

·临床研究·

某肿瘤专科医院职工肺癌患病情况分析

叶慧珍, 张颖

(中山大学肿瘤防治中心职工保健科//华南肿瘤学国家重点实验室//肿瘤医学协同创新中心, 广东 广州 510060)

摘要:【目的】本研究旨在探讨医院职工肺癌患病情况, 提高职工肿瘤防治水平。【方法】收集全球疾病负担数据库中国肺癌疾病数据和某三甲肿瘤专科医院职工2009–2021年年度体检数据、随访病理资料和生存随访数据进行比较分析。【结果】近年来, 该院职工和中国人肺癌的年龄标准化患病率均不断上升。该院职工肺癌年龄标准化患病率高于中国人, 但年龄标准化死亡率较低。职工肺癌患病率年度增长率也高于中国人(平均年度变化百分比AAPC 13.0% vs. 4.1%)。增加胸部CT平扫为常规体检项目后(2014–2021年), 职工新确诊的肺癌病例的早期病例占比相较于未增加胸部CT检查前(2009–2013年)明显增加, 提示胸部CT平扫体检可能有利于肺癌早期筛查。【结论】该院职工肺癌患病率及其增长速度均高于中国人, 但死亡率较低。胸部CT平扫体检可能对于肺癌的早筛查早治疗具有重要的意义。

关键词:肺癌; 职业健康; 患病率; 早期筛查; 防治

中图分类号: R73

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2023)06-1068-07

DOI: 10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2023.0623

Lung Cancer Prevalence among Staff in a Cancer Hospital

YE Hui-zhen, ZHANG Ying

(Staff and Faculty Clinic, State Key Laboratory of Oncology in South China // Collaborative Innovation Center for Cancer Medicine, Sun Yat-Sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China)

Correspondence to: ZHANG Ying; E-mail: zhangying@sysucc.org.cn

Abstract:【Objective】To investigate the prevalence of lung cancer among medical staff in a hospital and promote the level of cancer prevention and treatment.【Methods】The annual physical examination data, follow-up pathology and survival data from 2009 to 2021 in a tertiary cancer hospital were collected and then compared with data of lung cancer in China from the global burden of disease database (GBD database).【Results】The age-standardized prevalence of lung cancer have been continuously increasing in both populations in recent years. The age-standardized prevalence of lung cancer among medical staff was higher than that in Chinese population, but the age-standardized mortality was lower. The Average Annual Percent Change (AAPC) of lung cancer prevalence among staff was higher than that in Chinese population (13.0% vs. 4.1%), indicating a higher growth rate. The proportion of newly diagnosed early-stage lung cancer in 2014–2021 was significantly higher than that before adding plain chest CT scan in routine physical examination (2009–2013), suggesting the benefit of chest CT scan for early screening of lung cancer.【Conclusion】The prevalence and growth rate of lung cancer among the staff were higher than those in Chinese population, but the mortality was lower. Plain chest CT scan is essential for early screening and treatment of lung cancer.

Key words: lung cancer; occupational health; prevalence; early screening; prevention and treatment

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2023, 44(6): 1068–1074]

收稿日期: 2023-06-25

基金项目: 广东省科学技术局基础与应用基础研究专题基金(SL2022A04J01651)

作者简介: 叶慧珍, 第一作者, 研究方向: 内科学, E-mail: yehz@sysucc.org.cn; 张颖, 通信作者, 研究方向: 肿瘤学, E-mail: zhangying@sysucc.org.cn

随着癌症发病率的不断上升,肿瘤已经成为影响人们健康的主要慢性病之一。根据全球癌症统计报告,2020年约有1 930万例新发癌症病例和近1 000万例死亡病例,其中肺癌占全癌症新发病例的比例高达11.4%,是第二大癌种。同时,肺癌占全癌种死亡病例18.0%,是第一大癌症死亡原因^[1]。根据国家癌症数据库报告,2015年中国新发癌症病例数为429.1万例,死亡人数为281.4万人,其中肺癌是占比最高的癌症^[2]。医院工作性质紧急,工作繁重,工作压力大,放射性辐射接触相对较多,另一方面,与普通人群不同,医院职工是健康知识和意识相对充足的人群,故该人群有其肺癌患病特征。了解医院职工肺癌患病特征,有利于提高职工肿瘤防治水平,然而目前类似报道较少,故本研究结合中国人群肺癌疾病负担数据,对某三甲肿瘤专科医院职工近十余年肺癌患病情况进行探讨。

1 材料与方 法

1.1 资料来源

1.1.1 中国人群数据来源 利用全球疾病负担(Global Burden of Disease, GBD)2019数据库收集2009年至2019年中国人群肺癌年龄标准化发病、患病和死亡的疾病数据,以了解中国人群肺癌患病情况。该研究全国人群数据主要来源于Global Burden of Disease 2019 (GBD2019)数据库(网址: <https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>),该数据库由美国华盛顿大学健康计量与评估研究所牵头,统计了全球204个国家和地区的369种疾病的疾病负担情况,且不断更新数据,目前数据更新至2019年^[3-4]。

1.1.2 某医院职工数据来源 收集某三甲肿瘤专科医院2009-2021年全院职工年度体检数据、随访病理资料和职工生存状况数据,探讨医院职工肺癌患病情况及特征。全院职工参与体检前已签署知情同意书,本研究经过伦理委员会批准。纳入标准:在职和退休职工,且参与医院常规体检的职工(其中在2013年前,除2010年外,医院常规体检仅限在编职工参与,2014年后更改为所有职工体检),年龄大于18岁。排除标准:离世、离职职工。该院每年第一季度行职工体检,与肺癌相关的检查内容主要包括影像学检查:胸片或胸部CT;抽血检查:癌胚抗原测定。职工保健科医生督促并跟踪体

检异常职工的下一步临床诊治,收集肺癌职工的病理数据,并结合单位人事变动数据,对每年职工生存情况进行电话或现场追踪及数据登记。

1.2 统计分析

1.2.1 年龄标准化率的计算 由于不同人群年龄分布有所差异,为使不同人群数据有可比性,本研究使用年龄标准化率进行比较,以了解医院职工与中国普通人群肺癌患病情况差异及特征。通过统计2009-2021年每年所纳入职工在不同年龄段的分布和占比,利用Microsoft Office Excel,按当年该院所有纳入研究的职工的年龄结构,计算年龄标准化患病率和年龄标准化死亡率以观察医院职工不同年份各率的变化。标准化率计算方法如下:

年龄标准化A率= \sum (每年龄段A人数/每个年龄段人口数 \times 标准人群该年龄段人口百分比)

(注:A=“患病”“死亡”)

中国人群的年龄标准化患病率和年龄标准化死亡率从GBD2019数据库(网址: <https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019>)中提取,其年龄标准化数据以全球疾病负担数据库世界标准人口的年龄结构计算。

1.2.2 两组人群数据比较 采用回顾性调查研究方法,利用SPSS 22.0软件,使用对计量资料检验正态性和方差齐性后进行 t 检验;对计数资料,预测频数大于5的,采用卡方检验,预测频数小于5,采用Fisher精确检验,并计算两组年度变化趋势的Spearman秩相关系数 r_s 。相关系数 r_s 越接近1,相关性越高。所有检验取双侧检验, $P < 0.05$ 有统计学差异。

1.2.3 Joinpoint回归模型的构建 Joinpoint回归模型是根据疾病分布的时间特征建立分段回归,通过若干联结点把研究时间分割成不同区间,并对每个区间进行趋势拟合和优化,评价不同区间特异性的疾病变化特征^[5]。利用Joinpoint软件,作联结点回归模型判断不同人群不同时间区段的患病率和死亡率的变化趋势。 $P < 0.05$ 模型有统计学差异。

2 结果

2.1 职工和中国人群肺癌情况

2.1.1 医院肺癌职工患病特征分布 从2009年到2021年,该院职工共发现肺癌34例,其中男性13人,占比38.2%,平均年龄为61($S=15$)岁;女性21人,占比61.8%,平均年龄为64($S=12$)岁,男性和

女性人群年龄分布均符合正态分布(男性: $P=0.751$,女性: $P=0.592$),符合方差齐性($F=0.542$, $P=0.287$),两组年龄差异无统计学意义($t=-0.702$, $P=0.488$)。该段时间确诊的肺癌病例中,腺癌共28例,占比82.4%,鳞癌2例,占比5.9%,表皮样癌1例,占比2.9%。

从2009年至2021年,该院职工每年肺癌病例有增多趋势,肺癌患病职工从3人增加至30人,仅在2014年、2017年、2019年和2021年出现了肺癌死亡病例(表1)。

2.1.2 职工和中国人群肺癌患病情况 职工肺癌标准化患病率从137.9/10万逐年上升至707.2/10万,平均值为330.9/10万,高于中国人群标准化患病率平均值(51.1/10万),差异具有统计学意义($P < 0.05$)。两组人群肺癌标准化患病率均波动上升,Spearman秩相关系数 $r_s=0.98$, $P < 0.001$,提示两组人群肺癌患病趋势一致。男性职工肺癌患病率高于中国男性人群,平均值分别为302.6/10万和74.6/10万。女性职工肺癌患病率也明显高于中国女性人群,平均值分别为339.8/10万和29.8/10万(表2)。

2.1.3 职工和中国人群肺癌死亡情况 2009-2019

表1 医院职工基础数据和肺癌患病情况

Table 1 The staff characteristic and lung cancer staff characteristic

Year	Lung cancer staff data	All staff data
	(new cases/death cases/all cases)	(depart/death/total)
2009	0/0/3	27/1/1 881
2010	1/0/4	11/1/2 901
2011	1/0/5	10/4/1 522
2012	0/0/5	17/5/2 458
2013	2/0/7	10/8/2 453
2014	4/2/11	35/8/2 904
2015	0/0/9	35/7/3 493
2016	1/0/10	55/7/3 067
2017	6/2/16	85/7/3 173
2018	5/0/19	90/9/3 264
2019	4/2/23	108/6/3 400
2020	7/0/28	89/12/4 693
2021	3/1/30	135/14/4 242

表2 职工和中国人群肺癌患病情况

Table 2 The prevalence of lung cancer among staff and Chinese population

Year	Age-standardized prevalence among staff (/100,000)			Age-standardized prevalence among Chinese population (/100,000)			P value of all population
	All	Male	Female	All	Male	Female	
	2009	159.5	0.0	248.3	47.9	69.3	
2010	137.9	0.0	223.7	49.4	71.9	28.9	0.081
2011	197.1	0.0	306.4	49.9	72.8	29.0	0.002
2012	203.4	0.0	342.2	50.0	73.5	28.6	0.017
2013	285.4	201.6	342.2	50.1	74.0	28.5	0.001
2014	309.9	146.8	259.4	50.8	74.8	29.1	<0.001
2015	257.7	174.1	298.6	51.1	75.3	29.2	0.001
2016	326.1	394.1	292.4	51.1	75.4	29.3	<0.001
2017	504.3	813.7	338.7	52.5	76.7	30.8	<0.001
2018	582.1	816.7	462.5	54.0	77.9	32.4	<0.001
2019	676.5	781.3	622.8	55.1	79.0	33.7	<0.001
Average	330.9	302.6	339.8	51.1	74.6	29.8	
2020	596.6	584.4	602.6				
2021	707.2	701.3	710.3				

Chi square test was used if predicted frequency was greater than 5, and Fisher exact test was used if predicted frequency was less than 5.

年,职工肺癌死亡病例共7例,平均标准化死亡率14.2/10万,低于中国人群标准化死亡率39.2/10

万。此外,男性职工和女性职工肺癌标准化死亡率均低于中国人群(表3)。

表3 职工和中国人群肺癌死亡情况
Table 3 The mortality of lung cancer among staff and Chinese population

Year	Age-standardized mortality among staff (/100,000)			Age-standardized mortality among Chinese population (/100,000)			P value of all population
	All	Male	Female	All	Male	Female	
2009	0.0	0.0	0.0	39.8	60.3	22.8	1.000
2010	0.0	0.0	0.0	40.3	61.4	23.0	0.640
2011	0.0	0.0	0.0	40.2	61.5	22.8	1.000
2012	0.0	0.0	0.0	39.7	61.3	22.1	0.633
2013	0.0	0.0	0.0	39.2	60.8	21.8	0.634
2014	34.4	0.0	64.9	38.9	60.2	21.7	0.385
2015	0.0	0.0	0.0	38.6	59.8	21.4	0.421
2016	0.0	0.0	0.0	38.4	59.6	21.4	0.414
2017	63.0	180.8	0.0	38.4	58.8	21.8	0.674
2018	0.0	0.0	0.0	38.5	58.2	22.4	0.426
2019	58.8	86.8	44.5	38.7	58.1	22.9	0.704
Average ¹⁾	14.2	24.3	9.9	39.2	60.0	22.2	
2020	0.0	0.0	0.0				
2021	23.6	0.0	35.5				

Chi square test was used if predicted frequency was greater than 5, and Fisher exact test was used if predicted frequency was less than 5.

1) Average from 2009 to 2019.

2.2 职工和中国人群肺癌患病情况曲线分布

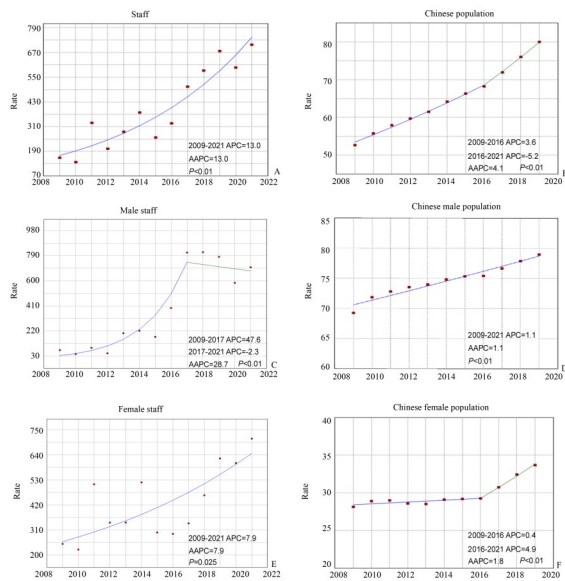
2009–2021年该院职工肺癌死亡率的联结点回归模型无统计学意义, $P > 0.05$ 。2009–2021年该院职工肺癌患病率联结点回归模型提示: 2009–2019年, 职工肺癌患病率年度增长率明显高于中国人群, 平均年度变化百分比(average annual percent change, AAPC)分别为13.0%和4.1%, 如图1A和B。其中2009–2021年男性职工肺癌患病率平均年度变化百分比AAPC为28.7%, 如图1C, 高于中国男性人群(平均年度变化百分比AAPC 1.1%), 如图1D。其曲线分布存在两个时间段: 2009–2017年, 年度变化百分比(annual percent change, APC)为47.6%, 2017–2021年, 年度变化百分比APC为-2.3%。中国女性人群肺癌患病率在2016年增长加速, 年度变化百分比APC 4.9%, 平均年度变化百分比AAPC 1.8%, 如图1E, 但女性职工肺癌患病率平均增长速度(平均年度

变化百分比AAPC 7.9%, 如图1F)仍高于中国女性人群。

2.3 增加胸部CT常规体检前后职工新确诊肺癌情况

该三甲专科医院自2014年开始将胸部CT平扫作为45岁以上职工的常规体检项目, 因此以2014年为分界点, 分别统计了2009–2013年和2014–2021年职工肺癌患病情况(表4)。2009–2013年共有新确诊肺癌职工4人, 平均年龄为68($S=11$)岁; 2014–2021年新确诊肺癌职工31人, 平均年龄为62($S=13$)岁; 2009–2013年和2014–2021年肺癌新确诊职工年龄分布均符合正态分布(2009–2013年: $P=0.542$, 2014–2021年: $P=0.287$), 符合方差齐性($F=0.891$, $P=0.352$), 两组年龄差异无统计学意义($t=0.944$, $P=0.352$)。

根据肺癌美国癌症联合委员会(The American Joint Committee on Cancer, AJCC)分期, 2009–2013



AAPC: average annual percent change; APC: annual percent change; Fig 1A shows the curve distribution of lung cancer prevalence among employees; Fig 1B shows the curve distribution of lung cancer prevalence in Chinese population; Fig 1C shows the curve distribution of lung cancer prevalence in male employees; Fig 1D shows the curve distribution of lung cancer prevalence in Chinese men; Fig 1E shows the curve distribution of lung cancer prevalence among female employees; Fig 1F shows the curve distribution of lung cancer prevalence in Chinese Women.

图1 职工和中国人群肺癌患病率曲线分布

Fig. 1 The curve distribution of lung cancer prevalence rate among staff and Chinese population

年组肺癌 I 期患者为 0 人, 占比 0.0%; 2014–2021 年组肺癌 I 期患者为 23 人, 占比为 76.7%。2014–2021 年组肺癌 I 期患者占比明显高于 2009–2013 年组 ($P=0.009$)。2009–2013 年组肺癌 II 期为 3 人, 占比 75.0%, 2014–2021 年组肺癌 II 期 0 人, 占比为 0%, 2014–2021 年组 AJCC 分期 II 期占比明显低于

2009–2013 年组 ($P=0.001$)。以上数据提示胸部 CT 平扫设为常规体检项目后, 职工新确诊的肺癌早期病例占比增加, 提示胸部 CT 平扫检查可能有助于防癌早筛。

3 讨论

医院工作繁重, 放射性辐射接触相对较多, 同时医院职工是健康知识和意识相对充足的人群, 该人群有其肺癌患病特征。了解医院职工肺癌患病特征, 有利于提高职工肿瘤防治水平。本研究比较了某三甲肿瘤专科医院职工和中国人群的肺癌患病情况, 结果提示两个人群肺癌患病率均呈现不断上升的趋势。然而, 该院职工肺癌年龄标准化患病率及其增长速度均明显高于中国人群, 尤其在女性中。2014 年 45 岁以上职工增加胸部 CT 平扫为常规体检项目后, 职工新确诊的肺癌早期病例占比相较于 2014 年前明显增加, 提示胸部 CT 平扫体检可能有利于肺癌早筛早查。

该院职工近年来肺癌患病病例数量呈上升趋势, 可能与既往研究提示的近年来全球肺癌发病率有升高趋势^[6]相关, 也可能由于该院职工基数逐渐增大, 导致每年新确诊的病例数目有所上升。医院职工的肺癌发生可能与城市环境污染^[7-8]、医院职工工作生活压力大^[9]、医院职工与放射性检测机器及接受放射性物质治疗的患者接触较多^[10]、肿瘤早查早筛、不良的生活方式(水果和蔬菜摄入量少^[11]、缺乏体力活动^[12])等因素相关。

2009–2021 年, 该医院职工肺癌死亡病例仅 7 例。男女性职工肺癌标准化死亡率均明显低于中

表4 胸部CT常规体检前后职工肺癌患病时AJCC分期情况比较

Table 4 Comparison of AJCC stage before and after routine chest CT examination

[n(%)]

AJCC stage	2009–2013	2014–2021	P
0	0 (0)	3 (10)	1.000
I	0 (0)	23 (76.7)	0.009
II	3 (75)	0 (0)	0.001
III	0 (0)	3 (10)	1.000
IV	1 (25)	1 (3.3)	0.218
Others	0 (0)	1 (3.3)	1.000

Chi square test was used if predicted frequency was greater than 5, and Fisher exact test was used if predicted frequency was less than 5.

国人群。该院职工肺癌死亡率低的主要原因考虑有:①医院和医护人员对健康体检的重视,更好地达到肺癌早诊断早治疗,从而大大提高预后;②该院成立了专门的职工保健科,对职工进行健康随访,并协助患病职工完成相关诊疗;③该院作为一家肿瘤专科医院,拥有先进的肿瘤治疗技术,患病职工可获得最先进的诊疗方案和技术,延长患者的生存期,降低死亡率;④该院职工长期从事肿瘤诊疗相关工作,对肿瘤的认识较为深入,患病后仍具备较强的自我管理能力和更好地应对肿瘤的治疗和康复。

2009–2021年,该院职工肺癌患病率持续上升,这与既往中国人群肺癌患病率相似^[13],而且该院职工肺癌年度增长率高于中国人群。该院职工肺癌早期病例占比高,有低死亡率的特征,故多年累积下来,患病职工数量较大,患病率居高不下,考虑与吸烟^[14]、职工健康意识增强、体检技术进步等相关。吸烟占肺癌病因的80%,且吸烟量越大,持续时间越长,肺癌的发病率越高。其中,男性职工患病率增长曲线分布存在两个时间段:2009–2017年,年度变化百分比APC为47.6%,2017–2021年,年度变化百分比APC为-2.3%。医院职工体检意识高,每年常规体检,有助于职工肺癌早筛早治,导致男性职工肺癌患病率增长速度高于全国。尤其在2014年增加胸部CT为常规体检项目后,该趋势更明显。但对于肺癌高危人群,戒烟后患肺癌风险可降低50%,并可延后肺癌发病时间^[15],这也是2017–2021年男性职工肺癌患病率有所下降的原因之一。另一方面,随着该院控烟教育宣传的不断强化和员工更新迭代,近年来从不吸烟和主动戒烟的男性职工数量有所增加。随着吸烟人群基数逐渐下降及早期肺癌被胸部CT早期诊断,职工肺癌的发病率和患病率在未来可能维持在一定水平或逐渐有所下降。

女性职工患病率持续升高,与既往研究有相似之处^[16],可能由于女性群体高发的肺癌病理类型(腺癌)不及其他病理类型在吸烟人群中下降明显,导致女性群体患病率持续升高。另一方面,女性肺癌发病与二手烟的暴露强度相关性更显著^[17],室内空气污染如三手烟、烹调油烟等也是女性肺腺癌的重要危险因素^[18],都对女性群体患病率持续升高有影响。

自2014年起,该院开始在45岁以上的职工中普及胸部CT平扫检查。在2009–2013年期间,职工新发的肺癌以AJCC分期Ⅱ期为主,而在2014–2021年期间,职工新发的肺癌以Ⅰ期为主。这提示自胸部CT平扫设为常规体检项目后,职工新确诊肺癌的AJCC分期提前了。AJCC第8版肿瘤分期手册报道,对于非小细胞肺癌患者,Ⅰ期患者5年生存率约为68%~92%,Ⅱ期患者5年生存率约55%,Ⅲ期患者5年生存率降至20%左右,Ⅳ期患者的5年生存率仅为不到5%,因此早期筛查对于肺癌的诊疗和预后具有重要意义^[19]。低剂量螺旋CT筛查可降低肺癌高危人群20%的死亡率,是目前最有效的肺癌筛查工具之一^[20]。另外,近年来职工保健科医生加强了对筛查出肺结节的职工的随访及健康监督,让该职工人群定期复查的依从性提高,并积极完善结节穿刺等检查,让肺癌在更早期阶段被发现,延长患者的生存期。总的来说,该院员工确诊的肺癌以Ⅰ~Ⅱ期为主,中国人群肺癌以中晚期为主,这也是该院职工肺癌低死亡率和高患病率的原因之一。

针对该院近年肺癌发病情况,主要有以下几点建议:①职工保健科联合体检中心对职工进行有针对性的健康体检项目提高早查早筛率;②45岁以上职工常规增加胸部CT检查获益较大;③定期开展控烟宣传教育及肺癌保健科普活动,加强职工对日常生活肺癌危险因素如室内空气污染等的认识,营造良好的社区生活环境,提高职工的身心健康;④定期监测医院区域内大气空气质量及电离辐射强度,降低工作环境中的肺癌发病的危险因素;⑤优化医疗资源结构,建立高效的后勤队伍和安全管理制,提高医疗工作效率,让医护人员高效安心工作。

本研究的局限之处:①由于肿瘤专科医院职工数量有限,对于研究肺癌这类罕见病可能存在样本量不足;②本研究时间跨度较大,研究人群不断变动,肺癌的检测手段和治疗方法不断进步,对于发病率和患病率的变化可能存在影响。

总的来说,该院职工肺癌的患病率以及增长速度均明显高于中国人群,但死亡率相对较低。随着胸部CT平扫被增加为常规体检项目,职工新发的肺癌早期病例占比较前增加,提示胸部CT平扫体检可能对于肺癌的早筛查早治疗具有重要的意义。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 郑荣寿, 张思维, 孙可欣, 等. 2016年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45(3): 212-220.
Zheng RS, Zhang SW, Sun KX, et al. Cancer statistics in China, 2016[J]. *Chin J Oncol*, 2023, 45(3): 212-220.
- [3] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204-1222.
- [4] Collaborators GBDV. Five insights from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1135-1159.
- [5] 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.
Li HZ, Du LB. Application of Joinpoint regression model in cancer epidemiological time trend analysis [J]. *Chin J Prev Med*, 2020, 54(8): 908-912.
- [6] 梁铨, 刘梦雯, 张丽, 等. 全球部分地区肺癌发病趋势及年龄变化情况[J]. *中国肿瘤*, 2022, 31(9): 683-692.
Liang X, Liu MW, Zhang L, et al. Global trends of incidence of lung cancer[J]. *China Cancer*, 2022, 31(9): 683-692.
- [7] Turner MC, Andersen ZJ, Baccarelli A, et al. Outdoor air pollution and cancer: an overview of the current evidence and public health recommendations[J]. *CA Cancer J Clin*, 2020.
- [8] Li J, Xu HL, Yao BD, et al. Environmental tobacco smoke and cancer risk, a prospective cohort study in a Chinese population[J]. *Environ Res*, 2020, 191:110015.
- [9] Antoni MH, Dhabhar FS. The impact of psychosocial stress and stress management on immune responses in patients with cancer[J]. *Cancer*, 2019, 125(9):1417-1431.
- [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: 90-96.
- [11] Vieira AR, Abar L, Vingeliene S, et al. Fruits, vegetables and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Oncol*, 2016, 27: 81-96.
- [12] Liu Y, Li Y, Bai YP, et al. Association between physical activity and lower risk of lung cancer: a meta-analysis of cohort studies[J]. *Front Oncol*, 2019, 9: 5.
- [13] 李翔, 高申. 1990—2019年中国居民肺癌发病、患病和死亡趋势分析[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2021, 29(11): 821-826.
Li X, Gao S. Trend analysis of the incidence, morbidity and mortality of lung cancer in China from 1990 to 2019[J]. *Chin J Prev Contr Chron Dis*, 2021, 29(11):821-826.
- [14] Bialous SA, Sarna L. Lung cancer and tobacco: what is new? [J]. *Nurs Clin North Am*, 2017, 52(1): 53-63.
- [15] Hall FS. Genetic risk for lung cancer and the benefits of quitting smoking[J]. *EBioMedicine*, 2016, 11: 19-20.
- [16] 孙浩, 钟文昭. 肺癌患病率在美国年轻女性群体超过男性[J]. *循证医学*, 2018, 18(4): 216; +218.
Sun H, Zhong WZ. Higher lung cancer incidence in young women than young men in the United States [J]. *J Evidence-Based Med*, 2018, 18(4):216; +218.
- [17] Stayner L, Bena J, Sasco AJ, et al. Lung cancer risk and workplace exposure to environmental tobacco smoke[J]. *Am J Public Health*, 2007, 97: 545-551.
- [18] Kang HR, Cho JY, Lee SH, et al. Role of low-dose computerized tomography in lung cancer screening among never-smokers[J]. *J Thorac Oncol*, 2019, 14: 436-444.
- [19] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 原发性肺癌诊疗指南(2022年版)[J]. *中国合理用药探索*, 2022, 19(9): 1-28.
National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary lung cancer (2022 edition) [J]. *Zhongguo Heli Yongyao Zazhi*, 2022, 19(9): 1-28.
- [20] 孔令芹, 张晓敏, 李西川, 等. 低剂量螺旋CT在肺癌筛查中的应用[J]. *中国肺癌杂志*, 2022, 25(9): 678-683.
Kong LQ, Zhang XM, Li XC, et al. Low-dose spiral computed tomography in lung cancer screening[J]. *Chin J Lung Cancer*, 2022, 25(9): 678-683.

(编辑 余 菁)