

中国 15 省份 18 ~ 59 岁成年人心血管代谢危险因素现状及人口经济因素的影响

王志宏 张兵 王惠君 王柳森 丁钢强

100050 北京, 中国疾病预防控制中心营养与健康所

通信作者: 丁钢强, Email: dinggq@chinacdc.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.07.008

【摘要】 目的 分析我国成年人心血管代谢性危险因素的流行特征及聚集性。方法 利用 2015 年“中国居民营养状况变迁的队列研究”中有完整体格测量、血样检测及人口经济特征数据的 5 456 名 18 ~ 59 岁成年人作为研究对象。采用国际糖尿病联盟 (IDF) 于 2005 年发布的标准判定心血管代谢性危险因素, 包括中心性肥胖、血压升高、血糖升高、TG 升高和 HDL-C 降低。同时存在 ≥ 2 个危险因素定义为危险因素聚集。采用多因素 logistic 回归模型分析人口经济因素与各代谢性危险因素之间的关联性。结果 2015 年我国 15 省份约有 80.8% 的成年人有 ≥ 1 种心血管代谢性危险因素, 约有 54.0% 的成年人存在危险因素聚集。性别、年龄、文化程度和地区分布与主要代谢性危险因素存在显著关联。在调整了其他因素后, 成年女性中心性肥胖和 HDL-C 降低的危险性高于成年男性, 而血压升高、血糖升高和 TG 升高的危险性低于男性。45 ~ 59 岁成年人除 HDL-C 降低外的 4 项危险因素的危险性均高于 18 ~ 44 岁组。东部地区成年人中心性肥胖、血压升高、血糖升高的危险性明显高于中、西部地区。结论 仅有 $< 20\%$ 的 18 ~ 59 岁成年人不存在心血管代谢性危险因素, 一半以上的成年人有 ≥ 2 种的危险因素。性别、年龄和地区分布是主要影响因素。建议在高危人群中优先采取针对性干预措施, 及早预防心血管疾病的发生。

【关键词】 成年人; 心血管代谢性危险因素; 人口经济因素

基金项目: 财政拨款项目“中国居民营养状况变迁的队列研究”(13103110700015005)

Prevalence of cardio metabolic risk factors and related socio-demographic factors in adults aged 18-59 years in 15 provinces of China

Wang Zhihong, Zhang Bing, Wang Huijun, Wang Liusen, Ding Gangqiang

National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

Corresponding author: Ding Gangqiang, Email: dinggq@chinaacdc.cn

【Abstract】 **Objective** To analyze the prevalence and co-prevalence of cardio metabolic (CM) risk factors in adults in China. **Methods** The project data of 2015 Nutritional Status and Health Transition of Chinese Residents were used, and 5 456 adults aged 18-59 years with complete socio-demographic, anthropometric, and blood biochemical data were selected as the study subjects. The definition released by the International Diabetes Federation in 2005 were used to define each CM risk factors, including central obesity, elevated TG, reduced HDL-C, elevated blood pressure and elevated FPG. The co-prevalence of the risk factors was defined as adults having ≥ 2 risk factors. Multivariable logistic regression analysis was performed to evaluate the relationship between CM risk and socio-demographic factors. **Results** About 80.8% of adults had at least 1 risk factor, and 54.0% had co-prevalence of risk factors. Gender, age, education level and living area were significantly associated with the prevalence of major metabolic risk factors. After adjusting for other factors, compared with men, women were more likely to have central obesity and reduced HDL-C, but not more likely to have elevated blood pressure, elevated FPG and elevated TG ($P < 0.01$). Compared with adults aged 18-44 years, adults aged 45-59 years were more likely to have central obesity, elevated blood pressure, elevated FPG and elevated TG ($P < 0.01$). The odds of having central obesity, elevated blood pressure and elevated fasting plasma glucose in the adults in eastern China were significantly higher than those in the central and western China. **Conclusions** In 2015, less than 20% of the adults aged 18-59 years in China had no cardio metabolic risk factors, and more than half of them had two or more risk factors.

Gender, age and living areas were the major influencing factors. It is necessary to take effective intervention measures targeting adults at high-risk for the early prevention of cardiovascular disease.

【Key words】 Adults; Cardio metabolic risk factor; Socio-demographic factor

Fund program: Treasury Grant Program — The Cohort Study Project of Change in Nutritional Status of Chinese (13103110700015005)

近二十年来,随着社会经济的快速发展,我国居民生活方式发生了深刻的变化。尤其是人口老龄化及城镇化进程的加速,中国居民心血管病患病率处于持续上升阶段,心血管病死亡占城乡居民总死亡原因的首位,农村为45.01%,城市为42.61%。心血管病的疾病负担日渐加重,已成为重大的公共卫生问题,防治心血管病刻不容缓^[1]。不合理膳食、身体活动不足、吸烟及超重肥胖、高血压、血脂异常和糖尿病是心血管疾病的主要危险因素^[1]。目前心血管病的防控更强调关口前移,相关研究开始关注高血压、血脂异常和糖尿病前期的人群,即存在某一种或多种代谢性危险因素的高危人群^[2-4]。本研究拟利用2015年中国居民营养状况变迁的队列研究资料,分析我国18~59岁成年人心血管代谢性危险因素及聚集性的流行特征,并探讨人口经济因素对其的影响。

对象与方法

1. 数据来源:来自中国居民营养状况变迁的队列研究,该项目是以中国CDC营养与健康所和美国北卡罗来纳大学合作的“中国健康与营养调查”项目为基础开展的纵向追踪研究。2015年,在原有12省份基础上增加浙江、云南和陕西省开展调查,具体的抽样、调查方法以及调查内容参见文献^[5-7]。该项目通过中国CDC营养与健康所伦理审查委员会审查,所有调查对象均签署知情同意书。

2. 研究对象:选取2015年调查中18~59岁有完整血样检测的成年人7 858人,剔除人口特征数据缺失者2 302人、体测结果缺失者83人、血样检测缺失者及血压测量缺失者11人、BMI<14 kg/m²或>45 kg/m²者6人,共计5 456名成年人纳入分析。

3. 心血管代谢性危险因素的评价:

(1)体格测量由经统一培训考核合格的现场调查员完成,测量前校准仪器。身高测量采用SECA206身高计,测量时脱鞋帽,读数精确到0.1 cm;体重测量采用电子体重秤,测量时只穿少量衣服,读数精确到0.1 kg;采用非伸缩材料软尺测量腰围,测量时裸露腰部皮肤,精确度为0.1 cm;血压采用标准汞柱式血压计,根据Korotkoff音确定SBP和DBP,对每名被调查对象进行连续3次规范测量,计算3次读数的

平均值。

体检现场抽取研究对象空腹静脉血并进行生化检测。FPG通过罗氏702仪器及罗氏试剂采用己糖激酶法进行现场检测。TG和HDL-C由中日友好医院检验科使用日立7600全自动生化分析仪进行检测。

(2)评价标准:依据2005年国际糖尿病联盟发布的评价标准^[8],包含中心性肥胖、血压升高、血糖升高、TG升高和HDL-C降低。具体判定切点如下:①中心性肥胖:男性腰围≥90 cm,女性腰围≥80 cm;②TG升高:≥1.7 mmol/L;③HDL-C降低:男性<1.03 mmol/L,女性<1.29 mmol/L;④血压升高:SBP≥130 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和/或DBP≥85 mmHg/或之前已确诊为高血压和/或正在服药;⑤血糖升高:FPG≥5.6 mmol/L(100 mg/dl)或者之前已被诊断为2型糖尿病。具有≥2个上述危险因素定义为危险因素聚集。

4. 人口经济因素:经培训考核合格的现场调查员入户通过问卷调查获得相关数据信息,包括性别、年龄(18~44岁和45~59岁)、文化程度(小学及以下、初中、高中及以上)、收入水平(三等分)及不同地区(按国家行政区划分为东部、中部和西部)等。

5. 统计学方法:应用SAS 9.2软件进行数据清理和分析。研究对象的人口经济特征构成、各代谢性危险因素及聚集性的单因素分析采用 χ^2 检验。应用多因素logistic回归方法探讨人口经济因素与各代谢性危险因素及聚集性的关系,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 基本情况和代谢性危险因素及聚集性的单因素分析(表1):5 456名成年人中,男性占44.5%,18~44岁占42.1%;中心性肥胖、血压升高、血糖升高、TG升高和HDL-C降低的人群比例分别为50.2%、43.2%、13.7%、28.2%和43.0%。

单因素分析显示,各种代谢性危险因素检出率在性别和年龄上差异有统计学意义($P<0.01$)。成年女性中心性肥胖和HDL-C降低率均明显高于成年男性,而血压升高、血糖升高和TG升高率低于成年男性;除HDL-C降低检出率外,45~59岁组成年

表1 2015年不同人口经济特征代谢性危险因素及聚集性检出率

| 类别 | 人数 | 构成比 (%) | | 中心性肥胖 | | 血压升高 | | 血糖升高 | | TG升高 | | HDL-C降低 | | 危险因素≥1 | | 危险因素聚集 | | |
|--------|-------|---------|-------------------|-------|-------------------|------|------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|---------|-------------------|--------|-------------------|--------|--------|--|
| | | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | 检出例数 | 检出率(%) | |
| 性别 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 男 | 2 426 | 44.5 | 18.3 ^a | 1 266 | 23.2 ^a | 419 | 7.7 ^a | 880 | 16.1 ^a | 793 | 14.5 ^a | 1 944 | 35.6 | 1 300 | 23.8 | | | |
| 女 | 3 030 | 55.5 | 32.0 | 1 089 | 20.0 | 326 | 6.0 | 660 | 12.1 | 1 555 | 28.5 | 2 464 | 45.2 | 1 644 | 30.1 | | | |
| 年龄组(岁) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18~ | 2 296 | 42.1 | 17.1 ^a | 626 | 11.5 ^a | 179 | 3.3 ^a | 544 | 10.0 ^a | 1 007 | 18.5 | 1 679 | 30.8 ^a | 987 | 18.1 ^a | | | |
| 45~ | 3 160 | 57.9 | 33.1 | 1 729 | 31.7 | 566 | 10.4 | 996 | 18.3 | 1 341 | 24.6 | 2 729 | 50.0 | 1 957 | 35.9 | | | |
| 收入水平 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 低 | 1 818 | 33.3 | 16.4 | 823 | 15.1 ^a | 227 | 4.2 | 487 | 8.9 ^a | 775 | 14.2 | 1 477 | 27.1 | 977 | 17.9 | | | |
| 中 | 1 819 | 33.3 | 17.1 | 787 | 14.4 | 256 | 4.7 | 491 | 9.0 | 775 | 14.2 | 1 457 | 26.7 | 976 | 17.9 | | | |
| 高 | 1 819 | 33.3 | 16.7 | 745 | 13.7 | 262 | 4.8 | 562 | 10.3 | 798 | 14.6 | 1 474 | 27.0 | 991 | 18.2 | | | |
| 文化程度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 小学及以下 | 2 104 | 38.6 | 20.0 ^a | 936 | 17.2 ^b | 254 | 4.7 ^a | 562 | 10.3 ^b | 877 | 16.1 | 1 700 | 31.2 | 1 143 | 21.0 | | | |
| 初中 | 1 748 | 32.0 | 16.1 | 765 | 14.0 | 231 | 4.2 | 502 | 9.2 | 781 | 14.3 | 1 418 | 26.0 | 951 | 17.4 | | | |
| 高中及以上 | 1 604 | 29.4 | 14.1 | 654 | 12.0 | 260 | 4.8 | 476 | 8.7 | 690 | 12.7 | 1 290 | 23.6 | 850 | 15.6 | | | |
| 地区 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中部 | 1 968 | 36.0 | 18.6 ^a | 863 | 15.8 ^a | 238 | 4.4 | 570 | 10.5 | 894 | 16.4 | 1 638 | 30.0 ^a | 1 082 | 19.8 ^a | | | |
| 东部 | 2 071 | 38.0 | 21.2 | 997 | 18.3 | 323 | 5.9 | 529 | 9.7 | 843 | 15.5 | 1 688 | 30.9 | 1 177 | 21.6 | | | |
| 西部 | 1 417 | 26.0 | 10.3 | 495 | 9.1 | 184 | 3.4 | 441 | 8.1 | 611 | 11.2 | 1 082 | 19.8 | 685 | 12.6 | | | |
| 城乡 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 城市 | 1 920 | 35.2 | 17.7 | 765 | 14.0 ^a | 288 | 5.3 ^b | 579 | 10.6 ^b | 920 | 16.9 ^a | 1 560 | 28.6 | 1 051 | 19.3 | | | |
| 农村 | 3 536 | 64.8 | 32.5 | 1 590 | 29.1 | 457 | 8.4 | 961 | 17.6 | 1 428 | 26.2 | 2 848 | 52.2 | 1 893 | 34.7 | | | |
| 合计 | 5 456 | 100.0 | 50.2 | 2 355 | 43.2 | 745 | 13.7 | 1 540 | 28.2 | 2 348 | 43.0 | 4 408 | 80.8 | 2 944 | 54.0 | | | |

注:^aP<0.01, ^bP<0.05

人其他各危险因素检出率均高于18~44岁组;东部地区成年人中心性肥胖和血压升高率均高于中、西部地区($P<0.01$);城乡对比显示,城市成年人的血压升高、血糖升高、TG升高和HDL-C降低的检出率低于农村,差异有统计学意义。存在危险因素聚集性的成年人约占54.0%,在年龄和地区上差异有统计学意义($P<0.05$),45~59岁组聚集性检出率(35.9%)约为18~44岁组(18.1%)的2倍,东部地区(21.6%)明显高于西部地区(12.6%)。

2. 人口经济因素与成年人各代谢性危险因素及聚集性的多因素分析(表2):成年女性中心性肥胖和HDL-C降低的危险性高于成年男性,但血压升高、血糖升高和TG升高的危险性低于成年男性;45~59岁成年人中心性肥胖、血压升高、血糖升高和TG升高的危险性均高于18~44岁成年人;与低收入水平组相比,高收入水平成年人血压升高的危险性低,但TG升高的危险性高;与小学及以下文化程度相比,高中及以上文化程度的成年人中心性肥胖和血压升高的危险性低,但血糖升高的危险性高;与中部地区成年人相比,东部地区中心性肥胖、血压升高、血糖升高的危险性分别高22%、26%和28%,但TG升高和HDL-C降低的危险性分别低22%和20%,西部地区成年人TG升高的危险性是中部地区的1.18倍。

年龄和地区与危险因素聚集性均呈显著的相关关系。45~59岁成年人出现代谢性危险因素聚集性的危险性是18~44岁组的2.13倍(95%CI: 1.91~

2.38);西部地区成年人出现危险因素聚集性的危险性明显低于中部地区($OR=0.80$, 95%CI: 0.70~0.92),东部和中部差异无统计学意义。

讨 论

本研究发现2015年中国15省份18~59岁成年人中仅有<20%没有心血管代谢性危险因素,54.0%的成年人存在 ≥ 2 种危险因素,存在代谢性危险的聚集性。总体上,代谢性危险因素检出情况从高到低为中心性肥胖(50.2%)、血压升高(43.2%)、HDL-C降低(43.0%)、TG升高(28.2%)和血糖升高(13.7%)。年龄、性别、地区分布和文化程度是代谢性危险的主要影响因素。年龄较大者危险性较年龄小者高;中心性肥胖和HDL-C降低的危险性成年女性高于男性,但血压、血糖和TG升高的危险性明显低于男性。西部成年人各危险因素检出状况较低,农村成年人的危险因素检出率较高。

Lu等^[9]对2010年我国 ≥ 18 岁的成年人的心血管代谢性危险因素进行了分析,其中HDL-C降低的检出率最高(60.6%),其次血压升高(49.9%),与本研究凸显的问题是中心性肥胖检出率较高,其次是血压升高略有不同,其他指标的检出率也存在差异,可能与研究覆盖区域和研究对象年龄不同有关。

本研究采用IDF在2005年发布的MS全球定义中包含的5个因素^[10]。该定义主要供临床诊断MS:将中心性肥胖作为先决条件(依不同种族作适当调整的腰围切点),加上血压升高、血糖升高、TG升高

表2 影响各代谢性危险因素的多因素logistic回归分析

| 类别 | 中心性肥胖 | 血压升高 | 血糖升高 | TG升高 | HDL-C降低 | 聚集性 |
|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 性别 | | | | | | |
| 男 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 女 | 2.06(1.84~2.30) ^a | 0.50(0.44~0.56) ^a | 0.59(0.51~0.70) ^a | 0.49(0.44~0.56) ^a | 2.19(1.96~2.44) ^a | 1.06(0.95~1.18) |
| 年龄组(岁) | | | | | | |
| 18~ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 45~ | 1.97(1.76~2.21) ^a | 3.17(2.82~3.57) ^a | 2.59(2.16~3.10) ^a | 1.51(1.33~1.71) ^a | 0.97(0.87~1.09) | 2.13(1.91~2.38) ^a |
| 收入水平 | | | | | | |
| 低 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 中 | 1.11(0.97~1.27) | 0.90(0.79~1.04) | 1.11(0.91~1.35) | 1.01(0.87~1.18) | 1.03(0.90~1.17) | 1.01(0.88~1.15) |
| 高 | 1.02(0.88~1.17) | 0.77(0.67~0.90) ^a | 1.05(0.85~1.29) | 1.29(1.10~1.51) ^a | 1.12(0.97~1.30) | 1.03(0.89~1.19) |
| 文化程度 | | | | | | |
| 小学及以下 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 初中 | 0.89(0.78~1.01) | 0.89(0.77~1.02) | 1.02(0.84~1.23) | 1.07(0.92~1.23) | 1.16(1.02~1.32) ^b | 0.96(0.84~1.09) |
| 高中及以上 | 0.80(0.70~0.93) ^a | 0.84(0.73~0.98) ^b | 1.36(1.11~1.66) ^a | 1.13(0.97~1.32) | 1.08(0.94~1.24) | 0.92(0.80~1.06) |
| 地区 | | | | | | |
| 中部 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 东部 | 1.22(1.07~1.39) ^a | 1.26(1.10~1.44) ^a | 1.28(1.06~1.54) ^b | 0.78(0.67~0.90) ^a | 0.80(0.70~0.91) ^a | 1.07(0.94~1.22) |
| 西部 | 0.63(0.54~0.72) ^a | 0.71(0.61~0.82) ^a | 1.18(0.96~1.46) | 1.18(1.01~1.38) ^b | 0.91(0.79~1.04) | 0.80(0.70~0.92) ^a |

注: ^a $P<0.01$, ^b $P<0.05$

和 HDL-C 降低 4 个组分中的任意两项。本研究采用该定义中的每个组分切点值,单独评价我国成年人每一种代谢性危险因素流行现状,对流行病学研究及疾病防控更有意义。关于确切的心血管性代谢性危险因素及判定切点,仍存在争议,中华医学会糖尿病学分会建议以肥胖、高血糖、高血压及血脂紊乱作为 MS 诊断的主要组成成分,用 BMI ≥ 25 kg/m² 判定肥胖,血脂、血压和血糖切点也与 IDF 定义不同^[11]。另有研究将炎症和 LDL-C 升高也作为代谢性危险因素^[2-3],也有研究发现使用 B 超测量的腹内脂肪厚度与腰围测量的相关性在男性和女性中分别为 0.67 和 0.85, B 超测量评价腹型肥胖更为可靠,可代替腰围用于 MS 的诊断^[12]。

无论是临床诊断 MS,还是判定单一代谢性危险因素,选用的切点均包含了边缘异常和疾病状态,按《中国成人血脂异常防治指南(2016)》中的一级预防人群异常分层标准,1.7~2.3 mmol/L 为 TG 边缘升高, ≥ 2.3 mmol/L 为高 TG 血症^[13]。全国营养监测数据显示, ≥ 18 岁居民高 TG 血症患病率(TG ≥ 2.26 mmol/L)从 2002 年的 11.9% 上升到 2012 年的 13.1%,低 HDL-C 血症患病率(HDL-C < 1.04 mmol/L)从 2002 年的 7.4% 增加至 2012 年的 33.9%^[14-15],本研究显示 2015 年成年人 HDL-C 降低率为 43.0%,可能有低 HDL-C 血症患病的增加趋势,其中也包含着边缘异常人群。因代谢性危险因素切点下调所致检出率升高的现象,也显示了高风险人群的筛查和一级预防措施的重要性。在干预策略方面,本研究结果强调对青壮年的早期干预,同时要充分考虑代谢性危险因素人群分布的性别和地区特点。

本研究利用横断面数据分析了我国成年人心血管代谢性危险因素的现状及人口经济特征差异。今后需要进一步开展我国成年人心血管代谢性危险因素的聚集模式、饮食及生活方式对聚集模式的影响、不同危险因素聚集模式对心血管疾病风险的影响等方面的前瞻性研究。

志谢 感谢“中国居民营养状况变迁的队列研究”项目组的工作人员和调查对象对于我们工作的支持与配合

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2017.06.001.
Editing Group for Chinese Cardiovascular Disease Report. Summary of Chinese cardiovascular disease report 2016 [J]. Chin Circulat J, 2017, 32(6): 521-530. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2017.06.001.
- [2] Adair LS, Gordon-Larsen P, Du SF, et al. The emergence of cardiometabolic disease risk in Chinese children and adults: consequences of changes in diet, physical activity and obesity [J]. *Obes Rev*, 2014, 15 Suppl 1: 49-59. DOI: 10.1111/obr.12123.
- [3] Gordon-Larsen P, Adair LS, Meigs JB, et al. Discordant risk: overweight and cardiometabolic risk in Chinese adults [J]. *Obesity*, 2013, 21(1): E166-174. DOI: 10.1002/oby.20409.
- [4] Yan S, Li J, Li S, et al. The expanding burden of cardiometabolic risk in China: the China Health and Nutrition Survey [J]. *Obes Rev*, 2012, 13(9): 810-821. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2012.01016.x.
- [5] Popkin BM, Du SF, Zhai FY, et al. Cohort Profile: The China health and nutrition survey-monitoring and understanding socio-economic and health change in China, 1989-2011 [J]. *Int J Epidemiol*, 2010, 39(6): 1435-1440. DOI: 10.1093/ije/dyp322.
- [6] Zhang B, Zhai FY, Du SF, et al. The China health and nutrition survey, 1989-2011 [J]. *Obes Rev*, 2014, 15 Suppl 1: 2-7. DOI: 10.1111/obr.12119.
- [7] 张兵, 王惠君, 杜文雯, 等. 队列研究的进展及其对中国健康与营养调查的启示 [J]. 中华预防医学杂志, 2011, 45(4): 295-298. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2011.04.002.
Zhang B, Wang HJ, Du WW, et al. Progress of cohort study and its inspiration to China Health and nutrition survey [J]. *Chin J Prev Med*, 2011, 45(4): 295-298. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2011.04.002.
- [8] Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome — a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation [J]. *Diabet Med*, 2006, 23(5): 469-480. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x.
- [9] Lu JL, Wang LM, Li M, et al. Metabolic syndrome among adults in China-The 2010 China non-communicable disease surveillance [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2017, 102(2): 507-515. DOI: 10.1210/jc.2016-2477.
- [10] 金文胜, 潘长玉. 国际糖尿病联盟关于代谢综合征定义的全球共识 [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2005, 21(4): 附录 4b1-2. DOI: 10.3760/j.issn:1000-6699.2005.04.054.
Jin WS, Pan CY. Worldwide consensus of definition of metabolic syndrome by international diabetes federation [J]. *Chin J Endocrinol Metab*, 2005, 21(4): appendix 4b1-2. DOI: 10.3760/j.issn:1000-6699.2005.04.054.
- [11] 中华医学会糖尿病学分会代谢综合征研究协作组. 中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议 [J]. 中华糖尿病杂志, 2004, 12(3): 156-161. DOI: 10.3321/j.issn:1006-6187.2004.03.002.
Research Collaboration on Metabolic Syndrome of Chinese Diabetes Society. Recommendations on metabolic syndrome in Chinese Diabetes Society [J]. *Chin J Diabetes*, 2004, 12(3): 156-161. DOI: 10.3321/j.issn:1006-6187.2004.03.002.
- [12] 杨虹, 卢学勉, 陈良苗, 等. B 超测量腹内脂肪厚度在代谢综合征诊断中的应用价值 [J]. 中国全科医学, 2008, 11(18): 1635-1637. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2008.18.007.
Yang H, Lu XM, Chen LM, et al. Clinical significance of ultrasonographic measurement of visceral fat thickness in diagnosis of metabolic syndrome [J]. *Chin Gen Pract*, 2008, 11(18): 1635-1637. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2008.18.007.
- [13] Zhu JR, Gao RL, Zhao SP, et al. 2016 Chinese guidelines for the management of dyslipidemia in adults [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2018, 15(1): 1-29. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2018.01.011.
- [14] 王陇德. 中国居民营养与健康状况调查报告之一: 2002 综合报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 64.
Wang LD. Report of China nutrition and health status I: 2002 overall report [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005: 64.
- [15] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 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.
Disease Control and Prevention Bureau of National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. 2015 report on Chinese nutrition and chronic disease [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015.

(收稿日期: 2018-01-22)

(本文编辑: 李银鸽)