

山西省农村地区居民血清总胆固醇水平追踪分析

宋鹏坤¹ 陈靖² 徐小刚³ 董奎⁴ 翟屹⁵ 张梅⁶ 赵艳芳⁶ 王卓群⁶ 米生权⁷
张坚¹ 赵文华¹

¹中国疾病预防控制中心营养与健康所,北京 100050; ²山西省疾病预防控制中心,太原 030012; ³山西省五寨县疾病预防控制中心 036200; ⁴山西省临猗县疾病预防控制中心 044100; ⁵首都医科大学附属北京天坛医院国家神经系统疾病临床医学研究中心,北京 100070; ⁶中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,北京 100050; ⁷北京联合大学健康与环境学院 100023

宋鹏坤和陈靖对本文有同等贡献

通信作者:张坚, Email:zhangjian@ninh.chinacdc.cn

【摘要】 目的 分析山西省 733 名农村居民血清 TC 水平的纵向变化状况。**方法** 以曾经参加过 2002 年中国居民营养与健康调查的山西省 5 个农村地区居民为基础,于 2015 年进行追踪调查,采集调查对象空腹静脉血,采用胆固醇氧化酶法测定血清 TC 浓度。**结果** 733 名研究对象中,男性 332 名,女性 401 名。2002 年基线调查时年龄为 (42.6 ± 9.5) 岁,76.2% 的男性和 83.8% 的女性文化程度在初中及以下。男性与女性吸烟的比例分别为 65.7% 和 1.2%,饮酒比例分别为 26.8% 和 4.0%,肥胖比例分别为 6.3% 和 12.0%,中心性肥胖比例分别为 27.1% 和 31.9%。2015 年追踪调查时年龄为 (55.8 ± 9.5) 岁,男性与女性吸烟比例分别为 48.2% 和 1.5%,饮酒比例分别为 49.7% 和 3.0%,肥胖比例分别上升至 11.8% 和 18.2%,中心性肥胖比例分别上升至 41.6% 和 53.6%。2002—2015 年,追踪人群血清 TC 水平由 (3.82 ± 0.89) mmol/L 上升至 (4.72 ± 0.97) mmol/L,平均上升幅度为 27.2%。男性血清 TC 水平由 (3.84 ± 0.94) mmol/L 上升至 (4.54 ± 0.93) mmol/L,女性血清 TC 水平由 (3.81 ± 0.84) mmol/L 上升至 (4.86 ± 0.98) mmol/L,增幅分别为 22.7% 和 30.9%。18~、30~、40~、50~59 岁组的血清 TC 水平由 (3.42 ± 0.83) 、 (3.72 ± 0.77) 、 (3.90 ± 0.83) 、 (4.00 ± 1.03) mmol/L 上升至 (4.38 ± 1.01) 、 (4.79 ± 0.92) 、 (4.73 ± 0.99) 、 (4.76 ± 0.96) mmol/L。各年龄组增加幅度分别为 31.4%、32.1%、25.2% 和 22.6%。经配对 *t* 检验和方差分析,不同性别、年龄、文化程度、婚姻状况、心血管疾病家族史、吸烟、饮酒、BMI 和腰围组的血清 TC 水平在不同年度的差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。**结论** 山西省农村居民血清 TC 水平纵向上升速度较快。

【关键词】 胆固醇; 成年人; 队列研究

基金项目: 国家科技支撑计划(2008BAI56B04); 中央财政公共卫生突发应急反应机制运行项目—中国营养与健康家庭队列研究

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.05.010

Follow-up analysis on change of serum total cholesterol concentration in rural residents in Shanxi province

Song Pengkun¹, Chen Jing², Xu Xiaogang³, Dong Kui⁴, Zhai Yi⁵, Zhang Mei⁶, Zhao Yanfang⁶, Wang Zhuoqun⁶, Mi Shengquan⁷, Zhang Jian¹, Zhao Wenhua¹

¹National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ²Shanxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Taiyuan 030012, China; ³Wuzhai County Center for Disease Control and Prevention of Shanxi Province, Wuzhai 036200, China; ⁴Linyi County Center for Disease Control and Prevention of Shanxi Province, Linyi 044100, China; ⁵Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, China National Clinical Research Center for Neurological Diseases, Beijing 100070, China; ⁶National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050,

China; ⁷College of Health and Environment, Beijing Union University, Beijing 100023, China

Song Pengkun and Chen Jing contributed equally to the article

Corresponding author: Zhang Jian, Email: zhangjian@nh.chinacdc.cn

【Abstract】 Objective To analyze the longitudinal change of serum total cholesterol concentration in 733 rural residents in Shanxi province. **Methods** Based on the residents of five rural areas in Shanxi province who participated in China nutrition and health survey in 2002, a follow-up survey was conducted in 2015. Fasting venous blood of the participants was collected and serum TC concentration was tested by cholesterol oxidase method. **Results** Of 733 participants, 332 were male and 401 were female. In 2002 baseline survey, the age of the participants was (42.6 ± 9.5) years old, 76.2% of male and 83.8% of female had junior middle school education or below. Proportion of smoking were 65.7% and 1.2%, drinking were 26.8% and 4.0%, obesity were 6.3% and 12.0%, and central obesity were 27.1% and 31.9%, respectively in male and female. The follow-up age of participants in 2015 was (55.8 ± 9.5) years old, proportion of smoking changed to 48.2% and 1.5%, drinking were 49.7% and 3.0%, obesity increased to 11.8% and 18.2% and central obesity increased to 41.6% and 53.6%, respectively in male and female. The overall serum TC level increased from (3.82 ± 0.89) mmol/L to (4.72 ± 0.97) mmol/L with an average increase of 27.2%, which increased from (3.84 ± 0.94) mmol/L to (4.54 ± 0.93) mmol/L in male with an average increase of 22.7%, and increased from (3.81 ± 0.84) mmol/L to (4.86 ± 0.98) mmol/L in female with an average increase of 30.9%. The serum TC levels in 18-, 30-, 40-, and 50-59 years old group increased from (3.42 ± 0.83), (3.72 ± 0.77), (3.90 ± 0.83) and (4.00 ± 1.03) mmol/L to (4.38 ± 1.01), (4.79 ± 0.92), (4.73 ± 0.99) and (4.76 ± 0.96) mmol/L, with average increase range of 31.4%, 32.1%, 25.2% and 22.6%, respectively. The mean serum TC levels between two years all had statistically significant difference among groups of gender, age, education, marital status, family history of cardiovascular disease, smoking, drinking, BMI and waist circumference after paired *t*-test and ANOVA analysis ($P < 0.01$). **Conclusion** The longitudinal serum TC level of rural residents in Shanxi province increased rapidly.

【Key words】 Cholesterol; Adults; Cohort study

Fund programs: National Science and Technology Support Project of China (2008BAI56B04); Central Finance Project of Emergency Response Mechanism Operation on Public Health — China Nutrition and Healthy Family Cohort Study

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.05.010

近年来,随着人民生活水平的提高和医疗卫生条件的改善,人群的期望寿命稳步提高,我国居民的死因谱发生了很大变化,心脑血管疾病已经成为威胁居民健康、生命安全的主要疾病之一^[1]。在众多危险因素当中,血脂异常是导致冠心病、心肌梗死、心脏性猝死和缺血性脑卒中的重要危险因素^[2]。血清TC是WHO全球慢性非传染性疾病监测框架的指标之一。从20世纪80年代以来,国内外开展了多项关于血清TC的流行病学横断面调查^[3-7]。本研究对山西省农村居民血清TC水平的变化趋势进行分析,以期对胆固醇防控政策和策略制定提供参考。

资料与方法

1. 资料来源:样本人群是曾经参加过2002年中国居民营养与健康状况调查的山西省5个农村调查点人群,采用多阶段分层整群随机抽样方法,具体的抽样原则和步骤见参考文献[8]。山西省被抽中的5个农村调查点中,天镇县、阳城县、和顺县、临猗县为3类农村,五寨县为4类农村。2015年对其进行第一次随访调查。该研究采用与基线调查统一的问

卷和表格、身体测量工具及标准化调查与测量方法,对调查对象及其子女进行了追踪。该研究经过中国CDC营养与健康所伦理委员会审批通过(批号:2015-019),所有调查对象均签署知情同意书。

2. 资料收集:2次调查均包括问卷调查、体格检查。问卷内容包括基本情况、血脂异常测定及防治情况、家族史及生活方式等信息;体格检查测量了身高、体重、腰围、血压等指标。

3. 血清TC测定:2002年及2015年均采集了调查对象空腹静脉血,肝素锂抗凝,1 500×g离心15 min,对分离血清进行TC检测。TC测定检测试剂盒由中生北控生物科技股份有限公司生产,测定方法为胆固醇氧化酶法^[9]。

4. 质量控制:调查员上岗前均经过统一培训和考核,合格后方能进行现场调查。血液样本采集、离心、分装和冷藏过程均采用标准化操作流程,之后统一送往中国CDC营养与健康所中心实验室进行血清TC测定。测定过程中,在每次测定开始前、进行中和结束后进行3次质量控制系列测定,测定结果在允许误差范围内方可接受^[9]。

5. 相关定义及标准:①BMI 和腰围分组依据,采用“中国成人超重和肥胖症预防控制指南”的标准^[10],BMI <18.5 kg/m²为体重过低、18.5 kg/m² \leq BMI ≤ 23.9 kg/m²为体重正常、24.0 kg/m² \leq BMI ≤ 27.9 kg/m²为超重和 BMI ≥ 28.0 kg/m²为肥胖;中心性肥胖为男性腰围 ≥ 85 cm,女性 ≥ 80 cm。②吸烟:调查前 30 d 内吸过烟。③饮酒:调查时每周至少饮酒一次。④心血管病家族史:调查对象的父/母亲、祖父/母、外祖父/母曾发生过高血压/冠心病/糖尿病/脑卒中史。

6. 统计学分析:采用统一编制的数据库管理平台进行数据录入,血清 TC 数据由全自动生化仪输出为 Excel 格式文件,将血清 TC 结果与调查对象基本情况数据库连接后,剔除编号、性别、年龄等关键变量缺失者,不符合逻辑者及年龄在 <18 岁和 ≥ 60 岁数据后,对有效样本采用 SAS 9.3 软件进行统计学分析。计数资料以[人数,百分比(%)]表示,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。根据数据的分布类型进行两组 *t* 检验、配对 *t* 检验或 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 基本情况:2002 年基线调查时 18~59 岁居民完成问卷调查体格测量和血清 TC 测定者共 1 689 人,2015 年追踪时报告死亡 73 人,已经离开本地无法取得联系者或有联系但拒绝接受调查者共计 676 人,共 940 人进行了调查问卷和体格测量,而同时采集到血液样本并完成血清 TC 测定者为 733 人,血样检测率为 78.0%。2002 年调查和 2015 年随访均有血清 TC 测定者占基线调查时的 43.4%。随访人群男性 332 人,女性 401 人,男女比例为 1:1.21。2002 年基线调查时调查对象年龄为(42.6 \pm 9.5)岁,76.2%的男性和 83.8%的女性文化程度在初中及以下。男性与女性吸烟的比例分别为 65.7%和 1.2%,饮酒比例分别为 26.8%和 4.0%,肥胖比例分别为 6.3%和 12.0%,中心性肥胖比例分别为 27.1%和 31.9%。2015 年追踪调查时,样本人群的年龄、婚姻状况、吸烟、饮酒、BMI 和腰围分布发生了变化。2015 年年龄增加到(55.8 \pm 9.5)岁,男性与女性吸烟比例分别为 48.2%和 1.5%,饮酒比例分别为 49.7%和 3.0%,肥胖比例分别上升至 11.8%和 18.2%,中心性肥胖比例分别上升至 41.6%和 53.6%,吸烟、饮酒、各 BMI 类型和腰围分组在性别间的分布差异均有统计学意义($P < 0.01$)。见表 1。

2. 随访人群血清 TC 水平的变化:随访人群血清

TC 水平由 2002 年的(3.82 \pm 0.89) mmol/L 上升至 2015 年的(4.72 \pm 0.97) mmol/L,平均增长率为 27.2%。男性血清 TC 水平由(3.84 \pm 0.94) mmol/L 上升至(4.54 \pm 0.93) mmol/L,女性由(3.81 \pm 0.84) mmol/L 上升至(4.86 \pm 0.98) mmol/L,增幅分别为 22.7%和 30.9%。经配对 *t* 检验,男性和女性血清 TC 水平在不同年度差异均有统计学意义($P < 0.01$)。血清 TC 水平增加幅度呈现出女性高于男性的特点。从不同年龄组来看,随年龄升高血清 TC 水平在各年龄组均明显上升,各年龄组血清 TC 水平的差异均有统计学意义($P < 0.01$)。30~岁组血清 TC 水平上升幅度最高,平均增幅达到 32.1%。年龄趋势性检验显示,随访人群 TC 水平增加幅度呈现随年龄增加而下降的趋势($P = 0.007$)。2002—2015 年随访人群血清 TC 水平在吸烟和饮酒分组均明显上升($P < 0.01$)。不吸烟者血清 TC 增加幅度高于吸烟者($P = 0.031$),不同 BMI 类型和腰围分组人群血清 TC 水平均明显上升($P < 0.01$),趋势性检验显示随 BMI 增加,血清 TC 水平增加幅度呈逐渐下降的趋势($P = 0.001$)。见表 2。

3. 血清 TC 水平的分布情况:无论男性还是女性,2015 年随访对象各年龄段血清 TC 均值均显著高于 2002 年,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。女性各年龄段血清 TC 增幅较高,30~岁组增幅最高达 35.5%。而男性各年龄段血清 TC 增幅在 18.6%~35.3%之间,趋势性检验显示随年龄增加而血清 TC 增幅减小($P = 0.004$),见表 3。

讨 论

随着居民经济水平提高和生活方式的改变,慢性非传染性疾病已经成为威胁健康的主要疾病,血脂异常是心血管疾病进程中独立的危险因素^[11]。血脂异常往往发病隐匿,最新一项关于北京市居民的研究显示,血脂异常的知晓率仅为 19.3%^[12]。本研究对山西省 5 个农村调查点 733 名居民血清 TC 水平及其变化情况进行了纵向数据分析后发现,尽管各性别、年龄组血清 TC 水平的均值未超过我国成年人血脂异常防治指南建议的标准^[13],随访人群的血清 TC 水平却发生了较大幅度的增加,女性血清 TC 上升幅度明显高于男性,30~岁年龄组血清 TC 水平上升幅度最高。

本研究结果显示,随访人群中无论男女性的肥胖比例与中心性肥胖比例均有大幅上升,进一步印证了生活方式的变化与血脂水平的关系。2010—2012 年我国 ≥ 18 岁农村居民平均血清 TC 水平为

表1 山西省733名农村居民基本特征

组别	2002年		χ^2 值	P值	2015年		χ^2 值	P值
	男性(n=332)	女性(n=401)			男性(n=332)	女性(n=401)		
年龄组(岁)			4.326	0.228			5.948	0.114
18~	32(9.6)	49(12.2)			-	-		
30~	86(25.9)	122(30.4)			15(4.5)	27(6.8)		
40~	122(36.8)	138(34.5)			74(22.3)	97(24.2)		
50~	92(27.7)	92(22.9)			103(31.0)	140(35.0)		
60~	-	-			140(42.2)	137(34.0)		
文化程度			27.656	<0.001			27.656	<0.001
小学及以下	80(24.1)	170(42.4)			80(24.1)	170(42.4)		
初中	173(52.1)	166(41.4)			173(52.1)	166(41.4)		
高中及以上	79(23.8)	65(16.2)			79(23.8)	65(16.2)		
婚姻状况			3.693	0.055			5.766	0.124
在婚	308(92.8)	385(96.0)			316(95.5)	369(93.0)		
其他	24(7.2)	16(4.0)			16(4.5)	32(7.0)		
心血管病家族史			2.006	0.157			2.006	0.157
有	107(32.2)	110(27.4)			107(32.2)	110(27.4)		
无	225(67.8)	291(72.6)			225(67.8)	291(72.6)		
吸烟			356.038	<0.001			226.081	<0.001
是	218(65.7)	5(1.2)			160(48.2)	6(1.5)		
否	114(34.3)	396(98.8)			172(51.8)	395(98.5)		
饮酒			109.217	<0.001			216.316	<0.001
是	89(26.8)	4(1.0)			165(49.7)	12(3.0)		
否	243(73.2)	397(99.0)			167(50.3)	389(97.0)		
BMI			9.927	0.019			12.509	0.006
低体重	12(3.6)	9(2.2)			17(5.1)	7(1.8)		
体重正常	193(58.2)	203(50.6)			149(44.9)	160(39.9)		
超重	106(31.9)	141(35.2)			127(38.2)	161(40.1)		
肥胖	21(6.3)	48(12.0)			39(11.8)	73(18.2)		
腰围			2.012	0.156			10.563	0.001
腰围正常	242(72.9)	273(68.1)			194(58.4)	186(46.4)		
中心性肥胖	90(27.1)	128(31.9)			138(41.6)	215(53.6)		

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比(%)

4.41 mmol/L^[14]。其他农村地区的研究显示,成年人血清TC平均水平为3.69~5.33 mmol/L(男性:4.21~5.32 mmol/L;女性:4.15~5.33 mmol/L)^[15-16]。本研究2015年随访人群血清TC水平与近几年的农村居民调查结果的范围相似。从其他队列研究结果来看,1992—2007年多省(市)队列研究报道15年间男性平均血清TC水平从4.65 mmol/L增加到4.96 mmol/L,女性血清TC水平从4.40 mmol/L增加到5.35 mmol/L,女性基线时35~44岁平均血清TC水平增加至最大为0.95 mmol/L^[17]。本研究结果也显示,女性血清TC水平升高的幅度比男性高,而各年龄段血清TC增幅比较发现,30岁以后血清TC水平升高幅度高于30岁之前。山西省农村女性受教育程度比男性要低,其对自身健康状况的重视程度显著低于城市女性;同时,2002年≥30岁到2015年≥43岁者,长期以面食、土豆、白菜等食物为主,食用新鲜蔬菜和副食少(尤其是鱼和水产品)的

不平衡膳食结构^[18-19]、身体活动水平低^[20]等,更容易造成血清TC水平的升高。因此,更应对这一人群加强健康生活方式的教育与管理。

本调查随访山西省5个农村地区人群年度血清TC差值可以看出,女性在13年间血清TC水平上升幅度随年龄增加的变化不大,而男性表现为随年龄增加血清TC增加值有降低的趋势,但同一年龄段尤其是30岁以后,女性的增幅均高于男性,提示中年女性血脂的防控更为重要,对性别的血清TC防治策略应有所不同。血清TC升高与遗传背景、性别、年龄、膳食状况、吸烟、饮酒、社会经济等因素均相关^[21-23]。血脂异常防治指南中明确提出“减少饱和脂肪和胆固醇的摄入,增加膳食纤维;控制体重(BMI 20.0~23.9 kg/m²);身体活动每周5~7 d,每次30 min中等强度运动;戒烟、限酒”是血脂异常防治的基础措施^[13]。然而,改变人们的生活方式非常困难,尤其是经济水平相对落后的山西省农村地区,这样更需要

表2 山西省733名农村居民血清TC水平(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)的变化情况

组别 (2002年)	人数	2002年	2015年	增长率 (%)	F/t值	P值
性别					-4.747	<0.001
男	332	3.84±0.94	4.54±0.93 ^a	22.7		
女	401	3.81±0.84	4.86±0.98 ^a	30.9		
年龄组(岁)					4.025	0.007
18~	81	3.42±0.83	4.38±1.01 ^a	31.4		
30~	208	3.72±0.77	4.79±0.92 ^a	32.1		
40~	260	3.90±0.83	4.73±0.99 ^a	25.2		
50~59	184	4.00±1.03	4.76±0.96 ^a	22.6		
文化程度					2.393	0.092
小学及以下	250	3.80±0.83	4.77±0.96 ^a	29.2		
初中	339	3.81±0.86	4.62±0.97 ^a	24.7		
高中及以上	144	3.88±1.04	4.86±0.98 ^a	29.5		
婚姻状况					0.299	0.765
在婚	693	3.83±0.88	4.72±0.95 ^a	27.3		
其他	40	3.73±1.01	4.58±1.32 ^a	25.9		
心血管病家族史					1.634	0.103
有	217	3.91±0.85	4.71±0.99 ^a	23.6		
无	516	3.78±0.90	4.72±0.96 ^a	28.7		
吸烟					2.163	0.031
是	223	3.78±0.80	4.55±0.85 ^a	24.7		
否	510	3.84±0.92	4.79±1.01 ^a	28.3		
饮酒					1.039	0.299
是	93	3.90±1.14	4.70±1.01 ^a	25.0		
否	640	3.81±0.84	4.72±0.97 ^a	27.5		
BMI					5.936	0.001
体重过低	21	3.47±0.72	4.54±0.86 ^a	36.0		
体重正常	396	3.68±0.79	4.70±1.00 ^a	30.8		
超重	247	4.00±0.98	4.70±0.94 ^a	21.8		
肥胖	69	4.10±0.91	4.89±0.98 ^a	23.4		
腰围					-2.739	0.006
正常	515	3.73±0.87	4.68±0.97 ^a	29.4		
中心性肥胖	218	4.05±0.89	4.78±0.97 ^a	22.1		
合计	733	3.82±0.89	4.72±0.97 ^a	27.2	-24.544	<0.001

注:分类以2002年分组为基准,2015年与之比较,^a*P*<0.01

表3 山西省733名农村居民各年龄段人群血清TC水平(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)的变化情况

年龄组 (2002年)	人数	2002年	2015年	增长率 (%)	F/t值	P值
男性					8.449	0.004
18~	32	3.41±0.78	4.47±0.82 ^a	35.3		
30~	86	3.77±0.78	4.69±0.92 ^a	27.2		
40~	122	3.90±0.88	4.48±1.04 ^a	19.4		
50~59	92	3.96±1.16	4.50±0.81 ^a	18.6		
女性					0.015	0.903
18~	49	3.43±0.87	4.32±1.12 ^a	28.9		
30~	122	3.69±0.76	4.86±0.92 ^a	35.5		
40~	138	3.90±0.79	4.95±0.90 ^a	30.3		
50~59	92	4.05±0.89	5.01±1.02 ^a	26.6		

注:分类以2002年分组为基准,2015年与之比较,^a*P*<0.01

规划做出贡献。

本研究存在局限性。首先,调查对象的血液样本在采集、分装、处理和测定过程中,由于调查季节、人员水平、仪器类型等方面的差异,可能存在一定的系统偏倚。其次,研究时间跨度比较长,无法排除期间可能影响血脂水平的各种因素,某些血脂水平高的人群死亡也未能调查到,可能在一定程度上低估了血脂及变化趋势。另外,由于本研究主要在山西省5个农村地区开展,因此本研究结果外推至山西省以外的农村居民尚存在一定的局限性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 感谢山西省、阳城县、和顺县、临猗县、五寨县和天镇县CDC及各乡镇卫生机构等部门的大力支持;感谢省级和县级工作队的辛勤劳动;感谢所有随访对象的积极配合;感谢山西省队列国家项目工作队每位队员的贡献和支持

参 考 文 献

[1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告2017》概要[J]. 中国循环杂志,2018,33(1):1-8. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2018.01.001.
Chen WW, Gao RL, Liu LS, et al. Outline of the report on cardiovascular diseases in China, 2017 [J]. Chin Circ J, 2018, 33 (1) : 1-8. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.01.001.

[2] 李莹,陈志红,周北凡,等. 血脂和脂蛋白水平对我国中年人群缺血性心血管病事件的预测作用[J]. 中华心血管病杂志, 2004, 32(7) : 643-647. DOI: 10.3760/j.issn:0253-3758.2004.07.018.
Li Y, Chen ZH, Zhou BF, et al. The predictive effects of lipids and lipoproteins on the incidence of ischemic cardiovascular disease in middle aged Chinese population [J]. Chin J Cardiol, 2004,32(7):643-647. DOI:10.3760/j.issn:0253-3758.2004.07.018.

[3] Magnussen CG, Thomdson R, Cleland VJ, et al. Factors affecting the stability of blood lipid and lipoprotein levels from youth to adulthood: evidence from the Childhood Determinants of Adult Health Study [J]. Arch Pediatr Adolesc Med, 2011, 165 (1):68-76. DOI:10.1001/archpediatrics.2010.246.

[4] 李立明,饶克勤,孔灵芝,等. 中国居民2002年营养与健康状况调查[J]. 中华流行病学杂志, 2005, 26(7) : 478-484. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2005.07.004.
Li LM, Rao KQ, Kong LZ, et al. A description on the Chinese national nutrition and health survey in 2002 [J]. Chin J Epidemiol, 2005, 26 (7) : 478-484. DOI: 10.3760/j.issn: 0254-6450.2005.07.004.

[5] 王薇,赵冬,吴兆苏,等. 中国11省市35-64岁人群血清甘油三酯分布特点及与其他心血管病危险因素关系的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2001, 22(1) : 26-29. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2001.01.009.
Wang W, Zhao D, Wu ZS, et al. Study of triglyceride distribution aged 35-64, and their association with other cardiovascular disease risk factors in 11 provinces [J]. Chin J Epidemiol, 2001, 22(1):26-29. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.2001.01.009.

我们各级卫生机构不懈的努力,不断对其进行健康生活方式的教育和干预,从而为实现健康中国2030

- [6] 宋鹏坤,李红,贾珊珊,等. 2010—2012年中国城市成年居民血清总胆固醇状况[J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(3): 208–212. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.03.003.
Song PK, Li H, Jia SS, et al. Serum total cholesterol status among urban residents aged 18 and above in China from 2010 to 2012[J]. Chin J Prev Med, 2016, 50(3): 208–212. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.03.003.
- [7] 孟丽苹,张坚,满青青,等. 中国20岁及以上人群高胆固醇血症及胆固醇边缘升高流行病学研究[J]. 中华流行病学杂志, 2007, 28(8): 729–733. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2007.08.001.
Meng LP, Zhang J, Man QQ, et al. Study on the distribution of prevalence of hypercholesterolemia and borderline high cholesterol in Chinese adults[J]. Chin J Epidemiol, 2007, 28(8): 729–733. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2007.08.001.
- [8] 杨晓光,孔灵芝,翟凤英,等. 中国居民营养与健康状况调查的总体方案[J]. 中华流行病学杂志, 2005, 26(7): 471–474. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2005.07.002.
Yang XG, Kong LZ, Zhai FY, et al. General program of Chinese nutrition and health survey[J]. Chin J Epidemiol, 2005, 26(7): 471–474. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2005.07.002.
- [9] 赵文华. 中国居民营养与健康状况调查报告之七—2002血脂[M]. 北京:人民卫生出版社, 2008.
Zhao WH. Report of Chinese nutrition and health survey 2002, part 7: blood lipid [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008.
- [10] 陈春明,孔灵芝. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2006.
Chen CM, Kong LZ. Guidelines for the prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006.
- [11] Shahar E, Chambless LE, Rosamond WD, et al. Plasma lipid profile and incident ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study[J]. Stroke, 2003, 34(3): 623–631. DOI: 10.1161/01.STR.0000057812.51734.FF.
- [12] 谢瑾,董忠,李航,等. 北京市18~65岁居民血脂异常的知晓率、治疗率和控制率及知晓率影响因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2017, 25(7): 489–493. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2017.07.003.
Xie J, Dong Z, Li H, et al. The awareness rate, treatment rate, control rate of dyslipidemia and the influencing factors in the residents (18–65 years old) of Beijing [J]. Chin J Prev Contr Chron Dis, 2017, 25(7): 489–493. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2017.07.003.
- [13] 中国成年人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成年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. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.10.001.
China Joint Committee of Guidelines for the Prevention and Treatment of Dyslipidemia in Adults. Chinese guideline for the management of dyslipidemia in adults (2016 revised edition) [J]. Chin Circ J, 2016, 31(10): 937–953. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.10.001.
- [14] 常继乐,王宇. 中国居民营养与健康状况监测2010—2013年综合报告[M]. 北京:北京大学医学出版社, 2016.
Chang JL, Wang Y. Comprehensive report on nutrition and health surveillance of Chinese residents from 2010 to 2013 [M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2016.
- [15] 王薇,刘静,王淼,等. 1992至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.
- [16] 李祖铭,屈亚莉,余玲,等. 三峡农村地区人群血脂异常的流行特点及其影响因素[J]. 中国循环杂志, 2014, 29(2): 133–137. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2014.02.014.
Li ZM, Qu YL, Yu L, et al. Epidemiological characteristics with related factors of dyslipidemia in rural area of three gorges [J]. Chin Circ J, 2014, 29(2): 133–137. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2014.02.014.
- [17] 王宝华,张军伟,唐明贵,等. 中国北方人群血脂异常患病率及其影响因素分析的关系[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2013, 13(3): 520–522. DOI: 10.16563/j.cnki.1671-6272.2013.03.012.
Wang BH, Zhang JW, Tang MG, et al. The prevalence and influencing factors of dyslipidemia in north China: a community-based cross sectional study [J]. Mol Cardiol China, 2013, 13(3): 520–522. DOI: 10.16563/j.cnki.1671-6272.2013.03.012.
- [18] 原建慧,杨健洲,郭崇政,等. 山西省农村居民膳食摄入量与高血压关系的调查[J]. 第四军医大学学报, 2009, 30(3): 257–259.
Yuan JH, Yang JZ, Guo CZ, et al. Relation between dietary intakes and hypertension among rural population in Shanxi province [J]. J Fourth Mil Med Univ, 2009, 30(3): 257–259.
- [19] Tai ES, Sim XL, Ong TH, et al. Polymorphisms at newly identified lipid-associated loci are associated with blood lipids and cardiovascular disease in an Asian Malay population [J]. J Lipid Res, 2009, 50(3): 514–520. DOI: 10.1194/jlr.M800456-JLR200.
- [20] 赵一凡,马吉祥,李剑虹,等. 山西省、重庆市4县区农村居民身体活动状况研究[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(3): 302–307. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.03.010.
Zhao YF, Ma JX, Li JH, et al. Study on prevalence of physical activity in rural residents in four counties (districts) of Shanxi and Chongqing [J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(3): 302–307. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.03.010.
- [21] Park H, Kim K. Relationship between alcohol consumption and serum lipid levels in elderly Korean men [J]. Arch Gerontol Geriatr, 2012, 55(2): 226–230. DOI: 10.1016/j.archger.2011.08.014.
- [22] 王建跃,张立军,水黎明,等. 浙江海岛渔民人群吸烟、饮酒与高脂血症的关系[J]. 中华流行病学杂志, 2003, 24(12): 1115–1117. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2003.12.014.
Wang JY, Zhang LJ, Shui LM, et al. Study on the relationship between smoking, alcohol intake and hyperlipidemia in fishermen [J]. Chin J Epidemiol, 2003, 24(12): 1115–1117. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2003.12.014.
- [23] 李潇,李莹,李建新,等. 中老年人人群水果蔬菜摄入量与血脂水平变化的关系[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(4): 383–388. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.04.010.
Li X, Li Y, Li JX, et al. The association of fruit and vegetable intake with the changes of serum lipid levels in middle-aged and older Chinese population [J]. Chin J Prev Med, 2018, 52(4): 383–388. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.04.010.

(收稿日期:2018-07-12)

(本文编辑:万玉立)