

·癌症疾病负担及趋势·

中国人群消化系统癌症疾病负担分析

吕章艳 李文轩 司国金 张雅聪 邢梦博 黄育北 刘奔 宋方方 宋丰举
陈可欣

天津医科大学肿瘤医院流行病与生物统计学研究室/天津市肿瘤分子流行病学重点实验室/人群重大疾病防控教育部重点实验室/国家恶性肿瘤临床医学研究中心/天津市恶性肿瘤临床医学研究中心,天津 300060

通信作者:陈可欣,Email:chenkexin@tjmuch.com

【摘要】 目的 了解中国人群消化系统癌症的发病、死亡情况及不同危险因素所导致的疾病负担的变化趋势。方法 资料来源于GLOBOCAN 2020和2019年全球疾病负担研究数据库中的中国人群数据,应用Excel 2019和R 4.2.1软件,采用年龄标化发病率(ASIR)、年龄标化死亡率(ASMR)、年龄标化伤残调整寿命年(DALY)率及其变化率等指标,描述消化系统癌症归因于各类危险因素的疾病负担及其变化趋势。结果 2020年中国消化系统癌症的ASIR为83.00/10万,ASMR为63.80/10万,发病和死亡例数均随年龄增长而增加,且各年龄组男性消化系统癌症发病及死亡例数均高于女性。1990-2019年中国食管癌、胃癌、肝癌的年龄标化DALY率呈下降趋势(变化率分别为-45.26%、-46.87%、-65.63%),而胰腺癌、结直肠癌、胆囊胆管癌的年龄标化DALY率呈上升趋势(变化率分别为67.61%、30.52%、7.21%),死亡率的变化趋势与DALY率一致。与归因于行为因素的年龄标化DALY率的比例相比,1990-2019年食管癌、肝癌、胰腺癌和结直肠癌归因于代谢因素的年龄标化DALY率占该癌种总年龄标化DALY率的比例均逐年升高。1990-2019年中国胃癌、肝癌、胰腺癌、胆囊胆管癌不同归因的年龄标化DALY率排序无显著变化,但食管癌和结直肠癌年龄标化DALY率的部分归因因素排序有所提前(食管癌:高BMI;结直肠癌:低牛奶摄入、低全谷物摄入)。结论 2020年中国消化系统癌症的发病及死亡流行情况严重,1990-2019年中国消化系统癌症归因于代谢因素的疾病负担比例逐年上升,且部分消化系统癌症的疾病负担归因次序发生了显著变化。

【关键词】 癌症; 消化系统; 死亡率; 伤残调整寿命年; 危险因素

基金项目: 国家重点研发计划(2021YFC2500400);国家自然科学基金(82204121, 82172894, 82073028, 82372588);天津市自然科学基金(23JCQNJC00800);中国博士后科学基金(2023M742617);天津市医学重点学科(专科)建设项目(TJYXZDXK-009A)

Analysis on disease burden of digestive system cancers in population in China

Lyu Zhangyan, Li Wenxuan, Si Guojin, Zhang Yacong, Xing Mengbo, Huang Yubei, Liu Ben, Song Fangfang, Song Fengju, Chen Kexin

Department of Epidemiology and Biostatistics, Tianjin Medical University Cancer Institute and Hospital, Key Laboratory of Molecular Cancer Epidemiology of Tianjin, Key Laboratory of Prevention and Control of Human Major Diseases, Ministry of Education, National Clinical Research Center for Cancer, Tianjin Clinical Research Center for Cancer, Tianjin 300060, China

Corresponding author: Chen Kexin, Email: chenkexin@tjmuch.com

【Abstract】 Objective To explore the incidence and mortality of digestive system cancers, and the trend of the disease burden attributed to different risk factors in population in China.

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20231102-00270

收稿日期 2023-11-02 本文编辑 万玉立

引用格式:吕章艳,李文轩,司国金,等.中国人群消化系统癌症疾病负担分析[J].中华流行病学杂志,2024,45(5):633-639. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20231102-00270.

Lyu ZY, Li WX, Si GJ, et al. Analysis on disease burden of digestive system cancers in population in China[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(5):633-639. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20231102-00270.



Methods Data were obtained from the GLOBOCAN 2020 and the Global Burden of Disease Study in 2019 databases and only the data from the Chinese population were included. Using Excel 2019 and R 4.2.1 software, indicators including age-standardized incidence rate (ASIR), age-standardized mortality rate (ASMR), age-standardized disability-adjusted life year (DALY) rate and its rate of change were used to illustrate the disease burden of digestive system cancers attributed to different factors and their trends. **Results** In 2020, the ASIR of digestive system cancers in China was 83.00/100 000, and the ASMR was 63.80/100 000. The numbers of digestive system cancer cases and deaths increased with age, and more cases and deaths occurred in men than in women in all age groups. The age-standardized DALY rate of esophageal cancer, gastric cancer and liver cancers showed decreasing trends in China from 1990 to 2019 (rate of change: -45.26%, -46.87%, and -65.63%, respectively), whereas the age-standardized DALY rate of pancreatic cancer, colorectal cancer and gallbladder and biliary tract cancer showed increasing trends (rate of change: 67.61%, 30.52%, and 7.21%, respectively). The trend of the mortality rate was consistent with the DALY rate. Compared with the age-standardized DALY rate attributed to behavioral factors, the annual proportion of the age-standardized DALY rate attributed to metabolic factors to the total age-standardized DALY rate of esophageal cancer, liver cancer, pancreatic cancer, and colorectal cancer increased from 1990 to 2019. There was no significant change in the rank of age-standardized DALY rate of gastric cancer, liver cancer, pancreatic cancer, and gallbladder and biliary tract cancer attributed to different risk factors in China from 1990 to 2019, but the rank of certain attributed risk factors for the age-standardized DALY rate of esophageal cancer and colorectal cancer moved ahead (esophageal cancer: high BMI; colorectal cancer: low milk intake, and low whole-grain intake). **Conclusions** The incidence and mortality of digestive system cancers was serious in China in 2020, and the annual proportion of the disease burden of digestive system cancers attributed to metabolic factors increased from 1990 to 2019. The rank of attributed risk factors for several digestive system cancers changed significantly.

【Key words】 Cancer; Digestive system; Mortality; Disability-adjusted life years; Risk factors

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2021YFC2500400); National Natural Science Foundation of China (82204121, 82172894, 82073028, 82372588); Natural Science Foundation of Tianjin (23JCQNJC00800); China Postdoctoral Science Foundation (2023M742617); Tianjin Key Medical Discipline (Specialty) Construction Project (TJYXZDXK-009A)

中国消化系统癌症的发病率及死亡率近年来不断攀升,消化系统癌症主要包括食管癌、胃癌、结直肠癌、肝癌、胆囊癌及胰腺癌。GLOBOCAN 2020 数据显示,中国消化系统癌症发病例数占发病率前十位癌症的一半^[1],消化系统癌症的疾病负担和经济负担十分严重^[2-6]。本研究利用 GLOBOCAN 2020 和 2019 年全球疾病负担研究 (GBD2019) 中的中国人群数据,探究中国消化系统癌症归因于各类危险因素的疾病负担及变化趋势。

资料与方法

1. 资料来源:来源于 GLOBOCAN 2020 和 GBD2019 中的中国人群数据。

(1) GLOBOCAN 2020 数据库对 2020 年 185 个国家和地区的 36 种癌症的发病率、死亡率和患病率进行了估计^[1],其中中国人群数据来自中国 91 个癌症登记处的数据。本研究数据从 <https://geo.iarc>.

fr/today/about 中提取。

(2) GBD2019 数据库包含了 1990-2019 年全球 204 个国家和地区的 369 种疾病和伤害的流行病学信息,可用于全面评价疾病、伤害等造成的健康损失^[7]。GBD2019 数据库对 87 种危险因素的归因疾病负担进行了估计^[8]。本研究数据从 <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/> 中提取。

2. 疾病分类:根据《国际疾病分类》第十版 (ICD-10),消化系统癌症包括食管癌 (C15)、胃癌 (C16)、结直肠癌 (C18~C21)、肝癌 (C22)、胆囊癌 (C23)、胰腺癌 (C25)。在 GBD2019 数据库中,对胆囊癌和胆管癌进行了合并 (C23~C24)。

3. 指标定义:采用发病例数、发病率、年龄标化发病率 (ASIR)、死亡例数、死亡率、年龄标化死亡率 (ASMR) 来描述中国人群消化系统癌症的发病及死亡情况,采用伤残调整寿命年 (DALY)、DALY 率、年龄标化 DALY 率综合评估疾病负担情况。其中 DALY 指从发病到死亡所损失的全部健康寿命

年,由伤残损失寿命年(YLD)、过早死亡损失寿命年(YLL)构成,即 $DALY=YLD+YLL$ 。YLD率、YLL率及DALY率分别为YLD、YLL及DALY除以相应人口数而得^[9]。为消除年龄构成造成的差异,根据世界标准人口构成进行年龄标化率的计算。

GBD2019将与消化系统癌症相关的可改变危险因素分为3个级别:一级危险因素(行为因素、代谢因素);二级危险因素(吸烟、饮酒、药物使用、膳食风险、低身体活动水平、高BMI、高FPG);三级危险因素(吸烟、无烟烟草、低水果摄入、低蔬菜摄入、低纤维摄入、低钙饮食、低牛奶摄入、低全谷物摄入、高钠饮食、高红肉摄入、高加工肉类摄入)。行为因素主要包括吸烟、饮酒、膳食风险等因素,代谢因素主要包括高BMI以及高FPG等因素。本研究主要涉及一级、二级及三级危险因素下的分类指标。

4. 统计学分析:采用Excel 2019和R 4.2.1软件对相关数据进行整理分析。不同暴露因素对人群的危害程度用人群归因分值(PAF)描述^[8],将PAF分别乘以相应消化系统癌症的死亡数和DALY,计算出归因于不同暴露因素的消化系统癌症的死亡数和DALY。采用变化率描述各个指标的变化趋势,公式:

$$PAF = \frac{\int_{x=0}^m RR(x)P_1(x)dx - \int_{x=0}^m RR(x)P_2(x)dx}{\int_{x=0}^m RR(x)P(x)dx}$$

式中, $P_1(x)$ 为观察人群的暴露分布, $P_2(x)$ 为理论最小风险暴露分布, $RR(x)$ 为暴露水平的相对危险度, dx 为关于 x 的积分。

$$1990-2019年死亡率变化率(\%) = \frac{M_a - M_b}{M_b} \times 100\%$$

$$1990-2010年死亡率变化率(\%) = \frac{M_c - M_b}{M_b} \times 100\%$$

$$2010-2019年死亡率变化率(\%) = \frac{M_a - M_c}{M_c} \times 100\%$$

式中, M_a 为2019年标化死亡率; M_b 为1990年标化死亡率; M_c 为2010年标化死亡率。

$$1990-2019年DALY率变化率(\%) = \frac{D_a - D_b}{D_b} \times 100\%$$

$$1990-2010年DALY率变化率(\%) = \frac{D_c - D_b}{D_b} \times 100\%$$

$$2010-2019年DALY率变化率(\%) = \frac{D_a - D_c}{D_c} \times 100\%$$

式中, D_a 为2019年标化DALY率; D_b 为1990年标化DALY率; D_c 为2010年标化DALY率。

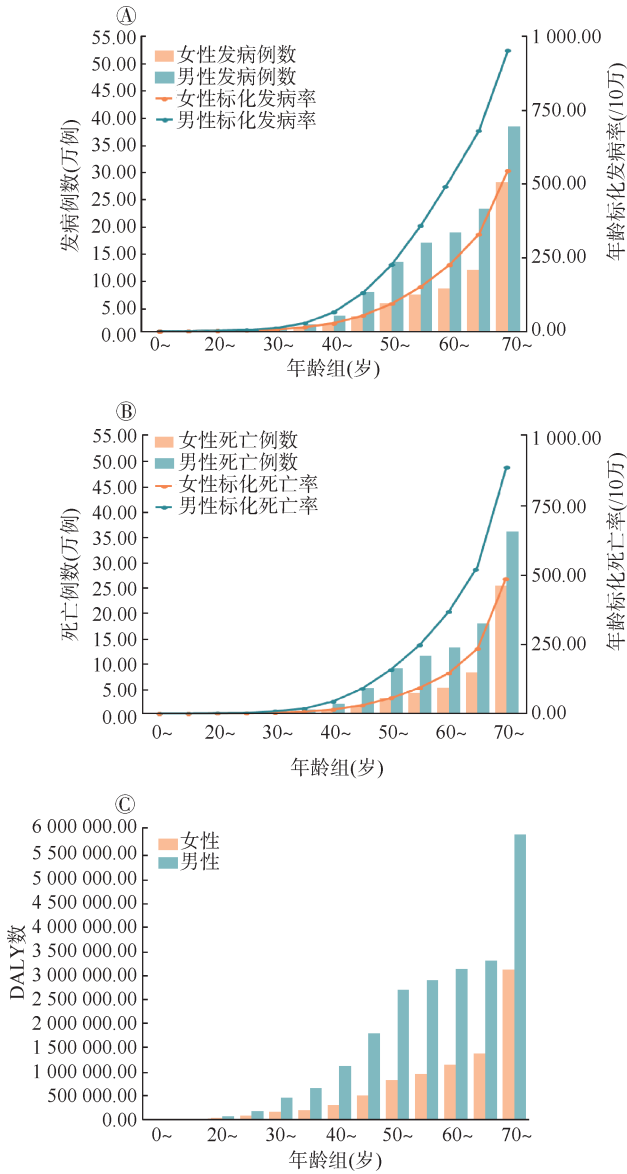
结 果

1. 中国人群消化系统癌症发病、死亡及DALY整体情况:根据GLOBOCAN 2020的数据,中国新发消化系统癌症(食管癌、胃癌、结直肠癌、肝癌、胆囊癌、胰腺癌)共192.24万例,占中国所有癌症发病例数(435.06万例)的44.19%,占全球消化系统癌症发病例数(514.22万例)的37.38%,ASIR为83.00/10万;2020年中国消化系统癌症死亡例数共149.74万例,占中国所有癌症死亡例数(287.14万例)的52.15%,占全球消化系统癌症死亡例数(362.89万例)的41.26%,ASMR为63.80/10万。2020年中国消化系统癌症的发病例数和死亡例数均随年龄增长而增加;各年龄组男性消化系统癌症发病例数、死亡例数均高于女性,男性ASIR是女性的2.06倍(男性112.60/10万,女性54.60/10万),男性ASMR是女性的2.21倍(男性88.80/10万,女性40.20/10万)。2019年中国消化系统癌症的DALY数随年龄增长而逐渐加重,且各年龄段男性DALY数均高于女性。其中0~44岁男性和女性消化系统癌症疾病负担的差距逐渐增大,男性与女性消化系统癌症DALY数的比值在40~44岁组最高(3.67倍);45~69岁年龄段不同性别的疾病负担差距逐渐缩小,70~岁年龄组的男性消化系统癌症DALY数是女性的1.91倍(图1)。

2. 1990-2019年中国人群消化系统癌症归因于行为因素和代谢因素的疾病负担变化情况:

(1)总体疾病负担变化:1990-2019年中国人群食管癌、胃癌、肝癌的ASMR(变化率:-40.46%、-42.44%、-63.78%)和年龄标化DALY率呈下降趋势(变化率:-45.26%、-46.87%、-65.63%);而胰腺癌、结直肠癌、胆囊胆管癌的ASMR(变化率:79.46%、36.20%、12.57%)和年龄标化DALY率(变化率:67.61%、30.52%、7.21%)呈上升趋势。值得注意的是,肝癌的ASMR和年龄标化DALY率在1990-2010年呈下降趋势,2010-2019年开始呈上升趋势;结直肠癌、胆囊胆管癌的ASMR和年龄标化DALY率在1990-2010年呈上升趋势,2010-2019年呈下降趋势(表1)。

(2)归因于行为及代谢因素的疾病负担变化:1990-2019年中国食管癌、胃癌、肝癌归因于行为因素的ASMR和年龄标化DALY率呈下降趋势;胰腺癌和结直肠癌归因于行为因素的ASMR和年龄标化DALY率呈上升趋势。具体来看,2010-



注: DALY: 伤残调整寿命年; A、B: 数据来源于 GLOBOCAN 2020; C: 数据来源于 2019 年全球疾病负担研究, 缺乏消化系统癌症整体的年龄标准化 DALY 率, 因此无曲线

图 1 中国人群不同性别及年龄消化系统癌症疾病负担

2019 年食管癌、胃癌、胰腺癌归因于行为因素的 ASMR、年龄标准化 DALY 率的变化趋势与 1990-2019 年变化趋势一致, 2010-2019 年肝癌和结直肠癌归因于行为因素的 ASMR、年龄标准化 DALY 率的变化趋势与 1990-2019 年变化趋势相反(表 1)。

1990-2019 年中国人群肝癌、胰腺癌、结直肠癌和胆囊胆管癌归因于代谢因素的 ASMR、年龄标准化 DALY 率的变化趋势与其总体 ASMR、年龄标准化 DALY 率的变化趋势相同; 而食管癌归因于代谢因素的 ASMR、年龄标准化 DALY 率变化趋势与其总体 ASMR、年龄标准化 DALY 率变化趋势相反。具体来看, 食管癌的代谢归因 ASMR、年龄标准化 DALY 率的

表 1 1990-2019 年中国人群消化系统癌症归因于行为因素和代谢因素的年龄标准化死亡率、年龄标准化 DALY 率变化趋势

消化系统癌症	因素	年龄标准化死亡率(10万)					变化率(%)						
		1990年	2010年	2019年	1990-2019年	2010-2019年	1990-2019年	2010-2019年	1990-2019年	2010-2019年			
食管癌	全部	22.08	17.81	13.15	-19.33	-26.19	-40.46	506.98	385.40	277.50	-23.98	-28.00	-45.26
	行为	13.59	10.49	7.98	-22.85	-23.88	-41.27	321.07	234.56	174.62	-26.94	-25.56	-45.61
胃癌 ^a	全部	37.73	30.16	21.72	-20.06	-28.00	-42.44	905.54	675.44	481.15	32.02	-9.58	19.36
	行为	9.94	8.54	6.20	-14.15	-27.36	-37.64	232.49	188.32	134.42	-19.00	-28.77	-46.87
肝癌	全部	25.99	9.28	9.41	-64.31	1.48	-63.78	769.11	256.37	264.31	-66.67	3.10	-65.63
	行为	9.01	3.48	3.72	-61.33	6.87	-58.68	250.39	89.77	96.51	-64.15	7.50	-61.46
胰腺癌	全部	3.34	5.43	5.99	62.66	10.33	79.46	37.68	22.03	29.08	-41.54	32.02	-22.82
	行为	0.69	1.24	1.34	79.50	8.13	94.09	15.99	27.36	29.29	71.06	7.08	83.17
结直肠癌	全部	10.18	14.14	13.86	39.00	11.46	142.74	5.56	11.65	13.27	109.57	13.94	138.79
	行为	5.21	7.32	7.09	40.42	-2.01	36.20	245.60	325.89	320.57	32.69	-1.63	30.52
胆囊胆管癌 ^a	全部	0.83	1.60	1.64	93.15	2.53	98.04	17.86	34.61	36.87	93.74	6.53	106.40
	代谢	1.61	2.11	1.82	30.82	-13.95	12.57	35.18	43.69	37.71	24.20	-13.68	7.21
代谢	0.08	0.17	0.18	107.84	6.70	121.77	1.82	3.68	3.95	102.41	7.34	117.26	

注: 数据来源于 2019 年全球疾病负担研究; DALY: 伤残调整寿命年; ^a胃癌、胆囊胆管癌, 分别缺少代谢因素、行为因素疾病负担

变化趋势呈现先上升后下降的趋势,肝癌的代谢归因 ASMR、年龄标化 DALY 率的变化趋势呈现先下降后上升的趋势(表 1)。

对于同时具备行为及代谢数据的 4 个癌种,与归因于行为因素的年龄标化 DALY 率相比,1990-2019 年食管癌、肝癌、胰腺癌、结直肠癌归因于代谢因素的年龄标化 DALY 率占该癌种总年龄标化 DALY 率的比例均呈上升趋势(图 2)。

3. 1990-2019 年中国消化系统癌症归因于不同危险因素的年龄标化 DALY 率变化情况: 1990-2019 年,中国食管癌和结直肠癌疾病负担的归因因素分布有显著变化。1990 年,食管癌年龄标化 DALY 率归因于不同危险因素的前 6 位依次为吸烟、饮酒、低水果摄入、高 BMI、低蔬菜摄入、无烟烟草; 2019 年,高 BMI 超过低水果摄入,成为食管癌疾病负担的第三大归因危险因素(年龄标化 DALY 率: 1990 年为 34.17/10 万人年,2019 年为 40.79/10 万人年,变化率为 19.36%)。1990 年,结直肠癌年龄标化

DALY 率归因于不同危险因素的前 5 位依次为低钙饮食、低牛奶摄入、低全谷物摄入、吸烟、饮酒; 2019 年低牛奶摄入(年龄标化 DALY 率: 1990 年为 46.39/10 万人年,2019 年为 60.81/10 万人年,变化率为 31.07%)和低全谷物摄入(年龄标化 DALY 率: 1990 年为 37.91/10 万人年,2019 年为 50.71/10 万人年,变化率为 33.76%)超越低钙饮食成为造成结直肠癌疾病负担的前 2 位归因危险因素; 1990-2019 年结直肠癌归因于高 BMI、高红肉摄入及高加工肉类摄入的年龄标化 DALY 率有显著提高。

1990-2019 年胃癌、肝癌、胰腺癌和胆囊胆管癌年龄标化 DALY 率归因于不同危险因素的排序无显著变化。2019 年吸烟位居胃癌、肝癌和胰腺癌年龄标化 DALY 率的归因危险因素首位(年龄标化 DALY 率分别为 100.89/10 万人年、48.23/10 万人年和 29.29/10 万人年)。1990-2019 年,归因于高 BMI 的胰腺癌(1990 年为 1.38/10 万人年,2019 年为 5.10/10 万人年,变化率为 270.35%)和胆囊胆管癌

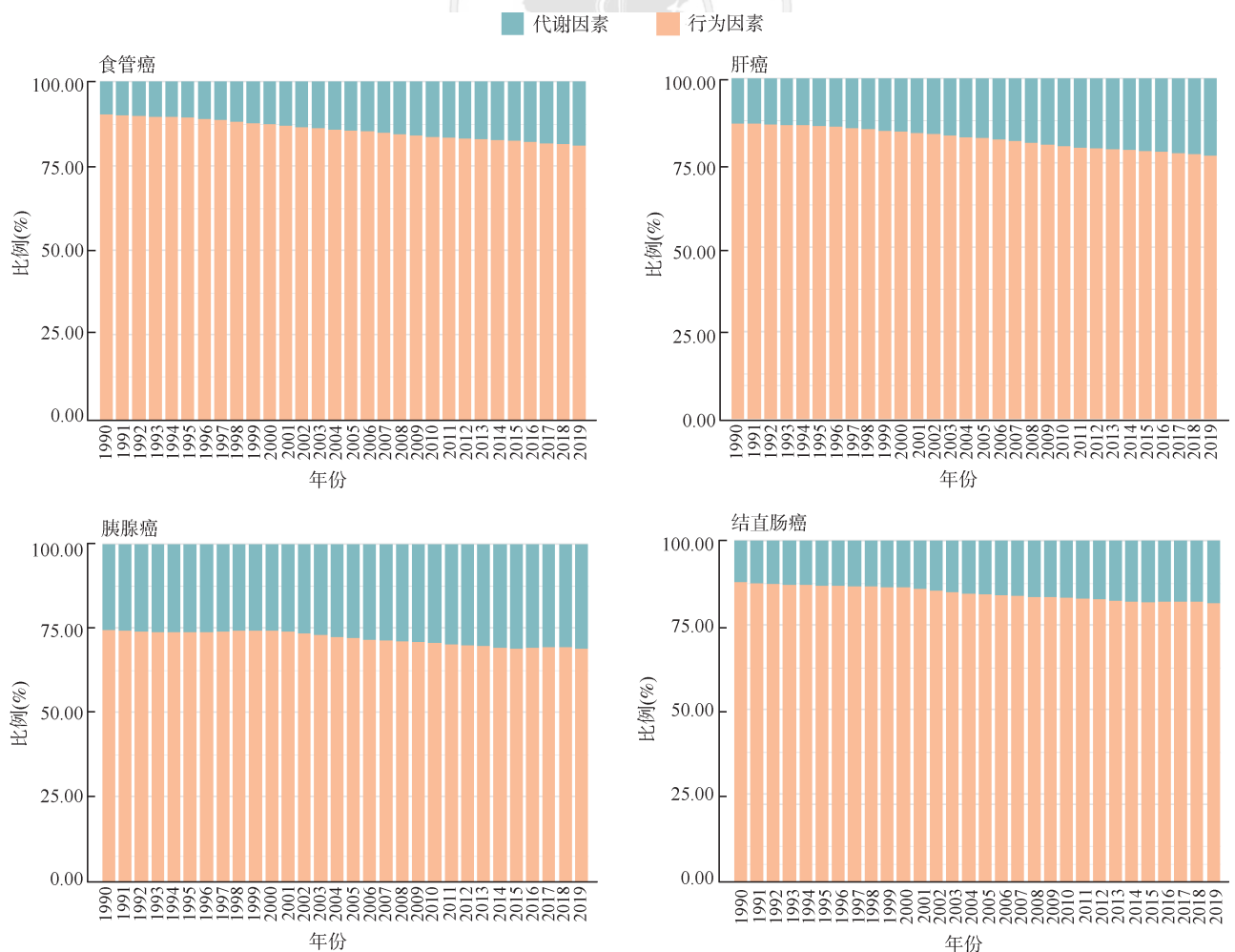


图 2 1990-2019 年中国人群消化系统癌症年龄标化伤残调整寿命年率归因于代谢因素和行为因素的比例

(1990年为1.82/10万人年,2019年为3.95/10万人年,变化率为117.26%)年龄标化DALY率、归因于高FPG的胰腺癌(1990年为4.26/10万人年,2019年为8.49/10万人年,变化率为99.54%)年龄标化DALY率均呈显著增加趋势。

讨 论

本研究结果显示,目前中国消化系统癌症的发病及死亡疾病负担依旧严重,男性疾病负担高于女性。近30年来,中国食管癌、胃癌、肝癌的疾病负担呈下降趋势,而结直肠癌、胰腺癌、胆囊胆管癌的疾病负担呈上升趋势;其中归因于高BMI、高FPG等代谢因素的消化系统癌症疾病负担占比呈显著上升趋势,消化系统癌症防控策略的更新需考虑上述流行趋势。

2020年中国消化系统癌症的ASIR和ASMR均随年龄增长而增加,且各年龄段的男性发病率和死亡率均高于女性。既往研究指出,雌激素、孕激素和睾酮等性激素、不同性别之间的遗传、表观遗传、新陈代谢、免疫系统及血管生成等方面的差异是导致癌症发生发展存在性别差异的主要原因^[10-13]。另一方面,多项研究指出,中国男性人群的吸烟率^[14]、饮酒率^[15]、超重/肥胖率^[16]、高血糖率^[17]及高血脂率^[18]均高于女性人群,不健康生活方式可能是导致男性人群消化系统癌症发病和死亡率更高的原因^[19]。

研究结果显示,中国结直肠癌、胰腺癌、胆囊胆管癌的ASMR及DALY率呈上升趋势。上述疾病负担的增加可能与西方饮食模式流行、人群肥胖率的上升以及吸烟等不良生活方式人群占比增加相关^[20-22]。中国食管癌、胃癌、肝癌的整体疾病负担呈下降趋势,食管癌和胃癌疾病负担下降的原因可能与食物盐分摄入^[23]和幽门螺杆菌感染^[24]控制相关;肝癌疾病负担的下降可能与HBV的控制^[25]和致癌物黄曲霉素暴露^[26]的控制相关。最新研究指出,中国食管癌(30.3%)、胃癌(35.1%)及肝癌(12.1%)患者的5年生存率仍较低^[27],采用适宜技术持续开展癌症防控措施仍是必要的^[28-30]。随着中国近几十年来逐步开展的针对城市人群、农村人群、淮河流域人群的癌症筛查及早诊早治项目^[31],以及对适龄儿童的乙型肝炎疫苗接种普及^[32],未来中国人群消化系统癌症的疾病负担会有所减轻。

本研究结果显示,中国人群消化系统癌症的疾

病负担归因于行为因素的比例较大。根据中国健康与营养调查的数据进行估算,中国人群到2031年由吸烟、低水果摄入、低蔬菜摄入、高红肉摄入和高加工肉类摄入等行为危险因素导致消化系统癌症病例会超过50万例^[33]。通过加强健康教育,提升健康素养,改善不良生活行为方式,预期可以显著降低中国消化系统癌症负担。此外,更值得关注的是,1990-2019年中国多种消化系统癌症的代谢归因疾病负担占总体疾病负担的比例在逐渐升高,这与中国人群肥胖、2型糖尿病等疾病发病率的攀升密切相关^[16-18],提示后续消化系统癌症预防策略的目标人群及措施需相应调整。

本研究存在局限性。首先,本研究基于GBD2019的数据和方法估计分析中国人群归因疾病负担,研究结果可能存在一定偏倚:GBD数据仅纳入中国部分省份数据,除全国代表性有待考量;GBD中PAF计算的模型及其参数是基于全球人群数据开发的,且纳入的中国数据有限,其应用于中国人群负担评价时可能会造成结果与真实水平存在一定差异^[8,34]。其次,GBD2019数据未提供归因于幽门螺杆菌及HBV感染、脂肪肝及胆囊炎等慢性疾病史、家族史等因素的消化系统癌症负担,无法将这些危险因素纳入分析。

综上所述,在过去30年间,中国消化系统癌症的疾病负担仍然较重,并且随着社会经济发展和医疗条件提高导致引起消化系统癌症发生发展的危险因素次序发生了较大变化。因此需加强对中国人群的健康教育工作,普及防癌、抗癌知识,并对近年来引起中国消化系统癌症发生发展的主要危险因素实施针对性预防措施。此外,开展高危人群的癌前筛查,实现消化系统癌症的“早发现、早诊断、早治疗”,减轻中国人群消化系统癌症疾病负担。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 吕章艳、李文轩:研究设计、数据整理、统计学分析、论文撰写;司国金、张雅聪、邢梦博、黄育北、刘奔、宋方方、宋丰举:结果质控、论文修改;陈可欣:研究指导、论文修改

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. DOI:10.3322/caac.21660.
- [2] Chen YL, Chen TH, Fang JY. Burden of gastrointestinal cancers in China from 1990 to 2019 and projection through 2029[J]. *Cancer Lett*, 2023, 560: 216127. DOI: 10.1016/j.canlet.2023.216127.
- [3] Yan XX, Lei L, Li H, et al. Stomach cancer burden in China:

- epidemiology and prevention[J]. Chin J Cancer Res, 2023, 35(2):81-91. DOI:10.21147/j.issn.1000-9604.2023.02.01.
- [4] Bi JH, Yuan HY, Jiang Y, et al. Incidence, mortality features and lifetime risk estimation of digestive tract cancers in an urban district of Shanghai, China[J]. J Epidemiol Glob Health, 2022, 12(3):248-257. DOI:10.1007/s44197-022-00047-3.
- [5] Xie YM, Shi LS, He XS, et al. Gastrointestinal cancers in China, the USA, and Europe[J]. Gastroenterol Rep, 2021, 9(2):91-104. DOI:10.1093/gastro/goab010.
- [6] Sun DQ, Li H, Cao MM, et al. Cancer burden in China: trends, risk factors and prevention[J]. Cancer Biol Med, 2020, 17(4): 879-895. DOI: 10.20892/j. issn. 2095-3941. 2020.0387.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 李茜瑶, 周莹, 黄辉, 等. 疾病负担研究进展[J]. 中国公共卫生, 2018, 34(5):777-780. DOI:10.11847/zgggws1118319. Li XY, Zhou Y, Huang H, et al. Progress in disease burden researches[J]. Chin J Public Health, 2018, 34(5):777-780. DOI:10.11847/zgggws1118319.
- [10] Kim HI, Lim H, Moon A. Sex differences in cancer: epidemiology, genetics and therapy[J]. Biomol Ther, 2018, 26(4):335-342. DOI:10.4062/biomolther.2018.103.
- [11] Rubin JB, Lagas JS, Broestl L, et al. Sex differences in cancer mechanisms[J]. Biol Sex Differ, 2020, 11(1): 17. DOI:10.1186/s13293-020-00291-x.
- [12] Rubin JB. The spectrum of sex differences in cancer[J]. Trends Cancer, 2022, 8(4): 303-315. DOI: 10.1016/j. trecan.2022.01.013.
- [13] Ma JF, Yao YX, Tian Y, et al. Advances in sex disparities for cancer immunotherapy: unveiling the dilemma of Yin and Yang[J]. Biol Sex Differ, 2022, 13(1): 58. DOI: 10.1186/s13293-022-00469-5.
- [14] Liu SW, Zhang M, Yang L, et al. Prevalence and patterns of tobacco smoking among Chinese adult men and women: findings of the 2010 national smoking survey[J]. J Epidemiol Community Health, 2017, 71(2):154-161. DOI: 10.1136/jech-2016-207805.
- [15] Im PK, Wright N, Yang L, et al. Alcohol consumption and risks of more than 200 diseases in Chinese men[J]. Nat Med, 2023, 29(6):1476-1486. DOI:10.1038/s41591-023-02383-8.
- [16] Mu L, Liu JM, Zhou GH, et al. Obesity prevalence and risks among Chinese adults: findings from the China PEACE million persons project, 2014-2018[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2021, 14(6): e007292. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.120.007292.
- [17] Xu Y, Wang LM, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. JAMA, 2013, 310(9): 948-959. DOI:10.1001/jama.2013.168118.
- [18] Liu LY, Aimaiti X, Zheng YY, et al. Epidemic trends of dyslipidemia in young adults: a real-world study including more than 20, 000 samples[J]. Lipids Health Dis, 2023, 22(1):108. DOI:10.1186/s12944-023-01876-2.
- [19] 祝楠波, 周密, 余灿清, 等. 中国成年人健康生活方式状况分析[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(2):136-141. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.02.003. Zhu NB, Zhou M, Yu CQ, et al. Prevalence of 'healthy lifestyle' in Chinese adults[J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40(2): 136-141. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450. 2019.02.003.
- [20] Mehta RS, Song MY, Nishihara R, et al. Dietary patterns and risk of colorectal cancer: analysis by tumor location and molecular subtypes[J]. Gastroenterology, 2017, 152(8):1944-1953.e1. DOI:10.1053/j.gastro.2017.02.015.
- [21] Keum N, Giovannucci E. Global burden of colorectal cancer: emerging trends, risk factors and prevention strategies[J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2019, 16(12):713-732. DOI:10.1038/s41575-019-0189-8.
- [22] Huang JJ, Lok V, Ngai CH, et al. Worldwide burden of, risk factors for, and trends in pancreatic cancer[J]. Gastroenterology, 2021, 160(3):744-754. DOI:10.1053/j.gastro.2020.10.007.
- [23] Hipgrave DB, Chang SY, Li XW, et al. Salt and sodium intake in China[J]. JAMA, 2016, 315(7): 703-705. DOI: 10.1001/jama.2015.15816.
- [24] Fock KM, Ang TL. Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection and gastric cancer in Asia[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2010, 25(3):479-486. DOI:10.1111/j.1440-1746.2009.06188.x.
- [25] Wong MCS, Huang JLW, George J, et al. The changing epidemiology of liver diseases in the Asia-Pacific region [J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2019, 16(1): 57-73. DOI:10.1038/s41575-018-0055-0.
- [26] Sun ZT, Chen TY, Thorgeirsson SS, et al. Dramatic reduction of liver cancer incidence in young adults: 28 year follow-up of etiological interventions in an endemic area of China[J]. Carcinogenesis, 2013, 34(8): 1800-1805. DOI:10.1093/carcin/bgt007.
- [27] Zeng HM, Chen WQ, Zheng RS, et al. Changing cancer survival in China during 2003-15: a pooled analysis of 17 population-based cancer registries[J]. Lancet Glob Health, 2018, 6(5): e555-567. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30127-X.
- [28] He ZH, Liu Z, Liu MF, et al. Efficacy of endoscopic screening for esophageal cancer in China (ESECC): design and preliminary results of a population-based randomised controlled trial[J]. Gut, 2019, 68(2):198-206. DOI:10.1136/gutjnl-2017-315520.
- [29] Wang ZX, Han W, Xue F, et al. Nationwide gastric cancer prevention in China, 2021-2035: a decision analysis on effect, affordability and cost-effectiveness optimisation[J]. Gut, 2022, 71(12):2391-2400. DOI:10.1136/gutjnl-2021-325948.
- [30] Shi JF, Cao MM, Wang YT, et al. Is it possible to halve the incidence of liver cancer in China by 2050? [J]. Int J Cancer, 2021, 148(5):1051-1065. DOI:10.1002/ijc.33313.
- [31] Cao MM, Li H, Sun DQ, et al. Cancer screening in China: the current status, challenges, and suggestions[J]. Cancer Lett, 2021, 506: 120-127. DOI: 10.1016/j. canlet. 2021. 02.017.
- [32] Liang XF, Bi SL, Yang WZ, et al. Evaluation of the impact of hepatitis B vaccination among children born during 1992 - 2005 in China[J]. J Infect Dis, 2009, 200(1):39-47. DOI:10.1086/599332.
- [33] Wu Y, Li YP, Giovannucci E. Potential impact of time trend of lifestyle risk factors on burden of major gastrointestinal cancers in China[J]. Gastroenterology, 2021, 161(6):1830-1841.e8. DOI:10.1053/j.gastro.2021.08.006.
- [34] GBD 2019 Adolescent Young Adult Cancer Collaborators. The global burden of adolescent and young adult cancer in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet Oncol, 2022, 23(1):27-52. DOI:10.1016/S1470-2045(21)00581-7.