

晨尿中微量白蛋白/肌酐比值与中老年女性 高血压前期关系的研究

张秋 彭浩 丁建松 徐燕英 晁湘琴 田洪刚 张永红

【摘要】目的 探讨女性人群晨尿中微量白蛋白/肌酐比值(UACR)与高血压及高血压前期的关联性。**方法** 以苏州市金阊区 1796 名女性常住居民为研究对象,测量血压、身高、体重和腰围,调查生活习惯、疾病史等情况,检测血糖、血脂、尿酸、尿微量白蛋白、尿肌酐,采用有序多分类 logistic 回归模型,进行 UACR 水平与血压水平的关联性分析。**结果** 高血压、高血压前期、血压正常组的 UACR 水平分别为 15.54 (7.67 ~ 32.53)、9.01 (5.45 ~ 18.06)、7.13 (4.60 ~ 12.50) mg/g, UACR 偏高率依次为 27.57%、13.42%、9.61%,三组间的差异均有统计学意义($P < 0.05$)。UACR 水平处于 1、2、3 和 4 分位者,控制其他混杂因素后,其收缩压分别为 125.3、128.8、130.8 和 135.1 mm Hg,舒张压分别为 80.9、82.7、84.0 和 85.9 mm Hg;发生高血压前期或高血压的危险性随着 UACR 水平的提高而升高,存在着剂量-反应关系;与最低分位者相比,调整了年龄、吸烟、饮酒、高血压家族史、超重、腹型肥胖、高血糖、血脂异常、高尿酸后,UACR 水平处于第 2、3、4 分位者患高血压前期或高血压的危险性分别增加了 0.32、0.72 和 1.37 倍。**结论** 女性人群中 UACR 水平与高血压和高血压前期相关联。

【关键词】 高血压; 高血压前期; 尿微量白蛋白/肌酐比值

Association between urinary albumin-to-creatinine ratio and prehypertension ZHANG Qiu^{1,2}, PENG Hao¹, DING Jian-song², XU Yan-ying², CHAO Xiang-qin², TIAN Hong-gang², ZHANG Yong-hong¹. 1 Department of Epidemiology, School of Public Health, Medical College of Soochow University, Suzhou 215123, China; 2 Center for Disease Control and Prevention of Jinchang District, Suzhou

Corresponding author: ZHANG Yong-hong, Email: yhzhang@suda.edu.cn

This work was supported by a grant from the Suzhou Science and Technology Project (No. SS0910).

【Abstract】Objective This study was operated to investigate the association between urinary albumin-to-creatinine ratio (UACR) and physical situations as hypertension and prehypertension among women. **Methods** Blood pressure, height, weight and waist circumference were measured and factors such as cigarette smoking, alcohol intake, family history of hypertension, were investigated. Blood glucose and lipid, serum uric acid, urinary albumin and urinary creatinine were tested on 1796 women aged ≥ 30 years living in the Jinchang district of Suzhou. Associations between UACR and hypertension as well as prehypertension were analyzed, by using ordinal multinomial logistic regression models. **Results** The mean levels of UACR were 15.54 (7.67, 32.53), 9.01 (5.45, 18.06), 7.13 (4.60, 12.50) mg/g and the rates of higher UACR were 27.57%, 13.42%, 9.61% in hypertensive, pre-hypertensive and normotensive subjects, respectively, with significant differences noticed among the three groups ($P < 0.05$). The average systolic blood pressure/diastolic blood pressure appeared to be 125.3/80.9, 128.8/82.7, 130.8/84.0 and 135.1/85.9 mm Hg for participants with UACR in the first, second, third and fourth quartile, respectively. The risks of prehypertension or hypertension increased with increasing UACR levels. Dose-response relationship was seen between UACR and risks of prehypertension or hypertension. Multivariable adjusted odds ratios (95% CI) of prehypertension or hypertension in the upper quartiles of UACR were 1.32 (1.02, 1.70), 1.72 (1.32, 2.24), and 2.37 (1.80, 3.11), respectively, when compared with the lowest quartile. **Conclusion** Elevated UACR was associated with both hypertension and prehypertension among women.

【Key words】 Hypertension; Prehypertension; Urinary albumin-to-creatinine ratio

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.01.007

作者单位: 215123 苏州大学医学部公共卫生学院流行病学教研室(张秋、彭浩、张永红); 苏州市金阊区疾病预防控制中心(张秋、丁建松、徐燕英、晁湘琴、田洪刚)

通信作者: 张永红, Email: yhzhang@suda.edu.cn

高血压是导致心脑血管病发病和死亡的主要危险因素^[1]。10%~40%的高血压患者同时有微量白蛋白尿或蛋白尿^[2-4],即尿微量白蛋白/肌酐比值(UACR)偏高,可见UACR偏高可能与高血压有关。有研究显示,UACR偏高是动脉粥样硬化的伴随状态^[5],反映了血管内皮功能损害^[6,7];也有研究认为UACR偏高与高血压存在关联性^[8,9];还有研究认为UACR偏高与高血压无关联^[10]。由此可见,UACR偏高与高血压之间的关系尚未完全阐明。本研究以苏州市一般女性人群为研究对象,探讨UACR水平与血压水平及高血压前期、高血压的关联性。

对象与方法

1. 研究对象:2010年3—5月采取多阶段整群随机抽样方法,随机抽取苏州市金阊区4个社区为研究现场,其中有2个农村社区和2个城市社区。农村社区共有8个组,随机抽取4个组;城市社区有8个小区,随机抽取4个小区,即8个组/小区为调查现场。将居住在这8个组/小区且具有本地户籍的≥30岁女性居民为研究对象,排除慢性肾病或肿瘤引起的继发性高血压患者。现场内共有符合纳入标准的对象2338人,其中有441人由于调查时外出或不愿意接受调查,本研究实际调查1897人,调查率为81.14%。在分析过程中,有101人由于缺少检验指标而被剔除,最后共纳入分析1796人。

2. 研究方法:

(1) 调查内容:由经过培训并考核合格的调查员进入社区卫生服务站,集中对调查对象面对面调查。包括一般人口学资料,高血压家族史,心脑血管病、肾病既往史和用药史,吸烟、饮酒状况;测量身高、体重、腰围(WC)和血压;测定空腹血糖(FBG)、尿酸(UA)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)。

(2) 检测方法:①血压测量使用台式汞柱式血压计,采用国际标准化法^[1]。要求被测对象坐位休息至少10 min,收缩压(SBP)以Korotkoff第1音为准,舒张压(DBP)以消音期Korotkoff第5音开始为准,连续测量3次,每次间隔30 s,以3次测量的平均值作为被测对象的血压值。②人体指标(身高、体重和WC)测量参照《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》。③生化指标测定于晨抽取空腹静脉血5 ml,分离血清,采用日立7020全自动生化分析仪。④尿标本检测采用上海华臣生物试剂有限公司提供的试

剂,应用日立7020全自动生化分析仪测定尿微量白蛋白及尿肌酐,计算UACR。

3. 诊断标准:①高血压诊断标准参照《中国高血压防治指南》^[11],即SBP≥140 mm Hg和/或DBP≥90 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)或服用降血压药物者为高血压;120 mm Hg≤SBP≤139 mm Hg和/或80 mm Hg≤DBP≤89 mm Hg为高血压前期;SBP<120 mm Hg且DBP<80 mm Hg为血压正常。②BMI≥24 kg/m²为超重;WC(女性)≥80 cm为腹型肥胖^[12]。③TC≥6.22 mmol/L、TG≥2.26 mmol/L、LDL-C≥4.14 mmol/L、HDL-C≥1.55 mmol/L或<1.04 mmol/L中有一项符合者即诊断为血脂异常^[13];FBG≥6.1 mmol/L为血糖偏高^[14];UA(女性)>357 μmol/L为高尿酸血症^[15]。④UACR≥25 mg/g为偏高^[16]。

4. 统计学分析:统计分析采用SAS 9.1软件。将调查对象分为血压正常、高血压前期和高血压组,描述其一般特征。连续性变量正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间均数比较采用方差分析,两两比较采用SNK法;非正态分布的采用中位数(四分位间距)表示,多组间中位数比较及两两比较用秩和检验。计数资料多组率的比较采用 χ^2 检验,两两比较采用 χ^2 分割法。按照UACR的四分位将调查对象从低到高分4个水平,对血压水平的趋势采用协方差分析,并调整其他混杂因素的影响,描述血压水平随UACR的变化趋势;以UACR最低四分位作为参照,以血压正常、高血压前期、高血压为应变变量,采用有序多分类logistic回归分析计算其余各组OR值及其95%CI,观察高血压前期及高血压发生危险与UACR水平的剂量-反应关系。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 一般特征:本研究共纳入1796人,平均年龄(54.05±10.41)岁,其中高血压组740人(41.20%),高血压前期组775人(43.15%),血压正常组281人(15.65%)。三组人群间平均年龄和UA、BMI、WC、TC、TG、LDL-C、HDL-C、FBG、UACR水平均存在显著差异,其中高血压组高于高血压前期组、高血压前期组又高于血压正常组(均 $P<0.05$);三组间吸烟、饮酒和有高血压家族史的构成差异无统计学意义;三组间UACR偏高率的差异有统计学意义($P<0.05$),且高血压组明显高于高血压前期组和血压正常组,但高血压前期组与血压正常组间的差异无统计学意义(表1)。

2. UACR与血压:根据UACR四分位将调查对象从低到高分为4个水平组,比较各组间血压水平的差异(表2)。结果显示,无论调整前后,随着UACR水平的升高,SBP和DBP均呈现显著的上升趋势(趋势检验 $P<0.05$)。当UACR水平从4.51 mg/g上升至43.23 mg/g,调整了年龄、UA、BMI、WC、TC、TG、LDL-C、HDL-C、FBG后,SBP和DBP分别上升10和5 mm Hg。采用Dunnnett法对其余三组血压水平分别与第1组比较,无论调整前后,其余各组血压均明显高于第1组($P<0.05$)。

3. UACR与血压水平的关联性:按照UACR水平的四分位,由低到高将调查对象分为4个剂量水平,以血压正常、高血压前期、高血压为应变量,以最低分位作为参照,进行有序多分类logistic回归分析,分别计算其余各组高血压或高血压前期的OR值及95%CI(表3)。结果显示,在未调整其他因素的情况下,患高血压前期或高血压的危险性有随着UACR水平的增加而上升的趋势(趋势检验 $P<0.001$);在调整了年龄、吸烟、饮酒、高血压家族史、UA、肥胖、腹型肥胖、高血糖和血脂异常后,该趋势仍然存在(趋势检验 $P<0.001$),第4分位组患高血压前期或高血压的危险性是第1分位组的2.4倍。

讨 论

本研究证实,UACR水平升高与血压水平升高或高血压相关联。结果显示,高血压组的UACR水平明显高于高血压前期组和血压正常组,高血压前期组的UACR水平又明显高于血压正常组;高血压组的UACR偏高率明显高于高血压前期和血压正常组。协方差分析结果表明,调整了其他混杂因素后,SBP和DBP均随着UACR水平的增加而升高。进一步的关联性分析结果也表明,随着UACR水平的增加,发生高血压前期或高血压的危险性呈现显著上升趋势,存在剂量-反应关系。

近来一项动物实验表明^[17],高血压组犬的UACR水平明显高于血压正

常组。UACR水平升高提示有肾功能异常,是肾脏损害的早期指示。Gerstein等^[18]的研究认为微量白蛋白尿是反映肾脏血流动力学、高血压、糖代谢异常、血脂紊乱等的敏感指标,但其中与血压水平的关系最为密切。Murtaugh等^[8]的研究发现,尿蛋白排泄量增多在高血压发生之前就已经存在,是导致血压升高的危险因素。可见,微量白蛋白尿与高血压存在密切联系。另外,Cirillo等^[9]研究表明,高血压患者血压降低可以减少24 h尿蛋白排泄量,UACR水平也会相应降低。Mancia等^[19]认为微量白蛋白尿是高血压患者亚器官损害评价的组成部分,降低

表1 3组研究对象特征比较

特征	血压正常组 (n=281)	高血压前期组 (n=775)	高血压组 (n=740)	P值
吸烟(%)	0.71	0.65	0.54	0.923
饮酒(%)	2.49	3.48	2.57	0.565
家族史(%)	25.00	25.58	28.55	0.330
高UACR(%)	9.61	13.42	27.57*	<0.001
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	48.49±9.46	51.63±9.80*	58.70±9.45*	<0.001
WC(cm, $\bar{x}\pm s$)	76.29±8.40	79.21±8.34*	83.68±8.60*	<0.001
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	22.95±3.07	24.20±3.10*	25.52±3.83*	<0.001
FBG(mmol/L) ^b	4.9(4.5~5.3)	5.1(4.7~5.6)*	5.4(5.0~6.0)*	<0.001
UA(μ mol/L) ^b	214(169~248)	229(189~277)*	256(213~313)*	<0.001
TC(mmol/L) ^b	4.84(4.39~5.50)	5.11(4.51~5.73)*	5.40(4.77~6.10)*	<0.001
TG(mmol/L) ^b	0.85(0.65~1.23)	1.00(0.73~1.45)*	1.32(0.93~1.79)*	<0.001
LDL-C(mmol/L) ^b	2.79(2.34~3.26)	2.99(2.52~3.47)*	3.20(2.68~3.78)*	<0.001
HDL-C(mmol/L) ^b	1.58(1.38~1.84)	1.56(1.33~1.80)*	1.45(1.25~1.69)*	<0.001
UACR(mg/g) ^b	7.13(4.60~12.50)	9.01(5.45~18.06)*	15.54(7.67~32.53)*	<0.001

注: *与血压正常组或高血压前期组比较, $P<0.05$; ^b用中位数(四分位间距)表示

表2 不同UACR水平组的血压值比较($\bar{x}\pm s$)

UACR水平组	UACR值(mg/g) 中位数	SBP(mm Hg)		DBP(mm Hg)	
		调整前	调整后	调整前	调整后
1	4.51(3.77~5.17)	123.0±15.3	125.3±15.9	80.6±8.2	80.9±8.5
2	7.74(6.71~9.00)	128.1±17.1*	128.8±15.7*	82.7±8.8*	82.7±8.4*
3	15.28(12.57~18.14)	131.5±16.4*	130.8±15.7*	84.1±7.9*	84.0±8.4*
4	43.23(29.86~73.97)	137.5±18.6*	135.1±15.9*	86.3±8.9*	85.9±8.5*
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: *与第1组比较, $P<0.05$; 协方差分析调整了年龄、UA、BMI、WC、TC、TG、LDL-C、HDL-C和FBG

表3 血压水平与UACR关联性的有序多分类logistic回归分析

UACR水平组(mg/g) (四分位值)	例数 (n=1796)	OR值(95%CI)	
		单因素分析	多因素分析
1(<5.90)	451	1.00	1.00
2(5.90~10.50)	451	1.61(1.26~2.06)	1.32(1.02~1.70)
3(10.51~22.57)	445	2.45(1.91~3.15)	1.72(1.32~2.24)
4(>22.57)	449	4.18(3.23~5.41)	2.37(1.80~3.11)
P值		<0.001	<0.001

注: 模型中应变量为血压正常、高血压前期、高血压; 多因素分析调整变量包括年龄、吸烟、饮酒、高血压家族史、UA、肥胖、腹型肥胖、高血糖和血脂异常

UACR 水平可以减少心血管事件的发生危险。国内有研究显示^[20],在原发性高血压患者中有 20%~30% 合并有尿蛋白排泄增多,高血压组 UACR 水平明显高于对照组。

本研究目标人群为 ≥35 岁中老年女性,该年龄段正是高血压的高发阶段,高血压、高血压前期的患病率均较高。在本地区其他的研究显示,≥35 岁人群的高血压患病率与本研究调查结果相近^[21,22]。尽管横断面研究不能最终阐明 UACR 升高与高血压的因果关系,但本研究除分析 UACR 水平与高血压的关联性外,还分析了 UACR 水平与高血压前期的关系。结果显示,在高血压前期阶段就已经有 UACR 水平的升高,提示微量白蛋白尿或蛋白尿可能发生在高血压之前。有研究表明,高血压前期也是心血管病的重要危险因素^[23,24],处于高血压前期的个体比血压正常者发展成高血压有更大的危险性^[25,26]。由此推测,UACR 升高可进一步促进高血压前期者的血压水平升高。

美国国家健康和营养调查发现^[27],16% 的高血压患者合并有微量白蛋白尿,远低于本研究中高血压患者合并微量白蛋白尿的比例(27.57%),国内其他研究^[20]也发现有 20%~30% 的高血压患者合并微量白蛋白尿。美国国家健康和营养调查中,对微量白蛋白尿的诊断标准未进行性别区分,由于男性的 UACR 水平高于女性,这有可能低估了男性微量白蛋白尿的患病率。

虽然本研究证实了微量白蛋白尿与高血压前期的关联性,但仍存在不足。首先,对 UACR 水平仅做了单次检测,可能对患者的微量白蛋白尿有误判。其次,未对研究对象进行肾功能状况评价,尽管本研究排除了慢性肾病患者,但无法消除肾功能不全对微量白蛋白尿与高血压关联性的潜在影响。

微量白蛋白尿不仅反映肾小球损害,同时也是全身血管内皮受损的标志,和动脉粥样硬化的缺血性心脑血管事件密切相关^[8,9,18,19],临床上必须关注高血压合并微量白蛋白尿的患者。因此本研究认为,可将 UACR 作为一项筛查高血压高危人群的测量指标,一旦发现 UACR 水平升高,早期采取干预措施,预防和控制高血压,避免靶器官损害及心血管事件的发生。

[本研究为苏州市科技基金项目(SS0910)]

参 考 文 献

- [1] Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *Hypertension*, 2003, 42: 1206-1252.
- [2] Summerson JH, Bell RA, Konec J. Racial differences in the prevalence of microalbuminuria in hypertension. *Am J Kidney Dis*, 1995, 26: 577-579.
- [3] James AM, Fotherby MD, Potter JF. Screening test for microalbuminuria in non-diabetic elderly subjects and their relation to blood pressure. *Clin Sci*, 1995, 88: 185-190.
- [4] Pontremoli R, Sofia A, Ravera M, et al. Prevalence and clinical correlates of microalbuminuria in essential hypertension: the MAGIC Study. *Microalbuminuria: a Genoa investigation on complications*. *Hypertension*, 1997, 30(5): 1135-1143.
- [5] Zhang Y, Zhang JQ, Zhong L. The relationship between microalbuminuria and atherosclerosis in aged patients with essential hypertension. *West China Med J*, 2009, 24(3): 657-660. (in Chinese)
张燕,张俊琦,钟梁.老年高血压病患者微量白蛋白尿和动脉粥样硬化的关系分析. *华西医学*, 2009, 24(3): 657-660.
- [6] Erley CM, Rislér T. Microalbuminuria in primary hypertension: is it a marker of glomerular damage? *Nephrol Dial Transplant*, 1994, 9: 1713-1715.
- [7] Pedrinelli R, Di Bello V, Catapano G, et al. Microalbuminuria is a marker of left ventricular hypertrophy but not hyperinsulinemia in nondiabetic atherosclerotic patients. *Arterioscler Thromb*, 1993, 13: 900-906.
- [8] Murtaugh MA, Jacobs DR, Yu X, et al. Correlates of urinary albumin excretion in young adult blacks and whites: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *Am J Epidemiol*, 2003, 158(7): 676-686.
- [9] Cirillo M, Senigalliesi L, Laurenzi M, et al. Microalbuminuria in nondiabetic adults: relation of blood pressure, body mass index, plasma cholesterol levels, and smoking: The Gubbio Population Study. *Arch Intern Med*, 1998, 158(17): 1933-1939.
- [10] Hoehner CM, Greenlund KJ, Rith-Najarian S, et al. Association of the insulin resistance syndrome and microalbuminuria among non-diabetic native Americans. *The Inter-Tribal Heart Project*. *J Am Soc Nephrol*, 2002, 13(6): 1626-1634.
- [11] Liu LS, Wang W, Yao CH, et al. Chinese Hypertension Prevention Guideline(2009 community version). *Chin J Hypertens*, 2010, 18(1): 11-30. (in Chinese)
刘力生,王文,姚崇华,等.中国高血压防治指南(2009年基层版). *中华高血压杂志*, 2010, 18(1): 11-30.
- [12] Zhou BF, Cooperative Meta-analysis Group of the Work Group on Obesity in China. Predictive values of body mass index and waist circumference for risk factors of certain related diseases in Chinese adults: study on optimal cut-off points of body mass index and waist circumference in Chinese adults. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2002, 11: S685-693.
- [13] Committee for Developing Chinese guidelines on Prevention and Treatment of Dyslipidemia in Adults. Chinese guidelines on prevention and treatment of dyslipidemia in adults. *Chin J Cardiol*, 2007, 35(5): 390-419. (in Chinese)
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. *中华心血管病杂志*, 2007, 35(5): 390-419.
- [14] Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes

Mellitus. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 2003, 26 Suppl 1: S5-20.

[15] Peng JB. Diagnostic criterion and treatment of hyperuricemia. *Mod Diagn Treat*, 1997, 8(4): 199-200. (in Chinese)
彭聚宝. 高尿酸血症的诊断标准及治疗. *现代诊断与治疗*, 1997, 8(4): 199-200.

[16] Levey AS, Coresh J, Balk E, et al. National kidney foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med*, 2003, 139(2): 137-147.

[17] Bacic A, Kogika MM, Barbaro KC, et al. Evaluation of albuminuria and its relationship with blood pressure in dogs with chronic kidney disease. *Vet Clin Pathol*, 2010, 39(2): 203-209.

[18] Gerstein HC, Mann JF, Pogue J, et al. Prevalence and determinants of microalbuminuria in high-risk diabetic and non-diabetic patients in the Heart Outcomes Prevention Evaluation Study. *Diabetes Care*, 2000, 23 Suppl 2: B35-39.

[19] Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*, 2007, 25(6): 1105-1187.

[20] Lin GH, Chen L. The clinical effect of microalbuminuria to essential hypertension. *Chin J Integrat Med Cardio-/Cerebrovasc Dis*, 2009, 7(12): 1413-1415. (in Chinese)
林桂花, 陈玲. 微量白蛋白尿检测在原发性高血压患者中的临床意义. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2009, 7(12): 1413-1415.

[21] Fang JY, Liu QF. Characteristics of hypertension prevalence in old urban residential community in Suzhou. *J Community Med*, 2008, 6(13): 4-6. (in Chinese)
方菁巍, 刘清芳. 苏州市区老住宅小区居民高血压患病率特点分析. *社区医学杂志*, 2008, 6(13): 4-6.

[22] Lang JM, Yu LG, Xu BH, et al. Investigation on hypertension risk factors among residents aged over 35 years in Suzhou Industrial Park. *Occupat Health*, 2010, 26(17): 1962-1964. (in Chinese)
郎菊明, 俞璐刚, 胥保辉, 等. 苏州工业园35岁以上居民高血压危险因素调查. *职业与健康*, 2010, 26(17): 1962-1964.

[23] Suri MF, Qureshi AI. Prehypertension as a risk factor for cardiovascular diseases. *J Cardiovasc Nurs*, 2006, 21: 478-482.

[24] Hsia J, Margolis KL, Eaton CB, et al. Prehypertension and cardiovascular disease risk in the women's health initiative. *Circulation*, 2007, 115: 855-860.

[25] Vasan RS, Larson MG, Leip EP, et al. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: a cohort study. *Lancet*, 2001, 358: 1682-1686.

[26] Winegarden CR. From "prehypertension" to hypertension? Additional evidence. *Ann Epidemiol*, 2005, 15: 720-725.

[27] Jones CA, Francis ME, Eberhardt MS, et al. Microalbuminuria in the US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis*, 2002, 39(3): 445-459.
(收稿日期: 2011-08-02)
(本文编辑: 张林东)

中华流行病学杂志第六届编辑委员会成员名单

总编辑 李立明

副总编辑 乌正赉 曲成毅 王滨有 姜庆五 何耀 詹思延

编辑委员 按姓氏拼音排列

毕振强(山东)	曹广文(上海)	曹务春(北京)	陈坤(浙江)	陈维清(广东)	董柏青(广西)
段广才(河南)	龚向东(江苏)	顾东风(北京)	何耀(北京)	贺雄(北京)	胡永华(北京)
姜庆五(上海)	阚飙(北京)	李辉(北京)	李敬云(北京)	李立明(北京)	梁万年(北京)
刘殿武(河北)	刘民(北京)	刘天锡(宁夏)	陆林(云南)	栾荣生(四川)	吕繁(北京)
马文军(广东)	毛宗福(湖北)	孟蕾(甘肃)	米杰(北京)	潘枫枫(北京)	潘先海(海南)
乔友林(北京)	曲成毅(山西)	瞿世和(新疆)	沈洪兵(江苏)	时景璞(辽宁)	孙瑞华(北京)
谭红专(湖南)	唐耀武(北京)	汪华(江苏)	汪宁(北京)	王滨有(黑龙江)	王建华(天津)
王克安(北京)	王鸣(广东)	王声湧(广东)	王撝秀(天津)	吴凡(上海)	吴先萍(四川)
吴尊友(北京)	武阳丰(北京)	乌正赉(北京)	项永兵(上海)	肖东楼(北京)	徐飏(上海)
许汴利(河南)	闫永平(陕西)	严延生(福建)	杨维中(北京)	叶冬青(安徽)	于普林(北京)
于雅琴(吉林)	曾光(北京)	詹思延(北京)	张国刚(湖南)	张建中(北京)	张孔来(北京)
张顺祥(广东)	赵冬(北京)	赵仲堂(山东)	庄辉(北京)		

名誉总编辑 郑锡文

顾问 魏承毓 吴系科 施侣元 俞顺章

秘书 王岚(北京)