

# 1981—2020年昆山市肺癌疾病负担和间接经济负担分析

沈毅钧<sup>1</sup>, 胡文斌<sup>2</sup>, 倪斌<sup>1</sup>

**Disease Burden and Indirect Economic Burden Due to Lung Cancer from 1981 to 2020 in Kunshan, Jiangsu Province, China**

SHEN Yijun<sup>1</sup>, HU Wenbin<sup>2</sup>, NI Bin<sup>1</sup>

1. Department of Thoracic Surgery, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, China; 2. Department of Chronic Non-communicable Diseases Prevention and Control, Kunshan Center for Disease Control and Prevention, Suzhou 215300, China

Corresponding Author: NI Bin, E-mail: 364201436@qq.com

**Abstract: Objective** To identify the disease burden and indirect economic burden caused by lung cancer in Kunshan City, Jiangsu Province, from 1981 to 2020. **Methods** The incidence and death cases of lung cancer were obtained from cancer registry and death cause monitoring data. The disability adjusted life years (DALY) was used as the evaluation index for burden posed by lung cancer on health, and the indirect economic burden was calculated by a human capital method. **Results** From 1981 to 2020, a total of 9272 deaths due to lung cancer were reported in Kunshan, of which 7106 were males and 2166 were females. The DALY caused by lung cancer in the whole population were 3.81, 4.14, 4.38, and 9.46 in 1981–1990, 1991–2000, 2001–2010, and 2011–2020, respectively. The indirect economic burden caused by lung cancer was 10.515, 141.657, 813.794, and 6659.149 million yuan. From 2011 to 2020, the ratios of years of life lost due to premature mortality to DALY in males, females, and the general population were 92.42%, 95.15%, and 93.60%, respectively. **Conclusion** The health burden and indirect economic burden for lung cancer are substantial in the Kunshan City. Moreover, age-specific DALY and indirect economic burden are not exactly symmetrical, suggesting that an effective control strategy to lower cost is urgently needed, especially for individuals aged 40–59.

**Key words:** Lung cancer; Disability adjusted life years; Disease burden; Indirect economic burden

**Competing interests:** The authors declare that they have no competing interests.

**摘要:** **目的** 分析昆山市1981—2020年肺癌所致的疾病负担和间接经济负担。**方法** 1981—2020年肺癌发病和死亡病例来源于肿瘤登记和死因监测,以伤残调整生命年(DALY)为疾病负担评价指标,以人力资本法计算因肺癌所致的间接经济负担。**结果** 1981—2020年昆山户籍居民因肺癌死亡9 272例,男性和女性分别为7 106例、2 166例。全人群中肺癌所致的DALY在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期分别为3.81人年/千人、4.14人年/千人、4.38人年/千人、9.46人年/千人;与之相对应肺癌所致的间接经济负担为1 051.5万元、14 165.7万元、81 379.4万元和665 914.9万元。2011—2020年,男性、女性及总人群中寿命损失年(YLL)占DALY的比例分别为92.42%、95.15%和93.60%。**结论** 昆山市肺癌所致的DALY呈现持续上升趋势,与之对应的间接经济负担重。肺癌所致的疾病负担与间接经济负担在年龄间并不对称,提示在人群中有效预防肺癌,降低肺癌负担十分紧迫,特别是45~59岁人群。

**关键词:** 肺癌; 伤残调整生命年; 疾病负担; 间接经济负担

中图分类号: R734.2; R181.2

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



收稿日期: 2023-08-31; 修回日期: 2023-12-04

**作者单位:** 1. 215006 苏州, 苏州大学附属第一医院胸外科; 2. 215300 苏州, 昆山市疾病预防控制中心慢性病防治科

**通信作者:** 倪斌(1972-), 男, 博士, 主任医师, 主要从事胸外科临床研究, E-mail: 364201436@qq.com, ORCID: 0000-0002-7279-7958

**作者简介:** 沈毅钧(1997-), 男, 硕士在读, 主要从事胸外科临床研究, ORCID: 0009-0006-0621-1855

## 0 引言

随着经济社会发展与人口老龄化进程,肺癌发病率和死亡率均呈现上升趋势<sup>[1]</sup>,2016年肺癌位居癌症发病和死亡首位<sup>[2]</sup>。就肺癌所致的疾病负担来看,中国1990—2019年期间肺癌所致的伤残调整生命年(disability adjusted life years, DALY)呈现上升趋势<sup>[3-4]</sup>,并且未来依然处于持续上升趋势<sup>[4-5]</sup>。

与此同时，肺癌相关的直接医疗费用明显上升<sup>[6]</sup>；在考虑经济社会发展情况下，肺癌所致的间接经济负担研究证据依然有限。昆山位居上海和苏州之间，近40年来社会经济快速发展，人口学特征发生了巨大变化，老龄化程度严重，肺癌死亡率和发病率均明显上升<sup>[7-8]</sup>，因肺癌所致疾病负担和社会负担尚未定量评估。本文以DALY和间接经济负担为评价指标，评估1981—2020年昆山市因肺癌所致的疾病负担和社会经济负担。

1 资料与方法

1.1 数据来源

江苏省昆山市于1981年全面开展全人群死因监测工作，每年与公安、民政开展居民死亡信息核对<sup>[9]</sup>，全死因监测包含了肺癌（含气管、支气管）作为根本死因（C33-C34）的死亡病例监测。2006年昆山开展肿瘤登记与随访工作<sup>[7-8]</sup>。1981—2020年因肺癌死亡病例中以户籍人口纳入统计。年初与年末人口数来源于昆山市公安局，以计算户籍人群年均观察人年数。1985、1995、2005、2015年人均国内生产总值（GDP）来源于历年昆山市统计年鉴<sup>[10]</sup>。

按照《国际疾病分类》（ICD-10）对所有肿瘤疾病进行编码，肿瘤ICD-10编码为C00-C97。其中气管、支气管、肺癌ICD-10编码为C33-C34。由于肺癌在<15岁人群属于小概率事件，因此本文在DALY分析中分析≥15岁人群。

1.2 统计学方法

DALY是因肺癌早亡所导致的寿命损失年（years of life lost due to premature mortality, YLL）与肿瘤所致伤残引起的健康寿命损失年（years lived with disability, YLD）之和。其中YLL是死亡负担指标，YLD是伤残负担指标。计算方法详见文献<sup>[11]</sup>，其中肺癌伤残权重取值为0.551<sup>[12]</sup>。依照1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期计算分性别的肺癌粗死亡率和标化死亡率。肺癌死亡率及DALY的年龄标化采用第五次全国人口普查

（2000年）年龄结构进行计算。

Dismod-Ⅱ软件进行肺癌发病率、死亡率、病程时间、病死率等指标的一致性分析。其中2011—2020年肺癌所致的DALY采用直接法，同时获得分年龄组的YLD占DALY比例，YLD率占DALY率的比例；在计算1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020肺癌所致的YLL前提下，采用2011—2020年直接计算获得的分性别和年龄组的YLD占DALY比例、YLD率占DALY率的比例间接计算1981—1990、1991—2000年、2001—2010年肺肺癌所致的YLD，从而获得1981—2020年各个相应时段的DALY。

肺癌所致间接经济负担=人均GDP×DALY×生产力权重。人均GDP采用昆山市统计局历年发布的数据，其中1981—1990年取值0.36万元、1991—2000年取值2.92万元、2001—2010年取值14.72万元、2011—2020年取值18.78万元<sup>[10]</sup>。参照龙泳等将生产力权重在0~14、15~44、45~59、≥60岁以上分别取值为0.15、0.75、0.80和0.10<sup>[13]</sup>。

2 结果

2.1 肺癌发病和死亡情况

2011—2020年合并的肺癌粗发病率在总人群、男性和女性人群分别为80.87/10万、104.37/10万、57.81/10万。

1981—2020年肺癌总死亡数为9 272例，男性和女性分别为7 106例、2 166例；1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020四个时期肺癌总死亡数分别为1 050例、1 720例、2 626例、3 876例。总人群肺癌粗死亡率在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年分别为19.35/10万、29.64/10万、40.35/10万和47.09/10万。年龄标化死亡率在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年分别为19.50/10万、22.18/10万、24.50/10万和23.50/10万，见表1。

表1 1981—2020年昆山市肺癌死亡率情况

Table 1 Lung cancer mortality in Kunshan from 1981 to 2020

| Year      | Person years |         |         | Number of deaths (n) |        |      | Crude mortality rate (1/10 <sup>5</sup> ) |        |       | ASR China (1/10 <sup>5</sup> ) |        |       |
|-----------|--------------|---------|---------|----------------------|--------|------|-------------------------------------------|--------|-------|--------------------------------|--------|-------|
|           | Male         | Female  | Both    | Male                 | Female | Both | Male                                      | Female | Both  | Male                           | Female | Both  |
| 1981—1990 | 2721698      | 2704260 | 5425238 | 821                  | 229    | 1050 | 30.16                                     | 8.47   | 19.35 | 31.80                          | 8.50   | 19.50 |
| 1991—2000 | 2898550      | 2905188 | 5803738 | 1345                 | 375    | 1720 | 46.40                                     | 12.91  | 29.64 | 34.82                          | 9.84   | 22.18 |
| 2001—2010 | 3248097      | 3260159 | 6508556 | 1985                 | 641    | 2626 | 61.11                                     | 19.66  | 40.35 | 36.30                          | 12.20  | 24.50 |
| 2011—2020 | 4066093      | 4164833 | 8230926 | 2955                 | 921    | 3876 | 72.67                                     | 22.11  | 47.09 | 34.70                          | 11.40  | 23.50 |

Note: ASR: age-standardized rate.

2.2 肺癌所致疾病负担强度

全人群中肺癌所致的DALY在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期分别为2.85人年/千人、4.13人年/千人、5.19人年/千人、11.40人年/千人；年龄标化的DALY在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年分别为3.81人年/千人、4.14人年/千人、4.38人年/千人、9.46人年/千人。

男性人群中肺癌所致的DALY在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期分别为4.38人年/千人、6.24人年/千人、7.50人年/千人和12.93人年/千人；女性人群中肺癌所致的DALY在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期分别为1.31人年/千人、2.02人年/千人、2.89人年/千人和9.90人年/千人。

1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期因肺癌所致的YLL和YLD在男性和女性人群，见表2。

2.3 肺癌所致疾病负担和间接经济负担

1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年肺癌所致的DALY分别为15 475.1健康生命年、23 948.0健康生命年、33 768.0健康生命年、92 557.6健康生命年；与之相对应肺癌所致的间接经济负担为1051.5万元、14 165.7万元、81 379.4万元和665 914.9万元。从年龄分布看，不论男性还是女性，在1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期，因肺癌所致的DALY几乎都呈现了先上升（15~69岁）后下降（70~≥80岁）的趋势，见表3。

从年龄分布看，因肺癌所致的伤残调整生命年和间接经济负担并不一致。在2011—2020年期间，总人群中因肺癌所致的伤残调整生命年在15~29、30~44、45~59、60~69、70~79及80岁以上所占的比例分别为1.13%、10.28%、29.85%、31.62%、20.99%和6.13%，见图1A；而因肺癌所致的间接经济损失在相应的年龄组人群分别为2.21%、20.12%、62.33%、8.25%、5.48%及1.60%，见图1B。

表2 肺癌所致的年龄别每千人疾病负担强度  
Table 2 Age-specific disease burden per 1000 people due to lung cancer

| Year      | Age group | Male (1/1000) |      |       | Female (1/1000) |      |       | Both (1/1000) |      |       |
|-----------|-----------|---------------|------|-------|-----------------|------|-------|---------------|------|-------|
|           |           | YLL           | YLD  | DALY  | YLL             | YLD  | DALY  | YLL           | YLD  | DALY  |
| 1981—1990 | 15-29     | 0.07          | 0.02 | 0.09  | 0.07            | 0.01 | 0.08  | 0.07          | 0.02 | 0.08  |
|           | 30-44     | 1.22          | 0.01 | 1.24  | 0.54            | 0.02 | 0.56  | 0.89          | 0.02 | 0.91  |
|           | 45-59     | 10.01         | 0.05 | 10.06 | 2.59            | 0.05 | 2.64  | 6.41          | 0.05 | 6.46  |
|           | 60-69     | 29.19         | 0.06 | 29.25 | 7.00            | 0.09 | 7.09  | 17.70         | 0.08 | 17.78 |
|           | 70-79     | 26.42         | 1.97 | 28.39 | 7.59            | 0.12 | 7.70  | 15.22         | 0.87 | 16.09 |
|           | ≥80       | 7.41          | 0.46 | 7.87  | 2.50            | 0.12 | 2.62  | 3.77          | 0.21 | 3.97  |
|           | Total     | 4.31          | 0.07 | 4.38  | 1.28            | 0.03 | 1.31  | 2.80          | 0.05 | 2.85  |
| 1991—2000 | 15-29     | 0.21          | 0.04 | 0.24  | 0.16            | 0.02 | 0.18  | 0.19          | 0.03 | 0.21  |
|           | 30-44     | 1.56          | 0.02 | 1.59  | 0.89            | 0.03 | 0.92  | 1.23          | 0.03 | 1.26  |
|           | 45-59     | 7.75          | 0.07 | 7.82  | 3.14            | 0.08 | 3.22  | 5.54          | 0.08 | 5.62  |
|           | 60-69     | 30.96         | 0.10 | 31.06 | 7.69            | 0.16 | 7.85  | 19.28         | 0.13 | 19.41 |
|           | 70-79     | 30.79         | 3.28 | 34.06 | 8.29            | 0.19 | 8.48  | 18.26         | 1.56 | 19.82 |
|           | ≥80       | 17.29         | 0.76 | 18.05 | 2.18            | 0.20 | 2.37  | 7.24          | 0.39 | 7.63  |
|           | Total     | 6.06          | 0.18 | 6.24  | 1.97            | 0.05 | 2.02  | 4.01          | 0.12 | 4.13  |
| 2001—2010 | 15-29     | 0.08          | 0.06 | 0.15  | 0.04            | 0.11 | 0.15  | 0.06          | 0.09 | 0.15  |
|           | 30-44     | 0.93          | 0.04 | 0.98  | 0.52            | 0.08 | 0.60  | 0.73          | 0.06 | 0.79  |
|           | 45-59     | 7.25          | 0.12 | 7.37  | 3.72            | 0.14 | 3.86  | 5.51          | 0.13 | 5.64  |
|           | 60-69     | 25.56         | 1.67 | 27.24 | 8.43            | 0.91 | 9.34  | 17.13         | 1.30 | 18.42 |
|           | 70-79     | 42.10         | 5.48 | 47.58 | 11.51           | 1.83 | 13.35 | 25.85         | 3.54 | 29.39 |
|           | ≥80       | 25.97         | 1.27 | 27.24 | 6.22            | 0.35 | 6.57  | 13.43         | 0.68 | 14.12 |
|           | Total     | 6.98          | 0.52 | 7.50  | 2.61            | 0.28 | 2.89  | 4.79          | 0.40 | 5.19  |
| 2011—2020 | 15-29     | 0.58          | 0.11 | 0.68  | 0.99            | 0.18 | 1.17  | 0.78          | 0.14 | 0.93  |
|           | 30-44     | 2.83          | 0.07 | 2.90  | 5.63            | 0.13 | 5.76  | 4.29          | 0.10 | 4.39  |
|           | 45-59     | 13.34         | 0.21 | 13.55 | 16.10           | 0.23 | 16.33 | 14.72         | 0.22 | 14.94 |
|           | 60-69     | 37.80         | 2.79 | 40.59 | 23.30           | 1.52 | 24.81 | 30.54         | 2.15 | 32.69 |
|           | 70-79     | 50.30         | 9.13 | 59.44 | 19.89           | 3.06 | 22.95 | 34.72         | 6.02 | 40.74 |
|           | ≥80       | 37.32         | 2.11 | 39.44 | 11.06           | 0.58 | 11.64 | 21.18         | 1.17 | 22.35 |
|           | Total     | 11.95         | 0.98 | 12.93 | 9.42            | 0.49 | 9.90  | 10.67         | 0.73 | 11.40 |

Notes: YLL: years of life lost due to premature mortality; YLD: years lived with disability; DALY: disability adjusted life years.

表3 1981—2020年昆山市肺癌所致DALY和间接经济负担

Table 3 DALY and indirect economic burden caused by lung cancer in Kunshan from 1981 to 2020

| Year      | Age group | DALY (person years) |         |         | Indirect economic burden (×10000 RMB) |          |          |
|-----------|-----------|---------------------|---------|---------|---------------------------------------|----------|----------|
|           |           | Male                | Female  | Both    | Male                                  | Female   | Both     |
| 1981–1990 | 15-29     | 74.3                | 64.9    | 139.2   | 9.6                                   | 8.4      | 18.0     |
|           | 30-44     | 830.6               | 357.5   | 1188.0  | 107.4                                 | 46.2     | 153.6    |
|           | 45-59     | 4226.5              | 1043.5  | 5270.0  | 582.9                                 | 143.9    | 726.8    |
|           | 60-69     | 4885.3              | 1270.4  | 6155.8  | 84.2                                  | 21.9     | 106.1    |
|           | 70-79     | 1843.6              | 734.0   | 2577.6  | 31.8                                  | 12.7     | 44.5     |
|           | ≥80       | 73.9                | 70.6    | 144.5   | 1.3                                   | 1.2      | 2.5      |
|           | Total     | 11934.2             | 3541.0  | 15475.1 | 817.2                                 | 234.3    | 1051.5   |
| 1991–2000 | 15-29     | 159.4               | 121.1   | 280.5   | 206.8                                 | 157.2    | 364.0    |
|           | 30-44     | 1292.4              | 735.8   | 2028.2  | 1676.9                                | 954.7    | 2631.6   |
|           | 45-59     | 4449.8              | 1686.8  | 6136.6  | 6158.6                                | 2,334.6  | 8493.1   |
|           | 60-69     | 7684.6              | 1957.0  | 9641.5  | 1329.4                                | 338.6    | 1668.0   |
|           | 70-79     | 3998.6              | 1251.6  | 5250.2  | 691.8                                 | 216.5    | 908.3    |
|           | ≥80       | 461.6               | 120.3   | 581.9   | 79.9                                  | 20.8     | 100.7    |
|           | Total     | 18075.3             | 5872.7  | 23948.0 | 10143.3                               | 4022.4   | 14165.7  |
| 2001–2010 | 15-29     | 93.3                | 95.3    | 188.6   | 550.3                                 | 561.6    | 1111.8   |
|           | 30-44     | 902.5               | 556.6   | 1459.1  | 5320.1                                | 3281.4   | 8601.5   |
|           | 45-59     | 5591.3              | 2845.5  | 8436.9  | 35158.3                               | 17892.6  | 53050.9  |
|           | 60-69     | 8119.9              | 2699.6  | 10819.4 | 6382.2                                | 2121.9   | 8504.1   |
|           | 70-79     | 8270.3              | 2630.5  | 10900.7 | 6500.4                                | 2067.5   | 8568.0   |
|           | ≥80       | 1383.1              | 580.2   | 1963.3  | 1087.1                                | 456.0    | 1543.2   |
|           | Total     | 24360.4             | 9407.7  | 33768.0 | 54998.4                               | 26381.0  | 81379.4  |
| 2011–2020 | 15-29     | 412.9               | 632.0   | 1044.9  | 5816.0                                | 8901.6   | 14717.7  |
|           | 30-44     | 3030.1              | 6483.6  | 9513.6  | 42678.3                               | 91321.1  | 133999.4 |
|           | 45-59     | 12558.9             | 15069.5 | 27628.5 | 188685.5                              | 226404.4 | 415089.9 |
|           | 60-69     | 18441.5             | 10826.7 | 29268.2 | 34633.1                               | 20332.5  | 54965.6  |
|           | 70-79     | 14273.8             | 5155.1  | 19428.9 | 26806.1                               | 9681.3   | 36487.4  |
|           | ≥80       | 3858.9              | 1814.6  | 5673.5  | 7247.0                                | 3407.9   | 10654.9  |
|           | Total     | 52576.0             | 39981.5 | 92557.6 | 305866.1                              | 360048.8 | 665914.9 |

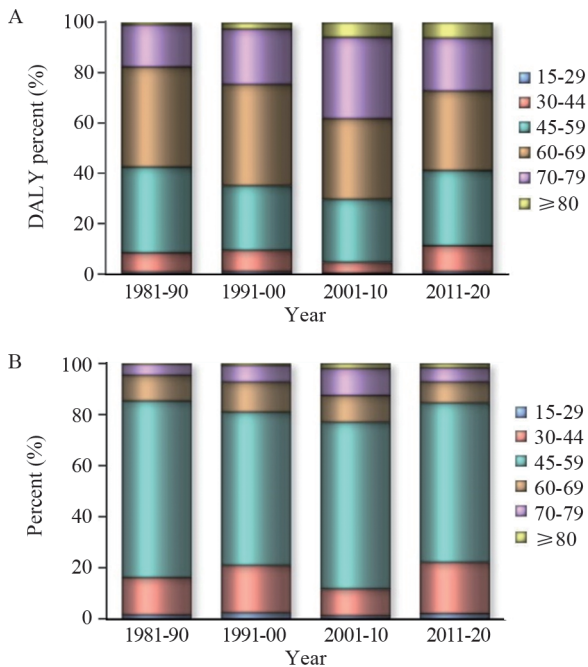


图1 疾病负担(A)和间接经济负担(B)年龄构成比时间趋势  
Figure 1 Age-specific proportion of disease burden(A) and indirect economic burden(B)

3 讨论

本研究基于昆山市肺癌死亡和发病监测，以DALY和间接经济负担综合评价昆山市1981—2020年肺癌疾病负担和间接经济负担变化趋势。

中国城乡居民肺癌死亡率均持续上升<sup>[14]</sup>；江苏省和苏州市肺癌发病率死亡率也呈现上升趋势<sup>[15-16]</sup>。中国不同研究结果均提示肺癌所致DALY在持续上升<sup>[4-5]</sup>。本研究在计算1981—1990年、1991—2000年、2001—2010年、2011—2020年四个时期DALY前提下，采用人力资本法估计肺癌所致的间接经济负担，提示肺癌所致的劳动力有效工作时间减少和工作能力降低对社会的总负担。就2011—2020年来看，45~59岁人群因肺癌导致的DALY占全年龄组的29.85%，而间接经济负担占62.33%。这提示基于研究地区肺癌发病和死亡强度，在综合考虑社会经济发展水平和生产力权重后，肺癌所致的间接经济负担主要集中在生产力权重较高的45~59岁人群。

肺癌所致DALY受到计算方法及参数的影响。本项目中肺癌的伤残权重取0.551<sup>[12]</sup>，比较合理地估算了肺癌疾病负担。此外，研究中选世界标准人

口的期望寿命计算YLL,采用第五次人口普查标准人口对DALY进行标化,因此得出DALY(人年/千人)与其他研究具有可比性。本研究基于江苏昆山市肿瘤登记与死因监测,就昆山肺癌所致疾病负担和间接经济负担纵向来比较,具有良好的可比性,可以指导本地区肺癌防控工作。本研究基于昆山地区的全死因监测和肿瘤登记工作,时间跨度较长,在较早期的监测中可能存在漏报<sup>[9,16]</sup>。2011—2012年江苏省对新增的死因监测点开展居民死亡漏报调查结果显示,昆山漏报率为0.34%<sup>[17]</sup>,此后漏报调查结果显示均为零漏报。

肺癌作为危害健康的一类主要疾病,开展包括发病率、死亡率及生存率的变化趋势研究,可以为肺癌所致的疾病负担评价提供更为准确的依据。肺癌的发生是一系列促成因素的综合,如果肺癌危险因素的暴露程度降低到理论上的最低风险暴露水平,则男性的平均预期寿命将延长0.78年<sup>[18]</sup>。有研究结果显示,低剂量计算机断层扫描筛查肺癌可有利于肺癌高危个体的早期识别<sup>[19]</sup>;此外,已有筛查实践结果显示肺癌早诊早治是一项符合成本效益的预防工作<sup>[20-22]</sup>。在当前肺癌高发、疾病负担和间接经济负担持续上升的背景下,适时开展人群肺癌筛查是当前遏制肺癌发生的有效途径。

总之,本研究从肺癌所致DALY和间接经济负担两个角度分析,一方面反映了肺癌对全人群健康影响,另一方面在考虑经济社会发展水平下呈现了肺癌对全社会影响。在人口老龄化加速背景下,在开展肺癌一级预防措施的同时,开展肺癌相关的人群筛查是应对肺癌发生、减小肺癌所致疾病和社会负担的有效途径。

#### 利益冲突声明:

所有作者均声明不存在利益冲突。

#### 参考文献:

- [1] 李翔,高申. 1990-2019年中国居民肺癌发病、患病和死亡趋势分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(11): 821-826. [Li X, Gao S. Trend analysis of the incidence, morbidity and mortality of lung cancer in China from 1990 to 2019[J]. Zhongguo Man Xing Bing Yu Fang Yu Kong Zhi, 2021, 29(11): 821-826.]
- [2] 郑荣寿,张思维,孙可欣,等. 2016年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2023, 45(3): 212-220. [Zheng RS, Zhang SW, Sun KX, et al. Cancer statistics in China, 2016[J]. Zhonghua Zhong Liu Za Zhi, 2023, 45(3): 212-220.]
- [3] GBD 2019 Respiratory Tract Cancers Collaborators. Global, regional, and national burden of respiratory tract cancers and associated risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet Respir Med, 2021, 9(9): 1030-1049.
- [4] Fang Y, Li Z, Chen H, et al. Burden of lung cancer along with attributable risk factors in China from 1990 to 2019, and projections until 2030[J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2023, 149(7): 3209-3218.
- [5] Jiang Y, Han R, Su J, et al. Trends and predictions of lung cancer incidence in Jiangsu Province, China, 2009-2030: a bayesian age-period-cohort modelling study[J]. BMC Cancer, 2022, 22(1): 1110.
- [6] 田国,边莉,徐小莉,等. 肺癌患者发病情况和经济负担的分析[J]. 中国肺癌杂志, 2022, 25(3): 167-173. [Tian G, Bian L, Xu XL, et al. Analysis on the incidence and economic burden of patients with lung cancer[J]. Zhongguo Fei Ai Za Zhi, 2022, 25(3): 167-173.]
- [7] 胡文斌,张婷,秦威,等. 江苏省昆山市1981~2014年肺癌死亡率时间序列分析[J]. 中国肿瘤, 2016, 25(1): 34-38. [Hu WB, Zhang T, Qin W, et al. A time series analysis of lung cancer mortality in Kunshan city, Jiangsu province, 1981-2014[J]. Zhongguo Zhong Liu, 2016, 25(1): 34-38.]
- [8] 胡文斌,秦威,张婷,等. 江苏省昆山市2006-2015年肺癌发病趋势分析[J]. 肿瘤防治研究, 2017, 44(11): 745-749. [Hu WB, Qin W, Zhang T, et al. Trend of Lung Cancer Incidence in Kunshan, Jiangsu Province, 2006-2015[J]. Zhong Liu Fang Zhi Yan Jiu, 2017, 44(11): 745-749.]
- [9] 胡文斌,张婷,秦威,等. 1981-2014年江苏省昆山市全死因死亡率趋势分析[J]. 疾病监测, 2016, 31(11): 962-967. [Hu WB, Zhang T, Qin W, et al. Mortality trend and leading causes of death in Kunshan, Jiangsu, 1991-2014[J]. Ji Bing Jian Ce, 2016, 31(11): 962-967.]
- [10] 胡文斌,秦威,史建国,等. 江苏省昆山市人口统计学指标变化趋势及预测分析[J]. 中国社会医学杂志, 2017, 34(5): 514-517. [Hu WB, Qin W, Shi JG, et al. Demographic Trends and Prediction in Kunshan City, Jiangsu Province[J]. Zhongguo She Hui Yi Xue Za Zhi, 2017, 34(5): 514-517.]
- [11] 胡文斌,张婷,秦威,等. 1981-2015年江苏省昆山市胃癌疾病负担和间接经济负担分析[J]. 现代预防医学, 2018, 45(5): 781-786. [Hu WB, Qin W, Zhang T, et al. Disease burden and indirect economic burden due to stomach cancer in Kunshan, 1981-2015[J]. Xian Dai Yu Fang Yi Xue, 2018, 45(5): 781-786.]
- [12] Lei S, Zheng R, Zhang S, et al. Years lived with disability of cancer in China: findings from disability weights measurement with a focus on the effect of disease burden[J]. Sci Bull (Beijing), 2023, 68(13): 1430-1438.
- [13] 龙泳,刘学东,段利平,等. 失能调整寿命年与人力资本法结合估计间接经济负担的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2007, 28(7): 708-711. [Long Y, Liu XD, Duan LP, et al. Evaluation on the indirect economic burden of stroke using combination of disability-adjusted life years and human capital method[J]. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, 2007, 28(7): 708-711.]
- [14] 许靖,余欣,马洪涛,等. 2006—2020年中国肺癌死亡趋势分析——基于年龄-时期-队列模型[J]. 肿瘤防治研究, 2023,

- 50(8): 788-793. [Xu J, Yu X, Ma HT, *et al.* Death Trend of Lung Cancer in China from 2006 to 2020 Based on Age-Period-Cohort Model[J]. *Zhong Liu Fang Zhi Yan Jiu*, 2023, 50(8): 788-793.]
- [15] 王临池, 周金意, 韩仁强, 等. 江苏省2015年肺癌流行现况与2006-2015年变化趋势分析[J]. *中国肿瘤*, 2020, 29(8): 579-585. [Wang LC, Zhou JY, Han RQ, *et al.* Incidence and mortality of lung cancer in Jiangsu province in 2015 and the trend of changes during 2006-2015[J]. *Zhongguo Zhong Liu*, 2020, 29(8): 579-585.]
- [16] 黄春妍, 王海涛, 陆艳, 等. 1985-2017年江苏省苏州市居民肺癌死亡与潜在减寿趋势分析[J]. *疾病监测*, 2018, 33(10): 870-874. [Huang CY, Wang HT, Lu Y, *et al.* Analysis on trend of lung cancer death and potential years of life lost in residents in Suzhou, 1985-2017[J]. *Ji Bing Jian Ce*, 2018, 33(10): 870-874.]
- [17] 俞浩, 武鸣, 林萍, 等. 江苏省新增死因监测点2011-2012年死亡漏报调查[J]. *江苏预防医学*, 2014, 25(4): 29-31. [Yu H, Wu M, Lin P, *et al.* Investigation of under-reporting of death in newly added disease surveillance points in Jiangsu province from 2011-2012[J]. *Jiangsu Yu Fang Yi Xue*, 2014, 25(4): 29-31.]
- [18] Wang C, Chang Y, Ren J, *et al.* Modifiable risk-attributable and age-related burden of lung cancer in China, 1990-2019[J]. *Cancer*, 2023, 129(18): 2871-2886.
- [19] 中国肺癌早诊早治专家组, 中国西部肺癌研究协作中心. 中国肺癌低剂量CT筛查指南(2023年版)[J]. *中国肺癌杂志*, 2023, 26(1): 1-9. [Chinese Expert Group on Early D, Treatment of Lung C, China Lung Oncology G. China National Lung Cancer Screening Guideline with Low-dose Computed Tomography (2023 Version)[J]. *Zhongguo Fei Ai Za Zhi*, 2023, 26(1): 1-9.]
- [20] 林艳苹, 马洁, 吴萌, 等. 云南省昆明市城市癌症早诊早治项目: 肺癌高危人群评估及筛查效果分析[J]. *中国肺癌杂志*, 2020, 23(7): 541-546. [Lin YP, Ma J, Wu M, *et al.* Cancer Screening Program in Urban Kunming of Yunnan: Evaluation of Lung Cancer Risk Assessment and Screening[J]. *Zhongguo Fei Ai Za Zhi*, 2020, 23(7): 541-546.]
- [21] 杨雷, 张希, 刘硕, 等. 2014—2019年北京城市癌症早诊早治项目人群肺癌筛查结果分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2021, 55(3): 339-345. [Yang L, Zhang X, Liu S, *et al.* Lung cancer screening in urban Beijing from 2014 to 2019[J]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 2021, 55(3): 339-345.]
- [22] 郭兰伟, 刘曙正, 张韶凯, 等. 2013—2017年河南省城市地区低剂量螺旋CT肺癌筛查效果分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2020, 42(2): 155-159. [Guo LW, Liu SZ, Zhang SK, *et al.* Analysis of the efficacy of lung cancer screening in urban areas of Henan Province by low-dose computed tomography from 2013 to 2017[J]. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*, 2020, 42(2): 155-159.]

[编辑校对: 黄国玲]

## 作者贡献:

沈毅钧: 文献查阅、数据分析、文章撰写及修改

胡文斌: 数据收集与分析、文章修改及审阅

倪 斌: 文章构思及审阅