

显高于女性。表2显示,患有HUA的男性在BMI和WC方面也高于女性。研究已经证实,腹部肥胖与尿酸水平是密切相关的^[4]。最后,出现这种情况也可能是与日常运动量有关。Liu等^[14]研究表明,运动可以减少尿酸的排出,加速嘌呤的降解。许珊珊等^[15]在一项针对淮南中年人群的饮食调查中发现,女性更愿意遵从医生关于增加锻炼的建议,而男性则更倾向于久坐不动。

综上所述,HUA与高血压之间关系密切,且男性HUA诱发高血压的风险高于女性。因此,临床工作中应警惕无症状的HUA并加强患者的健康教育,尽可能使SUA维持在较低的水平,以预防高血压及相关疾病的发生。然而,本研究尚存在不足之处,首先,横断面研究方法无法得出HUA与高血压之间的因果关系,其次,研究对象均来自于医院体检人群,健康状况好于一般人群,因此人群代表性欠佳。

参考文献

- 1 路杰,崔凌凌,李长贵.原发性痛风流行病学研究进展[J].中华内科杂志,2015,54(3):244-247
- 2 赵媛,任杨洁,温静,等.用叉生分析探讨SLC2A9基因与BM交互作用对高尿酸血症的影响[J].中华疾病控制杂志,2018,22(11):1119-1122
- 3 宋成伟,杜以武,刘颖,等.长春市城区老年人群高尿酸血症的流行病学调查及其与心血管相关危险因素分析[J].中华风湿病学杂志,2015,19(4):266-269
- 4 Wang SF, Shu L, Wang S, et al. Gender difference in the association of hyperuricemia with hypertension in a middle-aged Chinese population [J]. Blood Press, 2014, 23(6):339-344
- 5 Shu L, Zheng PF, Zhang XY, et al. Association between dietary patterns and the indicators of obesity among Chinese: a cross-sectional

- study[J]. Nutrients, 2015,7(9):7995-8009
- 6 蒋剑波,林玲萍,杜丽云,等.杭州市中年人群三种膳食模式与代谢综合征的关系研究[J].预防医学,2018,30(12):1222-1225
- 7 中华医学会内分泌学分会.高尿酸血症和痛风治疗的中国专家共识[J].中华内分泌代谢杂志,2013,29(11):913-920
- 8 周惠婷,束龙,斯彩娟,等.杭州地区大学新生膳食模式与高血压的关系[J].中国学校卫生,2016,37(7):1116-1119
- 9 Nagahama K, Inoue T, Kohagura K, et al. Associations between serum uric acid levels and the incidence of hypertension and metabolic syndrome: a 4-year follow-up study of a large screened cohort in Okinawa, Japan[J]. Hypertens Res, 2015,38(3):213-218
- 10 Chen X, Meng Y, Li J, et al. Serum uric acid concentration is associated with hypertensive retinopathy in hypertensive Chinese adults [J]. BMC Ophthalmol, 2017,17(1):83
- 11 Jia G, Habibi J, Kostick BP, et al. Uric acid promotes left ventricular diastolic dysfunction in mice fed a Western diet [J]. Hypertension, 2015,65(3):531-539
- 12 Yu FN, Shi YX, Cheng HY, et al. An observational study on the relationship between serum uric acid and hypertension in a Northern Chinese population aged 45 to 59 years [J]. Medicine: Baltimore, 2017, 96(17):e6773
- 13 周弋,齐慧,赵根明,等.上海市浦东新区居民高尿酸血症与慢性肾病相关性研究[J].中华流行病学杂志,2012,33(4):351-355
- 14 Liu CW, Chen KH, Tseng CK, et al. The dose-response effects of uric acid on the prevalence of metabolic syndrome and electrocardiographic left ventricular hypertrophy in healthy individuals [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2019, 29(1):30-38
- 15 许珊珊,朱传国.不同膳食模式对淮南市中年人群肥胖和高血压的影响[J].中国慢性病预防与控制,2015,23(12):900-903

(收稿日期:2019-05-08)

(修回日期:2019-06-16)

甘肃省部分地区高尿酸血症患病情况及相关危险因素分析

李永昊 刘靖芳 汤旭磊 傅松波 马丽华 焦彩虹 孙蔚明 牛滢 井高静 牛强龙
赵楠 李玉娟 乌丹 宋佩 郭惠萍

摘要 **目的** 了解甘肃省部分地区高尿酸血症(HUA)的患病情况,分析HUA发生的危险因素。**方法** 选取参加甲状腺疾病和碘营养状况全国调查、糖尿病发生率全国调查甘肃地区的2025例研究对象。收集参与者的基本信息、尿酸、血脂、血压、血糖等相关指标。了解甘肃省部分地区HUA的总体发生率情况,比较HUA组、非HUA组各指标的差异,分析HUA发生的危险因素。**结果** 甘肃省部分地区HUA总体发生率为6.7%,男性HUA组发生率(10.5%)显著高于女性(3.1%, $P=0.000$)。

基金项目:公益性行业科研专项基金资助项目(201402005);中华医学会临床医学科研专项基金资助项目(15010010589)

作者单位:730000 兰州大学第一医院内分泌科(李永昊、刘靖芳、汤旭磊、傅松波、马丽华、孙蔚明、牛滢、井高静、牛强龙、赵楠、李玉娟、乌丹、宋佩、郭惠萍);746000 陇南市第一人民医院(焦彩虹)

通讯作者:刘靖芳,主任医师,硕士生导师,电子信箱:lj824168@126.com

男性、女性城市人群 HUA 的发生率(14.7%和4.7%)显著高于农村人群(4.3%和0.9%, P 均=0.000);男性高中及以上文化程度者 HUA 的发生率(14.7%)显著高于高中以下文化程度者(3.0%, P =0.000)。男性 HUA 组血尿酸、体重指数(BMI)、腰围、血甘油三酯(TG)水平显著高于非 HUA 组;女性 HUA 组血尿酸、BMI、腰围、TG、空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平显著高于非 HUA 组(P 均<0.05),男性、女性高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平显著低于非 HUA 组(P 均=0.000)。*Pearson*相关性分析显示,男性血尿酸水平与 BMI、腰围、TG、LDL-C 呈正相关(P 均=0.000);与年龄、FPG、HDL-C、TC 水平呈负相关(P 均<0.05)。女性血尿酸水平与 BMI、腰围、HbA1c、TG、LDL-C 水平呈正相关(P 均=0.000);与 HDL-C、TC 水平负相关(P 均<0.01)。二元 *Logistic* 回归分析提示,居住城市、文化程度较高、BMI、腰围、TG 是 HUA 发生的独立危险因素(P 均<0.05)。**结论** 甘肃省部分地区 HUA 发生率低于全国成人的 HUA 发生率。血尿酸水平与糖脂代谢、肥胖密切相关,居住城市、文化程度较高、BMI、TG、腰围是 HUA 发生的独立危险因素。

关键词 高尿酸血症 患病 危险因素

中图分类号 R58 文献标识码 A DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.02.026

Analysis of Prevalence and Related Risk Factors of Hyperuricemia in the Parts of Gansu Province. *Li Yonghao, Liu Jingfang, Tang Xulei, et al. Department of Endocrinology, The First Hospital of Lanzhou University, Gansu 730000, China*

Abstract Objective To investigate the prevalence of hyperuricemia (HUA) in the parts of Gansu province, and analyse the risk factors of HUA. **Methods** A total of 2025 subjects who participated in the national survey on thyroid diseases, iodine nutrition and diabetes prevalence in Gansu province were selected. Basic information, blood uric acid, blood glucose levels and other relevant indicators of the participants were collected. The overall prevalence of HUA was analyzed. The differences of indexes between HUA group and non-HUA group, and the risk factors of HUA were analyzed. **Results** The overall prevalence of HUA in the parts of Gansu Province was 6.7%, and that in the male HUA group (10.5%) was significantly higher than that in the female (3.1%, P =0.000). The prevalence of HUA in male and female urban population (14.7% and 4.7%) was significantly higher than that in rural population (4.3% and 0.9%, P =0.000). The prevalence of HUA in males with a high school education was significantly higher than that with a low school education (P =0.000). The blood uric acid, body mass index (BMI), waist circumference and blood triglyceride (TG) levels in the male HUA group were significantly higher than those in the non-HUA group. The blood uric acid, BMI, waist circumference, TG, fasting blood glucose (FPG), glycosylated hemoglobin (HbA1c), and LDL-C levels in the female HUA group were significantly higher than those in the non-HUA group (all P <0.05). The HDL-C levels of males and females were significantly lower than those in the non-HUA group (P =0.000). *Pearson* correlation analysis showed that serum uric acid level of male was positively correlated with BMI, waist circumference, TG and LDL-C (P =0.000), negatively correlated with age, FPG, HDL-C and TC (P <0.05). The levels of serum uric acid of female were positively correlated with BMI, waist circumference, HbA1c, TG and LDL-C (P =0.000), negatively correlated with HDL-C and TC (P <0.01). *Logistic* regression analysis showed that living in city, high education levels, BMI, waist circumference and TG were independent risk factors for HUA. **Conclusion** The prevalence of HUA in the parts of Gansu province is lower than that of adults in China, and the levels of serum uric acid is closely related to glucose and lipid metabolism and obesity. And the independent risk factors of HUA are living in city, high education levels, BMI, TG and waist circumference.

Key words Hyperuricemia; Prevalence; Risk factors

尿酸是嘌呤代谢的最终产物,近年来,随着我国人民生活水平的提高以及饮食结构的改变,高尿酸血症(hyperuricemia, HUA)的发生率也逐渐上升^[1,2]。HUA 不仅是痛风、关节炎、肾结石等疾病的危险因素,而且近年来研究发现血尿酸水平与糖脂代谢、高血压等密切相关^[3]。本研究通过横断面研究,了解甘肃省部分地区 HUA 的患病情况,并分析 HUA 发生的危险因素,为甘肃省部分地区 HUA 的防治提供依据。

资料与方法

1. 研究对象:选取参加甲状腺疾病和碘营养状况

全国调查、糖尿病发生率全国调查项目甘肃地区的调查对象 2025 例,其中包括城市人群 1184 例,农村人群 841 例。研究对象均签署知情同意书。纳入标准:①年满 18 岁以上;②汉族;③在流调现场社区(村庄)居住 5 年以上。排除标准:①问卷中缺失数据;②怀孕妇女;③近 3 个月中使用利尿、降尿酸药物者,以及患有急性感染、肾脏病、恶性肿瘤者。

2. 问卷调查:采用统一设计的调查表,由经过专业培训的医务人员对受试者进行问卷调查(包括姓名、性别、年龄、文化程度、吸烟等生活方式,糖尿病、高血压、甲状腺疾病等既往病史,女性人群调查是否

绝经等情况)。

3. 体格检查:由经过统一培训的测量人员对所有受访者拖鞋、穿单衣情况下测量身高、体重。体重指数(body mass Index, BMI) = 体重(kg)/身高(m)²。测量血压、心率时,要求受试者静坐5~10min,采用电子血压计,测量受试者上肢血压。

4. 生化指标测定:所有受试者夜间禁食8h后清晨抽取静脉血标本后,常规分离血清,BS-220全自动生化分析仪(深圳麦瑞生物公司)检测血尿酸、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、血总胆固醇(total cholesterol, TC)、血甘油三酯(triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、血低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)水平,所有检测试剂均为梅高医疗科技有限公司生产。糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin, HbA1c)采用伯乐糖化血红蛋白分析仪测定。

5. 诊断标准:HUA诊断标准依据2013年《高尿酸血症和痛风治疗中国专家共识》:在正常嘌呤饮食状态下,非同日两次空腹血尿酸水平男性>420μmol/L,女性>360μmol/L^[4]。

6. 统计学方法:所有数据应用SPSS 21.0统计学软件对数据进行统计分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以率(%)表示。两组间均数

比较采用独立样本t检验,率的比较采用 χ^2 检验。Pearson相关分析血尿酸水平与各指标之间的相关性。二元Logistic回归分析HUA发生的独立危险因素,以P<0.05为差异有统计学意义。

结 果

1. 研究对象的基本特征:2025例研究对象平均年龄为43.73±15.73岁,其中,男性991例,平均年龄为43.78±15.45岁,女性1034例,平均年龄为43.69±15.02岁。

2. HUA发生率:研究对象HUA的总体发生率为6.7%(136/2025),男性发生率为10.5%(104/991),女性发生率为3.1%(32/1034),男性的发生率显著高于女性($\chi^2 = 44.226, P = 0.000$)。

3. 人群的不同特征对HUA发生率的影响:吸烟与否对男性和女性HUA发生率无显著性影响。男性、女性城市人群HUA的发生率显著高于农村人群;男性高中及以上文化程度者HUA的发生率显著高于高中以下文化程度(表1)。男性HUA组血尿酸、BMI、腰围、TG水平显著高于非HUA组。女性HUA组血尿酸、BMI、腰围、TG、FPG、HbA1c、LDL-C水平显著高于非HUA组(P均<0.05)。男性和女性血HDL-C水平均显著低于非HUA组(P均=0.000,表2)。

表1 人群不同特征HUA发生率比较[n/N(%)]

组别	是否吸烟		居住地		文化程度	
	吸烟	不吸烟	城市	农村	高中及以上	高中以下
男性	69/614(11.2)	35/377(9.3)	87/592(14.7)	17/399(4.3)	94/657(14.3)	10/334(3.0)
χ^2	0.949		27.633		30.173	
P	0.330		0.000		0.000	
女性	1/19(5.3)	31/1015(3.1)	28/592(4.7)	4/442(0.9)	24/602(4.0)	8/432(1.9)
χ^2	0.303		12.344		3.822	
P	0.453		0.000		0.067	

4. 血尿酸水平与其影响因素的相关性分析:Pearson相关性分析显示,男性血尿酸水平与BMI、腰围、TG、LDL-C呈正相关;与年龄、FPG、HDL-C、TC水平呈负相关。女性血尿酸水平与BMI、腰围、HbA1c、TG、LDL-C水平呈正相关;与HDL-C、TC水平呈负相关(表3)。

5. 二元Logistic回归分析HUA的影响因素:以是否患有HUA为因变量(赋值:否=1,是=2),以性别(赋值:1=男性,2=女性)吸烟(赋值:1=不吸,2=吸烟)、居住环境(赋值:1=城市,2=农村)、文化程

度(赋值:1=高中及以上,2=高中以下)年龄、BMI、腰围、SBP、DBP、TG、TC、LDL-C、HDL-C、FPG、HbA1c为自变量逐步建立回归模型。结果显示,居住城市、较高的文化程度、BMI、腰围、TG、LDL-C是HUA发生的危险因素(P均<0.05,表4)。

讨 论

2014年Liu等^[5]从我国13个省、市和自治区参与全国慢性肾脏病流行病学调查的47204例研究对象中随机抽取36348例调查对象研究发现,我国成人HUA的发生率为8.4%,高于本研究中甘肃省部分地

表 2 HUA 组和非 HUA 组各指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	腰围(cm)	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	血尿酸($\mu\text{mol/L}$)
男性						
非 HUA 组	44.04 ± 15.40	24.31 ± 3.08	87.50 ± 8.67	128.19 ± 15.85	80.20 ± 10.98	313.46 ± 61.07
HUA 组	41.57 ± 15.70	26.37 ± 3.38*	93.15 ± 8.14*	127.88 ± 15.79	81.32 ± 9.65	471.06 ± 43.28*
女性						
非 HUA 组	43.53 ± 14.87	22.99 ± 3.14	79.71 ± 8.85	124.68 ± 19.54	75.35 ± 10.81	229.04 ± 54.96
HUA 组	48.56 ± 18.93	25.75 ± 2.91*	88.19 ± 8.05*	130.06 ± 16.03	75.09 ± 10.78	399.03 ± 42.67*
组别	TG(mmol/L)	TC(mmol/L)	LDL-C(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)	FPG(mmol/L)	HbA1c(%)
男性						
非 HUA 组	1.64 ± 0.97	4.39 ± 0.88	2.66 ± 0.67	1.39 ± 0.35	5.37 ± 1.02	5.56 ± 0.68
HUA 组	2.15 ± 1.24*	4.28 ± 0.79	2.78 ± 0.66	1.23 ± 0.22*	5.30 ± 0.84	5.53 ± 0.55
女性						
非 HUA 组	1.37 ± 0.87	4.39 ± 0.93	2.54 ± 0.71	1.63 ± 0.34	5.20 ± 0.78	5.34 ± 0.54
HUA 组	2.09 ± 1.29*	4.52 ± 0.96	3.08 ± 0.84*	1.34 ± 0.27*	5.56 ± 0.89**	5.55 ± 0.89**

BMI. 体重指数; SBP. 收缩压; DBP. 舒张压; TG. 甘油三酯; TC. 总胆固醇; LDL-C. 低密度脂蛋白胆固醇; HDL-C. 高密度脂蛋白胆固醇; FPG. 空腹血糖; HbA1c. 糖化血红蛋白; 与同性别非 HUA 组比较, * $P < 0.005$, ** $P = 0.000$

表 3 血尿酸水平影响因素分析

项目	男性		女性	
	r	P	r	P
年龄	-0.154	0.000	0.037	0.230
BMI	0.282	0.000	0.192	0.000
腰围	0.296	0.000	0.231	0.000
SBP	-0.037	0.243	-0.027	0.384
DBP	0.023	0.467	-0.049	0.117
TG	0.233	0.000	0.181	0.000
TC	-0.103	0.001	-0.085	0.006
LDL-C	0.083	0.009	0.153	0.000
HDL-C	-0.294	0.000	-0.212	0.000
FPG	-0.080	0.012	0.051	0.099
HbA1c	-0.023	0.468	0.206	0.000

r. 相关系数; BMI. 体重指数; SBP. 收缩压; DBP. 舒张压; TG. 甘油三酯; TC. 总胆固醇; HDL-C. 高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C. 低密度脂蛋白胆固醇; FPG. 空腹血糖; HbA1c. 糖化血红蛋白

表 4 Logistic 回归分析高尿酸血症的危险因素

项目	β	P	OR	95% CI
性别	0.430	0.138	1.538	0.871 ~ 2.715
吸烟	-0.287	0.217	0.751	0.476 ~ 1.184
居住环境	0.687	0.015	1.987	1.140 ~ 3.463
文化程度	0.898	0.003	2.455	1.357 ~ 4.441
年龄	-0.015	0.095	0.985	0.968 ~ 1.003
BMI	0.104	0.033	1.110	1.009 ~ 1.221
腰围	0.038	0.041	1.039	1.001 ~ 1.077
SBP	0.007	0.403	1.007	0.990 ~ 1.025
DBP	-0.011	0.350	0.989	0.965 ~ 1.013
TG	0.335	0.001	1.397	1.150 ~ 1.698
TC	-0.687	0.004	0.503	0.317 ~ 0.799
LDL-C	0.979	0.000	2.661	1.558 ~ 4.545
HDL-C	-0.446	0.317	0.640	0.267 ~ 1.533
FPG	-0.026	0.837	0.974	0.757 ~ 1.253
HbA1c	-0.096	0.598	0.908	0.635 ~ 1.299

BMI. 体重指数; SBP. 收缩压; DBP. 舒张压; TG. 甘油三酯; TC. 总胆固醇; LDL-C. 低密度脂蛋白胆固醇; HDL-C. 高密度脂蛋白胆固醇; FPG. 空腹血糖; HbA1c. 糖化血红蛋白

区 HUA 的发生率(6.7%), 另外本研究中男性 HUA 发生率高于女性, 这可能与西北地区人群不喜食海鲜、肉汤等高嘌呤、高蛋白食品, 同时大多数男性喜饮酒, 以及雄激素具有促进肾脏尿酸重吸收、抑制肾脏对尿酸排泄有关。

目前关于年龄与尿酸水平的关系研究结果不一致, 有研究发现随着年龄增加, 血尿酸水平逐渐上升。也有研究认为二者并不是线性关系^[6,7]。本研究中男性年龄与血尿酸呈负相关, 这可能是由于吸烟、饮酒及高蛋白饮食引可能起尿酸合成增多、排泄减少; 同时随着年龄的增长雄性激素降低, 导致尿酸重吸收减少有关。

人群的生活环境、文化程度对血尿酸水平也可能产生影响, 本研究发现居住于城市者、文化程度较高者 HUA 的发生率相对较高, 而且二者均是导致 HUA 发生的独立危险因素^[8]。这可能与城市居住人群、文化程度较高者相对于农村居住人群和文化程度较低者社会应酬较多、高嘌呤饮食及饮酒相对较多等有关。

血尿酸水平与肥胖、脂代谢的关系近年来一直是研究者关注的重点之一。笔者发现男性 HUA 组 BMI、腰围、TG 水平显著高于非 HUA 组。女性 HUA 组 BMI、腰围、TG、LDL-C 水平显著高于非 HUA 组, 男性和女性血 HDL-C 水平均显著低于非 HUA 组。血尿酸水平与 BMI、TG、LDL-C 呈正相关, 进一步通过回归分析显示, BMI、TG、腰围是 HUA 发生的独立危险因素, 表明血尿酸水平与脂代谢、肥胖密切相关。目前关于血尿酸水平与脂代谢、肥胖之间关系的可能

机制是:①血尿酸水平升高使嘌呤合成增加,嘌呤合成增可增强葡萄糖-6-磷酸酶的活性,导致脂肪酸合成增加;②HUA常伴有脂联素降低,而后者可增加游离脂肪酸的氧化,降低血中TG和LDL含量;③脂代谢紊乱可引起体内酮体产生增加、肾脏入球小动脉及出球小动脉狭窄甚至闭塞,使肾血流量减少,从而降低肾脏排酸能力;④肥胖常伴有胰岛素抵抗,胰岛素抵抗影响尿酸的代谢^[9,10]。既往的大多数研究显示,血尿酸水平与TC呈正相关,本研究中二者却呈负相关,两者之间的确切关系以及具体的机制尚待进一步的研究证实。

关于血糖与血尿酸水平之间的因果关系目前尚无定论,有研究者认为血尿酸水平的升高可能导致全身炎症反应和氧化应激,炎症反应及氧化应激与胰岛素抵抗密切相关,胰岛素抵抗促使糖酵解中间产物向5-磷酸核糖及磷酸核糖焦磷酸转移,促进尿酸生成^[11,12]。同时,胰岛素抵抗引起高胰岛素血症,高胰岛素血症导致肾脏尿酸排泄减少。也有研究认为血尿酸具有生物惰性,可能具有抗炎、抗氧化作用,可能对胰岛细胞具有一定保护作用。而另一方面高血糖可增加肾血流量进而增加尿酸排泄而降低血尿酸^[13]。安平等^[14]研究报道血尿酸水平与FPG在绝经后女性中呈正相关,而在男性中呈负相关。笔者的研究也发现FPG、HbA1c在不同性别中与尿酸相关性不一致。有研究认为,血糖与尿酸并不是单纯的线性关系,二者间关系可能受血糖水平、性激素等多种因素的影响^[15]。

另外据报道,血压与血尿酸水平呈正相关^[16]。有研究认为高血压引起血管内皮细胞受损导致肾血流量减少以及乳酸等物质增加,进而影响尿酸排泄。而本研究中血压与血尿酸水平无显著相关性,可能与本研究中高血压患者较少及病程相对较短有关。

综上所述,本研究显示甘肃省部分地区HUA发生率略低于全国水平,血尿酸水平与糖脂代谢、肥胖相关,且居住城市、文化程度较高、BMI、TG、腰围是HUA发生的独立危险因素。因此,应加强甘肃省部分地区HUA的防治工作,尤其对于城市高血脂、肥胖、糖代谢异常人群应定期监测血尿酸。当然本研究为横断面研究,并不能完全反映血尿酸水平与相关指标间的因果关系,需要开展更多的前瞻性研究来进一步论证。

参考文献

1 Xiong ZJ, Zhu CS, Qian X, et al. Serum uric Acid is associated with

dietary and lifestyle factors in elderly women in suburban guangzhou in guangdong province of South China[J]. J Nut Health Aging, 2013, 17(1):30-34

2 武丽君, 库尔班江, 宋小芸, 等. 新疆维吾尔自治区福海县哈萨克族高尿酸血症的患病调查[J]. 中华内科杂志, 2015, 54(11): 931-935

3 冯田田, 田福亮, 吴晓庆, 等. 血尿酸水平与代谢综合征各组分的相关性研究[J]. 中国糖尿病杂志, 2016, 24(4):317-320

4 中华医学会内分泌学分会. 高尿酸血症和痛风治疗的中国专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2013, 29(11):913-920

5 Liu H, Zhang XM, Wang YL, et al. Prevalence of hyperuricemia among Chinese adults: a national cross-sectional survey using multi-stage, stratified sampling[J]. J Nephrol, 2014, 27(6):653-658

6 Fiorentino TV, Sesti F, Succuro E, et al. Higher serum levels of uric acid are associated with a reduced insulin clearance in non-diabetic individuals[J]. Acta Diabetol, 2018, 55(8):835-842

7 Baldwin W, Mcrae S, Marek G, et al. Hyperuricemia as a mediator of the proinflammatory endocrine imbalance in the adipose tissue in a murine model of the metabolic syndrome[J]. Diabetes, 2011, 60(4):1258-1269

8 张丽红, 于倩倩, 范伟峰, 等. 上海闵行区城乡老年人慢性肾脏病患病率及其相关因素的对比[J]. 中华肾脏病杂志, 2017, 33(5):356-362

9 García - Méndez S, Rivera - Bahena CB, Montiel - Hernandez JL, et al. A prospective follow-up of adipocytokines in cohort patients with gout: association with metabolic syndrome but not with clinical inflammatory findings: strobe-compliant article [J]. Medicine, 2015, 94(26):e935-e941

10 梅丽萍, 孙星达, 李彬. 高尿酸血症与非酒精性脂肪性肝病的相关性研究进展[J]. 中国慢性病预防与控制, 2018, 8:620-623

11 李懋, 刘静, 黄文辉. 甘肃兰州地区成人血尿酸水平与糖尿病及糖尿病前期的关系[J]. 中国糖尿病杂志, 2015, 23(1):11-14

12 Sluijs I, Beulens JWJ, Van dADL, et al. Plasma uric acid is associated with increased risk of type 2 diabetes independent of diet and metabolic risk factors[J]. J Nut, 2013, 143(1):80-85

13 张宏, 赵茜, 孟岚, 等. 宁夏健康体检人群高尿酸血症与代谢综合征的关系[J]. 中国慢性病预防与控制, 2018, 26(9):24-27

14 安平, 王安平, 闫文华, 等. 中老年男性及绝经前后女性中血尿酸水平与代谢综合征的关系[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2017, 33(12):1031-1037

15 Li H, Zha X, Zhu Y, et al. An invert U-shaped curve: relationship between fasting plasma glucose and serum uric acid concentration in a large health check-up population in China[J]. Medicine, 2016, 95(16):e3456

16 李斌, 岳妍, 贾山移, 等. 2010-2014年重庆市渝中区教师人群血尿酸水平与血压的关系[J]. 中华高血压杂志, 2017, 25(5):473-476

(收稿日期:2019-06-03)

(修回日期:2019-07-03)