

# 国内外老年人结核病流行趋势及影响因素研究进展

杨启凡<sup>1</sup>, 冯晶<sup>1</sup>, 雷子辉<sup>1</sup>, 申鑫<sup>1</sup>, 王云霞<sup>2</sup>, 甘勇<sup>1</sup>

1. 华中科技大学同济医学院公共卫生学院, 湖北 武汉 430030; 2. 深圳市宝安区慢性病防治院, 广东 深圳 518100

**摘要:** 老年人群结核病已成为全球亟待解决的重大公共卫生问题, 其高发病率、高患病率、高不良反应率和高死亡率的疾病特点严重影响了老年人群的晚年生活与健康。结核病兼具慢性病和传染性疾病的特征, 受多种因素影响, 分析老年人结核病的流行病学特征, 明确老年人结核病的危险因素, 对老年人结核病的防控有重要指导价值。本文对国内外老年人结核病的流行趋势和影响因素进行了综述, 为老年人结核病进一步的研究和干预提供了参考依据。

**关键词:** 老年人; 结核病; 流行病学特征; 影响因素

中图分类号: R521 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2022)05-0638-04 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2022.05.032

## Advances in epidemic trend of tuberculosis and its influencing factors among the elderly at home and abroad

YANG Qi-fan<sup>1</sup>, FENG Jing<sup>1</sup>, LEI Zi-hui<sup>1</sup>, SHEN Xin<sup>1</sup>, WANG Yun-xia<sup>2</sup>, GAN Yong<sup>1</sup>

1. School of Public Health, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430030, China;

2. Bao'an Center for Chronic Disease Control, Shenzhen, Guangdong 518100, China

Corresponding author: GAN Yong, E-mail: yonggan2019@hust.edu.cn

**Abstract:** Tuberculosis among the elderly has become a major public health problem which extremely needs to be solved in the world, and its disease characteristics including high morbidity, high prevalence rate, high adverse reaction rate and high mortality seriously affect the later life and health of the elderly. Tuberculosis has the features of both chronic and infectious diseases and is affected by many factors. It is of important guiding value for the prevention and control of tuberculosis in the elderly to analyze the epidemiological characteristics of tuberculosis and identify its risk factors in the elderly. This article reviews the epidemic trends and influencing factors of senile tuberculosis at home and abroad, and provides a reference basis for further research and intervention of tuberculosis in the elderly.

**Keywords:** the elderly; tuberculosis; epidemiological characteristic; influencing factor

结核病(tuberculosis, TB)是一种由结核分枝杆菌引起的慢性传染病, 通过呼吸道传播, 对人类健康造成严重威胁, 目前仍是我国乃至全球的一个重大公共卫生问题<sup>[1]</sup>。老年人群由于机体免疫力较弱, 同时可能并发多种基础疾病, 是结核病的高危群体<sup>[2]</sup>。据估计, 至 2030 年, 亚洲四分之一的人口将超过 60 岁, 发达国家四分之一的人口将超过 65 岁; 至 2050 年, 除非洲外, 几乎所有大陆四分之一的人口都将超过 60 岁<sup>[3]</sup>。因此, 在全球老龄化的背景下, 老年人结核病已成为全世界结核病防治工作不可避免的严峻挑战。分析老年人结核病流行趋势, 探索其相关影响因素, 是防控老年人结核病的关键, 对降低老年人结核病

的发生、控制其转归以及制定相关卫生政策等具有重要意义。本研究从流行现状及影响因素两方面对老年人结核病进行探讨, 旨在为全球老年人结核病的防控提供参考依据。

### 1 老年人结核病的流行病学趋势

#### 1.1 全球老年人结核病的流行趋势

1.1.1 发达国家老年人结核病的流行趋势 在发达国家, 如美国, 其疾病预防控制中心自 1993—2008 年报告的 279 378 例结核病患者中, 老年人( $\geq 65$  岁)占 21.9%<sup>[4]</sup>。结核病发病率随年龄增长而逐渐增加, 65~74 岁组老年人发病率为 9.6/10 万, 75~84 岁组老年人发病率为 11.8/10 万, 而 $\geq 85$  岁组老年人的发病率升至 14.2/10 万<sup>[4]</sup>。1993 年, $\geq 65$  岁老年人的发病率(17.7/10 万)比 21~64 岁成年人(11.3/10 万)高出 50%以上<sup>[5]</sup>。2008 年, $\geq 65$  岁老年人的发病率较 1993 年降至 6.4/10 万, 21~64 岁成年人的发病率降

**基金项目:** 艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治国家科技重大专项(2018ZX10715004)

**作者简介:** 杨启凡(1997-), 天津人, 本科在读, 研究方向: 流行病学。

**通信作者:** 甘勇, E-mail: yonggan2019@hust.edu.cn。

至 5.0/10 万<sup>[5]</sup>。德国是结核病低负担国家,但老年人群的发病比例却在不断上升,在 2002—2006 年期间,年轻人(15~59 岁)发病率和死亡率分别为 8.0/10 万和 0.2/10 万,而老年人( $\geq 60$  岁)发病率和死亡率分别为 11.2/10 万和 1.0/10 万<sup>[6]</sup>。2015 年,日本结核病发病率为 14.4/10 万,其中 60 岁及以上老年人占总发病人数的 71.8%,山形县报告的结核病患者中 $\geq 60$  岁的老年人占 80.5%。研究表明,日本老年结核病患者是年轻人患结核病的传染源之一,在结核病低负担国家,老年结核病患者必须纳入结核病的防控体系当中<sup>[7]</sup>。

**1.1.2 发展中国家老年人结核病的流行趋势** 在发展中国家,如印度—全球结核病负担最高的国家,2011 年的一项研究表明,60 岁及以上的老年人结核病患者占有结核病患者总数的 14%,患病率(259/10 万)较其他年龄组更高,且不良治疗风险高达 38%,高于 1999—2001 年德里的研究结果<sup>[8]</sup>。巴基斯坦的一项全国性横断面调查显示,结核病患病率随年龄增长而显著增加,菌阳肺结核患病率和涂阳肺结核患病率均在 $\geq 65$  岁的老年人群中最高,分别为 1 369.1/10 万和 690.5/10 万<sup>[9]</sup>。越南的一项横断面调查也发现结核病患病率的变化随年龄的上升趋势呈现显著统计学意义, $\geq 65$  岁老年人群患病率最高,为 689/10 万<sup>[10]</sup>。2011—2012 年,在尼日利亚的 1 668 例成年结核病患者中, $\geq 60$  岁的老年结核病患者占 12.7%,老年患者的治疗成功率较非老年患者低,分别为 68.9% 和 77.1%<sup>[11]</sup>。坦桑尼亚的全国性结核病横断面调查表明,结核病的患病率在 $\geq 65$  岁老年人群中最高,涂阳肺结核和菌阳肺结核患病率预测值分别为 565/10 万成人和 709/10 万成人<sup>[12]</sup>。根据非洲 12 个国家结核病流行情况的一篇综述,结核病的患病情况呈现老龄化趋势,其中加纳、马拉维、卢旺达和坦桑尼亚这四个地区不论是绝对的患病数量还是患病率均表现为老年人群更高<sup>[13]</sup>。总之,无论是在发达国家还是发展中国家,老年人结核病流行情况都较为严重,因此,其防治工作需引起重视。

## 1.2 国内老年人结核病的流行趋势

### 1.2.1 国内老年人结核病的发病率变化趋势

2013—2015 年,一项对我国 10 个省份 34 076 名老年人的前瞻性队列研究表明,在我国 $\geq 65$  岁的老年人群中活动性结核病发病率为 481.8/10 万人年,菌阳结核病发病率为 138.9/10 万人年<sup>[14]</sup>。其中,女性活动性结核病和菌阳结核病发病率分别为 317.2/10 万人年和 96.0/10 万人年;男性活动性结核病和菌阳结核病

发病率分别为 672.7/10 万人年和 188.7/10 万人年<sup>[14]</sup>。2011 年,我国 $\geq 65$  岁老年人的肺结核报告发病率为 159/10 万,是全人群的 2.24 倍;到 2017 年,老年肺结核报告发病率降为 139/10 万,但仍是全人群发病率的 2.30 倍,这意味着全人群发病率降幅更大<sup>[2]</sup>。

**1.2.2 国内老年人结核病的患病率变化趋势** 根据 2000 年全国结核病抽样调查报告,1979、1990 年和 2000 年的全国活动性肺结核患病率高峰分别为 65、70 和 75 岁组,即患病率高峰每 10 年后移 5 岁<sup>[15]</sup>。与 2000 年相比,2010 年全国第五次结核病抽样调查结果显示,全国结核病患病率年龄高峰较为稳定,维持在 75~80 岁,老年人群结核病患病率整体呈下降趋势<sup>[16]</sup>。2013 年的一项横断面研究表明,我国 34 269 名 $\geq 65$  岁的老年人群中,活动性肺结核和菌阳肺结核患病率分别为 563.19/10 万和 180.92/10 万<sup>[17]</sup>。其中,女性活动性结核病和菌阳结核病患病率分别为 269.05/10 万和 93.35/10 万;男性活动性结核病和菌阳结核病患病率分别为 896.81/10 万和 280.25/10 万,女性患病率明显低于男性<sup>[17]</sup>。城市活动性结核病和菌阳结核病患病率分别为 270.63/10 万和 108.25/10 万;农村活动性结核病和菌阳结核病患病率分别为 740.53/10 万和 224.97/10 万,农村患病率明显高于城市<sup>[17]</sup>。

### 1.2.3 国内老年人结核病的死亡率变化趋势

2000 年全国结核病抽样调查报告显示,结核病死亡率自 20 岁后逐年上升,50 岁以后呈明显上升趋势,全国结核病死亡的平均年龄为 55.2 岁,较 1989 年的 53.4 岁有所增高<sup>[15]</sup>。2004—2008 年全国疾病监测系统显示,在 16 561 例结核病死亡病例中,结核病平均死亡年龄为 61.8 岁,较 2000 年明显后移<sup>[18]</sup>。2011 年,我国 $\geq 65$  岁老年人结核病报告死亡率为 16.5/10 万,是全人群结核病患者死亡率的 5.5 倍;2015 年,该数据降至 12.7/10 万,但仍是全人群的 5.4 倍<sup>[2]</sup>。总之,我国老年人结核病发病率、患病率及死亡率整体稳中有降,患病高峰年龄和死亡年龄逐渐后移。老年人结核病疫情男性较女性严重,农村较城市严重。

## 2 老年人结核病的影响因素

**2.1 糖尿病** 多项研究表明,糖尿病是活动性结核病的重要危险因素之一。2013 年,全球 15% 的成年人结核病发病归因于糖尿病,糖尿病与结核病之间呈现明显的年龄梯度<sup>[19]</sup>。根据 Ponce-de-Leon 等<sup>[20]</sup>在墨西哥进行的一项研究,糖尿病与结核病的相对危险度

(relative risk, *RR*) 随年龄增长而下降, 20~44 岁组的 *RR* 为 10.80, 45~64 岁组的 *RR* 为 7.60, 而 ≥65 岁组的 *RR* 降至 2.60。结核病的发病风险还与糖尿病的类型有关, 2 型糖尿病与结核病的 (hazard ratio, *HR*) 为 1.31<sup>[21]</sup>, 而 1 型糖尿病与结核病的 *HR* 为 4.23<sup>[22]</sup>。同时, 糖尿病对结核病的影响还体现在血糖的控制水平上。糖化血红蛋白 (hemoglobin A1c, HbA1c) ≥7% 的糖尿病患者与非糖尿病患者相比, 患结核病的风险增加 2 倍以上, 而血糖控制良好 (HbA1c<7%) 的糖尿病患者患结核病的风险与非糖尿病患者几乎相等<sup>[19]</sup>。

**2.2 吸烟** 全球超过 20% 的结核病的发生可以归因于吸烟, 吸烟使结核病的发病风险增加了 2.5 倍<sup>[23]</sup>。此外, 暴露于烟草烟雾和吸二手烟都会增加结核分枝杆菌潜伏性感染的发生率<sup>[23]</sup>。在老年人当中, 当前吸烟、之前吸烟和从不吸烟三组的活动性结核病发病率分别为 735/10 万、427/10 万和 174/10 万, 当前吸烟与活动性结核病的 *HR* 为 2.63, 之前吸烟与活动性结核病的 *HR* 为 1.41<sup>[24]</sup>。并且, 随着吸烟数目的增加, 活动性结核病和菌阳结核病的发病风险呈显著上升趋势<sup>[24]</sup>。

**2.3 人口学特征** 美国 1993—2008 年的一项研究表明, 老年男性的结核病患病率为 15.8/10 万, 老年女性的结核病患病率为 7.5/10 万, *RR* 为 2.1<sup>[4]</sup>。我国对老年人结核病的一项研究也显示, 在老年人结核病发病的影响因素中, 男性人群归因分值 (population attributable fraction, *PAF*) 为 26.8%<sup>[14]</sup>。我国对老年人结核病患病率的研究表明, 居住在农村地区的老年人较居住在城市地区的老年人结核病患病率更高<sup>[17]</sup>, 可能是由于我国城乡差异较大所致。2019 年发表的一项有关我国老年人结核病患病率的研究显示<sup>[17]</sup>, 生活在家庭人均年收入较低家庭中的老年人患结核病的比值比 (odds ratio, *OR*) 为 1.64。根据我国 2020 年进行的有关老年人结核病发病率的研究<sup>[14]</sup>, 与家庭人均年收入 ≥10 000 元的老年人相比, 家庭人均年收入 <2 300 元者菌阳肺结核发病率的 *OR* 为 1.95, 即家庭人均年收入与老年人结核病发病风险呈负相关。

**2.4 营养状况** 2013 年我国针对老年人结核病患病率的一项横断面研究显示, 体质指数 (body mass index, *BMI*) <18.5 是老年人患结核病的危险因素之一, *OR* 为 1.55<sup>[17]</sup>。体重不足者的结核病患病率比正常体重者高 3 倍左右, 超重者的结核病患病率则明显低于正常体重者, 从体重不足到超重, *BMI* 与结核病发病呈反比, *BMI* 每升高一个单位, 结核病风险降低约 2%<sup>[25]</sup>。因此, 营养状况可以影响宿主的免疫能力, 营

养缺乏增加了结核病的易感性, 是结核病的危险因素<sup>[26-27]</sup>。

**2.5 结核病密切接触史与结核病既往史** 一项对我国老年人结核病患病率的研究显示, 3.2% 的结核病患者家庭接触者被诊断为活动性结核病, *OR* 为 7.3<sup>[17]</sup>。谢欣等<sup>[28]</sup>对上海市菌阳肺结核患者密切接触者的调查结果表明, 60 岁以上的老年密切接触者潜伏感染结核分枝杆菌的比例为 42.1%, 其风险是 60 岁以下人群的 3.9 倍。Noertjojo 等<sup>[29]</sup>对香港地区肺结核患者密切接触者的调查研究显示, 60 岁以上的老年密切接触者活动性肺结核检出率较高, 为 3 347/10 万。在我国 2013 年的老年人结核病研究中, 具有结核病既往史者的结核病复发率为 5.4%, *OR* 高达 9.23, 呈强关联性<sup>[17]</sup>。Chan 等<sup>[30]</sup>对香港地区老年居民进行问卷调查和结核菌素试验发现, 既往结核病史是其结核菌素试验阳性的危险因素, *OR* 为 1.66。

**2.6 其他** Soh 等<sup>[31]</sup>通过对新加坡华人健康研究数据进行分析发现, 少量饮酒是非吸烟中老年人活动性肺结核的保护因素 (*HR*=0.70), 但若每天饮酒 2 次以上则会与吸烟产生协同作用, 增加吸烟者患活动性肺结核病的风险 (*HR*=1.51)。

综上所述, 全球老年人群结核病流行情况整体有所下降, 但对于结核病低负担国家而言, 攻克老年人结核病仍然是不可忽视的重要公共卫生问题; 对于结核病高负担国家, 结核病的流行趋势正在向老年人迁移, 且老年人群的结核病病情转归更差, 亦需引起重视。中国老年人群结核病的流行趋势也随着结核病疫情的稳定而下降, 但防控形势依然严峻。患有糖尿病、吸烟、男性、生活在农村地区、家庭年收入较低、*BMI*<18.5、有结核病密切接触史和结核病既往史以及饮酒等是老年人群结核病的主要影响因素, HIV-1 感染等危险因素对老年人结核病的影响目前缺乏足够科研成果支持, 还需进一步研究。

## 参考文献

- [1] 李立明. 流行病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 430.
- [2] 姜世闻. 重视老年人结核病防治工作[J]. 结核病与肺部健康杂志, 2018, 7(3): 157-160.
- [3] Khan HTA. Population ageing in a globalized world: risks and dilemmas [J]. J Eval Clin Pract, 2019, 25(5): 754-760.
- [4] Hochberg NS, Horsburgh CR Jr. Prevention of tuberculosis in older adults in the United States: obstacles and opportunities [J]. Clin Infect Dis, 2013, 56(9): 1240-1247.
- [5] Pratt RH, Winston CA, Kammerer JS, et al. Tuberculosis in older adults in the United States, 1993-2008 [J]. J Am Geriatr Soc, 2011, 59(5): 851-857.



- [6] Hauer B, Brodhun B, Altmann D, et al. Tuberculosis in the elderly in Germany[J]. Eur Respir J, 2011, 38(2):467-470.
- [7] Seto J, Wada T, Suzuki Y, et al. *Mycobacterium tuberculosis* transmission among elderly persons, Yamagata Prefecture, Japan, 2009-2015[J]. Emerg Infect Dis, 2017, 23(3):448-455.
- [8] Ananthakrishnan R, Kumar K, Ganesh M, et al. The profile and treatment outcomes of the older (aged 60 years and above) tuberculosis patients in Tamilnadu, South India[J]. PLoS One, 2013, 8(7):e67288.
- [9] Qadeer E, Fatima R, Yaqoob A, et al. Population based national tuberculosis prevalence survey among adults (>15 years) in Pakistan, 2010-2011[J]. PLoS One, 2016, 11(2):e0148293.
- [10] Nguyen HV, Tiemersma EW, Nguyen HB, et al. The second national tuberculosis prevalence survey in Vietnam[J]. PLoS One, 2020, 15(4):e0232142.
- [11] Oshi DC, Oshi SN, Alobu I, et al. Profile and treatment outcomes of tuberculosis in the elderly in southeastern Nigeria, 2011-2012[J]. PLoS One, 2014, 9(11):e111910.
- [12] Senkoro M, Mfinanga S, Egwaga S, et al. Prevalence of pulmonary tuberculosis in adult population of Tanzania: a national survey, 2012[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2016, 20(8):1014-1021.
- [13] Law I, Floyd K, African TB Prevalence Survey Group. National tuberculosis prevalence surveys in Africa, 2008-2016: an overview of results and lessons learned[J]. Trop Med Int Health, 2020, 25(11):1308-1327.
- [14] Cheng J, Sun YN, Zhang CY, et al. Incidence and risk factors of tuberculosis among the elderly population in China: a prospective cohort study[J]. Infect Dis Poverty, 2020, 9(1):13.
- [15] 全国结核病流行病学抽样调查技术指导组. 2000 年全国结核病流行病学抽样调查报告[J]. 中国防痨杂志, 2002, 24(2):3-46.
- [16] 王黎霞, 成诗明, 陈明亭, 等. 2010 年全国第五次结核病流行病学抽样调查报告[J]. 中国防痨杂志, 2012, 34(8):485-508.
- [17] Zhang CY, Zhao F, Xia YY, et al. Prevalence and risk factors of active pulmonary tuberculosis among elderly people in China: a population based cross-sectional study[J]. Infect Dis Poverty, 2019, 8(1):7.
- [18] 胡嘉, 王黎霞, 陈伟, 等. 中国 2004—2008 年结核病死亡率特征分析及趋势[J]. 中国防痨杂志, 2011, 33(4):232-237.
- [19] Lee PH, Fu H, Lee MR, et al. Tuberculosis and diabetes in low and moderate tuberculosis incidence countries[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2018, 22(1):7-16.
- [20] Ponce-De-Leon A, Garcia-Garcia Md Mde L, Garcia-Sancho MC, et al. Tuberculosis and diabetes in southern Mexico[J]. Diabetes Care, 2004, 27(7):1584-1590.
- [21] Kuo MC, Lin SH, Lin CH, et al. Type 2 diabetes: an independent risk factor for tuberculosis: a nationwide population-based study[J]. PLoS One, 2013, 8(11):e78924.
- [22] Shen TC, Lin CL, Wei CC, et al. Increased risk of tuberculosis in patients with type 1 diabetes mellitus: results from a population-based cohort study in Taiwan[J]. Medicine (Baltimore), 2014, 93(16):e96.
- [23] Goel S, Siddiqi K, Singh RJ, et al. Fuelling the tuberculosis epidemic: the role of tobacco control in ending the TB emergency[J]. Indian J Tuberc, 2019, 66(4):555-560.
- [24] Leung CC, Li T, Lam TH, et al. Smoking and tuberculosis among the elderly in Hong Kong[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2004, 170(9):1027-1033.
- [25] Badawi A, Gregg B, Vasileva D. Systematic analysis for the relationship between obesity and tuberculosis[J]. Public Health, 2020, 186:246-256.
- [26] Cegielski JP, McMurray DN. The relationship between malnutrition and tuberculosis: evidence from studies in humans and experimental animals[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2004, 8(3):286-298.
- [27] 余莉, 刘泳秀, 侯铭, 等. 和田地区初治肺结核患者低体重营养不良现状及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2021, 28(9):1076-1079.
- [28] 谢欣, 唐利红, 黄晓霞, 等. 上海市某区菌阳肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染及其相关因素[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(12):944-947.
- [29] Noertjojo K, Tam CM, Chan SL, et al. Contact examination for tuberculosis in Hong Kong is useful[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2002, 6(1):19-24.
- [30] Chan-Yeung M, Cheung AH, Dai DL, et al. Prevalence and determinants of positive tuberculin reactions of residents in old age homes in Hong Kong[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2006, 10(8):892-898.
- [31] Soh AZ, Chee CBE, Wang YT, et al. Alcohol drinking and cigarette smoking in relation to risk of active tuberculosis: prospective cohort study[J]. BMJ Open Respir Res, 2017, 4(1):e000247.

收稿日期:2021-05-22