

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20220593

· 论 著 ·

## 2020年全球及中国结直肠癌流行状况分析

周 雄, 胡 明, 李子帅, 曹广文, 谭晓契\*

海军军医大学(第二军医大学)海军医学系流行病学教研室, 上海 200433

**[摘要]** **目的** 根据国际癌症研究机构发布的2020年全球癌症统计报告,结合性别、年龄、人类发展指数(HDI)等特征分析2020年全球及中国结直肠癌发病和死亡情况,并对比中国和全球结直肠癌流行情况。**方法** 全球185个国家或地区的结直肠癌数据来源于GLOBOCAN 2020数据库, HDI根据联合国开发计划署公布的《2020年人类发展报告》数据进行整理。将癌症数据进行年龄、性别、HDI分层,描述全球及中国结直肠癌流行情况。使用Pearson相关分析评估标化发病率(SIR)、标化死亡率(SMR)及死亡发病比(M/I)与HDI之间的相关性。**结果** 2020年全球结直肠癌总发病人数(193.2万)在各癌种中位于第3位, SIR(19.5/10万)位于第4位;全球结直肠癌总死亡人数(93.5万)位于各癌种第2位, SMR(9.0/10万)位于第3位。2020年中国结直肠癌总发病人数(55.5万)在各癌种中位于第2位,占全球结直肠癌发病人数的28.8%, SIR(23.9/10万)位于中国各癌种第3位;中国结直肠癌总死亡人数(28.6万)在各癌种中位于第5位,占全球结直肠癌死亡人数的30.6%, SMR(12.0/10万)位于中国各癌种第5位。全球男性结直肠癌发病人数、死亡人数、SIR、SMR均高于女性。SIR、SMR与HDI呈正相关( $r=0.795$ 、 $0.804$ ,  $P$ 均 $<0.001$ ), M/I与HDI呈负相关( $r=-0.843$ ,  $P<0.001$ )。全球及中国结直肠癌发病人数、死亡人数、SIR、SMR随年龄增长呈现上升趋势, 40~44岁年龄组之后迅速增长。**结论** 全球及中国结直肠癌疾病负担严重,流行情况在不同HDI水平的国家或地区、性别、年龄别之间存在差异。分析和探讨结直肠癌流行情况与特点、了解结直肠癌流行的影响因素可为进一步采取有效、精准的防控措施提供理论依据和数据支撑。

**[关键词]** 结直肠肿瘤; 世界人口年龄标准化发病率; 世界人口年龄标准化死亡率; 死亡发病比; 人类发展指数

**[中图分类号]** R 735.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2097-1338(2022)12-1356-09

### Colorectal cancer in the world and China in 2020: an analysis of epidemic status

ZHOU Xiong, HU Ming, LI Zi-shuai, CAO Guang-wen, TAN Xiao-jie\*

Department of Epidemiology, Faculty of Naval Medicine, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

**[Abstract]** **Objective** To analyze the morbidity and mortality of colorectal cancer in the world and China in 2020 based on the global cancer statistics 2020 released by the International Agency for Research on Cancer (IARC) combined with characteristics such as gender, age, human development index (HDI), etc., and to compare the epidemic status of colorectal cancer between China and the world. **Methods** The data of colorectal cancer of 185 countries or regions in the world were collected from GLOBOCAN 2020 database, and the HDI were collated according to the *Human Development Report 2020* published by the United Nations Development Programme. Cancer data were stratified by age, gender and HDI to describe the epidemic status of colorectal cancer in the world and China. Pearson correlation analysis was used to evaluate the correlation between standardized incidence rate (SIR), standardized mortality rate (SMR), mortality to incidence ratio (M/I) and HDI. **Results** In 2020, the incident cases of colorectal cancer (1 932 000) worldwide ranked third among all cancer types and SIR (19.5/100 000) ranked fourth. The deaths of colorectal cancer (935 000) worldwide ranked second among all cancer types and SMR (9.0/100 000) ranked third. In 2020, the incident cases of colorectal cancer (555 000) in China ranked second in all cancer types, accounting for 28.8% of the global incident cases of colorectal cancer, and SIR (23.9/100 000) ranked third among all cancer types in China. The deaths of colorectal cancer (286 000) in China ranked fifth in all cancer types, accounting for 30.6% of the global deaths of colorectal cancer, and SMR (12.0/100 000) ranked fifth among all cancer types in China. The incident cases, deaths, SIR and SMR of colorectal cancer were higher in males than females worldwide. SIR and SMR were positively correlated with HDI ( $r=0.795$  and  $0.804$ , both  $P<0.001$ ), and M/I was negatively correlated with

**[收稿日期]** 2022-07-15 **[接受日期]** 2022-09-07

**[基金项目]** 国家重点基础研究发展计划(“973计划”)(2015CB554000),国家自然科学基金(81672518)。Supported by National Program on Key Basic Research and Development Project (“973 Program”)(2015CB554000) and National Natural Science Foundation of China (81672518).

**[作者简介]** 周 雄, 硕士生. E-mail: runningdaxiong@163.com

\*通信作者( Corresponding author ). Tel: 021-81871061-102, E-mail: xjtan2020@smmu.edu.cn

HDI ( $r = -0.843, P < 0.001$ ). The incident cases, deaths, SIR and SMR of colorectal cancer in the world and China increased with age, and increased rapidly after age group of 40 to 44. **Conclusion** The disease burden of colorectal cancer is serious globally and in China, and the epidemic status of colorectal cancer is different in different genders and ages and in countries or regions with different HDI levels. Analyzing and discussing the epidemic status and characteristics of colorectal cancer and understanding the influencing factors of colorectal cancer epidemic can provide theoretical basis and data support for further effective and precise prevention and control measures.

[ **Key words** ] colorectal neoplasms; age-standardized incidence rate by world standard population; age-standardized mortality rate by world standard population; mortality to incidence ratio; human development index

[ Acad J Naval Med Univ, 2022, 43(12): 1356-1364 ]

2020年的全球癌症统计报告显示,结直肠癌是癌症中常见的癌种,发病人数、死亡人数、发病率、死亡率均处于高位;中国结直肠癌发生率、死亡率均处于世界较高水平;全球不同国家或地区的结直肠癌流行特点不同<sup>[1]</sup>。本研究基于GLOBOCAN 2020数据库的癌症数据和联合国开发计划署发布的2020人类发展指数(human development index, HDI),描述了全球及中国2020年结直肠癌在癌种、性别、年龄中的特点,旨在挖掘全球及中国的结直肠癌流行特征,分析其流行因素,为结直肠癌的有效防控提供科学依据。

## 1 资料和方法

1.1 资料来源 全球各个国家或地区的结直肠癌数据来源于GLOBOCAN 2020数据库(<https://gco.iarc.fr/today/home>),数据包括全球185个国家或地区结直肠癌的发病人数、粗发病率、标化发病率(standardized incidence rate, SIR)、粗死亡率、标化死亡率(standardized mortality rate, SMR),发病率、死亡率按照Segi世界标准人口年龄构成进行标化<sup>[2]</sup>。国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)已陆续发布了2002、2008、2012、2018、2020年的全球癌症统计报告。2020年的全球癌症统计报告囊括了全球185个国家或地区包括结直肠癌在内的36种癌症数据。根据联合国开发计划署公布的《2020年人类发展报告》的HDI对189个国家或地区进行HDI排名汇总(<https://population.un.org/wpp/>)。HDI值介于0~1,可分为4个等级:极高(HDI为0.800~1)、高(0.700~0.799)、中等(0.550~0.699)和低(0~0.549)。中国的HDI为0.761,为HDI高水平国家。

1.2 统计学处理 根据癌种和国家或地区分类下

载数据,再按照发病人数、粗发病率、SIR、粗死亡率、SMR、性别、年龄等进行分类汇总。根据全球各国家或地区HDI数据和GLOBOCAN 2020数据库的结直肠癌数据,在关联HDI国家分析时剔除交叉部分缺失数值的国家或地区,最终共173个国家或地区纳入数据分析。国家或地区按HDI分为4类。年龄按照数据划分为0~4、5~9、10~14、15~19、20~24、25~29、30~34、35~39、40~44、45~49、50~54、55~59、60~64、65~69和≥70岁共15个组。死亡发病比(mortality to incidence ratio, M/I) = 死亡人数/同期发病人数。使用Office 2016软件进行数据整理,应用SPSS 21.0和GraphPad Prism 8.0.2软件进行统计学分析及绘图。HDI与结直肠癌M/I之间的相关性分析采用Pearson相关分析。检验水准( $\alpha$ )为0.05(双侧)。

## 2 结果

2.1 2020年全球及中国结直肠癌发病情况 2020年全球结直肠癌总发病人数(193.2万)位列各癌种的第3位,占全球总癌种发病人数的10.0%,粗发病率(24.8/10万)和SIR(19.5/10万)均位列全球各癌种的第4位;男性发病人数(106.6万)位列全球男性各癌种的第3位,占全球男性总癌种发病人数的10.6%,粗发病率(27.1/10万)和SIR(23.4/10万)均位列全球男性第3位;女性发病人数(86.6万)位列全球女性各癌种的第2位,占全球女性总癌种发病人数的9.4%,粗发病率(22.4/10万)和SIR(16.2/10万)均位列全球女性第2位。见表1。

2020年中国结直肠癌总发病人数(55.5万)位列中国各癌种的第2位,占中国总癌种发病人数的12.2%,占全球该类癌症发病人数的28.8%,粗发病

率(38.4/10万)和SIR(23.9/10万)均位列中国各癌种的第3位;男性结直肠癌发病人数(31.9万)位列中国男性各癌种第3位,占中国男性总癌种发病人数的12.9%,占全球男性该类癌症发病人数的30.0%,粗发病率(43.1/10万)和SIR(28.6/10万)均位列中国男性各癌种第3位;女性结直

肠癌发病人数(23.6万)位列中国女性各癌种的第3位,占中国女性总癌种发病人数的11.3%,占全球女性该类癌症发病人数的27.3%,粗发病率(33.5/10万)和SIR(19.5/10万)均位列中国女性各癌种第3位。见表1。

表1 2020年全球及中国排序前5位癌症发病情况

Tab 1 Incidence of top 5 cancers in the world and China in 2020

Global					China					
Precedence	Number of incident cases/ ( $\times 10^4$ )	Proportion/ %	Crude incidence rate/ ( $\times 10^{-5}$ )	SIR/ ( $\times 10^{-5}$ )	Precedence	Number of incident cases/ ( $\times 10^4$ )	Proportion in China/%	Proportion in the world/%	Crude incidence rate/ ( $\times 10^{-5}$ )	SIR/ ( $\times 10^{-5}$ )
Total					Total					
All cancers	1 929.3	100.0	247.5	201.0	All cancers	456.9	100.0	23.7	315.6	204.8
Breast	226.1	11.7	58.5	47.8	Lung	81.6	17.9	37.0	56.3	34.8
Lung	220.7	11.4	28.3	22.4	Colorectum	55.5	12.2	28.8	38.4	23.9
Colorectum	193.2	10.0	24.8	19.5	Stomach	47.9	10.5	43.9	33.1	20.6
Prostate	141.4	7.3	36.0	30.7	Breast	41.6	9.1	18.4	59.0	39.1
Stomach	108.9	5.6	14.0	11.1	Liver	41.0	9.0	45.3	28.3	18.2
Male					Male					
All cancers	1 006.5	100.0	256.1	222.0	All cancers	247.6	100.0	24.6	333.7	225.4
Lung	143.6	14.3	36.5	31.5	Lung	53.9	21.8	37.5	72.7	47.8
Prostate	141.4	14.1	36.0	30.7	Stomach	33.2	13.4	46.1	44.7	29.5
Colorectum	106.6	10.6	27.1	23.4	Colorectum	31.9	12.9	30.0	43.1	28.6
Stomach	72.0	7.1	18.3	15.8	Liver	30.3	12.2	47.9	40.8	27.6
Liver	63.2	6.3	16.1	14.1	Oesophagus	22.3	9.0	53.3	30.1	19.7
Female					Female					
All cancers	922.7	100.0	238.8	186.0	All cancers	209.3	100.0	22.7	296.7	188.2
Breast	226.1	24.5	58.5	47.8	Breast	41.6	19.9	18.4	59.0	39.1
Colorectum	86.6	9.4	22.4	16.2	Lung	27.6	13.2	35.9	39.2	22.8
Lung	77.1	8.4	19.9	14.6	Colorectum	23.6	11.3	27.3	33.5	19.5
Cervix uteri	60.4	6.5	15.6	13.3	Thyroid	16.8	8.0	37.4	23.8	17.5
Thyroid	44.9	4.9	11.6	10.1	Stomach	14.7	7.0	39.7	20.8	12.3

SIR: Standardized incidence rate.

2.2 2020年全球及中国结直肠癌死亡情况 2020年全球结直肠癌总死亡人数(93.5万)位列各癌种死亡人数的第2位,占全球总癌种死亡人数的9.4%,粗死亡率(12.0/10万)和SMR(9.0/10万)均位列全球各癌种的第3位;男性结直肠癌死亡人数(51.6万)位列全球各癌种死亡人数的第3位,占全球男性总癌种死亡人数的9.3%,粗死亡率(13.1/10万)和SMR(11.0/10万)均位列全球男性各癌种第3位;女性结直肠癌死亡人数(42.0万)位列全球总癌种死亡人数的第3位,占全球女性总癌种死亡人数的9.5%,粗死亡率(10.9/10万)位列全球女性各癌种第3位,SMR(7.2/10万)位列全球女性各癌种第4位。见表2。

2020年中国结直肠癌总死亡人数(28.6万)

位列各癌种死亡人数的第5位,占中国总癌种死亡人数的9.5%,占全球该类癌症死亡人数的30.6%,粗死亡率(19.8/10万)和SMR(12.0/10万)均位列中国各癌种第5位;男性结直肠癌死亡人数(16.5万)位列中国男性各癌种死亡人数的第5位,占中国男性总癌种死亡人数的9.1%,占全球男性该类癌症死亡人数的32.0%,粗死亡率(22.2/10万)和SMR(14.8/10万)均位列全球男性各癌种第5位;女性结直肠癌死亡人数(12.1万)位列中国女性各癌种死亡人数第2位,占中国女性总癌种死亡人数的10.2%,占全球女性该类癌症死亡人数的28.9%,粗死亡率(17.2/10万)位列中国女性各癌种第2位,SMR(9.4/10万)位列中国女性各癌种第4位。见表2。

表 2 2020 年全球及中国排序前 5 位癌症死亡情况

Tab 2 Mortality of top 5 cancers in the world and China in 2020

Global					China					
Precedence	Number of deaths/ ( $\times 10^4$ )	Proportion/ %	Crude mortality rate/ ( $\times 10^{-5}$ )	SMR/ ( $\times 10^{-5}$ )	Precedence	Number of deaths/ ( $\times 10^4$ )	Proportion in China/%	Proportion in the world/%	Crude mortality rate/ ( $\times 10^{-5}$ )	SMR/ ( $\times 10^{-5}$ )
<b>Total</b>					<b>Total</b>					
All cancers	995.8	100.0	127.8	100.7	All cancers	300.3	100.0	30.2	207.5	129.4
Lung	179.6	18.0	23.0	18.0	Lung	71.5	23.8	39.8	49.4	30.2
Colorectum	93.5	9.4	12.0	9.0	Liver	39.1	13.0	47.1	27.0	17.2
Liver	83.0	8.3	10.7	8.7	Stomach	37.4	12.4	48.6	25.8	15.9
Stomach	76.9	7.7	9.9	7.7	Oesophagus	30.1	10.0	55.3	20.8	12.7
Breast	68.5	6.9	17.7	13.6	Colorectum	28.6	9.5	30.6	19.8	12.0
<b>Male</b>					<b>Male</b>					
All cancers	552.9	100.0	140.7	120.8	All cancers	182.0	100.0	32.9	245.3	163.9
Lung	118.9	21.5	30.2	25.9	Lung	47.2	25.9	39.7	63.6	41.8
Liver	57.8	10.4	14.7	12.9	Liver	28.8	15.8	49.9	38.8	26.1
Colorectum	51.6	9.3	13.1	11.0	Stomach	25.7	14.1	51.0	34.6	22.8
Stomach	50.3	9.1	12.8	11.0	Oesophagus	20.7	11.4	55.2	27.9	18.3
Prostate	37.5	6.8	9.5	7.7	Colorectum	16.5	9.1	32.0	22.2	14.8
<b>Female</b>					<b>Female</b>					
All cancers	442.9	100.0	114.6	84.2	All cancers	118.3	100.0	26.7	167.7	98.1
Breast	68.5	15.5	17.7	13.6	Lung	24.3	20.6	40.0	34.5	19.7
Lung	60.7	13.7	15.7	11.2	Colorectum	12.1	10.2	28.9	17.2	9.4
Colorectum	42.0	9.5	10.9	7.2	Stomach	11.7	9.9	44.1	16.6	9.5
Cervix uteri	34.2	7.7	8.8	7.3	Breast	11.7	9.9	17.1	16.6	10.0
Stomach	26.6	6.0	6.9	4.9	Liver	10.3	8.7	40.8	14.6	8.6

SMR: Standardized mortality rate.

2.3 不同 HDI 国家或地区结直肠癌的发病和死亡情况 2020 年全球 HDI 极高、高、中等、低的国家或地区结直肠癌 SIR 分别为 29.4/10 万、20.4/10 万、6.1/10 万、7.4/10 万，中国 SIR (23.9/10 万) 低于 HDI 极高的国家或地区，但高于 HDI 高的国家或地区；HDI 极高、高、中等、低的国家或地区结直肠癌 SMR 分别为 10.9/10 万、10.3/10 万、3.6/10 万、

5.5/10 万；总人口、男性、女性的 M/I 在 HDI 极高、高、中等、低的国家或地区中均呈递增趋势 (表 3)。将 173 个国家或地区的 HDI 与 SIR、SMR、M/I 进行相关性分析 (图 1)，结果显示 HDI 与 SIR ( $r=0.795, P<0.001$ ) 和 SMR ( $r=0.804, P<0.001$ ) 呈正相关，而与 M/I 呈负相关 ( $r=-0.843, P<0.001$ )。

表 3 2020 年全球不同 HDI 国家或地区结直肠癌发病和死亡情况

Tab 3 Incidence and mortality of colorectal cancer in different HDI countries or regions in 2020

HDI classification	Gender	Number of incident cases/ ( $\times 10^4$ )	Crude incidence rate/ ( $\times 10^{-5}$ )	SIR/ ( $\times 10^{-5}$ )	Number of deaths/ ( $\times 10^4$ )	Crude mortality rate/ ( $\times 10^{-5}$ )	SMR/ ( $\times 10^{-5}$ )	M/I
Very high HDI	Total	95.06	60.8	29.4	41.13	26.3	10.9	0.43
	Male	51.56	66.7	35.4	22.04	28.5	13.7	0.43
	Female	43.49	55.0	24.4	19.08	24.1	8.6	0.44
High HDI	Total	81.30	27.9	20.4	42.11	14.5	10.3	0.52
	Male	45.55	31.0	24.3	23.70	16.2	12.7	0.52
	Female	35.74	24.8	16.9	18.41	12.8	8.2	0.52
Medium HDI	Total	12.92	5.6	6.1	7.49	3.2	3.6	0.58
	Male	7.47	6.3	7.3	4.38	3.7	4.3	0.59
	Female	5.45	4.8	5.0	3.11	2.7	2.9	0.57
Low HDI	Total	3.79	3.8	7.4	2.74	2.8	5.5	0.72
	Male	1.96	4.0	8.3	1.42	2.9	6.2	0.72
	Female	1.83	3.7	6.7	1.33	2.7	5.0	0.73
Global	Total	193.2	24.8	19.5	93.5	12.0	9.0	0.48
	Male	106.6	27.1	23.4	51.6	13.1	11.0	0.48
	Female	86.6	22.4	16.2	42.0	10.9	7.2	0.48
China	Total	55.5	38.4	23.9	28.6	19.8	12.0	0.52
	Male	31.9	43.1	28.6	16.5	22.2	14.8	0.52
	Female	23.6	33.5	19.5	12.1	17.2	9.4	0.51

Very high, high, medium, and low HDI mean the HDI being 0.800-1, 0.700-0.799, 0.550-0.699, and 0-0.549, respectively. HDI: Human development index; SIR: Standardized incidence rate; SMR: Standardized mortality rate; M/I: Mortality to incidence ratio.



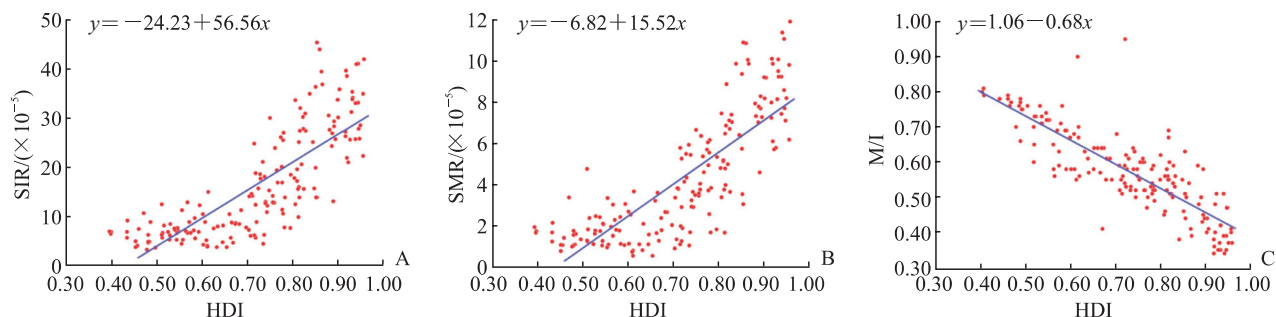


图1 全球173个国家或地区HDI与结直肠癌SIR、SMR、M/I的Pearson相关分析

Fig 1 Pearson correlation analysis of HDI with SIR, SMR, and M/I of colorectal cancer in 173 countries or regions

A: Correlation analysis between HDI and SIR,  $r=0.795$ ,  $P<0.001$ ; B: Correlation analysis between HDI and SMR,  $r=0.804$ ,  $P<0.001$ ; C: Correlation analysis between HDI and M/I,  $r=-0.843$ ,  $P<0.001$ . HDI: Human development index; SIR: Standardized incidence rate; SMR: Standardized mortality rate; M/I: Mortality to incidence ratio.

在性别方面,不同HDI水平的国家或地区男性结直肠癌SIR、SMR均高于女性。中国总人口结直肠癌SMR(12.0/10万)、男性SMR(14.8/10万)、女性SMR(9.4/10万)高于HDI极高国家

或地区相应的总人口SMR(10.9/10万)、男性SMR(13.7/10万)、女性SMR(8.6/10万),在各项数据中均处于最高水平。见图2。

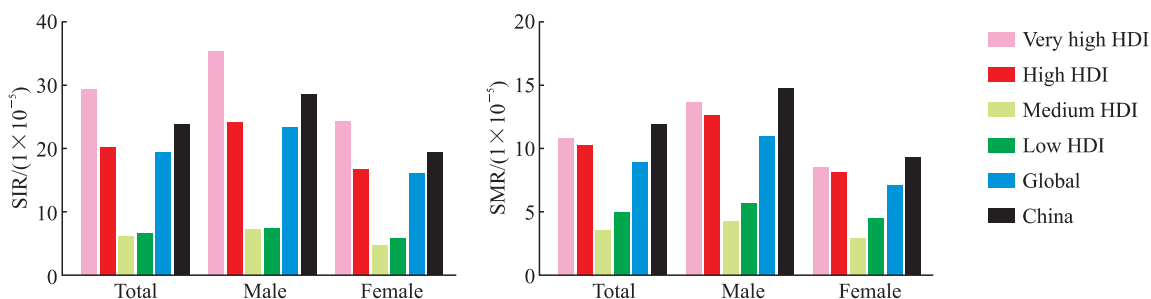


图2 不同HDI水平国家或地区的总人口、男性、女性结直肠癌SIR和SMR情况

Fig 2 SIR and SMR of colorectal cancer for total population, males, and females in countries or regions with different HDI levels

Very high, high, medium, and low HDI mean the HDI being 0.800-1, 0.700-0.799, 0.550-0.699, and 0-0.549, respectively. HDI: Human development index; SIR: Standardized incidence rate; SMR: Standardized mortality rate.

2.4 不同年龄别人群结直肠癌的发病和死亡情况 全球结直肠癌发病和死亡人数均随年龄增长呈上升趋势(图3A),发病人数在35岁之前较少(约2.79万),40~44岁年龄组发病人数为4.7万,45岁之后发病人数增长幅度较大。SIR也呈现相似的增长趋势(图3B),在35岁之前较低,呈平稳趋势,而在40岁之后开始迅速上升,30~34岁年龄组SIR为2.2/10万,35~39岁年龄组为4.6/10万,40~44岁年龄组为9.5/10万。

中国结直肠癌发病情况与全球类似,发病人数和发病率随年龄增长呈现上升趋势(图3A、3B)。35岁之前的各年龄组中国SIR与全球SIR

呈持平状态,从35岁开始的各年龄组中国结直肠癌SIR(35~39岁年龄组SIR为5.5/10万)开始持续超过全球SIR。

全球及中国结直肠癌死亡情况与发病情况类似,死亡人数和SMR随年龄增长均呈现上升趋势,40岁后增长幅度较大(图3A、3B)。

不同HDI水平的国家或地区结直肠癌SIR和SMR也随年龄增长呈现上升趋势,在40岁之后HDI极高、高的国家或地区SIR和SMR随年龄增长的上升幅度较HDI中等、低的国家呈增大趋势(图3C)。

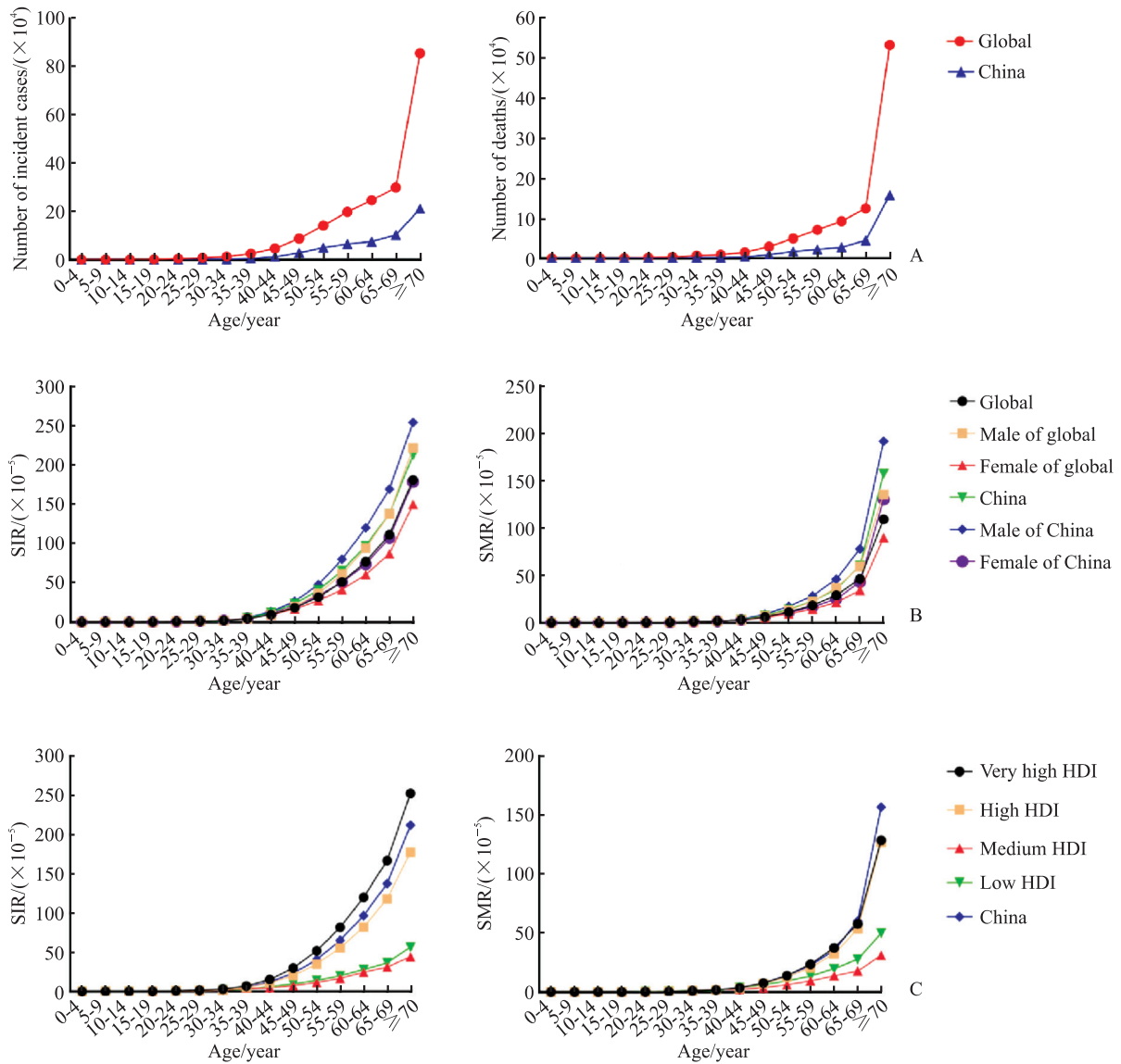


图 3 全球及中国不同年龄别人群结直肠癌死亡和发病情况

Fig 3 Age-specific mortality and incidence situation of colorectal cancer in the world and China

A: Age-specific incident cases and deaths of colorectal cancer worldwide and in China; B: Age-specific SIR and SMR worldwide and in China; C: Age-specific SIR and SMR in countries or regions with different HDI levels. Very high, high, medium, and low HDI mean the HDI being 0.800-1, 0.700-0.799, 0.550-0.699, and 0-0.549, respectively. HDI: Human development index; SIR: Standardized incidence rate; SMR: Standardized mortality rate.

### 3 讨论

结直肠癌是全球高发癌症，其发病人数、死亡人数、SIR、SMR 在各癌种中均处于高位（前 5 位）。中国结直肠癌发病、死亡趋势与全球趋势一致，但由于中国人口基数大，结直肠癌发病人数、死亡人数占全球结直肠癌发病人数、死亡人数的比例较高（28.8% 和 30.6%）。本研究结果显示，HDI 水平与结直肠癌 SIR、SMR 及 M/I 显著相关，结直肠癌发病人数、死亡人数、SIR、SMR 呈现出年龄、性

别差异。在一项对全球 50 个国家或地区结直肠癌发病和死亡情况分析的研究中，2000—2019 年有 33 个国家或地区的结直肠癌 SIR 上升，平均年度变化百分比（average annual percent change, AAPC）马耳他最低（0.24）、中国最高（3.82）；这 33 个国家或地区中有 18 个国家或地区的结直肠癌 SMR 呈上升趋势，AAPC 塞尔维亚最低（0.41）、厄瓜多尔最高（2.22），而这 18 个国家或地区主要来自亚洲、东欧和拉丁美洲<sup>[3]</sup>。2020 年中国结直肠癌发病人数为 55.5 万，死亡人数为 28.6 万，结直

肠癌 SIR 和 SMR 均高于全球水平,中国结直肠癌疾病负担严重。

结直肠癌是常见的消化道癌症,20%~30%的结直肠癌为遗传性的,如家族性腺瘤性息肉病、林奇综合征、特科特综合征、家族性幼年性息肉病等。对于遗传因素导致的结直肠癌,以早筛为基础的早发现、早诊断、早治疗等医疗技术是预防其发生、发展的有效手段。绝大部分结直肠癌病例(约70%)为散发性,生活方式、饮食习惯(饮酒)、肠道炎症<sup>[4]</sup>、肥胖<sup>[5]</sup>等是其常见的影响因素,而这些影响因素绝大部分可通过采取措施改变。

HDI 是一个将国家经济指标和社会指标相结合的指数,用来衡量经济社会发展水平,反映经济增长和人文环境,由联合国开发计划署提出。HDI 极高国家的经济发展水平也相对较高。本研究结果显示,全球范围不同 HDI 水平的国家或地区结直肠癌流行情况存在明显差异。HDI 水平越高,结直肠癌发病人数、死亡人数、SIR、SMR 越高,这可能归结于这些国家或地区包含了全球较多的人口数及高 HDI 带来的生活环境、生活习惯、文化水平、价值观等对疾病的整体影响。既往研究报道我国结直肠癌 SIR 与 SMR 也呈现地区差异,从东部经济发达地区到中部、西南、西北地区逐渐降低,城乡差异明显,城市 SIR 和 SMR 远高于农村<sup>[6-7]</sup>。这种现象部分归因于经济水平高的国家或地区享有较完善的医疗资源、较高的疾病知识普及度、较强的人群健康意识,使结直肠癌筛检率高,该病患者更容易被诊断和登记。此外,年龄也是结直肠癌 SIR 和 SMR 升高的主要影响因素<sup>[8]</sup>,本研究数据显示在 45~49 岁年龄段之后结直肠癌 SIR 和 SMR 迅速上升。HDI 高的国家或地区 SIR 和 SMR 高也与社会高度老龄化有关。中国总人口结直肠癌 SMR (12.0/10 万)、男性 SMR (14.8/10 万)、女性 SMR (9.4/10 万) 分别高于 HDI 极高国家或地区的总人口 SMR (10.9/10 万)、男性 SMR (13.7/10 万)、女性 SMR (8.6/10 万)。我国正迅速迈进老龄化社会,结直肠癌负担将会更加严重。

M/I 与生存率呈负相关<sup>[9]</sup>,M/I 越低生存率越高,这与高水平的经济能力和先进的医疗水平有关。173 个国家或地区的 M/I 由低至高排名中丹麦和韩国 (HDI 极高类别) 的 M/I 最低 (均为 0.34),美国 (HDI 极高类别) 的 M/I 处于第 5 位 (0.35),

中国 (HDI 高类别) 的 M/I 位于第 55 位 (0.52),中非共和国 (HDI 低类别) 的 M/I 位于第 171 位 (0.81)。高收入国家具有较完善的医疗资源,癌症早期诊断、筛查、治疗比低收入国家做得更好,这也有效提高了癌症患者的生存率<sup>[10]</sup>。在我国西部-中部-东部地区、内陆与沿海、农村与城市经济发展不均衡的情况下,加大经济欠发达地区的医疗投入、改善经济欠发达地区的医疗水平、提高经济欠发达地区人群对结直肠癌的认知水平等措施对提高经济欠发达地区结直肠癌早筛率、患者生存率将有一定的现实意义。未来几十年,我国经济发达与欠发达地区老龄化程度都将持续增高<sup>[11]</sup>,在面临人口老龄化及区域经济发展不均衡带来的双重压力与挑战下,因地制宜,提前做好防控措施,防患于未然,将会减轻结直肠癌疾病的负担。

结直肠癌发病、死亡情况存在性别差异,2020 年全球男性结直肠癌发病人数、死亡人数、SIR、SMR 均高于女性,与文献<sup>[12]</sup>报道一致,中国男性结直肠癌 SIR 和 SMR 分别为女性的 1.47 倍和 1.57 倍。这可能与男女之间生活行为方式和饮食习惯不同有关。在对全球 195 个国家或地区 1990-2016 年的数据统计分析发现,男性是酒类消费的主要人群<sup>[13]</sup>,饮酒导致男性健康的损害远远大于女性。饮酒是增加癌症风险的重要因素,酒精可引起 DNA 损伤,从而导致癌症的发生<sup>[14]</sup>,饮酒已被证实与结直肠癌风险升高有直接联系<sup>[15]</sup>。在最近一项针对饮酒与大肠癌风险、遗传决定风险之间关系的研究中,与低饮酒量 (0.1~25 g/d) 相比,终身平均饮酒量  $\geq 25$  g/d 与早发性结直肠癌 ( $OR = 1.8$ , 95%  $CI$  1.2~2.8)、晚发性结直肠癌 ( $OR = 1.3$ , 95%  $CI$  1.1~1.4) 风险关联更强;终身高酒精消费量对早发性结直肠癌的估计影响相当于多基因风险评分高 47% (遗传风险当量为 47, 95%  $CI$  12~82) 的影响,且强于对晚发性结直肠癌的影响<sup>[16]</sup>。低社会人口统计指数 (social demographic index, SDI) 国家酒的消费量低于高至中等 SDI 国家<sup>[13]</sup>。SDI 是基于教育程度、生育率、人均收入衡量一个地区整体发展的指标,分为高、高-中、中、低-中、低 5 个级别。中国属于中 SDI 国家,极高 HDI 国家如丹麦、韩国、日本、美国属于高 SDI 国家,低 HDI 国家中非共和国属于低 SDI 国家。这也反映了 HDI 水平高的国家酒类消费量较



HDI水平低的国家更高。较高水平的酒类消费可能是HDI水平高的国家及男性结直肠癌SIR、SMR更高的原因之一。而中国特殊的饮酒文化也可能是中国男性结直肠癌SIR、SMR较高的影响因素。80%的结直肠癌与饮食因素有关<sup>[17]</sup>。绝大部分HDI高水平国家为发达国家,饮食习惯为西式饮食,而西式饮食(富含红肉和加工肉类)与富含聚酮酶阳性大肠埃希菌相关结直肠癌的发病率较高有关<sup>[18]</sup>。红肉及其加工制品已经被IARC列为2A类致癌物,可能增加结直肠癌的患病风险,而在男性中更为显著<sup>[19]</sup>。一项meta分析结果显示,摄入较多牛肉和羊肉的人群结直肠癌发病风险增加(牛肉RR=1.11, 95% CI 1.01~1.22; 羊肉RR=1.24, 95% CI 1.08~1.44),而摄入较多猪肉者结直肠癌发病风险并未增加(RR=1.07, 95% CI 0.90~1.27)<sup>[20]</sup>。除了饮食习惯会影响结直肠癌发病和死亡外,生活方式的改变也影响着结直肠癌的发生、发展。经常运动锻炼的人患结直肠癌的可能性比缺乏运动的人更小,而且他们在患病的情况下会有更好的预后<sup>[21]</sup>。与久坐不动的男性相比,经常锻炼(每周运动5 d,每天至少30 min)的男性结直肠癌SIR降低了50%<sup>[22]</sup>。诊断后每周增加10个代谢当量的体力活动(相当于推荐的每周至少150 min中等强度的活动),结直肠癌幸存者的总死亡风险降低28%,结直肠癌患者在诊断前或诊断后增加任何水平的运动其总死亡风险均降低<sup>[23]</sup>。鲜有研究认为性别是结直肠癌的危险因素,基于男女生活方式与饮食习惯不同所带来的结直肠癌男女发病与死亡差异,因人制宜,在不同人群中针对性地加大普及健康的生活方式与饮食习惯等预防结直肠癌医学知识的力度,实施有效的早筛手段,也不失为一种防控策略。

本研究结果显示,中国结直肠癌SIR从40~44岁年龄组(9.5/10万)开始迅速上升,这与《中国结直肠癌筛查与早诊早治指南(2020,北京)》<sup>[24]</sup>推荐一般人群接受结直肠癌风险评估起始年龄(40岁起)是一致的。结直肠癌的发生、发展经历正常肠上皮细胞-腺瘤(息肉)-癌这一较为漫长的演变过程,疾病发展隐匿,导致结直肠癌早期发现率较低,大部分患者被确诊时已是晚期,而晚期及转移性结直肠癌又是结直肠癌死亡的主要原因。高HDI国家黎巴嫩(HDI为0.744)有超过2/3

的结直肠癌患者在就诊时处于Ⅲ和Ⅳ期,研究表明Ⅳ期、Ⅲ期、Ⅱ期和Ⅰ期患者的10年生存率分别为0、44.5%、70.2%和78.5%<sup>[25]</sup>。美国是最早实行结直肠癌筛查的国家,2009—2015年美国结直肠癌5年生存率(64%)高于我国同时期城市水平,其中早期患者的5年生存率达到90%<sup>[26]</sup>。美国癌症协会在2021年更新了结直肠癌筛查指南<sup>[27]</sup>,将平均风险人群筛查起始年龄从50岁提前到45岁,规范的筛查也可增加结直肠癌早期治疗的机会。依据不同结直肠癌风险人群划分推荐筛查起止年龄及制定防控策略,不仅能调动不同风险人群对筛查的参与度,更能高效地从风险人群中筛查出患病人群,提高筛查效率。

全球不同HDI国家结直肠癌发病、死亡情况差异明显,经济水平、医疗资源、生活方式和饮食习惯、人口老龄化等均是结直肠癌防控所需要纳入的重要因素。在先进医疗技术和资源有限的情况下,普及早筛、早诊、早治等理念及加强结直肠癌筛查是提高经济落后国家或地区结直肠癌生存率的重要策略。及时分析HDI与结直肠癌发病、死亡的相关性及了解结直肠癌的性别、年龄差异,对“因地、因人、因时”部署优化医疗资源和实施精准防控具有重要的现实意义。

## [参考文献]

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, LAVERSANNE M, SOERJOMATARAM I, JEMAL A, 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: 209-249.
- [2] FORMAN D, BRAY F, BREWSTER D H, GOMBE MBALAWA C, KOHLER B, PIÑEROS M, et al. Cancer incidence in five continents. Volume X. IARC scientific publication No. 164[R/OL]. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2014 (2015-03-25)[2022-06-10]. <https://www.iarc.who.int/news-events/cancer-incidence-in-five-continents-volume-x-in-pdf-format>.
- [3] LU B, LI N, LUO C Y, CAI J, LU M, ZHANG Y H, et al. Colorectal cancer incidence and mortality: the current status, temporal trends and their attributable risk factors in 60 countries in 2000-2019[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134: 1941-1951.
- [4] LIU W B, DENG Y, LI Z S, CHEN Y F, ZHU X Q, TAN X J, et al. Cancer Evo-dev: a theory of inflammation-induced oncogenesis[J/OL]. *Front Immunol*, 2021, 12: 768098. DOI: 10.3389/fimmu.2021.768098.



- [5] LI H J, BOAKYE D, CHEN X C, HOFFMEISTER M, BRENNER H. Association of body mass index with risk of early-onset colorectal cancer: systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2021, 116: 2173-2183.
- [6] 王锡山. 中美结直肠癌流行病学特征对比及防控策略分析[J/CD]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2019, 8: 1-5.
- [7] 魏志敏, 蒋栋铭, 赵沛, 柳东红, 张丽娟, 谭晓斐, 等. 2004—2018年中国大陆地区城乡居民结直肠癌死亡趋势分析[J]. *中国癌症防治杂志*, 2021, 13: 447-451.
- [8] 韩雪, 黄辰曦, 赵佳, 丁一波, 张宏伟, 曹广文. 上海市杨浦区2002—2012年户籍人口结直肠癌发病和生存分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35: 289-294.
- [9] STENNING-PERSIVALE K, FRANCO M J S, CORDERO-MORALES A, CRUZADO-BURGA J, POQUIOMA E, NAVA E D, et al. The mortality-incidence ratio as an indicator of five-year cancer survival in metropolitan Lima[J/OL]. *Ecancermedicalscience*, 2018, 12: 799. DOI: 10.3332/ecancer.2018.799.
- [10] ALLEMANI C, MATSUDA T, CARLO V D, HAREWOOD R, MATZ M, NIKŠIĆ M, et al. Global surveillance of trends in cancer survival 2000-14 (CONCORD-3): analysis of individual records for 37 513 025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries[J]. *Lancet*, 2018, 391: 1023-1075.
- [11] 李汉东, 赵少波, 王玺, 李赫扬. 中国老龄化区域差异和变化趋势预测[J]. *统计与决策*, 2021, 37: 71-75.
- [12] 黄明敏, 龚杨明, 吴春晓, 张敏璐, 顾凯, 彭鹏, 等. 2011—2015年上海市结直肠癌发病及死亡特征分析[J]. *上海预防医学*, 2019, 31: 484-489.
- [13] GBD 2016 Alcohol Collaborators. Alcohol use and burden for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet*, 2018, 392: 1015-1035.
- [14] GARAYCOECHEA J I, CROSSAN G P, LANGEVIN F, MULDERIG L, LOUZADA S, YANG F T, et al. Alcohol and endogenous aldehydes damage chromosomes and mutate stem cells[J]. *Nature*, 2018, 553: 171-177.
- [15] IM P K, YANG L, KARTSONAKI C, CHEN Y P, GUO Y, DU H D, et al. Alcohol metabolism genes and risks of site-specific cancers in Chinese adults: an 11-year prospective study[J]. *Int J Cancer*, 2022, 150: 1627-1639.
- [16] CHEN X C, LI H J, GUO F, HOFFMEISTER M, BRENNER H. Alcohol consumption, polygenic risk score, and early- and late-onset colorectal cancer risk[J/OL]. *EClinicalMedicine*, 2022, 49: 101460. DOI: 10.1016/j.eclinm.
- [17] NYSTROM M, MUTANEN M. Diet and epigenetics in colon cancer[J]. *World J Gastroenterol*, 2009, 15: 257-263.
- [18] ARIMA K, ZHONG R, UGAI T, ZHAO M, HARUKI K, AKIMOTO N, et al. Western-style diet, pks island-carrying *Escherichia coli*, and colorectal cancer: analyses from two large prospective cohort studies[J]. *Gastroenterology*, 2022, 163: 862-874.
- [19] CHAN D S, LAU R, AUNE D, VIEIRA R, GREENWOOD D C, KAMPMAN E, et al. Red and processed meat and colorectal cancer incidence: meta-analysis of prospective studies[J/OL]. *PLoS One*, 2011, 6: e20456. DOI: 10.1371/journal.pone.0020456.
- [20] CARR P R, WALTER V, BRENNER H, HOFFMEISTER M. Meat subtypes and their association with colorectal cancer: systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Cancer*, 2016, 138: 293-302.
- [21] HALLE M, SCHOENBERG M H. Physical activity in the prevention and treatment of colorectal carcinoma[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2009, 106: 722-727.
- [22] LEE I M, PAFFENBARGER R S Jr, HSIEH C. Physical activity and risk of developing colorectal cancer among college alumni[J]. *J Natl Cancer Inst*, 1991, 83: 1324-1329.
- [23] SCHMID D, LEITZMANN M F. Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Oncol*, 2014, 25: 1293-1311.
- [24] 陈万青, 李霓, 兰平, 陈宏达, 杜灵彬, 孙凤, 等. 中国结直肠癌筛查与早诊早治指南(2020,北京)[J]. *中国肿瘤*, 2021, 30: 1-28.
- [25] CHATILA R, MANSOUR J, MUGHARBIL A, NSOULI G, O'SON L, SAYAD E, et al. Epidemiology and survival of colorectal cancer in Lebanon: a sub-national retrospective analysis[J/OL]. *Cancer Control*, 2021, 28: 10732748211041221. DOI: 10.1177/10732748211041221.
- [26] SIEGEL R L, MILLER K D, GODING SAUER A, FEDEWA S A, BUTTERLY L F, ANDERSON J C, et al. Colorectal cancer statistics, 2020[J]. *CA Cancer J Clin*, 2020, 70: 145-164.
- [27] SHAUKAT A, KAHN C J, BURKE C A, RABENECK L, SAUER B G, REX D K. ACG clinical guidelines: colorectal cancer screening 2021[J]. *Am J Gastroenterol*, 2021, 116: 458-479.

[本文编辑] 杨亚红