

· 肿瘤流行病学专题 疾病控制 ·

2012—2021 年吴江区肺癌发病趋势及年龄变化分析

张荣艳¹, 顾思义¹, 杨梅¹, 沈建新¹, 崔俊鹏², 陆艳²

1. 苏州市吴江区疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215200; 2. 苏州市疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215000

摘要: 目的 了解 2012—2021 年江苏省苏州市吴江区肺癌发病趋势及年龄变化, 为加强肺癌防控提供依据。方法 通过吴江区肿瘤随访登记信息系统收集 2012—2021 年肺癌发病资料, 计算粗发病率、35~64 岁截缩发病率和 0~74 岁累积发病率; 采用 2000 年第五次全国人口普查标准人口年龄构成计算中国人口标化发病率(中标发病率)、中标平均发病年龄和中标发病构成比。计算平均年度变化百分比(AAPC)分析 2012—2021 年肺癌发病变化趋势; 采用线性回归模型分析 2012—2021 年肺癌中标平均发病年龄变化趋势。结果 2012—2021 年吴江区肺癌粗发病率为 $84.57/10^5$, 中标发病率为 $37.28/10^5$, 35~64 岁截缩发病率为 $52.10/10^5$, 呈上升趋势 ($AAPC=2.489\%、2.034\%$ 和 4.654% , 均 $P<0.05$); 0~74 岁累积发病率为 4.48%, 趋势无统计学意义 ($P>0.05$)。男性肺癌中标发病率为 $48.16/10^5$, 高于女性的 $26.81/10^5$; 女性肺癌中标发病率为 8.174% , $P<0.05$, 男性趋势无统计学意义 ($P>0.05$)。全人群和女性 0~45 岁 ($AAPC=18.287\%$ 和 25.343% , 均 $P<0.05$)、45~55 岁 ($AAPC=8.003\%$ 和 17.629% , 均 $P<0.05$) 组肺癌粗发病率呈上升趋势。全人群和女性肺癌中标平均发病年龄分别由 2012 年的 67.58 和 65.48 岁下降至 2021 年的 60.15 和 54.88 岁, 分别年均降低 0.611 和 0.964 岁 (均 $P<0.05$)。全人群和女性 <65 岁肺癌中标发病构成比呈上升趋势 ($AAPC=3.879\%$ 和 4.639% , 均 $P<0.05$)。男性肺癌中标平均发病年龄和中标发病构成比趋势无统计学意义 (均 $P>0.05$)。结论 2012—2021 年吴江区肺癌发病率呈上升趋势, 发病年龄年轻化, 中青年女性是肺癌防控的重点人群。

关键词: 肺癌; 发病率; 发病年龄; 平均年度变化百分比

中图分类号: R734.2 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2025) 10-1029-06

Trend in incidence and change in age at onset of lung cancer in Wujiang District from 2012 to 2021

ZHANG Rongyan¹, GU Siyi¹, YANG Mei¹, SHEN Jianxin¹, CUI Junpeng², LU Yan²

1. Wujiang District Center for Disease Control and Prevention, Suzhou, Jiangsu 215200, China; 2. Suzhou Center for Disease Control and Prevention, Suzhou, Jiangsu 215000, China

Abstract: Objective To investigate the trend in incidence and change in age at onset of lung cancer in Wujiang District, Suzhou City, Jiangsu Province from 2012 to 2021, so as to provide a basis for strengthening targeted prevention and control of lung cancer. **Methods** Data of lung cancer incidence from 2012 to 2021 were collected through the Wujiang District Tumor Follow-up Registration Information System. The crude incidence, truncated incidence for 35 to 64 years, and cumulative incidence for 0 to 74 years were calculated. Chinese population-standardized incidence, Chinese population-standardized average age at onset, and Chinese population-standardized incidence proportion were calculated using the age structure of the standard population from the Fifth National Population Census in 2000. The trend in incidence of lung cancer from 2012 to 2021 was evaluated using average annual percent change (AAPC). The trend in the Chinese population-standardized average age at onset of lung cancer from 2012 to 2021 was evaluated using a linear regression model. **Results** From 2012 to 2021, the crude incidence, the Chinese population-standardized incidence and truncated incidence for 35 to 64 years of lung cancer in Wujiang District were $84.57/10^5$, $37.28/10^5$ and

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.10.011

基金项目: 江苏省老年健康科研项目 (LKM2023038); 苏州市科技发展计划

医疗卫生科技创新项目 (SKYD2023161); 苏州市吴江区“科教兴
卫”项目 (WWK202329)

作者简介: 张荣艳, 硕士, 副主任医师, 主要从事慢性病防治研究工作

通信作者: 顾思义, E-mail: 691254790@qq.com

52.10/10⁵, respectively, all showing upward trends (AAPC=2.489%, 2.034% and 4.654%, all $P<0.05$). The cumulative incidence for 0 to 74 years was 4.48%, showing no significant trend ($P>0.05$). The Chinese population-standardized incidence was higher in males than in females (48.16/10⁵ vs. 26.81/10⁵). The Chinese population-standardized incidence of lung cancer in females showed an upward trend (AAPC=8.174%, $P<0.05$), while the trend in males was not statistically significant ($P>0.05$). The crude incidence of lung cancer showed upward trends in the total population and females aged 0-<45 years (AAPC=18.287% and 25.343%, both $P<0.05$) and those aged 45-<55 age group (AAPC=8.003% and 17.629%, both $P<0.05$). The Chinese population-standardized average age at onset of lung cancer in total population and females decreased from 67.58 and 65.48 years in 2012 to 60.15 and 54.88 years in 2021, with an average annual reduction of 0.611 and 0.964 years, respectively (both $P<0.05$). The Chinese population-standardized incidence proportion showed upward trends for the total population and females under 65 years (AAPC=3.879% and 4.639%, both $P<0.05$). No statistically significant trends were observed in the Chinese population-standardized average age at onset or incidence proportion in males (both $P>0.05$). **Conclusions** From 2012 to 2021, the incidence of lung cancer in Wujiang District showed an increasing trend and a trend toward younger onset age. Young and middle-aged females had emerged as a key target population for lung cancer prevention and control.

Keywords: lung cancer; incidence; age at onset; average annual percent change

2020 年江苏省肺癌新发病例达 62 393 例, 占全省恶性肿瘤新发病例的 21.79%, 居恶性肿瘤发病顺位第一位^[1], 肺癌导致的疾病负担较严重^[2]。苏州市吴江区位于江苏省东南部, 近年来社会经济快速发展, 老龄化加剧, 环境与生活方式发生明显变化, 可能影响肺癌发病谱。本研究分析 2012—2021 年吴江区肺癌发病资料, 了解该地区肺癌发病水平、变化趋势和发病年龄变化, 为加强肺癌针对性防控提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2012—2021 年吴江区肺癌发病资料来源于吴江区肿瘤随访登记信息系统, 包括苏州市和吴江区各级各类医疗机构报告的肿瘤病例资料。人口资料来源于吴江区公安局, 性别和年龄人口构成根据吴江区户籍人口百岁表计算。

1.2 方法

根据《疾病和有关健康问题的国际统计分类(第十次修订本)》(ICD-10) 和《国际疾病分类肿瘤学专辑(第三版)》(ICD-O-3) 进行疾病编码。通过吴江区肿瘤随访登记信息系统收集户籍为吴江区、发病日期为 2012 年 1 月 1 日—2021 年 12 月 31 日、ICD-10 编码为 C33~C34 的肺癌病例资料, 包括性别、年龄、ICD-10 编码、ICD-O-3 编码、诊断依据、出生日期、发病日期和死亡日期等。

计算粗发病率、年龄别发病率(age-specific incidence rate, ASIR)、35~64 岁截缩发病率和 0~74 岁累积发病率。ASIR=(某时期某年龄组肺癌新发病例数/该时期该年龄组平均人口数)×100 000/10 万。

35~64 岁截缩发病率=(某时期 35~64 岁肺癌新发病例数/该时期 35~64 岁平均人口数)×100 000/10 万, 0~74 岁累积发病率= $\sum (ASIR_i \times I_i) \times 100\%$, 其中 i 是年龄组序号, I_i 是第 i 个年龄组的组距。采用 2000 年第五次全国人口普查标准人口年龄构成计算中国人口标化发病率(中标发病率)。计算平均年度变化百分比 (average annual percent change, AAPC), 分析 2012—2021 年肺癌发病变化趋势。

计算平均发病年龄、中标平均发病年龄、发病构成比和中标发病构成比。平均发病年龄= $\sum f_i / \sum f$, 其中 f 为年龄组组段频数, x 为组段中值, $x=(\text{组段上限}+\text{组段下限}+1)/2$; 中标平均发病年龄= $\sum (\text{平均发病年龄}_i \times W_i)$, 其中平均发病年龄 i 为按 2000 年第五次全国人口普查标准人口年龄组划分后各组的平均发病年龄或组中值, W_i 为标准人口中各年龄组人口比例^[3]; 发病构成比 $P_i=d_i / \sum d \times 100\%$, 其中 P_i 为 i 年龄组发病构成比, d_i 为 i 年龄组发病数; 中标发病构成比= $(r_i \times N_i) / \sum_i (r_i \times N_i) \times 100\%$, 其中 r_i 为 i 年龄组的发病率, N_i 为 2000 年第五次全国人口普查标准人口中 i 年龄组的人口数。采用线性回归模型分析 2012—2021 年肺癌平均发病年龄、中标平均发病年龄变化趋势, 公式为 $y=\alpha+\beta x+\varepsilon$, 其中 x 为发病年份, y 为年龄, α 为常数项, β 为回归系数, ε 为随机误差项, β 值的含义为发病年龄平均每年的变化。

1.3 质量控制

2012—2021 年恶性肿瘤发病数据根据国际癌症研究机构(IARC) 和《中国肿瘤登记工作指导手册(2016)》的要求, 使用 IACRcrgTools(2018) 软件进行一致性审核和逻辑核查, 确保出生日期、性别、ICD-10 编码、ICD-O-3 编码和诊断依据等

各关键变量完整、有效。2012—2021 年吴江区肺癌死亡发病比为 0.68 (0.45~0.85)，病理诊断比例为 64.94% (60%~90%)，仅有死亡医学证明书比例为 1.45% (0%~10%)，以上指标均符合国家肿瘤登记工作要求，数据质量可靠。

1.4 统计分析

采用 Excel 2016 软件整理数据。采用 SPSS 23.0 软件统计分析。粗发病率随年龄变化趋势分析采用趋势 χ^2 检验。采用 Joinpoint Regression Program 5.0.2 软件计算 AAPC 值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2012—2021 年吴江区肺癌发病率变化趋势

2012—2021 年吴江区共登记肺癌新发病例 7 040 例，粗发病率和中标发病率分别为 84.57/10 万和 37.28/10 万，35~64 岁截缩发病率为 52.10/10 万，0~74 岁累积发病率为 4.48%。肺癌粗发病率从 2012 年的 68.96/10 万增加至 2021 年的 89.41/10 万，中标

发病率从 31.87/10 万增加至 41.95/10 万，35~64 岁截缩发病率从 40.07/10 万增加至 69.81/10 万，呈上升趋势，AAPC 值分别为 2.489%、2.034% 和 4.654% (均 $P<0.05$)；0~74 岁累积发病率趋势无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 1。

男性肺癌新发病例 4 663 例，粗发病率和中标发病率分别为 113.82/10 万和 48.16/10 万，35~64 岁截缩发病率为 56.99/10 万，0~74 岁累积发病率为 5.86%；女性肺癌新发病例 2 377 例，粗发病率和中标发病率分别为 56.22/10 万和 26.81/10 万，35~64 岁截缩发病率为 46.87/10 万，0~74 岁累积发病率为 3.06%。男性肺癌中标发病率高于女性。2012—2021 年男性肺癌 0~74 岁累积发病率呈下降趋势，AAPC 值为 -1.509% ($P<0.05$)；粗发病率、中标发病率和 35~64 岁截缩发病率趋势无统计学意义 (均 $P>0.05$)。女性肺癌粗发病率、中标发病率、35~64 岁截缩发病率和 0~74 岁累积发病率呈上升趋势，AAPC 值分别为 6.786%、8.174%、11.635% 和 6.925% (均 $P<0.05$)。见表 1。

表 1 2012—2021 年吴江区肺癌发病率

Table 1 Incidence of lung cancer in Wujiang District from 2012 to 2021

年份	粗发病率/ (1/10万)			中标发病率/ (1/10万)			35~64岁截缩发病率/ (1/10万)			0~74岁累积发病率/%		
	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群
2012	99.24	39.38	68.96	46.24	18.15	31.87	52.03	27.95	40.07	5.68	2.28	4.02
2013	115.97	44.08	79.58	53.49	19.40	36.25	65.34	29.90	47.72	6.37	2.15	4.31
2014	120.15	43.78	81.46	52.93	20.41	36.34	58.70	29.74	44.38	6.44	2.45	4.51
2015	112.36	46.15	78.78	48.83	21.55	35.00	53.97	31.02	42.66	6.03	2.41	4.27
2016	117.93	60.71	88.89	51.39	28.06	39.52	63.92	48.49	56.28	6.35	3.40	4.91
2017	113.78	68.67	90.87	46.90	33.56	40.13	56.81	70.00	63.83	5.81	3.74	4.81
2018	115.68	55.49	85.09	46.82	25.31	35.89	53.86	44.74	49.47	5.72	2.95	4.35
2019	119.74	59.55	89.12	47.38	28.63	37.81	52.51	49.05	50.92	5.72	3.20	4.47
2020	117.43	67.52	92.01	46.43	32.24	39.27	52.94	60.60	57.07	5.75	3.64	4.70
2021	105.85	73.64	89.41	44.03	39.75	41.95	60.31	78.10	69.81	5.11	4.12	4.63
合计	113.82	56.22	84.57	48.16	26.81	37.28	56.99	46.87	52.10	5.86	3.06	4.48
AAPC/%	0.427	6.786	2.489	-1.326	8.174	2.034	-0.499	11.635	4.654	-1.509	6.925	1.139
t 值	0.621	5.955	4.231	-2.298	6.179	3.363	-0.523	5.161	3.455	-2.460	5.172	1.933
P 值	0.552	<0.001	0.003	0.051	<0.001	0.010	0.615	0.001	0.009	0.039	0.001	0.089

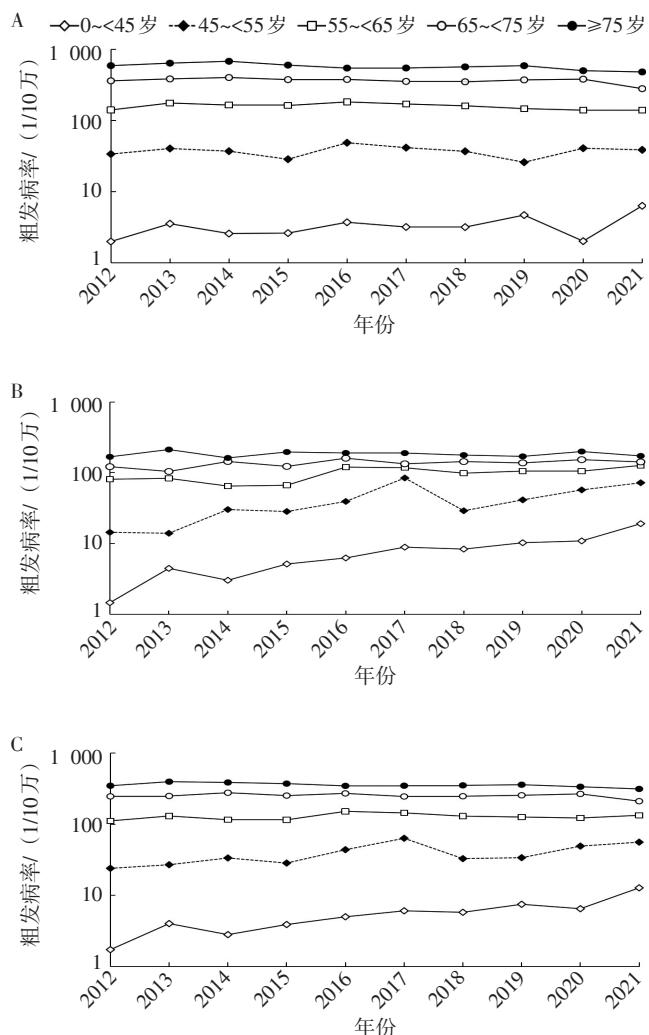
2.2 2012—2021 年吴江区肺癌年龄别发病率变化趋势

0~<45 岁组肺癌粗发病率较低，≥75 岁组最高，为 355.50/10 万，肺癌粗发病率随年龄增长呈上升趋势 (χ^2 趋势 = 11 480.526, $P<0.001$)。2012—2021 年 0~<45 岁、45~<55 岁组肺癌粗发病率呈上升趋势，AAPC 值分别为 18.287% ($t=6.635$, $P<0.001$)、8.003% ($t=2.873$, $P=0.021$)；≥75 岁组呈下

降趋势，AAPC 值为 -1.570% ($t=-2.795$, $P=0.023$)；55~<65 和 65~<75 岁组趋势无统计学意义 (均 $P>0.05$)。见图 1。

2012—2021 年男性≥75 岁组肺癌粗发病率呈下降趋势，AAPC 值为 -2.649% ($t=-3.500$, $P=0.008$)；其他年龄组趋势无统计学意义 (均 $P>0.05$)。女性 0~<45 岁、45~<55 岁和 55~<65 岁组肺癌粗发病率呈上升趋势，AAPC 值分别为 25.343% ($t=7.587$, $P<$

0.001)、17.629% ($t=3.907, P=0.005$) 和 5.784% ($t=2.822, P=0.022$)；65~<75岁和≥75岁组趋势无统计学意义(均 $P>0.05$)。见图1。



注：图A为男性，图B为女性，图C为全人群；纵坐标为对数坐标。

图1 2012—2021年吴江区肺癌年龄别发病率

Figure 1 Age-specific incidence of lung cancer in Wujiang District from 2012 to 2021

2.3 2012—2021年吴江区肺癌平均发病年龄变化趋势

2012—2021年吴江区肺癌平均发病年龄为68.48岁，其中男性为69.90岁，女性为65.71岁。2012—2021年全人群和女性肺癌平均发病年龄呈下降趋势，分别年均降低0.201和0.558岁(均 $P<0.05$)；男性平均发病年龄趋势无统计学意义($P>0.05$)。调整人口年龄构成后，全人群和女性肺癌中标的平均发病年龄呈下降趋势，年均降低分别为0.611和0.964岁(均 $P<0.05$)；男性中标的平均发病年龄趋势无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

表2 2012—2021年吴江区肺癌平均发病年龄(岁)

Table 2 Average age at onset of lung cancer in Wujiang District from 2012 to 2021 (years)

年份	平均发病年龄			中标的平均发病年龄		
	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群
2012	69.73	68.50	69.38	68.73	65.48	67.58
2013	69.06	68.47	68.89	67.14	64.12	66.17
2014	70.17	67.25	69.38	68.49	63.39	66.82
2015	70.21	67.76	69.48	68.03	61.96	65.97
2016	69.04	66.24	68.07	66.11	61.38	64.28
2017	69.88	63.52	67.44	67.66	58.87	63.80
2018	70.38	66.53	69.10	67.15	60.76	64.73
2019	70.73	64.99	68.78	67.93	58.41	64.15
2020	69.93	65.59	68.31	67.14	59.45	63.83
2021	69.73	62.47	66.68	65.31	54.88	60.15
合计	69.90	65.71	68.48	67.77	60.73	65.05
$\beta/\text{岁}$	0.062	-0.558	-0.201	-0.210	-0.964	-0.611
t 值	1.058	-4.278	-2.458	-2.154	-7.514	-5.384
P 值	0.321	0.003	0.039	0.063	<0.001	0.001

2.4 2012—2021年吴江区<65岁人群肺癌发病构成变化趋势

2012—2021年吴江区全人群<65岁肺癌发病构成比为35.33%，男性为29.59%，女性为46.57%。2012—2021年男性<65岁肺癌发病构成比呈下降趋势，AAPC值为-2.277%($P<0.05$)；女性呈上升趋势，AAPC值为2.798%($P<0.05$)；全人群趋势无统计学意义($P>0.05$)。调整人口年龄结构后，男性<65岁肺癌中标的发病构成比趋势无统计学意义($P>0.05$)，全人群和女性呈上升趋势，AAPC值分别为3.879%和4.639%(均 $P<0.05$)。见表3。

3 讨论

2012—2021年吴江区肺癌中标的发病率率为37.28/10万，低于2019年全国平均水平(38.58/10万)^[4]，高于2019年江苏省水平(36.48/10万)^[5]。2012—2021年吴江区肺癌中标的发病率呈上升趋势，与2014—2019年江苏省^[6]、2014—2019年浙江省绍兴市^[7]、2011—2022年浙江省开化县^[8]结果一致。肺癌35~64岁截缩发病率上升速度高于粗发病率和中标的发病率，而0~74岁累积发病率变化趋势平缓。截缩发病率主要反映劳动力人口的发病风险，其快速增长提示肺癌的疾病负担加速向中青年群体转移，影响家庭和社会经济。0~74岁累积发病率反映相应年龄段患肺癌的累积风险，其稳定性可能与老年组发病率的变化趋势有关。

肺癌发病率呈上升趋势是多种因素共同作用的结

表 3 2012—2021 年吴江区<65 岁肺癌发病构成比 (%)
Table 3 Proportion of lung cancer incidence in cases aged <65 years in Wujiang District from 2012 to 2021 (%)

年份	发病构成比			中标发病构成比		
	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群
2012	31.22	41.25	34.12	32.45	46.64	36.89
2013	33.77	41.11	35.83	37.08	49.56	40.68
2014	29.73	39.44	32.38	32.96	47.55	37.47
2015	29.42	39.27	32.35	34.00	51.65	39.77
2016	33.75	47.04	38.36	39.81	57.16	46.24
2017	31.25	56.06	40.77	36.39	67.54	49.84
2018	28.78	43.22	33.57	36.14	57.47	44.01
2019	24.85	47.47	32.54	33.25	62.87	44.83
2020	25.05	45.64	32.75	34.87	62.35	46.51
2021	28.98	54.05	39.52	43.68	72.67	57.96
合计	29.59	46.57	35.33	34.61	57.79	43.31
AAPC/%	-2.277	2.798	0.541	1.454	4.639	3.879
t 值	-2.494	2.550	0.528	1.508	5.957	4.325
P 值	0.037	0.034	0.612	0.170	<0.001	0.003

果。吴江区作为长三角经济较发达地区，快速的工业化、城市化进程可能伴随大气污染水平的波动，研究表明大气污染是肺癌重要的环境风险因素^[9]。虽然吴江区控烟工作持续推进，但烟草暴露（包括主动与被动吸烟）仍是肺癌主要的危险因素。同时，人口老龄化与肥胖一定程度上增加了肺癌发病风险^[10-11]。此外，近年来低剂量螺旋 CT 在体检中的广泛应用和居民防癌意识的增强，也在客观上提高了肺癌的检出率^[12]。

2012—2021 年吴江区男性肺癌中标发病率高于女性，但男性肺癌粗发病率和中标发病率趋势无统计学意义，而女性肺癌粗发病率和中标发病率均呈上升趋势，与其他研究结果^[13] 基本一致。近年来，男性吸烟率得到控制，男性肺癌危险因素暴露相对稳定，发病率的上升趋势得到遏制。虽然女性主动吸烟率较低，但其发病风险升高可能与长期被动吸烟暴露、烹调油烟及雌激素水平变化等多种因素有关^[14-15]。研究指出，长期暴露于烹调油烟环境的群体，抑癌基因 p53 的突变频率较高，该突变与肺腺癌发生显著相关^[16]。此外，女性健康意识更强、参与体检的依从性更高，也可能导致其早期病例的检出率相对增加，但这仍需进一步研究证实。

从年龄别发病率和发病年龄来看，本研究结果呈现 3 个主要特征：一是肺癌粗发病率随年龄增长而上升，≥75 岁组粗发病率最高，这与大多数恶性肿瘤的年龄分布特征一致，主要与生命过程中致癌

因素的持续暴露累积和免疫功能随年龄增长而衰退有关。二是全人群和女性在 0~<45 岁和 45~<55 岁组发病率呈上升趋势，中标平均发病年龄提前，<65 岁肺癌中标发病构成比增加，提示肺癌发病呈年轻化趋势，可能的影响因素包括环境污染、精神压力大、不良生活方式和健康意识增强导致早期检出率增加等。三是男性各年龄组发病率除≥75 岁组下降外，其他年龄组趋势总体保持稳定，而女性在中青年组表现出显著上升趋势。这一性别差异提示除共同的环境风险因素外，女性可能还存在性别特异性的风险驱动因素^[17-18]。

2012—2021 年吴江区肺癌发病率总体呈上升趋势，呈现发病年龄前移和年轻化趋势，其中中青年女性是这种变化趋势的主要贡献者，已成为目前肺癌防控的重点关注人群。本研究结果提示未来的防控策略应在继续关注老年男性高危人群的基础上，前瞻性地推动防控关口前移，加强对中青年女性群体的针对性干预。建议深入开展女性肺癌危险因素的专项研究，重点阐明被动吸烟、烹调油烟暴露和遗传易感性等因素的作用机制；设计并实施面向女性群体的健康教育和行为干预项目，如倡导家庭无烟环境、改善厨房通风和推广健康烹饪方式等；充分利用吴江区已开展的“一扫双筛”项目并将低剂量 CT 纳入重点人群体检范围，建立适合本地区的高风险中青年女性肺癌筛查策略，以实现早诊早治，从而减缓肺癌发病率的增长并减轻其疾病负担。

参考文献

- [1] 韩仁强, 缪伟刚, 俞浩, 等. 2020 年江苏省恶性肿瘤发病和死亡现状分析 [J]. 江苏预防医学, 2024, 35 (5): 568-574. HAN R Q, MIAO W G, YU H, et al. Incidence and mortality analysis of cancers in Jiangsu Province in 2020 [J]. Jiangsu J Prev Med, 2024, 35 (5): 568-574. (in Chinese)
- [2] 鲁斌元, 丁冠江, 胡守财, 等. 1990—2021 年中国呼吸道恶性肿瘤的疾病负担及变化趋势分析 [J/OL]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2025 [2025-09-19]. <https://link.cnki.net/urlid/51.1492.r.20250409.1359.024>. LU B Y, DING G J, HU S C, et al. Disease burden and changing trend of respiratory tract malignancies from 1990 to 2021 in China [J/OL]. Chin J Clin Thorac Cardiovasc Surg, 2025 [2025-09-19]. <https://link.cnki.net/urlid/51.1492.r.20250409.1359.024>. (in Chinese)
- [3] 郑荣寿, 陈万青. 癌症发病年龄变化分析 [J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52 (6): 673-674. ZHENG R S, CHEN W Q. An introduction to the analysis of the age changes for cancer incidence [J]. Chin J Prev Med, 2018, 52 (6): 673-674. (in Chinese)

- [4] 赫捷, 魏文强.2022 中国肿瘤登记年报 [M].北京: 人民卫生出版社, 2025.
HE J, WEI W Q. China cancer registry annual report 2022 [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2025. (in Chinese)
- [5] 朱宝立, 周金意, 韩仁强.江苏省恶性肿瘤报告 (2022) [M].南京: 东南大学出版社, 2024.
ZHU B L, ZHOU J Y, HAN R Q. Jiangsu cancer report (2022) [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2024. (in Chinese)
- [6] 江雨琛, 俞浩, 罗鹏飞, 等.1990—2019 年江苏省肺癌疾病负担及其危险因素变化趋势研究 [J].中国肿瘤, 2022, 31 (5): 327-334.
JIANG Y C, YU H, LUO P F, et al. Trends of burden on lung cancer and related risk factors in Jiangsu Province from 1990 to 2019 [J]. China Cancer, 2022, 31 (5): 327-334. (in Chinese)
- [7] 李金, 黄文, 陈奇峰.2014—2019 年绍兴市肺癌发病趋势分析 [J].预防医学, 2021, 33 (9): 889-892.
LI J, HUANG W, CHEN Q F. Trend of lung cancer incidence in Shaoxing City from 2014 to 2019 [J]. China Prev Med J, 2021, 33 (9): 889-892. (in Chinese)
- [8] 项彩英, 汪德兵.2011—2022 年开化县肺癌发病和死亡趋势分析 [J].预防医学, 2023, 35 (10): 885-889.
XIANG C Y, WANG D B. Trends in incidence and mortality of lung cancer in Kaihua County from 2011 to 2022 [J]. China Prev Med J, 2023, 35 (10): 885-889. (in Chinese)
- [9] HILL W, LIM E L, WEEDEN C E, et al. Lung adenocarcinoma promotion by air pollutants [J]. Nature, 2023, 616 (7955): 159-167.
- [10] 夏昌发, 陈万青.中国恶性肿瘤负担归因于人口老龄化的比例及趋势分析 [J].中华肿瘤杂志, 2022, 44 (1): 79-85.
XIA C F, CHEN W Q. Fractions and trends of cancer burden attributable to population ageing in China [J]. Chin J Oncol, 2022, 44 (1): 79-85. (in Chinese)
- [11] 白勇, 李萍, 姜楠.肥胖、外周血血脂指标与非小细胞肺癌的孟德尔随机化研究 [J].预防医学, 2024, 36 (6): 518-522.
BAI Y, LI P, JIANG N. Associations of obesity and peripheral blood lipid indicators with non-small cell lung cancer: a Mendelian randomization study [J]. China Prev Med J, 2024, 36 (6): 518-522. (in Chinese)
- [12] 谢栋臣, 张莉, 何纳, 等.上海浦东新区九种筛检癌症发病率与死亡率变化模式及过度诊断分析 [J].中华肿瘤防治杂志, 2025, 32 (10): 599-607.
XIE D C, ZHANG L, HE N, et al. Changing patterns and potential overdiagnosis of major screened cancers in Pudong New Area of Shanghai [J]. Chin J Cancer Prev Treat, 2025, 32 (10): 599-607. (in Chinese)
- [13] 徐仙会, 陈杨, 朱云芳, 等.2020 年云南省肿瘤登记地区肺癌发病和死亡情况及 2012—2020 年趋势分析 [J].实用肿瘤学杂志, 2024, 38 (6): 367-371.
XU X H, CHEN Y, ZHU Y F, et al. Incidence and mortality of lung cancer in cancer registration areas of Yunnan Province in 2020 and the trends from 2012 to 2020 [J]. Pract Oncol J, 2024, 38 (6): 367-371. (in Chinese)
- [14] 丁贤彬, 吕晓燕, 焦艳, 等.2019 年重庆市 30 岁及以上人群归因于被动吸烟的肺癌疾病负担研究 [J].实用预防医学, 2022, 29 (8): 911-915.
DING X B, LYU X Y, JIAO Y, et al. Disease burden of lung cancer attributable to passive smoking among population aged 30 years and above in Chongqing Municipality, 2019 [J]. Pract Prev Med, 2022, 29 (8): 911-915. (in Chinese)
- [15] 孙鑫, 覃文进, 刘理礼, 等.肺癌发病危险因素最新研究进展 [J].现代肿瘤医学, 2022, 30 (4): 753-756.
SUN X, QIN W J, LIU L L, et al. Recent advances of research on risk factors of lung cancer [J]. J Mod Oncol, 2022, 30 (4): 753-756. (in Chinese)
- [16] 梁敏, 吴宁.女性肺癌的危险因素和筛查现状 [J].国际医学放射学杂志, 2022, 45 (5): 539-544.
LIANG M, WU N. Risk factors and screening of lung cancer in women [J]. Int J Med Radiol, 2022, 45 (5): 539-544. (in Chinese)
- [17] 何杰, 李静, 尹昕然, 等.1990—2021 年中国肺癌发病趋势及未来预测分析 [J].实用心脑血管病杂志, 2025, 33 (8): 1-5.
HE J, LI J, YIN X R, et al. Incidence trend and future prediction of lung cancer in China from 1990 to 2021 [J]. Pract J Card Cereb Pneumol Vasc Dis, 2025, 33 (8): 1-5. (in Chinese)
- [18] 倪雪, 许宁, 王强.基于贝叶斯时空模型探究中国女性肺癌发病风险及其影响因素 [J].环境卫生学杂志, 2022, 12 (6): 407-414.
NI X, XU N, WANG Q. Analysis on the incidence risk and their influence factors of female lung cancer in China based on Bayesian spatio-temporal model [J]. J Environ Hyg, 2022, 12 (6): 407-414. (in Chinese)

收稿日期: 2025-09-04 修回日期: 2025-09-19 本文编辑: 徐亚慧