

· 监测 ·

无锡市 2008–2018 年主要慢性病过早死亡对期望寿命的影响

王璐 陈海 钱云 董昀球 郭亮亮 杨志杰 申倩

无锡市疾病预防控制中心健康促进部 214023

通信作者:王璐, Email:lu_wang79@126.com

【摘要】 目的 分析无锡市居民 2008–2018 年主要慢性病过早死亡变化趋势,评估主要慢性病早死概率变化对期望寿命的影响。**方法** 利用无锡死因监测系统收集的 2008–2018 年户籍人口死亡数据和无锡市公安局人口数据,应用简略寿命表法、Joinpoint 回归法、期望寿命贡献分解法,分析恶性肿瘤、心脑血管疾病、慢性呼吸系统疾病、糖尿病 4 类主要慢性病早死概率变化趋势以及对期望寿命的影响。**结果** 无锡市居民主要慢性病早死概率从 2008 年的 11.25% 下降到 2018 年的 9.25%,呈逐年下降趋势(AAPC=-2.0%,95%CI:-2.6~-1.5),女性早死概率较低,且下降速度(由 7.74% 降至 5.91%)快于男性(由 14.49% 降至 12.51%)。2008–2018 年无锡市男性和女性期望寿命分别增加了 1.86 岁(由 78.66 岁增至 80.52 岁)和 1.26 岁(由 83.85 岁增至 85.11 岁)。恶性肿瘤、心脑血管疾病、慢性呼吸系统疾病早死概率的降低对期望寿命增长起到“正向贡献”,分别使期望寿命增加 0.34 岁(23.90%)、0.15 岁(10.50%)、0.03 岁(2.36%),其中 40~55 岁男性心脑血管疾病过早死亡对期望寿命的增长呈“负向贡献”(-0.04 岁)。男性糖尿病早死概率呈上升趋势(AAPC=7.1%,95%CI:2.8~11.6),糖尿病过早死亡对无锡市男性和女性期望寿命均呈“负向贡献”,使期望寿命降低 0.03 岁(-2.14%)。**结论** 2008–2018 年无锡市居民主要慢性病早死概率呈持续下降趋势,对期望寿命增长起到积极作用,与女性相比,男性主要慢性病早死概率较高且下降速度较慢,应重点关注男性心脑血管疾病和糖尿病过早死亡对期望寿命的影响。

【关键词】 慢性病; 早死概率; 期望寿命; 期望寿命分解法

基金项目: 无锡市“双百”中青年医疗卫生(BJ2020096);无锡市科技局项目(WX18HIAN038);无锡市卫健委重大项目(Z201905);无锡市卫健委青年项目(Q201944,Q201802,Q201735)

Probability of premature mortality caused by four major non-communicable diseases and its impact on life expectancy in Wuxi, 2008–2018

Wang Lu, Chen Hai, Qian Yun, Dong Yunqiu, Guo Liangliang, Yang Zhijie, Shen Qian

Department of Health Promotion, Wuxi Center for Disease Control and Prevention, Wuxi 214023, China

Corresponding author: Wang Lu, Email: lu_wang79@126.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the trend of premature death of non-communicable diseases (NCDs) in Wuxi from 2008 to 2018 and evaluate the influence of premature mortality probability caused by four main NCDs on life expectancy. **Methods** Based on the mortality data collected by Wuxi Mortality Registration System and the population data collected by Wuxi Public Security Bureau during 2008–2018, this study analyzes the trend of the probability of premature death on malignant tumors, cardiovascular and cerebrovascular diseases, chronic respiratory diseases, and diabetes. The impact on life expectancy was analyzed by using the methods of abridged life table, Joinpoint regression, and life expectancy contribution decomposition. **Results** From 2008 to 2018, the total probability of premature death of four main NCDs in Wuxi were declined

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200403-00506

收稿日期 2020-04-03 本文编辑 李银鸽

引用本文:王璐,陈海,钱云,等. 无锡市 2008–2018 年主要慢性病过早死亡对期望寿命的影响[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(2): 291–296. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200403-00506.



consistently from 11.25% to 9.25% (AAPC = -2.0%, 95%CI: -2.6--1.5), higher in female (from 7.74% to 5.91%) than that in male (from 14.49% to 12.51%). The Wuxi resident's life expectancy increased by 1.86 years (from 78.66 to 80.52 years), in males and 1.26 years (from 83.85 to 85.11 years) in females, respectively. The decline of premature death of malignant tumors, cardiovascular and cerebrovascular diseases and chronic respiratory system diseases had a positive contribution to life expectancy, which contributed 0.34 years (23.90%), 0.15 years (10.50%), and 0.03 years (2.36%) to the life expectancy growth, respectively. Among which, premature death of cardiovascular and cerebrovascular diseases in men aged 40-55y had a negative contribution to life expectancy (-0.04 years). The probability of premature death of males with diabetes was on the rise (AAPC = 7.1%, 95%CI: 2.8-11.6), which negatively contributed to life expectancy for both males and females, reducing life expectancy by 0.03 years (-2.14%) in Wuxi. **Conclusion** The premature death probability of four main NCDs in Wuxi declined consistently from 2008 to 2018, which played a positive role in the growth of life expectancy. Compared with females, males had a higher premature death probability and a slower rate of decline. More intervention and health management of premature male death on cardiovascular and cerebrovascular diseases and diabetes should be conducted to improve life expectancy further.

【 Key words 】 Non-communicable diseases; Probability of premature death; Life expectancy; Decomposition of life expectancy

Fund programs: Top Talent Support Program for Young and Middle-aged People of Wuxi Health Committee (BJ2020096); Foundation of Wuxi Science and Technology Bureau (WX18IIAN038); Major Foundation of Wuxi Health Commission (Z201905); Youth Foundation of Wuxi Health Commission (Q201944, Q201802, Q201735)

期望寿命是衡量人口健康状况的重要指标,随着人口老龄化,传染病及其他死亡原因逐步得到控制,慢性病引起的死亡已成为影响期望寿命增长的重要因素。我国 2017 年因慢性病死亡的人数达到 926 万,占全部死亡的 90%,心脑血管疾病、恶性肿瘤、慢性呼吸系统疾病和糖尿病 4 类主要慢性病死亡占总死亡的 77%^[1]。根据 WHO 和慢病联盟估计^[2],2016 年全球 38% 的慢性病死亡发生在 30~70 岁之间,慢性病过早死亡是评价区域慢性病预防控制水平的重要指标,《“健康中国 2030”规划纲要》提出到 2030 年将主要慢性病早死概率比 2015 年下降 30%^[3],因此明确慢性病过早死亡对期望寿命的定量影响意义重大。江苏省无锡市作为长三角经济发达地区的代表性城市,自 2008 年起开展全人群死因监测工作,本研究利用 2008-2018 年无锡市居民死因网络报告系统数据,分析主要慢性病过早死亡变化趋势,定量测算其对期望寿命增长的贡献,为准确定位慢性病防控的重点疾病和重点人群、制定适宜的人群健康策略提供科学依据。

资料与方法

1. 资料来源:死亡资料来自于无锡市户籍人口死亡信息登记管理系统中死亡日期为 2008 年 1 月

1 日至 2018 年 12 月 31 日的死亡个案数据,死亡原因采用根本死因的疾病和有关健康问题的国际统计分类标准第十次修订本(ICD-10)进行编码。户籍人口资料来源于无锡市公安局提供的 2008-2018 年分年龄、分性别户籍人口数,户籍活产数来源于江苏省妇幼卫生信息管理系统。

2. 质量控制:全市各级医疗机构对户籍居民死亡病例实时报告,各县区 CDC 进行审核,市 CDC 每年开展死因监测培训≥2 次,对医疗机构报告死亡病例进行抽样复核≥4 次;每年开展全人群死因漏报调查,定期与民政殡葬、公安和妇幼保健部门核对死亡病例,确保报告数据的完整性和准确性。无锡市死因监测数据质量始终保持较高水平,2008-2014 年无锡市户籍居民粗死亡率≥6‰;2015-2018 年,粗死亡率≥7‰,死因编码准确率≥96%,死亡卡报告及时率≥98%,审核及时率≥99%。

3. 统计学分析:采用 Excel 2013 软件对原始数据进行整理和标准化,R 3.4.1 及 Joinpoint 4.7.0.0 软件进行统计学分析。采用简略寿命表法^[4],计算不同时期人均期望寿命及其变化。采用 Joinpoint 回归分析死亡率的年度平均变化百分比(average annual percentage change, AAPC)对主要慢性病过早死亡的变化趋势进行描述^[5-6]。采用 Arriaga's 分解法分析年龄别、死因别死亡率对期望寿命变化的影响。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学

意义。

(1) 主要慢性病早死概率^[7]: 基于简略寿命表法, 计算 30~69 周岁人群中因心脑血管疾病(I00~I99)、恶性肿瘤(C00~C97)、慢性呼吸系统疾病(J30~J98)和糖尿病(E10~E14)4 类疾病死亡的风险。首先计算 30~69 岁重大慢性病的 5 岁年龄组死亡率(5M_x), 其次计算 5 岁年龄组死亡概率(5q_x)

$${}^5M_x = \frac{\text{年龄 } x \text{ 和 } x + \text{ 岁间 4 类慢性病死亡数}}{\text{年龄 } x \text{ 和 } x + \text{ 岁间人口数}}$$

$${}^5q_x = \frac{{}^5M_x \times 5}{1 + {}^5M_x \times 2.5}$$

最后计算过早死亡率(${}_{40}q_{30}$):

$${}_{40}q_{30} = 1 - \prod_{x=30}^{65} (1 - {}^5q_x)$$

(2) 期望寿命贡献分解^[8-9]: 对各年龄组的分解:

$$TE_x = \left[\frac{l_x^1}{l_0} \times \left(\frac{L_x^2}{l_x^2} - \frac{L_x^1}{l_x^1} \right) \right] + \left[\frac{T_{x+n}^2}{l_0} \times \left(\frac{l_x^1}{l_x^2} - \frac{l_{x+n}^1}{l_{x+n}^2} \right) \right]$$

其中 TE_x 为年龄 x 和 $x+n$ 岁间的总贡献, l_x 为年龄 x 岁时尚存活人数, l_0 为初始人口数, L_x 为年龄 x 和 $x+n$ 岁间的存活人年数, T_{x+n} 为年龄 $x+n$ 岁以上的总存活人年数。 L_{x+n} 为年龄 $x+n$ 岁时尚存活人数。上标“1”和“2”分别代表 2008 年和 2018 年的相关数据。

对各死因的分解:

$$TE_x^i = TE_x \times \left[\frac{R_x^{i,2} - R_x^{i,1}}{S_x^2 - S_x^1} \right]$$

TE_x^i 为年龄 x 和 $x+n$ 岁间的某死因 i 的总贡献, R_x^i 为年龄 x 和 $x+n$ 岁间的某死因 i 的死亡率, S_x 为年龄 x 和 $x+n$ 岁间的总死亡率。

结 果

1. 慢性病过早死亡构成及变化趋势: 2008-2018 年无锡市 30~69 岁户籍居民总死亡人数为 100 574 例, 其中慢性病死亡共计 84 831 例, 男性死亡数高于女性, 男女性别比为 2.01: 1 (56 681/28 150)。心脑血管疾病、恶性肿瘤、慢性呼吸系统疾病和糖尿病 4 类主要慢性病过早死亡共计 76 073 例, 占全部慢性病过早死亡的 89.68%。2008-2018 年无锡市 4 类主要慢性病早死概率整体呈持续下降趋势 (AAPC=-2.0%, 95%CI: -2.6~-1.5), 男性早死概率由 2008 年的 14.49% 下降到 2018 年的 12.51% (AAPC=-1.6%, 95%CI: -2.1~-1.0), 女性早死概率由 2008 年的 7.74% 下降到 2018 年的

5.91% (AAPC=-2.8%, 95%CI: -3.4~-2.1)。其中心脑血管疾病 (AAPC=-3.4%, 95%CI: -4.7~-2.0)、恶性肿瘤 (AAPC=-1.8%, 95%CI: -2.5~-1.1)、慢性呼吸系统疾病 (AAPC=-5.4%, 95%CI: -7.4~-3.3) 的早死概率均呈下降趋势, 糖尿病的早死概率呈上升趋势 (AAPC=4.0%, 95%CI: 0.9~7.3)。见表 1。

2. 期望寿命及其增长情况: 2008-2018 年无锡市户籍居民期望寿命不断提升, 从 2008 年的 81.37 岁增加至 2018 年的 82.78 岁, 增加了 1.41 岁。其中男性居民期望寿命增加 1.86 岁 (78.66~80.52 岁), 女性居民期望寿命增加 1.26 岁 (83.85~85.11 岁)。对期望寿命增加“正向贡献”最大的前 3 位死因分别为循环系统疾病、呼吸系统疾病和恶性肿瘤, 三者死亡率的降低使期望寿命增加了 1.01 岁, 对期望寿命增加的贡献率达到 71.87%; 对期望寿命增加“负向贡献”最大的死因为内分泌、营养和代谢疾病以及神经系统疾病, 两者使期望寿命减少了 0.34 岁, 对期望寿命增加的贡献率为 -24.05%。见图 1。

3. 慢性病过早死亡对期望寿命的影响: 4 类主要慢性病中, 恶性肿瘤、心脑血管疾病、慢性呼吸系统疾病早死概率的降低对期望寿命增长起到“正向贡献”。其中, 恶性肿瘤早死概率的降低对期望寿命增长贡献最大, 达 0.34 岁, 占增寿总量的 23.90%。男性各年龄组恶性肿瘤早死概率的降低对期望寿命增长均呈“正向贡献”(累计 0.42 岁, 22.56%); 除 35~44 岁人群 (-0.03 岁, -2.01%), 女性各年龄组恶性肿瘤死亡对期望寿命增长也起到“正向贡献”(累计 0.20 岁, 15.94%), 女性低于男性。心脑血管疾病早死概率的降低使期望寿命增加 0.15 岁, 占增寿总量的 10.5%。除 40~54 岁人群 (-0.04 岁, -1.92%) 之外, 男性各年龄组心脑血管疾病死亡对期望寿命增长均呈“正向贡献”(累计 0.06 岁, 3.24%); 女性除 40~岁组以外均呈“正向贡献”(累计 0.23 岁, 18.67%), 女性高于男性。慢性呼吸系统疾病早死概率的降低使期望寿命增加 0.03 岁, 占增寿总量的 2.36%。男性的“正向贡献”(累计 0.06 岁, 3.09%) 略高于女性 (累计 0.02 岁, 1.35%)。2008-2018 年无锡市居民糖尿病早死概率呈上升趋势, 对期望寿命的增长起到“负向贡献”(累计 -0.03 岁, -2.14%)。男性除 30~岁组以外均呈“负向贡献”(累计 -0.04 岁, -2.31%); 女性除 30~岁和 55~岁组以外也均呈“负向贡献”(累计 -0.01 岁, -0.96%)。见图 2。

表 1 2008-2018 年无锡市户籍居民主要慢性病早死概率(%)

性别	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	AAPC	95%CI
男性													
心脑血管疾病	3.99	3.93	3.89	4.23	3.60	3.59	3.16	3.33	3.50	3.56	3.52	-1.8 ^a	-3.4~-0.1
恶性肿瘤	9.85	10.22	10.04	10.05	9.71	9.61	9.17	9.31	9.18	8.80	8.32	-1.7 ^a	-2.4~-1.1
糖尿病	0.39	0.39	0.29	0.41	0.43	0.40	0.51	0.62	0.65	0.63	0.59	7.1 ^a	2.8~11.6
慢性呼吸系统疾病	0.82	0.61	0.79	0.78	0.65	0.64	0.57	0.52	0.48	0.49	0.51	-5.1 ^a	-7.4~-2.8
合计	14.49	14.62	14.47	14.88	13.90	13.76	12.99	13.33	13.34	13.03	12.51	-1.6 ^a	-2.1~-1.0
女性													
心脑血管疾病	2.25	2.09	1.95	1.95	1.78	1.62	1.42	1.32	1.25	1.24	1.20	-6.5 ^a	-8.2~-4.7
恶性肿瘤	5.08	5.06	5.22	5.20	4.67	4.71	4.96	4.75	4.65	4.45	4.27	-1.7 ^a	-2.7~-0.6
糖尿病	0.30	0.40	0.43	0.35	0.36	0.34	0.47	0.38	0.44	0.41	0.34	1.1	-2.3~4.6
慢性呼吸系统疾病	0.27	0.27	0.23	0.27	0.24	0.23	0.21	0.20	0.17	0.15	0.19	-5.4 ^a	-7.4~-3.4
合计	7.74	7.68	7.68	7.62	6.93	6.79	6.95	6.56	6.42	6.16	5.91	-2.8 ^a	-3.4~-2.1
合计													
心脑血管疾病	3.14	3.03	2.94	3.11	2.70	2.61	2.29	2.33	2.37	2.41	2.35	-3.4 ^a	-4.7~-2.0
恶性肿瘤	7.54	7.73	7.71	7.69	7.25	7.10	7.10	7.06	6.95	6.65	6.31	-1.8 ^a	-2.5~-1.1
糖尿病	0.35	0.40	0.36	0.38	0.40	0.37	0.49	0.50	0.55	0.52	0.46	4.0 ^a	0.9~7.3
慢性呼吸系统疾病	0.55	0.45	0.52	0.53	0.45	0.44	0.39	0.36	0.32	0.32	0.35	-5.4 ^a	-7.4~-3.3
合计	11.25	11.28	11.20	11.38	10.51	10.37	10.03	10.20	9.95	9.67	9.25	-2.0 ^a	-2.6~-1.5

注:^aP<0.05

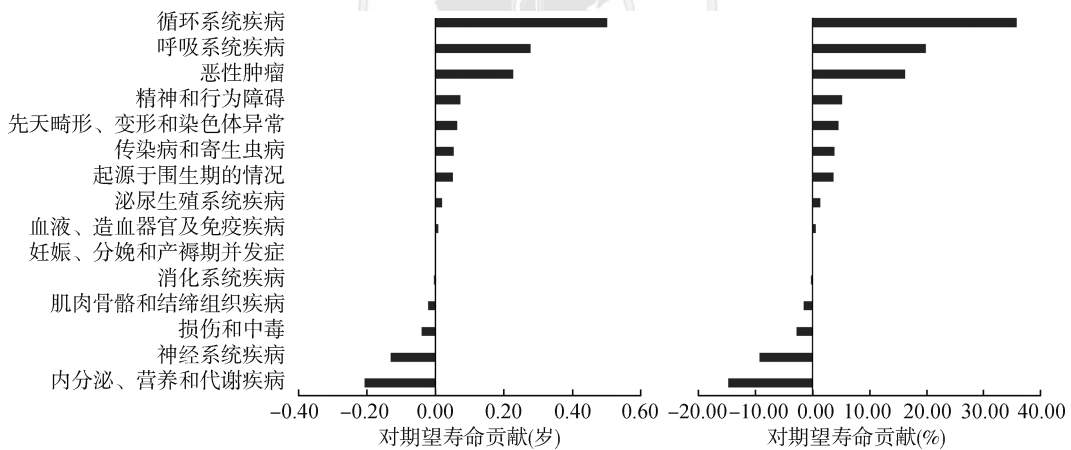


图 1 2008-2018 年无锡市户籍居民主要死因死亡率的变化对期望寿命的影响

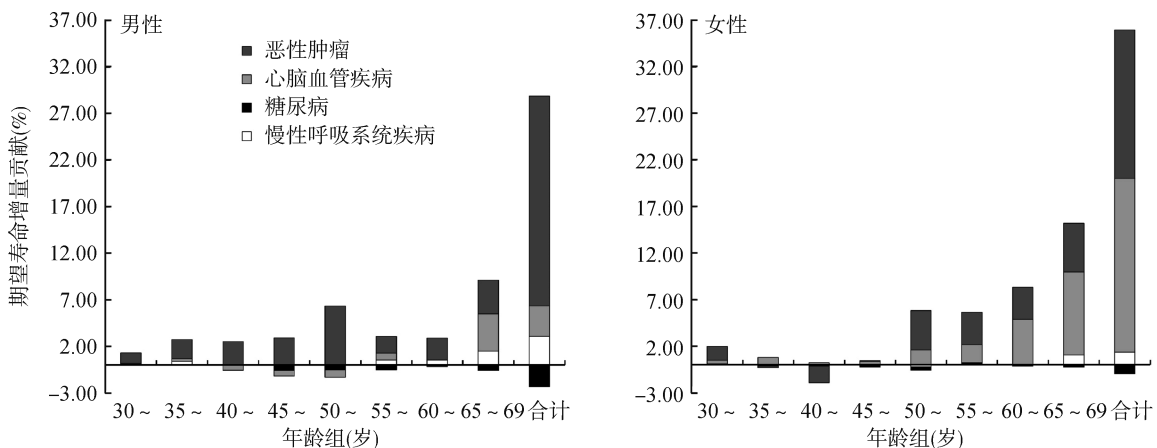


图 2 2008-2018 年无锡市不同性别不同年龄 4 类主要慢性病过早死亡对期望寿命的影响

讨 论

4类慢性病早死概率是基于寿命表方法计算的一个概率指标,不受人口年龄构成的影响,可以在不同时间、区域间进行比较,因此WHO推荐4类慢性病早死概率作为评价国家慢性病控制水平的重要指标^[7]。2008–2018年无锡市全部慢性病过早死亡84 831例(占总死亡的23.74%),其中心脑血管疾病、恶性肿瘤、慢性呼吸系统疾病和糖尿病4类主要慢性病导致过早死亡76 073例(占总死亡的21.29%),主要慢性病早死概率由2008年的11.25%下降至2018年的9.25%,明显低于全国平均水平(2010年和2015年分别为20.87%和18.54%)^[10],但与同期上海市(2015年:8.4%)和苏州市(2017年:8.3%)主要慢性病早死概率还有一定差距^[10–11]。期望寿命与死亡率密切相关^[12],本研究应用Arriaga's法对期望寿命的增量进行病因分解,发现循环系统疾病、呼吸系统疾病和恶性肿瘤死亡率的降低对期望寿命增长的贡献最大,占期望寿命增加总量的71.87%,这与上海市1990–2010年疾病谱变化对期望寿命的影响趋势一致^[13]。内分泌、营养和代谢性疾病以及神经系统疾病死亡率的增加成为主要阻碍期望寿命增长的因素,与南京、上海等城市研究结果一致^[14–15]。

本研究进一步定量分析了恶性肿瘤、心脑血管疾病、慢性呼吸系统疾病、糖尿病4类主要慢性病过早死亡对期望寿命的影响,结果显示恶性肿瘤、心脑血管疾病、慢性呼吸系统疾病早死概率的降低对期望寿命增长起到“正向贡献”,其中恶性肿瘤和心脑血管疾病早死概率的降低对期望寿命增长的贡献最大,使期望寿命增长0.48岁(占增寿总量的34.40%)。慢性呼吸系统疾病早死概率的降低使期望寿命增长0.03岁(占增寿总量的2.36%),慢性呼吸系统疾病死亡率较高,但早死概率较低,可能与其发病死亡年龄较晚,主要影响老年人群和农村地区居民有关^[16–17]。糖尿病早死概率呈上升趋势,对期望寿命增长起到“负向贡献”,使期望寿命降低0.03岁。2013年中国成人慢性病及其危险因素调查数据显示^[18],我国约10%的成人患有糖尿病,刘敏等^[19–20]研究报道,按照危险因素自然趋势预测,到2030年我国糖尿病早死概率将比2013年增加50.0%。虽然糖尿病目前尚不是影响期望寿命的主要病因,但其早死概率的快速上升趋势值得重视。

2008–2018年无锡市男性和女性4类主要慢性

病早死概率差异较大,男性早死概率约为女性的2倍,且下降速度慢于女性,与曾新颖等^[10]对全国1990–2015年4类主要慢性病早死概率的研究结果趋势一致。恶性肿瘤和心脑血管疾病早死概率对期望寿命的影响呈现明显的性别差异,恶性肿瘤对男性各个年龄组期望寿命增长均呈“正向贡献”,对女性期望寿命增长的贡献主要发生在50岁以上年龄组,男性恶性肿瘤早死概率的降低对期望寿命增加的贡献(0.42岁)大于女性(0.20岁)。进一步对肿瘤类别进行分析,影响男性、女性期望寿命增长的前3位肿瘤死因为肺癌、胃癌和肝癌。男性心脑血管疾病早死概率的降低对期望寿命增加的贡献仅为0.06岁,远低于女性的0.23岁,其中40~55周岁男性心脑血管疾病过早死亡对期望寿命的增加呈“负向贡献”(-0.04岁)。导致这一趋势的主要原因可能是我国心脑血管疾病的主要危险因素的暴露水平(如高血压、肥胖、吸烟饮酒等不良生活方式)存在性别差异,男性各危险因素的疾病负担普遍高于女性^[21–22],应重点关注中年男性心脑血管疾病的防控。

本研究存在一定局限性。本研究仅针对4大类主要慢性病进行分析,没有细分具体病种,不能体现不同病种对期望寿命的影响。此外,期望寿命受到经济发展水平、社会政治因素以及人们生活方式等多种因素影响,本研究仅对期望寿命的增量进行年龄别和死因别分析,无法直接评估以上因素对期望寿命的影响。

综上所述,无锡市2008–2018年主要慢性病早死概率呈持续下降趋势,已达到较低水平,对期望寿命增长起到积极作用,应重点关注男性心脑血管疾病和糖尿病过早死亡对期望寿命的影响,明确关键危险因素控制目标,促使人群危险因素水平显著下降,为实现健康中国战略目标,进一步提高区域内居民期望寿命奠定基础。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] WHO. Non-communicable diseases country profiles 2018[EB/OL]. [2019-05-16]. <https://www.who.int/nmh/countries/en/>.
- [2] NCD Countdown 2030 Collaborators. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4[J]. Lancet, 2018, 392(10152): 1072–1088. DOI:10.1016/S0140-6736(18)31992-5.

- [3] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央 国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2019-05-13]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
The Central People's Government of the People's Republic of China. Program outline of "healthy China 2030"[EB/OL]. (2016-10-25) [2019-05-13]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [4] 王仁安,陈育德. 寿命表编制方法及应用[M]. 北京:人民卫生出版社,1990.
Wang RA, Chen YD. Method and application of life table [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1990.
- [5] Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, et al. Permutation tests for joint regression with applications to cancer rates[J]. *Stat Med*, 2000, 19(3): 335-351. DOI: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z.
- [6] Clegg LX, Hankey BF, Tiwari R, et al. Estimating average annual percent change in trend analysis[J]. *Stat Med*, 2009, 28(29):3670-3682. DOI:10.1002/sim.3733.
- [7] WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014[EB/OL]. (2014) [2019-05-16]. <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>.
- [8] Arriaga EE. Measuring and explaining the change in life expectancies[J]. *Demography*, 1984, 21(1): 83-96. DOI: 10.2307/2061029.
- [9] Auger N, Feuillet P, Martel S, et al. Mortality inequality in populations with equal life expectancy: Arriaga's decomposition method in SAS, Stata, and Excel[J]. *Ann Epidemiol*, 2014, 24(8):575-580.e1. DOI:10.1016/j.annepidem.2014.05.006.
- [10] 曾新颖,李镒冲,刘世炜,等. 1990-2015年中国四类慢性病早死概率与“健康中国2030”下降目标分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(3): 209-214. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.03.004.
Zeng XY, Li YC, Liu SW, et al. Subnational analysis of probability of premature mortality caused by four main non-communicable diseases in China during 1990-2015 and "Health China 2030" reduction target[J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(3): 209-214. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.03.004.
- [11] 人民网. 苏州首次发布慢性病早死概率 男性比女性概率大[EB/OL]. (2018-04-18) [2019-05-19]. <http://js.people.com.cn/n2/2018/0418/c360306-31478263.html>.
People's Daily. Suzhou first announced that the probability of permute death of chronic diseases is higher for men than for women[EB/OL]. (2018-04-18) [2019-05-19]. <http://js.people.com.cn/n2/2018/0418/c360306-31478263.html>.
- [12] 沈洁,姜庆五. 2005-2010年中国城市居民期望寿命趋势分析[J]. *复旦学报:医学版*, 2014, 41(1):53-59. DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2014.01.009.
Shen J, Jiang QW. The trends of life expectancy for Chinese urban citizens during 2005-2010[J]. *Fudan Univ J Med Sci*, 2014, 41(1): 53-59. DOI: 10.3969/j.issn. 1672-8467.2014. 01.009.
- [13] 施燕,王春芳,虞慧婷,等. 1990-2010年疾病谱变化对上海市居民期望寿命增长的影响[J]. *环境与职业医学*, 2014, 31(2):88-92. DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2014.0025.
Shi Y, Wang CF, Yu HT, et al. Influence of changes in disease spectrum on life expectancy growth among Shanghai residents, 1990-2010 [J]. *J Environ Occup Med*, 2014, 31(2): 88-92. DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2014.0025.
- [14] 杨华凤,陈旭鹏,洪忻,等. 2011-2014年南京市户籍人口疾病死亡趋势变化对期望寿命的影响[J]. *江苏预防医学*, 2017, 28(5): 512-514. DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2017.05.10.
Yang HF, Chen XP, Hong X, et al. Influence of epidemiological trend of disease mortality on life expectancy among residents in Nanjing from 2011 to 2014[J]. *Jiangsu J Prev Med*, 2017, 28(5): 512-514. DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2017.05.10.
- [15] 方博,韩明,蔡任之,等. 2002-2014年上海市居民糖尿病死亡特征[J]. *环境与职业医学*, 2016, 33(6):553-556,561. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2016.15557.
Fang B, Han M, Cai RZ, et al. Diabetes mortality characteristics in residents in Shanghai, 2002-2014[J]. *J Environ Occup Med*, 2016, 33(6): 553-556, 561. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2016.15557.
- [16] 王德征,张辉,徐忠良,等. 天津市2000-2016年慢性阻塞性肺疾病死亡率变化趋势分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52(7):709-714. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.07.006.
Wang DZ, Zhang H, Xu ZL, et al. The trend of chronic lower respiratory disease mortality of the residents in Tianjin, China, 2000-2016[J]. *Chin J Prev Med*, 2018, 52(7): 709-714. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.07.006.
- [17] 马万成,柳意,付莹,等. 2013-2017年深圳市某区慢性阻塞性肺疾病监测分析报告[J]. *公共卫生与预防医学*, 2019, 30(4):82-85. DOI:10.3969/j.issn.1006-2483.2019.04.020.
Ma WC, Liu Y, Fu Y, et al. Analysis report on monitoring of chronic obstructive pulmonary disease in a district of Shenzhen City, 2013-2017[J]. *J Public Health Prev Med*, 2019, 30(4): 82-85. DOI: 10.3969/j.issn. 1006-2483.2019. 04.020.
- [18] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告(2013)[M]. 北京:军事医学科学出版社,2016.
Center for Prevention and Control of Chronic Non-communicable Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Chronic diseases and risk factors monitoring report in China (2013) [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2016.
- [19] Liu M, Liu SW, Wang LJ, et al. Burden of diabetes, hyperglycaemia in China from 1990 to 2016: findings from the 1990 to 2016, Global Burden of disease study[J]. *Diabetes Metab*, 2019, 45(3): 286-293. DOI: 10.1016/j.diabet.2018.08.008.
- [20] 刘敏. 我国糖尿病地区分布及其疾病负担研究[D]. 北京:中国疾病预防控制中心, 2019:101-103.
Liu M. Geographical distribution and burden of diabetes in China[D]. Beijing: Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2019:101-103.
- [21] 张干深,罗丽莎,崔芳芳,等. 1990年与2015年中国心血管病危险因素疾病负担分析[J]. *中国卫生统计*, 2018, 35(3): 375-379. DOI:10.3969/j.issn.1002-3674.2018.03.012.
Zhang GS, Luo LS, Cui FF, et al. Analysis of burden of cardiovascular disease attributed to risk factors in China in 1990 and 2015[J]. *Chin J Health Stat*, 2018, 35(3): 375-379. DOI:10.3969/j.issn.1002-3674.2018.03.012.
- [22] 彭琴,李海玲,王媛,等. 1990-2016年中国人群脑血管病疾病负担变化趋势[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(4):400-405. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.04.006.
Peng Q, Li HL, Wang Y, et al. Changing trend regarding the burden on cerebrovascular diseases between 1990 and 2016 in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(4): 400-405. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.04.006.