MATSUSHIMA S, *et al.* Effect of enteral nutrition on in-hospital infection and hospital expense in stroke patients: a retrospective assessment[J]. Neurol Med Chir, 2021, 61(4): 268-274.
- [17] 周小燕, 彭舒, 任丽君. 老年脑卒中患者医院感染病原学及危险因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(4): 459-462.
- [18] 陈洋, 李林坤, 陈升阳. 动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者术后并发医院感染的危险因素分析与相关模型构建[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(5): 191-195.
- [19] BEARMAN G, PRYOR R, ALBERT H, *et al.* Novel coronavirus and hospital infection prevention: preparing for the imminent speech[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2020, 41(5): 592-593.
- [20] KUNG C T, WU K H, WANG C C, *et al.* Effective strategies to prevent in-hospital infection in the emergency department during the novel coronavirus disease 2019 pandemic[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54(1): 120-122.
- [21] 胡黎川, 叶晶晶, 林宝丽, 等. I 类切口手术后医院感染危险因素分析及应对策略研究[J]. 中国医药, 2021, 16(12): 1878-1881.
- [22] 沈捷, 杨柳, 丁君蓉, 等. PDCA 循环管理对胸外科肺癌根治术后控制医院感染及肺功能恢复的影响研究[J]. 成都医学院学报, 2020, 15(5): 608-610, 614.
- [23] 张秀娟, 石丽丽, 李潇. 2016—2019 年某三甲中医医院骨科科室院内感染发生特点及影响因素分析[J]. 西部中医药, 2022, 35(10): 80-84.
- [24] 刘国樑, 秦明照. 老年患者院内感染影响多因素 Logistic 分析及营养干预研究[J]. 川北医学院学报, 2019, 34(4): 392-395.
- [25] ŠULJAGIĆ V, MILENKOVIĆ B, PERIĆ A, *et al.* Healthcare associated *Clostridioides difficile* infection in adult surgical and medical patients hospitalized in tertiary hospital in Belgrade, Serbia: a seven years prospective cohort study[J]. Libyan J Med, 2020, 15(1): 1708639.
- (收稿日期:2023-11-21; 修回日期:2024-03-17; 编辑:张翰林)

(上接第 87 页)

- [14] 徐文俊, 刘强晖, 施林燕, 等. 肺部感染控制窗确定序贯通气转换时机在重症肺炎伴呼吸衰竭疗效及预后中的作用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2021, 16(8): 891-894.
- [15] 贺晓娇, 黎思浓, 段程. 慢性阻塞性肺疾病稳定期患者肺部感染发生的影响因素[J]. 中国医药导报, 2021, 18(10): 96-99, 112.
- [16] 王晓波, 喻昌利, 梁立杰. 慢性阻塞性肺疾病合并肺部感染患者预后影响因素 Logistic 回归分析及应对措施[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2023, 18(5): 647-650.
- [17] 邓翔, 胡芬, 蒋在慧, 等. 慢阻肺患者肺部感染的病原学、危险因素及炎症因子水平分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(3): 324-326, 331.
- [18] 张剑, 万颖, 黄图城. 老年肺部感染合并多器官功能衰竭患者临床预后的影响因素分析[J]. 广西医学, 2020, 42(4): 429-432.
- [19] SISON S M, SIVAKUMAR G K, CAUFIELD-NOLL C, *et al.* Mortality outcomes of patients on chronic mechanical ventilation in different care settings: a systematic review [J]. Heliyon, 2021, 7(2): e06230.
- [20] AKATA K, LEUNG J M, YAMASAKI K, *et al.* Altered polarization and impaired phagocytic activity of lung macrophages in people with human immunodeficiency virus and chronic obstructive pulmonary disease [J]. J Infect Dis, 2022, 225(5): 862-867.
- [21] SUN D S, LIN R, OUYANG Y. The role of CD40, CD86, and glutathione S-transferase omega 1 in the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Can Respir J, 2022, 2022: 6810745.
- [22] LE Y Q, WANG Y H, ZHOU L, *et al.* Cigarette smoke-induced HMGB1 translocation and release contribute to migration and NF- $\kappa$ B activation through inducing autophagy in lung macrophages [J]. J Cell Mol Med, 2020, 24(2): 1319-1331.
- [23] 卿蕊, 向晴可, 肖非, 等. 肺炎克雷伯菌黏附素 FimH 蛋白通过 TLR4/NF- $\kappa$ B 途径诱导巨噬细胞分泌炎症因子[J]. 免疫学杂志, 2020, 36(3): 208-212, 218.
- [24] WU J S, XIONG X, HU X M. Electroacupuncture alleviates lung injury in CpG1826-challenged mice via modulating CD39-NLRP3 pathway [J]. J Inflamm Res, 2023, 16: 3245-3258.
- [25] AULAKH G K, DUDA J A B, SOLER C M G, *et al.* Characterization of low-dose ozone-induced murine acute lung injury [J]. Physiol Rep, 2020, 8(11): e14463.
- [26] 王显斌, 王小蓉, 李玉梅, 等. 血清巨噬细胞炎性蛋白-1 $\alpha$  和 CD40 配体的表达对老年左心衰竭合并肺部感染患者的诊断价值分析[J]. 中国心血管病研究, 2021, 19(12): 1072-1077.
- [27] 罗乐, 黎松, 张佩雯, 等. 盐酸氨溴索联合利奈唑胺治疗重症肺炎对血气指标及血清 TNF- $\alpha$ 、HMGB1 的影响[J]. 西部医学, 2021, 33(7): 1044-1047.
- (收稿日期:2023-10-25; 修回日期:2024-02-11; 编辑:张翰林)