

# 宁波市 60 岁及以上老年人肺炎流行病学特征及住院时间的相关因素分析

周星缘 朱思懿 洪航 方挺 许国章

宁波大学医学部公共卫生学院, 宁波 315211

通信作者: 许国章, Email: xuguozhang@nbu.edu.cn

**【摘要】** 目的 了解宁波市≥60 岁老年人肺炎流行特征以及肺炎住院时间的相关因素。方法 通过区域卫生信息平台收集 2019 年入院的宁波市≥60 岁老年人肺炎住院病例数据, 通过浙江省统计局获得当年全市人口数据资料, 对老年人肺炎住院病例进行描述性分析, 并探讨其住院时间的相关因素。结果 共收集到 2019 年宁波市≥60 岁肺炎住院病例 15 956 例, 肺炎发病率为 1.02% (15 956/1 571 431), 其中男性发病率为 1.13% (8 613/760 357), 女性发病率为 0.83% (6 759/811 074), 男女性别比为 1.27:1。≥80 岁组发病率最高 (2.52%), 60~69 岁组发病率最低 (0.58%)。3、2、1 月为肺炎住院发生的高峰期。肺炎诊断种类以未特指的肺炎为主 (65.12%), 其次为细菌性肺炎 (34.60%)。肺炎患者住院时间的  $M(Q_1, Q_3)$  为 9(7, 13) d, 多因素 logistic 回归分析结果显示, 性别 (女性:  $OR=0.911$ ,  $95\%CI: 0.849\sim0.978$ )、年龄较大 (70~79 岁组:  $OR=1.211$ ,  $95\%CI: 1.111\sim1.321$ ; ≥80 岁组:  $OR=1.486$ ,  $95\%CI: 1.365\sim1.617$ )、结算方式 (自费:  $OR=0.567$ ,  $95\%CI: 0.464\sim0.691$ )、较高级别的医院 (二级:  $OR=1.902$ ,  $95\%CI: 1.723\sim2.100$ ; 三级:  $OR=1.546$ ,  $95\%CI: 1.407\sim1.698$ ) 为宁波市≥60 岁老年人肺炎住院时间的相关因素。结论 2019 年宁波市老年人肺炎住院在冬春季高发, 其中男性、高龄老人是高危人群。性别、年龄、结算方式、医院等级可能是肺炎住院时间的相关因素。

**【关键词】** 肺炎; 流行病学; 发病率; 老年人

**基金项目:** 宁波市应急科技攻关重大专项 (2022Z034); 宁波市“科技创新 2025”重大专项 (2021Z021); 宁波市医疗卫生品牌学科 (PPXK2018-10); 浙江省医学重点学科 (07-013)

## Research on epidemiological characteristics of pneumonia and correlative factors of length of hospitalization in the elderly aged 60 years and older in Ningbo

Zhou Xingyuan, Zhu Siyi, Hong Hang, Fang Ting, Xu Guozhang

School of Public Health, Health Science Center, Ningbo University, Ningbo 315211, China

Corresponding author: Xu Guozhang, Email: xuguozhang@nbu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To investigate the epidemiological characteristics of pneumonia and the related factors of the length of hospitalization of pneumonia in the elderly aged 60 years and older in Ningbo in 2019. **Methods** Data on hospitalized cases of pneumonia in the elderly aged 60 years and older in Ningbo in 2019 were collected through the regional health information platform, and the population data of Ningbo in 2019 were obtained through the Zhejiang Provincial Bureau of Statistics. A descriptive epidemiological analysis was conducted on hospitalized cases of pneumonia in the elderly population, and factors related to the length of hospitalization were explored. **Results** A total of 15 956 hospitalized cases of pneumonia aged 60 years and older were reported in Ningbo in 2019, and the incidence of pneumonia requiring hospitalization was 1.02%

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230714-00430

收稿日期 2023-07-14 本文编辑 万玉立

引用格式: 周星缘, 朱思懿, 洪航, 等. 宁波市 60 岁及以上老年人肺炎流行病学特征及住院时间的相关因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45(2): 230-236. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230714-00430.

Zhou XY, Zhu ST, Hong H, et al. Research on epidemiological characteristics of pneumonia and correlative factors of length of hospitalization in the elderly aged 60 years and older in Ningbo[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(2):230-236. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230714-00430.



(15 956/1 571 431). The incidence was 1.13% (8 613/760 357) in males and 0.83% (6 759/811 074) in females, and the ratio of male to female cases was 1.27 : 1. The highest incidence was found in the  $\geq 80$  age group (2.52%), and the lowest incidence was found in the 60-69 age group (0.58%). March, February, and January were the peak period of pneumonia hospitalization. The main types of pneumonia diagnosed were not specified (65.12%), followed by bacterial pneumonia (34.60%). The  $M(Q_1, Q_3)$  of hospitalized patients with pneumonia was 9 (7, 13) days. The results of multivariate logistic regression analysis showed that gender (female:  $OR=0.911$ , 95% $CI$ : 0.849-0.978) and older age (70-79 years old:  $OR=1.211$ , 95% $CI$ : 1.111-1.321;  $\geq 80$  years old group:  $OR=1.486$ , 95% $CI$ : 1.365-1.617), settlement method (self-payment:  $OR=0.567$ , 95% $CI$ : 0.464-0.691), higher level of hospitals (Grade II :  $OR=1.902$ , 95% $CI$ : 1.723-2.100; Grade III :  $OR=1.546$ , 95% $CI$ : 1.407-1.698) were associated with the length of hospitalization for pneumonia in people aged 60 years and older in Ningbo. **Conclusions** Hospitalization with pneumonia in people aged 60 years and older was high in winter and spring, men and older adults were in high-risk groups in Ningbo in 2019. Gender, age, billing method, and level of hospitals may be related factors to the length of hospitalization for pneumonia.

**【Key words】** Pneumonia; Epidemiology; Incidence; Elderly

**Fund programs:** Ningbo Emergency Science and Technology Major Special Project (2022Z034); Ningbo Major Special Project of "Science and Technology Innovation 2025"(2021Z021); Ningbo Health Branding Subject (PPXK2018-10); Zhejiang Medical Key Discipline (07-013)

肺炎泛指终末气道、肺泡和肺间质的炎症,是威胁人类健康的常见疾病之一<sup>[1]</sup>。全球肺炎的年发病率约在 1.5/1 000~14.0/1 000 之间变化<sup>[2]</sup>。截至 2017 年,我国全人群肺炎发病率为 2.98/1 000~22.10/1 000<sup>[3]</sup>。2009-2017 年我国肺炎住院率为 8.4/1 000<sup>[4]</sup>。肺炎发病率在年龄分布中呈现 U 形曲线,儿童与老年人是易感人群<sup>[5]</sup>。在老年人中,肺炎发病率与住院率伴随年龄增长而增加,带来巨大的医疗经济负担<sup>[6]</sup>。目前,我国基于老年人的肺炎流行病学调查与住院时间相关因素的研究较少。本研究基于宁波市区域卫生信息平台,获取 2019 年  $\geq 60$  岁老年人的肺炎住院病例资料,分析肺炎的流行特征与住院时间的相关因素,为老年人的肺炎防治提供科学依据。

## 对象与方法

1. 研究对象:数据资料来源于宁波市区域卫生信息平台,包括宁波全市 98 家公立医院。其中三级医院(三级甲等、三级乙等)20 家,二级医院(二级甲等、二级乙等)34 家,一级以及其他类医院(社区卫生服务中心等)44 家。收集该平台中 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日期间入院且诊断为肺炎的  $\geq 60$  岁住院病例作为研究对象。宁波市人口数据资料来源于浙江省统计局。

2. 研究方法:收集病例信息包括年龄、性别、职业、地区、就诊医院、《国际疾病分类》第十版(ICD-10)诊断编码、入院日期、出院日期、疫苗

(23 价肺炎球菌多糖疫苗、流感疫苗)接种史、基础疾病(糖尿病、高血压、肿瘤)病史等。剔除部分重复、有误的资料。计算该人群的肺炎发病率,分析肺炎患者的住院时间及其相关因素。

3. 相关定义:所纳入的肺炎住院病例要求符合 ICD-10 的诊断标准:J12~J18。发病季节按照春季(3-5 月)、夏季(6-8 月)、秋季(9-11 月)、冬季(12 月至次年 2 月)进行划分。职业按照农林牧渔水利业生产人员/生产-运输设备操作人员、机关企业负责人/专业技术人员/办事员/商业服务业人员等、无业/待业人员进行划分。结算方式按照社会医疗保险、自费、商业保险或其他进行划分。肺炎种类按照 ICD-10 诊断编码分类为病毒性肺炎(J12)、细菌性肺炎(J15)、未特指肺炎(J18)。医院等级划分为一、二、三级。基础疾病史、疫苗接种史划分为有或无。需住院治疗的肺炎发病率( $\%$ )= $(2019$  年新发住院病例数/宁波市  $\geq 60$  岁人数) $\times 100\%$ 。

4. 统计学分析:采用 SPSS 26.0 软件建立数据库并进行清理与统计分析。计量资料非正态分布,采用  $M(Q_1, Q_3)$  进行描述。计数资料采用构成比与率( $\%$ )表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或趋势  $\chi^2$  检验。将住院时间根据中位数变换为二分类资料,采用频数与百分比描述一般人口学信息、基础疾病史、疫苗接种史等变量的分布情况,单因素分析采用  $\chi^2$  检验或单因素非条件 logistic 回归。将单因素检验后有意义的自变量纳入多因素 logistic 回归(逐步回归法),以  $OR$  值(95% $CI$ )估计各因素与住院时间之间

的关联。双侧检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

### 结 果

1. 基本情况:通过宁波市区域卫生信息平台最终收集到 15 956 例  $\geq 60$  岁肺炎住院病例,其中男性病例占 54.00%(8 613/15 956);女性病例占 42.36%(6 759/15 956);性别不详占 3.64%(584/15 956)。男女性别比为 1.27:1(8 613/6 759)。年龄 60~103 岁, $M(Q_1, Q_3)$  为 74(67, 83) 岁,其中 60~、70~、 $\geq 80$  岁组分别占 34.92%(5 572/15 956)、30.77%(4 910/15 956)、34.31%(5 474/15 956)。在收治肺炎住院病例的医院中,三级医院占 48.07%(7 670/15 956)、二级医院占 35.38%(5 646/15 956)、一级医院占 16.55%(2 640/15 956)。

2. 需住院治疗肺炎的发病率:2019 年宁波市  $\geq 60$  岁老年人肺炎发病率为 1.02%(15 956/1 571 431)。男性发病率(1.13%, 8 613/760 357)高于女性(0.83%, 6 759/811 074),差异有统计学意义( $\chi^2=363.22, P<0.001$ )。60~、70~、 $\geq 80$  岁组发病率分别为 0.58%(5 572/956 129)、1.23%(4 910/398 154)、2.52%(5 474/217 148),发病率随着年龄增长呈上升趋势( $\chi^2=6 607.73, P<0.001$ )。

3. 时间分布:宁波市  $\geq 60$  岁老年人肺炎住院病例数较多的月份依次为 3 月(13.30%, 2 122/15 956)、2 月(13.12%, 2 094/15 956)、1 月(12.25%, 1 954/15 956)。病例数较少的月份依次为 11 月(5.83%, 930/15 956)、9 月(5.85%, 934/15 956)、8 月(6.02%, 961/15 956)。全年肺炎病例主要集中在冬春季节,不同年龄组入院月份的差异有统计学意义( $\chi^2=38.56, P=0.016$ )。见图 1。

4. 地区分布:宁波市  $\geq 60$  岁老年人肺炎住院病

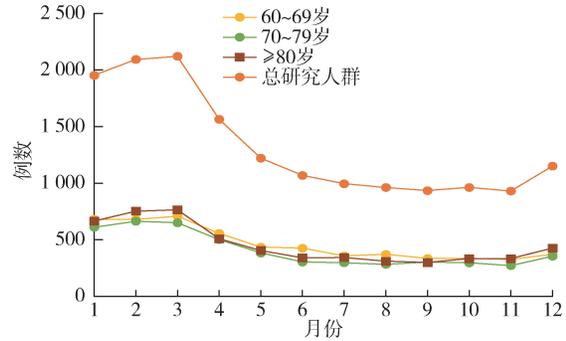


图1 2019年宁波市 $\geq 60$ 岁老年人肺炎住院病例月份分布

例数以慈溪市最多(3 610 例),宁海县最少(797 例)。发病率以江北区最高(2.17%, 1 477/68 159),其次为镇海区(1.46%, 1 070/73 355)、慈溪市(1.29%, 3 610/279 241),以余姚市最低(0.40%, 985/245 209)。不同地区之间肺炎发病率的差异有统计学意义( $\chi^2=2 880.65, P<0.001$ )。见图 2。

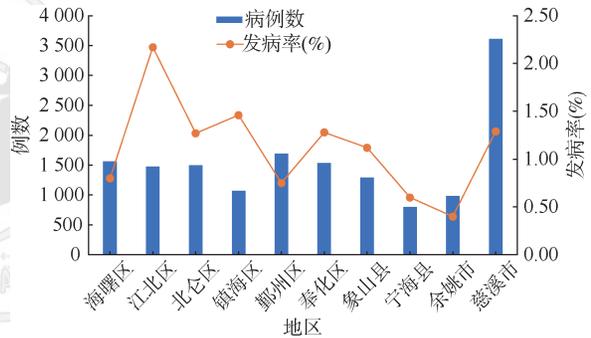


图2 2019年宁波市 $\geq 60$ 岁老年人肺炎住院病例及发病率的地区分布

5. 肺炎种类:宁波市  $\geq 60$  岁老年人肺炎住院诊断类型以未特指肺炎最多(65.12%, 10 391/15 956),细菌性肺炎较多(34.60%, 5 520/15 956),病毒性肺炎最少(0.28%, 45/15 956)。不同年龄组、不同性别患者的肺炎种类的差异有统计学意义(均  $P<0.05$ )。见表 1。

表1 2019年宁波市 $\geq 60$ 岁老年人不同年龄、性别患者肺炎类型比较

特 征	病毒性肺炎	细菌性肺炎	未特指肺炎	$\chi^2$ 值	P 值
性别				10.44	0.005
男	26(57.78)	2 846(51.56)	5 741(55.25)		
女	18(40.00)	2 401(43.50)	4 340(41.77)		
不详	1(2.22)	273(4.94)	310(3.98)		
年龄组(岁)				28.15	<0.001
60~	19(42.22)	2 061(37.34)	3 492(33.61)		
70~	15(33.33)	1 683(30.49)	3 212(30.91)		
$\geq 80$	11(24.45)	1 776(32.17)	3 687(35.48)		
合 计	45(100.00)	5 520(100.00)	10 391(100.00)		

注:括号外数据为例数,括号内数据为构成比(%)

6. 免疫史分布:在宁波市 $\geq 60$ 岁老年人肺炎住院病例中,有 23 价肺炎球菌多糖疫苗接种史(肺炎感染前 14 d 至 5 年内)占 1.49%(237/15 956);存在流感疫苗接种史者(肺炎住院前 1 年内)占 2.90%(467/15 956)。不同年龄组之间的免疫史的差异存在统计学意义( $P < 0.001$ )。见表 2。

7. 住院时间的相关因素:宁波市 $\geq 60$ 岁肺炎住院病例的住院时间  $M(Q_1, Q_3)$  为 9(7, 13) d。其中,住院时间  $< 9$  d 的病例占 39.93%(6 371/15 956),住院时间  $\geq 9$  d 的病例占 60.07%(9 585/15 956)。以住院时间的中位数=9 d 为界值,将住院时间划分为二分类变量并赋值作为结局变量(0= $< 9$  d, 1= $\geq 9$  d)。单因素分析结果显示,性别、年龄、结算方式、高血压病史、医院等级与肺炎住院时间有关。不同职业、肺炎种类、糖尿病史、肿瘤病史、23 价肺炎球菌多糖疫苗接种史、流感疫苗接种史的肺炎患者住院时间差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。采用逐步回归法进行多因素 logistic 回归分析,结果显示,与男性相比,女性( $OR = 0.911, 95\%CI: 0.849 \sim 0.978$ )肺炎患者的住院时间较短。与 60~69 岁组相比,70~79 岁( $OR = 1.211, 95\%CI: 1.111 \sim 1.321$ )、 $\geq 80$  岁( $OR = 1.486, 95\%CI: 1.365 \sim 1.617$ )的肺炎患者住院时间更长。与使用社会医疗保险结算的患者相比,自费结算( $OR = 0.567, 95\%CI: 0.464 \sim 0.691$ )的患者住院时间更短。与无高血压病史的患者相比,有高血压病史( $OR = 0.877, 95\%CI: 0.812 \sim 0.946$ )的患者住院时间更短。与在一级医院内住院的患者相比,在二级医院( $OR = 1.902, 95\%CI: 1.723 \sim 2.100$ )与三级医院( $OR = 1.546, 95\%CI: 1.407 \sim 1.698$ )住院的患者住院时间较长。差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 3。

## 讨 论

本研究基于我国宁波市区域卫生信息平台开

展的老年人肺炎流行病学研究结果显示,2019 年我国宁波市 $\geq 60$ 岁老年人需住院治疗的肺炎的发病率与 Sun 等<sup>[5]</sup>的研究结果近似,高于我国东南部地区的一项报告<sup>[7]</sup>。与其他国家相比,本研究结果与德国<sup>[8]</sup>(1.061%)及欧洲部分国家<sup>[9]</sup>(0.07%~7.00%)近似,高于美国<sup>[10]</sup>(0.25%)、意大利<sup>[11]</sup>(0.26%)等。肺炎发病率的差异可能与地区的环境气候、社会经济水平、医疗条件与卫生政策等因素有关。由本研究中的肺炎住院前疫苗接种史分布可见,我国宁波市 $\geq 60$ 岁住院肺炎患者接种 23 价肺炎球菌多糖疫苗、流感疫苗的比例极低。这与中国老年人流感疫苗和肺炎疫苗接种率偏低的现状一致。研究显示中国老年人流感疫苗、肺炎疫苗的合并接种率分别为 21.7%、13.6%<sup>[12]</sup>。而在美国 $\geq 65$  岁的老年人中,肺炎球菌疫苗与流感疫苗的接种覆盖率分别达到了 69.0%、72.2%<sup>[13]</sup>。根据中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南<sup>[14]</sup>, $\geq 65$  岁的老年人适宜接种单剂 23 价肺炎球菌多糖疫苗以降低肺炎的发生风险。另有俄罗斯的研究显示,流感疫苗对预防成年人呼吸道感染住院的有效性为 62.0%,对减轻相关住院负担具有重要意义<sup>[15]</sup>。因而推测除地区气候、社会经济、医疗条件等因素外,疫苗接种覆盖率低可能是导致我国宁波市老年人肺炎发病率较高的因素之一。已有研究显示,为 $\geq 60$  岁老年人免费提供流感疫苗、为 $\geq 65$  岁老年人提供 23 价肺炎球菌多糖疫苗的政策可以降低总体医疗成本并改善人口健康<sup>[16]</sup>。我国宁波市也可考虑通过对 $\geq 60$  岁老年人进行肺炎风险相关的宣教、实行肺炎相关疫苗免费接种或财政报销策略等手段来增强人群接种疫苗的意愿,从而减轻肺炎疾病负担。

从性别、年龄分布来看,宁波市 $\geq 60$ 岁老年人肺炎住院的发病率以男性居高,总体人群的发病率随着年龄的增长而增加。这与 Jiang 等<sup>[7]</sup>和 Arnold 等<sup>[17]</sup>的研究结果一致。既往研究显示,男性对肺部

表 2 2019 年宁波市 $\geq 60$ 岁老年人肺炎住院病例发病前疫苗接种史分布

接种史	合计	年龄组(岁)			$\chi^2$ 值	P 值
		60~	70~	$\geq 80$		
23 价肺炎球菌多糖疫苗 <sup>a</sup>					21.93	<0.001
无	15 719(98.51)	5 481(98.34)	4 813(97.98)	5 425(99.10)		
有	237(1.49)	91(1.66)	97(2.02)	49(0.90)		
流感疫苗 <sup>b</sup>					15.79	<0.001
无	15 489(97.10)	5 402(96.85)	4 736(96.33)	5 351(97.70)		
有	467(2.90)	170(3.15)	174(3.67)	123(2.30)		

注:括号外数据为例数,括号内数据为构成比(%);<sup>a</sup>2015~2019 年疫苗接种情况;<sup>b</sup>2018/2019 年疫苗接种情况

表 3 2019 年宁波市 ≥60 岁老年人肺炎住院时间的相关因素分析

特 征	住院时间(d) <sup>a</sup>		单因素分析		多因素分析	
	<9	≥9	OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
性别 <sup>b</sup>						
男	3 336(54.2)	5 277(57.2)	1.000		1.000	
女	2 815(45.8)	3 944(42.8)	0.886(0.830~0.945)	<0.001	0.911(0.849~0.978)	0.010
年龄组(岁)						
60~	2 506(39.3)	3 066(32.0)	1.000		1.000	
70~	1 954(30.7)	2 956(30.8)	1.236(1.144~1.337)	<0.001	1.211(1.111~1.321)	<0.001
≥80	1 911(30.0)	3 563(37.2)	1.524(1.411~1.645)	<0.001	1.486(1.365~1.617)	<0.001
职业 <sup>b</sup>						
农林牧渔水利业生产人员/生产-运输设备操作人员	1 572(39.4)	2 087(39.8)	1.000	0.890	-	-
机关企业负责人/专业技术人员/办事员/商业服务业人员等	681(17.0)	900(17.1)	0.995(0.884~1.121)	0.940	-	-
无业/待业人员	1 741(43.6)	2 262(43.1)	0.979(0.894~1.071)	0.640	-	-
肺炎种类						
病毒性	19(0.3)	26(0.3)	1.000		-	-
细菌性	2 170(34.1)	3 350(35.0)	1.128(0.623~2.043)	0.691	-	-
未特指	4 182(65.6)	6 209(64.7)	1.085(0.600~1.963)	0.787	-	-
结算方式 <sup>b</sup>						
社会医疗保险	5 308(94.0)	7 975(96.0)	1.000		1.000	
自费	227(4.0)	203(2.4)	0.595(0.491~0.722)	<0.001	0.567(0.464~0.691)	<0.001
商业保险或其他	111(2.0)	131(1.6)	0.792(0.613~1.021)	0.072	0.835(0.644~1.084)	0.176
糖尿病病史						
无	5 693(89.4)	8 567(89.4)	1.000		-	-
有	678(10.6)	1 018(10.6)	0.998(0.900~1.106)	0.966	-	-
高血压病史						
无	4 179(65.6)	6 569(68.5)	1.000		1.000	
有	2 192(34.4)	3 016(31.5)	0.875(0.818~0.936)	<0.001	0.877(0.812~0.946)	0.001
肿瘤病史						
无	6 263(98.3)	9 430(98.4)	1.000		-	-
有	108(1.7)	155(1.6)	0.953(0.744~1.221)	0.704	-	-
23 价肺炎球菌多糖疫苗接种史						
无	6 285(98.7)	9 454(98.6)	1.000		-	-
有	86(1.3)	131(1.4)	1.013(0.770~1.332)	0.928	-	-
流感疫苗接种史						
无	6 197(97.3)	9 346(97.5)	1.000		-	-
有	174(2.7)	239(2.5)	0.911(0.747~1.110)	0.355	-	-
医院等级						
一	1 331(20.9)	1 309(13.7)	1.000		1.000	
二	1 998(31.4)	3 648(38.0)	1.857(1.690~2.039)	<0.001	1.902(1.723~2.100)	<0.001
三	3 042(47.7)	4 628(48.3)	1.547(1.415~1.691)	<0.001	1.546(1.407~1.698)	<0.001

注: -: 未进行多因素分析(仅将单因素分析有统计学意义的结果纳入多因素分析); \* 括号外数据为例数, 括号内数据为构成比(%); <sup>b</sup> 数据有缺失

感染的易感性与死亡风险更高,尤其在老年人中。首先,男性和女性对外来抗原和自身抗原的免疫反应不同,在先天性和适应性免疫反应方面表现出差异。这些基于性别的免疫学差异导致男性和女性对传染病的易感性及对疫苗的反应不尽相同<sup>[18]</sup>。除了生物学差异外,文化、生活方式等也是影响肺炎病程的重要因素<sup>[19]</sup>。男性可能存在吸烟、饮酒等

不良生活习惯。这可能导致男性肺炎的发病率高于女性<sup>[20]</sup>。年龄增长则一直被认为是肺炎重要的独立危险因素<sup>[21]</sup>。伴随年龄增长人体呼吸道组织结构发生的退行性改变与机体免疫功能的下降是高龄老人具有更高的肺炎发病与住院风险的原因之一<sup>[22]</sup>。

本研究中的地区分布显示慈溪市的肺炎住院

病例数最多,江北区、镇海区、慈溪市肺炎发病率较高。慈溪市病例数较多可能与当地人口数较多有关。肺炎的发病率差异也可能与地区的空气质量与生态环境有关,来自宁波市<sup>[23]</sup>与青岛市<sup>[24]</sup>的研究指出空气污染影响着肺炎哮喘住院的发生。根据既往研究,不同地区间的经济发展状况、医疗卫生资源分布可能影响人们的就医行为与肺炎的发病<sup>[25]</sup>。而宁波市区域经济发展较为平衡,医疗资源分布均衡,就医可及性良好,因此对肺炎发病的分布影响较小。此外,江北区、镇海区、慈溪市地处宁波市北部且相互毗邻,可以进一步考虑开展空间流行病学的相关研究。

宁波市老年人肺炎住院的发病具有一定的季节性。结果显示肺炎的发病高峰出现在冬春季节,而夏秋季节有所下降,与 Jiang 等<sup>[7]</sup>和 Sun 等<sup>[5]</sup>的研究结果一致。这可能与病原体传播模式有关,研究显示呼吸道病毒感染通常在冬季出现发病高峰,受到温度、降水量和湿度等气候条件等因素影响<sup>[26]</sup>。宁波市冬季气候寒冷干燥,且第二产业发达,存在空气污染问题,这些可能增加了肺炎的发病风险。

本研究还对老年人住院肺炎病例的肺炎种类进行了分析,发现存在大量未特指的肺炎。除此之外,老年人肺炎中细菌性肺炎较多,病毒性肺炎较少。这与中国 2009–2019 年急性呼吸道感染病原体监测结果一致,老年人的肺炎病原体检出以肺炎链球菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌为主<sup>[27]</sup>。而大量未特指肺炎的诊断则说明老年人肺炎病原体的总体检出率较低。这可能与老年肺炎患者临床治疗前早期的经验性用药(抗生素或抗病毒药物)有关<sup>[27]</sup>。

肺炎患者的住院时间在一定程度上可以反映出肺炎的严重程度与疾病负担。本研究中肺炎患者的中位住院时间为 9 d,与黄嘉炜等<sup>[28]</sup>(10 d)和 Hu 等<sup>[4]</sup>(8.8 d)的研究结果近似,高于 Arnold 等<sup>[17]</sup>的一项研究(6 d)。住院时间的多因素分析结果显示,男性、年龄较大、社会医疗保险结算、较高的医院等级对应的病例住院时间较长,是住院时间的相关因素。既往研究显示男性与老年人的肺炎的发病率与死亡率更高<sup>[29]</sup>。由于他们的肺炎相关风险更高,病情更严重,因而住院时间较长。结算方式则在经济方面影响住院时间,社会医疗保险结算的患者医疗费用支出较低,住院时间相较自费结算的患者也会更长。此外,在更高等级的医院中住院治疗的患者病情可能更加严重,因此二、三级医院内

患者的住院时间相较一级医院更长。了解肺炎住院时间的相关因素可以更好地指导患者的治疗预后。在医疗资源层面,建议加快医疗保障制度的推进,促进分级诊疗、提高医疗参保率,以减轻社会与患者的医疗负担与经济负担。

结果还显示,存在高血压病史与较短的住院时间相关,这与既往研究略有区别。我国的一项全因肺炎住院负担人群研究,与无基础疾病的患者相比,有任何基础疾病(高血压除外)的患者肺炎住院率较高<sup>[4]</sup>。另一项广州市中老年肺炎患者住院的研究结果显示,在住院时间的相关因素分析中,是否存在高血压病史在结果中显示差异无统计学意义<sup>[28]</sup>。然而也有老年肺炎风险的相关研究显示,高血压是影响老年肺炎患者死亡率的独立危险因素<sup>[30]</sup>。这或许与高血压诊断方式与人群就医行为有关。本研究中定义存在高血压史的人群为肺炎住院之前确诊为高血压的人群。研究发现有许多老年人测得血压较高但从未被诊断出患有高血压,高血压患者在自我报告血压控制情况时也时常存在偏倚<sup>[31]</sup>。这可能导致在统计高血压病史时无法分辨部分漏诊数据。可考虑进一步收集除高血压、糖尿病、肿瘤之外,更多与肺炎相关的患者基础病史的数据进行分析,例如心脑血管疾病史、慢性肺部疾病史等<sup>[4,32]</sup>。

本研究存在局限性。首先,研究资料来源于区域卫生信息平台,基于宁波市各级医院的医院管理信息系统,提取的变量有限且存在不同程度的记录缺失,因此多因素 logistic 回归分析时可纳入的因素有限,可能会影响结果的全面性,针对记录缺失,本研究在排除了存在缺失或不详的个例后进行敏感性分析,最终估计数据的少数缺失对本研究的多因素模型结果影响不大;其次,本研究仅纳入了肺炎住院病例,部分没有住院的轻症门诊病例可能会被遗漏;最后,利用 ICD-10 编码来确定研究对象,可能会出现患者过度诊断或诊断不足的情况。尽管通过人工审查 ICD-10 编码与病例名称,已经排除了吸入性肺炎、院内感染肺炎等其他类型病例,但最终纳入的准确性有待验证。

综上所述,2019 年宁波市老年人肺炎住院在冬春季高发,其中男性、高龄老人是高危人群。性别、年龄、结算方式、医院等级可能是肺炎住院时间的相关因素。下一步将开展关于患者生活习惯(如是否存在吸烟史、饮酒史等)、药物使用情况、病原学检测以及其他诊疗相关的项目调查,并尝试更多

地利用统计局数据,从医疗卫生资源、区域居民的经济状况等社会角度进一步探索宁波市老年人肺炎发病的相关因素,为肺炎防控提供科学依据。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 周星缘:研究设计、论文撰写、数据分析/解释;朱思懿:数据采集/分析/解释;洪航、方挺:研究设计/指导、数据采集;许国章:研究设计/指导、论文修改、经费支持

### 参 考 文 献

- Torres A, Cilloniz C, Niederman MS, et al. Pneumonia[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2021, 7(1): 25. DOI: 10.1038/s41572-021-00259-0.
- Regunath H, Oba Y. Community-acquired pneumonia[M]. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023.
- Zhu YG, Tang XD, Lu YT, et al. Contemporary situation of community-acquired pneumonia in China: a systematic review[J]. *J Transl Int Med*, 2018, 6(1): 26-31. DOI: 10.2478/jtim-2018-0006.
- Hu YZ, Han YT, Yu CQ, et al. The hospitalization burden of all-cause pneumonia in China: a population-based study, 2009-2017[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 22: 100443. DOI:10.1016/j.lanwpc.2022.100443.
- Sun YX, Li H, Pei ZC, et al. Incidence of community-acquired pneumonia in urban China: a national population-based study[J]. *Vaccine*, 2020, 38(52): 8362-8370. DOI:10.1016/j.vaccine.2020.11.004.
- Deb A, Podmore B, Barnett R, et al. Clinical and economic burden of pneumococcal disease among individuals aged 16 years and older in Germany[J]. *Epidemiol Infect*, 2022, 150:e204. DOI:10.1017/S0950268822001182.
- Jiang N, Li R, Bao J, et al. Incidence and disease burden of community-acquired pneumonia in southeastern China: data from integrated medical resources[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2021, 17(12): 5638-5645. DOI: 10.1080/21645515.2021.1996151.
- Theilacker C, Sprenger R, Leverkus F, et al. Population-based incidence and mortality of community-acquired pneumonia in Germany[J]. *PLoS One*, 2021, 16(6): e0253118. DOI:10.1371/journal.pone.0253118.
- Torres A, Cilloniz C, Blasi F, et al. Burden of pneumococcal community-acquired pneumonia in adults across Europe: a literature review[J]. *Respir Med*, 2018, 137: 6-13. DOI: 10.1016/j.rmed.2018.02.007.
- Jain S, Self WH, Wunderink RG, et al. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. adults[J]. *N Engl J Med*, 2015, 373(5): 415-427. DOI: 10.1056/NEJMoa1500245.
- Baldo V, Cocchio S, Baldovin T, et al. A population-based study on the impact of hospitalization for pneumonia in different age groups[J]. *BMC Infect Dis*, 2014, 14:485. DOI: 10.1186/1471-2334-14-485.
- 王婧, 吴强松, 高强. 中国老年人流感疫苗和肺炎疫苗接种率的 Meta 分析[J]. *职业与健康*, 2022, 38(14):1982-1987. DOI:10.13329/j.cnki.zyyjk.2022.0428.
- Wang J, Wu QS, Gao Q. Meta analysis on influenza and pneumococcal vaccination coverage among Chinese elderly people[J]. *Occup Health*, 2022, 38(14):1982-1987. DOI:10.13329/j.cnki.zyyjk.2022.0428.
- Lu PJ, Hung MC, Srivastav A, et al. Surveillance of vaccination coverage among adult populations -United States, 2018[J]. *MMWR Surveill Summ*, 2021, 70(3):1-26. DOI:10.15585/mmwr.ss7003a1.
- 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(4):253-279. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.04.005.
- Respiratory Branch of the Chinese Medical Association. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of adult community-acquired pneumonia (2016 edition)[J]. *Chin J Tuberc Respir Dis*, 2016, 39(4): 253-279. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.04.005.
- Sominina A, Danilenko D, Komissarov A, et al. Age-specific etiology of severe acute respiratory infections and influenza vaccine effectiveness in prevention of hospitalization in Russia, 2018-2019 season[J]. *J Epidemiol Glob Health*, 2021, 11(4): 413-425. DOI: 10.1007/s44197-021-00009-1.
- Pi ZF, Aoyagi K, Arima K, et al. Optimization of elderly influenza and pneumococcal immunization programs in Beijing, China using health economic evaluations: a modeling study[J]. *Vaccines (Basel)*, 2023, 11(1):161. DOI: 10.3390/vaccines11010161.
- Arnold FW, Reyes Vega AM, Salunkhe V, et al. Older adults hospitalized for pneumonia in the United States: incidence, epidemiology, and outcomes[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2020, 68(5):1007-1014. DOI:10.1111/jgs.16327.
- Klein SL, Flanagan KL. Sex differences in immune responses[J]. *Nat Rev Immunol*, 2016, 16(10): 626-638. DOI:10.1038/nri.2016.90.
- Barbagelata E, Cilloniz C, Dominedò C, et al. Gender differences in community-acquired pneumonia[J]. *Minerva Med*, 2020, 111(2): 153-165. DOI: 10.23736/S0026-4806.20.06448-4.
- GBD 2019 LRI Collaborators. Age-sex differences in the global burden of lower respiratory infections and risk factors, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet Infect Dis*, 2022, 22(11): 1626-1647. DOI:10.1016/S1473-3099(22)00510-2.
- He CH, Liu L, Chu Y, et al. National and subnational all-cause and cause-specific child mortality in China, 1996-2015: a systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals[J]. *Lancet Global Health*, 2017, 5(2): e186-197. DOI: 10.1016/S2214-109X(16)30334-5.
- 杨梦, 黄怡. 老年人社区获得性肺炎的综合预防措施研究进展[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2023, 22(4):317-320. DOI:10.11915/j.issn.1671-5403.2023.04.066.
- Yang M, Huang Y. Update on prevention and control of community-acquired pneumonia in elderly people[J]. *Chin J Mult Organ Dis Elderly*, 2023, 22(4):317-320. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.04.066.
- Zhou XY, Guo M, Li ZF, et al. Associations between air pollutant and pneumonia and asthma requiring hospitalization among children aged under 5 years in Ningbo, 2015-2017[J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 1017105. DOI:10.3389/fpubh.2022.1017105.
- Wang HT, Zhang H, Xue FZ, et al. Associations of air pollutants with pneumonia hospital admissions in Qingdao, China: a prospective cohort study[J]. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2022, 29(19):27779-27787. DOI:10.1007/s11356-021-17892-7.
- Shibre G, Zegeye B, Idriss-Wheeler D, et al. Trends of inequalities in care seeking behavior for under-five children with suspected pneumonia in Ethiopia: evidence from Ethiopia demographic and health surveys (2005-2016)[J]. *BMC Public Health*, 2021, 21(1):258. DOI: 10.1186/s12889-021-10232-x.
- Moriyama M, Hugentobler WJ, Iwasaki A. Seasonality of respiratory viral infections[J]. *Annu Rev Virol*, 2020, 7(1): 83-101. DOI:10.1146/annurev-virology-012420-022445.
- Li ZJ, Zhang HY, Ren LL, et al. Etiological and epidemiological features of acute respiratory infections in China[J]. *Nat Commun*, 2021, 12(1):5026. DOI: 10.1038/s41467-021-25120-6.
- 黄嘉炜, 肖琴, 吴建勇, 等. 广州市中老年社区获得性肺炎住院患者特征及住院时长的影响因素研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(4):542-546. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.026.
- Huang JW, Xiao Q, Wu JY, et al. Characteristics and duration of hospitalization among middle-aged and elderly patients with community-acquired pneumonia[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(4):542-546. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.026.
- Arias-Fernández L, Gil-Prieto R, Gil-De-Miguel Á. Incidence, mortality, and lethality of hospitalizations for community-acquired pneumonia with comorbid cardiovascular disease in Spain (1997-2015)[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1): 477. DOI: 10.1186/s12879-020-05208-y.
- Lv CX, Pan T, Shi W, et al. Establishment of risk model for elderly CAP at different age stages: a single-center retrospective observational study[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 12432. DOI:10.1038/s41598-023-39542-3.
- Zacher M, Wang JW, Short SE. The contributions of hypertension diagnosis and blood pressure control to subjective life expectancy in a representative sample of older U.S. adults[J]. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2022, 77(2):378-388. DOI:10.1093/geronb/gbab022.
- Corrales-Medina VF, Musher DM, Wells GA, et al. Cardiac complications in patients with community-acquired pneumonia: incidence, timing, risk factors, and association with short-term mortality[J]. *Circulation*, 2012, 125(6): 773-781. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.040766.