

文章编号: 1000-8020(2013)04-0565-06

·调查研究·

## 北京市顺义区成人居民血脂异常患病现状 及膳食影响因素研究



高彭 王军波<sup>1</sup> 李永进<sup>1,2</sup> 吕金昌<sup>2</sup> 徐彦<sup>2</sup> 陈东宛<sup>2</sup> 刘秀峰<sup>2</sup>

北京大学医学部公共卫生学院营养与食品卫生学系 北京 100191

**摘要:**目的 了解北京市顺义区成人血脂异常患病现状及膳食影响因素。方法 采用随机整群分层抽样的调查方法对顺义区18岁以上常住居民进行膳食及生活习惯问卷调查,医学体检,测量其血浆总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇,比较血脂正常与异常人群膳食影响因素的差异性。结果 顺义区946名成人中有466名居民血脂异常,血脂异常的检出率为49.3%。其中有26名混合型高脂血症患者,混合型高脂血症的检出率为2.7%。农村地区成人的能量、脂肪、碳水化合物要明显高于城市地区( $P < 0.05$ ),成人膳食钠、植物油、食盐的摄入量均超过了《中国居民膳食指南》中推荐标准。血脂异常患者与正常人群脂肪与碳水化合物的供能比存在显著性差异( $P < 0.05$ )。多因素logistic回归分析显示,腰围、体重、脂肪、胆固醇的高摄入量是顺义区居民血脂异常的危险因素,而烟酸、维生素C的高摄入量是血脂异常的保护因素。结论 北京市顺义区成人血脂异常与膳食结构密切相关,不合理的膳食生活方式可能是造成血脂异常的主要因素。

**关键词:** 血脂异常 成人 膳食

中图分类号: R151.41 R589.2

文献标志码: A

## Study on the prevalence of dyslipidemia and associated dietary risk factors among adults in Shunyi District of Beijing

GAO Peng, WANG Junbo, LI Yongjin, LÜ Jinchang, XU Yan, CHEN Dongwan, LIU Xiufeng

Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

**Abstract: Objective** To study the prevalence of dyslipidemia and explore dietary related factors of dyslipidemia among residents aged over 18-year-old in Shunyi District of Beijing. **Methods** A stratified cluster random sampling was used in this study which select the residents who aged above 18 years old in Shunyi District to do a well-designed questionnaire and physical examination. the cholesterol (TC), triglycemide (TG), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) were measured and statistical processed in order to analyze the differences of dietary influencing factors between the dyslipidemia and normal population. **Results** The detection rates of dyslipidemia and combined dyslipidemia in Shunyi adults were 49.3% and 2.7%. The adults' intake of energy, fat and carbohydrate in rural areas was significantly higher than that in urban residents ( $P < 0.05$ ). The intake of sodium, vegetable oil and salt all exceeded the standard of Dietary Guidelines for Chinese. There were significant difference in the contribute rate of fat and carbohydrate in total energy

作者简介: 高彭,女,硕士研究生,研究方向:营养与食品卫生,现工作单位:北京市顺义区疾病预防控制中心营养与食品卫生科

1 通信作者: 王军波, E-mail: bmuwjbx@bjmu.edu.cn; 李永进, E-mail: lyjsod@sohu.com

2 北京市顺义区疾病预防控制中心

between the the dyslipidemia and normal population. The multi-factor Logistic Analysis showed that higher BMI , waist circumference , weight , fat , cholesterol were the risk factors of dyslipidemia. , dietary niacin and vitamin C are protective factors for adults ' dyslipidemia. **Conclusion** The dyslipidemia among residents in Shunyi District of Beijing and their Dietary Structure is closely related. The unreasonable dietary structure and lifestyle maybe the main factor of dyslipidemia.

**Key words:** dyslipidemia , adults , diet

血浆中的脂类包括胆固醇、胆固醇酯、甘油三酯、磷脂和游离脂肪酸等。高脂血症( hyperlipidemia) 是指机体血浆中胆固醇或( 和) 甘油三酯水平升高。可表现为高胆固醇血症、高甘油三酯血症, 或两者兼有( 混合型高脂血症)。由于脂质难溶于水, 必须与血浆中的蛋白质结合形成大分子的脂蛋白后, 才能在血液中被运输, 进入组织进行代谢。胆固醇和甘油三酯在血浆中都是以脂蛋白的形式存在, 严格地说, 高脂血症应称为高脂蛋白血症。另外, 血浆中高密度脂蛋白水平降低也是一种血脂代谢紊乱, 并多与胆固醇和甘油三酯水平升高同时存在, 故称为血脂异常( dyslipidemia) 能更准确、全面反映血脂代谢紊乱状态。

随着我国经济的发展, 人民生活水平的提高, 人们的生活方式发生了很大的改变, 血脂异常的检出率较前明显提高。2002 年“中国居民营养与健康状况调查”结果显示: 我国成人高脂血症检出率为 18.6% , 估计全国高脂血症现患人数 1.6 亿。据资料显示: 膳食高能量、高脂肪、饮酒和缺少体力活动与血脂异常的发生密切相关。脂肪摄入最多、体力活动最少的人, 患血脂异常的机会也最多。总胆固醇( TC) 水平与绿色蔬菜、鱼类的摄入频率和静息时平均能量消耗成负相关, 而与肉类摄入成正相关<sup>[1]</sup>。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查对象

顺义区常住人口 87.7 万, 按北京市 18~79 岁常住居民血脂异常检出率为 34.7% (北京市 2009 年度卫生与人群健康状况报告) 计算样本量, 允许误差控制在 10% 以内, 取 5% , 以保证精确度。

每层需要的样本量为:

$$n = \left( \frac{\mu_{\alpha}^2 \times \pi(1-\pi)}{\delta^2} \right) = 1.96 \times 1.96 \times 0.347 \times (1-0.347) / (0.05 \times 0.05) = 348$$

考虑到城市和农村的区别将其分为 2 层, 总样本量  $N = n \times 2 = 696$  人。实际抽样 1000 人。

城市居民是指在顺义城中心居住的常住居

民。农村居民是指在顺义自然村中居住的常住居民。

从 2011 年参加“中国居民营养与健康状况调查”的样本中选取同时完成基本情况、膳食调查、医学体检和血糖血脂检测的成人 946 名作为研究对象。

### 1.2 方法

由经过统一培训的调查人员负责, 采用现场问卷的调查方式, 对其中 450 名研究对象进行连续 3d(72h) 膳食膳食询问和家庭调味品称重。

**1.2.1 血脂检测的方法** 血清胆固醇( TC): 采用胆固醇氧化酶氨基安替吡啉酚法( CHOD-PAP) 测定(全自动生化仪)。血清甘油三酯( TG): 采用磷酸甘油氧化酶 4-氯酸法测定(全自动生化仪)。血清高密度脂蛋白胆固醇( HDL-C): 采用直接法测定(全自动生化仪)。

**1.2.2 血脂异常判断标准** 计算血脂异常检出率时, 血脂异常的判断采用《中国成人血脂异常防治指南(2007 年版)》推荐的标准。血脂异常分类标准<sup>[2]</sup>: 总胆固醇( TC): 5.18mmol/L 以下为正常范围; 5.18~6.19mmol/L 为边缘升高;  $\geq 6.22$ mmol/L 为升高; 甘油三酯( TG): 1.70mmol/L 以下为正常范围, 1.70~2.25mmol/L 以上为边缘升高,  $\geq 2.26$ mmol/L 为升高; 低密度脂蛋白胆固醇( LDL-C): 3.37mmol/L 以下为正常范围; 3.37~4.12mmol/L 为边缘升高;  $\geq 4.14$ mmol/L 为升高; 高密度脂蛋白胆固醇( HDL-C): 1.04mmol/L 以下为降低;  $\geq 1.04$ mmol/L 为正常,  $\geq 1.55$ mmol/L 为升高。

### 1.3 统计学方法

使用 SPSS 16.0 软件对资料进行正态性检验及总体均数的估计和假设检验, 采用多因素非条件 logistic 回归分析分析血脂异常的危险因素。

## 2 结果

### 2.1 顺义区成人血脂异常现状

顺义区 946 名成人中有 466 名血脂异常, 血

脂异常的检出率为 49.3%。其中有 26 名混合型高脂血症患者,混合型高脂血症的检出率为 2.7%。由表 1 可见,不同年龄段的成人 TG 异常检出率、LDL-C 异常检出率存在统计学差异( $P < 0.01$ )。不同性别 HDL-C 异常检出率存在统计学

差异( $P < 0.01$ )。城市和农村 LDL-C 异常检出率存在统计学差异( $P < 0.01$ ) (注:这里的 TC、TG、HDL-C、LDL-C 异常检出率包括各指标的单纯性血脂异常及混合性血脂异常患者),具体结果见表 1。

表 1 顺义区成人不同年龄段、性别、地区血脂异常检出率比较

**Table 1 Comparison of the different ages ,gender ,region for the rate of dyslipidemia in Shunyi adults %**

项目	N	TC	TG	HDL-C	LDL-C	血脂
年龄/岁						
18 ~	269	3.0	16.0	37.5	8.9	46.1
45 ~	368	6.5	24.5	30.4	20.9	50.5
60 ~	309	6.5	17.5	29.4	21.0	50.4
P		0.1	0.014	0.077	0.000	0.471
性别						
男	420	5.0	22.1	41.9	16.2	56.4
女	526	5.9	17.9	27.6	18.6	43.5
P		0.549	0.101	0.000	0.327	0.000
城乡						
城市	326	4.9	17.2	29.8	23.6	50.6
农村	620	5.8	21.1	33.4	14.4	48.5
P		0.564	0.147	0.256	0.000	0.546
合计	946	5.5	19.8	33.9	17.5	49.3

**2.2 顺义区成人血脂异常边缘性升高检出状况**  
由表 2 可见,不同年龄段的成人 TC 边缘升高检出率、LDL-C 边缘升高检出率存在统计学差

异( $P < 0.01$ )。城市和农村 TC 边缘升高检出率存在统计学差异( $P < 0.01$ )。

表 2 顺义区成人不同年龄段、性别、地区血脂异常边缘性升高检出率比较

**Table 2 Comparison of the different ages ,gender ,region for the rate of elevated blood lipids marginal in Shunyi adults %**

项目	N	TC	TG	LDL-C	血脂
年龄/岁					
18 ~	269	13.0	11.2	18.6	32.0
45 ~	368	28.0	12.8	31.3	51.6
60 ~	309	28.2	14.2	36.6	56.0
P		0.000	0.541	0.000	0.000
性别					
男	420	21.7	13.1	27.4	45.7
女	526	25.5	12.5	31.0	48.9
P		0.172	0.802	0.226	0.336
城乡					
城市	326	30.1	15.0	31.0	54.6
农村	620	20.5	11.6	28.5	43.7
P		0.001	0.135	0.435	0.001
合计	946	23.8	12.8	29.4	47.5

**2.3 顺义区成人膳食营养素摄入状况**

由表 3 可见,血脂正常人群和血脂异常患者的营养素摄入量差异没有统计学意义。

E、钙、钠、铜、锰、植物油、食盐的摄入量农村高于城市( $P < 0.01$ ) 胆固醇、维生素 A、胡萝卜素、视黄醇当量、维生素 C、醋、味精的摄入量城市高于农村( $P < 0.05$ )。

**2.4 不同地区成人营养素、调味品摄入差异比较**

由表 4 可见,能量、脂肪、碳水化合物、维生素

表 3 成人血脂正常与血脂异常患者日均营养素摄入量及调味品摄入量比较

Table 3 Comparison of the average daily nutrient intake and spices intake between the two groups ( $M \pm Q$ )

因素	血脂正常人群( $n=226$ )	血脂异常患者( $n=224$ )	合计	$P$
能量/(kcal/d)	1751.8 ± 750.5	1786.3 ± 689.7	1772.9 ± 742.8	0.46
蛋白质/(g/d)	51.2 ± 23.1	54.6 ± 22.0	52.5 ± 21.7	0.29
脂肪/(g/d)	72.1 ± 36.4	73.0 ± 50.0	72.6 ± 43.3	0.19
碳水化合物/(g/d)	222.2 ± 99.0	220.5 ± 92.6	221.3 ± 95.6	0.73
膳食纤维/(g/d)	11.0 ± 6.5	10.2 ± 6.0	10.5 ± 6.5	0.19
胆固醇/(mg/d)	229.5 ± 248.6	221.5 ± 224.2	227.4 ± 232.2	0.43
维生素 A/(mg/d)	359.7 ± 353.3	333.1 ± 384.9	349.7 ± 358.7	0.40
胡萝卜素/(μg/d)	1400.6 ± 1630.3	1234.1 ± 1527.5	1312.2 ± 1616.7	0.25
视黄醇当量/(μgRE/d)	87.3 ± 103.9	84.8 ± 102.2	86.6 ± 102.3	0.55
维生素 B <sub>1</sub> /(mg/d)	0.7 ± 0.4	0.8 ± 0.4	0.7 ± 0.4	0.18
维生素 B <sub>2</sub> /(mg/d)	0.7 ± 0.4	0.7 ± 0.4	0.7 ± 0.4	0.63
烟酸/(mg/d)	10.7 ± 6.3	11.0 ± 6.2	10.9 ± 6.1	0.39
维生素 C/(mg/d)	64.6 ± 53.4	60.4 ± 54.6	63.3 ± 54.4	0.11
维生素 E/(mg/d)	39.4 ± 28.8	38.0 ± 29.2	39.2 ± 29.3	0.90
α-TE/(mg/d)	7.9 ± 8.0	8.2 ± 9.5	8.0 ± 8.9	0.19
钙/(mg/d)	312.5 ± 203.9	326.3 ± 219.7	321.2 ± 210.6	0.77
磷/(mg/d)	802.7 ± 353.2	843.2 ± 329.2	827.9 ± 346.1	0.42
钾/(mg/d)	1415.2 ± 690.8	1472.1 ± 721.1	1457.2 ± 700.4	0.94
钠/(mg/d)	5475.9 ± 3877.3	5800.7 ± 4330.7	5559.2 ± 4418.9	0.17
镁/(mg/d)	257.1 ± 129.3	258.8 ± 125.3	257.9 ± 125.7	0.74
铁/(mg/d)	17.5 ± 8.8	19.3 ± 8.7	18.6 ± 8.7	0.22
锌/(mg/d)	8.3 ± 3.8	8.4 ± 3.7	8.4 ± 3.8	0.25
硒/(mg/d)	37.0 ± 19.1	37.9 ± 18.0	37.5 ± 18.5	0.72
铜/(mg/d)	1.5 ± 0.8	1.5 ± 0.8	1.5 ± 0.8	0.73
锰/(mg/d)	4.6 ± 2.6	4.7 ± 2.2	4.7 ± 2.2	0.53
植物油/g	37.6 ± 28.6	40.7 ± 32.7	38.7 ± 29.1	0.30
酱油/g	9.9 ± 17.5	12.0 ± 18.7	10.7 ± 17.8	0.35
醋/g	4.6 ± 8.9	6.1 ± 10.9	5.4 ± 10.0	0.05
食盐/g	9.4 ± 7.6	9.4 ± 7.9	9.4 ± 7.5	0.31
味精/g	0.4 ± 1.3	0.5 ± 1.3	0.4 ± 1.3	0.48

表 4 不同地区成人营养素及调味品摄入量比较

Table 4 Comparison of the nutrient intake and spices intake in different regions ( $M \pm Q$ )

因素	城市( $n=145$ )	农村( $n=305$ )	$P$
能量/(kcal/d)	1677.8 ± 627.3	1851.9 ± 830.7	0.00
蛋白质/(g/d)	51.1 ± 19.6	54.5 ± 24.1	0.18
脂肪/(g/d)	66.9 ± 40.1	76.1 ± 43.3	0.00
碳水化合物/(g/d)	209.9 ± 72.4	228.5 ± 110.8	0.01
膳食纤维/(g/d)	9.8 ± 5.2	10.9 ± 6.4	0.11
胆固醇/(mg/d)	264.9 ± 196.3	194.4 ± 243.3	0.01
维生素 A/(mg/d)	411.8 ± 433.5	328.7 ± 341.9	0.00
胡萝卜素/(μg/d)	1661.6 ± 1844.1	1228.9 ± 1462.0	0.00
视黄醇当量/(μgRE/d)	109.3 ± 95.6	69.2 ± 100.5	0.00
维生素 B <sub>1</sub> /(mg/d)	0.7 ± 0.4	0.7 ± 0.4	0.23
维生素 B <sub>2</sub> /(mg/d)	0.7 ± 0.3	0.7 ± 0.4	0.05
烟酸/(mg/d)	10.6 ± 5.0	11.0 ± 6.6	0.39
维生素 C/(mg/d)	67.7 ± 49.7	60.8 ± 54.9	0.04
维生素 E/(mg/d)	31.2 ± 22.1	45.1 ± 29.5	0.00
α-TE/(mg/d)	7.7 ± 8.2	8.1 ± 9.2	0.78
钙/(mg/d)	374.4 ± 182.1	295.5 ± 220.2	0.00
磷/(mg/d)	828.8 ± 279.1	826.4 ± 389.3	0.60
钾/(mg/d)	1399.1 ± 626.2	1474.6 ± 727.5	0.46
钠/(mg/d)	4722.9 ± 3524.8	6070.7 ± 5111.5	0.00
镁/(mg/d)	254.9 ± 102.7	259.4 ± 138.8	0.33
铁/(mg/d)	17.8 ± 6.7	19.0 ± 9.6	0.05
锌/(mg/d)	8.2 ± 3.4	8.4 ± 3.9	0.09
硒/(mg/d)	37.3 ± 16.0	37.5 ± 19.2	0.51
铜/(mg/d)	1.4 ± 0.6	1.5 ± 0.8	0.02
锰/(mg/d)	4.4 ± 1.7	4.9 ± 2.6	0.00
植物油/g	32.5 ± 30.9	41.3 ± 28.6	0.01
酱油/g	10.3 ± 17.6	11.1 ± 18.4	0.18
醋/g	8.2 ± 12.7	4.4 ± 9.7	0.00
食盐/g	7.0 ± 6.6	10.4 ± 9.1	0.00
味精/g	0.6 ± 1.6	0.4 ± 1.2	0.01

2.5 血脂正常人群与异常患者体检指标及三大营养素产热比比较  
 压、体重血脂异常患者均高于正常患者 ( $P < 0.01$ )。

由表 5 可见 ,BMI、腰围、血糖、收缩压、舒张

表 5 血脂正常与血脂异常人群体检指标比较

Table 5 Comparison of examination indicators between the two groups ( $M \pm Q$ )

体检指标	血脂正常人群 ( $n = 226$ )	血脂异常患者 ( $n = 224$ )	$P$
BMI	25.0 ± 4.8	26.9 ± 4.7	0.000
腰围/cm	83.1 ± 14.4	89.2 ± 11.4	0.000
血糖/(mmol/L)	5.4 ± 0.9	5.6 ± 1.0	0.001
收缩压/mmHg	128.0 ± 24.0	135.0 ± 28.0	0.001
舒张压/mmHg	83.0 ± 13.0	87.0 ± 15.0	0.001
体重/kg	63.6 ± 15.3	69.4 ± 16.1	0.000

由表 6 可见 ,不同人群脂肪与碳水化合物的产热比存在显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

表 6 血脂异常患者与血脂正常人群三大营养素产热比比较

Table 6 Comparison of the heat production ratio for the three major nutrients between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

人群	$n$	蛋白质产热比	脂肪产热比	碳水化合物产热比
正常	226	13.2 ± 3.0	38.2 ± 9.9	54.3 ± 10.4
患者	224	13.0 ± 2.7	40.2 ± 11.2	52.2 ± 11.4
$P$		0.503	0.043	0.040

2.6 血脂异常患病危险因素分析

在调整了成人的性别、文化程度、职业、家庭收入的情况下 ,对影响血脂异常的危险因素

包括膳食营养素摄入、体质指标 ,采用逐步前进法对各因素进行 logistic 回归分析 ,结果见表 7。

表 7 不同类型血脂异常危险因素分析

Table 7 Different types of the risk factors of dyslipidemia

血脂异常类型	变量名称	$B$	$SE$	$P$	$OR$	95% $CI$
高胆固醇血症	体重	0.065	0.029	0.020	1.067	1.01 ~ 1.130
高甘油三酯血症	腰围	0.070	0.014	0.000	1.070	1.04 ~ 1.100
	脂肪	0.004	0.002	0.030	1.000	1.00 ~ 1.010
	维生素 C	-0.008	0.003	0.010	0.990	0.99 ~ 1.000
低高密度胆固醇血症	胆固醇	0.001	0.001	0.024	1.000	1.000 ~ 1.002
高低密度胆固醇血症	BMI	0.077	0.029	0.009	1.080	1.02 ~ 1.140
血脂异常	烟酸	-0.071	0.027	0.008	0.930	0.88 ~ 0.980

3 讨论

据北京市 2011 年度卫生与人群健康状况报告指出:北京市 18 ~ 79 岁常住居民血脂异常患病率为 50.5% ,城镇居民血脂异常患病率为 50.3% ,郊区居民为 50.8% ,男性血脂异常患病率 60 岁以下明显高于女性<sup>[3]</sup>。本次调查结果显示顺义区 18 岁以上的成人血脂异常患病率为 49.3% ,低于北京市的平均水平。从不同年龄阶段、不同性别、地区调查人群血脂异常检出率的比较来看 45 ~ 59 岁 TG 的检出率最高 ,LDL-C 异常检出率男性要高于女性 ,城市 LDL-C 的异常检出率城市高于农村。从不同年龄段、不同性别、地区调查人群血脂边缘性升高检出率来看 ,城镇地区

TC 边缘性升高要明显高于农村地区 ( $P < 0.01$ )。

居民营养转型是伴随着国家的经济转型而出现的 ,其特点是膳食状况趋向于更高的能量密度 ,主要是由于食物中脂肪增加及更多来源于动物性食物的饱和脂肪酸的摄入。另一个趋势是碳水化合物和膳食纤维摄入减少及蔬菜水果摄入减少<sup>[4]</sup>。三大营养素供能比:合理的热能来源蛋白质应占 12% ~ 14% ,脂肪占 20% ~ 30% ,碳水化合物占 55% ~ 65%。本次调查结果显示血脂异常患者碳水化合物提供的能量明显较少 ,低于 55% ,脂肪供能明显偏多 ,高于 30% ,这与顺义区居民谷物摄入量较少 ,动物脂肪摄入较多有关。

据资料显示:反映肥胖程度和腹部脂肪堆积的指标如体质指数、腰围和腰臀比与腹内脂肪面

积呈显著正相关,尤以腰围的相关性最好<sup>[5]</sup>。这些指标也常被用来预测高血压、高脂血症、冠心病等相关疾病的发病危险性。本调查结果显示,血脂异常与腰围、体重超重显著相关。本地区血脂异常现象与肥胖、腰围等因素具有明显聚集性,血脂异常患者的腰围、体重、BMI 值明显高于正常人群( $P < 0.01$ )。

多因素 logistic 回归分析显示,腰围、体重、脂肪、胆固醇的高摄入量是顺义区居民血脂异常的危险因素,而烟酸、维生素 C 的高摄入量是血脂异常的保护因素。据资料显示:Mg、Zn、维生素 C、维生素 E 相互作用显著地增加了高密度脂蛋白胆固醇、载脂蛋白 A1 水平<sup>[6-7]</sup>。烟酸类属 B 族维生素,有一定的血管扩张作用。作用机制是能增强脂蛋白的酶的作用,降低血中游离脂肪酸的水平,降低甘油三酯酶的活性,可使血中 TG 水平减少,也有降低 TC、升高 HDL-C 的作用。

本项目调查研究提示,北京市顺义区成人血脂异常与膳食结构密切相关。为了预防和控制本地区血脂异常现象,应积极采取包括上述相关因素在内的综合干预,包括保持合适的体重,减少脂肪摄入,合理安排膳食,限盐,限油等。并且以上干预措施需以社区为依托,以健康教育为主要手段开展进行,倡导平衡膳食和健康生活方式,加强体育锻炼,

改善居民血脂谱,达到降低血脂异常相关疾病发生率及病死率的目的,以提高居民生活质量。

#### 参考文献

- 1 LEKELA M, KUGA S, NARA Y, et al. Prevalence of obesity and dyslipidemia in middle-aged men and women in Tanzania, Africa: relationship with resting energy expenditure and dietary factors [J]. *Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2002, 48(5): 352-358.
- 2 中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南 [J]. *中华心血管病杂志*, 2007, 35: 390-419.
- 3 北京市人民政府. 北京市 2011 年度卫生与人群健康状况报告 [R]. 北京: 北京市人民政府, 2011: 10-11.
- 4 DREWNOWSKI A, POPKIN BM. The nutrition transition: new trends in the global diet [J]. *Nutr Rev*, 1997, 55: 31-43.
- 5 刘迎利, 李建科. 高血脂的病因及治疗 [J]. *现代医药卫生*, 2004, 20(7): 522-523.
- 6 薛秀琴, 张瑞娟. 维生素和/或矿物质对 2 型糖尿病患者脂质谱的影响 [J]. *国外医学医学地理分册*, 2006, 27(4): 183-184.
- 7 李剑红, 王丽敏, 李镒冲, 等. 2010 年我国成年人血脂异常流行特点 [J]. *中华预防医学杂志*, 2012, 46(5): 414-418.

收稿日期: 2013-03-13

(上接第 553 页)

- 14 OLSTEN M E K, LITCHFIELD D W. Order or chaos: an evaluation of the regulation of protein kinase CK2 [J]. *Biochem Cell Biol*, 2004, 82(6): 681-693.
- 15 NAKAMURA N, RAMASWAMY S, VAZQUEZ F, et al. Forkhead transcription factors are critical effectors of cell death and cell cycle arrest downstream of PTEN [J]. *Mol Cell Biol*, 2000, 20(23): 8969-8982.
- 16 TORRES J, PULIDO R. The tumor suppressor PTEN is phosphorylated by the protein kinase CK2 at its C terminus implications for PTEN stability to proteasome-mediated degradation [J]. *J Biol Chem*, 2001, 276(2): 993-998.
- 17 WU W, WANG X, ZHANG W, et al. Zinc-induced

PTEN protein degradation through the proteasome pathway in human airway epithelial cells [J]. *J Biol Chem*, 2003, 278(30): 28258-28263.

- 18 周毅峰, 吴永尧, 唐巧玉, 等. 锌的生物学功能 [J]. *氨基酸和生物资源*, 2004(2): 11-15.
- 19 ZALEWSKI P D, TRUONG-TRAN A Q, GROSSER D, et al. Zinc metabolism in airway epithelium and airway inflammation: basic mechanisms and clinical targets: a review [J]. *Pharmacol Ther*, 2005, 105(2): 127-149.
- 20 KANG N I, YOON H Y, KIM H A, et al. Protein kinase CK2/PTEN pathway plays a key role in platelet-activating factor-mediated murine anaphylactic shock [J]. *J Immunol*, 2011, 186(11): 6625-6632.

收稿日期: 2012-06-26