

1990~2017年中国膀胱癌疾病负担分析



訾豪¹, 彭谋^{2,3}, 王江宜⁴, 胡海亮⁵, 杨璐⁶, 姚海军⁷,
陈征⁸, 周靖程^{9,10}, 郭佳¹¹, 徐晓峰¹², 罗丽莎¹, 李晓东¹³,
孙中义¹⁴, 翁鸿¹⁵, 曾涛^{16*}, 曾宪涛^{1,15,17*}

1. 武汉大学中南医院循证与转化医学中心 (武汉 430071)
2. 美国艾伯特爱因斯坦医学院微生物与免疫学系 (纽约州布朗克斯 10461)
3. 中南大学湘雅第二医院泌尿外科 (长沙 410011)
4. 复旦大学附属肿瘤医院泌尿外科 (上海 200032)
5. 美国杜克大学医学院病理系 (北卡罗来纳州达勒姆 27710)
6. 四川大学华西医院泌尿外科 (成都 610041)
7. 上海交通大学第九人民医院泌尿外科 (上海 200011)
8. 中山大学第三医院泌尿外科 (广州 510630)
9. 北京大学第一医院泌尿外科 (北京 100034)
10. 北京大学泌尿外科研究所 (北京 100034)
11. 武汉大学人民医院泌尿外科 (武汉 430060)
12. 咸阳市中心医院泌尿外科 (陕西咸阳 712000)
13. 河南大学循证医学与临床转化研究院 (河南开封 475000)
14. 北京大学深圳医院泌尿外科 (广东深圳 518036)
15. 武汉大学中南医院泌尿外科 (武汉 430071)
16. 江西省人民医院泌尿外科 (南昌 330006)
17. 武汉大学中南医院人事处 (武汉 430071)

【摘要】目的 分析 1990~2017 年中国膀胱癌疾病负担的变化趋势。**方法** 利用 2017 年全球疾病负担研究结果, 采用膀胱癌发病率、死亡率、伤残调整寿命年 (Disability-adjusted life year, DALY)、过早死亡损失寿命年 (Years of life lost, YLL)、伤残损失寿命年 (Years lived with disability, YLD) 及其标化率对 1990 年和 2017 年间中国人群膀胱癌疾病负担情况进行描述。**结果** 2017 年中国膀胱癌发病例数为 7.30 万, 标化发病率为 3.89/10 万, 死亡例数为 3.06 万, 标化死亡率为 1.75/10 万。与 1990 年相比, 发病例数增加了 164.49%, 标化发病率增加了 15.09%, 死亡例数增加了 92.45%, 标化死亡率降低了 23.58%。男性的发病率和死亡率要高于女性, 并且随年龄的增加呈现上升趋势。相比 1990 年, 2017 年我国膀胱癌的 DALY 标化率降低了 26.35%, YLL 标化率降低了 28.59%, YLD 标化率增加了 28.83%。1990~2017 年, 我国膀胱癌 DALY 率整体呈下降趋势, 但男性 DALY 率仍高于女性。**结论** 1990~2017 年我国膀胱癌的标化发病率不断上升, 标化死亡率呈下降趋势, 男性和老年人群是膀胱癌疾病负担的高危人群。

【关键词】 膀胱癌; 发病率; 死亡率; 疾病负担; 伤残调整寿命年

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.2020.05.01

基金项目: 科技部国家国际合作专项项目 (SQS2014RR125), 国家自然科学基金面上项目 (81772730), 国家自然科学基金地区项目 (81860455), 湖北省技术创新专项 (2018ACA159), 江西省科技厅课题 (20161BBG70130), 湖南省自然科学基金青年项目 (2018JJ3762)

* 通信作者: 曾涛, 博士, 主任医师, 硕士研究生导师, E-mail: taozeng40709@sina.com

曾宪涛, 博士, 副教授, 副主任医师, 硕士研究生导师, E-mail: zengxiantao1128@163.com

作者排序说明: 除第一作者和通信作者外, 其余作者按姓氏首字母排序, 排名不分先后。

An analysis of disease burden of bladder cancer in China from 1990 to 2017

Hao ZI¹, Mou PENG^{2,3}, Jiang-Yi WANG⁴, Hai-Liang HU⁵, Lu YANG⁶, Hai-Jun YAO⁷, Zheng CHEN⁸,
Jing-Cheng ZHOU^{9,10}, Jia GUO¹¹, Xiao-Feng XU¹², Li-Sha LUO¹, Xiao-Dong LI¹³, Zhong-Yi SUN¹⁴,
Hong WENG¹⁵, Tao ZENG^{16*}, Xian-Tao ZENG^{1,15,17*}

1. Center for Evidence-Based and Translational Medicine, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

2. Department of Microbiology and Immunology, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY 10461, USA

3. Department of Urology, The Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410011, China

4. Department of Urology, Fudan University Shanghai Cancer Center, Shanghai 200032, China

5. Department of Pathology, Duke University School of Medicine, Durham, NC 27710, USA

6. Department of Urology, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, China

7. Department of Urology, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China

8. Department of Urology, Third Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510630, China

9. Department of Urology, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

10. Institute of Urology, Peking University, Beijing 100034, China

11. Department of Urology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

12. Department of Urology, Xianyang Central Hospital, Xianyang 712000, Shaanxi Province, China

13. Institute of Evidence-Based Medicine and Knowledge Translation, Henan University, Kaifeng 475000, Henan Province, China

14. Department of Urology, Shenzhen Hospital, Peking University, Shenzhen 518036, Guangdong Province, China

15. Department of Urology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

16. Department of Urology, Jiangxi Provincial People's Hospital Affiliated to Nanchang University, Nanchang 330006, China

17. Division of Personnel Services, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

*Corresponding author: Tao ZENG, E-mail: taozeng40709@sina.com; Xian-Tao ZENG, E-mail: zengxiantao1128@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the trend of disease burden of bladder cancer in China from 1990 to 2017. **Methods** Data were obtained from the results of Global Burden of Disease Study 2017 (GBD 2017). Bladder cancer incidence, mortality, disability-adjusted life year (DALY), years of life lost (YLL), and years lived with disability (YLD) were used to describe the changes of disease burden of bladder cancer in Chinese population between 1990 and 2017. The incidence, mortality, DALY rate, YLL rate, and YLD rate were standardized by the Global Burden of Disease (GBD) global standard population in 2017. **Results** In 2017, the number of new cases of bladder cancer in China was 73,000 with the standardized incidence rate of 3.89/100,000 and the number of deaths was 30,600 with the standardized mortality rate of 1.75/100,000. Compared to 1990, the number of new cases increased by 164.49% accompanying with the increased incidence rate by 15.09% and the number of deaths increased by 92.45% but accompanying with the decreased standardized mortality rate by 23.58%. Furthermore, male's incidence and mortality were higher than that of female and showed an upward trend with aging. Compared to 1990, the

standardized DALY rate and standardized YLL rate of bladder cancer in China in 2017 decreased by 26.35% and 28.59%, respectively, and the standardized YLD rate increased by 28.83%. From 1990 to 2017, the DALY rate of bladder cancer in China showed a downward trend, but the DALY rate of male was still higher than that of female. **Conclusions** From 1990 to 2017, the standardized incidence rate of bladder cancer in China continued to rise, and the standardized mortality rate showed a downward trend. Male and elder population was the high-risk population for bladder cancer.

【Keywords】 Bladder cancer; Incidence; Mortality; Burden of disease; Disability-adjusted life year

膀胱癌是泌尿系统最常见的恶性肿瘤之一，也是死亡率最高的肿瘤之一^[1]。在全球范围内，2016年膀胱癌的标化发病率和标化死亡率分别为6.69/10万和2.94/10万^[2]。2014年我国膀胱癌新发病例约为7.81万例，标化发病率为3.61/10万，死亡病例约为3.21万例，标化死亡率为1.30/10万^[3]。虽然我国膀胱癌的发病率和死亡率低于世界水平，但近十年来仍然呈现出不断上升的趋势，已成为我国重要的疾病负担之一^[4-6]。因此，分析我国膀胱癌发病率、死亡率和疾病负担的变化趋势有利于膀胱癌的有效预防和控制。本研究利用2017年全球疾病负担（Global Burden of Disease Study 2017, GBD 2017）资料，采用膀胱癌发病率、死亡率、伤残调整寿命年（Disability-adjusted life year, DALY）、过早死亡损失寿命年（Years of life lost, YLL）、伤残损失寿命年（Years lived with disability, YLD）及其标化率对1990至2017年我国膀胱癌疾病负担及其变化趋势进行分析，为我国膀胱癌的防控提供决策依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究数据均来源于GBD 2017研究中1990~2017年中国的数据。GBD 2017采用统一、可比的方法，量化评估了全球195个国家和地区的主要疾病、伤害和健康危险因素发病率、死亡率和疾病负担。采用国际疾病分类（ICD-10）对所研究疾病进行分类，并对垃圾代码进行合理的重新分配，使得估

计结果更加准确，具体方法见文献^[7-9]。

1.2 分析方法和指标

GBD 2017利用多种途径来源的死因监测数据，应用死因整体建模策略估计了240种根本死因的死亡数、死亡率。GBD 2017研究中综合考虑早死和致残导致的寿命损失，计算DALY、YLL和YLD，其中， $DALY=YLL+YLD$ ，具体估计方法见文献^[7-8]。

1.3 数据分析

本研究采用膀胱癌发病例数、标化发病率、死亡例数、标化死亡率分析1990至2017年我国膀胱癌发病和死亡情况；利用DALY、YLL、YLD及其标化率来反映1990年至2017年我国膀胱癌早死和伤残疾病负担及其变化趋势；通过不同年龄、性别组来比较膀胱癌发病率、死亡率和DALY率的差异。

2 结果

2.1 膀胱癌发病率及死亡率

2017年我国膀胱癌发病例数为7.30万，标化发病率为3.89/10万，死亡例数为3.06万，标化死亡率为1.75/10万。1990年我国膀胱癌发病例数为2.76万，标化发病率为3.38/10万，死亡例数为1.59万，标化死亡率为2.29/10万。与1990年相比，2017年发病例数增加了164.49%，标化发病率增加了15.09%，死亡例数增加了92.45%，标化死亡率降低了23.58%，我国膀胱癌的发病例数、标化发病率及死亡例数的增幅均高于全球水平，标化死亡率的降幅也高于全球水平，详见表1和图1。

表1 1990年和2017年中国和全球膀胱癌发病和死亡情况分析

Table 1. Analysis of incidence and mortality of bladder cancer in China and the world in 1990 and 2017

年份	发病例数 (万)	标化发病率 (1/10万)	死亡例数 (万)	标化死亡率 (1/10万)
中国				
1990	2.76	3.38	1.59	2.29
2017	7.30	3.89	3.06	1.75
变化率 (%)	164.49	15.09	92.45	-23.58
全球				
1990	24.92	6.42	11.47	3.15
2017	47.38	6.04	19.65	2.57
变化率 (%)	90.13	-5.92	71.32	-18.41

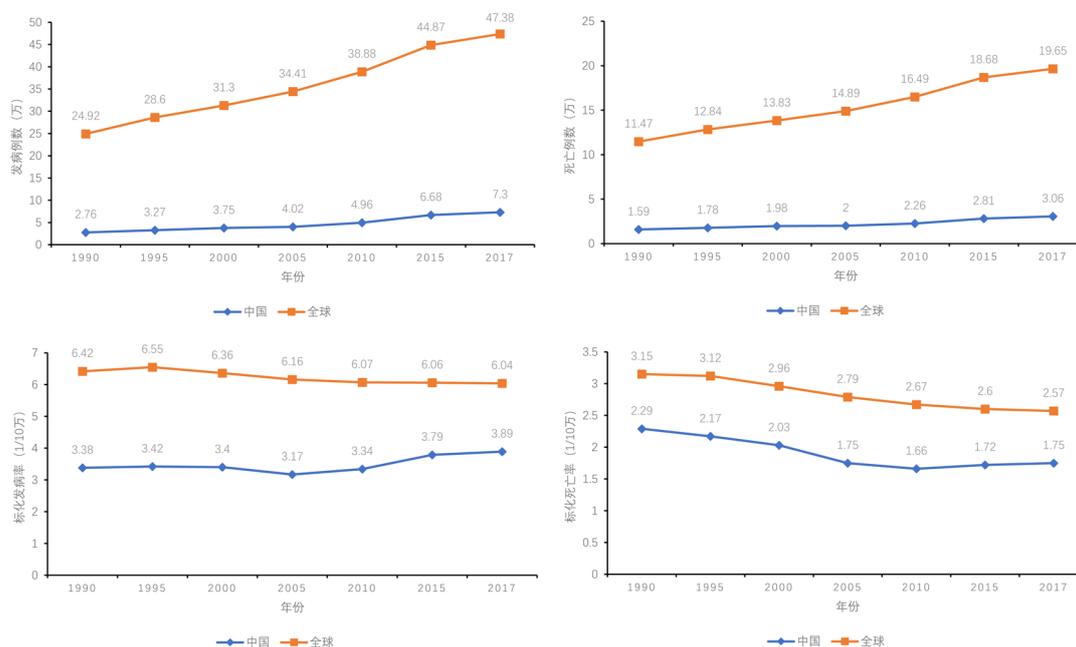


图1 1990-2017年中国和全球膀胱癌发病和死亡的变化趋势

Figure 1. Trends in incidence and mortality of bladder cancer in China and the world from 1990 to 2017

2.2 不同年龄、性别组膀胱癌发病率、死亡率和DALY率

如表2所示,在15~49岁年龄组中,1990年男性的发病率约为1.13/10万,死亡率为0.27/10万,女性的发病率约为0.69/10万,死亡率为0.18/10万;2017年男性的发病率约为1.46/10万,死亡率为0.21/10万,女性的发病率约为0.51/10万,死亡率为0.07/10万。在大于80岁的年龄组中发病率和死亡率最高,1990年男性的发病率约为65.53/10万,死亡率为73.50/10万,女性的发病率约为22.00/10万,死亡率为23.61/10万;2017年男性的发病率约为77.02/10万,死亡率为62.16/10万;女性的发病率约为19.24/10万,死亡率为16.49/10万。在1990年和2017年,

男性的发病率和死亡率要高于女性并且随着年龄的增加呈现出上升的趋势(图2)。

不同年龄、性别组膀胱癌DALY率变化如表2所示,DALY率在15~49岁年龄组中最低,1990年男性的DALY率约为14.14/10万,女性的DALY率约为9.40/10万;2017年男性的DALY率约为10.49/10万,女性的DALY率约为4.02/10万。膀胱癌DALY率随着年龄的增长也在不断升高(图2)。在年龄大于80的患者中DALY率最高,1990年男性的DALY率约为702.42/10万,女性的DALY率约为220.73/10万;2017年男性的DALY率约为576.18/10万,女性的DALY率约为147.25/10万。

表2 1990年和2017年中国不同年龄、性别组膀胱癌发病率、死亡率和DALY率变化比较
Table 2. The incidence, mortality and DALY rates of bladder cancer in China between 1990 and 2017 in different age and gender groups

年龄 (岁)	性别	发病率 (1/10万)		死亡率 (1/10万)		DALY率 (1/10万)	
		1990年	2017年	1990年	2017年	1990年	2017年
15-	男	1.13	1.46	0.27	0.21	10.49	14.14
	女	0.69	0.51	0.18	0.07	4.02	9.40
50-	男	4.82	6.71	1.83	1.38	54.62	69.33
	女	2.57	2.00	1.02	0.43	17.32	38.74
55-	男	7.36	9.32	3.14	2.22	76.01	103.01
	女	3.04	2.46	1.38	0.63	21.65	45.18
60-	男	12.64	20.23	6.06	5.59	162.59	169.53
	女	4.95	4.55	2.57	1.39	40.35	71.55
65-	男	18.89	32.34	10.58	10.77	260.44	245.94
	女	7.52	7.45	4.50	2.73	65.78	104.36
70-	男	33.40	43.65	22.52	17.99	348.90	423.53
	女	11.86	9.86	8.29	4.57	88.05	155.86
75-	男	43.20	54.35	35.63	28.93	431.15	522.36
	女	16.52	14.63	13.55	8.53	126.58	198.58
≥ 80	男	65.53	77.02	73.50	62.16	576.18	702.42
	女	22.00	19.24	23.61	16.49	147.25	220.73

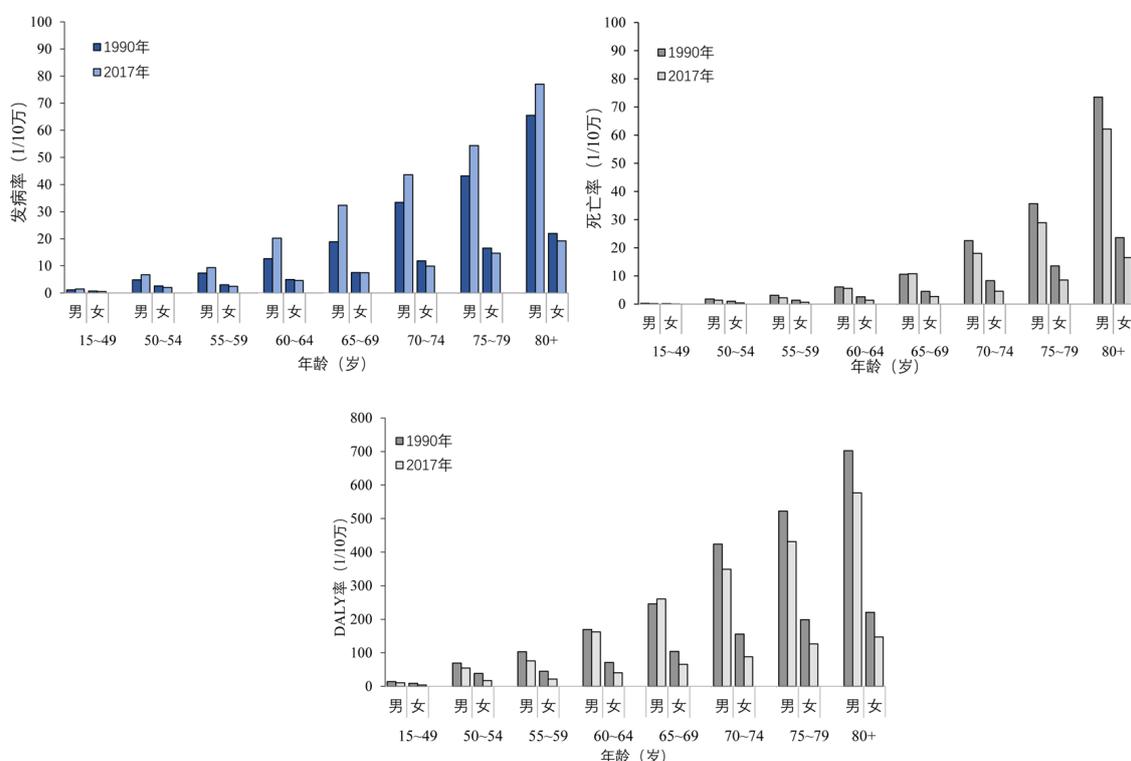


图2 1990年和2017年中国不同年龄、性别组膀胱癌发病率、死亡率和DALY率变化比较

Figure 2. Changes in the incidence, mortality and DALY rates of bladder cancer in China between 1990 and 2017 in different age and gender groups

2.3 膀胱癌疾病负担

2017年我国膀胱癌的DALY、YLL和YLD分别为58.25万人年、54.20万人年和4.05万人年，对应的标化率分别为30.52/10万、28.42/10万和2.10/10万。1990年我国膀胱癌的DALY、YLL和YLD分别为35.46万人年、34.04万人年和1.42万人年，对应的标化率分别为41.44/10万、39.8/10万和1.63/10万。与1990年相比，DALY增加了64.27%，DALY标化率降低了26.35%，YLL增加了59.22%，YLL标化率降低了28.59%，YLD增加了185.21%，YLD标化率增加了28.83%，详见表3和图3。

3 讨论

膀胱癌在世界范围内严重威胁着人类的健康。GBD 2016的研究结果显示^[2]，在2016年全球约有4.37万例新发膀胱癌患者，约有18.62万例患者死于膀胱癌，DALY为331.52万人年。根据该研究的报告，膀胱癌

新发病例数最高的3个国家分别是中国、美国 and 意大利，DALY最高并且死于膀胱癌人数最多的3个国家是中国、美国和印度。膀胱癌不仅影响了我国人民的寿命，而且也带来了沉重的疾病负担。因此，如何有效预防和控制我国膀胱癌的发病和死亡不仅关系到人民群众的生命健康，同时也是我国肿瘤防治工作的重大课题^[10-11]。此外，膀胱癌所造成的疾病负担也处于较高水平，对其变化趋势进行分析可以为防控决策的制定提供科学依据。

在本研究中，我们描述了1990~2017年我国膀胱癌的发病、死亡、DALY及其变化趋势，并分析了不同年龄、性别组之间的差异。研究结果表明，与1990年相比，我国膀胱癌的发病例数、标化发病率呈上升趋势，其中发病例数从2.76万例增加到7.30万例，上升幅度达到了164.49%，标化发病率的上升幅度为15.09%。虽然死亡例数在不断增

表3 1990年和2017年中国膀胱癌DALY、YLL和YLD分析
Table 3. Trends in DALY, YLL and YLD of bladder cancer in China from 1990 and 2017

年份	DALY		YLL		YLD	
	万人年	标化率 (1/10万)	万人年	标化率 (1/10万)	万人年	标化率 (1/10万)
1990	35.46	41.44	34.04	39.80	1.42	1.63
2017	58.25	30.52	54.20	28.42	4.05	2.10
变化率 (%)	64.27	-26.35	59.22	-28.59	185.21	28.83

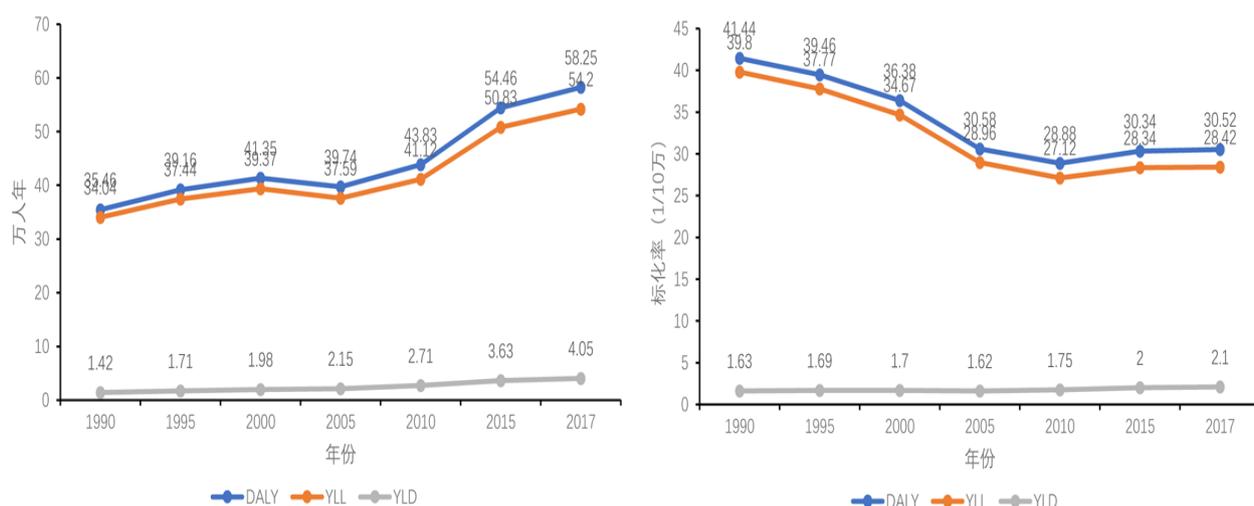


图3 1990年至2017年中国膀胱癌DALY、YLL和YLD变化比较

Figure 3. Changes in the DALY, YLL and YLD of bladder cancer in China between 1990 to 2017

多,从1.59万例增加到3.06万例,但是标化死亡率从2.29%下降至1.75%。膀胱癌的发病率和死亡率在大于60岁的人群中有着明显的升高,在大于80岁的人群中到达了峰值。在各个年龄阶段中,男性的发病率和死亡率均高于女性。这可能与更多的男性暴露于膀胱癌的一些危险因素有关,比如:吸烟和长期接触含芳香胺类化合物的工业化学产品等^[12-19]。虽然膀胱癌标化死亡率的逐步降低从另一方面反映出我国膀胱癌诊断及治疗水平的不断提高,但我国膀胱癌的防治工作仍然面临着严峻的挑战。

膀胱癌所带来的疾病负担也应该得到重视。1990~2017年我国膀胱癌的DALY、YLL和YLD有了较大的变化,DALY标化率从41.44/10万降至30.52/10万,降幅达到26.35%,YLL标化率从39.8/10万降至28.42/10万,降幅达到28.59%,而YLD标化率从1.63/10万增至2.10/10万,增幅达28.83%。另外,膀胱癌的疾病负担在性别之间也存在较大差异。男性的DALY率要远高于女性,并且随着年龄的增长这种差距也随之扩大。在大于80岁的年龄组,男性患者的DALY率比女性患者要高出3倍左右。膀胱癌疾病负担的变化可能与我国城市化、工业化和人口老龄化有关,贺宇彤等^[3,6]报告了膀胱癌的发病率城市高于农村,男性高于女性。除了已确定的危险因素之外,杨之洵等^[20]的研究表明大气污染可能与膀胱癌的发病有关。随着对膀胱癌病因及危险因素研究的不断深入,积极开展三级预防措施,进一步探索适合我国国情的肿瘤防治策略具有长远的意义。此外,有目的地针对男性群体进行膀胱癌的防治工作可能有利于降低膀胱癌的疾病负担。

本研究仍然有一些不足之处。首先,我们的数据来源于GBD研究,各个国家和地区的数据存在差异,可能导致对疾病负担的估计不够准确,这种局限性在既往的文献中已报告^[7-9]。其次,本研究没有包括各个省份和地区的相关数据,所以无法对我国城乡和地域之间的差异进行分析。第三,年龄分组较为粗略,不能准确体现我国15岁以上人群膀胱癌疾病负担状况。

综上所述,1990~2017年我国膀胱癌的标化发病率不断上升,标化死亡率呈下降趋势,男性的膀胱癌发病率和死亡率均高于女性并随年龄的增加而升高。我国膀胱癌的DALY率呈下降趋势,但男性的DALY率远高于女性。因此,继续加强我国膀胱癌的防治工作具有重要意义,男性膀胱癌的预防和治疗也不容忽视。

参考文献

- 1 Global Burden of Disease Cancer Collaboration, Fitzmaurice C, Akinyemiju TF, et al. Global, regional, and national cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 29 cancer groups, 1990 to 2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study[J]. *JAMA Oncol*, 2018, 4(11): 1553-1568. DOI: 10.1001/jamaoncol.2018.2706.
- 2 Ebrahimi H, Amini E, Pishgar F, et al. Global, regional and national burden of bladder cancer, 1990 to 2016: Results from the GBD Study 2016[J]. *J Urol*, 2019, 201(5): 893-901. DOI: 10.1097/ju.000000000000025.
- 3 贺宇彤,李道娟,梁迪,等. 2014年中国膀胱癌发病和死亡分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2018, 40(9): 647-652. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3766.2018.09.002. [He YT, Li DJ, Liang D, et al. Incidence and mortality of bladder cancer in China, 2014[J]. *Chinese Journal of Oncology*, 2018, 40(9): 647-652.]
- 4 温登瑰,单保恩,张思维,等. 2003—2007年中国肿瘤登记地区膀胱癌的发病与死亡分析[J]. *肿瘤*, 2012, 32(4): 256-262. DOI: 10.3781/j.issn.1109-0721.2012.04.006. [Wen DG, Shan BE, Zhang SW, et al. Analysis of incidence and mortality rates of bladder cancer in registration areas of China from 2003 to 2007[J]. *Tumor*, 2012, 32(4): 256-262.]
- 5 张思维,马建辉,李鸣,等. 中国部分市县膀胱癌发病趋势比较研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2009, 30(10): 673-676. DOI: 10.3781/j.issn.1109-0721.2012.04.006. [Zhang SW, Ma JH, Li M, et al. Incidence trends of bladder cancer in cities and counties in China[J]. *Chinese Journal of Urology*, 2009, 30(10): 673-676.]
- 6 韩苏军,张思维,陈万青,等. 中国膀胱癌发病现状及流行趋势分析[J]. *癌症进展*, 2013, 11(1): 89-95. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1535.2013.01.021. [Han SJ, Zhang SW, Chen WQ, et al. Analysis of the status and trends of bladder cancer incidence in China[J]. *Oncology Progress*, 2013, 11(1): 89-95.]
- 7 James SL, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and

- territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2018, 392(10159): 1789–1858. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32279-7.
- 8 Kyu HH, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2018, 392(10159): 1859–1922. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32335-3.
- 9 Roth GA, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2018, 392(10159): 1736–1788. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32203-7.
- 10 周脉耕, 陈万青. 开展肿瘤疾病负担研究, 推动肿瘤防治科学决策 [J]. *中华流行病学杂志*, 2016, 37(6): 749–751. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.06.001. [Zhou MG, Chen WQ, Research on burden of cancer to promote scientific development of cancer prevention and control[J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2016, 37(6): 749–751.]
- 11 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, 49(4): 309–314. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.04.006. [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, 49(4): 309–314.]
- 12 Burger M, Catto JW, Dalbagni G, et al. Epidemiology and risk factors of urothelial bladder cancer[J]. *Eur Urol*, 2013, 63(2): 234–241. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.07.033.
- 13 Osch FH, Jochems SH, Schooten FJ, et al. Quantified relations between exposure to tobacco smoking and bladder cancer risk: A meta-analysis of 89 observational studies[J]. *Int J Epidemiol*, 2016, 45(3): 857–870. DOI: 10.1093/ije/dyw044.
- 14 Freedman ND, Silverman DT, Hollenbeck AR, et al. Association between smoking and risk of bladder cancer among men and women[J]. *JAMA*, 2011, 306(7): 737–745. DOI: 10.1001/jama.2011.1142.
- 15 Colt JS, Friesen MC, Stewart PA, et al. A case-control study of occupational exposure to metalworking fluids and bladder cancer risk among men[J]. *Occup Environ Med*, 2014, 71(10): 667–674. DOI: 10.1136/oemed-2013-102056.
- 16 Pesch B, Taeger D, Johnen G, et al. Screening for bladder cancer with urinary tumor markers in chemical workers with exposure to aromatic amines[J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2014, 87(7): 715–724. DOI: 10.1007/s00420-013-0916-3.
- 17 戴奇山, 何慧婵, 蔡超, 等. 吸烟与中国人膀胱癌相关性的多中心病例对照研究 [J]. *中华医学杂志*, 2011, 91(34): 2404–2410. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2011.34.008. [Dai QS, He HC, Cai C, et al. Multicenter case-control study of the relationship between smoking and bladder cancer in China[J]. *National Medical Journal of China*, 2011, 91(34): 2404–2410.]
- 18 夏溟, 臧美孚, 李汉忠, 等. 中国职业性膀胱癌的生物学监测及其意义 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2003, 24(10): 684–685. DOI: 10.3760/j.issn:1000-6702.2003.10.012. [Xia M, Zang MF, Li HZ, et al. The biological monitoring and its significance in the diagnosis of occupational bladder cancer[J]. *Chinese Journal of Urology*, 2003, 24(10): 684–685.]
- 19 代珍, 李纪宾, 陈元立, 等. 中国居民吸烟与男性膀胱癌死亡率关系的研究 [J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2012, 19(11): 809–813. [Dai Z, Li JB, Chen YL, et al. Relation between smoking and bladder cancer mortality in males of China[J]. *Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment*, 2012, 19(11): 809–813.]
- 20 杨之洵, 曾红梅, 郑荣寿, 等. 大气污染与主要癌症相关性研究进展 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(4): 532–535. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.04.029. [Yang ZX, Zeng HM, Zheng RS, et al. Progress of research on the association between air pollution and prevalence of major cancers[J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2018, 39(4): 532–535.]

收稿日期: 2019年11月18日 修回日期: 2020年1月5日

本文编辑: 桂裕亮 杨智华