

2009—2015 年甘肃省肿瘤登记地区肺癌流行特征及变化趋势分析

王宏宗¹, 丁高恒², 夏小军², 刘玉琴²

(1. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省肿瘤医院, 甘肃 兰州 730050)

摘要: [目的] 分析 2009—2015 年甘肃省肿瘤登记地区肺癌发病与死亡状况及变化趋势。[方法] 根据甘肃省肿瘤登记地区上报的 2009—2015 年肺癌数据, 计算粗发病(死亡)率、年龄别发病(死亡)率、累积率(0~74 岁)、截缩率(35~64 岁)、标化发病(死亡)率。中国人口标化率(中标率)根据 2000 年全国普查标准人口年龄构成计算, 世界人口标化率(世标率)依照 Segi's 世界标准人口构成计算。运用 Joinpoint 软件计算年度变化百分比(APC)。[结果] 2009—2015 年甘肃省肿瘤登记地区覆盖人口 37 879 092 人, 肺癌新发病例 12 291 例, 发病率为 32.45/10 万, 中标率为 30.29/10 万, 世标率为 35.48/10 万; 肺癌死亡病例 3 608 例, 死亡率为 9.53/10 万, 中标率为 15.91/10 万, 世标率为 18.93/10 万; 年龄别发病率、死亡率均随年龄增长而升高。2009—2015 年甘肃省肺癌发病率呈显著下降趋势 (APC=-12.6%, 95%CI:-21.5%~-2.7%), 死亡率趋势无统计学意义 (APC=-3.1%, 95%CI:-12.8%~7.8%)。[结论] 2009—2015 年甘肃省肺癌发病率和死亡率处于相对较高水平, 性别、城乡肺癌发病及死亡存在差异, 应进一步加强重点人群尤其是城市中老年男性肺癌筛查与防控工作。

关键词: 肺癌; 发病率; 死亡率; 变化趋势; 肿瘤登记; 甘肃

中图分类号: R73-31 文献标识码: A 文章编号: 1004-0242(2021)06-0408-07

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2021.06.A002

Trends of Incidence and Mortality of Lung Cancer in Gansu Cancer Registration Areas from 2009 to 2015

WANG Hong-zong¹, DING Gao-heng², XIA Xiao-jun², LIU Yu-qin²

(1. Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China; 2. Gansu Provincial Cancer Hospital, Lanzhou 730050, China)

Abstract: [Purpose] To analyze the trends of incidence and mortality of lung cancer in cancer registry areas of Gansu Province from 2009 to 2015. [Methods] The crude incidence(mortality) rate, age-specific incidence(mortality) rate, cumulative rate(0~74 years old), truncated rate(35~64 years old), age standardized incidence (mortality) rate were calculated based on the lung cancer data reported in cancer registries of Gansu Province from 2009 to 2015. The age standardized rate was calculated and adjusted with the Chinese population in 2000 (ASR China) and the world Segi's standard population(ASR world). The annual percentage change(APC) was calculated with Joinpoint software to estimate the variation trend. [Results] From 2009 to 2015, 12 291 new cases of lung cancer were reported among 37 879 092 people covered in cancer registration areas of Gansu Province with a crude incidence rate of 32.45/10⁵; the ASR China of incidence was 30.29/10⁵, ASR world of incidence was 35.48/10⁵. The crude mortality rate was 9.53/10⁵, the ASR China of mortality was 15.91/10⁵, and the ASR world of mortality was 18.93/10⁵. The age-specific incidence and age-specific mortality of lung cancer increased with age. There was significant change in the incidence of lung cancer in Gansu Province from 2009 to 2015 (APC=-12.6%, 95%CI:-21.5%~-2.7%), while the mortality was not (APC=-3.1%, 95%CI:-12.8%~7.8%). [Conclusion] From 2009 to 2015, the incidence and mortality of lung cancer in Gansu Province remained high among all cancers, and there were differences between different gender and areas. Therefore, lung cancer screening, prevention and control should be further strengthened on high-risk population.

Key words: lung cancer; incidence; mortality; change trend; cancer registration; Gansu

近几十年来, 世界许多国家的肺癌发病率和死

亡率呈急剧上升趋势^[1-2]。数据显示, 中国肺癌发病率及死亡率逐年升高, 排名从 20 世纪 70 年代的第 4 位上升至现在的第 1 位^[3-4]。《2018 中国肿瘤登记年报》数据^[5]显示, 2015 年中国肿瘤登记地区肺癌新

收稿日期: 2021-01-27; 修回日期: 2021-03-10

基金项目: 甘肃省中医药管理局 2018 年中医药防治重大疾病科研课题 (GZKZD-2018-03)

通信作者: 刘玉琴, E-mail: liuyq970930@126.com

发病例数约为 189 052 例, 占全部癌症发病的 20.48%, 发病率为 58.91/10 万, 位居癌症发病谱第 1 位; 肺癌死亡病例数为 153 363 例, 占全部癌症死亡的 27.16%, 死亡率为 47.79/10 万, 位居癌症死亡谱第 1 位。2013 年甘肃省发病前五位的癌症占全部恶性肿瘤发病的 64.83%, 肺癌(11.80%)位居第 2^[6]。研究显示, 中国在 2005—2013 年肺癌上升趋势明显, 女性和农村地区的居民为肺癌高危群体^[7]。如何控制并降低肺癌的发病率及死亡率, 应是当前公共卫生领域亟待解决的重大问题之一。本文通过对 2009—2015 年甘肃省肿瘤登记地区肺癌发病和死亡情况进行整理分析, 掌握其流行特征及变化趋势, 为甘肃省制定肺癌防治策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2009—2015 年甘肃省肺癌发病与死亡数据来源于甘肃省 10 个肿瘤登记处上报的发病与死亡资料, 人口资料来源于人口普查和公安局、统计部门提供的人口数据。2015 年肿瘤登记地区覆盖人口 7 069 638 人(男性 3 617 432 人, 女性 3 452 206 人), 男女性别比为 1.05:1。其中城市地区为 4 751 836 人(男性 2 423 597 人, 女性 2 328 239 人), 占登记人口的 51.17%; 农村地区为 2 317 802 人(男性 1 193 835 人, 女性 1 123 967 人), 占 48.83%。2009—2015 年上报肺癌新发病例数 12 291 例(男性 8 608 例, 女性 3 683 例), 肺癌死亡病例数 3 608 例(男性 2 426 例, 女性 1 182 例)。

1.2 质量评价

按照《中国肿瘤登记工作指导手册(2016)》^[8]、《五大洲癌症发病率》第 10 卷^[9]和国际癌症研究机构(IARC)/国际癌症登记协会(IACR)^[10-12]对肿瘤登记资料的要求进行收集、审核和整理, 采用《国际疾病分类》第 10 版(ICD-10)和《国际疾病分类·肿瘤学分册》第 3 版(ICD-O-3)进行编码。根据常用的质量控制和评价体系, 通过死亡/发病比(M/I)、只有死亡医学证明书比例(DCO%)、形态学诊断确认比例(MV%)、原发部位不详病例比例(O&U%)指标进行数据质量评价。本研究资料 M/I 为 0.58, DCO% 为 2.68%, MV% 为 68.81%, 提示肿瘤登记数据有较好

的可靠性和完整性。

1.3 统计学处理

对上报的肿瘤登记数据采用 IARCerg Tools 软件进行, 采用 SAS 软件进行统计分析, 计算肺癌粗发病(死亡)率、构成比、中国人口标化发病(死亡)率(中标率)、世界人口标化发病(死亡)率(世标率)、0~74 岁累积发病(死亡)率、35~64 岁截缩发病(死亡)率、年龄别发病(死亡)率等; 采用全国 2000 年全国普查标准人口年龄构成计算中标率, 采用 Segi's 世界标准人口年龄构成计算世标率; 运用 Joinpoint 软件计算年度变化百分比(annual percentage change, APC), 分析肺癌年度变化趋势。

2 结 果

2.1 肺癌发病率

2009—2015 年甘肃省肿瘤登记地区肺癌新发病例数 12 291 例(男性 8 608 例、女性 3 683 例), 粗发病率为 32.45/10 万(男性 44.25/10 万、女性 16.44/10 万), 男性发病率是女性的 2.69 倍; 中标率为 30.29/10 万, 世标率为 35.48/10 万。城市地区粗发病率为 35.18/10 万, 中标率为 32.15/10 万, 世标率为 37.79/10 万; 农村地区粗发病率为 31.39/10 万, 中标率为 20.73/10 万, 世标率为 23.38/10 万。城市地区发病率是农村的 1.09 倍(Table 1)。

2.2 肺癌年龄别发病率

2009—2015 年甘肃省肺癌年龄别发病率随着年龄增长而升高, 0~35 岁年龄段发病率较低, 35 岁以上年龄组发病率随年龄增长逐渐升高; 城市地区男、女性肺癌年龄别发病率变化趋势基本一致, 随年龄增长发病率逐渐升高, 在 85+ 年龄组达到高峰(635.73/10 万和 253.41/10 万); 农村地区男、女性年龄别发病率随年龄增长而升高, 男性在 70~ 岁年龄组达到最高峰(245.66/10 万), 此后发病率随年龄增长而下降, 女性在 80~ 岁年龄组达到最高(105.73/10 万), 之后发病率随年龄增长而降低(Figure 1)。

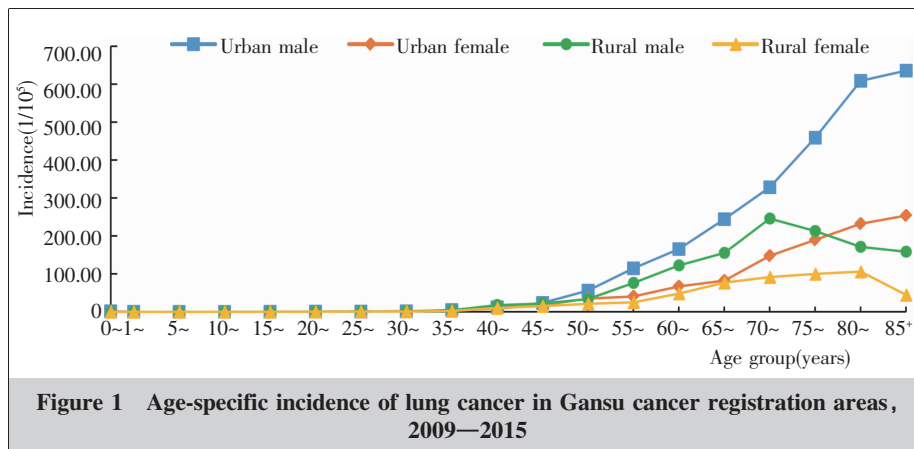
2.3 2009—2015 年肺癌中标发病率年度变化趋势

2009—2015 年甘肃省肺癌合计中标发病率总体呈下降趋势, 从 2009 年 49.25/10 万下降到 2015 年 21.99/10 万(APC=-12.6%, 95%CI: -21.5%~-2.7%)。其中, 男性中标发病率呈显著下降趋势(APC=-14.8%,

Table 1 Incidence of lung cancer in Gansu cancer registration areas, 2009—2015

Area	Gender	New cases	Incidence (1/10 ⁵)	Proportion (%)	ASR China (1/10 ⁵)	ASR world (1/10 ⁵)	Cumulative Truncated rate (0~74 years)(%)	(35~64 years) (1/10 ⁵)
All	Both	12291	32.45	14.02	30.29	35.48	3.31	37.28
	Male	8608	44.25	16.72	42.78	50.69	4.62	50.36
	Female	3683	16.44	10.17	17.95	20.56	1.98	24.08
Urban	Both	10465	35.18	14.21	32.15	37.79	3.46	39.22
	Male	7364	54.42	16.90	45.38	53.96	4.85	52.91
	Female	3101	24.17	10.31	19.01	21.85	2.07	25.42
Rural	Both	1826	31.39	12.27	20.73	23.38	2.64	29.61
	Male	1244	41.62	14.85	28.72	32.50	3.67	39.93
	Female	582	20.57	8.97	13.13	14.75	1.65	19.20

Notes: ASR China: age-standardized rate by Chinese standard population in 2000; ASR world: age-standardized rate by Segi's population



95%CI: -24.4%~-4.0%)。女性中标发病率虽呈下降趋势($APC=-9.5\%$, 95%CI: -19.3%~1.5%),但趋势不存在统计学意义。城市地区合计中标发病率呈下降趋势($APC=-11.0\%$, 95%CI: -21.2%~0.6%),但趋势不存在统计学意义。其中男性中标发病率呈显著下降趋势($APC=-12.9\%$, 95%CI: -23.4%~-1.0%),女性中标发病率虽呈下降趋势($APC=-7.4\%$, 95%CI: -18.9%~

5.7%),但其趋势不具备统计学意义。农村地区合计中标发病率呈下降趋势($APC=-9.1\%$, 95%CI: -13.6%~-4.4%)。其中男、女性中标发病率均呈显著下降趋势($APC=-9.1\%$, 95%CI: -14.3%~-3.5%; $APC=-9.4\%$, 95%CI: -14.9%~-3.6%)(Table 2)。

2.4 肺癌死亡率

2009—2015年甘肃省肿瘤登记地区肺癌死亡3608例(男性2426例,女性1182例);肺癌粗死亡率为9.53/10万(男性12.47/10万,女性6.41/10万),男性死亡率高于女性,是女性的1.95倍;中标率为15.91/10万,世标率为18.93/10万。城市地区粗死亡率为9.58/10万,中标率为15.78/10万,世标率为18.76/10万。农村地区粗死亡率为9.33/10万,中标率为18.25/10万,世标率为21.61/

10万。城市地区死亡率略高于农村地区,是农村的1.03倍(Table 3)。

2.5 肺癌年龄别死亡率

2009—2015年甘肃省肺癌死亡发生于20岁以上年龄组,年龄别死亡率随着年龄的增长而升高,在85+岁年龄组达到最高峰(147.17/10万);城市地区年龄别死亡率随年龄增长而升高,在85+岁年龄组达到

Table 2 Trend of incidence of lung cancer in Gansu cancer registration areas, 2009—2015(1/10⁵)

Year	All			Urban			Rural		
	Both	Male	Female	Both	Male	Female	Both	Male	Female
2009	49.25	71.74	28.11	51.71	75.66	29.31	24.05	32.89	15.86
2010	30.78	43.79	17.72	31.81	45.09	18.31	21.51	31.06	12.77
2011	27.46	38.85	15.92	27.88	39.37	16.12	23.32	33.26	13.89
2012	30.34	43.36	17.64	32.06	46.26	18.27	20.37	26.88	13.91
2013	29.33	41.00	18.05	31.64	44.23	19.35	21.78	30.09	13.99
2014	22.87	30.11	14.63	25.36	32.75	16.50	17.44	23.88	11.02
2015	21.99	30.63	13.62	24.59	34.29	15.20	16.67	23.00	10.45
APC(%)	-12.6	-14.8	-9.5	-11.0	-12.9	-7.4	-9.1	-9.1	-9.4
95%CI(%)	-21.5~-2.7	-24.4~-4.0	-19.3~1.5	-21.2~0.6	-23.4~-1.0	-18.9~5.7	-13.6~-4.4	-14.3~-3.5	-14.9~-3.6
t	-3.2	-3.4	-2.2	-2.4	-2.8	-1.5	-4.9	-4.1	-4.1
P	<0.05	<0.05	0.1	0.1	<0.05	0.2	<0.05	<0.05	<0.05

最高峰(155.50/10万),男性、女性年龄别死亡率均在85+岁年龄组达到最高峰(215.21/10万,93.09/10万);农村地区年龄别死亡率随年龄增长而升高,在80~岁年龄组达到最高峰(123.46/10万),男性年龄别死亡率在80~岁年龄组达到最高峰(171.09/10万),女性在85+岁年龄组达到最高峰(88.99/10万);城市及农村地区男性各年龄别死亡率均高于女性(Figure 2)。

2.6 2009—2015年肺癌中标死亡率年度变化趋势

2009—2015年甘肃省肺癌中标死亡率总体呈下降趋势(APC=-3.1%,95%CI:-12.9%~7.8%),其中男性中标死亡率呈上升趋势(APC=0.6%,95%CI:-4.3%~5.8%),女性中标死亡率呈下降趋势(APC=-2.9%,95%CI:-15.8%~12.0%),但其变化趋势均无统计学意义。城市地区中标死亡率呈下降趋势(APC=-2.7%,95%CI:-14.0%~10.1%),其中男、女性中标死亡率均呈下降趋势(APC=-2.7%,95%CI:-12.4%~8.2%;APC=-2.0%,95%CI:-17.7%~16.6%),但其变化均无统计学意义。农村地区中标死亡率呈下降趋势(APC=-4.3%,95%CI:-12.4%~4.5%);其中

Table 3 Mortality of lung cancer in Gansu cancer registration areas, 2009—2015

Areas	Gender	Deaths	Mortality (1/10 ⁵)	Proportion (%)	ASR China (1/10 ⁵)	ASR world (1/10 ⁵)	Cumulative rate (0~74 years)(%)	Truncated rate (35~64 years) (1/10 ⁵)
All	Both	3608	9.53	12.67	15.91	18.93	1.66	16.64
	Male	2426	12.47	13.30	21.09	25.19	2.22	21.13
	Female	1182	6.41	11.61	10.65	12.59	1.09	12.04
Urban	Both	2849	9.58	12.04	15.78	18.76	1.65	16.69
	Male	1922	12.59	12.61	20.88	24.99	2.20	20.76
	Female	927	6.40	11.06	10.52	12.35	1.08	12.48
Rural	Both	759	9.33	15.74	18.25	21.61	1.90	18.65
	Male	504	12.05	16.76	25.05	29.58	2.59	25.17
	Female	582	6.45	14.12	11.94	14.32	1.22	11.96

Notes: ASR China: age-standardized rate by Chinese standard population in 2000; ASR world: age-standardized rate by Segi's population

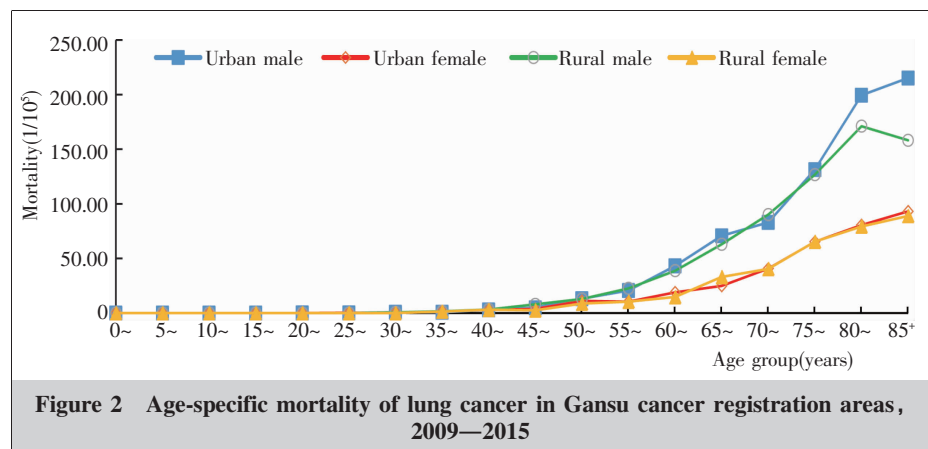


Figure 2 Age-specific mortality of lung cancer in Gansu cancer registration areas, 2009—2015

男、女性中标死亡率虽呈上升趋势(APC=5.4%,95%CI:-18.5%~36.3%;APC=3.3%,95%CI:-22.2%~37.1%),但其变化均无统计学意义(Table 4)。

2.7 肺癌发病区域分布情况

2009—2015年甘肃省肺癌发病区域分布情况显示,兰州市发病率最高,为41.05/10万,占所有癌症发病的17.73%。其次是白银市(35.98/10万,占

Table 4 Trend of mortality of lung cancer in Gansu cancer registration areas, 2009—2015(1/10⁵)

Year	All			Urban			Rural		
	Both	Male	Female	Both	Male	Female	Both	Male	Female
2009	23.57	30.57	16.62	24.31	31.41	17.20	20.43	28.12	13.65
2010	13.91	19.21	8.53	12.91	17.90	7.72	19.37	27.13	12.54
2011	13.85	18.68	8.85	13.14	17.52	8.54	19.46	28.86	11.11
2012	12.76	17.22	8.21	12.09	16.78	7.30	15.91	20.04	11.74
2013	17.94	24.46	11.56	19.88	26.63	12.95	14.50	20.53	9.08
2014	12.54	14.84	9.56	11.34	13.29	8.81	20.48	27.16	13.80
2015	16.79	22.66	11.20	16.75	22.65	11.15	17.63	23.49	11.69
APC(%)	-3.1	0.6	-2.9	-2.7	-2.7	-2.0	-4.3	5.4	3.3
95%CI(%)	-12.9~7.8	-4.3~5.8	-15.8~12.0	-14.0~10.1	-12.4~8.2	-17.7~16.6	-12.4~4.5	-18.5~36.3	-22.2~37.1
t	-0.8	0.3	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	-1.3	0.5	0.3
P	0.5	0.8	0.6	0.6	0.5	0.8	0.3	0.6	0.8

13.69%)、张掖市甘州区(28.64/10万,占9.94%)、武威市凉州区(27.76/10万,占7.95%)、庆城县(26.67/10万,占16.83%)。天水市麦积区发病率最低,为16.86/10万,占有所有癌症发病的15.04%(Figure 3)。

3 讨论

近年来,随着我国工业化、城市化快速发展,生活环境的不断变化,外加人口老龄化、环境污染、吸烟等因素的影响^[13-14],肺癌发病率逐年上升,危害日渐严重,已成为我国重大的公共卫生问题^[10]。

本研究结果显示,2009—2015年甘肃省肿瘤登记地区肺癌男女合计发病率为32.45/10万,中标率为30.29/10万,世标率为35.48/10万,低于2015年全国肺癌中标发病率(35.57/10万)^[5],低于2015年浙江省肺癌中标发病率(38.04/10万)^[15],这可能与甘肃位于西北偏远地区,工业废气、汽车尾气等环境空气污染物相对较少有关。其中男性发病率为44.25/10万,女性发病率为16.44/10万,男性远高于女性,是女性的2.69倍,这可能与男性吸烟率远高于女性有关;男、女性肺癌发病世标率(50.69/10万,20.56/10万)远高于全球男、女性肺癌发病世标率(31.50/10万,14.60/10万)^[16]。与甘肃省往年发病情况相比,远高于甘肃省平凉地区1994—1997年与甘肃省武威市1991—1999年肺癌发病水平(4.43/10万,5.76/10万)^[17-18]。提示可能和我国高吸烟率等因素有关,这也是甘肃省乃至我国公共卫生及医疗卫生服务行业亟待解决的重大问题之一^[19]。

2009—2015年甘肃省肺癌死亡率9.53/10万,中标率为15.91/10万,世标率为18.93/10万,低于2015年全国肺癌中标死亡率(27.99/10万)^[5],也低于2015年云南省肺癌中标死亡率(28.55/10万)^[20]。与甘肃省往年死亡情况相比,低于2004—2005年甘肃省肺癌死亡情况(16.96/10万)^[21],表明甘肃省肺癌死亡率相对较低,且呈现下降趋势,可能与大力推进公共场所禁烟活动有关,应当进一步加大肺癌防

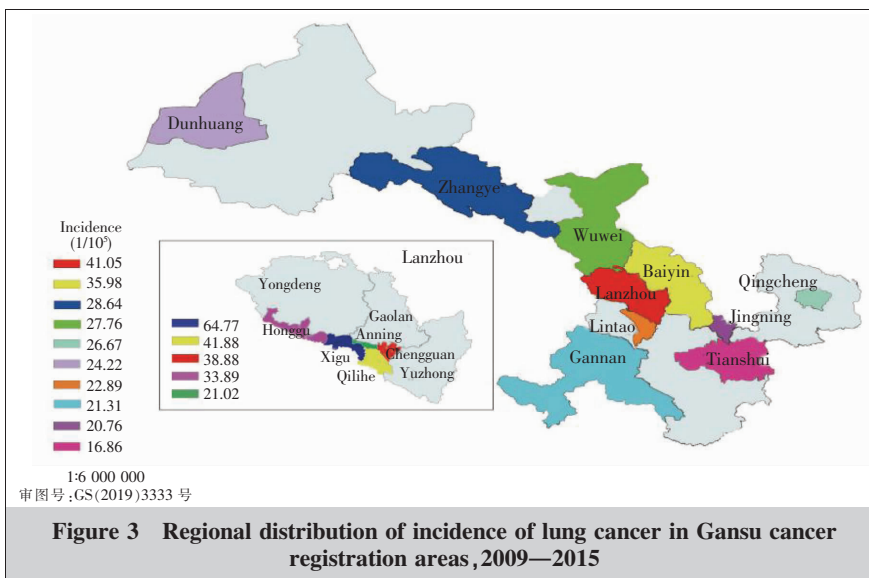


Figure 3 Regional distribution of incidence of lung cancer in Gansu cancer registration areas, 2009—2015

治知识与戒烟宣传。

城乡地区对比显示,2009—2015年城市地区发病率(35.18/10万)高于农村地区(31.39/10万),是农村地区的1.12倍,与辛雯艳等^[7]的研究结果一致,可能和城市地区汽车尾气、工业污染等导致的PM2.5暴露增加及吸烟等因素有关^[22-23]。同时,城市地区居民体力活动较少,社会及心理压力更大,也可能增加肺癌发病率^[24]。城市死亡率(9.58/10万)高于农村地区(9.33/10万),是农村地区的1.03倍,与全国恶性肿瘤城乡死亡现况一致^[25]。与浙江省2015年肺癌流行数据结果比较,甘肃省中标发病率及中标死亡率(30.29/10万,15.91/10万)远低于浙江省(38.04/10万,27.97/10万)^[15]。

2009—2015年甘肃省肺癌年龄别发病率随着年龄增长而升高,发病主要见于20岁以上年龄段,在85+岁年龄组达到高峰;按地区分析,城市地区男、女性年龄别发病率变化趋势随年龄递增,在85+岁年龄组达到最高峰(635.73/10万,253.41/10万)。农村地区男、女性年龄别发病率分别在70~岁和80~岁年龄组达到最高峰(245.66/10万,105.73/10万),之后逐渐下降。肺癌年龄别死亡率随年龄增长而升高,死亡主要发生于25岁以上年龄段;按地区分析,城市地区男、女性年龄别死亡率在85+岁年龄组达到最高峰(215.21/10万,93.09/10万),农村地区男、女性年龄别死亡率在80~岁与85+岁年龄组达到最高峰(171.09/10万,88.99/10万),之后年龄别死亡率开始降低。城乡之间年龄别死亡率的差异提示可能与城乡

之间经济状况、卫生资源、健康理念等诸多因素差异有关。总体上,肺癌主要在45岁以后中老年男性人群中高发,表明这可能和吸烟及生活环境等因素有关。因此,加大肺癌筛查力度、加强肺癌的综合预防及防治知识的普及是我国肺癌防治的重点方向^[21,25]。

从全省地区分布来看,甘肃省肺癌发病率最高的地区为兰州市,其次依次为白银市、张掖市甘州区、武威市凉州区、庆城县、敦煌市、临洮县、临潭县、静宁县、天水市麦积区。本次分析结果表明甘肃省肺癌发病呈现出一定的地域特征,即中部地区发病率最高,河西走廊地区次之,东部和南部地区发病率较低,出现该地域特征可能与兰州及白银等中部地区工业废气、城市汽车尾气排放等因素有关,而相对应的甘肃东部及南部地区与气候条件较好,大气污染较低,提示应根据不同地区环境的特殊性制定当地行之有效的防控措施。

综上所述,肺癌对人群健康的危害性已成为当下亟待解决的重大问题,应更好地做好基层医疗卫生服务工作,加强肺癌防治知识的宣传教育工作,降低危险因素暴露,加大肺癌早诊早治筛查项目投入,做到“早发现、早诊断、早治疗”,提高肺癌患者生存率,提升全人群生活质量。

参考文献:

- [1] 邹小农. 中国肺癌流行病学 [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2007, 14(12): 881-883.
- Zou XN. Chinese lung cancer epidemiology [J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Control, 2007, 14(12): 881-883.
- [2] Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, et al. Cancer incidence and mortality world wide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012 [J]. Int J Cancer, 2015, 136(5): E359-E386.
- [3] Fitzmaurice C, Dicker D, Pain A, et al. The global burden of cancer 2013 [J]. JAMA Oncol, 2015, 4: 505-527.
- [4] 孔祥应, 周棉勇, 黄军, 等. 1999~2018年黔南州居民肺癌发病趋势分析 [J]. 现代预防医学, 2020, 47(8): 1364-1367, 1375.
- Kong XY, Zhou MY, Huang J, et al. Analysis on the incidence trend of lung cancer among residents in Qiannan Prefecture from 1999 to 2018 [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(8): 1364-1367, 1375.
- [5] 赫捷. 2018中国肿瘤登记年报 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019.
- He J. 2018 annual report of tumor registration in China [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019.
- [6] 刘玉琴, 李文英, 朱奕潼, 等. 2013年甘肃省肿瘤登记地区恶性肿瘤发病与死亡分析 [J]. 中国肿瘤, 2018, 27(4): 246-255.
- Liu YQ, Li WY, Zhu YT, et al. Analysis of the incidence and death of malignant tumors in Gansu Province in 2013 [J]. China Cancer, 2018, 27(4): 246-255.
- [7] 辛雯艳, 黄磊, 闫贻忠. 2005—2013年中国肿瘤登记地区肺癌流行和疾病负担时间趋势分析 [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2019, 26(15): 1059-1065.
- Xin WY, Huang L, Yan YZ. Epidemiology and temporal trend of disease burden of lung cancer in China from 2005 to 2013 [J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2019, 26(15): 1059-1065.
- [8] 国家癌症中心. 中国肿瘤登记工作指导手册 (2016) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 59-75.
- National Cancer Center. Chinese guideline for cancer registration (2016) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016: 59-75.
- [9] Forman D, Bray F, Brewster DH, et al. Cancer incidence in five continents (Vol X) [M]. Lyon: IARC, 2015: 89-97.
- [10] Bray F, Parkin DM. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods. Part I: comparability, validity and timelines [J]. Eur J Cancer, 2009, 45(5): 747-755.
- [11] Parkin DM, Chen VW, Ferlay J, et al. Comparability and quality control in cancer registries [R]. Lyon: IARC, 1994.
- [12] Felay J, Burkhard C, Whelan S, et al. Check and conversion program for cancer registries [R]. Lyon: IARC, 2005.
- [13] 柴文杰, 王良友, 乔冬菊, 等. 2010~2016年浙江省台州市肺癌发病和死亡趋势分析 [J]. 中国肿瘤, 2018, 27(7): 509-513.
- Chai WJ, Wang LY, Qiao DJ, et al. Analysis on the incidence and mortality of lung cancer in Taizhou, Zhejiang Province from 2010 to 2016 [J]. China Cancer, 2018, 27(7): 509-513.
- [14] 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.
- Sun KX, Zheng RS, Zhang SW, et al. Analysis of the incidence and mortality of malignant tumors in China by region in 2015 [J]. China Cancer, 2019, 28(1): 1-11.
- [15] 王悠清, 李辉章, 龚巍巍, 等. 2015年浙江省肿瘤登记地区恶性肿瘤发病与死亡分析 [J]. 中国肿瘤, 2019, 28(1): 12-22.
- Wang YQ, Li HZ, Gong WW, et al. Analysis of the inci-

- dence and death of malignant tumors in Zhejiang Province in 2015[J]. *China Cancer*, 2019, 28(1): 12–22.
- [16] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(6): 394–424.
- [17] 白友义, 邢祖林. 甘肃省平凉地区 1994~1997 年肺癌发病率及发病因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2000, 21(5): 80. Bai YY, Xing ZL. Analysis of the incidence and risk factors of lung cancer in Gansu Province [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2000, 21(5): 80.
- [18] 陈文元, 罗好曾, 赵有飞. 1991—1999 年甘肃省武威市肺癌发病报告[J]. *肿瘤防治杂志*, 2003, 10(3): 228–229. Chen WY, Luo HZ, Zhao YF. Report on the incidence of lung cancer in Wuwei City, Gansu Province, 1991—1999 [J]. *Journal of Cancer Control*, 2003, 10(3): 228–229.
- [19] 王宁, 刘硕, 杨雷, 等. 2018 全球癌症统计报告解读[J]. *肿瘤综合治疗电子杂志*, 2019, 5(1): 87–97. Wang N, Liu S, Yang L, et al. The interpretation of 2018 global cancer statistics report[J]. *Journal of Comprehensive Oncology Therapy (Electronic Version)*, 2019, 5(1): 87–97.
- [20] 王建宁, 成会荣, 秦明芳, 等. 2015 年云南省个旧市恶性肿瘤流行情况分析[J]. *中国肿瘤*, 2020, 29(10): 725–730. Wang J N, Cheng HR, Qin MF, et al. Epidemiology analysis of malignant tumors in Gejiu City, Yunnan Province in 2015[J]. *China Cancer*, 2019, 29(10): 725–730.
- [21] 刘玉琴, 张书全, 陈莉莉, 等. 甘肃省肺癌死亡现况调查及趋势分析[J]. *中国肿瘤*, 2011, 20(11): 801–805. Liu YQ, Zhang SQ, Chen LL, et al. Current situation and trend analysis of lung cancer death in Gansu province[J]. *China Cancer*, 2011, 20(11): 801–805.
- [22] Vinikoor-Imler LC, Davis JA, Luben TJ. An ecologic analysis of county level PM_{2.5} concentrations and lung cancer incidence and mortality[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2011, 8(6): 1865–1871.
- [23] Hu W, Downward GS, Reiss B, et al. Personal and indoor PM_{2.5} exposure from burning solid fuels in vented and unvented stoves in a rural region of China with a high incidence of lung cancer [J]. *Environ Sci Technol*, 2014, 48(15): 8456–8464.
- [24] Zeng HM, Zheng RS, Guo Y, et al. Cancer survival in China, 2003—2005: a population-based study [J]. *Int J Cancer*, 2015, 136(8): 1921–1930.
- [25] 陈万青, 李贺, 孙可欣, 等. 2014 年中国恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2018, 40(1): 5–13. Chen WQ, Li H, Sun KX, et al. Analysis of malignant tumor mortality in China in 2014[J]. *Chinese Journal of Oncology*, 2018, 40(1): 5–13.