

· 公共卫生与预防医学研究 ·

2011年与2017年南京市25岁以上人群归因于高胆固醇的疾病负担研究

叶青¹, 范周全², 杨华凤¹, 周海茸¹, 戚圣香¹, 陈旭鹏¹, 周金意³, 洪忻^{1*}¹南京市疾病预防控制中心慢病防制科, 江苏 南京 210003; ²上海市浦东新区疾病预防控制中心慢病防制科, 上海 201209; ³江苏省疾病预防控制中心慢性非传染病防制所, 江苏 南京 210009

[摘要] 目的: 评估2011年与2017年南京市居民由于高胆固醇血症造成的疾病负担。方法: 使用2011年及2017年南京市慢性病及其危险因素监测获得的血清总胆固醇(total cholesterol, TC)水平, 计算高胆固醇的人群归因分值, 进而利用死因登记资料和人口统计数据, 评估高胆固醇血症造成的疾病负担。结果: 2011年, 南京市≥25岁人群血清TC水平为(4.57±1.86)mmol/L, 男性(4.58±2.16)mmol/L, 女性(4.55±1.58)mmol/L。2017年TC水平为(4.66±1.10)mmol/L, 女性[(4.71±1.11)mmol/L]高于男性[(4.61±1.09)mmol/L]。2017年总体及女性的血清TC水平均高于2011年。2011年南京市人群全部死亡中, 4.77%由高胆固醇造成, 2017年有5.78%归因于高胆固醇, 较2011年增长了21.17%。2011年南京人群高胆固醇归因标化死亡率为36.24/10万, 2017年下降至30.08/10万, 下降了17.00%, 其中男性下降21.82%, 女性下降11.29%。与2011年(631.07/10万)相比, 2017年高胆固醇造成的标化过早死亡损失寿命年率(495.35/10万)下降了21.51%。2011年高胆固醇导致南京市人群期望寿命损失0.45岁, 女性(0.49岁)高于男性(0.41岁)。2017年导致的期望寿命损失为0.66岁, 女性(0.78岁)高于男性(0.54岁)。结论: 南京市高胆固醇血症造成的疾病负担较重, 2011年至2017年高胆固醇造成的死亡和期望寿命损失呈上升趋势。

[关键词] 胆固醇; 人群归因分值; 疾病负担**[中图分类号]** R589.2**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2021)03-428-06

doi: 10.7655/NYDXBNS20210322

The burden of diseases from high total cholesterol among population in Nanjing between 2011 and 2017

YE Qing¹, FAN Zhouquan², YANG Huafeng¹, ZHOU Hairong¹, QI Shengxiang¹, CHEN Xupeng¹, ZHOU Jinyi³, HONG Xin^{1*}

¹Department of Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Nanjing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210003; ²Department of Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Pudong District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201209; ³Department of Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Jiangsu Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China

[Abstract] **Objective:** This study aims to estimate the burden of diseases from high total cholesterol (TC) among population in Nanjing between 2011 and 2017. **Methods:** Population attributable fraction (PAF) of high TC were calculated by using data related to TC levels from chronic disease risk factor surveillance in Nanjing, 2011 and 2017. By using the PAFs, data related to death and demographics of people in Nanjing were used to estimate the burden of diseases from high TC. **Results:** The level of TC in Nanjing population aged 25 and above was (4.57±1.86)mmol/L in 2011, (4.58±2.16)mmol/L for males and (4.55±1.58)mmol/L for females respectively, while appeared as (4.66±1.10)mmol/L in 2017, higher in females (4.71±1.11)mmol/L than that in males (4.61±1.09)mmol/L. In 2017, the level of TC was higher than that in 2011 among total population and women. As total of 4.77% of all deaths were attributed to high TC, while appeared as 5.78% in 2017 by increased of 21.17%. The mortality rate attributed to high TC in Nanjing population

[基金项目] 南京市医学科技发展项目(ZKX18049, YKK17199); 南京市医学科技发展资金资助(QRX17199)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: nj_hongxin@126.com

was 36.24/100 000 in 2011, which decreased to 30.08/100 000 in 2017, with a decrease of 17.00% in total, 21.82% in males and 11.29% in females respectively. Compared with 2011 (631.07/100 000), the rate of years of life lost (YLL) due to high TC in 2017 (495.35/100 000) decreased by 21.51%. The loss of life expectancy caused by high TC in 2011 for Nanjing population was 0.45 years, higher in females (0.49 years) than that in males (0.41 years), and the loss of life expectancy in 2017 was 0.66 years, higher in females (0.78 years) than in males (0.54 years). **Conclusion:** High TC is a major risk factor for the burden of diseases and death. Deaths and loss of life expectancy caused by high TC increased from 2011 to 2017 in Nanjing.

[Key words] cholesterol; population attributable fraction; burden of diseases

[J Nanjing Med Univ, 2021, 41(03):428-433]

2016年,心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)所致的全球死亡总数达1 730万,较2006年增长了14.5%,成为头号死因^[1]。CVD同样也是中国居民的首位死因,占总死亡原因的44.76%^[2]。2016年,CVD约造成南京市1.5万人死亡。血清总胆固醇(total cholesterol, TC)升高是CVD发生和致死的主要危险因素之一,可导致缺血性心脏病和缺血性脑卒中的发病风险增加^[3-4]。2016年全球疾病负担研究(global burden of disease study 2016, GBD2016)结果表明,高胆固醇造成全球约439万人死亡,造成的疾病负担处于各类危险因素的第8位^[5]。因此,本研究拟利用2011年和2017年南京市慢性病及其危险因素监测数据及死因登记信息,采用全球疾病负担研究(global burden of disease study, GBD)的方法计算高胆固醇的人群归因分值(population attributable fraction, PAF),评估南京市人群归因于高胆固醇的疾病负担及其变化情况,为南京市高胆固醇人群的适宜干预措施提供科学依据。

1 资料和方法

1.1 资料

死亡信息来源于中国疾病预防控制中心人口死亡信息登记管理系统(<https://10.249.1.170:8880>),收集2011年、2017年覆盖南京市全死因监测数据。

血清TC数据来源于2011年、2017年南京市慢性病及其危险因素监测数据^[6]。两次监测均采用了多阶段分层整群随机抽样方法,分别选取了代表样本 ≥ 25 岁常住居民37 543例、53 241例。进行主要慢性病及其相关危险因素调查。抽样方法:按照5阶段分层整群抽样方法抽取具有代表性的成年人样本。第1阶段,采用整群抽样方法随机抽取5个区;第2阶段,每个抽取的区采用与人口规模成比例的整群抽样(probability proportion to size, PPS)方法

随机抽取4个街道/乡镇;第3阶段,每个抽取的街道/乡镇采用PPS方法随机抽取3个居委会/行政村;第4阶段,每个抽取的居委会/行政村采用整群随机抽取1个居民小组/村民小组(至少50户);第5阶段,每个抽取的居民小组/村民小组采用KISH表法从每户随机抽取1例 ≥ 25 岁成年人作为监测对象。按照2010年南京市第6次全国人口普查数据的年龄构成比测算不同性别、年龄组的抽样人数,以保证项目的可行性和数据的科学性。血清TC水平采用全自动生化分析仪进行检测。本研究经南京市疾病预防控制中心伦理委员会批准,所有受试者知情同意。

采用RR值评估血清TC水平与缺血性心脏病和缺血性脑卒中的关联强度。RR值来源于GBD2016^[5]。

2011年、2017年全市人口数据来源于南京市公安部门。

1.2 方法

1.2.1 血清TC分布

采用事后分层权重进行加权,估算全市血清TC均值和标准差。考虑到回归稀释偏倚(regression dilution bias)和替代稀释效应(surrogate dilution effect)^[7],参考GBD2016对每个年龄亚组TC进行矫正,TC测量值标准差 \times 矫正因子(0.625)^[8],获得矫正后的TC分布水平。

1.2.2 PAF计算

采用GBD的比较风险评估理论(comparative risk assessment, CRA),通过对观察到的健康结局与暴露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。反事实暴露分布为人群中相关疾病发病或死亡风险最低的暴露分布,称为理论最小风险暴露水平(theoretical minimum risk exposure level, TMREL),故TMREL是导致人群患病的健康风险最小的暴露分布。CRA的核心内容是在其

他独立危险因素暴露水平不变时,通过比较特定人群某种危险因素的暴露分布与TMREL,计算出归因于该危险因素的疾病负担比例,即PAF。本研究参考GBD2016,高胆固醇作为连续性变量,TMREL均值3.0 mmol/L,标准差0.9 mmol/L。

1.2.3 归因于高胆固醇的疾病负担

死亡归因疾病负担分析:本研究主要选取死亡数、过早死亡损失寿命年(years of life lost due to premature mortality, YLL)和归因期望寿命作为分析指标。在计算PAF的基础上,定量估算归因于高胆固醇水平的疾病负担。

1.3 统计学方法

采用*t*检验比较TC水平的性别差异, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

PAF计算公式为:

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

式中,RR(x)为暴露水平为x时的相对危险度, $P_1(x)$ 为某人群当前的暴露分布, $P_2(x)$ 为理论最小风险暴露水平,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Excel插件程序来运行该公式计算PAF值^[5]。

PAF乘以人群中相关疾病的死亡数和YLL,即

归因于该危险因素的死亡数和YLL。分别计算归因死亡率、YLL率。归因死亡率=归因死亡数/人口数,YLL率=YLL/人口数。归因期望寿命的计算:采用简略寿命表,计算全死因期望寿命;然后扣除归因死亡例数,采用去死因期望寿命表,计算去死因期望寿命。最后归因期望寿命损失=全死因期望寿命-去死因期望寿命。以2010年中国第6次人口普查的平均年龄结构作为标准人口进行率的标化。

2 结果

2.1 相关疾病死亡情况分布及血清TC水平

2011与2017年研究对象平均年龄分别为(50.77±14.90)岁和(46.69±15.08)岁,全年全人群缺血性心脏病和缺血性脑卒中的死亡情况分布详见表1。血清TC水平:2011年,南京市≥25岁人群血清TC水平为(4.57±1.86) mmol/L,其中男性为(4.58±2.16) mmol/L,女性(4.55±1.58) mmol/L,性别差异无统计学意义。2017年TC水平为(4.66±1.10) mmol/L,男性为(4.61±1.09) mmol/L,女性(4.71±1.11) mmol/L,性别差异有统计学意义($P < 0.05$)。2017年总体及女性的血清TC水平均高于2011年,差异均有统计学意义($P < 0.05$,图1)。

2.2 高胆固醇的PAF分析

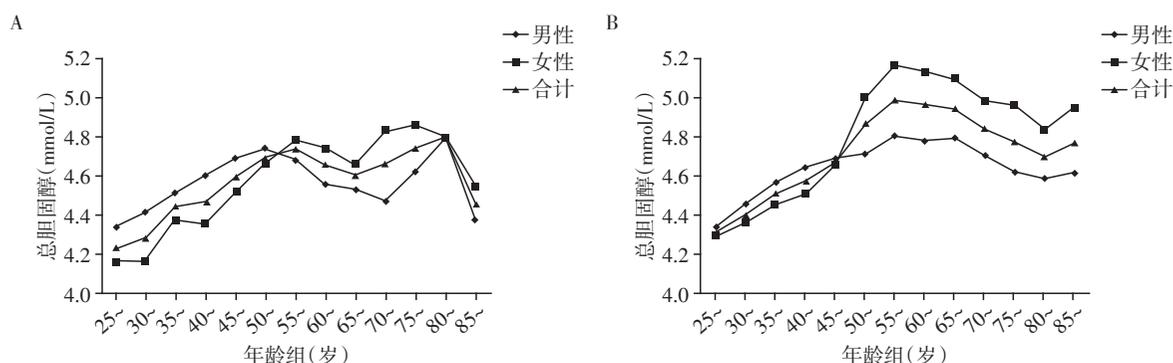
2011年,南京市人群全部死亡中,4.77%由高胆

表1 2011与2017年研究对象特征及全年相关疾病死亡情况分布

Table 1 The demographic characteristics and distribution of related disease of participants in 2011 and 2017

指标	2011年			2017年		
	合计(n=37 543)	男(n=16 918)	女(n=20 625)	合计(n=53 241)	男(n=25 855)	女(n=27 386)
年龄(岁)	50.77 ± 14.90	51.05 ± 15.06	50.54 ± 14.77	46.69 ± 15.08	46.81 ± 15.21	46.58 ± 14.96
年龄组[n(%)]						
25~<35岁	7 168(19.1)	3 165(18.7)	4 003(19.4)	16 121(30.3)	7 620(29.5)	8 501(31.0)
35~<60岁	19 602(52.2)	8 728(51.6)	10 874(52.7)	25 532(48.0)	12 499(48.3)	13 033(47.6)
≥60岁	10 773(28.7)	5 025(29.7)	5 748(27.9)	11 589(21.8)	5 736(22.2)	5 853(21.4)
血清TC水平(mmol/L)	4.57 ± 1.86	4.58 ± 2.16	4.55 ± 1.58	4.66 ± 1.10*	4.61 ± 1.09	4.71 ± 1.11**
死亡情况[n(%)]						
缺血性心脏病	3 613(100.0)	1 747(100.0)	1 866(100.0)	4 699(100.0)	2 432(100.0)	2 267(100.0)
25~<35岁	22(0.6)	14(0.8)	8(0.4)	14(0.3)	11(0.5)	3(0.1)
35~<60岁	329(9.1)	237(13.6)	92(4.9)	305(6.5)	244(10.0)	61(2.7)
35~<60岁	3 262(90.3)	1 496(85.6)	1 766(94.7)	4 380(93.2)	2 177(89.5)	2 203(97.2)
缺血性脑卒中	3 565(100.0)	1 814(100.0)	1 974(100.0)	6 778(100.0)	3 199(100.0)	3 582(100.0)
25~<35岁	1(0.0)	0(0)	1(0.0)	1(0.0)	1(0.0)	0(0)
35~<60岁	120(3.4)	92(5.1)	28(1.4)	146(2.2)	115(3.6)	34(1.0)
35~<60岁	3 444(96.6)	1 722(94.9)	1 945(98.5)	6 631(97.8)	3 083(96.4)	3 548(99.0)

与2011年比较,* $P < 0.05$;与男性比较,** $P < 0.05$ 。



A: 2011年南京市≥25岁人群各年龄组血清总胆固醇均值; B: 2017年南京市≥25岁人群各年龄组血清总胆固醇均值。

图1 2011年和2017年南京市≥25岁人群各年龄组血清总胆固醇均值

Figure 1 The level of TC in Nanjing population aged ≥25 in 2011 and 2017

固醇造成;分死因别来看,高胆固醇造成31.38%的缺血性心脏病死亡和13.65%的缺血性脑卒中死亡。女性的全死因PAF(5.36%)高于男性(4.30%)。2017年高胆固醇PAF值增加至5.78%,较2011年增长了21.17%。其中,缺血性脑卒中的PAF(14.20%)增长了4.05%,而缺血性心脏病的PAF(29.89%)下降了4.73%。男性和女性的PAF(4.77%、7.09%)分别增长了10.93%和32.28%(表2)。

2.3 高胆固醇导致的死亡负担

南京市居民归因于高胆固醇的死亡例数由2011年的1 650人增加至2017年的2 369人,而归因标化死亡率由36.24/10万下降至30.08/10万,下降了17.00%,其中男性下降21.82%,女性下降11.29%。南京居民高胆固醇造成的YLL由2011年的28 123人年增加至2017年的33 796人年,与2011年(631.07/10万)相比,2017年高胆固醇造成的标化

表2 2011与2017年南京市≥25岁人群归因于高胆固醇的死亡和疾病负担比较

Table 2 Comparison of the mortality and YLL attributed to high cholesterol in participants aged ≥25 between 2011 and 2017

指标	2011年				2017年				变化率(%)				
	PAF (%)	死亡数 (例)	死亡率 (/10万)	YLL (人年)	YLL率 (/10万)	PAF (%)	死亡数 (例)	死亡率 (/10万)	YLL (人年)	YLL率 (/10万)	PAF	死亡率	YLL率
缺血性心脏病													
男性	33.34	582	25.90	12 264	553.68	28.36	690	18.62	12 879	411.44	-14.94	-28.12	-25.69
女性	29.55	551	24.04	8 164	364.54	31.54	715	18.11	8 796	249.06	6.75	-24.67	-31.68
合计	31.38	1 133	24.96	20 428	459.71	29.89	1 405	18.29	21 675	329.05	-4.73	-26.72	-28.42
缺血性脑卒中													
男性	13.66	248	10.95	4 181	187.98	12.89	413	10.19	6 135	174.21	-5.61	-6.94	-7.33
女性	13.64	269	11.64	3 514	154.92	15.37	551	13.54	5 986	159.63	12.69	16.32	2.95
合计	13.65	517	11.28	7 695	171.36	14.20	964	11.79	12 121	166.30	4.05	4.52	-2.95
合并													
男性	4.30	830	36.85	16 445	741.66	4.77	1 103	28.81	19 014	585.65	10.93	-21.82	-21.03
女性	5.36	820	35.68	11 678	519.46	7.09	1 266	31.65	14 782	408.69	32.28	-11.29	-21.32
合计	4.77	1 650	36.24	28 123	631.07	5.78	2 369	30.08	33 796	495.35	21.17	-17.00	-21.51

YLL率(495.35/10万)下降了21.51%。从死因别来看,高胆固醇造成的缺血性心脏病的死亡例数由2011年的1 133人增加至2017年的1 405人,而归因标化死亡率下降了26.72%,标化YLL率下降了28.42%。高胆固醇造成的缺血性脑卒中死亡例数由2011年的517人增加至2017年的964人,归因标化死亡率增长了4.52%,其中男性下降了6.94%,而女性

增长了16.32%,标化YLL率下降了2.95%(表2)。

2.4 高胆固醇对期望寿命的影响

2011年高胆固醇导致南京市25岁以上人群期望寿命损失0.45岁,女性(0.49岁)高于男性(0.41岁)。2017年导致的期望寿命损失为0.66岁,女性(0.78岁)同样高于男性(0.54岁)。从相关疾病来看,2011年,高胆固醇导致缺血性心脏病和缺血性脑卒中死亡

可使期望寿命分别损失0.31岁和0.13岁,其中男性损失0.29岁和0.12岁,女性损失0.32岁和0.15岁;2017年高胆固醇导致的两种疾病死亡使期望寿命损失0.38岁和0.25岁,其中男性损失0.34岁和0.19岁,

女性损失0.43岁和0.32岁(表3)。

3 讨论

本研究结果显示,与2011年相比,2017年南京

表3 2011与2017年南京市≥25岁人群高胆固醇对期望寿命的影响

Table 3 Influence of high cholesterol on life expectancy among participants aged ≥25 in 2011 and 2017 (岁)

指标	2011年			2017年		
	预期寿命	去高胆固醇影响预期寿命	去高胆固醇预期寿命提高数	预期寿命	去高胆固醇影响预期寿命	去高胆固醇预期寿命提高数
缺血性心脏病						
男性	52.93	53.22	0.29	56.12	56.46	0.34
女性	57.17	57.49	0.32	60.34	60.76	0.43
合计	54.98	55.29	0.31	58.16	58.54	0.38
缺血性脑卒中						
男性	52.93	53.05	0.12	56.12	56.31	0.19
女性	57.17	57.32	0.15	60.34	60.66	0.32
合计	54.98	55.11	0.13	58.16	58.41	0.25
合并						
男性	52.93	53.34	0.41	56.12	56.66	0.54
女性	57.17	57.66	0.49	60.34	61.12	0.78
合计	54.98	55.43	0.45	58.16	58.82	0.66

市监测总人群血清TC水平有所上升。其中,女性上升幅度较男性大。南京市这两年人群血清TC水平与2012年全国调查结果接近^[9],而明显高于2010年的监测水平^[10]。南京市位于东部较发达地区,城镇化过程进行较早,由此带来生活方式的转变,如不合理膳食、运动不足、超重或肥胖等高血脂水平危险因素广泛存在^[11]。所以血清TC一直处于较高水平。

本研究通过综合使用GBD2016、慢性病与危险因素监测数据和死因监测数据,评估了南京市归因于高胆固醇的疾病负担。结果显示,同2011年相比,2017年南京市人群高胆固醇PAF由4.77%增至5.78%。PAF均高于杨静等^[12-13]研究的全国水平,而与俞浩等^[14]研究的江苏省水平接近,是由于本研究及江苏省研究的TMREL参考GBD2016(均值为3.0 mmol/L),而全国研究的TMREL参考GBD2010和GBD2013(均值为3.9 mmol/L)。本研究还发现,与2011年相比,高胆固醇导致的死亡绝对数和损失的期望寿命都在增加,而归因标化死亡率和归因标化YLL率都呈下降趋势,原因可能是人口老龄化等因素的影响。此外,人群高胆固醇PAF和导致的期望寿命损失存在性别差异,女性的高胆固醇PAF总体上高于男性,且损失的期望寿命也多于男性,这

与性别间的血清TC水平和相关疾病的死亡情况等因素有关。高年龄组女性血清TC水平高于男性,而死亡主要发生在高年龄组,因此,高TC水平对女性产生的影响更大。

在中国,尽管高TC水平不是最主要的危险因素^[5],但目前居民的高胆固醇知晓率、治疗率和控制率却较低^[15-16]。近年来,随着国家对慢病防控工作的重视,如全民健康生活方式行动等的开展^[17],南京市人群血清TC水平的上升势头虽然趋于缓和,但还处于上升期。本研究显示,高胆固醇可导致1/3的缺血性心脏病死亡和近1/7缺血性脑卒中死亡;而脑血管病、缺血性心脏病一直是南京市第1、第2位死亡原因^[18-19]。且若将南京市人群的血清TC水平降至TMREL,2011年和2017年可分别避免约1 650例和2 369例的死亡,并将期望寿命提高0.45和0.66岁。因此,应针对高TC人群,采取有效的防治措施,给予相应的生活方式干预,如采取健康的膳食模式,增加体力活动,减轻体重等,必要时进行调脂药物治疗^[4,20]。

本研究的局限之处在于计算PAF值所参考的RR值为GBD2016中基于全球数据的荟萃结果,这与南京地区的实际水平可能存在一定的地区性差异。分析指标方面,由于血清TC中包含了高密度脂

蛋白胆固醇,其具有抗动脉粥样硬化作用,今后研究中,可以考虑采用低密度脂蛋白胆固醇水平来进行评估。

综上所述,应重视高胆固醇问题,根据南京地区的实际情况,制订和开展适宜的人群干预措施,提高居民的高胆固醇知晓率、治疗率和控制率,从而减少CVD相关疾病负担。

[参考文献]

- [1] NAGHAVI M, ABAJOBIR A A, ABBAFATI C A, et al. global, regional, and national age - sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet*, 2017,390(1100):1151-1210
- [2] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,国家卫生和计划生育委员会统计信息中心. 中国死因监测数据集-2016[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2017
- [3] BAIGENT C, KEECH A, KEARNEY P M, et al. 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
- [4] 中国心血管病报告编写组.《中国心血管病报告2016》概要[J]. *中国循环杂志*,2017,32(6):521-530
- [5] GAKIDOU E, AFSHIN A, ABAJOBIR A A, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet*, 2017, 390(1100):1345-1422
- [6] 南京市疾病预防控制中心. 南京市慢性病及其危险因素监测报告(2011)[M]. 南京:江苏科学技术出版社, 2014
- [7] LAW M R, WALD N J, 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]. *BMJ*, 1994, 308(6925):363-366
- [8] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Comparative quantification of health risks: Chapter7: high cholesterol [EB/OL]. (2004-01-15)[2019-03-13]. https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cra/en/.
- [9] 诸骏仁,高润霖,赵水平,等. 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): 937-953
- [10] 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
- [11] 李镒冲,刘世炜,王丽敏,等. 1990年与2010年中国慢性病主要行为危险因素归因疾病负担研究[J]. *中华预防医学杂志*,2015,49(4):303-308
- [12] 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
- [13] 杨静,刘韞宁,刘江美,等. 2013年中国人血清高胆固醇对期望寿命的影响[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(8):1017-1021
- [14] 俞浩,范周全,罗鹏飞,等. 江苏省居民归因于代谢异常的心血管病疾病负担分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2018,39(12):1596-1601
- [15] 李剑虹,王丽敏,米生权,等. 2010年我国成年人血脂异常知晓率和治疗率及控制率调查[J]. *中华预防医学杂志*,2012,46(8):687-691
- [16] YANG W, XIAO J, YANG Z, et al. Serum lipids and lipoproteins in Chinese men and women [J]. *Circulation*, 2012,125(18):2212-2221
- [17] 李园,张娟,王静雷,等. 全民健康生活方式行动在我国慢性病防控工作中的作用[J]. *中华预防医学杂志*,2014,48(8):741-743
- [18] 南京市卫生健康委员会. 关于印发2018年南京市户籍居民病,伤死亡原因统计简析的通知[Z]. 南京:宁卫办规财,2019
- [19] 吴平进,杜江波,陆凤,等. 南京市沿江工业开发区2005~2010年死因及趋势分析[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*,2012,32(9):1334-1336
- [20] ECKEL R H, JAKICIC J M, ARD J D, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk a report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines[J]. *Circulation*, 2014, 129(2):S76-S99

[收稿日期] 2020-04-23