文章编号:1000-5404(2012)10-0995-04

论著

重庆市成人血尿酸水平与代谢综合征相关因素分析

桂巧巧,王永红,张明军,李 革,甘 华 (400016 重庆,重庆医科大学附属第一医院肾脏内科)

[摘要] **目的** 探讨血尿酸与代谢综合征(metabolic syndrom e, MS)各组分之间的相关性及相关程度。**方法** 选取2010年在本院参加体检的主城区居民79 092例,年龄18~95岁,其中男性45 495例,女性33 597例,测定血尿酸、体质量指数、腰围、收缩压、舒张压、空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇等水平,分析血尿酸与各指标的相关性。**结果** 男性高尿酸血症患病率明显高于女性(男性22.19%,女性6.05%,$P<0.01$);男女组的体质量指数、腹围、收缩压、舒张压、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇与血尿酸水平呈正相关($P<0.05$),而与高密度脂蛋白胆固醇则呈负相关($P<0.01$);血尿酸水平与MS患病风险性密切相关。无论男女,随着血尿酸水平的升高,MS患病率逐渐增加。**结论** 血尿酸水平与MS密切相关,控制血尿酸水平是预防MS的发生及降低心血管事件风险的重要环节之一。

[关键词] 高尿酸血症;代谢综合征;患病率
[中图法分类号] R195.1;R446.112;R589.7 [文献标志码] A

Correlation of serum uric acid level and metabolic syndrome in Chongqing adults

Gui Qiaoqiao, Wang Yonghong, Zhang Mingjun, Li Ge, Gan Hua (Department of Nephrology, First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing, 400016, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the correlation between serum uric acid (SUA) level and the indicators of metabolic syndrome (MS) among the adults of Chongqing, China. **Methods** The levels of SUA, body mass index (BMI), waist circumference (WC), systolic pressure (SBP), diastolic pressure (DBP), fasting blood glucose (FBG), total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-c) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-c) were measured in 79 092 physically examined residents (male 45 495 and female 33 597; 18 to 95 years old) in our hospital during 2010. **Results** The prevalence of hyperuricemia was significantly higher in the male adults than in the female adults (22.19% *vs* 6.05%, $P<0.01$). The SUA level was positively correlated with the levels of BMI, WC, SBP, DBP, TC, TG and LDL-c ($P<0.05$), but negatively correlated with the HDL-c level in both the male and female adults ($P<0.01$). There was a significantly positive correlation between the SUA level and the MS prevalence, which increased along with the increase of SUA level in both the male and female adults. **Conclusion** There is a positive correlation between the SUA level and MS. Controlling SUA level is important for preventing the occurrence of MS and reducing the risk of cardiovascular events.

[**Key words**] hyperuricemia; metabolic syndrome; prevalence

Corresponding author: Gan Hua, Tel: 86-23-89012613, E-mail: zxg0233@sina.com

近年来,随着中国经济的快速发展和食品的极大丰富,尤其是高蛋白、高热量食物摄入量的大幅升高,高尿酸血症(hyperuricemia,HUA)及代谢综合征(metabolic syndrom e,MS)患病率明显增加。研究表明,高尿酸血症不仅是痛风和肾结石的前期病变,而且与MS、高血压、动脉粥样硬化、冠心病等疾病有密切联系[1-4]。本研究对79 092例体检人群的体质量指数、腰围、血压、血糖、血脂水平进行检测分析,探讨血尿酸水平与MS各组分之间的相关性,重视对血尿酸水平的监测,对异常者尽早干预,将有利于控制MS的发生及发展,降低心血管事件风险。

[通信作者] 甘 华,电话:(023)89012613,E-mail: zxg0233@sina.com

1 对象与方法

1.1 研究对象

2010年3月至12月,在本院体检中心参加体检79 092例,年龄18~95岁。其中男性45 495例,年龄(43.4±13.9)岁,女性33 597例,年龄(42.4±13.8)岁。入选者无恶性肿瘤、痛风、急性炎症及严重肾功能不全。

1.2 方法

1.2.1 体检及实验室检查 测量体质量(kg)、身高(m)、腰围(cm)、血压(mmHg)、计算体质量指数(BMI)。生化指标:所有受检者禁食8 h后清晨空腹采静脉血5 ml,离心取血浆,采用日立全自动生化分析仪进行测定血尿酸(SUA)、空腹血糖(FBG)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-c)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-c)。按血尿酸水平4分位间距将男女各分成Q1~Q4组,男性各组的尿酸值分别为Q1组<313.4 μmol/L、Q2组313.4~359.9 μmol/L、Q3组360.0~412.3 μmol/L和Q4组>412.3 μmol/L;女性各位点的尿酸值分别为Q1组<222.6 μmol/L、Q2组222.6~256.8 μmol/L、Q3组256.9~296.0 μmol/L和Q4组>296.0 μmol/L。

1.2.2 诊断标准 血尿酸男性>420 μmol/L,女性大于>357 μmol/L为HUA的诊断标准。MS按2009年美国心脏病学会、国际糖尿病联盟等组织达成的最新国际共识[5],凡达到3种以上的代谢异常就可以诊断MS:①腹型肥胖(腰围,男性≥85 cm,女性≥80 cm),②高甘油三酯血症(TG,≥1.7 mmol/L),③高密度脂蛋白胆固醇(HDL-c)低:男性<1.0 mmol/L,女性<1.3 mmol/L,④收缩压≥130 mmHg或舒张压≥/85 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),⑤空腹高血糖:空腹血糖≥5.6 mmol/L。

1.3 统计分析

应用SPSS 17.0统计软件,计量资料以$\bar{x}\pm s$表示,组间比较采用方差分析;计数资料用率表示,组间比较采用χ^2检验;使用Pearson相关分析分析变量之间的相关性;建立Logistic回归模型,分析血尿酸水平与MS患病相对危险度。

2 结果

2.1 血尿酸水平及HUA患病率

调查人群中血尿酸平均水平为(322.36±87.18)μmol/L,其中男性明显高于女性[男性(366.33±77.94)μmol/L,女性(263.01±59.38)μmol/L,$P<0.01$]。人群HUA总患病率为15.32%,其中男性患病率明显高于女性(男性22.19%,女性6.05%),差异有显著性($P<0.01$)。

2.2 不同血尿酸水平组各代谢指标

无论男女,4组之间的BMI、WC、收缩压、舒张压、TC、TG、LDL-c均随血尿酸水平的升高而升高($P<0.01$),而HDL-c随血尿酸水平升高呈递减趋势($P<0.01$)。男性组中,血尿酸水平随着年龄的增长而递减($P<0.01$),而女性血尿酸水平随着年龄的增高呈递增趋势($P<0.01$ 表1、2)。

2.3 血尿酸与各代谢指标相关性

无论男女,血尿酸与BMI、WC、收缩压、舒张压、TG、TC、LDH-c及GLU均呈正相关,与HDL-c呈负相关(表3)。

表3 血尿酸与各代谢因素偏相关分析

变量	男		女	
	r	P	r	P
BMI(kg/m²)	0.136	<0.01	0.165	<0.01
WC (cm)	0.136	<0.01	0.159	<0.01
SBP(mmHg)	0.095	<0.01	0.129	<0.01
DBP(mmHg)	0.071	<0.01	0.040	0.09
TC (mmol/L)	0.072	<0.01	0.053	0.02
TG (mmol/L)	0.117	<0.01	0.120	<0.01
HDL-c(mmol/L)	-0.055	<0.01	-0.109	<0.01
LDL-c(mmol/L)	0.022	0.05	0.014	0.046
FBG(mmol/L)	0.031	<0.01	0.043	<0.01

表1 男性不同血尿酸水平组间各代谢指标分析

SUA (μmol/L)	年龄	BMI (kg/m²)	WC (cm)	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL-c (mmol/L)	LDL-c (mmol/L)	FBG (mmol/L)
<313.4	45.23±14.1	22.99±2.99	80.3±8.64	125.9±18.61	77.17±11.56	4.72±0.89	1.41±1.38	1.33±0.34	2.64±0.74	5.47±1.71
313.4-359.9	43.53±13.83	23.63±2.95	82.05±8.45	126.8±17.71	78.26±11.87	4.78±0.95	1.6±1.41	1.27±0.31	2.7±0.76	5.29±1.12
360.0-412.3	42.63±13.65	24.36±2.98	84.03±8.97	128.18±17.96	79.23±12.03	4.86±0.91	1.9±1.63	1.22±0.3	2.75±0.75	5.27±1
>412.3	42.05±13.72	25.34±3.12	86.66±8.58	131.46±18.11	81.99±16.14	5.01±0.99	2.4±2.07	1.17±0.31	2.83±0.78	5.34±1.05
F	93.98	709.59	643.56	92.2	127.41	92.81	446.25	274.51	65.4	50.97
P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

表2 女性不同血尿酸水平组间各代谢指标分析

SUA (μmol/L)	年龄	BMI (kg/m²)	WC (cm)	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL-c (mmol/L)	LDL-c (mmol/L)	FBG (mmol/L)
<222.6	40.73±11.39	21.23±2.53	70.48±6.93	115.1±16.15	70.51±10.28	4.58±0.85	0.93±0.72	1.58±0.35	2.39±0.7	5.06±0.96
222.6-256.8	40.74±12.46	21.54±2.71	71.34±7.45	116.15±17.64	71.2±13.32	4.65±0.9	1.03±0.8	1.53±0.35	2.47±0.75	5.02±0.77
256.9-296	41.95±13.86	21.99±2.91	71.83±11.2	118.02±18.97	71.83±11.2	4.73±0.93	1.17±0.84	1.49±0.35	2.57±0.76	5.08±0.76
>296.0	45.97±16.34	23.34±3.44	74.75±18.13	124.66±21.95	74.75±18.13	4.94±0.99	1.54±1.32	1.42±0.35	2.75±0.81	5.27±0.99
F	223.93	544.53	589.377	289.5	100.4	141.92	381.86	172.35	188.61	92.28
P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

2.4 不同血尿酸水平人群MS患病率

无论男女,随着血尿酸水平的升高,MS患病率也增加,到Q4组达最高峰。各组间差异有显著性($P<0.01$,表4)。

表4 男女性不同血尿酸水平组MS患病率

组别	男性(n,%)	女性(n,%)
Q1组	1 604(14.07)	316(3.75)
Q2组	2 017(17.77)	494(5.88)
Q3组	2 768(24.29)	823(9.28)
Q4组	4 017(35.39)	1 924(22.94)
χ^2	1 689.00	1 969.29

2.5 不同血尿酸水平人群患MS风险性

校正年龄后,Q1~Q4组作为分类变量引入以MS是否患病为因变量的Logistic回归模型,将Q1组作为参考值,求出血尿酸水平更高组各自的OR值。无论男女,随着血尿酸水平的升高,MS的患病风险性也在升高。女性第4组患病的风险高于男性第4组(OR,5.28;95% CI,4.64~6.01 vs OR,4.01;95% CI,3.75~4.29)。各组间差异具有统计学意义($P<0.01$,表5)。

表5 不同血尿酸水平人群患MS风险性

(OR, 95% CI, 以Q3组作参考值)

组别	整体	男性	女性
Q1组	1	1	1
Q2组	1.43(1.34~1.53)	1.42(1.32~1.53)	1.54(1.33~1.79)[a]
Q3组	2.23(2.10~2.37)	2.23(2.08~2.39)	2.40(2.09~2.76)[a]
Q4组	4.24(4.00~4.49)	4.01(3.75~4.29)	5.28(4.64~6.01)[a]

a: $P<0.01$,与男性各组比较

3 讨论

近年来我国HUA及MS患病率显著升高,HUA患病率已超过10%[6],而与HUA密切相关的MS患病率已高达14%~18%[7]。本研究人群HUA患病率高于上述资料,考虑主要与生活水平的提高和饮食结构的改变有关[8]。本研究结果显示,男性血尿酸水平及高尿酸血症患病率显著高于女性。雌激素被认为可能是HUA发生及性别差异的原因之一[9],雌激素促进尿酸代谢是女性体内尿酸水平低于男性的原因。本研究还显示女性随年龄增加,血尿酸水平也升高,同样考虑与绝经后妇女雌激素水平逐渐减低相关。有研究报道,患HUA绝经期妇女经激素替代治疗,血尿酸水平及HUA发生率明显降低,提示了雌激素的保护效应[10]。

MS是肥胖、高血压、高血糖、高脂血症等多种代谢成分异常聚集的病理状态,是导致糖尿病、心脑血管疾病及肾脏疾病的危险因素。MS发病机制的中心环节是胰岛素抵抗(insulin resistance,IR),而血尿酸又与IR密切相关[11]。相关报道显示HUA组合并代谢性指标异常的比例明显高于血尿酸正常组[12]。HUA常伴发肥胖、高血压、血脂异常、2型糖尿病等多种代谢紊乱疾病,其与代谢性疾病发生和进展间的关系正成为近年来的研究热点之一。有报道显示MS患者中70%同时合并HUA,因此提出代谢综合征概念的Reaven[13]建议将HUA纳入MS。但也有研究认为尿酸对于MS的诊断特异性和敏感性都不高,尿酸与MS的诊断不存在相关性[14]。本研究显示,随着血尿酸水平的逐渐升高,男女性患MS的比例及风险性明显增加。本研究显示,空腹血糖与血尿酸水平呈正相关。目前考虑相关机制:胰岛素抵抗产生高胰岛素血症增加肾脏对尿酸重吸收,而持续过高的血糖损害了肾小管对尿酸的重吸收[15]。肥胖与血尿酸水平密切相关。这可能一方面由于肥胖者大多存在胰岛素抵抗,尿酸的排泄减少。另一方面,肥胖者通常摄入较多,嘌呤合成增加,继而引起尿酸合成增加。有报道显示通过调整饮食或使用胰岛素增敏药改善胰岛素抵抗,可降低体内血尿酸水平[16],肥胖为影响尿酸水平的决定性因素[17]。因此临床上诊断为肥胖的患者,需警惕患HUA及MS的风险。血脂异常为MS的重要指标,血脂异常和血尿酸水平增高均可加重动脉粥样硬化[18]。本研究显示男女各组TC、TG和LDL-c与血尿酸水平呈正相关,而HDL-c与其呈负相关。一项关于尿酸和TG关系的前瞻性队列研究显示,TG是高尿酸血症的独立预测因素[19]。脂代谢紊乱合并血尿酸水平升高的机制,可能因为体内3磷酸甘油醛脱氢酶的活性降低,使TG及尿酸合成增加[20]。而体内尿酸水平的增高可导致脂蛋白脂酶活性降低,TG分解减少,使血中TG水平升高[21]。目前国内外研究表明,血尿酸是高血压发病的独立危险因素,并且与高血压的发生、发展和预后密切相关[22]。HUA引起血压升高的机制尚未十分明确,考虑可能与免疫炎性反应、胰岛素抵抗以及肾素血管紧张素醛固酮系统(renin-angiotensin aldosterone system,RAAS)三方面作用有关。

综上所述,血尿酸与MS密切相关,MS患病率及患病风险随着血尿酸水平的升高而增加,重视对血尿酸水平的监测,对异常者尽早干预,将有利于控制MS的发生及发展,降低心血管事件风险,提高生活质量。

参考文献:

[1] Onat A, Uyarel H, Hergenc G, *et al*. Serum uric acid is a determinant of metabolic syndrome in a population-based study[J]. Am J Hyper-

tens, 2006, 19(10): 1055 – 1062.
[2] Meisinger C, Koenig W, Baumert J, *et al*. Uric acid levels are associated with all-cause and cardiovascular disease mortality independent of systemic inflammation in men from the general population: the MONICA/KORA cohort study[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008, 28(6): 1186 – 1192.
[3] Chen J H, Chuang S Y, Chen H J, *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.
[4] Obermayr R P, Temml C, Gutjahr G, *et al*. Elevated uric acid Increases the risk for kidney disease[J]. J Am Soc Nephrol, 2008, 19(12): 2407 – 2413.
[5] Alberti K G, Eckel R H, Grundy S M, *et al*. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity[J]. Circulation, 2009, 120(16): 1640 – 1645.
[6] 倪银星, 钟健, 邹密, 等. 尿酸与代谢综合征及颈动脉粥样硬化的关系[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2007, 11(9): 726 – 729.
[7] 徐成斌. 代谢综合征[J]. 国外医学: 内分泌学分册, 2005, 25(1): 3 – 6.
[8] 余俊文, 陆锦波, 张小娟, 等. 佛山地区13324例居民血尿酸水平及相关指标分析[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2005, 6(7): 401 – 403.
[9] Nan H, Qiao Q, Dong Y, *et al*. The prevalence of hyperuricemia in a population of the coastal city of Qingdao, China[J]. J Rheumatol, 2006, 33(7): 1346 – 1350.
[10] Hak A E, Choi H K. Menopause, postmenopausal hormone use and serum uric acid levels in US women--the Third National Health and Nutrition Examination Survey[J]. Arthritis Res Ther, 2008, 10(5): R116.
[11] Yoo T W, Sung K C, Shin H S, *et al*. Relationship between serum uric acid concentration and insulin resistance and metabolic syndrome[J]. Circ J, 2005, 69(8): 928 – 933.
[12] 邓子妮, 王波. 海口市健康体检人群高尿酸血症流行病学分析[J]. 第三军医大学学报, 2010, 32(24): 2671 – 2672.
[13] Reaven G M. Syndrome X 10 years later[J]. Drugs, 1999, 58 suppl 1: s19 – s20.
[14] Liou T L, Lin M W, Hsiao L C, *et al*. Is hyperuricemia another facet of the metabolic syndrome? [J]. J Chin Med Assoc, 2006, 69(3): 104 – 109.
[15] Cook D G, Shaper A G, Thelle D S, *et al*. Serum uric acid, serum glucose and diabetes: relationship in a population study[J]. Postgrad Med J, 1986, 62(733): 1001 – 1006.
[16] Tsunoda S, Kamide K, Minami J, *et al*. Decreases in serum uric acid by amelioration of insulin resistance in overweight hypertensive patients: effect of a low-energy diet and an insulin-sensitizing agent[J]. Am J Hypertens, 2002, 15(8): 697 – 701.
[17] Onat A, Uyarel H, Hergenc G, *et al*. Serum uric acid is a determinant of metabolic syndrome in a population-based study[J]. Am J Hypertens, 2006, 19(10): 1055 – 1062.
[18] Bianchi C, Penno G, Malloggi L, *et al*. Non-traditional markers of atherosclerosis potentiate the risk of coronary heart disease in patients with type 2 diabetes and metabolic syndrome[J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2008, 18(1): 31 – 38.
[19] Nakanishi N, Tatara K, Nakamura K, *et al*. Risk factors for the incidence of hyperuricaemia: a 6-year longitudinal study of middle-aged Japanese men[J]. Int J Epedemiol, 1999, 28(5): 888 – 893.
[20] Leyva F, Wingrove C S, Godsland I F, *et al*. The glycolytic pathway to coronary heart disease: a hypothesis[J]. Metabolism, 1998, 47(6): 657 – 662.
[21] Chu N F, Wang D J, Liou S H, *et al*. Relationship between hyperuricemia and other cardiovascular disease risk factors among adult males in Taiwan[J]. Eur J Epidemiol, 2000, 16(1): 13 – 17.
[22] Liang J, Xue Y, Zou C, *et al*. Serum uric acid and prehypertension among Chinese adults[J]. J Hypertens, 2009, 27(9): 1761 – 1765.

(**收稿**:2011-10-31;**修回**:2011-11-24)
(编辑 龙 亮)

关于医学符号的使用

统计学符号不论用哪种字母,也不论大写或小写一律都用斜体。要注意区分拉丁字母和希腊字母。例如均数的符号是字母$\bar{x}$,卡方的符号是希腊字母χ^2,自由度的符号是希腊文"υ",不是拉丁文"V"。样本的相关系数是英文"r",不能误为希腊文"γ"。

化学元素及核素在医学写作时一般多采用符号,都是拉丁字母正体大写。离子态是在右上角用数字加"-"或"+"表示。例如Na^+、Ca^{2+}、P^{3-}等等,不采用Ca^{++}、P^{---}、Al^{+3}、O^{-2}表示。核素的核子素(质量数)应写在元素符号的左上角,例如:^{131}I、^{32}P。表示激发状态的m写在右上角,例如:$^{99}Tc^m$、$^{133}In^m$。在科技论文和专著中不应写核素的中文名称,即不能写成^{131}碘、铟^{133m}、P^{32}、Tc^{99m}。

近几年分子生物学发展很快,并已渗透到许多学科,大多数分子生物学名词术语的符号已有统一的确定形式,要对符号的来源及其内涵有深刻的了解,使用时不致发生错误,例如:RNA有rRNA(ribosomal RNA)、tRNA(transfer RNA)、mRNA(messenger RNA)3类。r、t、m是表示类型的符号应小写,RNA应大写。

本刊编辑部