

# 我国食管癌疾病负担与国家自然科学基金基础研究资助情况的相关性分析

杜 君<sup>1</sup>, 郑荣寿<sup>1</sup>, 庄建辉<sup>2</sup>, 赫 捷<sup>1</sup>

(1. 国家癌症中心/国家肿瘤临床医学研究中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院, 北京 100021; 2. 复旦大学附属肿瘤医院, 上海 200032)

**摘要:** [目的] 分析我国食管癌疾病负担与国家自然科学基金资助情况的相关性。[方法] 收集全国肿瘤登记处上报的 2006~2014 年食管癌发病、死亡数据, 计算食管癌发病率和死亡率, 并按地区(城市/农村)、性别和年龄进行分层分析, 采用 Segi's 世界标准人口年龄构成作为标准人口计算年龄标化发病率和死亡率, 估算 2014 年全国食管癌疾病负担; 在国家自然科学基金委 ISIS 系统查询 2010~2018 年度国家自然科学基金医学科学部在食管癌基础研究领域的资助信息。[结果] 2014 年全国食管癌发病估计约 25.78 万, 死亡估计约 19.30 万; 2014 年全国食管癌发病粗率为 18.85/10 万, 世标率 12.17/10 万, 死亡粗率为 14.11/10 万, 世标率 8.75/10 万。国家自然科学基金委资助方面, 2010~2018 年国家自然科学基金委医学科学部共资助食管癌相关研究 477 项, 总经费 21 494 万元, 其中医学科学部七处(H16)共资助食管癌相关研究 442 项, 总经费达到 19 965 万元, 无论是资助项目数还是资助金额都在医学科学部七处资助总数的 3% 左右, 且与食管癌疾病负担并无相关性。[结论] 食管癌作为中国高发特色恶性肿瘤, 尽管近年来发病和死亡均有下降, 但是疾病负担依然严重, 而国家在食管癌基础研究方面的投入与其疾病负担并不对应, 建议加大科研投入, 为食管癌的防控工作提供科技支撑。

**关键词:** 食管肿瘤; 发病率; 死亡率; 国家自然科学基金

中图分类号: R735.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-0242(2019)04-0246-06

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2019.04.A002

## Association Between Disease Burden of Esophageal Cancer and Basic Research Funding by NSFC

DU Jun<sup>1</sup>, ZHENG Rong-shou<sup>1</sup>, ZHUANG Jian-hui<sup>2</sup>, HE Jie<sup>1</sup>

(1. National Cancer Center/ National Clinical Research Center for Cancer/Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China; 2. Fudan University Shanghai Cancer Center, Shanghai 200032, China)

**Abstract:** [Purpose] To investigate the association between the disease burden of esophageal cancer and the basic research in esophageal cancer supported by National Natural Science Foundation of China (NSFC). [Methods] Registration data on esophageal cancer from 2006 to 2014 were obtained from cancer registries of China. Incidence and mortality stratified by areas, gender and age groups were analyzed. The Segi's population was applied for the age-standardized rates. Esophageal cancer studies supported by Department of Health Sciences of NSFC were searched from the ISIS system. [Results] The new cases of esophageal cancer were 257 800 and death cases of esophageal cancer were 193 000 in 2014. The crude cancer incidence was 18.85/10<sup>5</sup>, and age-standardized incidence rate by Segi's population was 12.17/10<sup>5</sup>. The crude cancer mortality was 14.11/10<sup>5</sup> and age-standardized mortality rates adjusted by Segi's population was 8.75/10<sup>5</sup>. Department of Medical Sciences funded 447 projects for esophageal cancer research with 214.94 million RMB between 2010 and 2018. The funding for esophageal cancer study by Division VII of Health Sciences was stable, accounting for about 3% of the total funding of Division VII. [Conclusion] Esophageal cancer is one of the most common cancer in China, and is a priority in the cancer prevention and treatment. But the research input is less than needed. In order to support the prevention and control of esophageal cancer, we should find the interesting breakthrough and continue to increase scientific research input.

**Key words:** esophageal neoplasms; incidence; mortality; NSFC

收稿日期: 2018-12-10; 修回日期: 2018-12-30

基金项目: 国家重点研发计划(2018YFC1312100);

中国医学科学院医学与健康科技创新工程(2017-I2M-2-003)

通信作者: 赫 捷, E-mail: hejie@cicams.ac.cn

食管癌是全球第8位常见的恶性肿瘤<sup>[1]</sup>,在消化系统肿瘤中位居第4位,且不同国家或地区的食管癌发病差异较大<sup>[2,3]</sup>。而在我国,食管癌发病率居第6位,而死亡率则高居第4位,特别是在农村人群中,食管癌的发病率和死亡率均居高不下<sup>[4]</sup>。本研究根据全国肿瘤登记地区上报的登记数据和国家自然科学基金委医学科学部食管癌相关研究资助数据,在分析我国食管癌的发病与死亡等疾病负担现状的基础上,探讨其与基础研究投入的相关性,为食管癌的防控策略和研究布局提供科学的数据支撑。

## 1 资料与方法

### 1.1 发病和死亡数据来源

收集全国肿瘤登记处提交的2006~2014年度肿瘤登记数据中食管癌(即国际疾病分类第10版中编码为C15.0-C15.9)的发病和死亡数据信息。根据《中国肿瘤登记工作指导手册》<sup>[5]</sup>和国际癌症研究中心(IARC)/国际癌症登记协会(IACR)<sup>[6-8]</sup>对登记质量的有关要求,对上报数据进行审核与评价。质量评价的指标包括病理学诊断比例(MV%)、只有死亡证明书比例(DCO%)、死亡/发病比(M/I)等指标,从资料的可靠性、完整性、有效性和时效性进行评价。

### 1.2 人口数据来源

人口数据根据国家统计局发布的第五次人口普查数据及每年常规发布的全国人口数、城乡构成比以及年龄构成比,推导2014年全国人口数据。世界人口标化率采用Segi's世界标准人口年龄构成(简称世标率)。

### 1.3 国家自然科学基金研究资助数据来源

国家自然科学基金委医学科学部成立之后,肿瘤相关研究主要集中于医学科学部七处(代码为H16)代码下管理。在国家自然科学基金委ISIS(internet-base science information system)系统中,检索自医学科学部成立以来以食管癌资助项目,同时以食管癌、食管肿瘤、食管肿物作为关键词,在ISIS系统中各学科各代码下检索医学科学部成立之前(2000~2009年)相关学部食管癌研究的资助项目。

### 1.4 统计学方法

对符合肿瘤登记质量控制标准数据进行汇总。

按地级以上城市为城市地区和县(县级市)为农村地区进行划分。分别计算全国地区别、性别和年龄别食管癌发病(死亡)率、标化发病(死亡)率、构成比、累积发病(死亡)率(0~74岁)。结合人口数据和登记处数据,估计全国2006~2014年全国食管癌发病和死亡情况。采用SAS9.4软件进行相关的分析计算。

## 2 结果

### 2.1 食管癌发病和死亡

2014年全国食管癌发病估计约25.78万(男性18.54万,女性7.24万),约占癌症发病的6.78%,位居发病第6位。其中,城市地区食管癌发病约10.32万,占同期城市地区癌症发病的4.56%,位居发病第7位,农村地区发病约15.46万,占同期农村地区癌症发病的10.04%,位居农村地区癌症发病的第4位(Table 1)。

2014年全国食管癌死亡估计约19.30万(男性13.96万,女性5.34万),约占癌症死亡的8.40%,位居死亡第4位。其中,城市地区食管癌死亡约7.92万,占同期城市地区癌症死亡的6.07%,位居死亡第5位,农村地区死亡约11.38万,占12.31%,位居农村地区癌症死亡的第4位。

2014年全国食管癌发病率为18.85/10万,世标率12.17/10万。城市地区发病率为13.77/10万,世标率8.38/10万。农村地区发病率为25.00/10万,世标率17.43/10万。2014年全国食管癌死亡率为14.11/10万,世标率8.75/10万。城市地区死亡率为10.57/10万,世标率6.19/10万。农村地区死亡率为18.38/10万,世标率12.31/10万。从地区分布看,农村地区食管癌的发病和死亡,无论粗率还是标化率均高于城市地区;性别分布看,食管癌的发病、死亡率均为男性高于女性(Table 1)。

### 2.2 国家自然科学基金对食管癌研究资助情况

食管癌作为我国常见高发恶性肿瘤,有关其病因、流行病学和防控方法策略的研究对于食管癌防控工作具有重要的现实意义,2000~2009年国家自然科学基金委资助食管癌相关研究合计约116项,资助金额约4000万元,2009年国家自然科学基金委成立医学部,其中医学科学七处主要定位支持肿瘤学基础研究,此外非传染病流行病学(H2610)、抗

肿瘤药物药理(H3105)、影像医学与生物学工程(H18)、中医学(H27)、中药学(H28)和中西医结合(H29)等相关学科也有相关肿瘤学研究。2010~2018年国家自然科学基金委医学科学部共资助食管癌相关研究 477 项,总经费 21 494 万元,其中医学科学部七处(H16)共资助食管癌相关研究 442 项,总经费达到 19 965 万元,占医学科学七处资助总额度的 2.96%,经费额度则占医学科学七处资助总额度的 2.94%。477 项食管癌相关研究中,面上项目 215

项,经费 12 248 万元,青年科学基金项目 177 项,经费 3664 万元,重点项目 4 项,经费 1147 万元,重大研究计划项目 3 项,经费 508 万元,创新研究群体项目 2 项,经费 1200 万元,其他类型项目 75 项,经费 2698 万元(Table 2)。

### 2.3 食管癌基础研究资助变化情况与疾病负担的相关性

本研究分析了 2006~2014 年度中国肿瘤登记年报数据中食管癌的发病、死亡情况与 2010~2018 年

**Table 1 Estimated esophageal cancer incidence and mortality in China, 2014**

| Areas         | Sex        | Incidence                |                              |                   |                               |      | Mortality                 |                              |                   |                               |      |
|---------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|---------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|
|               |            | Cases<br>(ten thousands) | Rate<br>(1/10 <sup>5</sup> ) | Proportion<br>(%) | ASIR*<br>(1/10 <sup>5</sup> ) | Rank | Deaths<br>(ten thousands) | Rate<br>(1/10 <sup>5</sup> ) | Proportion<br>(%) | ASMR*<br>(1/10 <sup>5</sup> ) | Rank |
| All areas     | Both sexes | 25.78                    | 18.85                        | 6.78              | 12.17                         | 6    | 19.30                     | 14.11                        | 8.40              | 8.75                          | 4    |
|               | Male       | 18.54                    | 26.46                        | 8.77              | 18.03                         | 5    | 13.96                     | 19.92                        | 9.61              | 13.22                         | 4    |
|               | Female     | 7.24                     | 10.85                        | 4.29              | 6.41                          | 8    | 5.34                      | 8.00                         | 6.32              | 4.40                          | 6    |
| Urban areas   | Both sexes | 10.32                    | 13.77                        | 4.56              | 8.38                          | 7    | 7.92                      | 10.57                        | 6.07              | 6.19                          | 5    |
|               | Male       | 7.80                     | 20.56                        | 6.35              | 13.15                         | 5    | 6.01                      | 15.83                        | 7.35              | 9.86                          | 5    |
|               | Female     | 2.52                     | 6.81                         | 2.43              | 3.74                          | 12   | 1.92                      | 5.18                         | 3.92              | 2.64                          | 7    |
| Rural areas   | Both sexes | 15.46                    | 25.00                        | 10.04             | 17.43                         | 4    | 11.38                     | 18.38                        | 11.48             | 12.31                         | 4    |
|               | Male       | 10.74                    | 33.43                        | 12.13             | 24.71                         | 4    | 7.96                      | 24.76                        | 12.53             | 17.83                         | 4    |
|               | Female     | 4.72                     | 15.89                        | 7.21              | 10.17                         | 5    | 3.42                      | 11.50                        | 9.62              | 6.87                          | 4    |
| Eastern areas | Both sexes | 9.79                     | 19.15                        | 6.24              | 11.34                         | 7    | 7.60                      | 14.87                        | 8.21              | 8.38                          | 5    |
|               | Male       | 7.02                     | 27.06                        | 8.34              | 17.00                         | 5    | 5.49                      | 21.17                        | 9.56              | 12.83                         | 4    |
|               | Female     | 2.77                     | 10.99                        | 3.81              | 5.83                          | 9    | 2.11                      | 8.38                         | 6.01              | 4.12                          | 6    |
| Middle areas  | Both sexes | 10.08                    | 21.94                        | 8.02              | 14.64                         | 5    | 7.18                      | 15.62                        | 9.34              | 10.07                         | 4    |
|               | Male       | 7.03                     | 29.68                        | 9.97              | 20.92                         | 4    | 5.03                      | 21.23                        | 10.29             | 14.64                         | 4    |
|               | Female     | 3.05                     | 13.69                        | 5.53              | 8.46                          | 8    | 2.15                      | 9.65                         | 7.68              | 5.61                          | 5    |
| Western areas | Both sexes | 5.91                     | 14.89                        | 6.04              | 10.46                         | 6    | 4.51                      | 11.37                        | 7.50              | 7.73                          | 5    |
|               | Male       | 4.49                     | 21.96                        | 7.92              | 16.12                         | 5    | 3.44                      | 16.82                        | 8.84              | 12.12                         | 4    |
|               | Female     | 1.42                     | 7.39                         | 3.46              | 4.81                          | 10   | 1.07                      | 5.59                         | 5.05              | 3.37                          | 6    |

Note:\*, age-standardized rate.

**Table 2 Funding supported by department of medical science, NSFC**

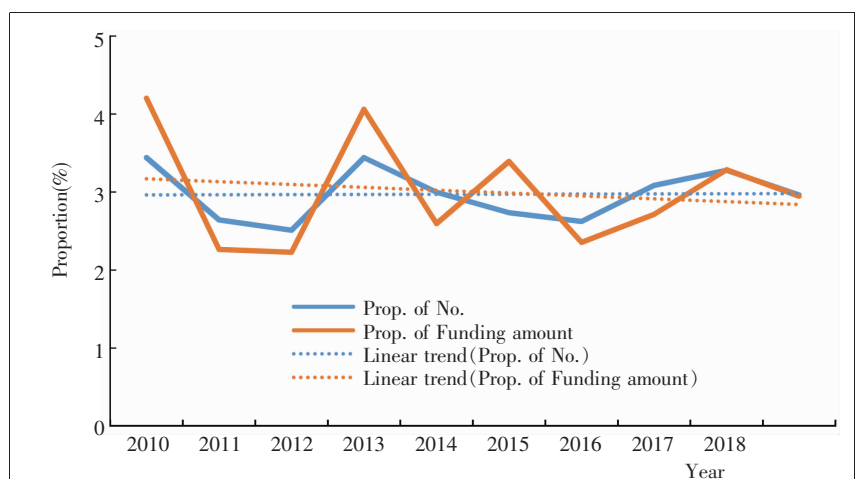
| Programs                 |                        | 2010   | 2011  | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | Total   |
|--------------------------|------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| All                      | No.                    | 41     | 42    | 44     | 60     | 54     | 56     | 51     | 62     | 67     | 477     |
|                          | Funding(ten thousands) | 1639.0 | 166.0 | 2103.0 | 3584.0 | 2534.0 | 2765.0 | 1882.8 | 2449.0 | 2876.7 | 21494.5 |
| General program          | No.                    | 23     | 17    | 20     | 22     | 23     | 26     | 24     | 29     | 31     | 215     |
|                          | Funding(ten thousands) | 734.0  | 995.0 | 1298.0 | 1439.0 | 1639.0 | 1473.0 | 1339.0 | 1599.0 | 1732.5 | 12248.5 |
| Young scientists fund    | No.                    | 12     | 17    | 15     | 20     | 20     | 22     | 20     | 24     | 27     | 177     |
|                          | Funding(ten thousands) | 228.0  | 373.0 | 345.0  | 461.0  | 461.0  | 397.0  | 345.0  | 482.0  | 572.0  | 3664.0  |
| Key program              | No.                    | 0      | 0     | 0      | 2      | 0      | 1      | 0      | 0      | 1      | 4       |
|                          | Funding(ten thousands) | 0.0    | 0.0   | 0.0    | 580.0  | 0.0    | 274.0  | 0.0    | 0.0    | 293.0  | 1147.0  |
| Major research plan      | No.                    | 0      | 0     | 1      | 0      | 0      | 1      | 0      | 1      | 0      | 3       |
|                          | Funding(ten thousands) | 0.0    | 0.0   | 160.0  | 0.0    | 0.0    | 248.0  | 0.0    | 100.0  | 0.0    | 508.0   |
| Creative research groups | No.                    | 1      | 0     | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 2       |
|                          | Funding(ten thousands) | 600.0  | 0.0   | 0.0    | 600.0  | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 1200.0  |
| Others                   | No.                    | 5      | 8     | 7      | 15     | 11     | 6      | 7      | 8      | 8      | 75      |
|                          | Funding(ten thousands) | 78.0   | 293.0 | 270.0  | 504.0  | 434.0  | 373.0  | 198.8  | 268.0  | 279.2  | 2698.0  |

**Table 3 Incidences and mortalities of esophageal cancer of cancer registries and basic research projects supported by Division VII of Health Sciences, NSFC**

| Year of registration data | Incidence                 |                |                            | Mortality                 |                |                            | Funding of the Division VII of Health Sciences |                         |                |      |
|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|----------------|------|
|                           | Rate (1/10 <sup>5</sup> ) | Proportion (%) | ASIR* (1/10 <sup>5</sup> ) | Rate (1/10 <sup>5</sup> ) | Proportion (%) | ASIR* (1/10 <sup>5</sup> ) | No.                                            | Funding (ten thousands) | Proportion (%) | Year |
| 2006                      | 18.79                     | 6.87           | 13.11                      | 15.26                     | 8.69           | 10.30                      | 38                                             | 1558                    | 4.20           | 2010 |
| 2007                      | 19.86                     | 7.19           | 13.71                      | 15.80                     | 8.92           | 10.47                      | 39                                             | 1486                    | 2.27           | 2011 |
| 2008                      | 20.85                     | 6.97           | 13.54                      | 16.24                     | 8.79           | 10.11                      | 42                                             | 1948                    | 2.23           | 2012 |
| 2009                      | 22.14                     | 7.74           | 14.81                      | 16.77                     | 9.29           | 10.76                      | 58                                             | 3486                    | 4.06           | 2013 |
| 2010                      | 24.36                     | 8.69           | 16.48                      | 17.88                     | 10.05          | 11.59                      | 50                                             | 2349                    | 2.60           | 2014 |
| 2011                      | 22.87                     | 8.07           | 15.19                      | 17.35                     | 9.72           | 11.13                      | 48                                             | 2472                    | 3.39           | 2015 |
| 2012                      | 22.70                     | 8.09           | 14.86                      | 16.79                     | 9.63           | 10.59                      | 46                                             | 1711                    | 2.36           | 2016 |
| 2013                      | 22.16                     | 7.79           | 14.09                      | 16.64                     | 9.44           | 10.18                      | 59                                             | 2294                    | 2.71           | 2017 |
| 2014                      | 20.26                     | 7.08           | 12.64                      | 15.05                     | 8.67           | 9.05                       | 62                                             | 2661.7                  | 3.29           | 2018 |

Note: \*: age-standardized rate.

度国家自然科学基金医学科学部七处食管癌资助情况的相关性(由于肿瘤登记数据发布时间延迟3年,发布数据当年所申报国家自然科学基金起始时间为下一年度,因此选择时间间隔为4年),数据显示2006~2014年我国肿瘤登记地区食管癌发病和死亡粗率、比例与世标率与医学科学部七处食管癌研究资助金额均无相关性(Table 3)。而单纯从资助项目的变化情况来看,医学科学部七处对食管癌研究的资助基本保持平稳,无论是资助项目数还是资助金额都在资助总数的3%左右波动(Figure 1),与食管癌疾病负担并不相符。而发病率和死亡率均与食管癌接近的结直肠癌,其资助项目数和资助金额则达到医学科学七处资助总数的7%左右。



**Figure 1 The ratio of projects No. and funding amount of esophageal cancer study in Division VII of Health Sciences, NSFC**

### 3 讨 论

随着我国人口老龄化的发展,恶性肿瘤已经成为我国居民的第一死因<sup>[9]</sup>,根据IARC发布的研究报告数据显示,我国恶性肿瘤新发病例和死亡病例分别占全球的21.8%和27%,在全球居于中等水平<sup>[3]</sup>。

食管癌作为我国高发特色恶性肿瘤之一,尽管近些年来其发病率和死亡率呈下降趋势。国家癌症中心数据显示,从2000年到2014年,中国肿瘤登记地区食管癌发病率每年平均下降4.1%,死亡率平均

每年下降4.6%<sup>[10,11]</sup>,且不同地区的差异相对较大<sup>[4]</sup>。这说明我国食管癌防控工作和研究卓有成效:包括防霉、去胺、改变不良饮食习惯、改造有害生活环境和改良饮食营养卫生的病因学预防研究<sup>[12,13]</sup>,基于内镜的筛查和早诊工作都对食管癌发病率和死亡率的降低做出了贡献<sup>[14,15]</sup>。中国医学科学院肿瘤医院赫捷院士团队建立的食管癌综合治疗体系也因此获得2013年度国家科技进步一等奖。

但是,根据国际癌症研究所(IARC)最新发布的GLOBOCAN 2018数据显示,我国食管癌发病人数和死亡人数仍占全世界一半以上<sup>[3]</sup>,疾病负担严重。和本研究相比,GLOBOCAN 2018的结果相对高估,但本研究结果仍显示中国食管癌负担较重。本研究结果显示我国2014年食管癌发病估计数约25.78万,死亡数估计达到19.30万;2014年我国食管癌发病

粗率为 18.85/10 万,世标率 12.17/10 万,死亡粗率为 14.11/10 万,世标率 8.75/10 万。从地区分布看,农村地区的食管癌发病率与死亡率均高于城市,从性别分布看,男性食管癌的发病率和死亡率均高于女性。主要是由于男性人群中,吸烟、喝酒等食管癌危险因素比例较高<sup>[16]</sup>,而农村地区受限于经济条件,在病因学预防和筛查早诊方面仍待改进。尽管食管癌总体 5 年标化相对生存率从 2003 年的 20.9% 提升至 2015 年的 30.3%<sup>[17,18]</sup>,但是晚期食管癌总体治疗效果依然较差。虽然近十年来食管癌的发病率水平每年下降约 3.3%~5.6%<sup>[10]</sup>,但本研究估计的每年新发病例数和历史相比<sup>[19-21]</sup>并未有明显的下降,其原因主要是我国人口结构逐渐老龄化。因此,预计未来随着人口老龄化的增加,仍将继续面临食管癌负担居高不下的情况。

国家自然科学基金作为科技体制改革后五大科技计划之一,其定位是坚持资助基础研究和科学前沿探索,支持人才和团队建设,增强源头创新能力,国家自然科学基金对某一领域资助强度在一定程度上反应了国家财政投入强度和前沿研究的方向。根据国家自然科学基金对食管癌相关基础研究的资助分析可以看出,医学科学部成立以来,国家自然科学基金对食管癌基础研究的支持快速增加,研究水平大幅提高、人才队伍快速成长,已形成一批有学术影响的研究成果和学术带头人,为我国食管癌防控提供了科技和人才储备。

尽管我国食管癌的人口标化发病率和死亡率均出现稳步下降的局势,但是由于我国经济发展水平不均衡,在相当长的时间内,其发病率和死亡率将仍然保持在一个较高水平,而且由于人口老龄化等原因,食管癌的发病人数和死亡人数仍然可能增加,目前拐点尚未出现,疾病负担在相当长一段时间内较为沉重。而食管癌的基础研究仍显薄弱,具体体现在:第一,与医学科学七处整体项目数、资助强度比较,食管癌相关基础研究资助强度与疾病负担并不成比例;第二,与结直肠癌等其他疾病负担类似的肿瘤相比,食管癌相关基础研究资助强度较低;第三,与基于我国肿瘤登记地区的食管癌疾病负担相比,食管癌基础研究强度并未根据疾病负担变化进行调整;第四,创新群体、重点项目、重大研究计划是国家自然科学基金高端的带有学科辐射作用的项目类

别,食管癌相关研究仅各有 1 位来自中国医学科学院肿瘤医院的专家获得资助,尚未形成对整个学科持久而强大的带动作用;其余的人才项目例如杰出青年科学基金、优秀青年科学基金等近年来均未有食管癌研究入选,说明高端人才队伍建设形势仍很严峻。

中国医学科学院肿瘤医院相关研究证实,内镜筛查能够有效降低食管癌死亡率,但是由于内镜筛查依从性较低,迫切需要研究新的无创筛查方法<sup>[14]</sup>;对于中晚期的食管癌患者,目前尚缺少合适的治疗手段,传统的药物治疗由于缺乏针对性靶点,治疗效果有限。随着研究的进展,基于液体活检的早期筛查研究以及建立在精准分型基础上的靶向治疗、免疫治疗等都成为食管癌诊疗的发展方向。国家自然科学基金应该在相关领域提前布局,为食管癌防控研究提供基础理论支持,以提高食管癌治疗疗效,降低食管癌发病率和死亡率。

## 参考文献:

- [1] Global Burden of Disease Cancer C, Fitzmaurice C, Allen C, et al. Global, regional, and national cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 32 cancer groups, 1990 to 2015: a systematic analysis for the global burden of disease study[J]. JAMA Oncol, 2017, 3(4): 524-548.
- [2] Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, et al. GLOBOCAN 2012 v1.0, cancer incidence and mortality worldwide: IARC CancerBase No. 11 [EB/OL]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2013. <http://globocan.iarc.fr>, 2017-11-5.
- [3] 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.
- [4] Chen WQ, Sun KX, Zheng RS, et al. Report of cancer incidence and mortality in different areas of China, 2014 [J]. China Cancer, 2018, 27(1): 1-14. [陈万青, 孙可欣, 郑荣寿, 等. 2014 年中国分地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 2018, 27(1): 1-14.]
- [5] National Cancer Center. Chinese guideline for cancer registration 2016 [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016: 59-75. [国家癌症中心. 中国肿瘤登记工作指导手册(2016) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 59-75.]

- [6] Cancer incidence in five continents. Volume IX[J]. IARC Sci Publ, 2008, 160: 1–837.
- [7] Bray F, Parkin DM. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods. Part I: comparability, validity and timeliness[J]. Eur J Cancer, 2009, 45(5): 747–755.
- [8] Parkin DM, Bray F. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods Part II. Completeness [J]. Eur J Cancer, 2009, 45(5): 756–764.
- [9] Center for Health Statistics and Information Center of National Health and Family Planning Commission, The National Center for Chronic and Noncommunicable Disease Control and Prevention. China death cause monitoring dataset 2016[M]. China Science and Technology Press, 2017. [国家卫生和计划生育委员会统计信息中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国死因监测数据集 2016[M]. 中国科学技术出版社, 2017.]
- [10] Chen W, Zheng R, Zhang S, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2013[J]. Cancer Lett, 2017, 401(1): 63–71.
- [11] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2): 115–132.
- [12] Xiao HJ, Liang H, Wang JB, et al. Attributable causes of cancer in China: fruit and vegetable[J]. Chin J Cancer Res, 2011, 23(3): 171–176.
- [13] Wang JB, Fan JH, Liang H, et al. Attributable causes of esophageal cancer incidence and mortality in China [J]. PLoS One, 2012, 7(8): e42281.
- [14] Wei WQ, Chen ZF, He YT, et al. Long-term follow-up of a community assignment, one-time endoscopic screening study of esophageal cancer in China[J]. J Clin Oncol, 2015, 33(17): 1951–1957.
- [15] Muto M, Minashi K, Yano T, et al. Early detection of superficial squamous cell carcinoma in the head and neck region and esophagus by narrow band imaging: a multi-center randomized controlled trial[J]. J Clin Oncol, 2010, 28(9): 1566–1572.
- [16] Islami F, Chen W, Yu XQ, et al. Cancer deaths and cases attributable to lifestyle factors and infections in China, 2013[J]. Ann Oncol, 2017, 28(10): 2567–2574.
- [17] Zeng H, Chen W, Zheng R, et al. Changing cancer survival in China during 2003–15: a pooled analysis of 17 population-based cancer registries[J]. Lancet Glob Health, 2018, 6(5): e555–e567.
- [18] Allemani C, Weir HK, Carreira H, et al. Global surveillance of cancer survival 1995–2009: analysis of individual data for 25,676,887 patients from 279 population-based registries in 67 countries (CONCORD-2)[J]. Lancet, 2015, 385(9972): 977–1010.
- [19] Chen W, Zheng R, Zhang S, et al. Annual report on status of cancer in China, 2010 [J]. Chin J Cancer Res, 2014, 26(1): 48–58.
- [20] Chen W, Zheng R, Zeng H, et al. Annual report on status of cancer in China, 2011 [J]. Chin J Cancer Res, 2015, 27(1): 2–12.
- [21] Chen W, Zheng R, Zuo T, et al. National cancer incidence and mortality in China, 2012[J]. Chin J Cancer Res, 2016, 28(1): 1–11.