

2030 年中国恶性肿瘤疾病负担预测研究与危险因素控制效果模拟

傅晏红¹ 饶蓁蓁¹ 李若瞳¹ 徐婷玲² 刘江美² 董文兰² 周脉耕² 于石成³
胡国清^{1,4}

¹中南大学湘雅公共卫生学院流行病与卫生统计学系,长沙 410078;²中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,北京 100050;³中国疾病预防控制中心流行病学办公室,北京 102206;⁴中南大学湘雅医院国家老年疾病临床医学研究中心,长沙 410078

通信作者:胡国清,Email:huguoqing@csu.edu.cn;于石成,Email:shicheng_yu@163.com

【摘要】 目的 估计不同危险因素控制场景下我国恶性肿瘤的死亡水平和过早死亡概率,以及实现过早死亡概率防控目标的情况。方法 基于国内外规划文件提出的恶性肿瘤相关危险因素控制目标,设定多种危险因素控制场景。利用 2015 年全球疾病负担研究中国的结果,计算危险因素的人群归因分值,根据比较风险评估理论将恶性肿瘤的死亡数分成可归因和不可归因两部分。采用比例变化模型估计出未来危险因素暴露和恶性肿瘤的不可归因死亡数,进而估计 2030 年恶性肿瘤的死亡水平和过早死亡概率。分析均通过 R 3.6.1 软件实现。结果 如果危险因素暴露水平按 1990–2015 年变化趋势发展,2030 年我国恶性肿瘤的死亡数、标化死亡率和过早死亡概率分别为 361.87 万例、153.96/10 万和 8.92%。如果所有危险因素控制达标,2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率将降至 7.57%。结论 危险因素控制对于降低恶性肿瘤死亡和过早死亡负担具有重要作用,但恶性肿瘤过早死亡概率的下降情况与实现规划目标尚有一定距离。

【关键词】 恶性肿瘤; 危险因素; 预测; 疾病负担; 死亡; 过早死亡概率; 标化死亡率

基金项目:国家重点研发计划(2018YFC1315304);湖南省自然科学基金(2020JJ4764);国家老年疾病临床医学研究中心临床研究基金(2020LNJJ14)

Prediction of disease burden caused by malignant cancer in the context of risk factor control in China, 2030

Fu Yanhong¹, Rao Zhenzhen¹, Li Ruotong¹, Xu Tingling², Liu Jiangmei², Dong Wenlan², Zhou Maigeng², Yu Shicheng³, Hu Guoqing^{1,4}

¹Department of Epidemiology and Health Statistics, Xiangya School of Public Health, Central South University, Changsha 410078, China; ²National Center for Chronic and Non-communicable Disease Prevention and Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ³Office of Epidemiology Research, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China; ⁴National Clinical Research Center for Geriatric Disorders, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410078, China

Corresponding authors: Hu Guoqing, Email: huguoqing@csu.edu.cn; Yu Shicheng, Email: shicheng_yu@163.com

【Abstract】 Objective To predict the number of deaths, standardized mortality and

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210702-00517

收稿日期 2021-07-02 本文编辑 万玉立

引用格式:傅晏红,饶蓁蓁,李若瞳,等. 2030 年中国恶性肿瘤疾病负担预测研究与危险因素控制效果模拟[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(1): 37-43. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210702-00517.

Fu YH, Rao ZZ, Li RT, et al. Prediction of disease burden caused by malignant cancer in the context of risk factor control in China, 2030[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(1):37-43. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210702-00517.



probability of premature mortality caused by malignant cancer in the context of risk factor control at different levels in China in 2030, and assess the possibility of achieving the target of reducing the probability of premature mortality of malignant cancer. **Methods** According to the risk factor control standard for malignant cancer used both at home and abroad, the results of China from Global Burden of Disease Study 2015 were used to calculate the population attributable fraction of the risk factors. Based on the comparative risk assessment theory, the deaths of malignant cancer were classified as attributable deaths and un-attributable deaths. Proportional change model was used to predict risk factor exposure and un-attributable deaths of malignant cancer in the future, then the number of deaths, standardized mortality rate and probability of premature mortality of malignant cancer in 2030 was estimated. Data analyses were performed by using software R 3.6.1. **Results** If the risk factor exposure level during 1990-2015 remains, the number of deaths, standardized mortality rate, and probability of premature mortality of malignant cancer would increase to 3.62 million, 153.96/100 000 and 8.92% by 2030, respectively. If the risk factor exposure control level meets the requirement, the probability of premature mortality from cancer in people aged 30-70 years would drop to 7.57% by 2030. **Conclusions** The control of risk factor exposure will play an important role in reducing deaths, standardized mortality rate and probability of premature mortality of malignant cancer. But more efforts are needed to achieve the goals of Health China Action.

【Key words】 Malignant cancer; Risk factor; Prediction; Burden of disease; Death; Probability of premature mortality; Standardized mortality rate

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2018YFC1315304); Natural Science Foundation of Hunan Province (2020JJ4764); Clinical Research Fund of National Clinical Research Center for Geriatric Disorders (2020LNJJ14)

随着我国人口老龄化、城镇化和工业化进程的不断加快,加之慢性感染、不健康生活方式等因素的逐渐累积,以恶性肿瘤等为主的慢性疾病逐步取代传染病,严重威胁我国人群的生命健康。据 2019 年全球疾病负担研究 (Global Burden of Disease 2019, GBD2019) 估算,2019 年我国有 272 万人死于恶性肿瘤,占当年我国总死亡人数的 25%^[1]。国家统计局数据显示,2019 年我国城市恶性肿瘤的粗死亡率位列第一 (161.56/10 万),农村恶性肿瘤的粗死亡率位列第二 (160.96/10 万)^[2]。除了受遗传因素的影响外,恶性肿瘤的死亡可归因于吸烟、身体活动不足、肥胖、空气污染以及 HBV、幽门螺旋杆菌慢性感染等因素^[3-4]。基于可控的危险因素预测疾病负担,有助于决策者了解这些危险因素的变化对疾病负担的影响,合理制定防控措施和分配卫生资源,达到改善疾病负担的目的。历年来,联合国人口部门^[5]和 GBD 研究组^[6]定期发布全球全因死亡率或特定原因死亡率预测结果。Li 等^[7]估计了高血压、吸烟等危险因素控制对我国慢性病过早死亡概率的影响,但该研究未将膳食因素 (如高盐饮食) 和大气污染等环境因素纳入分析。《“健康中国 2030”规划纲要》提到,2030 年 30~70 岁人群重大慢性病过早死亡概率较 2015 年要下降 30%^[8]。本研究基于 WHO 非传染性疾病全球监督

框架等规划文件针对吸烟、室外空气动力学直径 < 2.5 μm 的颗粒物 (PM_{2.5}) 和高盐饮食等危险因素提出的控制目标^[9-10],设定不同的危险因素控制场景。根据恶性肿瘤死亡和危险因素暴露数据,以及恶性肿瘤与危险因素之间的关联强度,预测不同危险因素控制场景下 2030 年恶性肿瘤的死亡和过早死亡情况,评估实现过早死亡概率降低目标的情况,为政府在卫生资源有限的情况下确定恶性肿瘤防控的优先领域提供依据。

资料与方法

1. 数据来源:本研究通过中南大学湘雅公共卫生学院伦理委员会审查 (批准文号:XYGW-2021-42)。

(1) 危险因素暴露数据:结合当前全球或我国政府是否设置了特定危险因素的防控目标、当前危险因素暴露数据和危险因素与疾病间关联强度数据是否可及 3 条准则,本研究选取与恶性肿瘤相关的、同时满足上述 3 条准则的 5 个危险因素,包括吸烟、身体活动不足、高 BMI、高盐饮食和 PM_{2.5} 污染。从 GBD2015 中提取 1990-2015 年我国不同年龄组、性别各危险因素的暴露水平。

(2) 死亡数据:选取恶性肿瘤及其主要亚类疾

病,从 GBD2015 中提取 1990–2015 年我国分年龄组、性别恶性肿瘤及其亚类的死亡人数。每种疾病的国际疾病分类第 10 版(International Classification of Diseases, ICD-10)编码范围见表 1。

表 1 恶性肿瘤及其亚类的 ICD-10 编码

肿瘤类别	ICD-10 编码
恶性肿瘤	C00~C97
结直肠癌	C18.0~C20.0
食管癌	C15.0~C15.9
肝癌	C22.0~C22.9
肺癌	C34.0~C34.9
胃癌	C16.0~C16.9
其他恶性肿瘤	C00~C14, C17.0~C17.9, C21.0~C21.8, C23~C26, C30~C33, C37~C41, C43~C58, C60~C97

(3)危险因素与疾病间关联强度:GBD2015 更新的与恶性肿瘤具有病因学联系的危险因素及其 RR 值^[11]。

(4)人口数据:2015 年和 2030 年人口数据来自中国人口与发展研究中心对中国的估算结果,由项目牵头单位协调获取数据。

2. 预测模型:

(1)2030 年各种场景假设下危险因素暴露估计:基于 WHO 非传染性疾病全球监督框架等规划文件^[9-10]对各危险因素的控制目标,设定 7 种不同的危险因素控制场景(表 2)。

对于“自然趋势”场景,采用比例改变模型预测 2030 年各危险因素暴露水平^[12]。公式:

$$\text{危险因素暴露}_{s,a,r,t} = \text{危险因素暴露}_{s,a,r,2015} \times \exp\left[\frac{\ln\left(\frac{\text{危险因素暴露}_{s,a,r,2015}}{\text{危险因素暴露}_{s,a,r,1990}}\right)}{2015 - 1990} \times (t - 2015)\right]$$

式中,*s* 为性别,*a* 为年龄组,*r* 为危险因素,*t* 为年份。

(2)危险因素人群归因分值(population attributable fraction, PAF)计算:基于以上各种场景下各危险因素的暴露水平以及危险因素与疾病间

的 RR 值,计算 1990–2015 年和 2030 年各种场景假设下归因于各类危险因素的 PAF,计算公式参见文献^[11]。

针对几个危险因素均达到降低目标的场景,利用公式计算各危险因素的联合 PAF:

$$\text{PAF}_{d,a,s,t} = 1 - \prod_{j=1}^J \left[1 - \text{PAF}_{i,d,a,s,t} \prod_{i=1}^I (1 - \text{MF}_{j,i,d})\right]$$

式中,*s* 为性别,*a* 为年龄组,*d* 为疾病,*t* 为年份,*J* 为计算联合作用的危险因素个数,PAF_{*i,d,a,s,t*} 为危险因素 *i* 的人群归因分值,MF_{*j,i,d*} 为危险因素 *i* 通过危险因素 *j* 与某疾病 *d* 之间的调整因子。调整因子 MF 值来自 GBD2015 研究结果。

(3)各种场景假设下死亡数估计:基于比较风险评估(comparative risk assessment)理论,利用计算得到的 PAF 将 1990–2015 年分性别、年龄组各类疾病分为可归因和不可归因两部分^[11],公式:

$$\text{可归因死亡数}_{s,a,d,t} = \text{总死亡数}_{s,a,d,t} \times \sum_{i=1}^n \text{PAF}_{s,a,d,t,risk_i}$$

$$\text{不可归因死亡数}_{s,a,d,t} = \text{总死亡数}_{s,a,d,t} - \text{可归因死亡数}_{s,a,d,t}$$

式中,*s* 为性别,*a* 为年龄组,*d* 为疾病,*t* 为年份,*risk_i* 为第 *i* 个危险因素,*n* 为疾病相关危险因素个数。

利用比例变化模型,根据 1990–2015 年分性别、年龄组各类疾病的不可归因死亡数,估计 2030 年不可归因死亡数^[12],公式:

$$\text{不可归因死亡数}_{s,a,d,t} = \text{不可归因死亡数}_{s,a,d,2015} \times \exp\left[\frac{\ln\left(\frac{\text{不可归因死亡数}_{s,a,d,2015}}{\text{不可归因死亡数}_{s,a,d,1990}}\right)}{2015 - 1990} \times (t - 2015)\right]$$

式中,*s* 为性别,*a* 为年龄组,*d* 为疾病。

未来各场景下各类疾病分性别、年龄组的死亡总数为:

$$\text{总死亡数}_{s,a,d,t,c} = \frac{\text{不可归因死亡数}_{s,a,d,t}}{\left(1 - \sum_{i=1}^n \text{PAF}_{s,a,d,t,c,risk_i}\right)}$$

表 2 恶性肿瘤相关危险因素控制场景

控制场景	具体描述
自然趋势	假设年变化率与 1990–2015 年的趋势一致,以 2015 年为基线,预测 2030 年分年龄组、性别的危险因素暴露水平
单一危险因素控制达标	
吸烟	2030 年分年龄组、性别现在吸烟率比 2015 年下降 30%
身体活动不足 ^a	2030 年分年龄组、性别身体活动不足率比 2015 年减少 10%
高 BMI	2030 年分年龄组、性别 BMI 的暴露分布与 2015 年相同
PM _{2.5} 污染	2030 年 24 h PM _{2.5} 平均浓度比 2015 年降低 10%
高盐饮食	2030 年分年龄组、性别人均每日盐摄入量比 2015 年降低 20%
所有危险因素控制达标	各危险因素暴露水平均实现既定下降目标

注:^a身体活动不足是指平均每周活动量<600 MET·min

式中, s 为性别, a 为年龄组, d 为疾病, t 为年份, c 为 2030 年设置的各种场景, $risk_i$ 为第 i 个危险因素, n 为疾病相关危险因素个数。

(4) 标化死亡率和过早死亡概率计算: 利用各场景下 2030 年分年龄组、性别恶性肿瘤及其亚类的死亡数, 结合 2030 年人口估计值, 计算各类疾病的粗死亡率。采用 2010 年第六次人口普查结构对粗死亡率进行标化。

过早死亡概率定义为 30~70 岁的人群死于某病的概率。通过寿命表法, 利用年龄别死亡率估算过早死亡概率(30~70 岁, 每 5 岁为 1 个年龄组)^[13]。

① 计算年龄别死亡率: ${}_5^*M_x = \text{某疾病 } x \text{ 岁至 } (x+5) \text{ 岁年龄组的总死亡数} / \text{该年龄组的总人数}$; ② 计算年龄别死亡概率: ${}_5^*q_x = {}_5^*M_x \times 5 / (1 + {}_5^*M_x \times 2.5)$; ③ 计算 30~70 岁年龄段的过早死亡概率: ${}_{40}^*q_{30} = 1 - \prod_{x=30}^{65} (1 - {}_5^*q_x)$ 。所有分析均通过 R 3.6.1 软件实现。

结 果

1. 自然趋势下 2030 年恶性肿瘤死亡数、标化死亡率和过早死亡概率: 2030 年我国恶性肿瘤的死亡数和标化死亡率分别为 361.87 万例和 153.96/10 万, 相对于 2015 年的死亡数(234.37 万例)和标化死亡率(150.17/10 万)均呈上升趋势。其中, 肺癌死亡数将从 2015 年的 58.00 万例增加到 2030 年的 117.66 万例, 上升幅度最大(102.86%), 其次是结直肠癌(73.86%)和肝癌(31.79%); 结直肠癌和肺癌的标化死亡率呈上升趋势, 食管癌、肝癌和胃癌整体上呈下降趋势。男性恶性肿瘤及其亚类的死亡数和标化死亡率始终高于女性, 且差异超过两倍。

2030 年我国 30~70 岁人群恶性肿瘤的过早死亡概率为 8.92%, 相比 2015 年(8.81%)稍有上升, 上升幅度为 1.19%。其中, 肺癌和结直肠癌的过早死亡概率呈上升趋势, 食管癌、胃癌和肝癌的过早死亡概率呈下降趋势。男性恶性肿瘤及其亚类的过早死亡概率始终高于女性(表 3)。

2. 不同危险因素控制场景下 2030 年恶性肿瘤死亡数和过早死亡概率: 如果所有危险因素控制达标, 2030 年可避免 71.04 万例死于恶性肿瘤。其中, 男性可避免死亡数为 51.78 万例, 女性为 19.26 万例。仅吸烟控制达标对恶性肿瘤死亡的影响最重要, 可减少 42.40 万例的死亡。仅 PM_{2.5} 污染

表 3 自然趋势下 2015 年和 2030 年中国 30~70 岁人群恶性肿瘤死亡数、标化死亡率、过早死亡概率

类别	2015 年			2030 年			相对变化幅度(%)		
	死亡数 (万例)	标化死亡率 (/10 万)	过早死亡 概率(%)	死亡数 (万例)	标化死亡率 (/10 万)	过早死亡 概率(%)	死亡数	标化 死亡率	过早死亡 概率
男性									
结直肠癌	10.91	14.35	0.79	20.43	17.34	0.96	87.24	20.79	21.19
食管癌	15.15	19.70	1.24	18.81	15.42	0.95	24.11	-21.76	-23.60
肝癌	30.56	40.24	2.77	41.59	41.08	2.80	36.08	2.08	1.15
胃癌	23.76	31.00	1.87	29.58	24.40	1.45	24.50	-21.30	-22.14
肺癌	42.05	54.83	3.30	82.83	68.62	3.90	96.97	25.16	18.09
其他	35.39	46.94	2.56	56.10	51.19	2.91	58.54	9.07	13.45
小计	157.82	207.06	11.92	249.34	218.05	12.32	57.99	5.30	3.38
女性									
结直肠癌	6.39	7.85	0.44	9.64	7.57	0.43	50.99	-3.49	-1.00
食管癌	5.05	6.06	0.33	5.52	3.74	0.18	9.23	-38.29	-46.47
肝癌	9.03	11.29	0.71	10.59	8.72	0.55	17.27	-22.74	-21.94
胃癌	9.71	11.88	0.66	10.42	7.96	0.45	7.31	-32.98	-32.57
肺癌	15.95	19.64	1.15	34.83	25.84	1.32	118.39	31.59	14.39
其他	30.42	39.24	2.40	41.53	39.47	2.54	36.51	0.59	5.64
小计	76.55	95.96	5.57	112.53	93.30	5.36	47.00	-2.76	-3.83
合计									
结直肠癌	17.30	11.00	0.62	30.08	12.28	0.70	73.86	11.68	13.34
食管癌	20.20	12.73	0.79	24.32	9.42	0.56	20.39	-26.02	-28.47
肝癌	39.59	25.72	1.75	52.18	24.86	1.69	31.79	-3.34	-3.39
胃癌	33.47	21.19	1.27	40.00	15.90	0.95	19.51	-24.96	-24.94
肺癌	58.00	36.75	2.23	117.66	46.57	2.62	102.86	26.71	17.15
其他	65.81	42.78	2.48	97.63	44.93	2.72	48.36	5.04	9.68
小计	234.37	150.17	8.81	361.87	153.96	8.92	54.40	2.53	1.19

注: 2030 年为按 1990-2015 年危险因素变化趋势估算的数值; 相对变化幅度以两个年份的原始数值(非表格中保留两位小数点的数值)进行计算而得

控制达标可减少 27.51 万例死亡,仅高盐饮食控制达标可减少 5.99 万例死亡。吸烟控制达标对肺癌死亡的贡献最大,可减少 34.10 万例的死亡;PM_{2.5} 污染控制达标将避免 27.51 万例死于肺癌(表 4)。

表 4 各危险因素控制达标场景假设下 2030 年恶性肿瘤死亡数(万例)的减少情况

类别	危险因素					所有危险因素控制达标
	高 BMI	吸烟	身体活动不足	高盐饮食	PM _{2.5} 污染	
男性						
结直肠癌	0.42	0.29	0.07	-	-	0.77
食管癌	0.78	2.94	-	-	-	3.60
肝癌	1.63	2.37	-	-	-	3.91
胃癌	-	1.11	-	4.65	-	5.58
肺癌	-	24.22	-	-	19.37	37.92
其他	-	-	-	-	-	-
小计	2.83	30.93	0.07	4.65	19.37	51.78
女性						
结直肠癌	0.09	0.15	0.07	-	-	0.30
食管癌	0.26	0.98	-	-	-	1.19
肝癌	0.28	0.24	-	-	-	0.51
胃癌	-	0.22	-	1.34	-	1.54
肺癌	-	9.88	-	-	8.14	15.72
其他	-	-	-	-	-	-
小计	0.63	11.47	0.07	1.34	8.14	19.26
合计						
结直肠癌	0.51	0.43	0.14	-	-	1.07
食管癌	1.03	3.92	-	-	-	4.79
肝癌	1.91	2.61	-	-	-	4.42
胃癌	-	1.33	-	5.99	-	7.12
肺癌	-	34.10	-	-	27.51	53.63
其他	-	-	-	-	-	-
小计	3.46	42.40	0.14	5.99	27.51	71.04

注:表内数据为各场景预测结果与按 1990-2015 年危险因素自然变化趋势的预测结果相比;“-”表示该危险因素与该疾病之间无关联,其中“其他恶性肿瘤”的预测过程与危险因素无关,故此无数值,设为“-”

1990-2015 年,我国 30~70 岁人群恶性肿瘤过早死亡概率整体呈下降趋势。如果所有危险因素控制达标,到 2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率将降至 7.57%,比 2015 年降低 14.07%,但是仍不能实现《“健康中国 2030”规划纲要》的过早死亡概率防控目标。仅吸烟控制达标,到 2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率将降至 8.24%,较 2015 年降低 6.47%。仅 PM_{2.5} 污染控制达标,到 2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率将降至 8.35%,较 2015 年降低 5.22%(图 1)。如果所有危险因素控制达标,对于

男性,到 2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率将降至 10.15%,比 2015 年降低 14.87%(图 2);对于女性,到 2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率将降至 4.90%,比 2015 年降低 12.06%(图 3)。

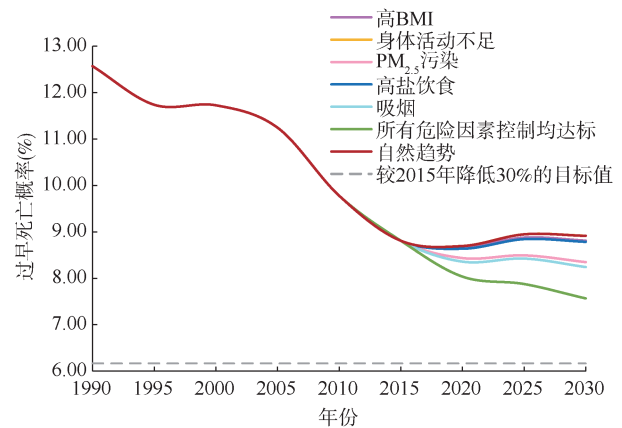


图 1 各危险因素控制达标场景假设下 1990-2030 年中国 30~70 岁人群恶性肿瘤过早死亡概率变化趋势

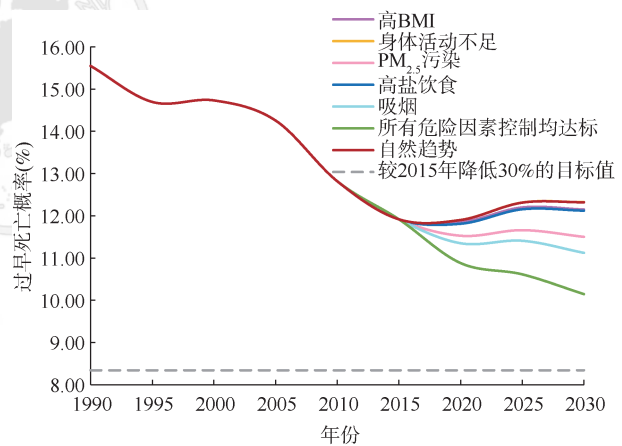


图 2 各危险因素控制达标场景假设下 1990-2030 年中国 30~70 岁男性恶性肿瘤过早死亡概率变化趋势

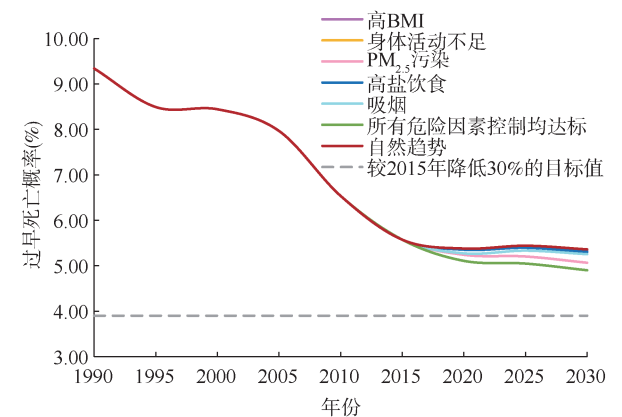


图 3 各危险因素控制达标场景假设下 1990-2030 年中国 30~70 岁女性恶性肿瘤过早死亡概率变化趋势

讨 论

本研究结果显示,自然趋势场景下,到 2030 年我国恶性肿瘤的死亡数将上升至 361.87 万例。这稍高于曾新颖等^[14]预测的 2030 年我国恶性肿瘤死亡数将增至 308.4 万例的结果。本研究结果显示,自然趋势场景下 2030 年恶性肿瘤的过早死亡概率为 8.92%,相比 2015 年(8.81%)稍有上升。Li 等^[7]估算 2030 年我国恶性肿瘤的过早死亡概率将从 2013 年的 8.3% 降至 7.5%,本研究结果与该结果的变化趋势存在差异。以上结果的差异可能由于本研究所用预测起始年份以及人口预测数的来源与其不同,且增加了 PM_{2.5} 污染和高盐饮食这两个与恶性肿瘤密切相关的危险因素。

本研究预测 2015–2030 年自然趋势场景下肺癌和结直肠癌的标化死亡率和过早死亡概率不降反升,2030 年肺癌和结直肠癌死亡数较 2015 年显著上升。这提示假设不干预,肺癌和结直肠癌的死亡和过早死亡负担将持续加重。据 2004–2005 年全国恶性肿瘤死亡抽样回顾调查^[15],肺癌取代胃癌成为我国恶性肿瘤死因顺位的首位,结直肠癌死亡率也呈持续上升的趋势。《中国卫生统计年鉴 2019》显示,2018 年我国城市和农村人群肺癌死亡率仍居于恶性肿瘤死因之首^[16]。我国应进一步关注人群恶性肿瘤防治工作,早诊早治,进一步降低恶性肿瘤的疾病负担。

本研究结果显示,2015–2030 年自然趋势下男性恶性肿瘤及其亚类的死亡数、标化死亡率和过早死亡概率始终高于女性。这可能与男性吸烟率、有害饮酒率、肥胖率等危险因素的暴露水平一直高于女性有关^[17–20]。但如果对危险因素加以控制,2030 年男性恶性肿瘤死亡数显著减少,过早死亡概率降低幅度高于女性。因此,我国在强化危险因素干预的同时,应将男性作为重点人群。

本研究结果显示,控制危险因素可大幅减少恶性肿瘤的死亡数和过早死亡概率,其中吸烟和 PM_{2.5} 污染对我国人群健康的影响更为突出。然而,即使这些危险因素都达到控制目标,仍不能实现《“健康中国 2030”规划纲要》提出的过早死亡概率防控目标^[8]。由于数据资源的局限性,本研究未能将慢性感染、蔬菜水果摄入不足、饮酒等恶性肿瘤相关危险因素纳入分析,这可能是 2030 年恶性肿瘤过早死亡概率的预测值未下降的原因之一。后续如可获得相关数据,将在本研究的基础上纳入其

他恶性肿瘤相关危险因素,进一步完善预测结果。

2015–2017 年我国先后颁布实施了一系列癌症防治计划^[8,21–22],推进癌症危险因素综合控制,加强控烟、免疫接种、环境整治、职业防护等工作。2019 年,国家有关部门制定了 2019–2022 年的癌症防治实施方案^[23],进一步推进危险因素控制行动。但是居民吸烟、体育锻炼不足等不健康生活方式仍普遍存在^[24]。可见人群危险因素干预存在一定的困难,但长期坚持开展危险因素干预是非常必要的。建议继续加大恶性肿瘤防控的力度,通过调整公共卫生资源和策略,把重点从治疗转向预防,继续完善和强化危险因素干预,开展恶性肿瘤综合防控策略,如:开展更有效的控烟策略,进一步强化大气污染治理措施,提倡健康的生活方式,扩大癌症筛查、提升健康教育和疫苗接种计划的覆盖面,提高公众对恶性肿瘤预防的认识,以降低我国恶性肿瘤的疾病负担,改善人群健康。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 傅晏红:研究设计、数据整理、统计学分析、论文撰写;饶蓁蓁、李若瞳、徐婷玲、刘江美:数据整理、论文修改;董文兰、周脉耕、于石成、胡国清:研究指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD Compare [DB/OL]. [2021-03-20]. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>.
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴 2020[M]. 北京:中国统计出版社, 2020.
National Bureau of Statistics of China. China statistical yearbook 2020[M]. Beijing: China Statistics Press, 2020.
- [3] GBD 2019 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.
- [4] Feng RM, Zong YN, Cao SM, et al. Current cancer situation in China: good or bad news from the 2018 Global Cancer Statistics? [J]. Cancer Commun (Lond), 2019, 39(1): 22. DOI:10.1186/s40880-019-0368-6.
- [5] United Nations. World population prospects 2019[DB/OL]. (2019-08-28) [2021-03-20]. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Mortality/>.
- [6] Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories[J]. Lancet, 2018, 392(10159): 2052–2090. DOI:10.1016/S0140-6736(18)31694-5.
- [7] Li YC, Zeng XY, Liu JM, et al. Can China achieve a one-third reduction in premature mortality from non-communicable diseases by 2030? [J]. BMC Med, 2017, 15(1): 132. DOI: 10.1186/s12916-017-0894-5.

- [8] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2021-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
The State Council·The People's Republic of China. The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council issued the outline of the Healthy China 2030 plan[EB/OL]. (2016-10-25) [2021-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [9] World Health Organization. Noncommunicable diseases global monitoring framework: indicator definitions and specifications[EB/OL]. (2014-11-02) [2021-03-20]. <https://www.who.int/publications/i/item/ncd-gmf-indicator-definitions-and-specifications>.
- [10] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. (2021-03-13) [2021-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
The State Council·The People's Republic of China. The outline of the 14th five-Year plan (2021-2025) for national economic and social development and the long-range objectives through the year 2035 of the People's Republic of China[EB/OL]. (2021-03-13) [2021-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [11] GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. *Lancet*, 2016, 388(10053):1659-1724. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
- [12] Roth GA, Nguyen G, Forouzanfar MH, et al. Estimates of global and regional premature cardiovascular mortality in 2025[J]. *Circulation*, 2015, 132(13): 1270-1282. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.016021.
- [13] World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014[EB/OL]. (2014-10-26) [2021-03-20]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564854>.
- [14] 曾新颖, 李镒冲, 刘江美, 等. 危险因素控制对 2030 年中国慢性病死亡、期望寿命和劳动力损失的影响估计[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(12): 1079-1085. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.12.006.
Zeng XY, Li YC, Liu JM, et al. Estimation of the impact of risk factors control on non-communicable diseases mortality, life expectancy and the labor force lost in China in 2030[J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(12): 1079-1085. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.12.006.
- [15] 陈竺. 全国第三次死因回顾抽样调查报告[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2008.
Chen Z. The third national death survey report[M]. Beijing: Peking Union Medical College Publication House, 2008.
- [16] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中国卫生统计年鉴 2019[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2019.
National Health Commission of the People's Republic of China. China health statistics yearbook 2019[M]. Beijing: Peking Union Medical College Publication House, 2019.
- [17] World Health Organization. Noncommunicable Diseases Country Profiles 2018[EB/OL]. (2018-09-24) [2021-03-20]. <https://www.who.int/publications/i/item/ncd-country-profiles-2018>.
- [18] 中国疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告(2007)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2010.
Chinese Center for Disease Control and Prevention. Report on chronic disease risk factor surveillance in China (2007) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2010.
- [19] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告(2010)[M]. 北京:军事医学科学出版社, 2012.
National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention of Chinese Center for Disease Control and Prevention. Report on chronic disease risk factor surveillance in China (2010) [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2012.
- [20] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告(2013)[M]. 北京:军事医学科学出版社, 2016.
National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention of Chinese Center for Disease Control and Prevention. Report on chronic disease risk factor surveillance in China (2013) [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2016.
- [21] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 《中国癌症防治三年行动计划(2015-2017 年)》解读[EB/OL]. (2015-09-10) [2021-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5879/201509/1216691e4c0f4686b45b12f387244200.shtml>.
National Health Commission of the People's Republic of China. Interpretation of the three-year action plan for prevention and control of cancer in China (2015-2017) [EB/OL]. (2015-09-10) [2021-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5879/201509/1216691e4c0f4686b45b12f387244200.shtml>.
- [22] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅关于印发中国防治慢性病中长期规划(2017-2025 年)的通知[EB/OL]. (2017-02-14) [2021-03-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm.
The State Council·The People's Republic of China. Notice of the general office of the State Council on printing and distributing the medium and long-term plan for prevention and control of chronic diseases (2017-2025) [EB/OL]. (2017-02-14) [2021-03-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm.
- [23] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 《健康中国行动——癌症防治实施方案(2019-2022 年)》解读[EB/OL]. (2019-09-23) [2021-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5879/201909/e3ed016c94dc40a1a00157df74405c0b.shtml>.
National Health Commission of the People's Republic of China. Interpretation of the healthy China action-cancer prevention and control implementation plan (2019-2022) [EB/OL]. (2019-09-23) [2021-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5879/201909/e3ed016c94dc40a1a00157df74405c0b.shtml>.
- [24] 国务院新闻办公室新闻发布会. 《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》发布会[EB/OL]. (2020-12-23) [2021-03-20]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/42311/44583/index.htm>.
Press Conference of the State Council Information Office. The press conference on report on Chinese residents' chronic diseases and nutrition (2020) [EB/OL]. (2020-12-23) [2021-03-20]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/42311/44583/index.htm>.