

· 论 著 ·

1990年与2019年中国0~14岁儿童肿瘤疾病负担分析

周洁, 谭自明, 茹凉

新疆医科大学第一附属医院儿科, 新疆 乌鲁木齐 832000

摘要: **目的** 了解1990年与2019年中国0~14岁儿童肿瘤疾病负担, 为中国儿童肿瘤防控提供依据。**方法** 通过全球健康交流数据库收集2019年全球疾病负担资料, 采用死亡率、伤残调整寿命年(DALY)率分析1990年与2019年中国0~14岁儿童肿瘤疾病负担, 并与全球不同社会人口指数(SDI)地区进行比较。**结果** 中国0~14岁儿童肿瘤死亡率由1990年的13.10/10万降至2019年的4.96/10万, DALY率从1 118.93/10万降至424.77/10万, 降幅分别为62.17%和62.04%。男童肿瘤死亡率从13.48/10万降至5.38/10万, DALY率从1 147.09/10万降至458.65/10万; 女童肿瘤死亡率从12.69/10万降至4.46/10万, DALY率从1 088.22/10万降至384.94/10万。儿童肿瘤疾病负担集中在0~4岁。2019年白血病、脑和神经系统肿瘤、淋巴瘤居儿童肿瘤疾病负担的前三名。与全球不同SDI地区比较, 中国0~14岁儿童肿瘤死亡率和DALY率下降幅度最大, 但仍高于中等SDI、中高SDI、高SDI地区。**结论** 与1990年相比, 2019年中国0~14岁儿童肿瘤疾病负担有所下降, 但仍高于中等及以上SDI地区。0~4岁儿童、男童的疾病负担相对较重; 主要肿瘤类型为白血病、脑和神经系统肿瘤、淋巴瘤。

关键词: 儿童; 肿瘤; 疾病负担; 死亡率; 伤残调整寿命年

中图分类号: R73 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2023) 03-0205-05

Disease burden of tumors among children aged 0 to 14 years in China in 1990 and 2019

ZHOU Jie, TAN Ziming, RU Liang

Department of Pediatrics, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 832000, China

Abstract: Objective To investigate trends in the disease burden of tumors among children aged 0 to 14 years in China in 1990 and 2019, so as to provide insights into management of pediatric tumors in China. **Methods** The Global Burden of Disease 2019 data were retrieved from the Global Health Data Exchange, and the mortality and disability adjusted life years (DALYs) of pediatric tumors were evaluated among children at ages of 0 to 14 years in China in 1990 and 2019, and the disease burdens due to pediatric tumors in China were compared with the regions with different social population index (SDI). **Results** The mortality of tumors decreased from 13.10/10⁵ in 1990 to 4.96/10⁵ in 2019 (a 62.17% reduction) among children aged 0 to 14 years in China, and the DALY rate decreased from 1 118.93/10⁵ to 424.77/10⁵ (a 62.04% reduction). The mortality and DALY rate of tumors decreased from 13.48/10⁵ to 5.38/10⁵, and from 1 147.09/10⁵ to 458.65/10⁵ among male children, and from 12.69/10⁵ to 4.46/10⁵, and from 1 088.22/10⁵ to 384.94/10⁵ among female children. The disease burden of pediatric tumors was concentrated among children at ages of 0 to 4 years. The three highest disease burdens of pediatric tumors were measured in leukemia, brain and nerve system tumors, and lymphoma in 2019. Compared with the regions with different SDI, the largest reductions were seen in the mortality and DALY rate of tumors among children at ages of 0 to 14 years in China, which were still higher than in middle, high-middle and high SDI regions. **Conclusions** The disease burden of tumors declined among children at ages of 0 to 14 years in China in 2019, compared with 1990; however, it is still higher than in middle and higher SDI regions. The disease burden of pediatric tumors was high among children at ages of 0 to 4 years and among

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.03.005

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金 (2019D01C310)

作者简介: 周洁, 硕士, 住院医师, 主要从事儿科工作

通信作者: 茹凉, E-mail: 18997953070@163.com

male children, with leukemia, brain and nerve system tumors and lymphoma as predominant types.

Keywords: children; tumor; disease burden; mortality; disability-adjusted life year

肿瘤是儿童发病和死亡的第二大原因，仅次于伤害，是伤残调整寿命年（disability-adjusted life years, DALY）负担的第九大原因^[1-2]。据世界卫生组织（WHO）估计，全球每年约有 21.5 万例儿童（0~14 岁）恶性肿瘤新发病例，其中约 80% 生活在低收入和中等收入国家^[3]。据 GOLOBCAN（Global Cancer Observatory）2020 估计，2020 年肿瘤导致全球儿童死亡 80 104 多万例，主要集中在亚洲、非洲、中美洲和南美洲国家^[4]。中国儿童肿瘤发病率低于全球平均水平，但死亡率却明显高于美国和日本^[5]，中国儿童肿瘤导致的疾病负担不容忽视。本研究基于 2019 年全球疾病负担研究（Global Burden of Disease Study, GBD）结果，采用死亡率和 DALY 率等指标分析 1990 年与 2019 年中国 0~14 岁儿童肿瘤疾病负担变化，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 通过全球健康交流数据库（<http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>）下载 GBD 2019 资料。GBD 2019 主要利用发病率、死亡率和 DALY 率对 204 个国家的 389 种疾病和 87 种危险因素进行评估，具体评估方法参考文献 [6-7]。本研究收集中国 0~14 岁儿童肿瘤死亡率、DALY 率、过早死亡寿命损失年（years of life lost, YLL）率和伤残损失寿命年（years of lived with disability, YLD）率资料。GBD 2019 数据库中 0~14 岁儿童肿瘤类型包括白血病、脑肿瘤、淋巴瘤、肝癌、肾癌、结直肠癌、鼻咽癌、卵巢癌、睾丸癌、肺癌、恶性皮肤黑色素瘤、甲状腺癌、唇癌和口腔癌。

1.2 疾病负担评估指标和评估方法 采用 Excel 2019 软件整理和分析数据。采用死亡率、DALY 率评价中国 0~14 岁儿童肿瘤疾病负担，分析导致死亡的主要肿瘤及顺位；并比较中国与全球不同社会人口指数（sociodemographic index, SDI）地区的死亡率和 DALY 率。死亡率是特定时期内儿童肿瘤死亡病例与该范围人群总人群数之比^[8]。DALY=YLL+YLD。指标的变化率（%）= [(2019 年值-1990 年值)/1990 年值] × 100%。年龄分组：早期新生儿（1~6 d）、晚期新生儿（7~27 d）、婴儿期（28 d~1 岁）、1~4 岁、5~9 岁、10~14 岁。SDI 结合了 25 岁以下人群的受教育程度、人均收入和总

生育率，是用于评价社会和经济发展的综合指标^[9]。全球按照 SDI 值分为低 SDI、中低 SDI、中等 SDI、中高 SDI 和高 SDI 地区^[10]，GBD 将中国划分为中等 SDI 地区^[11]。

2 结果

2.1 1990 年与 2019 年中国 0~14 岁儿童肿瘤疾病负担变化 中国 0~14 岁儿童肿瘤死亡率由 1990 年的 13.10/10 万降至 2019 年的 4.96/10 万，DALY 率从 1 118.93/10 万降至 424.77/10 万，降幅分别为 62.17% 和 62.04%。不同性别儿童肿瘤死亡率和 DALY 率均下降，但女童下降幅度高于男童。2019 年各年龄组中，肿瘤死亡率和 DALY 率由高到低依次为早期新生儿、婴儿期、晚期新生儿、1~4 岁组、5~9 岁组和 10~14 岁组。见表 1。

表 1 1990 年与 2019 年中国 0~14 岁儿童肿瘤疾病负担 (1/10 万)

Table 1 Disease burden of tumors among children aged 0 to 14 years in China in 1990 and 2019 (1/10⁵)

年龄组	死亡率			DALY 率		
	男童	女童	总计	男童	女童	总计
早期新生儿						
1990 年	102.97	84.17	94.14	354.30	7 663.36	8 560.48
2019 年	38.45	28.37	33.80	3 568.24	2 670.45	3 154.16
变化率/%	-62.66	-66.29	-64.10	-61.85	-65.15	-63.15
晚期新生儿						
1990 年	33.90	32.72	33.34	3 074.85	2 968.47	3 024.87
2019 年	10.01	8.92	9.51	925.99	831.74	882.51
变化率/%	-70.47	-72.73	-71.48	-69.88	-71.98	-70.82
婴儿期						
1990 年	42.91	45.60	44.18	3 855.83	4 106.06	3 973.45
2019 年	10.78	9.65	10.26	979.77	882.17	934.73
变化率/%	-74.88	-78.83	-76.77	-74.59	-78.52	-76.48
1~4 岁						
1990 年	15.04	16.82	15.88	1 316.41	1 472.57	1 390.19
2019 年	5.02	4.91	4.97	448.76	438.32	443.94
变化率/%	-66.62	-70.79	-68.70	-65.91	-70.23	-68.07
5~9 岁						
1990 年	10.09	7.69	8.94	838.84	643.84	745.25
2019 年	5.39	3.79	4.65	453.98	322.80	393.71

表 1 (续) Table 1 (continued)

年龄组	死亡率			DALY率		
	男童	女童	总计	男童	女童	总计
变化率/%	-46.61	-50.74	-47.95	-45.88	-49.86	-47.17
10~14岁						
1990年	8.47	6.83	7.68	659.13	531.47	597.37
2019年	4.45	3.55	4.04	352.59	284.88	321.61
变化率/%	-47.47	-48.06	-47.42	-46.51	-46.40	-46.16
0~14岁						
1990年	13.48	12.69	13.10	1 147.09	1 088.22	1 118.93
2019年	5.38	4.46	4.96	458.65	384.94	424.77
变化率/%	-60.11	-64.83	-62.17	-60.02	-64.63	-62.04

2.2 2019年导致中国0~14岁儿童死亡的主要肿瘤及顺位 2019年导致中国0~14岁儿童死亡的主要肿瘤依次为白血病、脑和神经系统肿瘤、淋巴瘤、肝癌、肾癌，其中白血病、脑和神经系统肿瘤的死亡例数和DALY远高于其他类型肿瘤。男童肿瘤导致的死亡和DALY负担均高于女童，男童睾丸癌导致的DALY排第六位。见表2和表3。

2.3 中国与全球不同SDI地区0~14岁儿童肿瘤疾病负担比较 与全球以及5个不同等级的SDI地区比较，中国0~14岁儿童肿瘤死亡率和DALY率的下降幅度最大，但中国儿童肿瘤死亡率和DALY率仍高于中等SDI、中高SDI、高SDI地区。SDI越低的地区，儿童肿瘤死亡率和DALY率越高。见图1和图2。

表 2 2019年中国0~14岁儿童主要肿瘤死亡情况及顺位

Table 2 Number and rank of mortality of tumors among children aged 0 to 14 years in China in 2019

序号	男童			女童			总计		
	疾病名称	死亡例数	构成比/%	疾病名称	死亡例数	构成比/%	疾病名称	死亡例数	构成比/%
1	白血病	2 903	2.95	白血病	1 903	2.89	白血病	4 806	2.93
2	脑和神经系统肿瘤	1 603	1.63	脑和神经系统肿瘤	1 213	1.84	脑和神经系统肿瘤	2 816	1.71
3	淋巴瘤	404	0.41	淋巴瘤	222	0.34	淋巴瘤	626	0.38
4	肝癌	214	0.22	肝癌	154	0.23	肝癌	368	0.22
5	肾癌	163	0.17	肾癌	150	0.23	肾癌	313	0.19

注：构成比表示该类型肿瘤导致的死亡例数占该年龄性别组总死亡例数的百分比。

3 讨论

研究结果显示，与1990年相比，2019年中国0~14岁儿童肿瘤疾病负担明显下降。这与过去几十年来经济快速发展、医疗技术进步有关，特别是中国儿童保健政策的不断完善及家长保健意识的提高，使儿童肿瘤能早发现、早诊断、早治疗^[12]。应坚持当前的相应肿瘤防控策略，继续建立健全全国儿童肿瘤防治体系。

男童肿瘤死亡率和DALY率略高于女童，与以往研究报道^[13]一致，提示不同性别人群间可能存在易感性差异。此外，激素差异也可能导致儿童肿瘤的性别差异^[14]。了解肿瘤性别差异有助于诊断和治疗儿童肿瘤。

中国0~14岁儿童肿瘤疾病负担随年龄增长而降低，主要集中在0~4岁。对肿瘤最易感的时期是胎儿、围产期及生命的最初几年，如果暴露于致癌化学物质，会增加肿瘤发病风险^[15]。应重点加强4岁以下儿童的干预和保健。

白血病、脑和神经系统肿瘤、淋巴瘤是中国0~

14岁儿童肿瘤死亡和DALY顺位的前三位，与相关研究结果^[16-18]类似，提示导致疾病负担最高的肿瘤分布于血液淋巴系统和中枢神经系统肿瘤，这可为开展儿童肿瘤病因学研究提供参考。白血病是对儿童危害最严重的恶性肿瘤，其死亡率和DALY率均排名第一，因此加强儿童白血病的防治是降低儿童肿瘤负担的关键。

中国儿童肿瘤死亡率和DALY率仍高于中等SDI、中高SDI和高SDI地区。儿童肿瘤防治需要多学科管理、更高的财政资源分配、良好的基础设施和诊断设施^[19]。美国在儿童肿瘤研究方面的投资最多，2008—2018年美国国家卫生研究院资助了1 041个儿童恶性肿瘤研究项目，总资金为2.556亿美元，而中国共投资了239个儿童恶性肿瘤研究项目，总资金为1 065万元人民币（154万美元）^[20]，与美国有较大差距。由于政府财政资源分配有限，中国儿童肿瘤并没有一个更加结构化的组织以开展监督注册、数据管理、临床试验和多中心试验等^[21]。此外，SDI越低的地区，儿童肿瘤疾病负担越严重。因此，相关国际组织应制定策略全面加强对中低收入国家患有肿

表 3 2019 年中国 0~14 岁儿童主要肿瘤 DALY 及顺位

Table 3 Number and rank of DALYs due to tumors among children aged 0 to 14 years in China in 2019

序号	男童			女童			总计		
	疾病名称	DALY/人年	构成比/%	疾病名称	DALY/人年	构成比/%	疾病名称	DALY/人年	构成比/%
1	白血病	249 669	2.05	白血病	165 376	1.87	白血病	415 045	1.98
2	脑和神经系统肿瘤	133 463	1.10	脑和神经系统肿瘤	102 651	1.16	脑和神经系统肿瘤	236 113	1.13
3	淋巴瘤	33 942	0.28	淋巴瘤	18 645	0.21	淋巴瘤	52 586	0.25
4	肝癌	17 941	0.15	肾癌	13 358	0.15	肝癌	30 890	0.15
5	肾癌	14 302	0.12	肝癌	12 949	0.15	肾癌	27 660	0.13

注：构成比表示该类型肿瘤导致的 DALY 占该年龄性别组总 DALY 的百分比。

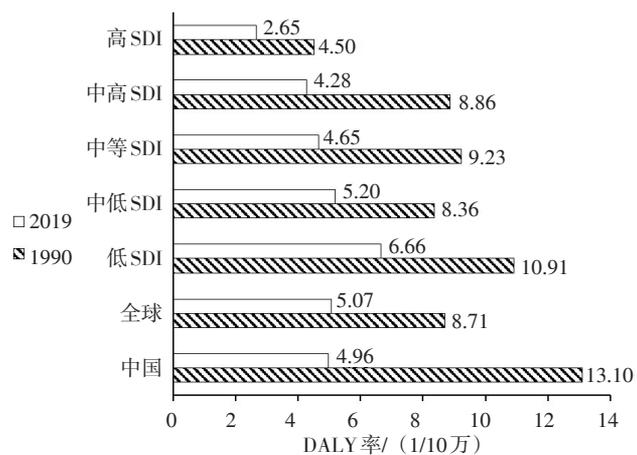


图 1 1990 年与 2019 年中国和全球不同 SDI 地区 0~14 岁儿童肿瘤死亡率

Figure 1 Mortality of tumors among children aged 0 to 14 years in China and different SDI regions in 1990 and 2019

瘤的儿童的关注和投资,降低中低收入国家儿童肿瘤的疾病负担。

综上所述,中国儿童肿瘤防治已经取得较大进展,疾病负担虽有下降,但与发达国家和地区相比仍有差距。中国应继续完善儿童肿瘤防治体系,推进儿童肿瘤重点研究领域,加大对儿童肿瘤研究的激励力度,提高早期诊断效率,开发新的肿瘤治疗技术,进一步降低中国儿童肿瘤疾病负担。

参考文献

[1] WINTHER J F, KENBORG L, BYRNE J, et al. Childhood cancer survivor cohorts in Europe [J]. Acta Oncol, 2015, 54 (5): 655-668.

[2] FORCE L M, ABDOLLAHPOUR I, ADVANI S M, et al. The global burden of childhood and adolescent cancer in 2017: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. Lancet Oncol, 2019, 20 (9): 1211-1225.

[3] GAUDIN N. International Childhood Cancer Day: much remains to be Done to Fight Childhood Cancer [M]. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2016.

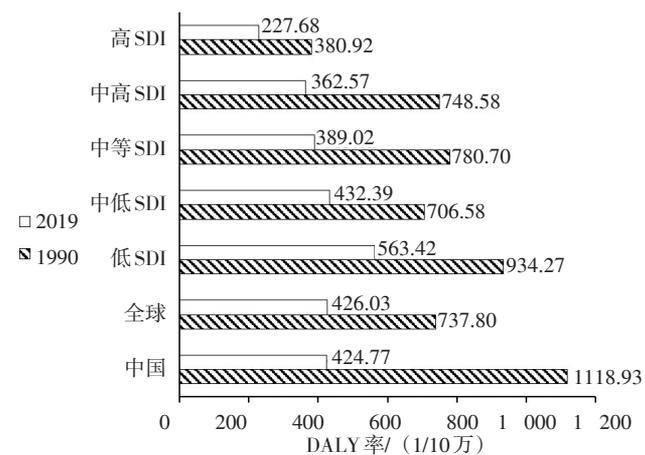


图 2 1990 年与 2019 年中国和全球不同 SDI 地区 0~14 岁儿童肿瘤 DALY 率

Figure 2 DALY rate of tumors among children aged 0 to 14 years in China and different SDI regions in 1990 and 2019

[4] ZHU B, WU X M, AN W X, et al. The systematic analysis and 10-year prediction on disease burden of childhood cancer in China [J]. Front Public Health, 2022, 10: 12.

[5] 周艳玲, 安嘉璐, 田玲. 我国儿童恶性肿瘤的流行病学分析 [J]. 中国当代儿科杂志, 2015, 17 (7): 649-654.

[6] NAGHAVI M, ABAJOBIR A A, ABBAFATI C, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. Lancet, 2017, 390 (10100): 1151-1210.

[7] DJALALINIA S, MOGHADDAM S S, MORADI-LAKEH M, et al. Prevalence and years lived with disability of 310 diseases and injuries in Iran and its neighboring countries, 1990-2015: findings from Global Burden of Disease Study 2015 [J]. Arch Iran Med, 2017, 20 (7): 392-402.

[8] 崔怡然, 宇传华. 基于全球视角下的中国结核病负担现状与趋势分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24 (3): 258-263.

[9] KOCARNIK J M, COMPTON K, DEAN F E, 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.

- [10] ABBAFATI C, ABBAS K M, ABBASI M, et al. 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.
- [11] ZOU J, SUN T, SONG X, et al. Distributions and trends of the global burden of COPD attributable to risk factors by SDI, age, and sex from 1990 to 2019: a systematic analysis of GBD 2019 data [J/OL]. *Respir Res*, 2022, 23 (1) [2023-02-06]. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02011-y>.
- [12] ZHENG R S, PENG X X, ZENG H M, et al. Incidence, mortality and survival of childhood cancer in China during 2000–2010 period: a population-based study [J]. *Cancer Lett*, 2015, 363 (2): 176–180.
- [13] SUN K X, ZHENG R S, ZHANG S W, et al. Patterns and trends of cancer incidence in children and adolescents in China, 2011–2015: a population-based cancer registry study [J]. *Cancer Med*, 2021, 10 (13): 4575–4586.
- [14] DORAK M T, KARPUSOGLU E. Gender differences in cancer susceptibility: an inadequately addressed issue [J/OL]. *Front Genet*, 2012, 3 [2023-02-06]. <https://doi.org/10.3389/fgene.2012.00268>.
- [15] GINSBERG G L. Assessing cancer risks from short-term exposures in children [J]. *Risk Anal*, 2003, 23 (1): 19–34.
- [16] 倪建晓, 吴文秀, 苏依所, 等. 2013–2020年瓯海区居民恶性肿瘤死亡趋势及减寿分析 [J]. *预防医学*, 2022, 34 (4): 413–418.
- [17] SIEGEL R L, MILLER K D, FUCHS H E, et al. Cancer Statistics, 2021 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71 (1): 7–33.
- [18] 张艳, 刘庆敏, 刘冰, 等. 2006–2015年杭州市居民白血病死亡趋势分析 [J]. *预防医学*, 2019, 31 (8): 782–785.
- [19] ATUN R, BHAKTA N, DENBURG A, et al. Sustainable care for children with cancer: a Lancet Oncology Commission [J]. *Lancet Oncol*, 2020, 21 (4): 185–224.
- [20] JIN Y, LYU Q. Basic research in childhood cancer: progress and future directions in China [J]. *Cancer Lett*, 2020, 495: 156–164.
- [21] NI X, LI Z, LI X, et al. Socioeconomic inequalities in cancer incidence and access to health services among children and adolescents in China: a cross-sectional study [J]. *Lancet*, 2022, 400 (10357): 1020–1032.

收稿日期: 2022-11-15 修回日期: 2023-02-06 本文编辑: 徐文璐

· 读者 · 作者 · 编者 ·

2023年优秀论文评选活动

《预防医学》杂志深入贯彻预防为主的新时期卫生工作方针，坚持正确出版导向和价值取向，聚焦学术前沿和卫生健康领域重大问题，努力打造精品学术期刊品牌，连续保持入选中国科技核心期刊（中国科技论文统计源期刊）、《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊，连续5年位于预防医学与卫生学Q1区。2020年入选第二十七届北京国际图书博览会（BIBF）“中国精品期刊展”“防疫抗疫”主题精品期刊，2021年获评第七届华东地区优秀期刊。

为繁荣学术，响应“把论文写在祖国的大地上”号召，隆重推出2023年优秀论文评选活动，每期评出5~10篇月度优秀论文，通过《预防医学》杂志官网和微信公众号同步推送，提高作者学术影响力。评选年度优秀论文1篇，奖励3000元；创新奖10篇，奖励1000元。

《预防医学》编辑部