

## · 人群死亡和危险因素研究 ·

## 2013年中国人群高胆固醇对期望寿命的影响

杨静 刘韞宁 刘江美 曾新颖 赵艳芳 王卓群 周脉耕

100050 北京, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心科教与国际合作室(杨静、赵艳芳、王卓群), 生命登记与死因监测室(刘韞宁、刘江美), 综合防控与评价室(曾新颖); 100050 北京, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心(周脉耕)

通信作者: 周脉耕, Email: maigengzhou@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.08.004

**【摘要】** 目的 探讨中国人群高胆固醇对期望寿命的影响。方法 用2013年中国慢性病及其危险因素监测获得人群血清TC水平, 计算分城乡、东中西部的高胆固醇人群归因分值, 进而利用死因登记资料和人口统计数据, 估算高胆固醇的归因死亡及其对期望寿命的影响。结果 2013年, 中国 $\geq 25$ 岁人群血清TC水平为 $(4.8 \pm 1.0)$  mmol/L, 城市人群TC水平 $[(4.8 \pm 1.0)$  mmol/L]高于农村 $[(4.7 \pm 1.0)$  mmol/L], 东部地区人群TC最高 $[(4.9 \pm 1.0)$  mmol/L], 中部最低 $[(4.6 \pm 1.0)$  mmol/L], 男性和女性TC均为 $(4.8 \pm 1.0)$  mmol/L。全部死亡中, 2.9%归因于高胆固醇(264 998人), 其中89.3%死于缺血性心脏病(236 540人), 女性全死因人群归因分值(3.7%)高于男性(2.3%), 城市(3.4%)高于农村(2.4%), 东部最高(3.7%), 西部最低(2.1%)。中国人群高胆固醇归因死亡率为19.6/10万, 女性(21.2/10万)高于男性(18.0/10万), 城市(20.8/10万)高于农村(18.2/10万), 东部归因死亡率最高(23.2/10万), 西部最低(15.6/10万)。2013年中国人群高胆固醇导致期望寿命损失为0.30岁, 女性(0.35岁)高于男性(0.26岁); 城市人群期望寿命损失(0.34岁)高于农村(0.28岁); 东部人群期望寿命损失最高(0.36岁), 西部最低(0.23岁)。结论 高胆固醇对中国人群期望寿命的影响存在性别、城乡和地区差异。女性、城市和东部受影响较大。

**【关键词】** 胆固醇; 人群归因分值; 期望寿命

基金项目: 国家科技支撑计划(2013BAI04B02)

**The effect of high total cholesterol on life expectancy in 2013 in China** Yang Jing, Liu Yunning, Liu Jiangmei, Zeng Xinying, Zhao Yanfang, Wang Zhuoqun, Zhou Maigeng  
Division of Science, Education and International Cooperation (Yang J, Zhao YF, Wang ZQ), Division of Vital Registry and Mortality Surveillance (Liu YN, Liu JM), Division of Integrated Prevention and Control and Evaluation (Zeng XY), National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China (Zhou MG)

Corresponding author: Zhou Maigeng, Email: maigengzhou@126.com

**【Abstract】** **Objective** To estimate the effect of high total cholesterol (TC) on life expectancy in China. **Methods** Population attributable fractions (PAF) of high TC were calculated in both urban, rural areas and regions, using data related to TC levels from the chronic disease risk factor surveillance in China, 2013. Together with PAFs, data related to death registry, demographics, attributable deaths from high TC and its effect on life expectancy, were estimated. **Results** In 2013, the TC level in Chinese population aged 25 and above appeared as  $(4.8 \pm 1.0)$  mmol/L, higher in urban areas  $[(4.8 \pm 1.0)$  mmol/L] than that in rural areas  $[(4.7 \pm 1.0)$  mmol/L], with the highest in eastern regions  $[(4.9 \pm 1.0)$  mmol/L] and lowest in the central regions  $[(4.6 \pm 1.0)$  mmol/L]. TC level appeared as  $(4.8 \pm 1.0)$  mmol/L in both sexes. A total of 2.9% of all the deaths were attributed to high TC (264 998 deaths), among which 89.3% were caused by ischemic heart disease (236 540 deaths). PAF was seen higher in females (3.7%) than that in males (2.3%), higher in urban (3.4%) than that in rural areas (2.4%), with the highest in eastern (3.7%) and lowest in western regions (2.1%). Mortality that attributed to high TC was 19.6/100 000, higher in females (21.2/100 000) than that in males (18.0/100 000), higher in urban (20.8/100 000) than that in rural areas (18.2/100 000), with the highest in eastern (23.2/100 000) and

lowest in western regions (15.6/100 000). In 2013, the loss of life expectancy that caused by high TC was 0.30 year, higher in females (0.35 year) than in males (0.26 year), higher in urban (0.34 year) than that in rural areas (0.28 year), with the highest seen in the eastern (0.36 year) and lowest (0.23 year) in the western regions. **Conclusion** In 2013, the effect of high TC on life expectancy appeared different between genders, urban and rural areas or regions, with greater impact on females, urban and eastern areas of the country.

**【Key words】** Cholesterol; Population attributable fraction; Life expectancy

**Fund program:** National Science and Technology Support Project of China (2013BAI04B02)

心血管疾病在全球和我国死亡原因中居第一位<sup>[1]</sup>。血清TC升高是动脉粥样硬化性心血管疾病的主要危险因素之一,随着TC水平增加,缺血性心脏病和缺血性脑卒中的发病风险也增加,降低TC水平,可以减少其发生风险<sup>[2]</sup>。2013年全球疾病负担研究(GBD2013)显示,高胆固醇导致全球约283万人死亡,所造成的疾病负担在各类危险因素中居第13位<sup>[3]</sup>。研究显示,发达国家的人群血清TC已有所下降,而东南亚和太平洋地区则有所增加<sup>[4]</sup>,我国血清TC水平虽低于发达国家,但已呈现升高趋势<sup>[5-7]</sup>。期望寿命是综合反映一个地区人群健康状况的重要指标,本研究用2013年中国慢性病及其危险因素监测数据,采用GBD的方法计算高胆固醇的人群归因分值(population attributable fraction, PAF),进而结合死因登记资料等评估我国不同地区和特征人群高胆固醇造成的死亡以及对期望寿命的影响,以期为血脂异常人群干预以及相关疾病的防治提供科学依据。

## 资料与方法

1. 资料来源:血清TC数据来自2013年中国慢性病及其危险因素监测<sup>[8]</sup>;疾病死亡信息来自2013年人口死亡信息登记管理系统中605个死因监测点的死亡个案;人口数据来自国家统计局2013年全国和分县区常住人口。以上数据均按性别、城乡、东中西部进行分类,数据均不包括香港、澳门和台湾地区。对血清TC与缺血性心脏病和缺血性脑卒中相对危险度的估计采用了GBD2013对全球多项大型队列汇聚研究(cohort pooling projects)进行汇总分析得出的结果<sup>[3, 9]</sup>。

### 2. 研究方法:

(1)对血清TC水平的分布进行矫正:在估计血清TC的暴露分布时,考虑了回归稀释偏倚(regression dilution bias)和替代稀释效应(surrogate dilution effect)<sup>[10]</sup>,参考WHO相关材料<sup>[11]</sup>和咨询相关专家,使用矫正因子为0.625,将TC测量值的标准差与矫正因子相乘获得矫正后的TC水平的分布。

(2)计算分城乡、东中西、性别的PAF:采用GBD的比较性风险评估方法,通过对观察到的健康结局与暴露处于反事实水平下可能观察到的健康结局进行比较来估计归因负担。GBD2010使用的是反事实暴露分布,即使人群中相关疾病发病或死亡风险最小化的暴露分布,称为理论最小风险暴露分布(TMRED)。本研究参考了GBD2010的高胆固醇理论TMRED,均值为3.9 mmol/L,标准差为0.9 mmol/L。PAF表示在某一人群中,相关疾病或死亡中归因于某危险因素暴露的比例,即如果该危险因素的暴露降低到反事实暴露水平,该人群中相关疾病或死亡能降低的比例。PAF计算公式:

$$PAF = \frac{\int_l^h RR(x)P_1(x)dx - \int_l^h RR(x)P_2(x)dx}{\int_l^h RR(x)P_1(x)dx}$$

RR是相对危险度,是危险因素暴露水平 $x$ 的风险函数, $P_1(x)$ 是观察到的人群危险因素分布, $P_2(x)$ 是反事实危险因素分布(即理论最小风险暴露分布), $l$ 和 $h$ 是积分边界,其中 $l$ 代表危险因素可能的最低暴露水平, $h$ 是危险因素可能的最高暴露水平。GBD团队提供了Excel插件程序来运行该公式计算PAF值,计算方法参见文献[12]。

(3)计算分性别、城乡、东中西的相关疾病的死亡率:以国家统计局2013年分性别年龄别死亡率为基础,将死亡数据库中的垃圾编码进行分配,并按照GBD2013疾病分类方法,得到调整后不同疾病分性别、城乡、东中西的死亡率。

(4)计算分性别、城乡、东中西的该危险因素对期望寿命的影响:根据PAF、相关疾病死亡率和人口数计算出归因于该危险因素的死亡数,然后用相关疾病的总死亡数减去归因死亡数,得到分病种的去归因死亡数,再将分病种的去归因死亡数相加,除以人口数,计算出去除该危险因素导致的死亡后的死亡率,将该死亡率带入期望寿命计算表,计算出0岁组的期望寿命,与2013年全死因死亡率计算的0岁组期望寿命相比较,得出该危险因素对期望寿命的影响。

## 结 果

1. 血清TC水平:2013年我国≥25岁人群血清TC水平为(4.8±1.0) mmol/L,城市[(4.8±1.0) mmol/L]高于农村[(4.7±1.0)mmol/L];东部最高[(4.9±1.0)mmol/L],中部最低[(4.6±1.0)mmol/L];男性和女性总体水平一致,为(4.8±1.0) mmol/L。从各年龄组分布来看,<50岁组,男性血清TC水平高于女性,二者均随年龄增加而升高;50岁以后,女性血清TC水平高于男性,男性血清TC水平随年龄增加而下降,而女性则先上升,至60岁保持平稳,到80岁时有所下降。见图1。

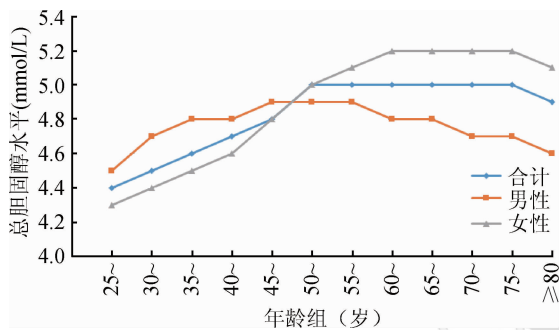


图1 2013年中国≥25岁人群各年龄组血清总胆固醇均值

2. 高胆固醇人群PAF:2013年我国人群全部死亡中,2.9%是高胆固醇造成;分死因别来看,缺血性心脏病死亡中有17.2%由高胆固醇造成,缺血性脑卒中则为3.8%。从性别看,女性的全死因PAF

(3.7%)高于男性(2.3%);从城乡看,城市地区人群的全死因和死因别PAF均高于农村;从地区看,全死因的PAF,东部最高(3.7%),中部其次(2.7%),西部最低(2.1%),缺血性心脏病的PAF,东部最高(19.8%),中部最低(13.9%),缺血性脑卒中的PAF,西部最高(4.4%),中部最低(3.2%)。见表1。

3. 高胆固醇归因死亡人数:2013年我国归因高胆固醇的死亡人数264 998人,其中89.3%死于缺血性心脏病(236 540人)。女性归因死亡人数(139 890人)高于男性(125 108人),城市(150 792人)高于农村(114 206人);东部归因死亡人数最高(129 625人),西部最低(57 760人)。见表1。

4. 高胆固醇归因死亡率:2013年,我国高胆固醇归因死亡率19.6/10万,女性(21.2/10万)高于男性(18.0/10万),城市(20.8/10万)高于农村(18.2/10万);东部归因死亡率最高(23.2/10万),西部最低(15.6/10万)。见表1。

5. 高胆固醇对期望寿命的影响:2013年高胆固醇导致我国人群期望寿命损失0.30岁,女性(0.35岁)高于男性(0.26岁);城市(0.34岁)高于农村(0.28);东部最高(0.36岁),西部最低(0.23岁)。见表2。

## 讨 论

本研究结果显示,如果将人群的血清TC水平降到理论最小暴露分布,可避免约26.5万的死亡,并将我国人群期望寿命提高0.30岁,其中女性、城市和东

表1 2013年中国高胆固醇人群归因分值(%),归因死亡人数、归因死亡率(/10万)

疾病		缺血性心脏病			缺血性脑卒中			合计		
		人群归因分值	归因死亡人数	归因死亡率	人群归因分值	归因死亡人数	归因死亡率	人群归因分值	归因死亡人数	归因死亡率
全国	男	14.8	109 516	15.7	3.8	15 592	2.2	2.3	125 108	18.0
	女	19.9	127 024	19.3	3.8	12 866	2.0	3.7	139 890	21.2
	合计	17.2	236 540	17.5	3.8	28 458	2.1	2.9	264 998	19.6
城市	男	16.0	61 433	16.5	3.9	8 687	2.3	2.7	70 121	18.8
	女	22.0	73 692	20.9	3.9	6 979	2.0	4.4	80 671	22.8
	合计	18.8	135 126	18.6	3.9	15 666	2.2	3.4	150 792	20.8
农村	男	13.5	48 083	14.9	3.6	6 905	2.1	2.0	54 988	17.0
	女	17.5	53 332	17.4	3.8	5 887	1.9	3.1	59 218	19.4
	合计	15.4	101 414	16.1	3.7	12 792	2.0	2.4	114 206	18.2
东部	男	17.5	54 161	18.8	4.1	7 720	2.7	3.0	61 881	21.5
	女	22.3	61 429	22.6	3.9	6 315	2.3	4.6	67 744	24.9
	合计	19.8	115 590	20.6	4.0	14 034	2.5	3.7	129 625	23.2
中部	男	11.1	29 511	13.5	3.0	4 395	2.0	2.0	33 906	15.6
	女	17.3	39 790	19.2	3.5	3 918	1.9	3.7	43 708	21.1
	合计	13.9	69 301	16.3	3.2	8 313	2.0	2.7	77 614	18.2
西部	男	15.9	25 844	13.6	4.4	3 478	1.8	1.7	29 322	15.4
	女	19.3	25 804	14.3	4.4	2 633	1.5	2.6	28 438	15.8
	合计	17.4	51 649	14.0	4.4	6 111	1.7	2.1	57 760	15.6

表2 2013年中国不同性别、城乡、地区人群高胆固醇对期望寿命的影响

地区	预期寿命(岁)			去高胆固醇影响预期寿命(岁)			去高胆固醇预期寿命提高数(岁)		
	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性
城市	77.36	74.84	80.18	77.71	75.12	80.60	0.34	0.29	0.42
农村	75.10	72.38	78.24	75.38	72.63	78.57	0.28	0.24	0.33
东部	77.18	74.59	80.04	77.54	74.91	80.45	0.36	0.32	0.41
中部	75.83	73.29	78.78	76.10	73.51	79.14	0.28	0.22	0.36
西部	73.54	70.66	76.96	73.77	70.87	77.23	0.23	0.21	0.26
合计	75.77	73.11	78.83	76.07	73.37	79.18	0.30	0.26	0.35

部获益更多。血清TC对期望寿命的影响存在性别、城乡和地区差异,主要与不同组别间血清TC水平和相关疾病的死亡水平等因素有关。例如,女性损失的期望寿命高于男性,主要是50岁后,女性血清TC水平高于男性,死亡主要发生在较高年龄组,>50岁年龄组的死亡占的比重大,因此女性血清TC的PAF总体上高于男性,高血清TC对女性产生的影响更大。中部地区人群的血清TC水平低于西部,但损失的期望寿命高于西部,如不考虑年龄结构的影响,这主要是由于中部地区人群缺血性心脏病和脑血管疾病的死亡率普遍高于西部<sup>[13]</sup>,导致高胆固醇对中部地区的影响总体上高于西部。

与2010年监测结果相比<sup>[7]</sup>,2013年我国人群血清TC水平上升明显,其中西部地区血清TC平均水平从2010年的3.93 mmol/L上升至4.8 mmol/L,增加了22%,已超过中部地区。血脂水平相关危险因素,如不合理膳食、运动不足、超重/肥胖等在我国人群中广泛存在且有上升趋势<sup>[14]</sup>。同时,城镇化进程的加速进一步带来生活方式的转变,从农村迁移到城市的人口,其血清TC水平和BMI等有所增加,城市心血管事件也会增加<sup>[15-17]</sup>。可以预测,如果不采取有效的防治措施,血清TC水平对我国人群健康的影响将会增加。因此应针对血脂异常的个体,评估其心血管病事件风险,给予相应的生活方式干预,如坚持心脏健康饮食,控制饱和脂肪酸和膳食胆固醇的摄入,选择富含膳食纤维和低升糖指数的碳水化合物,增加规律运动,远离烟草和保持理想体重等,必要时给予药物治疗<sup>[18]</sup>。

本研究从期望寿命的角度直观地评价了高胆固醇对我国人群健康的总体影响,但是该指标仅考虑了死亡对寿命的影响,GBD中采用了健康调整期望寿命,该指标不仅体现了生命的长度,还体现了生命的质量<sup>[19]</sup>,今后在开展类似研究时,可使用健康调整期望寿命来进行评估。与GBD2013中国部分的研究结果相比<sup>[20]</sup>,二者估计的归因死亡人数相近,但在重点人群上存在差异,本研究显示高胆固醇对女性

的健康影响较大,而GBD2013则显示对男性的影响更大,具体原因尚待探讨。另外,本研究虽借鉴了GBD的研究方法来估计PAF,但是在估计时未考虑不确定区间,比较时存在一定局限性。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. *Lancet*, 2015, 385(9963): 117–171. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2.
- [2] Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaborators. Efficacy and safety of cholesterol-lowering treatment: prospective Meta-analysis of data from 90 056 participants in 14 randomised trials of statins [J]. *Lancet*, 2005, 366(9493): 1267–1278. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67394-1.
- [3] GBD 2013 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. *Lancet*, 2015, 386(10010): 2287–2323. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00128-2.
- [4] Farzadfar F, Finucane MM, Danaei G, et al. National, regional, and global trends in serum total cholesterol since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 321 country-years and 3.0 million participants [J]. *Lancet*, 2011, 377(9765): 578–586. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)62038-7.
- [5] 张坚, 满青青, 王春荣, 等. 中国18岁及以上人群血脂水平及分布特征 [J]. *中华预防医学杂志*, 2005, 39(5): 302–305. DOI: 10.3760/j.issn.0253-9624.2005.05.003. Zhang J, Man QQ, Wang CR, et al. The plasma lipids level in adults among different areas in China [J]. *Chin J Prev Med*, 2005, 39(5): 302–305. DOI: 10.3760/j.issn.0253-9624.2005.05.003.
- [6] 王薇, 刘静, 王森, 等. 1992—2007年多省市队列人群血清总胆固醇水平的变化特点 [J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 42(3): 230–235. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.03.011. Wang W, Liu J, Wang M, et al. Serum total cholesterol change from 1992 to 2007 in the general population from Chinese multi-provincial cohort study [J]. *Chin J Cardiol*, 2014, 42(3):

- 230-235. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.03.011.
- [7] 李剑虹, 米生权, 李镒冲, 等. 2010年我国成年人血脂水平及分布特征[J]. 中华预防医学杂志, 2012, 46(7): 607-612. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.07.007.
- Li JH, Mi SQ, Li YC, et al. The levels and distribution of the serum lipids in Chinese adults, 2010[J]. Chin J Prev Med, 2012, 46(7): 607-612. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.07.007.
- [8] 中国疾病预防控制中心, 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, 2013.
- Chinese Center for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Report on chronic disease risk factor surveillance in China 2013 [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2013.
- [9] Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, et al. The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis [J]. PLoS One, 2013, 8(7): e65174. DOI: 10.1371/journal.pone.0065174.
- [10] Law MR, Wald NJ, Wu T, et al. Systematic underestimation of association between serum cholesterol concentration and ischaemic heart disease in observational studies: Data from the BUPA study [J]. Br Med J, 1994, 308(6925): 363-366. DOI: 10.1136/bmj.308.6925.363.
- [11] World Health Organization. Comparative quantification of health risks: Chapter 7: high cholesterol [EB/OL]. 2004. [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/cra/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cra/en/).
- [12] Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010 [J]. Lancet, 2012, 380(9859): 2224-2260. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
- [13] Zhou MG, Wang HD, Zhu J, et al. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990-2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. Lancet, 2016, 387(10015): 251-272. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00551-6.
- [14] 国家卫生和计划生育委员会疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2015) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- Bureau of Disease Prevention and Control, National Health and Family Planning Commission of People's Republic of China. Report on nutrition and chronic diseases in China (2015) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [15] He J, Klag MJ, Wu ZL, et al. Effect of migration and related environmental changes on serum lipid levels in southwestern Chinese men [J]. Am J Epidemiol, 1996, 144(9): 839-848. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009018.
- [16] He J, Klag MJ, Whelton PK, et al. Body mass and blood pressure in a lean population in southwestern China [J]. Am J Epidemiol, 1994, 139(4): 380-389. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a117010.
- [17] Chan FY, Adamo S, Coxson P, et al. Projected impact of urbanization on cardiovascular disease in China [J]. Int J Public Health, 2012, 57(5): 849-854. DOI: 10.1007/s00038-012-0400-y.
- [18] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016年修订版) [J]. 中国循环杂志, 2016, 31(10): 937-950. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.10.001.
- United Commission on the Revision of the Guidelines for Dyslipidemia Prevention and Treatment in Chinese Adults. Guidelines for dyslipidemia prevention and treatment in Chinese adults (2016 revision) [J]. Chin Circ J, 2016, 31(10): 937-950. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.10.001.
- [19] 周脉耕, 李镒冲, 王海东, 等. 1990-2015年中国分省期望寿命和健康期望寿命分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(11): 1439-1443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.11.001.
- Zhou MG, Li YC, Wang HD, et al. Analysis on life expectancy and healthy life expectancy in China, 1990-2015 [J]. Chin J Epidemiol, 2016, 37(11): 1439-1443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.11.001.
- [20] 杨静, 王卓群, 赵艳芳, 等. 2013年中国归因于高血清总胆固醇的疾病负担研究 [J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(9): 764-768. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.09.004.
- Yang J, Wang ZQ, Zhao YF, et al. Burden of disease attributed to high total cholesterol in 2013 in China [J]. Chin J Prev Med, 2016, 50(9): 764-768. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.09.004.

(收稿日期: 2017-03-03)

(本文编辑: 万玉立)