

中老年人血尿酸与空腹血糖的相关性分析

余永杰 江朝强 靳雅丽 徐琳 刘斌 张维森 郑家强 林大庆

【摘要】 目的 探讨中老年人FPG与血尿酸(SUA)的相关性。方法 研究对象来自广州生物库中老年队列第一期基线资料收集时10 413名年龄 ≥ 50 岁的广州市居民,按照不同FPG水平分组,分析FPG与SUA及高尿酸血症(HUA)的相关性。结果 女性SUA水平及HUA检出率随FPG水平升高而增加,各FPG组间的差异均有统计学意义(趋势检验 $P < 0.05$)。男性SUA水平及HUA检出率在糖尿病(DM)组、IFG组间的差异均无统计学意义($P > 0.05$),且高于FPG正常组($P < 0.05$)。按不同FPG水平分组与HUA建立多因素logistic回归模型,在调整年龄、吸烟、饮酒、体力活动以及BMI、TG、SCr、高血压等相关因素后,女性患HUA的风险随FPG水平升高而明显增加(趋势检验 $P < 0.01$),当出现IFG时(FPG 6.1~6.9 mmol/L),女性患HUA的风险增加40%(95%CI: 1.19~1.64),受检者诊断为DM与非DM者相比,女性患HUA的风险增加44%(95%CI: 1.15~1.79),而男性患HUA的风险则与FPG水平的升高无明显相关(趋势检验 $P > 0.05$)。结论 中老年女性SUA水平及HUA检出率随FPG水平升高而增加;FPG水平的升高使女性HUA患病风险增加,而男性则未见此现象。

【关键词】 高尿酸血症;空腹血糖;血尿酸;中老年人

Association between serum uric acid and fasting plasma glucose in middle and elderly Chinese
Yu Yongjie¹, Jiang Chaoqiang¹, Jin Yali¹, Xu Lin², Liu Bin¹, Zhang Weisen¹, Cheng Karkeung³, Lam Taihing². 1 No. 12 Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510620, China; 2 Department of Community Medicine, School of Public Health, University of Hong Kong; 3 Department of Public Health and Epidemiology, University of Birmingham, UK

Corresponding author: Jiang Chaoqiang, Email: jcqianggz@163.com

This work was supported by grants from the Science and Technology Program of Guangzhou (No. 2002Z2-E0251 and No. 2012J5100041).

【Abstract】 Objective To examine the association of fasting plasma glucose (FPG) and serum uric acid (SUA) in middle and elderly Chinese. **Methods** 10 413 Guangzhou residents aged ≥ 50 were included in the present study. Information on personal history, physical examination and biochemical parameters were collected. Subjects were grouped by the FPG level, association between FPG and SUA. Levels of hyperuricemia (HUA) were evaluated. **Results** The SUA levels and the incidence of HUA showed trends of increasing, with the increasing FPG levels in women, with statistically significant differences seen among all the FPG groups (P value for trend < 0.05). While the statistical differences of SUA levels and the incidence rates of HUA among diabetes group (DM group) and impaired fasting glucose (IFG) groups were non-significant ($P > 0.05$) but it was higher than normal FPG group in men ($P < 0.05$). Logistic regression models were built between various FPG groups and HUA. After adjusting for age, smoking status, drinking status, physical activity, hypertension, body mass index and the levels of triglyceride and creatin. When compared to the normal FPG group, the risk of women suffering from HUA increased by 40% (95% CI: 1.19-1.64) under the FPG in the range of 6.1-6.9 mmol/L. Compared to those non-diabetic individuals, the risk of diabetic patients suffering from HUA also increased by 44% (95% CI: 1.15-1.79) in women. However, the risk of suffering from HUA did not relate to the increase of FPG in men. **Conclusion** The SUA level and the incidence of HUA tended to increase along with the increasing levels of FPG in middle and elderly Chinese women and the increase of FPG might also increase the risk of HUA, but not in men.

【Key words】 Hyperuricemia; Fasting plasma glucose; Serum uric acid; Middle and elderly Chinese

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.10.018

基金项目:广州市科技计划(2002Z2-E0251);广州市2012年第十五批科技资助项目(2012J5100041)

作者单位:510620 广州医科大学附属市十二人民医院(余永杰、江朝强、靳雅丽、刘斌、张维森);香港大学公共卫生学院(徐琳、林大庆);英国伯明翰大学公共卫生与流行病学系(郑家强)

通信作者:江朝强, Email: jcqianggz@163.com

尿酸(SUA)与空腹或/和餐后血糖水平及 T2DM 是否相关,目前研究结论尚不一致。Whitehead 等^[1]发现白种人男性 FPG \leq 7.0 mmol/L、女性 FPG \leq 9.0 mmol/L 水平时,SUA 水平随血糖增加而明显升高,但之后却随血糖水平增加而显著降低;我国台湾学者研究发现^[2],非糖尿病的绝经前期和绝经期妇女餐前血糖随 SUA 水平增加而上升,但男性未见此现象;Nan 等^[3]发现青岛地区 20~74 岁非糖尿病人群中,SUA 水平随血糖升高而增加,而糖尿病患者的 SUA 水平却随之下降。但 Meisinger 等^[4]发现糖尿病前期及糖尿病患者的 SUA 水平均高于血糖正常者,且女性更明显;张丽萍等^[5]也发现 IFG 和糖尿病患者的 SUA 水平明显高于血糖正常组;Wang 等^[6]研究结果认为 SUA 是中老年人 T2DM 独立预测指标。为探讨 SUA 与血糖水平的相关性,本研究以广州生物库中老年队列收集的基线受检者为研究对象^[7],分析 SUA 与 FPG 的相关性。

对象与方法

1. 研究对象:为 2003 年 9 月至 2004 年 10 月广州生物库中老年队列研究招募的 10 413 名受检者。其中排除①FPG 和 SUA 等资料不完整者;②自报被医师诊断为糖尿病或接受降糖药物治疗者;③自报被医师诊断为痛风者。以符合标准的 9 333 人为研究对象,其中男性 2 763 人,女性 6 570 人,年龄 50~93(平均 65)岁。研究对象均来自广州市尊老康乐协会下属各区(县)的分会会员,均为广州市常住居民。本研究经广州市医学伦理学会审查批准,所有受检者在阅读及签署知情同意后行问卷调查和体检。

2. 研究方法:调查问卷包括一般信息、个人及家族疾病史、家庭经济收入及饮食营养状况等;体格检查包括血压、身高、体重、腰围、臀围及内科检查等。应用日本岛津 CL-8000 全自动生化仪检测 SUA 和 FPG,试剂由美国贝克曼公司和中国上海玉兰有限公司提供,生化检测项目还包括 TC、TG、HDL-C、LDL-C、SCr、载脂蛋白、C-反应蛋白等指标。

3. 相关指标和定义:①吸烟定义为每天至少吸 1 支或一周至少吸 7 支烟,持续至少半年;凡问卷中回答有吸烟者则视为现在吸烟,以往曾经吸烟但现在不吸者视为已戒烟。②现在饮酒定义为过去一年内至少每月喝一次白酒、啤酒或其他酒精性饮料;已戒酒是指既往有饮酒史,过去一年从未饮酒;既往从未饮酒或每月饮酒少于一次者定为从不饮酒或偶饮。③体力活动状况采用 WHO 提供的国际体力活

动问卷(IPAQ),根据其活动强度和代谢能量(MET)分为不足、充分(中等)和活跃 3 个级,其中体力活动活跃是指每周(7 d)高强度体力活动 \geq 3 d,且每周总量 \geq 1 500 MET \cdot min,或每周高强度体力活动(周总量 \geq 3 000 MET \cdot min);体力活动充分(中等)是指每周高强度体力活动 \geq 3 d,且每天活动时间 \geq 20 min,或每周中等强度体力活动 \geq 5 d,每天活动时间 \geq 30 min;或每周高强度体力活动 \geq 5 d,每周总量 \geq 600 MET \cdot min;体力活动不足是指未达到上述充分或活跃的程度。④FPG 分组参考美国糖尿病联盟(ADA)及 WHO(1999)标准,并结合我国糖尿病学会 1999 年上海联席会议标准,凡 FPG \geq 7.0 mmol/L 为糖尿病组,FPG \geq 6.1 mmol/L 或 FPG \geq 5.6 mmol/L 为 IFG 组。⑤高尿酸血症(HUA)则根据 1997 年美国风湿病学会确定的原发性痛风诊断标准,并结合我国 SUA 调查结果确定诊断标准,即男性 \geq 420 μ mol/L,女性 \geq 360 μ mol/L。⑥高血压定义为 SBP \geq 140 mmHg 和/或 DBP \geq 90 mmHg,或自报有高血压病史及服用降压药物。

4. 统计学分析:采用 Access 软件录入数据并进行逻辑纠错,数据分析采用 SPSS 13.0 软件。研究对象按性别分层,按 FPG 水平分组,人口学特征及 HUA 检出率的分析采用 χ^2 检验;SBP、DBP、BMI、SUA 等指标符合正态分布,采用单因素方差分析,用 LSD 方法进行多重比较;TG 不符合正态分布,采用秩和检验;采用多因素非条件 logistic 回归在调整相关混杂因素后评价不同 FPG 水平及糖尿病与 HUA 之间的关系,并计算 OR 值及其 95%CI。

结 果

1. 样本特征:在不同 FPG 水平组间,男性吸烟和饮酒状况及女性年龄、体力活动状况的差异有统计学意义($P<0.05$);不管男女性,其 SBP、BMI、WC、TG 等指标及高血压检出率均随 FPG 水平升高而增加,女性 TC、LDL-C 指标也随 FPG 水平升高而增加。非糖尿病女性的 SUA 水平及 HUA 检出率均随 FPG 水平升高而增加,各组间差异均有统计学意义(趋势检验 $P<0.05$),男性 IFG 组(2、3 组)间的 SUA 水平及 HUA 检出率的差异无统计学意义($P>0.05$),且均高于 FPG 正常组($P<0.05$);糖尿病组男性的 SUA 水平及 HUA 检出率与 IFG 组间的差异无统计学意义($P>0.05$),女性的 SUA 水平及 HUA 检出率则呈上升趋势(趋势检验 $P<0.05$),见表 1。

2. 血糖水平与 HUA 的关联分析:不同 FPG 水平

表 1 不同性别受检人群按 FPG 水平分组的人口学特征及生化指标

项目	男性(n=2 763)				χ^2/F 值	P 值	女性(n=6 570)				χ^2/F 值	P 值
	1组 (n=1 333)	2组 (n=776)	3组 (n=486)	糖尿病组 (n=168)			1组 (n=3 215)	2组 (n=1 809)	3组 (n=1 125)	糖尿病组 (n=421)		
FPG(mmol/L)	≤5.5	5.6~	6.1~6.9	≥7.0	-	-	≤5.5	5.6~	6.1~6.9	≥7.0	-	-
年龄(岁)	66.4±5.9	66.0±5.6	65.5±5.7	66.4±5.8	2.589	0.051	63.8±6.2	63.8±6.1	64.0±5.8	64.7±5.8	2.934	0.032 ^b
文化程度					4.538	0.604					7.365	0.288
小学或以下	446(33.5)	249(32.1)	157(32.3)	47(28.0)	-	-	1 836(57.1)	1 017(56.2)	663(58.9)	260(61.8)	-	-
中学	666(50.0)	377(48.6)	242(49.8)	87(51.8)	-	-	1 204(37.4)	695(38.4)	395(35.1)	137(32.5)	-	-
大专或以上	221(16.6)	150(19.3)	87(17.9)	34(20.2)	-	-	175(5.4)	97(5.4)	67(6.0)	24(5.7)	-	-
工作类型					8.517	0.203					6.480	0.372
手工作业	659(49.4)	351(45.2)	239(49.2)	70(41.7)	-	-	2 285(71.1)	1 269(70.1)	801(71.2)	306(72.7)	-	-
非手工作业	674(50.6)	425(54.8)	247(50.8)	98(58.3)	-	-	930(28.9)	540(29.9)	324(28.8)	115(27.3)	-	-
吸烟状况					20.608	0.002					11.839	0.066
从不吸	539(40.4)	331(42.6)	213(43.8)	69(41.1)	-	-	3 035(94.4)	1 718(95.0)	1 080(96.0)	396(94.1)	-	-
已戒	361(27.1)	237(30.6)	153(31.5)	62(36.9)	-	-	72(2.2)	51(2.8)	22(2.0)	13(3.1)	-	-
现在吸	433(32.5)	208(26.8)	120(24.7)	37(22.0)	-	-	108(3.4)	40(2.2)	23(2.0)	12(2.9)	-	-
饮酒状况					15.019	0.020					6.582	0.361
从不饮或偶饮	536(40.2)	268(34.5)	191(39.3)	57(33.9)	-	-	2 164(67.3)	1 210(66.9)	766(68.1)	276(65.6)	-	-
已戒	547(41.0)	339(43.7)	193(39.7)	63(37.5)	-	-	922(28.7)	528(29.2)	316(28.1)	118(28.0)	-	-
现在饮	250(18.8)	169(21.8)	102(21.0)	48(28.6)	-	-	129(4.0)	71(3.9)	43(3.8)	27(6.4)	-	-
体力活动状况					3.595	0.731					17.380	0.008
不足	26(2.0)	13(1.7)	6(1.2)	3(1.8)	-	-	53(1.6)	18(1.0)	19(1.7)	3(0.7)	-	-
中等	535(40.1)	313(40.3)	178(36.6)	65(38.7)	-	-	1 078(33.5)	575(31.8)	341(30.3)	164(39.0)	-	-
活跃	772(57.9)	450(58.0)	302(62.1)	100(59.5)	-	-	2 084(64.8)	1 216(67.2)	765(68.0)	254(60.3)	-	-
SBP(mmHg)	132.8±21.8	134.3±20.8	140.6±21.7	144.5±20.2	26.852	<0.001 ^b	131.0±22.2	133.4±21.8	137.1±22.4	143.3±22.9	50.824	<0.001 ^b
DBP(mmHg)	76.2±11.7	77.2±11.2	79.9±11.9	80.8±10.5	16.967	<0.001 ^b	73.4±11.3	74.2±10.7	75.9±10.8	78.1±11.5	30.513	<0.001 ^b
WC(cm)	81.2±8.8	83.1±8.8	84.5±9.1	87.7±7.8	38.056	<0.001 ^b	78.2±8.7	80.0±8.6	81.5±8.4	84.3±7.6	90.535	<0.001 ^b
BMI(kg/m ²)	22.9±3.1	23.5±3.1	24.1±3.2	25.1±2.9	36.717	<0.001 ^b	23.3±3.4	24.2±3.4	24.6±3.4	25.4±2.9	73.333	<0.001 ^b
TC(mmol/L)	5.47±1.09	5.55±1.09	5.57±1.07	5.65±1.05	2.143	0.093	5.90±1.11	5.97±1.17	6.05±1.20	6.15±1.18	8.828	<0.001 ^b
TG(mmol/L) ^a	1.16(0.76)	1.25(0.86)	1.40(1.05)	1.60(1.38)	103.075	<0.001	1.27(0.78)	1.39(0.92)	1.50(0.99)	1.83(1.12)	281.312	<0.001
HDL-C(mmol/L)	1.59±0.35	1.57±0.37	1.53±0.36	1.54±0.37	3.199	0.022 ^b	1.74±0.34	1.73±0.35	1.74±0.36	1.77±0.37	1.806	0.144
LDL-C(mmol/L)	2.81±0.60	2.84±0.59	2.85±0.57	2.90±0.58	1.688	0.168	3.05±0.63	3.08±0.64	3.12±0.66	3.20±0.66	9.251	<0.001 ^b
SUA(μmol/L)	378.2±84.0	395.5±81.6	396.1±89.6	387.9±94.9	9.146	<0.001	318.1±72.5	332.7±80.7	341.3±83.7	352.9±90.9	44.646	<0.001 ^b
高血压检出率(%)	43.4	49.2	57.6	67.3	53.827	<0.001 ^b	43.4	48.9	55.8	67.9	121.488	<0.001 ^b
HUA 检出率(%)	28.0	35.8	35.6	35.1	18.758	<0.001	25.4	32.8	36.7	44.7	104.157	<0.001 ^b

注：^a TG 不符合正态分布，以中位数(四分位间距)表示；括号外数据为人数，括号内数据为构成比(%)；其他指标符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示；^b 趋势 $P < 0.05$

组分别与 HUA 建立多因素非条件 logistic 回归模型并调整不同的相关因素，结果显示在调整年龄、吸烟和饮酒状况、体力活动以及 BMI、TG、SCr、高血压等混杂因素后(模型 III)，男性非糖尿病者 FPG 水平的升高对 HUA 检出率的影响无统计学意义(趋势检验 $P > 0.05$)，而女性患 HUA 的风险则随 FPG 水平升高而明显增加(趋势检验 $P < 0.01$)，与 FPG 正常者相比，当出现 IGF(6.1~6.9 mmol/L)时，其患 HUA 的风险增加 40%(95%CI: 1.19~1.64)；与非糖尿病者相比，女性糖尿病患 HUA 的风险增加 44%(95%CI: 1.15~1.79)，而男性糖尿病患 HUA 的风险并未增加($P > 0.05$)。见表 2、3。

讨 论

目前我国中老年人 HUA 患病率明显增高^[8-11]。本研究分析广州生物库中老年队列受检人群基线资料，发现男性 HUA 检出率高达 32.5%，女性为 31.5%，明显高于其他文献报道^[9,12]。HUA 是公认的痛风发作重要危险因素^[13]，也是发生代谢综合征、动脉硬化、心脑血管疾病的独立危险因素，还是全死因、冠心病与缺血性中风死亡原因的独立危险因素^[14-17]。最近本研究也发现 SUA 与血脂各组分密切相关^[18]，同时发现，即使 SUA 在正常水平，心脑血管病的危险因素仍然随 SUA 水平的升高而增加^[19]。

关于 SUA 与 FPG、糖尿病前期以及糖尿病的关

表 2 非糖尿病患者不同 FPG 水平与 HUA 间关联的非条件 logistic 回归分析

FPG 水平 (mmol/L)	例数	模型 I OR 值(95%CI)	模型 II OR 值(95%CI)	模型 III OR 值(95%CI)
男性				
≤5.5	1 333	1.00	1.00	1.00
5.6~	776	1.42(1.17~1.71)	1.29(1.06~1.58)	1.29(1.05~1.58)
6.1~6.9	486	1.44(1.15~1.80)	1.16(0.92~1.48)	1.16(0.91~1.17)
Waldχ ² 值		14.070	3.054	2.898
P 值		<0.001	0.081	0.089
女性				
≤5.5	3 215	1.00	1.00	1.00
5.6~	1 809	1.44(1.27~1.64)	1.29(1.13~1.48)	1.28(1.11~1.46)
6.1~6.9	1 125	1.71(1.48~1.98)	1.44(1.28~1.68)	1.40(1.19~1.64)
Waldχ ² 值		61.254	24.242	20.891
趋势 P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注:模型 I:调整年龄、吸烟、饮酒、体力活动;模型 II:模型 I+BMI、TG、SCr;模型 III:模型 I+II+高血压

表 3 糖尿病患者与 HUA 间关联的非条件 logistic 回归分析

项目	例数	模型 I OR 值(95%CI)	模型 II OR 值(95%CI)	模型 III OR 值(95%CI)
男性				
非糖尿病	2 595	1.00	1.00	1.00
糖尿病	168	1.11(0.80~1.55)	0.77(0.54~1.09)	0.76(0.53~1.09)
Waldχ ² 值		0.395	2.180	2.272
P 值		0.529	0.140	0.132
女性				
非糖尿病	6 149	1.00	1.00	1.00
糖尿病	421	1.87(1.53~2.29)	1.51(1.21~1.88)	1.44(1.15~1.79)
Waldχ ² 值		37.414	13.377	10.404
P 值		<0.001	<0.001	0.001

注:糖尿病组为 FPG≥7.0 mmol/L;模型 I~III 调整因素同表 2

系国内外虽已有很多研究,但最近根据 Pfister 等^[20]通过孟德尔随机化方法研究显示,尚无证据表明 SUA 与 T2DM 发病有因果联系,由于存在混杂因素及发生偏倚的影响,这种联系可能被夸大,研究还指出因为高胰岛素血症可增加 SUA 水平,从而出现 SUA 与 T2DM 发病的因果关系可能与其相反,SUA 水平升高可能是糖尿病的结果而不是原因。本研究按照 WHO(1999)和 ADA 标准将不同 FPG 水平分组,非糖尿病中老年人 SUA 随 FPG 水平升高而呈现升高的趋势,在女性人群中非常明显,与台湾学者报道非糖尿病的绝经前期和绝经期妇女 FPG 随 SUA 水平升高而上升^[2],但男性未见此现象的结论一致。与此同时,本研究也发现女性 HUA 检出率随 FPG 水平升高而增加,各 FPG 水平组间的差异均有统计学意义,并且以糖尿病患者组最高。非糖尿病男性人群 IFG 组,无论是按 ADA 标准(5.6 mmol/L≤FPG<7.0 mmol/L),或我国目前应用的标准(6.1 mmol/L≤FPG<7.0 mmol/L),其 SUA 水平均高于 FPG 正常组,糖尿病患者的 SUA 水平则没有继续

升高,而是与 IFG 组相近,其 HUA 检出率也有相似表现。在调整相关混杂因素后,女性患 HUA 的风险随 FPG 水平升高而明显增加,女性 IFG(6.1 mmol/L≤FPG<7.0 mmol/L)或糖尿病患者其患 HUA 的风险分别增加了 40%(95%CI: 1.19~1.64)和 44%(95%CI: 1.15~1.79),而男性 FPG 水平升高对其 HUA 患病风险无明显影响。由此可见,SUA 与 FPG 的确存在相关性,且女性更为明显,其相关机理还有待深入研究。

参 考 文 献

[1] Whitehead TP, Jungner I, Robinson D, et al. Serum urate, serum glucose and diabetes [J]. Ann Clin Biochem, 1992, 29 (Pt 2) : 159-161.

[2] Chou P, Lin KC, Lin HY, et al. Gender differences in the relationships of serum uric acid with fasting serum insulin and plasma glucose in patients without diabetes [J]. J Rheumatol, 2001, 28(3):571-576.

[3] Nan HR, Dong YH, Gao WG, et al. Diabetes associated with a low serum uric acid level in a general Chinese population [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2007, 76(1):68-74.

- [4] Meisinger C, Doring A, Stockl D, et al. Uric acid is more strongly associated with impaired glucose regulation in women than in men from the general population: the KORA F4-Study [J]. *PLoS One*, 2012, 7(5):e37180.
- [5] Zhang LP, Zhang SF, Li FH, et al. Comparison of TC, TG, and UA in the patients at different fasting glucose levels [J]. *Mod Prev Med*, 2009, 36(4):724-725. (in Chinese)
张丽萍, 张淑芬, 李凤华, 等. 不同空腹血糖段的TC、TG、UA比较[J]. *现代预防医学*, 2009, 36(4):724-725.
- [6] Wang TG, Bi YF, Xu M, et al. Serum uric acid associates with the incidence of type 2 diabetes in a prospective cohort of middle-aged elderly Chinese [J]. *Endocrine*, 2011, 40(1):109-116.
- [7] Jiang CQ, Thomas GN, Lam TH, et al. Cohort profile: The Guangzhou Biobank Cohort Study, a Guangzhou-Hong Kong-Birmingham Collaboration [J]. *Int J Epidemiol*, 2006, 35(4):844-852.
- [8] Liu JP, Liu PF, Lao XB. Epidemiological investigation of uric acid levels and hyperuricemia in five different areas of Guangdong province [J]. *Int J Lab Med*, 2013, 34(8):983-984. (in Chinese)
刘京平, 刘鹏飞, 劳小斌. 广东省5个不同地区某体检人群的尿酸水平及高尿酸血症的流行病学调查[J]. *国际检验医学杂志*, 2013, 34(8):983-984.
- [9] Dong YH, Nan HR, Qian WW, et al. Epidemiological survey of hyperuricacidemia among adults aged 40-74 years in Qingdao city community [J]. *Chin J Diabetes*, 2008, 16(10):601-603, 635. (in Chinese)
董砚虎, 南海荣, 钱薇薇, 等. 青岛市社区中老年人高尿酸血症流行病学调查[J]. *中国糖尿病杂志*, 2008, 16(10):601-603, 635.
- [10] Jin ZM, Zhao XW, Shen GY, et al. Use of diuretic and its influence on serum potassium and uric acid in elderly hypertensive patients [J]. *Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis*, 2010, 7(12):593-596. (in Chinese)
金智敏, 赵晓薇, 沈国英, 等. 老年高血压患者利尿剂的使用及其对血钾和尿酸的影响[J]. *中华老年心脑血管疾病杂志*, 2010, 7(12):593-596.
- [11] Zhang NB, Zhang F, Huang XT. Investigation on the morbidity and related influence factors of hyperuricemia in the middle-aged and elderly population [J]. *Chin Mod Med*, 2013, 20(17):164-165. (in Chinese)
张宁波, 张帆, 黄星涛. 中老年人高尿酸血症发病率及相关影响因素调查研究[J]. *中国当代医药*, 2013, 20(17):164-165.
- [12] Li LY, Huang HB, Liang B, et al. Prevalence survey of hyperuricemia and its association with hypertriglyceridemia and hypertension in elderly people in Quanzhou of Fujian province [J]. *Chin J Geriatr*, 2013, 32(3):338-340. (in Chinese)
李良毅, 黄惠斌, 梁波, 等. 福建泉州地区中老年人高尿酸血症与高三酰甘油和高血压患病情况调查[J]. *中华老年医学杂志*, 2013, 32(3):338-340.
- [13] Wang YG, Yan SL, Li CG, et al. A prospective study on gout in patients with hyperuricemia [J]. *Chin J Endocrinol Metab*, 2011, 27(7):553-556. (in Chinese)
王颜刚, 阎胜利, 李长贵, 等. 原发性高尿酸血症患者发生痛风的前瞻性研究[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2011, 27(7):553-556.
- [14] Li YQ, Chen SY, Shao XF, et al. Association of uric acid with metabolic syndrome in men, premenopausal women and postmenopausal women [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2014, 11(3):2899-2910.
- [15] Bae JS, Shin DH, Park PS, et al. The impact of serum uric acid level on arterial stiffness and carotid atherosclerosis: the Korean Multi-Rural Communities Cohort Study [J]. *Atherosclerosis*, 2013, 231(1):145-151.
- [16] Chuang SY, Chen JH, Yeh WT, et al. Hyperuricemia and increased risk of ischemic heart disease in a large Chinese cohort [J]. *Int J Cardiol*, 2012, 154(3):316-321.
- [17] Chen JH, Chuang SY, Chen HJ, et al. Serum uric acid level as an independent risk factor for all-cause, cardiovascular, and ischemic stroke mortality: a Chinese Cohort Study [J]. *Arthritis Rheum*, 2009, 61(2):225-232.
- [18] Ba YP, Jin YL, Xu L, et al. Association between serum uric acid levels and lipid profile in elderly Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort Study [J]. *Chin J Gen Pract*, 2013, 12(7):564-567. (in Chinese)
巴怡平, 靳雅丽, 徐琳, 等. 广州生物库队列人群中老年人血尿酸与血脂各组分的相关性研究[J]. *中华全科医师杂志*, 2013, 12(7):564-567.
- [19] Jin YL, Zhu T, Xu L, et al. Uric acid levels, even in the normal range, are associated with increased cardiovascular risk: the Guangzhou Biobank Cohort Study [J]. *Int J Cardiol*, 2013, 168(3):2238-2241.
- [20] Pfister R, Barnes D, Luben R, et al. No evidence for a causal link between uric acid and type 2 diabetes: a Mendelian randomization approach [J]. *Diabetologia*, 2011, 54(10):2561-2569.

(收稿日期:2014-04-30)

(本文编辑:张林东)