

1990—2019年中国归因于烟草的食管癌疾病负担趋势和死亡预测分析



扫描二维码
查看原文

刘爱玲, 周静静, 李成程, 贺凯玥, 梁珊珊, 周尚成*

【摘要】 背景 我国食管癌疾病负担较重, 越来越多的研究显示, 烟草对食管癌的发病有较大的不利影响。目的 了解 1990—2019 年我国归因于烟草的食管癌死亡情况和疾病负担趋势, 为公共卫生政策和干预措施的制定提供数据参考。方法 本研究使用全球疾病负担 (GBD) 2019 数据, 提取其中中国 1990—2019 年由烟草引起的食管癌死亡的分年龄段、性别的数据。采用死亡率、伤残调整寿命年 (DALYs)、早死寿命损失年 (YLLs)、伤残寿命损失年 (YLDs) 指标评估中国归因于烟草的食管癌的疾病负担情况。应用 Joinpoint 回归软件和年龄-时期-队列模型方法分析疾病负担趋势和死亡率随年龄、时期和队列的时间变化趋势, 最后运用贝叶斯年龄-时期-队列分析 (BAPC) 对 2020—2030 年中国归因于烟草的食管癌的死亡率进行预测。结果 1990—2019 年, 中国居民归因于烟草的食管癌所导致的死亡人数由 7.64 万例上升至 12.39 万例, 增长了 62.17%, 标化死亡率由 9.30/10 万逐年下降至 6.20/10 万, 下降了 33.33%; DALYs 由 197.25 万人年上升至 282.26 万人年, 增长了 43.10%, DALYs 率由 220.50/10 万下降至 134.47/10 万, 下降了 39.02%。从性别上看, 归因于烟草的食管癌的疾病负担主要由男性造成, 2019 年因为烟草所致的食管癌导致男性的死亡人数为 11.77 万例, 标化死亡率为 12.82/10 万, 女性的死亡人数为 0.62 万例, 标化死亡率为 0.63/10 万。2019 年, 中国居民归因于烟草的食管癌死亡人数在 >69~74 岁年龄组达到顶峰, 而 DALYs 在 >64~69 岁年龄组达到顶峰, 分别是 2.30 万例和 51.03 万例。死亡率随着年龄的增加不断增加, 尤其是 50 岁以后增长迅速。Joinpoint 回归分析结果显示, 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌死亡率的平均年度变化百分比 (AAPC) 值为 -1.4% [95%CI (-1.6%, -1.2%)], 其中女性为 -3.3% [95%CI (-3.6%, -2.9%)], 男性为 -1.3% [95%CI (-1.4%, -1.1%)]; DALYs 率的 AAPC 为 -1.7% [95%CI (-1.9%, -1.5%)], 其中女性为 -3.7% [95%CI (-4.0%, -3.4%)], 男性为 -1.5% [95%CI (-1.7%, -1.3%)]. 归因于烟草的食管癌的死亡率年龄-时期-队列模型分析显示净偏移值为 -1.690% [95%CI (-2.024%, -1.354%)]. 预计在 2020—2030 年, 中国居民归因于烟草的食管癌的死亡人数和死亡率较稳定, 下降幅度不大, 其中男性的死亡率从 2020 年的 12.64/10 万下降至 2030 年的 12.63/10 万, 女性的死亡率从 2020 年的 0.6/10 万下降至 2030 年的 0.46/10 万。结论 1990—2019 年中国居民归因于烟草的食管癌所导致的死亡率、DALYs 率先增长后下降, 从性别上看归因于烟草的食管癌的疾病负担主要由男性造成, 从年龄上看主要是中老年人造成, 应对该人群给予足够的重视。预计 2020—2030 年归因于烟草的食管癌的死亡人数和死亡率较稳定, 轻微下降。

【关键词】 食管癌; 吸烟; 死亡率; 伤残调整寿命年; 疾病负担; 贝叶斯年龄-时期-队列分析

【中图分类号】 R 735.1 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0339

【引用本文】 刘爱玲, 周静静, 李成程, 等. 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌疾病负担趋势和死亡预测分析 [J]. 中国全科医学, 2023, 26 (36): 4587-4594, 4601. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0339. [www.chinagp.net]

LIU A L, ZHOU J J, LI C C, et al. Analysis of the disease burden trends and death projections for esophageal cancer attributable to tobacco in China from 1990 to 2019 [J]. Chinese General Practice, 2023, 26 (36): 4587-4594, 4601.

Analysis of the Disease Burden Trends and Death Projections for Esophageal Cancer Attributable to Tobacco in China from 1990 to 2019 LIU Ailing, ZHOU Jingjing, LI Chengcheng, HE Kaiyue, LIANG Shanshan, ZHOU Shangcheng*

School of Public Health and Management, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, China

*Corresponding author: ZHOU Shangcheng, Professor/Doctoral supervisor; E-mail: whzsc2008@hotmail.com

【Abstract】 **Background** The disease burden of esophageal cancer is high in China, more and more studies have shown that tobacco has a greater adverse effect on the development of esophageal cancer. **Objective** To understand trends in

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (71774049, 81973979); 广东省社科基金项目 (GD19CSH04); 广东省自然科学基金项目 (2019A1515011496)

510006 广东省广州市, 广州中医药大学公共卫生与管理学院

*通信作者: 周尚成, 教授/博士生导师; E-mail: whzsc2008@hotmail.com

本文数字出版日期: 2023-07-21

esophageal cancer deaths and burden of disease attributable to tobacco in China from 1990 to 2019, and provide data to inform the development of public health policies and interventions. **Methods** Global burden of disease 2019 (GBD 2019) data were used to extract the age-specific and sex-specific data on esophageal cancer deaths attributable to tobacco in China from 1990 to 2019. Mortality, disability adjusted life years (DALYs), years of life lost (YLLs), and disability adjusted life years (YLDs) were used to assess the disease burden of esophageal cancer attributable to tobacco in China. Joinpoint regression software and age-period-cohort modeling methods were applied to analyze the trends of disease burden and mortality with age, period and cohort. the Bayesian-period-cohort analysis (BAPC) was applied to predict the mortality rate of esophageal cancer attributable to tobacco in China from 2020 to 2030. **Results** From 1990 to 2019, the number of deaths caused by esophageal cancer attributable to tobacco among Chinese residents rose from 76 400 to 123 900, with an increase of 62.17%, and the standardized mortality rate declined from 9.30/100 000 to 6.20/100 000, with a decrease of 33.33%; the DALYs rose from 1 972 500 person-years to 2 822 600 person-years, with an increase of 43.10%, and the DALYs rate decreased from 220.50/100 000 to 134.47/100 000, with a decrease of 39.02%. In terms of gender, the disease burden of esophageal cancer attributable to tobacco was mainly caused by males, with 117 700 deaths and a standardized mortality rate of 12.82/100 000 in 2019 due to tobacco-attributable esophageal cancer in males, compared to 0.62 million deaths number and a standardized mortality rate of 0.63/100 000 in females. In 2019, the number of esophageal cancer deaths attributable to tobacco among Chinese residents peaked in the age group of >69–74 years, while DALYs peaked in the age group of >64–69 years, at 23 000 and 510 300 cases, respectively. The mortality rate continued to increase with age, especially after 50 years of age. The results of Joinpoint regression analysis showed that the average annual percent change (AAPC) of esophageal cancer mortality attributable to tobacco was $-1.4%$ [95%CI ($-1.6%$, $-1.2%$)] in China from 1990 to 2019, with $-3.3%$ [95%CI ($-3.6%$, $-2.9%$)] for females, and $-1.3%$ [95%CI ($-1.4%$, $-1.1%$)] for males; the AAPC for DALYs rate was $-1.7%$ [95%CI ($-1.9%$, $-1.5%$)], with $-3.7%$ [95%CI ($-4.0%$, $-3.4%$)] for females and $-1.5%$ [95%CI ($-1.7%$, $-1.3%$)] for males. Analysis of the age-period-cohort model of mortality from esophageal cancer attributable to tobacco showed a negative net offset of $-1.690%$ [95%CI ($-2.024%$, $-1.354%$)]. It is expected that the number of deaths and mortality rate from tobacco-attributable esophageal cancer among Chinese residents will be relatively stable with a small decrease from 2020 to 2030, with mortality rates declining from 12.64/100 000 in 2020 to 12.63/100 000 in 2030 for males, and from 0.6/100 000 in 2020 to 0.46/100 000 for females. **Conclusion** Mortality rate and DALYs rate due to tobacco-attributable esophageal cancer among Chinese residents increased and then declined from 1990 to 2019. The burden of disease due to tobacco-attributable esophageal cancer is mainly caused by males in term of gender, by middle-aged and elderly people by age, which should be given sufficient attention. It is expected that the number of deaths and mortality rates from tobacco-attributable esophageal cancer will be stable and slightly decreasing from 2020 to 2030.

【Key words】 Esophageal neoplasms; Smoking; Mortality; Disability-adjusted life years; Burden of illness; Bayesian age-period-cohort analysis

国际癌症研究中心 (International Agency for Research on Cancer, IARC) 全球统计报告显示在世界范围内食管癌的新发病例为 60.4 万例, 是全球发病率排名第八的常见的恶性肿瘤之一, 也是导致癌症死亡的第六大原因^[1-2]。与胃癌、结直肠癌、肝癌等消化系统癌症相比, 有约 1/3 的伤残调整寿命年 (disability adjusted life years, DALYs) 由食管癌导致^[3]。地域差异是食管癌发病分布的特点之一, 食管癌主要分布在亚洲, 其中东亚地区食管癌的发病和死亡人数最高, 超过 50% 的病例发生在中国^[3]。根据既往研究报道, 在全球食管癌的疾病负担中, 有 39.0% 归因于吸烟, 33.8% 归因于饮酒, 19.5% 归因于高 BMI, 19.1% 归因于低水果饮食, 7.5% 归因于咀嚼烟草^[4]。吸烟是食管癌的重要风险因素之一。目前有人做食管癌的疾病负担分析研究, 却少有人做过单独归因于烟草对食管癌所造成的疾病负担。随着经济的发展和生活方式的加快, 人们希望通过

吸烟来缓解压力。评估中国烟草引起的食管癌的负担对推进预防方案非常重要。因此, 基于全球疾病负担 (GBD) 2019 研究的结果, 本研究按性别、年龄和烟草 (包括吸烟和烟草咀嚼) 风险因素所导致的食管癌的疾病负担进行分析, 为我国相关部门制定食管癌相关防治政策提供数据借鉴。

1 资料与方法

1.1 数据来源 本研究使用的是 GBD 2019 的数据, GBD 2019 数据库采用统一的方法对全球 204 个国家和地区的 369 种疾病、87 种危险因素进行了疾病负担评估^[5]。GBD 估算过程的数据来源包括人口普查、住户调查、民事登记、疾病登记、卫生服务使用、空气污染监测、卫星成像等来源^[6]。本研究选择“esophageal cancer”作为研究疾病, 选择“Tobacco”作为风险因素, 选择“Deaths”“DALYs”“YLLs”和“YLDs”作为指标。提取中国 1990—2019 年分年龄段、性别的数据,

以及其 95%CI。

1.2 测算指标 采用死亡率、DALYs、早死寿命损失年 (year of life lost, YLLs)、伤残寿命损失年 (year lived with disability, YLDs) 指标评估中国归因于烟草的食管癌的疾病负担情况, DALYs 指从发病到死亡所损失的健康生命年总数。DALYs 由 YLLs 和 YLDs 两部分组成。

1.3 统计学方法 运用 R 4.1.2 软件进行数据分析和可视化处理, 使用 Joinpoint Regression Program 4.9.0.1 软件计算各指标的年度变化百分比 (annual percent change, APC) 和平均年度变化百分比 (average annual percent change, AAPC), 用于分析疾病负担的变化趋势。使用 IARC 提供的 APC 模型网页分析工具 (<https://analysistools.cancer.gov/apc/>) 进一步探讨归因于烟草的食管癌的死亡率变化规律的年龄效应、时期效应和队列效应。最后运用贝叶斯年龄-时期-队列分析 (Bayesian age-period-cohort analysis, BAPC) 方法, 基于 GBD 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌的死亡人数, 对 2020—2030 年中国归因于吸烟的食管癌的死亡率进行预测, 未来标准化人口采用 GBD 2019 数据库预测的人口数。

1.3.1 Joinpoint 回归分析 分析以人群为基础的肿瘤死亡率趋势时一般选择 Joinpoint 回归中的对数线性模型。Joinpoint 联结点回归默认的建模方法为网格搜索法 (grid search method, GSM)。GSM 是将研究数据划分为网格, 每个网格交点对应一个规划方案, 然后在设定的区间内用固定步长逐点计算对应方程的性能指标, 以确定最优函数^[7]。Joinpoint 可发现疾病发展趋势的转折点, 并将整体的趋势分成数段, 每一段的 APC 和 AAPC 及 95%CI 的计算公式为^[8-10]: $APC = [\exp(\beta) - 1] \times 100$, β 为回归系数。

$AAPC = [\exp(\sum w_i \beta_i / \sum w_i) - 1] \times 100$, 分段区间的跨度宽度 w 对各区间的回归系数进行加权, w_i 为每个分段函数的区间跨度宽度 (即区间所包括的年度数), β_i 为每个区间对应的回归系数。

1.3.2 年龄-时期-队列模型分析 年龄-时期-队列模型以泊松分布为基础, 改进了传统描述性分析方法, 解决年龄、时期和队列存在共线性关系这一问题, 可分析年龄、时期和出生队列三者作为独立因素对疾病的影响, 是流行病学中的常用工具^[11-12]。根据 GBD 2019 数据和年龄-时期-队列模型网页分析工具的特征, 本研究按 5 年间隔为 1 个时间段选取中国归因于烟草的食管癌的死亡人数数据。由于归因于烟草的食管癌 30 岁以下的的数据均为 0, 本研究剔除了 30 岁以下的的数据, 最终共纳入 14 个年龄组。在时期划分上, 本文按照 5 年为 1 个时间段将 1990—2019 年进行划分, 共分为 6 个时期。出生队列的公式为: 出生队列 = 时期 - 年龄, 本文按照数据特征计算出生队列的数值。

1.3.3 BAPC BAPC 模型能够将样本信息和未知参数的先验信息综合估计后得出的后验分布, 然后推断未知参数, 该预测过程通常通过 R 语言中的 BAPC 包和 INLA 包实现^[13-14]。

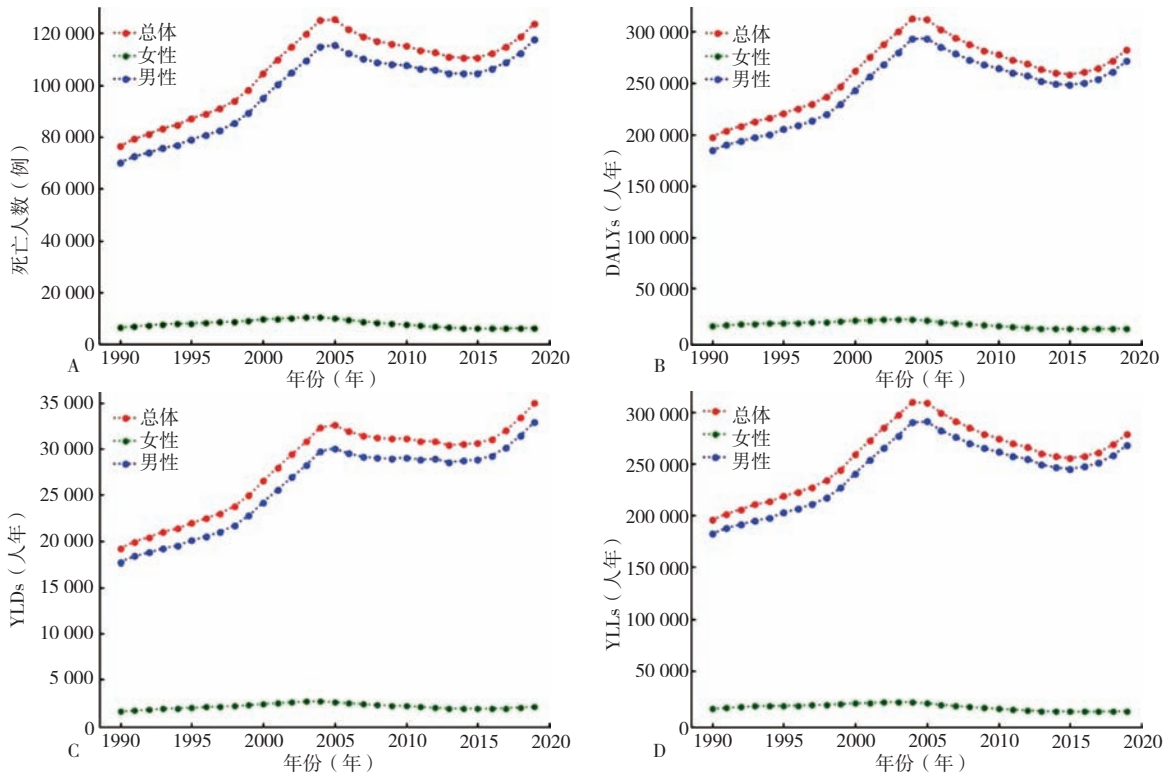
2 结果

2.1 1990—2019 年中国居民归因于烟草的食管癌的死亡情况和疾病负担趋势 1990—2019 年, 中国居民归因于烟草的食管癌所导致的死亡人数由 7.64 万例上升为 12.39 万例, 增长了 62.17%, 标化死亡率由 9.30/10 万逐年下降至 6.20/10 万, 总体降幅为 33.33%; DALYs 由 197.25 万人年上升至 282.26 万人年, 总体增幅为 43.10%, DALYs 率由 220.50/10 万下降至 134.47/10 万, 总体降幅为 39.02%; YLDs 由 1.92 万人年上升至 3.50 万人年, 增幅为 82.29%; YLDs 率由 2.22/10 万逐年下降至 1.70/10 万, 总体降幅为 23.42%; YLLs 由 195.33 万人年上升至 278.76 万人年, 增幅为 42.71%, YLLs 率由 218.28/10 万逐年下降至 132.78/10 万, 总体降幅为 39.17%。

从性别上看, 归因于烟草的食管癌的疾病负担主要为男性, 2019 年因为烟草所致的食管癌导致男性的死亡人数为 11.77 万例, 标化死亡率为 12.82/10 万, 女性的死亡人数为 0.62 万例, 标化死亡率为 0.63/10 万, 男性所造成的死亡人数和标化死亡率分别是女性的 18.98 倍和 20.35 倍。烟草所致的食管癌的 DALYs, 99% 由 YLLs 导致, 1% 由 YLDs 导致。整体上, 死亡人数和 DALYs 在 1990—2005 呈上升趋势, 2005—2015 年呈下降趋势, 2015 年后缓慢上升。标化死亡率、DALYs 率在 2005 年之前呈上升趋势, 之后逐渐下降, 在 2005 年左右达到峰值, 见图 1~2。

2.2 2019 年中国居民归因于烟草的食管癌的死亡情况、疾病负担情况 2019 年, 中国居民归因于烟草的食管癌死亡人数在 >69~74 岁年龄组达到顶峰, 而 DALYs 在 >64~69 岁年龄组达到顶峰, 分别是 2.30 万例和 51.03 万例。死亡率随着年龄的增加不断增加, 尤其是 50 岁以后增长迅速, 在 >84~89 岁达到峰值。DALYs 率在 >69~74 岁达到峰值, 而后开始下降, 见图 3。2019 年归因于烟草的食管癌的死亡率和 DALYs 率随年龄增长的变化趋势相同, 见图 4。

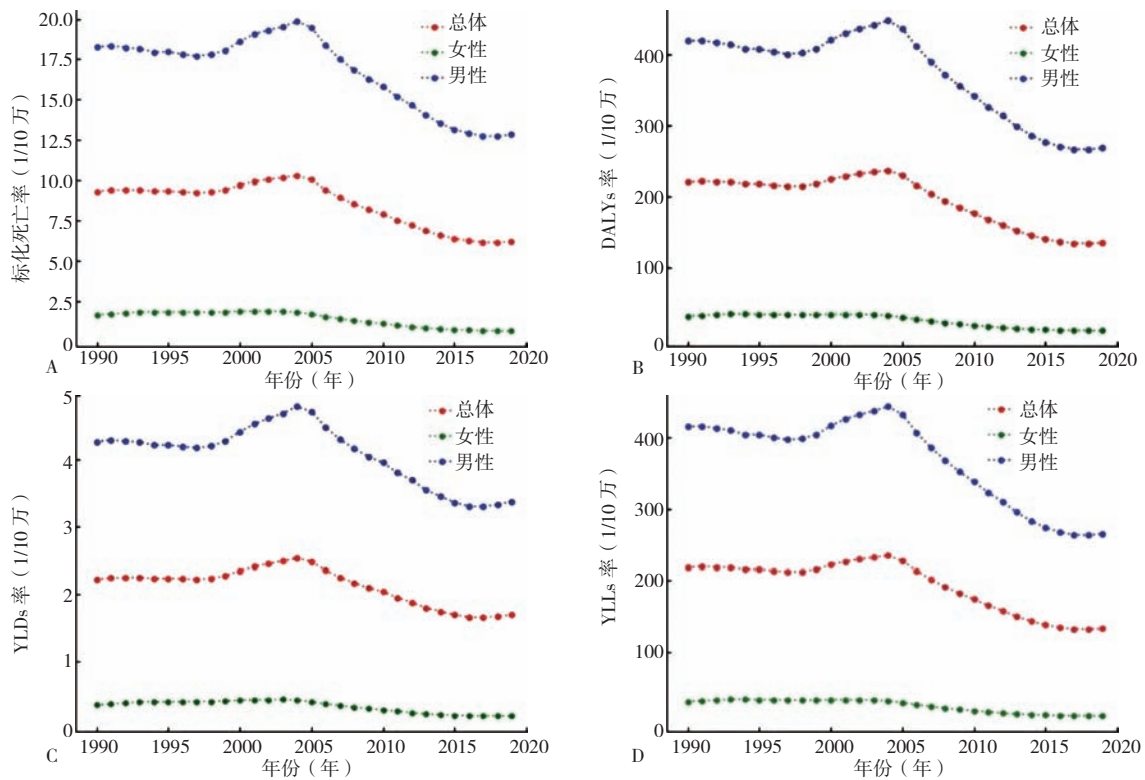
2.3 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌死亡率的 Joinpoint 回归分析 Joinpoint 回归分析结果显示, 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌死亡率变化可分为 5 段, 1990—1998 年变化不明显, 1998—2004 年呈上升趋势 ($P < 0.05$), 2004—2017 年呈下降趋势 ($P < 0.05$), 2017—2019 年变化不明显。总体食管癌死亡率的 AAPC 为 -1.4% [95%CI (-1.6%, -1.2%)], 其中女性为 -3.3% [95%CI (-3.6%, -2.9%)], 男



注：A~D 分别表示死亡人数、伤残调整寿命年 (DALYs)、伤残寿命损失年 (YLDs)、早死寿命损失年 (YLLs) 变化图。

图 1 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌的死亡人数、DALYs、YLDs、YLLs 变化情况

Figure 1 Changes in deaths, DALYs, YLDs, and YLLs in esophageal cancer attributable to tobacco in China from 1990 to 2019



注：A~D 分别表示标准化死亡率、DALYs 率、YLDs 率、YLLs 率变化图。

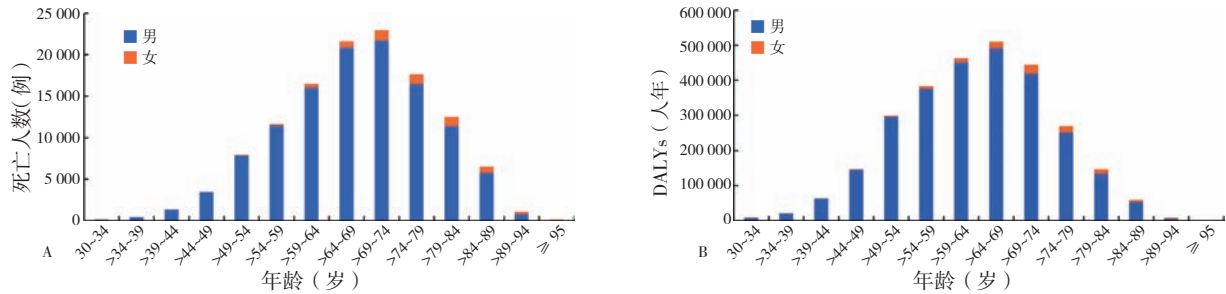
图 2 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌的标准化死亡率、DALYs 率、YLDs 率、YLLs 率变化情况

Figure 2 Changes in standardized mortality rate, DALYs rate, YLDs rate, and YLLs rate for esophageal cancer attributable to tobacco in China from 1990 to 2019

性为-1.3% [95%CI (-1.4%, -1.1%)]。各年龄分组,除0~29岁组无病例外,其余各年龄组的归因于烟草的食管癌死亡率大多数呈下降趋势($P<0.05$)。下降最快的年龄段是>39~44岁, AAPC为-3.0% [95%CI (-3.3%, -2.8%)],只有>84~89岁年龄组有上升,其AAPC为0.2% [95%CI (0, 0.5%)],见表1~2。

2.4 1990—2019年中国归因烟草的食管癌死亡率的

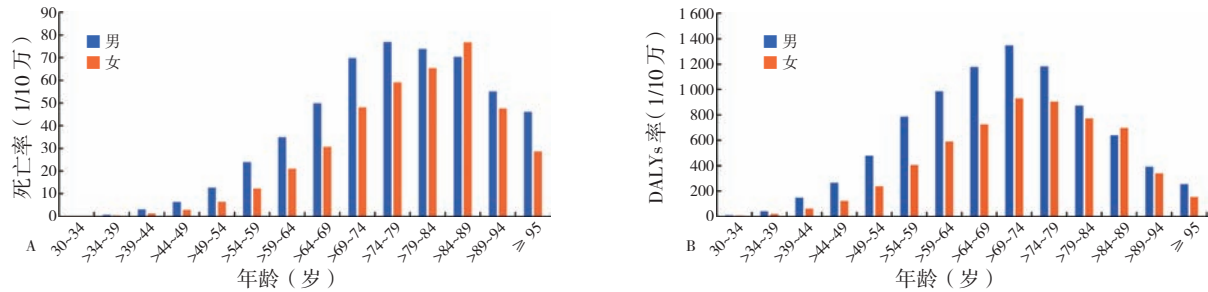
年龄-时期-队列分析 1990—2019年中国归因于烟草的食管癌的死亡率APC模型分析结果显示,净偏移值为负值,总体为-1.690% [95%CI (-2.024%, -1.354%)], $P<0.05$ 。死亡率的局部漂移在30~42岁期间呈下降趋势,在42岁达到最小值,为-3.710% [95%CI (-4.279, -3.138)],此后呈缓慢上升趋势,见图5A。



注: A 表示 2019 年不同性别各年龄段死亡人数情况, B 表示 2019 年不同性别各年龄段 DALYs 情况。

图 3 2019 年中国归因于烟草的食管癌各年龄段分性别疾病负担变化趋势

Figure 3 Trends in the burden of disease for esophageal cancer attributable to tobacco by age group and gender in China in 2019



注: A 表示 2019 年不同性别各年龄段死亡率, B 表示 2019 年不同性别各年龄段 DALYs 率。

图 4 2019 年中国归因于烟草的食管癌各年龄段分性别疾病负担变化趋势

Figure 4 Trends in the burden of disease for esophageal cancer attributable to tobacco by age group and gender in China in 2019

表 1 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌死亡率的变化趋势

Table 1 Trends in esophageal cancer mortality attributable to tobacco in China from 1990 to 2019

分类	时间(年)	APC (%)	95%CI (%)	P 值	AAPC (%)	95%CI (%)	P 值
总人群	1990—1998	-0.1	(-0.4, 0.1)	0.027	-1.4	(-1.6, -1.2)	<0.001
总人群	1998—2004	1.8	(1.3, 2.3)	<0.001			
总人群	2004—2014	-4.4	(-4.6, -4.3)	<0.001			
总人群	2014—2017	-2.2	(-3.7, -0.7)	0.007			
总人群	2017—2019	0.5	(1.3, 2.3)	0.055			
女性	1990—1993	3.7	(2.6, 4.8)	<0.001	-3.3	(-3.6, -2.9)	<0.001
女性	1993—1998	-0.2	(-0.9, 0.5)	0.052			
女性	1998—2001	1.4	(-0.8, 3.8)	0.019			
女性	2001—2004	-1.1	(-3.4, 1.3)	0.034			
女性	2004—2015	-8.3	(-8.5, -8.2)	<0.001			
女性	2015—2019	-2.7	(-3.3, -2.1)	<0.001			
男性	1990—1997	-0.6	(-0.9, -0.3)	<0.001	-1.3	(-1.4, -1.1)	<0.001
男性	1997—2004	1.7	(1.3, 2.1)	<0.001			
男性	2004—2015	-3.8	(-3.9, -3.6)	<0.001			
男性	2015—2019	-0.6	(-1.2, -0.1)	0.026			

注: APC= 年度变化百分比, AAPC= 平均年度变化百分比。

表 2 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌分年龄段的死亡率的变化趋势

Table 2 Trends in age-specific mortality rates for esophageal cancer attributable to tobacco in China from 1990 to 2019

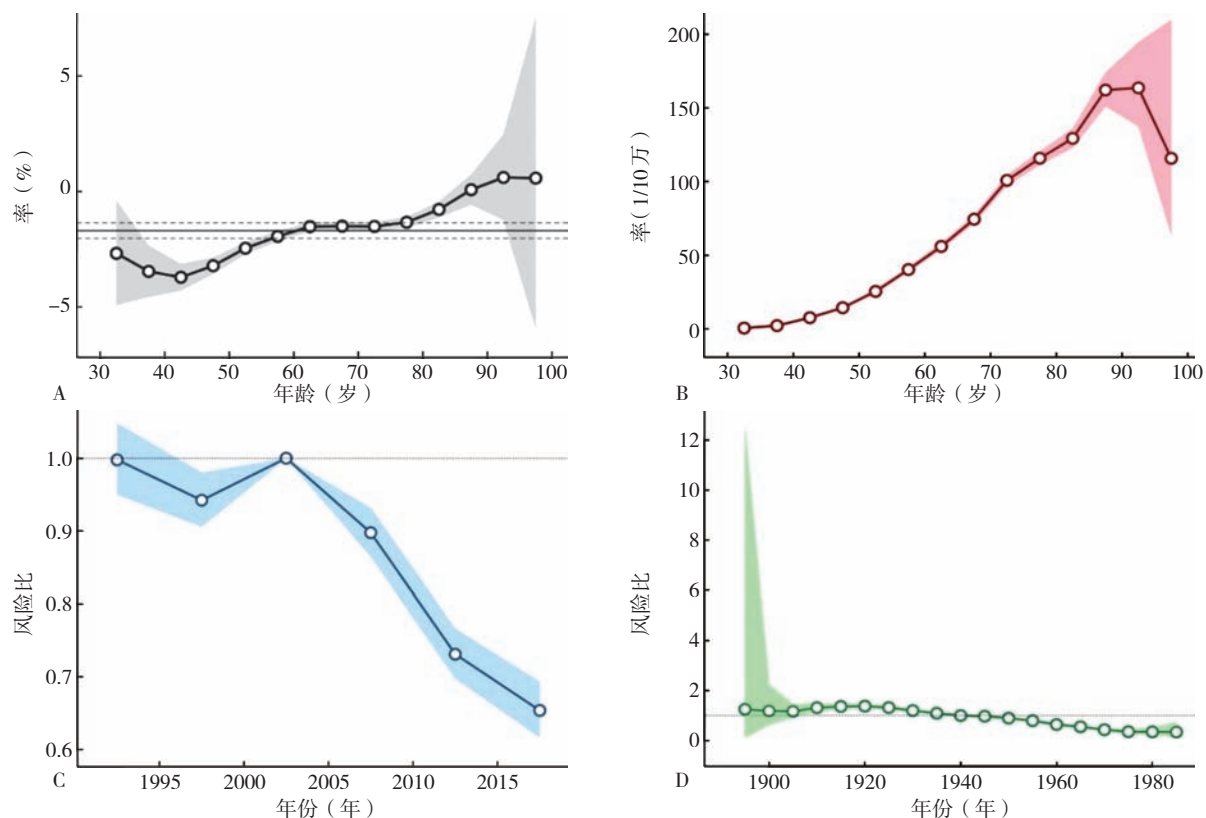
年龄 (岁)	AAPC (%)	95%CI (%)	P 值
30~34	-1.7	(-2.6, -0.8)	<0.001
>34~39	-2.2	(-2.6, -1.8)	<0.001
>39~44	-3.0	(-3.3, -2.8)	<0.001
>44~49	-2.7	(-3.2, -2.2)	<0.001
>49~54	-2.4	(-2.7, -2.1)	<0.001
>54~59	-2.3	(-2.7, -1.9)	<0.001
>59~64	-1.8	(-2, -1.6)	<0.001
>64~69	-1.8	(-2.1, -1.4)	<0.001
>69~74	-1.3	(-1.6, -1.1)	<0.001
>74~79	-1.0	(-1.4, -0.6)	<0.001
>79~84	-0.5	(-0.8, -0.1)	0.007
>84~89	0.2	(0, 0.5)	0.042
>89~94	-0.6	(-0.9, -0.2)	0.001
≥ 95	-1.7	(-2, -1.3)	<0.001

年龄效应: 在矫正时期效应和出生队列效应后, 对于同一出生队列归因于吸烟的食管癌死亡率随着年龄的增大而增大, 整体呈上升趋势, 且增幅较大, 在 92 岁左右呈下降趋势, 见图 5B。

时期效应: 归因于烟草的食管癌死亡率随时期变化存在波动, 以 2002 年为参考值 ($RR=1.00$), 总体死亡率在 1990—1997 年开始呈下降趋势, 至 1997—2002 年上升, 而后回落至最低值 [$RR=0.6538$, $95\%CI(0.617, 0.6931)$], $P<0.05$], 见图 5C。

队列效应: 在整个出生队列中, 归因于烟草的食管癌死亡率的队列效应整体波动不大, 1905—1920 年呈缓慢上升趋势, 在 1920 年达到最高值 [$RR=1.377$, $95\%CI(1.305, 1.453)$], $P<0.05$], 在 1920—1985 年下降至 [$RR=0.342$, $95\%CI(0.159, 0.732)$], $P<0.05$], 见图 5D。

2.5 2020—2030 中国居民归因于烟草的食管癌死亡率变化趋势预测 预计在 2020—2030 年, 中国居民归因于烟草的食管癌的死亡人数和死亡率较稳定, 下降幅度不大。30~49 岁的死亡率呈上升趋势, >49~74 岁死亡率呈下降趋势, >74~95 岁的死亡率又呈上升趋势。30~34 岁上升了 40.00%, >34~39 岁上升了 28.21%, >39~44 岁上升了 24.82%, >44~49 岁上升了 15.36%, >49~54 岁下降了 3.28%, >54~59 岁下降了 9.48%, >59~64 岁下降了 5.79%, >64~69 岁下降了 6.2%, >69~74 岁下降了 1.41%, >74~79 岁上升了 9.44%, >79~84 岁上升了 14.56%, >84~89 岁上升了 12.4%, >89~94 岁上升了 12.55%。



注: A 表示净偏移值, B 表示年龄效应, C 表示时期效应, D 表示队列效应。

图 5 1990—2019 年中国归因于烟草的食管癌死亡率的年龄 - 时期 - 队列模型效应图

Figure 5 Age-period-cohort effect plot of esophageal cancer mortality attributable to tobacco in China from 1990 to 2019

≥ 95岁上升了21.21%，其中上升最多的年龄段是30~34岁和>34~39岁组，分别从2020年的0.1/10万上升到2030年的0.14/10万、2020年的0.39/10万上升到0.5/10万，下降最快的是>54~59年龄段，从2020年的12.24/10万下降至2030年的11.08/10万，见图6~7。

3 讨论

本研究显示，归因于烟草的食管癌的疾病负担，在性别分布上，食管癌在男性人群中的疾病负担高于女性人群。在年龄上，食管癌在中老年人群中疾病负担较高，且疾病负担程度随着年龄的增长而增长。有研究显示，2019年较1990年食管癌的死亡人数增加了45.7%，死亡率下降了40.46%，DALYs上升了28.17%，DALYs率下降了45.26%^[15]。而本研究结果显示，1990—2019年中国归因于烟草的食管癌的死亡人数增长了62.17%，死亡率下降了33.33%，DALYs上升了43.10%，DALYs率降幅为39.02%，这说明与整个食管癌的疾病负担趋势相比，归因于烟草的食管癌的疾

病负担下降较慢，且有很大的空间可降低烟草所带来的负担。近30年来中国归因于烟草的食管癌的死亡人数和DALYs有所增加，但是其死亡率和DALYs率均有所下降，99%的DALYs是由于YLLs导致，这也说明食管癌的生存率较低。死亡人数的增加可能与年龄结构和人口规模有关，这和中国人口总数增加及老年人口数量

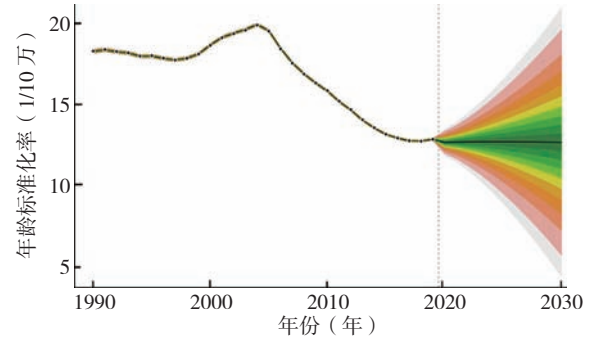


图6 2020—2030年中国归因于烟草的食管癌死亡率预测

Figure 6 Projected esophageal cancer deaths rate attributable to tobacco in China from 2020 to 2030

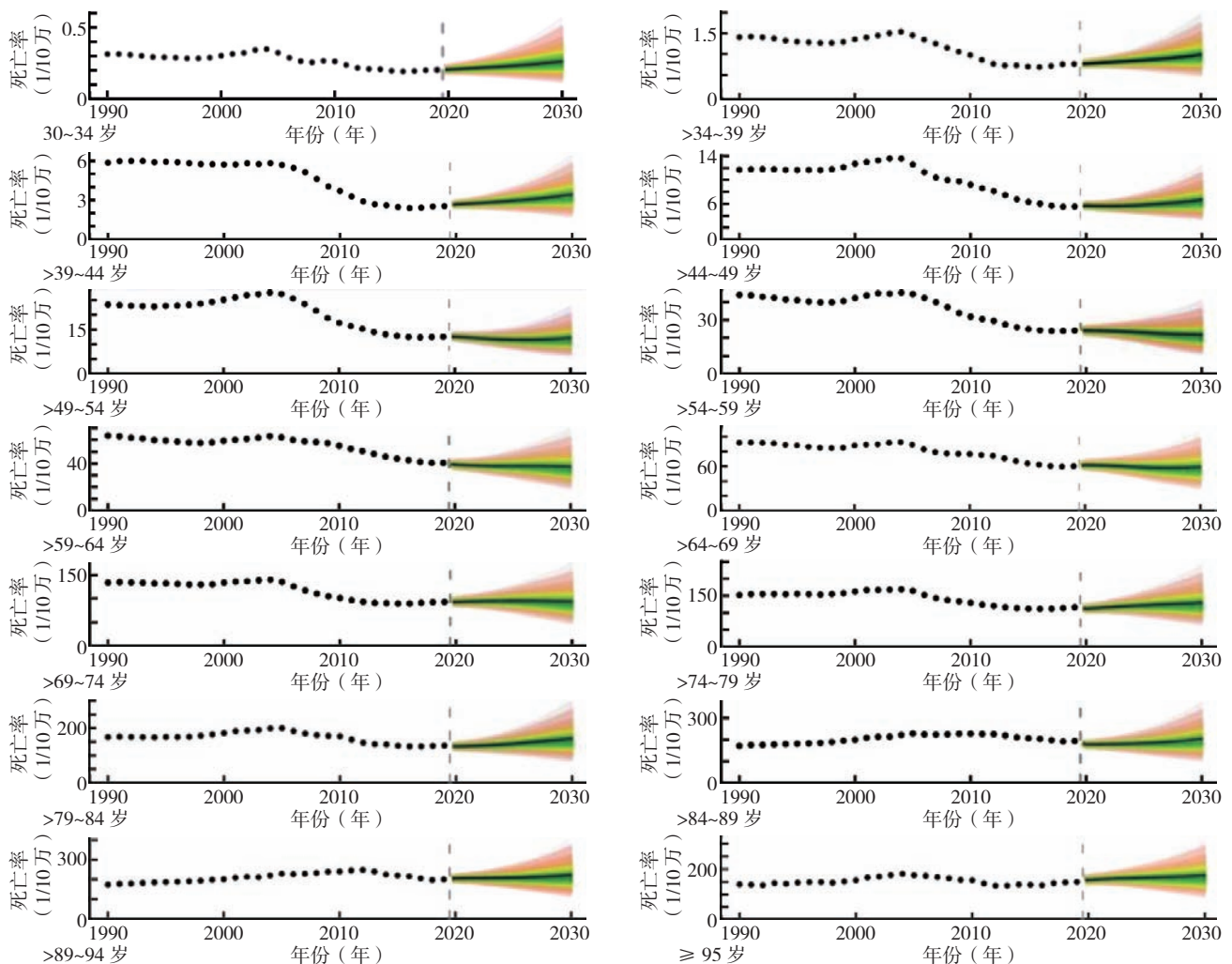


图7 2020—2030年中国归因于烟草的食管癌分年龄段死亡率预测

Figure 7 Projected esophageal cancer deaths rate attributable to tobacco by age group in China from 2020 to 2030

增加有关,提示了人口老龄化对食管癌疾病负担有重要影响。据国家统计局数据显示,我国老年人口(≥ 65 岁)的比重在1990年、2000年、2010年和2019年分别为5.6%、7.0%、8.9%、12.6%,我国正在加速步入老龄化社会,截至2021年底,我国老年人口已经达到2.67亿,占总人口的18.9%^[16]。而死亡率的不断降低可能与经济社会的发展、人们饮食结构的调整以及中国2003年与世界卫生组织签订《烟草控制框架公约》有关,也说明控烟行动初见成效。呼吁继续控制烟草的使用,同时倡导合理膳食,加强运动。

食管癌在男性中更为常见,男性发病率是女性的4~6倍^[17-18],这与男性吸烟率高于女性有很大关系。本研究结果显示,由于烟草导致的食管癌男性的死亡率是女性的20.35倍。一项前瞻性队列研究显示,吸烟引起的食道癌死亡比例在男性中为19.4%,在女性中为1.6%^[19],本研究结果与之相似,建议把防控重点放在男性身上。本研究对比了2019年各个年龄段的死亡率和DALYs率,发现大多数年龄段均呈下降趋势。食管癌的死亡率在青年时期较低,并随着年龄的增长而增加,在70~80岁人群中达到高峰,这主要是由于暴露于吸烟这个风险因素的时间较长而产生的累积效应,应该着重于对中老年群体的预防。在时期效应上,死亡率整体呈下降趋势,这种下降趋势可能与禁烟的国家政策、全国经济发展有关。有研究表明,在戒烟后5年内食管癌的发病风险明显下降,随着戒烟延续时间的延长而进一步降低,直到20年后,风险与非吸烟者相似^[20]。本研究结果还显示,我国归因于吸烟食管癌的标化死亡率和DALYs率均在2004年达到最高峰,随后开始下降,AAPC为-1.4%,女性的AAPC为-3.3%,男性为-1.3%,女性的下降比例高于男性可能是女性人数所比例较小和女性受到二手烟的伤害降低有关。

2019年中国政府在《健康中国行动(2019—2030年)》意见中把控烟行动作为健康中国行动三大板块中第一个板块^[21]。本研究对2020—2030年我国归因于吸烟的食管癌的死亡率进行预测,结果显示整体死亡率在十年间下降幅度不大。从各年龄段来看,未来十年中青年的死亡率上升幅度较大,中青年作为我国发展的中坚力量,对国家经济发展起着重要作用,提示我国要继续在青年中加大禁烟行动,降低烟草所致的癌症负担,也应重视对高危人群的预防,向男性和中老年群体开展健康教育工作,禁止吸烟,鼓励适当的体育锻炼,树立防范患病风险意识。

综上所述,1990—2019年中国居民归因于烟草的食管癌所导致的死亡率、DALYs率整体呈现增长趋势,应对男性和老年群体给予重视。预计2020—2030年归因于烟草的食管癌的死亡人数和死亡率较稳定,轻微下

降。另外,本研究也有一定局限性:首先,数据中缺乏中国归因于烟草的食管癌发病率的数据,发病率是影响食管癌死亡趋势的重要因素之一,如后续结合发病率的数据,将更利于研究的分析。其次,GBD 2019使用多种数理模型对疾病负担进行估计,可能与实际情况存在误差,因此本文预测的结果与实际发生的情况也会有所偏差。

作者贡献:刘爱玲进行文章的构思与撰写论文初稿;周静静负责资料的收集整理;李成程进行统计分析及绘图;贺凯玥进行论文修订;梁珊珊负责整理文献;周尚成负责文章的质量控制。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] LAGERGREN J, SMYTH E, CUNNINGHAM D, et al. Oesophageal cancer [J]. *Lancet*, 2017, 390 (10110): 2383-2396. DOI: 10.1016/s0140-6736(17)31462-9.
- [2] 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. DOI: 10.3322/caac.21492.
- [3] Global Burden of Disease Cancer Collaboration, FITZMAURICE C, ABATE D, et al. Global, regional, and national cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 29 cancer groups, 1990 to 2017: a systematic analysis for the global burden of disease study [J]. *JAMA Oncol*, 2019, 5 (12): 1749-1768. DOI: 10.1001/jamaoncol.2019.2996.
- [4] GBD 2017 Oesophageal Cancer Collaborators. The global, regional, and national burden of oesophageal cancer and its attributable risk factors in 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2020, 5 (6): 582-597. DOI: 10.1016/S2468-1253(20)30007-8.
- [5] GBD Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396 (10258): 1223-1249. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30752-2.
- [6] 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. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
- [7] KIM H J, FAY M P, FEUER E J, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates [J]. *Stat Med*, 2000, 19 (3): 335-351. DOI: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335:aid-sim336>3.0.co;2-z.
- [8] 曾四清. Joinpoint 回归模型及其在传染病流行趋势分析中的应用 [J]. *中国卫生统计*, 2019, 36 (5): 787-791.

- are there gender differences? [J]. *Am J Hosp Palliat Care*, 2018, 35 (2): 304-315. DOI: 10.1177/1049909117706958.
- [11] CLAXTON-OLDFIELD S, CLAXTON-OLDFIELD J, PAULOVIC S, et al. A study of the motivations of British hospice volunteers [J]. *Am J Hosp Palliat Care*, 2013, 30 (6): 579-586. DOI: 10.1177/1049909112462057.
- [12] GARBAY M, GAY M C, CLAXTON-OLDFIELD S. Motivations, death anxiety, and empathy in hospice volunteers in France [J]. *Am J Hosp Palliat Care*, 2015, 32 (5): 521-527. DOI: 10.1177/1049909114536978.
- [13] STELZER E M, LANG F R. Motivations of German hospice volunteers: how do they compare to nonhospice volunteers and US hospice volunteers? [J]. *Am J Hosp Palliat Care*, 2016, 33 (2): 154-163. DOI: 10.1177/1049909114559067.
- [14] 李滨, 马怡乐. 老龄化社会临终关怀的国际经验比较 [J]. *护理学报*, 2022, 29 (11): 25-30. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2022.11.025.
- [15] 李尼. 临终关怀制度构建: 挑战与线路图 [J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2020, 19 (1): 129-140. DOI: 10.7671/j.issn.1672-0202.2020.01.012.
- [16] 张倩, 闫春旭, 李倩, 等. 安宁疗护志愿者动机量表的汉化及信效度检验 [J]. *护理学杂志*, 2021, 36 (15): 13-16. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.15.013.
- [17] WHO. Process of translation and adaptation of instruments [S/OL]. [2022-11-12]. https://www.who.int/substance_abuse/research_tools/translation/en.
- [18] 长沙冉星信息科技有限公司. 问卷星 [DB/OL]. [2022-11-12]. <https://www.wjx.cn>.
- [19] 麦玉娇, 温忠麟. 探索性结构方程建模 (ESEM): EFA 和 CFA 的整合 [J]. *心理科学进展*, 2013, 21 (5): 934-939. DOI: 10.3724/SP.J.1042.2013.00934.
- [20] TERWEE C B, BOT S D M, DE BOER M R, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires [J]. *J Clin Epidemiol*, 2007, 60 (1): 34-42. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012.
- [21] CLARY E G, SNYDER M, RIDGE R D, et al. Understanding and assessing the motivations of volunteers: a functional approach [J]. *J Pers Soc Psychol*, 1998, 74 (6): 1516-1530. DOI: 10.1037//0022-3514.74.6.1516.
- [22] KARLSEN S, ADDINGTON-HALL J. Hospice staff and volunteers: why do they do it and what do they think? [J]. *Palliat Med*, 1999, 13 (6): 503-504. DOI: 10.1177/026921639901300607.
- [23] CLAXTON-OLDFIELD S, JEFFERIES J, FAWCETT C, et al. Palliative care volunteers: why do they do it? [J]. *J Palliat Care*, 2004, 20 (2): 78-84. DOI: 10.1177/082585970402000203.
- [24] SLIWAK J, ZARZYCKA B, PARTYKA J. Motivation for assistance activities among hospice, missionary and sport volunteers [J]. *Pers Chall J Theol Educ Canon Law Soc Stud Inspired Pope John Paul II*, 2018, 8 (1): 91. DOI: 10.15633/pch.2427.
- (收稿日期: 2022-11-28; 修回日期: 2022-12-18)
(本文编辑: 崔莎)
-
- (上接第 4594 页)
- [9] 曾四清, 李艳, 刘珺, 等. 两组序列数据趋势变化特征对比分析的 Joinpoint 回归模型方法及应用 [J]. *中国卫生统计*, 2021, 38 (2): 307-311. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2021.02.039.
- [10] 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. DOI: 10.3760/ema.jcn112150-20200616-00889.
- [11] LIU X, YU C, BI Y, et al. Trends and age-period-cohort effect on incidence and mortality of prostate cancer from 1990 to 2017 in China [J]. *Public Health*, 2019, 172: 70-80. DOI: 10.1016/j.puhe.2019.04.016.
- [12] WANG L, YU C H, ZHANG G S, et al. Comparison of secular trends in road injury mortality in China and the United States: an age-period-cohort analysis [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2018, 15 (11): 2508. DOI: 10.3390/ijerph15112508.
- [13] 梁珊珊, 周智华, 李成程, 等. 1990—2019 年中国糖尿病疾病负担及发病预测分析 [J]. *中国全科医学*, 2023, 26 (16): 2013-2019. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0009.
- [14] 许晴晴, 严永富, 陈浩, 等. 中国四大慢性病死亡率可持续发展目标实现的预测研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43 (6): 878-884. DOI: 10.3760/ema.jcn112338-20211028-00830.
- [15] 陈飞, 王悠清. 1990—2019 年中国食管癌疾病负担及其变化趋势分析 [J]. *中国肿瘤*, 2021, 30 (6): 401-407. DOI: 10.11735/j.issn.1004-0242.2021.06.A001.
- [16] 刘俊生, 武勇杰, 原悦. 人口老龄化、公共支出与生态可持续 [J]. *经济问题*, 2023 (4): 37-44. DOI: 10.16011/j.cnki.jjw.2023.04.010.
- [17] COOK M B, DAWSEY S M, FREEDMAN N D, et al. Sex disparities in cancer incidence by period and age [J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2009, 18 (4): 1174-1182. DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-08-1118.
- [18] EDGREN G, LIANG L M, ADAMI H O, et al. Enigmatic sex disparities in cancer incidence [J]. *Eur J Epidemiol*, 2012, 27 (3): 187-196. DOI: 10.1007/s10654-011-9647-5.
- [19] GU D F, KELLY T N, WU X G, et al. Mortality attributable to smoking in China [J]. *N Engl J Med*, 2009, 360 (2): 150-159. DOI: 10.1056/NEJMs0802902.
- [20] WANG Q L, XIE S H, LI W T, et al. Smoking cessation and risk of esophageal cancer by histological type: systematic review and meta-analysis [J]. *J Natl Cancer Inst*, 2017, 109 (12): 10.1093/jnci/djx115. DOI: 10.1093/jnci/djx115.
- [21] 健康中国行动 (2019—2030 年) [EB/OL]. (2019-07-15) [2023-03-02]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm?msclkid=3af03936b25c11eeb5543b1f15c25507.
- (收稿日期: 2023-04-09; 修回日期: 2023-07-12)
(本文编辑: 毛亚敏)