

1990—2019 年肝癌伤残调整寿命年的研究现状及变化趋势

吴 景^{1,2,3,4}, 毕京浩^{1,2,3,4}, 袁蕙芸^{2,4}, 李泓澜^{4,3,2}, 项永兵^{4,3,2,1}

(1. 上海交通大学医学院公共卫生学院, 上海 200025; 2. 上海交通大学医学院附属仁济医院, 上海 200127; 3. 上海交通大学医学院附属仁济医院癌基因及相关基因国家重点实验室, 上海 200032; 4. 上海市肿瘤研究所, 上海 200032)

摘要: 衡量癌症疾病负担的常用统计指标包括发病率、死亡率、伤残调整寿命年等, 对恶性肿瘤进行伤残调整寿命年计算可以对人群中疾病死亡负担以及生存病例的失能程度进行综合评价。中国肝癌的发病和死亡数占全球病例数将近一半, 肝癌的疾病负担严重, 伤残调整寿命年在所有恶性肿瘤中居世界第一位。全文通过分析 2007 年 1 月至 2022 年 5 月国内外发表的有关中国肝癌伤残调整寿命年的文献, 对我国肝癌的伤残调整寿命的研究现状和时间变化趋势进行系统归纳和总结, 为我国肝癌相关防治政策制定提供参考。

关键词: 肝癌; 伤残调整寿命年; 疾病负担; 时间趋势

中图分类号: R735.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0242(2022)11-0915-09

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2022.11.A011

Research Progress and Time Trends of Disability-adjusted Life Years for Liver Cancer, 1990—2019

WU Jing^{1,2,3,4}, BI Jing-hao^{1,2,3,4}, YUAN Hui-yun^{2,4}, LI Hong-lan^{4,3,2}, XIANG Yong-bing^{4,3,2,1}

(1. School of Public Health, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025; 2. Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127; 3. State Key Laboratory of Oncogenes and Related Genes, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200032; 4. Shanghai Cancer Institute, Shanghai 200032)

Abstract: The incidence rate, mortality rate, disability-adjusted life years along with other indicators are commonly used to measure the population-based disease burden of cancer, among which disability-adjusted life years can comprehensively evaluate the death burden of cancer in the population and the disability degree of patients with long-term survival. The number of liver cancer cases and deaths in China accounts for nearly half of the total number in the world; the disease burden of liver cancer is heavy, and the disability-adjusted life years ranks first in the world among all cancers. This article summarizes the status quo and time trends of disability-adjusted life years of liver cancer in China based on the English and Chinese literature published from January 2007 to May 2022, to provide reference for prevention and control of liver cancer in China.

Key words: liver cancer; disability-adjusted life years; diseases burden; time trend

原发性肝癌(简称肝癌)是我国最常见癌症之一和癌症死亡的主要原因, 每年新发病例和死亡人数约占全球的一半。GLOBOCAN 2020 统计数据显示, 全球肝癌新发病例估计约 90.6 万例, 死亡 83 万例^[1]。目前我国人群肝癌的发病率和死亡率呈下降趋势,

但相比于发达国家(如美国和英国)依然属于高发地区^[2]。据预测 2020—2044 年我国人群肝癌每年发病人数和死亡人数仍将超过 10 万, 疾病负担十分严重^[3]。

癌症疾病负担常见统计指标包括发病率、死亡率、患病率和生存率等, 但这些指标都存在一定适用范围。世界银行和世界卫生组织(WHO)在 1993 年提出了伤残调整寿命年(disability-adjusted life years, DALY)的概念, 它是指从发病到死亡所损失的全部

收稿日期: 2022-06-20; 修回日期: 2022-08-13

基金项目: 国家重点研发计划项目(2021YFC2500404)

通信作者: 项永兵, E-mail: ybxiang@shsci.org

健康寿命年,包括因疾病早死所致的死亡寿命损失年(years of life lost,YLL)和因疾病所致伤残引起的伤残寿命损失年(years lived with disability,YLD),是生命数量和质量损失的综合度量。在制定具体卫生政策和评估成本效益中使用 DALY 是十分有益的^[4]。DALY 率是结合了 DALY 和人口数据的统计指标,并可通过标准人口计算年龄标化 DALY 率,用于不同国家和地区的数据比较。目前中国肝癌 DALY 的方法主要有两种,一种是运用全球疾病负担(Global Burden of Disease,GBD)公共数据库,对 GBD 数据库中肝癌数据进行查询、下载及分析,并根据需求多维度地分析疾病负担的情况。二是收集当地研究时期的发病、死亡及患病数据,通过 WHO 提供的计算公式进行估计。为准确估算 DALY,WHO 基于 GBD 开发的疾病测量工具 DISMOD II 软件,可以有效检验不同数据来源的内部一致性,平滑处理不连续的数据以及预测缺失数据^[5]。

据报道,2019 年全球癌症导致了约 2.5 亿人年 DALY,其中肝癌损失 1 250 万人年 DALY,占 5.01%,位列第 5^[6];我国的癌症导致了 6 734 万人年 DALY,其中肝癌损失 532 万人年 DALY,占 7.9%^[2]。肝癌死亡率高,治愈困难,预后差,我国 2010—2014 年确诊的肝癌患者 5 年生存率仅为 14.1%^[7]。目前国内缺少对肝癌 DALY 的系统归纳和总结,本文通过文献分析我国肝癌 DALY 的研究现状及变化趋势,同时开展国际间比较,为科学制定肝癌防治策略提供依据。

1 全球肝癌的疾病负担

GBD 2019 研究^[8](<https://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>)收集的全球各国的肝癌疾病负担数据 DALY 分析见下表,列出了 2019 年全球肝癌 DALY 排名前十位的国家,中国 DALY 占全球 42.51%,排名第 1(Table 1)。

根据 GLOBOCAN 2020 统计数据,亚洲地区日本和韩国的肝癌发病率和死亡率均低于中国^[9],2010—2014 年我国的肝癌 5 年生存率仅 14.1%,而日本和韩国分别达到 30.1%和 27.2%,高生存率可能得益于两国有助于肝癌的早期发现与治疗的定期体检和完善的癌症防治体系^[10-11]。如果肝癌能早期发现,则死亡率低,减轻过早死亡负担,因而早期癌症和晚期癌症造成的疾病负担有所差别。一项研究显示,中国肝癌的发病率、死亡率(2020 年)及标化 DALY 率(2019 年)均高于美国和英国^[2]。自 1990 年以来,中国肝癌的 DALY 率下降了 41.5%,肝癌疾病负担排名从第 2 位下降至第 5 位,呈下降趋势,但美国和英国肝癌的 DALY 率分别上升了 179.9%和 133.9%,其疾病负担排名美国从第 18 上升到第 10,英国从第 19 上升到第 14,呈上升趋势。另有研究表明超重和糖尿病可能是造成欧洲、北美、澳大利亚、新西兰和南美等国家与地区肝癌发病率有所增加或稳定在较高水平的原因^[1]。在美国、加拿大和澳大利亚等社会人口指数(socio-demographic index,SDI)较高的国家中,肝癌发病率从 1990 年到 2015 年增加了 20%以上。在美国,这部分原因主要是由于 1945—1965 年间出生的成年人队列中的肝癌患者

Table 1 DALY of liver cancer and their change rates in top 10 countries in 1990 and 2019^[8]

Rank	Country	DALY in 2019 (person-year)	Proportion in global DALY(%)	Age-standardized DALY rate in 2019(1/10 ⁵)	Age-standardized DALY rate in 1990(1/10 ⁵)	Change in age-standardized DALY rates(%)
1	China	5325460.70	42.51	264.31	769.11	-65.60
2	India	843856.19	6.74	69.24	68.55	1.00
3	Thailand	632922.46	5.05	615.25	575.32	6.90
4	Japan	557064.74	4.45	175.22	292.18	-40.00
5	USA	551262.98	4.40	107.18	51.35	108.70
6	Egypt	388986.17	3.10	537.85	457.68	17.50
7	South Korea	348014.04	2.78	390.81	297.39	31.40
8	Russia	167776.38	1.34	77.70	50.37	54.30
9	Philippines	162552.86	1.30	179.84	276.14	-34.90
10	France	155465.40	1.24	132.36	119.18	11.10
	Global	12528421.50	100.00	151.08	258.37	-41.50

Note: DALY: disability-adjusted life years

具有高丙型肝炎病毒(HCV)感染率,与吸毒和注射不安全血液制品输血有关^[1,12]。全球移民人口中慢性肝病和肝癌的负担在一些乙型肝炎病毒(HBV)感染率低的国家(例如美国、加拿大、澳大利亚和新西兰)持续增加,主要因为缺乏对这类高危人群进行有效的病毒性肝炎筛查、实施标准的疫苗接种和治疗^[13]。

2019 年肝癌标化 DALY 率排名前 10 位的国家(地区)中,前 5 位分别为蒙古、冈比亚、几内亚、汤加、泰国,其标化发病率和死亡率顺位与标化 DALY 率顺位一致;相比于 1990 年的各国肝癌标化 DALY 率的顺位,前 3 位顺位不变。肝癌是蒙古当地癌症的主要死亡原因^[14],其标化 DALY 率是我国的 9.68 倍,是全球的 16.93 倍,酒精与肝炎病毒协同作用可能是导致该国肝癌疾病负担较高的主要因素。另外,北非和西非国家(如埃及、冈比亚、几内亚)的肝癌疾病负担也一直处于较高水平^[15]。值得关注的是,我国 1990 年标化 DALY 率排第 4 位,2019 年下降至第 24 位,说明我国肝癌的疾病负担有所减轻(Table 2)。

2 我国肝癌的疾病负担

2.1 一般情况

通过分析 GBD 2019 数据发现,2019 年(532.5 万人年 DALY)相比于 1990 年(757.8 万人年 DALY) DALY 下降,标化 DALY 率下降了 65.6%^[2,16-17],在所

有恶性肿瘤疾病负担中从第 2 位下降到了第 5 位,肝癌疾病负担有所减轻。亚组分析表明,男性肝癌疾病负担高于女性;50~69 岁人群的疾病负担最高,其次是 15~49 岁的人群;HBV、HCV、酒精性与脂肪肝(非酒精性)导致的肝癌标化 DALY 率均呈下降趋势。

2.2 变化趋势

分析利用 GBD 公用数据库研究的文献,结果显示 2010 年、2013 年中国肝癌的疾病负担相比于 1990 年数据,DALY 增长而标化 DALY 率下降,与全球趋势一致^[18-21]。提示肝癌的疾病负担主要由早死所致,男性、青壮年及老年群体疾病负担严重。HBV 感染居归因首位。GBD 2016 数据库研究结果显示,中国肝癌疾病负担 DALY 和标化 DALY 率同时上升^[22]。GBD 2017 数据库中对我国肝癌归因 DALY 的研究结果显示,HCV、酒精、脂肪肝(非酒精性)引起的肝癌占比上升,HBV 和其他原因引起的肝癌占比下降^[23]。值得注意的是,利用不同时间的数据库进行分析,研究结果可能提示不同。

2000—2018 年我国部分省(区、市)与市、县(市、区)DALY 研究的主要结果(非 GBD 肝癌 DALY 统计数据)(Table 3),在各地相关研究中,提示肝癌疾病负担主要由早死所致,男性人群 DALY 和 DALY 率均大于女性人群,男性肝癌疾病负担更重。通过观察同一项研究的不同年份数据,发现上海浦

Table 2 Age-standardized DALY, incidence, and mortality rates of liver cancer in top 10 countries and China in 1990 and 2019^[8]

Rank of age-standardized DALY rate (in 2019)	Country	DALY			Incidence		Mortality	
		Age-standardized DALY rate (in 2019) (1/10 ⁵)	Age-standardized DALY rate (in 1990) (1/10 ⁵)	Rank of age-standardized DALY rate (in 1990)	Age-standardized incidence rate (in 2019) (1/10 ⁵)	Rank of age-standardized incidence rate (in 2019)	Age-standardized mortality rate (in 2019) (1/10 ⁵)	Rank of age-standardized mortality rate (in 2019)
1	Mongolia	2558.12	1726.20	1	105.22	1	115.23	1
2	Gambia	1116.06	876.47	2	38.21	2	39.51	2
3	Guinea	889.94	833.45	3	32.17	3	34.05	3
4	Tonga	684.06	655.95	5	24.33	4	24.74	4
5	Thailand	615.25	575.32	6	24.18	5	24.01	5
6	Egypt	537.85	457.68	7	20.92	7	21.25	6
7	Eswatini	534.72	155.18	—	18.43	8	19.09	7
8	Lesotho	410.68	141.04	—	14.44	12	15.17	11
9	Mali	408.97	445.32	8	14.46	11	15.03	12
10	South Korea	390.81	297.39	21	22.80	6	16.20	8
24	China	264.31	769.11	4	10.46	21	9.41	25
	Global	151.08	258.37		6.51		5.95	

Notes: DALY; disability-adjusted life years; —; means rank outside 50

Table 3 DALY and DALY rates of liver cancer in selected cities, provinces in China from 2000 to 2018

Region	Year	DALY (person-year)			DALY rate (1/10 ³)		
		Male	Female	Total	Male	Female	Total
China ^[27]	2005	—	—	—	4.94	1.47	3.23
	2006	—	—	—	5.07	1.49	3.30
	2007	—	—	—	5.04	1.43	3.26
	2008	—	—	—	4.89	1.47	3.19
	2009	—	—	—	5.04	1.46	3.27
Shanghai, Pudong ^[28]	2002	5073.7	1754.1	6827.8	5.91	2.07	—
	2003	5171.6	1691.2	6862.8	5.88	1.95	—
	2004	5076.8	1868.4	6945.2	5.63	2.11	—
	2005	5233.8	1700.0	6933.8	5.68	1.87	—
Chongqing ^[29]	2000	—	—	—	4.53	3.04	3.80
Chongqing ^[30]	2016	—	—	—	—	—	8.60
Chongqing, Fengdu ^[31]	2016	—	—	—	—	—	10.04
Tianjin ^[32]	2014	18787.0	6557.0	25344.0	3.70	1.30	2.50
Fujian, Xiamen ^[33]	2010	—	—	—	7.30	1.48	4.40
	2011	—	—	—	6.11	1.32	3.71
	2012	—	—	—	5.68	1.30	3.48
	2013	—	—	—	5.89	1.05	3.46
	2014	—	—	—	5.92	0.98	3.43
Shandong ^[34]	2006	—	—	274296.0	—	—	2.95
	2006	—	—	274296.0	—	—	2.50*
Shandong ^[35]	2012	—	—	—	6.54	2.70	4.94
Shandong, Longkou ^[36]	2012	918.9	154.6	1073.5	2.64	0.45	1.56
	2013	1448.4	382.0	1830.4	4.16	1.12	2.66
	2014	1421.1	261.3	1682.3	4.08	0.77	2.44
	2015	969.9	318.2	1288.1	2.79	0.94	1.87
	2016	669.3	278.7	948.0	1.92	0.82	1.38
Shandong, Feicheng ^[37]	2013	—	—	—	9.34	3.41	6.40
	2014	—	—	—	8.89	2.60	5.77
	2015	—	—	—	7.99	2.80	5.41
	2016	—	—	—	7.04	2.45	4.76
	2017	—	—	—	6.59	1.65	4.13
Shandong, six counties ^[38]	2018	—	—	—	8.12	2.37	5.26
	2010	—	—	—	6.00	2.28	—
	2011	—	—	—	6.55	2.41	—
Shandong, Zhaoyuan ^[39]	2012	—	—	—	6.05	2.26	—
	2013	—	—	—	11.22	4.64	7.91
Shandong, Yantai ^[40]	2012	—	—	—	10.48	3.11	6.80
Jiangsu, Yancheng ^[41]	2009	—	—	—	8.22	3.21	5.77
Jiangsu, Kunshan ^[42]	2010	1934.0	859.0	2793.0	5.50	2.40	4.00
Jiangsu, Lianyungang ^[43]	2012	—	—	—	5.55	1.53	3.58
Jiangsu, Taixing ^[44]	2012	4368.0	1284.0	5652.0	7.62	2.24	4.92
Jiangsu, Wendeng ^[45]	2012	1777.0	555.0	2332.0	6.10	3.50	4.70
Jiangsu, Economic and Technological Development Area of Nantong ^[46]	2013	484.3	107.0	591.4	6.66	1.44	4.02
Hubei, Yichang ^[24]	2005	—	—	37173.1	—	—	8.84*
	2015	—	—	38134.5	—	—	6.97*
Xinjiang, 8th Division of Xinjiang Production and Construction Crops ^[47]	2010	497.8	90.1	587.9	1.72	0.31	1.02
	2011	421.7	163.2	584.9	1.46	0.57	1.02
Xinjiang, Production and Construction Crops ^[48]	2016	5367.0	1996.0	7363.0	3.70	1.50	2.70
Xinjiang, Xinyuan ^[49]	2011	497.9	—	—	3.64	—	—
Guangzhou ^[50]	2008	10146.2	2632.1	12778.3	5.08	1.36	3.25
Zhejiang, Hangzhou, Jianggan ^[51]	2009	960.5	225.8	1186.3	5.79	1.34	3.55
Hebei, Baoding ^[52]	2009	—	—	—	2.00	1.70	1.90

Notes: DALY; disability-adjusted life years; *: age-standardized rate

东新区(2002—2005年)男女合计DALY上升,但男性和女性DALY率均下降。同时在宜昌^[24]观察到与上海浦东新区和全球^[25]类似的结果。另外,新疆生产建设兵团第八师(2010—2011年)的男女合计DALY率趋势呈现一定波动,福建省厦门市(2010—2014年)、山东省龙口市(2012—2016年)和山东省肥城市(2013—2018年)的男女合计DALY率趋势下降,提示肝癌疾病负担减少。2006年山东省利用GBD 2002方法和山东省伤残权重进行研究,提示肝癌疾病负担位列该省全部恶性肿瘤第2,且农村地区疾病负担大于城镇,肝癌YLD构成在该省所有恶性肿瘤中占比最低^[26]。从全国统计数据来看,2005—2009年我国肝癌DALY率维持稳定水平;但农村地区疾病负担大于城镇;城镇地区呈上升趋势,农村地区呈下降趋势,两者差距正在缩小^[27-52]。

3 小 结

肿瘤DALY的估算是综合了疾病所致死亡和伤残两方面的危害,作为衡量癌症疾病负担的一个重要评价指标逐渐被认识和应用。2019年中国肝癌的发病和死亡数占全球将近一半,DALY在全部癌症中居世界第1位,肝癌的疾病负担沉重。本文通过查阅国内外2007年1月至2022年5月发表的肝癌疾病负担的文献,对其中肝癌DALY统计结果进行了系统归纳和总结。

最新GBD统计数据显示,中国肝癌DALY男性大于女性,疾病负担最高的年龄段是50~69岁,其次是15~49岁,男性和中老年人是需要重点关注的对象。中国的肝癌DALY疾病负担归因HBV感染占据首位。我国几十年来通过开展有效的新生儿HBV疫苗接种政策、饮食中的黄曲霉素污染减少、高发地区甲胎蛋白筛查等相关工作,极大地促进了肝癌疾病负担减少^[53-55],例如研究中提到的福建省厦门、山东省龙口、山东省肥城等。相比于1990年,我国肝癌的发病率、死亡率和标化DALY率均呈下降趋势^[3]。但2019年我国肝癌标化DALY率仍高于全球平均水平(是全球的1.75倍),这可能是由于我国人口基数庞大,肝癌疾病负担仍然很重。此外,我国肝癌早期诊断率低,约70%~80%的患者在诊断时已经是中晚期,治疗困难,是肝癌长期生存率低的

主要原因之一。因此,应当加强群众的体检癌筛意识,关注高危人群,通过早筛和早诊工作,减轻我国肝癌的疾病负担^[56]。

除了病毒感染(HBV和HCV)外,肥胖、2型糖尿病、慢性肝病、吸烟、重度饮酒等也是肝癌发病的重要危险因素。目前脂肪肝(非酒精性)和酒精相关肝病已经成为中国和世界其他地区健康和生活质量的主要威胁。随着社会经济的发展,人们的生活水平大幅提高,生活方式改变如高糖、高脂肪的饮食摄入以及体力活动不足,使得中国成年人糖尿病的患病率及儿童超重肥胖率都显著增长,导致非酒精性脂肪肝呈上升趋势。此外,酒精滥用导致酒精性肝病患病率显著增加(4.5%),与发达国家美国(6.2%)和欧洲国家(6%)相似^[55]。因此继续加强婴幼儿HBV疫苗接种,开展控制体重,倡导戒烟、限酒、健康膳食习惯等公共卫生宣教将有利于降低我国肝癌所导致的DALY。

同时,为准确估算DALY,计算时必须重视以下几点:第一,通常情况下通过YLL和YLD可以计算肝癌DALY,如果某些地区无法计算YLD,可以根据YLL情况取相关度高的地区作为参照,通过间接推算的方法估计YLD。第二,从2010年起,GBD研究取消了2004年以前在GBD公式中使用的两个反映社会价值权重的系数——年龄权重和时间贴现。伤残权重是计算YLD的重要指标,但全球对伤残权重的普遍适用性一直有所争议。国内外伤残权重研究结果主要以GBD研究为主,部分是源自各自国家和地区自主研究,常见的有荷兰、欧洲4国、韩国、中国山东等。第三,数据本身及来源需要引起重视,保证数据的质量。因为YLL的计算数据来自各地的死因登记系统,登记数据不可避免地会存在漏报和死因编码不准确等问题,而YLD的计算与发病率、患病率和平均病程等有关。目前我国尚未构建具有全国代表性的伤残权重^[5,57],是否考虑使用年龄权重和贴现、运用不同伤残权重的研究值、采用不同的计算方法以及各地肿瘤登记质量的好坏都会影响DALY的计算结果。另外,对于GBD数据库的研究,不同时间的数据库,研究结果提示不同。国内外的文献研究结果可能会出现GBD内容和趋势同往年不一致的现象,这可能是因为GBD新版本会在原先的基础上不断补充数据源并改进分析模型。

综上,DALY 统计指标的引入可以指导政府的卫生政策制定和卫生资源的分配,但如何正确运用 WHO 计算模板测算我国肝癌的疾病负担需要更多的探索。在我国现有疾病监测系统基础上需要重视我国伤残权重研究的开展,建设完善的肝癌疾病负担测算体系,从而更准确地评估全国及各省市县间的肝癌疾病负担,为制定肝癌防治策略提供科学的依据。

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] Qiu HB,Cao SM,Xu RH. Cancer incidence,mortality,and burden in China: a time-trend analysis and comparison with the United States and United Kingdom based on the global epidemiological data released in 2020 [J]. Cancer Commun (Lond),2021,41(10):1037-1048.
- [3] 杨帆,曹毛毛,李贺,等. 1990—2019 年中国人群肝癌流行病学趋势分析及预测 [J]. 中华消化外科杂志,2022,21(1):106-113.
Yang F,Cao MM,Li H,et al. Analysis and prediction of the epidemiological trend of liver cancer in the Chinese population from 1990 to 2019 [J]. Chinese Journal of Digestive Surgery,2022,21(1):106-113.
- [4] Murray CJ,Acharya AK. Understanding DALYs [J]. Journal of Health Economics,1997,16(6):703-730.
- [5] 蔡玥,伍晓玲,薛明,等. 恶性肿瘤疾病负担研究方法与进展[J]. 中国卫生信息管理杂志,2015,12(2):136-142.
Cai Y,Wu XL,Xue M,et al. The methodology review of cancer disease burden [J]. Chinese Journal of Health Informatics and Management,2015,12(2):136-142.
- [6] Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration,Kocarnik JM,Compton K,et al. Cancer incidence,mortality,years of life lost,years lived with disability,and disability-adjusted life years for 29 cancer groups from 2010 to 2019: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019[J]. JAMA Oncol,2022,8(3):420-444.
- [7] Allemani C,Matsuda T,Di Carlo V,et al. Global surveillance of trends in cancer survival 2000-14 (CONCORD-3): analysis of individual records for 37513025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries [J]. Lancet,2018,391(10125):1023-1075.
- [8] 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.
- [9] 周家琛,郑荣寿,王少明,等. 2020 年中国和世界部分国家主要消化道肿瘤负担比较 [J]. 肿瘤综合治疗电子杂志,2021,7(2):26-32.
Zhou JC,Zheng RS,Wang SM,et al. Comparison between the burden of major digestive tract cancers in China and 19 countries in the world in 2020[J]. Journal of Multidisciplinary Cancer Management (Electronic Version),2021,7(2):26-32.
- [10] 王晴,严晓玲,孟月莉,等. 韩国癌症预防控制体系概况及对我国的启示[J]. 中国社会医学杂志,2020,37(1):1-5.
Wang Q,Yan XL,Meng YL,et al. Overview of cancer prevention and control system in South Korea and its implications to China[J]. Chinese Journal of Social Medicine,2020,37(1):1-5.
- [11] 王晴,严晓玲,邱五七,等. 日本癌症预防控制体系概况及对我国的启示[J]. 公共卫生与预防医学,2018,29(5):29-32.
Wang Q,Yan XL,Qiu WQ,et al. Overview of cancer prevention and control system in Japan and its implications for China[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine,2018,29(5):29-32.
- [12] Global Burden of Disease Liver Cancer Collaboration,Akinyemiju T,Abera S,et al. The burden of primary liver cancer and underlying etiologies from 1990 to 2015 at the global,regional,and national level: results from the global burden of disease Study 2015 [J]. JAMA Oncol,2017,3(12):1683-1691.
- [13] Li CX,He WQ. The impact of universal hepatitis B vaccine on the trend of liver cancer from the global burden of disease study 2017[J]. Liver Int,2021,41(8):1762-1774.
- [14] Chimed-Ochir O,Delgermaa V,Takahashi K,et al. Mongolia health situation:based on the global burden of disease study 2019[J]. BMC Public Health,2022,22(1):5.
- [15] 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.
- [16] Yu SX,Wang HW,Hu TY,et al. Disease burden of liver cancer attributable to specific etiologies in China from 1990 to 2019: an age-period-cohort analysis[J]. Sci Prog,

- 2021,104(2):1-18.
- [17] 陆赛博,俞浩,罗鹏飞,等. 1990—2019 年江苏省肝癌疾病负担变化分析[J]. 中国肿瘤,2022,31(06):450-456.
Lu SB,Yu H,Luo PF,et al. Trend of disease burden of liver cancer in Jiangsu province from 1990 to 2019[J]. China Cancer,2022,31(06):450-456.
- [18] 刘韞宁,刘江美,殷鹏,等. 1990 年与 2010 年中国恶性肿瘤疾病负担研究 [J]. 中华预防医学杂志,2015(4):309-314.
Liu YN,Liu JM,Yin P,et al. The disease burden of malignant tumor in China,1990 and 2010 [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine,2015(4):309-314.
- [19] 王黎君,殷鹏,刘韞宁,等. 1990 年与 2013 年中国人群肝癌疾病负担研究[J]. 中华流行病学杂志,2016,37(6):758-762.
Wang LJ,Yin P,Liu YN,et al. Disease burden of liver cancer in the Chinese population,in 1990 and 2013[J]. Chinese Journal of Epidemiology,2016,37(6):758-762
- [20] 黄少芬,李晓庆,林修全,等. 1990 和 2013 年福建省恶性肿瘤疾病负担分析 [J]. 中国慢性病预防与控制,2018,26(3):198-202.
Huang SF,Li XQ,Lin XQ,et al. The disease burden of malignant tumors in Fujian province in 1990 and 2013[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases,2018,26(3):198-202.
- [21] Murray CJ,Barber RM,Foreman KJ,et al. Global,regional,and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries,1990-2013; quantifying the epidemiological transition [J]. Lancet,2015,386(10009):2145-2191.
- [22] 冉建朝,王乐,张玥,等. 中国人群肝癌所致 DALYs 疾病负担:1990~2016 年长期分析及预测 [J]. 中国循证医学杂志,2018,18(5):401-409.
Ran JC,Wang L,Zhang Y,et al. Disability adjusted life years for liver cancer in China: trend analysis from 1990 to 2016 and future prediction [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine,2018,18(5):401-409.
- [23] 曹梦迪,王红,石菊芳,等. 中国人群肝癌疾病负担:多数数据源证据更新整合分析 [J]. 中华流行病学杂志,2020,41(11):1848-1858.
Cao MD,Wang H,Shi JF,et al. Disease burden of liver cancer in China: an updated and integrated analysis on multi-data source evidence [J]. Chinese Journal of Epidemiology,2020,41(11):1848-1858.
- [24] 杨佳娟,张培,胡池,等. 2005~2015 年宜昌市肿瘤疾病负担研究[J]. 预防医学论坛,2019,25(8):565-568.
Yang JJ,Zhang P,Hu C,et al. Study on disease burden of tumor,Yichang City,2005-2015 [J]. Preventive Medicine Tribune,2019,25(8):565-568.
- [25] GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators. Global,regional,and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE),1990-2015: a systematic analysis for the global burden of disease study 2015[J]. Lancet,2016;388(10053):1603-1658.
- [26] 马吉祥,孙建东,付振涛,等. 山东省现患恶性肿瘤残疾权重的测量[J]. 中华流行病学杂志,2008,29(12):1208-1212.
Ma JX,Sun JD,Fu ZT,et al. Estimation of disability weights on malignant neoplasms in Shandong Province[J]. Chinese Journal of Epidemiology,2008,29(12):1208-1212.
- [27] 姜楠,李述刚,闫贻忠,等. 2005-2009 年中国肿瘤登记地区肝癌疾病负担变化趋势分析 [J]. 现代预防医学,2017,44(19):3483-3487,3507.
Jiang N,Li SG,Yan YZ,et al. Trends of disease burden of liver cancer in Chinese cancer registries,2005-2009[J]. Modern Preventive Medicine,2017,44(19):3483-3487,3507.
- [28] 杨琛,叶露,杨黎明,等. 上海市浦东新区主要恶性肿瘤疾病负担研究[J]. 中国卫生统计,2012,29(2):233-235.
Yang C,Ye L,Yang LM,et al. Study on disease burden of major malignant tumors in Pudong New Area of Shanghai [J]. Chinese Journal of Health Statistics,2012,29(2):233-235.
- [29] 许红,刘达伟,毛德强,等. 重庆市居民恶性肿瘤疾病负担评价[J]. 中国公共卫生,2009,25(11):1283-1285.
Xu H,Liu DW,Mao DQ,et al. Disease burden of malignant neoplasms in urban residents of Chongqing [J]. Chinese Journal of Public Health,2009,25(11):1283-1285.
- [30] 丁贤彬,唐文革,曾永胜,等. 2016 年重庆市恶性肿瘤疾病负担分析 [J]. 中国慢性病预防与控制,2019,27(8):580-584.
Ding XB,Tang WG,Zeng YS,et al. Analysis on disease burden of cancer in Chongqing in 2016 [J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases,2019,27(8):580-584.
- [31] 江兵,崔小平,徐世强. 2016 年重庆市丰都县恶性肿瘤疾病负担研究[J]. 现代医药卫生,2019,35(10):1478-1481.
Jiang B,Cui XP,Xu SQ. Study on disease burden of malignant tumors in Fengdu County of Chongqing Municipality during 2016[J]. Journal of Modern Medicine & Health,2019,35(10):1478-1481.
- [32] 张爽,沈成凤,张辉,等. 2014 年天津市恶性肿瘤流行情

- 况及疾病负担分析[J]. 中国肿瘤, 2019, 28(3): 167-174.
- Zhang S, Shen CF, Zhang H, et al. Incidence, mortality and disease burden of cancer in Tianjin, 2014 [J]. China Cancer, 2019, 28(3): 167-174.
- [33] 池家煌, 林艺兰, 伍啸青, 等. 2010-2014 年厦门市居民肝癌疾病负担分析[J]. 实用预防医学, 2017, 24(1): 9-11.
- Chi JH, Lin YL, Wu XQ, et al. Disease burden of liver cancer in residents in Xiamen City, 2010-2014[J]. Practical Preventive Medicine, 2017, 24(1): 9-11.
- [34] 郭晓雷, 孙建东, 张吉玉, 等. 应用伤残调整寿命年测量山东省恶性肿瘤疾病负担的研究 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2012, 20(6): 625-628.
- Guo XL, Sun JD, Zhang JY, et al. Estimation of the burden of malignant neoplasms by DALYs in Shandong Province [J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2012, 20(6): 625-628.
- [35] 董惠玲, 杨瑞贞, 赵飞燕, 等. 2012 年山东省主要恶性肿瘤疾病负担评价[J]. 中国肿瘤, 2016, 25(1): 20-24.
- Dong HL, Yang RZ, Zhao FY, et al. Evaluation of disease burden of primary malignant tumors in Shandong province in 2012[J]. China Cancer, 2016, 25(1): 20-24.
- [36] 曲静, 薛付忠, 王茂波, 等. 2012~2016 年龙口市肝癌的疾病负担研究[J]. 预防医学论坛, 2018, 24(3): 193-196.
- Qu J, Xue FZ, Wang MB, et al. Study on the disease burden of liver cancer, Longkou City, 2012-2016[J]. Preventive Medicine Tribune, 2018, 24(3): 193-196.
- [37] 杨佳, 张楠, 杜振华, 等. 2013—2018 年山东省肥城市主要恶性肿瘤的早死概率和疾病负担分析[J]. 中国肿瘤, 2020, 29(9): 682-688.
- Yang J, Zhang N, Du ZH, et al. Analysis of probability of premature mortality and disease burden caused by major malignant tumors from 2013 to 2018 in Feicheng City, Shandong Province[J]. China Cancer, 2020, 29(9): 682-688.
- [38] 董惠玲, 鹿子龙, 王媛媛, 等. 2010-2012 年山东省 6 县区主要恶性肿瘤疾病负担研究 [J]. 现代预防医学, 2016, 43(7): 1235-1238.
- Dong HL, Lu ZL, Wang YY, et al. Burden of malignant tumor in six counties of Shandong, 2010-2012 [J]. Modern Preventive Medicine, 2016, 43(7): 1235-1238.
- [39] 翟玉庭, 付振涛, 宁巍巍, 等. 山东省招远市 2013 年恶性肿瘤疾病负担分析[J]. 中国肿瘤, 2017, 26(12): 943-947.
- Zhai YT, Fu ZT, Ning WW, et al. Disease burden of malignant cancers in Zhaoyuan, 2013[J]. China Cancer, 2017, 26(12): 943-947.
- [40] 于绍轶, 陈远银, 刘海韵, 等. 应用 DALYs 评价烟台市恶性肿瘤疾病负担[J]. 山东大学学报(医学版), 2015, 53(8): 92-96.
- Yu SY, Chen YY, Liu HY, et al. Burden of malignant neoplasms evaluated by DALYs in Yantai City[J]. Journal of Shandong University (Health Science), 2015(8): 92-96.
- [41] 孙晓凯, 刘荣海, 李峰. 盐城市 2009 年居民恶性肿瘤疾病负担分析[J]. 中国公共卫生, 2011, 27(3): 371-373.
- Sun XK, Liu RH, Li F. Disease burden of malignant neoplasm among residents of Yancheng City, 2009[J]. Chinese Journal of Public Health, 2011, 27(3): 371-373.
- [42] 胡文斌, 张婷, 史建国, 等. 江苏省昆山市 2010 年肿瘤死亡率与疾病负担分析[J]. 江苏预防医学, 2015, 26(5): 42-44.
- Hu WB, Zhang T, Shi JG, et al. Analysis of mortality and disease burden of cancer in Kunshan of Jiangsu Province, 2010[J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2015, 26(5): 42-44.
- [43] 李伟伟, 董建梅, 马昭君, 等. 江苏省连云港市区 2012 年恶性肿瘤疾病负担分析 [J]. 中国肿瘤, 2016, 25(10): 763-767.
- Li WW, Dong JM, Ma ZJ, et al. Disease burden of malignant tumor among the city residents in Lianyungang, Jiangsu province, 2012 [J]. China Cancer, 2016, 25(10): 763-767.
- [44] 姚舜, 黄素勤, 刘红建, 等. 江苏省泰兴市 2012 年主要恶性肿瘤疾病负担分析 [J]. 中国肿瘤, 2016, 25(10): 768-771.
- Yao S, Huang SQ, Liu HJ, et al. Disease burden of major malignant cancers in Taixing, Jiangsu Province, 2012 [J]. China Cancer, 2016, 25(10): 768-771.
- [45] 赛金玉, 郭晓雷, 鹿子龙, 等. 山东省文登市 2012 年恶性肿瘤疾病负担研究 [J]. 中国预防医学杂志, 2014, 15(3): 249-252.
- Sai JY, Guo XL, Lu ZL, et al. Disease burden of malignant tumors in residents of Wendeng, Shandong Province in 2012 [J]. China Preventive Medicine, 2014, 15(3): 249-252.
- [46] 潘少聪, 张之海, 戴垚垚, 等. 南通市经济技术开发区居民 2013 年恶性肿瘤疾病负担分析 [J]. 实用预防医学, 2018, 25(9): 1060-1063.
- Pan SC, Zhang ZH, Dai YY, et al. Disease burden of malignant tumors among residents in the Economic and Technological Development Area of Nantong City, 2013[J]. Practical Preventive Medicine, 2018, 25(9): 1060-1063.
- [47] 姬祥, 李述刚, 张学飞, 等. 2010-2011 年新疆生产建设兵团第八师居民肝癌疾病负担研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2016, 23(01): 10-14.
- Ji X, Li SG, Zhang XF, et al. Disease burden of liver can-

- cer of 8th Division of Xinjiang Production and Construction Crops from 2010 to 2011[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2016, 23(01):10-14.
- [48] 龚政,申嘉丛,敬雯,等. 2016年新疆生产建设兵团恶性肿瘤疾病负担研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(22):1541-1546.
- Gong Z, Shen JC, Jin W, et al. Burden of disease due to malignant neoplasms in Xinjiang Production and Construction Crops in 2016[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2018, 25(22):1541-1546.
- [49] 吴明月,田鹏浩,闫贻忠,等. 新疆新源县居民 2011 年主要恶性肿瘤发病、死亡情况及疾病负担分析[J]. 中国肿瘤, 2017, 26(07):530-535.
- Wu MY, Tian PH, Yan YZ, et al. Cancer incidence, mortality and disease burden among residents of Xinyuan County, Xinjiang Uygur Autonomous Region [J]. China Cancer, 2017, 26(07):530-535.
- [50] 潘冰莹,梁伯衡,杜琳,等. 广州市居民恶性肿瘤疾病负担研究[J]. 热带医学杂志, 2011, 11(1):85-87, 98.
- Pan BY, Liang BH, Du L, et al. Research on disease burden of malignant neoplasm in Guangzhou citizen[J]. Journal of Tropical Medicine, 2011, 11(1):85-87, 98.
- [51] 葛阳,汪俞威,宇传华. 利用 DisMod 软件分析江干区三种癌症的疾病负担[J]. 中国卫生统计, 2013, 30(6):910-912.
- Ge Y, Wang YW, Yu CH. Using DisMod software to analyze the disease burden of three cancers in Jianggan District [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2013, 30(6):910-912.
- [52] 张旭佳,陈首英,崔立周,等. 2009 年保定市居民恶性肿瘤疾病负担分析[J]. 医学研究与教育, 2014(6):65-67, 79.
- Zhang XJ, Chen SY, Cui LZ, et al. Analysis of malignant tumor burden in Baoding urban residents in 2009 [J]. Medical Research and Education, 2014(6):65-67, 79.
- [53] Wang R, Chen XZ. High mortality from hepatic, gastric and esophageal cancers in mainland China: 40 years of experience and development [J]. Clin Res Hepatol Gas, 2014, 38(6):751-756.
- [54] 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.
- [55] Xiao J, Wang F, Wong NK, et al. Global liver disease burdens and research trends: analysis from a Chinese perspective[J]. J Hepatol, 2019, 71(1):212-221.
- [56] 全国多中心前瞻性肝癌极早期预警筛查项目(PreCar)专家组. 中国肝癌早筛策略专家共识 [J]. 肝脏, 2021, 26(8):825-831.
- Prospective surveillance for very early hepatocellular carcinoma, PreCar. Expert consensus on early screening strategies for liver cancer in China[J]. Chinese Hepatology, 2021, 26(8):825-831.
- [57] 雷少元,郑荣寿,魏文强. 伤残权重在恶性肿瘤疾病负担研究中的进展[J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(7):756-761.
- Lei SY, Zheng RS, Wei WQ. Progress on disability weights in the disease burden of cancer[J]. Chinese Journal of Oncology, 2021, 43(7):756-761.