

2004–2019 年中国肺癌死亡分布及趋势^{*}

郭浩阳 陈 浩 汪 伟 丁书姝 袁 慧[△]

(皖南医学院公共卫生学院, 芜湖 241000)

摘 要 目的 对 2004–2019 年中国肺癌死亡资料整理并分析其变化趋势, 为肺癌防治策略与措施的制定提供参考。方法 整理汇总《中国卫生统计年鉴》中 2004 年至 2019 年中国城乡居民肺癌死亡率数据, 利用 Joinpoint 回归模型对中国城乡居民肺癌标准化死亡率的时间趋势进行分析; 计算年度变化百分比 (APC) 及平均年度变化百分比 (AAPC)。结果 2004–2019 年中国居民肺癌标准化死亡率城市居民高于农村居民, 农村居民标准化死亡率逐年上升, 城乡差距逐渐缩小。Joinpoint 回归模型显示, 城市男性肺癌标准化死亡率在 2004–2019 年呈较高水平波动, 无明显变化趋势 ($P>0.05$); 农村男性肺癌标准化死亡率在 2004–2019 年平均每年上升 2.0% ($P=0.029$), 2008 年为农村男性肺癌标准化死亡率变化趋势的连接点; 城市女性在 2004–2009 年逐年上升 4.86% ($P=0.008$), 2009–2019 年逐年下降 2.36% ($P=0.001$), 2009 年为城市女性肺癌标准化死亡率变化趋势的连接点; 农村女性肺癌标准化死亡率在 2004–2019 年平均每年上升 1.63% ($P=0.003$)。结论 2004–2019 年, 农村居民肺癌标准化死亡率逐年上升, 应重点关注农村群体, 采取更有针对性、综合性的防治措施。

关键词 肺癌; 死亡率; 时间趋势; Joinpoint 回归; 危险因素

中图分类号: R734.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-9760(2022)06-167-05

Distribution and trend of lung cancer deaths in China from 2004 to 2019

GUO Haoyang, CHEN Hao, WANG Wei, DING Shushu, YUAN Hui

(School of Public Health, Wannan Medical College, Wuhu 241000, China)

Abstract: Objective To collate and analyze the trends of the deaths of lung cancer in China from 2004 to 2019, and to provide reference for the lung cancer prevention and treatment strategies. **Methods** The data of lung cancer mortality of urban and rural residents from 2004 to 2019 in China's Health Statistical yearbooks were summarized, and the time trend of standardized lung cancer mortality of urban and rural residents in China was analyzed using Joinpoint regression model. Annual percent change (APC) and average annual percent change (AAPC) were calculated. **Results** From 2004 to 2019, the standardized death rate of lung cancer among Chinese residents showed that the mortality of urban residents was higher than that of rural residents. The standardized death rate of rural residents increased year by year, and the gap between urban and rural areas gradually narrowed. Joinpoint regression model showed that the standardized mortality rate of urban male fluctuated at a high level from 2004 to 2019, with no significant change trend ($P>0.05$). The standardized mortality rate of rural male increased by 2.0% per year on average from 2004 to 2019 ($P=0.029$), and 2008 was the join point for the trend of standardized mortality rate of lung cancer among rural male. The standardized mortality rate of lung cancer among urban female increased by 4.86% year by year from 2004 to 2009 ($P=0.008$), and decreased by 2.36% year by year from 2009 to 2019 ($P=0.001$), and 2009 was the join point of the trend of standardized mortality rate of lung cancer among urban female. The standardized mortality rate of lung cancer in rural female increased by 1.63% per year on average from 2004 to 2019 ($P=0.003$). **Conclusion** From 2004 to 2019, the standardized mortality rate of lung cancer in rural residents increased year by year. More targeted and comprehensive prevention measures should be taken to focus on rural population.

Keywords: Lung cancer; Mortality; Time trend; Joinpoint regression; Risk factor

* [基金项目] 2020 年度安徽省大学生创新创业计划 (S202010368003)

△ [通信作者] 袁慧, E-mail: yuanhui0553@126.com

肺癌是严重危害人群健康的恶性肿瘤之一。随着经济的快速发展,生活方式的改变、环境污染、职业暴露等危险因素都会增加肺癌的发病风险^[1]。肺癌的发病率在全球和发展中国家排名第二,在发达国家排名第四,给社会带来了沉重的负担^[2]。GLOBOCAN2020 全球癌症数据显示,肺癌是第二常见的癌症,男性的发病率和死亡率大约是女性的 2 倍^[3]。在我国,肺癌是最常见的癌症,也是癌症死亡的主要原因^[4]。肺癌位居我国恶性肿瘤总体死亡顺位的首位^[5]。GLOBOCAN2020 估计,我国占全球肺癌病例和死亡人数的 36.96% 和 39.79%^[3]。本文主要分析 2004–2019 年观察期内中国肺癌死亡情况及变化趋势,为防治肺癌提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

肺癌死亡率数据摘自 2004–2019 年《中国卫生统计年鉴》(来源于国家卫生健康委员会统计信息中心)。

1.2 统计分析

1.2.1 数据标准化 采用 ICD-10 国际疾病分类统计标准,肺癌死亡率数据以性别、年龄组(0~, 1~, 5~, …, 80~, 85~岁)和地区(城市或农村)分层汇总。为消除不同年龄带来的影响,以 2010 年第六次全国人口普查人口数为标准人口,采用直接标准化法计算 2004–2019 年城乡男女的肺癌标准化死亡率。因 20 岁以下年龄的肺癌死亡率数据基本为 0 岁,且部分数据暂无,85 岁以上人口为未分段且人数较少,本文主要汇总 20~84 岁年龄段数据。

1.2.2 时间趋势分析 应用 Joinpoint 回归模型,分析肿瘤发病率和死亡率的时间趋势^[6]。年度变化百分比(APC)、平均年度变化百分比(AAPC)和 95%置信区间(CI)是 Joinpoint 回归模型的主要结果。APC 用来评价各个时间段的变化趋势,AAPC 用来评价整个时期的变化趋势,当 APC>0,说明死亡率在时间段内是上升的;当 APC<0,说明死亡率在时间段内是下降的^[7]。本文使用 Excel 整理数据,检验水准 α 取 0.05, $P<0.05$ 时,趋势有统计学意义。

2 结果

2.1 2004–2019 年城乡居民肺癌标准化死亡率的基本情况

2004–2019 年中国城乡居民的肺癌标准化死亡率总体情况:城市男性>农村男性>城市女性>农村女性;城市居民高于农村居民;男性肺癌标准化死亡率高于女性。见表 1、图 1。

表 1 2004–2019 年中国城乡居民的肺癌标准化死亡率(1/10 万)

年份	城市居民			农村居民		
	男	女	总计	男	女	总计
2004	64.05	25.14	44.10	48.42	18.86	33.37
2005	70.84	24.72	47.06	47.46	21.10	35.23
2006	72.44	29.31	49.96	53.56	18.28	35.31
2007	75.50	28.07	50.56	63.03	23.18	42.47
2008	66.95	29.92	47.61	70.95	23.93	46.38
2009	71.55	30.75	50.37	77.74	26.88	51.64
2010	72.57	29.57	50.24	60.73	22.71	40.96
2011	74.78	31.67	52.42	65.65	22.42	43.52
2012	71.84	28.79	49.73	62.57	23.61	42.90
2013	68.42	27.98	47.66	60.74	24.09	42.14
2014	72.35	28.81	50.12	63.42	25.58	44.29
2015	74.37	29.13	51.19	66.40	26.94	46.49
2016	69.81	26.93	47.91	63.10	25.14	43.87
2017	70.15	26.78	48.03	62.84	25.44	43.86
2018	67.40	25.34	46.02	62.86	24.73	43.56
2019	63.26	23.18	42.55	63.38	24.25	43.27

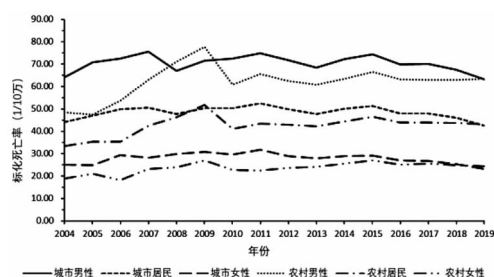


图 1 2004–2019 年中国城乡居民的肺癌标准化死亡率

2.2 肺癌死亡率趋势

2.2.1 男性肺癌死亡率趋势 2004–2019 年男性的肺癌标准化死亡率整体表现为城市男性高于农村男性。城市男性在 2004–2019 年的最佳拟合模型 joinpoints=0, 即没有连接点, 此时 APC=AAPC=-0.19% ($P=0.510$), 趋势无统计学意义。农村男性在 2004–2019 年的最佳拟合模型 joinpoints=1, 即有一个连接点, 为 2008 年。农村男性肺癌标准化

死亡率在 2004–2019 年平均每年上升 2.02% ($AAPC=2.02\%$, $P=0.029$), 其中 2004–2008 年上升速度较快 ($APC=10.59\%$, $P=0.006$), 2008–2019 年 $APC=-0.93\%$, $P=0.164$, 趋势无统计学意义。见表 2, 图 2。

表 2 2004–2019 年城乡男性肺癌标准化死亡率的 APC 和 AAPC (%)

地区	时期	APC(95%CI)	t	P	AAPC(95%CI)	t	P
城市男性	2004–2019	-0.19(-0.81, 0.42)	-0.68	0.510	-0.19(-0.81, 0.42)	-0.68	0.510
农村男性	2004–2008	10.59(3.64, 18.01)	3.41	0.006	2.02(0.21, 3.86)	2.19	0.029
	2008–2019	-0.93(-2.30, 0.45)	-1.49	0.164			

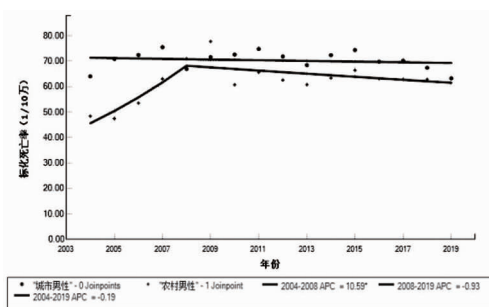


图 2 2004–2019 年城乡男性肺癌标准化死亡率的变化趋势

2.2.2 女性肺癌死亡率趋势 2004–2019 年女性的肺癌标准化死亡率整体表现为城市女性高于农村女性。城市女性在 2004–2019 年的最佳拟合模型 joinpoints = 1, 即有一个连接点, 为 2009 年。在 2004–2019 年 $AAPC=-0.01\%$ ($P=0.988$), 趋势无统计学意义, 其中 2004–2009 年 $APC=-4.86\%$ ($P=0.008$), 2009–2019 年 $APC=-2.36\%$ ($P=0.001$)。表明城市女性肺癌标准化死亡率在 2004–2019 年存在两段不同趋势, 其在 2004–2009 年为上升趋势, 在 2009–2019 年为下降趋势。农村女性在 2004–2019 年的最佳拟合模型 joinpoints = 0, 即没有连接点, 此时 $APC=AAPC=1.63\%$ ($P=0.003$), 肺癌标准化死亡率平均每年上升 1.63%。见表 3, 图 3。

表 3 2004–2019 年城乡女性肺癌标准化死亡率的 APC 和 AAPC (%)

地区	时期	APC(95%CI)	t	P	AAPC(95%CI)	t	P
城市女性	2004–2009	4.86(1.52, 8.32)	3.23	0.008	-0.01(-1.17, 1.17)	-0.02	0.988
	2009–2019	-2.36(-3.46, -1.25)	-4.66	0.001			
农村女性	2004–2019	1.63(0.65, 2.62)	3.59	0.003	1.63(0.65, 2.62)	3.59	0.003

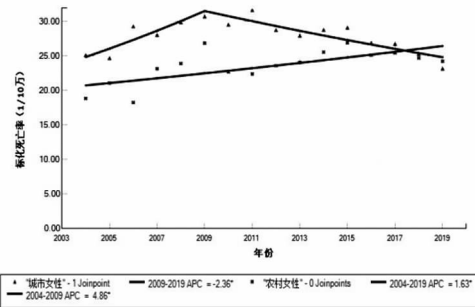


图 3 2004–2019 年城乡女性肺癌标准化死亡率的变化趋势

3 讨论

在我国, 肺癌已成为城乡居民最常诊断的癌症, 给经济和社会带来沉重负担。中国城乡居民 2005 年的伤残调整寿命年 (DALYs) 率为 893.50/10 万, 2019 年为 1204.25/10 万, 平均每年增长 2.15%^[8]。随着年龄的增加, 机体损伤后恢复能力减弱, 疾病负担随之加重, 男性居民中肺癌是导致伤残调整寿命年 (DALYs) 损失的主要原因^[2]。

2004–2019 年中国不同地区、不同性别之间的肺癌标准化死亡率存在较大不同: 城市高于农村, 农村居民在观察期内为上升趋势, 城乡差别不断缩小; 男性高于女性; 城市男性居民观察期内为高水平上下波动, 无明显趋势改变; 城市女性观察期内为先上升后逐渐下降的趋势, 2009 年为转折点。

城市居民的肺癌标准化死亡率高于农村, 主要与经济的快速发展、工业化水平有关。化石燃料的燃烧, 工业生产过程中产生的各类有害物质会吸附在颗粒物上。有证据表明肺癌发病风险的增加与空气中细颗粒物 ($PM_{2.5}$) 浓度有关, 人们长期生活在被氮氧化物 (NO_x)、硫氧化物 (SO_x) 等物质污染的空气中, 也会大大增加肺癌死亡率^[1]。城市建筑材料的使用, 地基的地层和瓷砖, 都能释放出氡, 造成室内氡的污染。美国癌症协会癌症预防研究-II (CPS-II) 表明氡浓度与肺癌死亡率成正相关^[9]。

2004–2008 年农村男性的肺癌标准化死亡率快速上升, 可能与城镇化进程加快有关。中国的城镇化率从 2000 年的 36.2% 到 2011 年突破 50% 达 51.3%, 再到 2019 年的 60.6%。农村劳动力人口不断进入城市, 造成农村与城市的发展差距进一步增大, 而农村人口文化水平不高, 主要从事一线生产作业, 劳动强度大, 长期暴露在有害的生产环境中。石棉的加工, 产生大量的石棉纤维, 使肺癌的患病风险增加, 对于抽烟者, 两种危险因素, 往往具

有协同作用^[10]。其他职业危险因素,如铺设沥青路面的煤焦油、烟囱清理过程的烟尘被证实^[11-12]增加肺癌患病风险。农村居民在 2004-2019 年肺癌标化死亡率持续上升,原因可能是:1)农村地区在过去很长一段时间生火做饭使用未处理的生物质燃料,常见的为农作物的秸秆、木头和煤炭,如无烟囱或排烟不畅,会造成室内空气污染。2)农村人口受教育程度低,自我预防的意识不足;农村经济水平低,交通网不发达,获取健康信息途径不畅。3)农村基础医疗较差,乡村医生医疗水平普遍较低,医学检查手段单一,诊断存在延迟,导致绝大多数的肺癌患者失去最佳治疗时间,农村居民收入低,缺乏基本医疗健康知识,同时获取途径又比较受限,造成村民不愿意定期体检,也没有定期体检的意识。4)有些农村地区公共服务基础设施不完善,只能饮用地下水,而又存在某些地区地下水神含量较高,长期饮用会导致肺癌风险变高^[13]。

2004-2009 年城乡女性的肺癌标化死亡率都呈上升趋势,可能与二手烟和厨房油烟的影响有关^[14],城市女性上升趋势更快可能叠加了室内外空气污染因素。日常生活中,炒菜、油煎和烹炸,产生大量的油烟中含有致癌物质,如苯并(a)芘、丙烯醛等。一项研究发现,相比不做饭或很少做饭的女性,每天做饭超过二次的女性患肺癌的风险增加了 2 倍^[15]。2009-2019 年城市女性的肺癌标化死亡率呈下降趋势,原因可能与健康观念和生活方式的改变、接受健康教育的次数更多、被动吸烟降低有关,而农村女性的肺癌标化死亡率呈上升趋势,原因可能是城镇化率不断提高,肺癌的危险因素增多,且农村女性的受教育水平较低,健康意识不足。

2004-2019 年男性肺癌标化死亡率高于女性,与吸烟密切相关。香烟烟雾中多达 55 种致癌物质,会导致 DNA 甲基化、DNA 序列的改变^[1]。据统计,全世界大约 2/3 的肺癌死亡与吸烟有关^[3],我国 75.04% 的男性肺癌死亡和 18.35% 的女性肺癌死亡可归因于吸烟^[16]。值得注意的是,同为吸烟者,女性的肺癌发病风险要高于男性^[17]。由于职业选择的原因,男性接触的工作,可能体力劳动更多一些,接触危险因素的机会自然更多一些。

综上所述,在观察期 2004-2019 年,农村居民肺癌标化死亡率逐年上升,城乡差距不断缩小。人口老龄化状况严峻,肺癌负担仍然很高,对农村地区应制定更有针对性的防治措施,医疗资源应向农

村地区倾斜,广泛开展健康宣教,做到早发现、早诊断、早治疗,降低肺癌发病率、死亡率。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

参考文献:

- [1] Barta JA, Powell CA, Wisnivesky JP. Global epidemiology of lung cancer[J]. Ann Glob Health, 2019, 85(1): 8. DOI:10.5334/aogh.2419.
- [2] Fitzmaurice C, Dicker D, Pain A, et al. The global burden of cancer 2013[J]. JAMA Oncol, 2015, 1(4): 505-527. DOI:10.1001/jamaoncol.2015.0735.
- [3] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249. DOI:10.3322/caac.21660.
- [4] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2): 115-132. DOI:10.3322/caac.21338.
- [5] 孙可欣, 郑荣寿, 张思维, 等. 2015 年中国分地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2019, 28(1): 1-11.
- [6] 李辉章, 杜灵彬. Joinpoint 回归模型在肿瘤流行病学时间趋势分析中的应用[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(8): 908-912.
- [7] 周薇, 张志将, 王丽君, 等. 中国子宫颈癌 1987-2014 年死亡趋势的 Joinpoint 回归分析[J]. 中国癌症杂志, 2017, 27(8): 634-640. DOI:10.19401/j.cnki.1007-3639.2017.08.006.
- [8] 路友华, 王炳翔, 王家林, 等. 中国居民 1990-2019 年肺癌及其危险因素疾病负担变化趋势分析[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(5): 513-517.
- [9] Turner MC, Krewski D, Chen Y, et al. Radon and lung cancer in the American cancer society cohort[J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2011, 20(3): 438-448. DOI:10.1158/1055-9965.EPI-10-1153.
- [10] Markowitz SB, Levin SM, Miller A, et al. Asbestos, asbestosis, smoking, and lung cancer. New findings from the North American insulator cohort[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(1): 90-96. DOI:10.1164/rccm.201302-0257OC.
- [11] Olsson A, Kromhout H, AGOSTINI M, et al. A case-control study of lung cancer nested in a cohort of European asphalt workers[J]. Environ Health Perspect, 2010, 118(10): 1418-1424. DOI:10.1289/ehp.0901800.

(下转第 175 页)

疾病和伤害是莱阳市居民死亡主要原因。慢性病是可防可控的,慢性病的发生发展与不良生活方式和行为危险因素密切相关^[12-13]。今后预防慢性非传染性疾病工作的重点,应放在建立健全慢性病长效防治机制,加大健康生活方式的宣传力度,对慢性病危险因素进行控制,减少慢性病的发病率和死亡率。2020 年伤害由死因顺位的第 4 位上升到第 3 位,提示我们应该加强对伤害的监测,深入研究伤害的发生规律,确定伤害发生的高危人群和危险因素,开展有效的伤害干预,降低伤害的发生率和死亡率。本研究首次对莱阳市连续 5 年的死因监测数据进行统计分析,并与全国及其它地区结果进行比较分析,有效掌握了莱阳市的死亡水平,为莱阳市公共卫生决策的制定提供可靠依据。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

参考文献:

- [1] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,国家卫生计生委统计信息中心.中国死因监测数据集 2017[M].北京:中国科学技术出版社,2018:58.
- [2] 王薇,殷鹏,王黎君,等.2005-2018 年中国分省死亡率及期望寿命分析[J].中华流行病学杂志,2021,42(8):1420-1428.
- [3] 王维华,邱琳,颀日娜,等.2015-2018 年陕西省常住居民死因监测数据分析[J].中国慢性病预防与控制,2021,29(3):229-232. DOI: 10. 16386/j. cjpccd. issn. 1004-6194. 2021. 03. 017.
- [4] 曾晶,邓颖,季奎,等.2014-2018 年四川省居民死因监测数据分析[J].疾病监测,2020,35(6):503-507. DOI:10. 3779/j. issn. 1009-3419. 2017. 08. 01.
- [5] 者炜,张俊,董言,等.2018 年新疆监测点居民死因资料分析[J].中国健康教育,2021,37(6):520-524. DOI:10. 16168/j. cnki. issn. 1002-9982. 2021. 06. 009.
- [6] 秦靖,宋婉雪,徐海燕,等.2014~2018 年青岛市居民主要死亡原因及趋势分析[J].预防医学论坛,2020,26(9):687-689,692. DOI: 10. 16406/j. pmt. issn. 1672-9153. 2020. 09. 014.
- [7] 焦亮,曾超,周勇.2014-2018 年珠海市居民死因分析[J].河南预防医学杂志,2021,32(2):85-87,121. DOI:10. 13515/j. cnki. hnjp. 1006-8414. 2021. 02. 002.
- [8] 王丙参,魏艳华,朱琳.中国经济发展水平的综合评价[J].统计与决策,2021,37(9):97-100. DOI: 10. 13546/j. cnki. tjyjc. 2021. 09. 022.
- [9] 任晓岚.甘肃省慢性病及危险因素监测调查研究分析[D].兰州:甘肃省疾病预防控制中心,2020.
- [10] 姜帆,付振涛,陈先献,等.2016 年山东省恶性肿瘤发病与死亡水平分析[J].中华肿瘤防治杂志,2021,28(11):797-804. DOI:10. 16073/j. cnki. cjept. 2021. 11. 01.
- [11] 孙晓凯,刘付东,梁季,等.2008-2017 年盐城市主要慢性病死亡情况及其变化趋势分析[J].中国慢性病预防与控制,2019,27(4):314-317. DOI:10. 16386/j. cjpccd. issn. 1004-6194. 2019. 04. 019.
- [12] 张颖,孟显峰,闫可嘉,等.潍坊市成人居民主要慢性病患病现状及其影响因素分析[J].现代预防医学,2021,48(10):1854-1858.
- [13] 任新闻.2010-2018 年中国居民吸烟归因死亡分析[D].北京:中国疾病预防控制中心,2021.
- [12] Hogstedt C, Jansson C, Hugosson M, et al. Cancer incidence in a cohort of swedish chimney sweeps, 1958-2006 [J]. Am J Public Health, 2013, 103(9): 1708-1714. DOI:10. 2105/AJPH. 2012. 300860.
- [13] Oberoi S, Barchowsky A, Wu F. The global burden of disease for skin, lung, and bladder cancer caused by arsenic in food [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2014, 23(7): 1187-1194. DOI: 10. 1158/1055-9965. EPI-13-1317.
- [14] Zou X, Jia M, Wang X, et al. Changing epidemic of lung cancer & tobacco and situation of tobacco control in China [J]. Zhongguo Fei Ai Za Zhi, 2017, 20(8): 505-510. DOI:10. 3779/j. issn. 1009-3419. 2017. 08. 01.
- [15] Mu L, Liu L, Niu R, et al. Indoor air pollution and risk of lung cancer among Chinese female non-smokers [J]. Cancer Causes Control, 2013, 24(3): 439-450. DOI:10. 1007/s10552-012-0130-8.
- [16] Cao M, Chen W. Epidemiology of lung cancer in China [J]. Thorac Cancer, 2019, 10(1): 3-7. DOI: 10. 1111/1759-7714. 12916.
- [17] Stapelfeld C, Dammann C, Maser E. Sex-specificity in lung cancer risk [J]. Int J Cancer, 2020, 146(9): 2376-2382. DOI:10. 1002/ijc. 32716.

(收稿日期 2022-01-09)

(本文编辑:石俊强)

(上接第 170 页)

(收稿日期 2022-05-23)

(本文编辑:石俊强)