

3 讨论

在我国食物成分表中,目前尚无干豆类及制品中嘌呤含量测定的系统全面报道,一些数据仅在网站上公布,且有的彼此不一致,因此其可信程度很低,这就给高尿酸血症和痛风患者饮食过程中带来极大疑惑。因此建立干豆类及制品中嘌呤的测定方法,并用以系统测定我国常见干豆类及制品中嘌呤含量具有重要的理论与现实意义。

我们的研究结果表明干豆类及其制品中嘌呤含量较高,这与文献报道^[6]一致,如蚕豆中嘌呤含量达3070.7mg/kg。同已报道的^[11]植物性食品中嘌呤含量相比,干豆类及其部分制品是植物性食品中嘌呤含量较高的食品,我们研究发现,干豆类中嘌呤含量普遍要高于豆制品,如蚕豆的嘌呤含量要比低浓度的豆浆高近20倍,分析原因可能与品种、生长环境和含水量等因素有关,其中含水量的影响可能最大。因此,我们在今后的研究中会对样本数量和含水量等方面进行匹配研究,以期更加提高实验结果的准确性,同时本研究发现豆腐块、水豆腐、豆浆等豆制品嘌呤含量并不高,所以对于高尿酸血症和痛风患者可以适量食用。另外,本研究发现,试验过程中流动相组分、流动相pH、流速等对四种嘌呤的分离效果均有一定的影响,三者比较,流动相pH影响最大。

目前国内仅有对不同产地大豆中嘌呤含量的研究^[6],对不同加工工艺的研究少见报道,所以我们下一步的研究可能主要针对不同加工工艺对豆制品中嘌呤含量影响的研究,为进一步开发低嘌呤豆制品和其他方面的研究提供理论基础。

参考文献

[1] 张荣欣,景洪江.不同嘌呤含量饮食对老

年高尿酸血症患者血尿酸水平和尿酸排泄的影响[J].军医进修学院学报,2008,29(1):30-32.

[2] Howard S. Smith, Donna Bracken, Joshua M. Smith. Gout: Current Insights and Future Perspectives. The Journal of Pain, 2011, 12(11): 1113-1129.

[3] 邵继红,莫宝庆,喻荣彬等.南京市社区人群高尿酸血症与痛风的流行病学调查[J].疾病控制杂志,2003,7(4):305-308.

[4] Gérard Reach. Treatment adherence in patients with gout. Joint Bone Spin, 2011, 78(1): 456-459.

[5] 潘洪志,荣胜忠,邹立娜,王朝旭,杨月欣.中国常见动物性食品中嘌呤的含量[J].营养学报,2012,34(1):74-78.

[6] 刘少林,李梅青,丁之恩.HPLC法测定大豆中嘌呤含量的研究[J].安徽农业大学学报.2009,4(1):674-676.

[7] 杨月欣.中国食物成分表2004[M].北京:北京大学医学出版社,2005.

[8] Jou J H, Ker K C. The investigation of analytical method of purine content in high purine foods[J]. Nutr Sci, 1999, 24(4): 366-378.

[9] Lou S N, Chen T Y. Studies on the analytical method of the purine contents in fishery products[J]. Food Science, 1997, 24(1): 1-11.

[10] 李志良,张五九.高效液相色谱法测定麦汁、发酵液和啤酒中的嘌呤含量[J].食品与发酵工业,2006(32):1-11.

[11] 荣胜忠,邹立娜,王朝旭,潘洪志,杨月欣.中国常见植物性食品中嘌呤的含量[J].卫生研究,2012,41(1):92-95.

中老年血清尿酸水平与代谢综合征关系

屈亚莉¹ 孔丽华² 赵连成³ 郭小灵⁴ 李守华⁴ 屈克义⁴ 李祖铭²

(1. 武汉市医疗救治中心, 430022; 2. 宜昌市夷陵妇幼保健院, 443100; 3. 中国医学科学院, 北京协和医学院, 国家心血管病中心, 阜外心血管病医院, 100037; 4. 宜昌市夷陵医院, 443100, Email: lizumingyichang@126.com)

摘要: 目的 探讨中老年人群血清尿酸 (SUA) 水平与代谢综合征 (MS) 之间的关系, 并探讨年龄及性别因素对其关系的影响。方法 于2007年在宜昌市夷陵区的35岁及以上男女性农村自然人群中进行了现状调查, 进行问卷、体检、生化指标测定等检查。根据最新指南确定MS的诊断标准。研究对象按SUA水平四分位和不同年龄(35-44岁、45-59岁、60岁及以上)联合分组, 探讨年龄、SUA水平和MS的关系。结果 共纳入研究对象9354人, 其中男性3883人, 女性5471人, 男、女性60岁及以上者所占比例分别为21.1%、17.4%。男性SUA水平第一至第四分位者MS患病率分别为3.8%、5.5%、7.9%、15.2%, 女性分别为3.1%、5.5%、7.9%、16.7%。调整其他混杂因素后, 男女性SUA水平仍与MS呈明显正关联。按年龄与SUA水平联合分组后, logistic回归分析发现随着年龄和SUA水平的增加, 女性罹患MS的风险均呈明显增加趋势。而在男性中, 年龄、SUA水平与MS关联程度明显弱于女性。结论 SUA水平与MS呈显著的正关联, 女性的年龄、SUA水平与MS的关联强度高于男性。高SUA水平的中老年女性罹患MS风险最高。

关键词: 血清尿酸; 代谢综合征; 年龄; 性别; 横断面研究

The relationship between serum uric acid and metabolic syndrome in Chinese middle-aged and elderly population

QU Ya-li¹ KONG Li-hua² ZHAO Lian-cheng³ GUO Xiao-ling⁴
LI Shou-hua⁴ QU Ke-yi⁴ LI Zu-ming²

(1. Wuhan Medical Treatment Center, Wuhan 430022, China Corresponding author;

LI Zu-ming, Email: lizumingyichang@126.com)

Abstract: Objective To explore the relationship between serum uric acid (SUA) levels and metabolic syndrome (MS) in middle-aged and elderly population, and to investigate the impacts from age and gender on the relationship between SUA and MS. **Methods** A cross-sectional study was carried out in general population aged 35 years old and above in rural area of Yiling District, Yichang City in 2007. All subjects had undergone an investigation composed of a standardized questionnaire, physical and biochemical examination. MS was defined according to the diagnostic criteria of the latest Chinese guidelines. To explore the relationship among age, SUA levels and MS, male and female subjects were each divided into different subgroups based on quartiles of SUA levels and age groups (35-44 years old, 45-59 years old, ≥60 years old). **Results** 9354 subjects were included in this study consisted of 3883 males and 5471 females. The percentage of subjects aged 60 and above was 21.1% in men and 17.4% in women. The prevalence of MS from first quartile to fourth quartile were 3.8%, 5.5%, 7.9%, 15.2% in males, and 3.1%, 5.5%, 7.9%, 16.7% in females, respectively. There was significantly positive correlation between SUA levels and prevalence of MS in both sexes after adjusting for other confounding factors. By analyzing associated-subgroups based on age and SUA levels, binary logistic regression analysis found that the risk of MS significantly increased in female

subjects both with the increase of age and SUA levels. The association between age and MS was obviously weaker in men than in women. **Conclusions** There was a positive correlation between SUA levels and MS. Age and SUA levels are both more closely associated with MS in females than in males. Middle-aged and elderly women with high level of SUA may have the highest risk of MS.

Keywords: Serum uric acid; Metabolic syndrome; Age; Gender; Cross-sectional study

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是多种代谢异常在同一个体聚集状态, 其主要组分为中心性肥胖、糖调节受损或 2 型糖尿病、高甘油三酯血症、低高密度脂蛋白胆固醇血症以及血压水平升高^[1]。研究表明, MS 会使个体罹患心血管病的风险显著增加^[2-4]。血清尿酸 (serum uric acid, SUA) 水平升高虽未被确定为 MS 的组分, 但大量的横断面和前瞻性研究结果表明, SUA 水平与 MS 患病率密切相关, 升高的 SUA 使罹患 MS 的风险增加, 是 MS 患病的风险指标^[5-7]。尽管 SUA 水平与 MS 患病存在正关联, 然而有研究表明^[8,9], SUA 水平与 MS 的关系受到年龄及性别的影响, 而这些研究的结果并不完全一致。本研究将利用 2007 年在湖北省宜昌市夷陵区农村地区中老年人人群的心血管病危险因素调查资料, 探讨不同年龄、性别人群 SUA 水平与 MS 的关系。

1 对象及方法

1.1 研究对象

宜昌市夷陵区位于长江三峡西陵峡的东北岸, 人口约 52 万, 约 76% 为农村居民, 部分居民属三峡大坝建设后靠安置移民。调查采用分层整群随机抽样的方法, 具体抽样方法已有另文报道^[10]。研究共抽取 35 岁及以上的当地农村居民 1.1 万余名。所有接受调查的研究对象均签署知情同意书。

1.2 研究方法

本调查依据人群心血管病流行病学标准化调查方法, 调查前所有调查员均经过培训和考核, 测量仪器和设备均进行检验和校准。调查于 2007 年 11 月至 12 月进行, 调查内容包括问卷调查、身体检查与测量、空腹血标本采集及血生化检查。问卷调查包括收集一般人口学情况, 个人生活方式与行为, 高血压、糖尿病等疾病的病史。身体检查与测量包括身高、体重、腰围等身体指标测量和血压测定等内容。腰围测量使用无伸缩性软尺, 在平静呼气时经双侧腋中线肋弓下缘和髂嵴连线中点位置围绕身体一周, 读数精确到 1cm。血压测量采用汞柱式血压计, 测量坐位右上臂血压, 取 Korotkoff 第一和第五音为收缩压和舒张压。血压测量前 30 分钟, 要求

研究对象避免剧烈运动和吸烟, 测量时要求研究对象先静坐休息 5 分钟, 血压连续测量 3 次, 每次测量间隔至少 30s, 3 次测量的平均值为个体血压代表值。血生化检查项目包括测定血清尿酸、血糖、甘油三酯及高密度脂蛋白胆固醇等指标。生化指标测定使用 Au-400 全自动生化分析仪, 其中血清尿酸测定采用尿酸酶法, 甘油三酯测定采用 GPO-PAP 法, 高密度脂蛋白胆固醇采用 CHO-PAP 直接测定法, 空腹血糖采用氧化酶法。

1.3 诊断标准

依据我国最新的有关防治指南中确定的 MS 诊断标准^[11,12], 即满足下述 3 项及以上者即可诊断为 MS: (1) 中心性肥胖: 腰围, 男性 $\geq 90\text{cm}$, 女性 $\geq 85\text{cm}$; (2) 高血糖: 空腹血糖 $\geq 6.1\text{mmol/L}$, 或有糖尿病史; (3) 高血压: 血压 $\geq 130/85\text{mmHg}$ ($1\text{mmHg} = 0.133\text{kPa}$), 或有高血压病史; (4) 高甘油三酯血症: 甘油三酯 $\geq 1.7\text{mmol/L}$; (5) 低高密度脂蛋白胆固醇血症: 高密度脂蛋白胆固醇 $< 1.04\text{mmol/L}$ 。

1.4 资料处理及统计学分析

研究资料采用双人独立录入、一致性检查和逻辑核对。本研究按照 SUA 水平四分位分组, 分别对男性和女性的基本资料进行描述和分析, 计量和计数资料分别以均值和百分率表示, 不同组间比较分别采用方差分析和卡方检验。按 SUA 水平和不同年龄 (35~44 岁、45~59 岁、60 岁及以上) 联合分组, 并调整其他混杂因素后, 在男女性人群中分别采用 logistic 回归分析, 探讨 SUA 水平、年龄与 MS 的关系。

2 结果

2.1 一般情况

本次研究共调查 9 871 人, 占应调查人数的 83.4%, 用于本文分析资料完整者 9 354 人, 有效应答率为 79.0%, 其中男性 3 883 人 (占 41.5%), 女性 5 471 人 (占 58.5%), 男性平均年龄为 (51.0 ± 10.5) 岁, 高于女性平均年龄 (49.6 ± 10.4) 岁; 男性中年龄在 35~44 岁、45~59 岁、60 岁及以上

者所占比例分别为 32.7%、46.2%、21.1%；女性中分别为 38.5%、44.1%、17.4%。男性的 SUA 平均水平 (285.1 ± 80.2) $\mu\text{mol/L}$ 明显高于女性 (210.3 ± 65.0) $\mu\text{mol/L}$ ($P < 0.01$)。

2.2 不同 SUA 水平分组研究基本特征及 MS 患病率

根据男女性的 SUA 水平分别进行四分位分组,分组的切点值在男性分别为 234 $\mu\text{mol/L}$ 、279 $\mu\text{mol/L}$ 和 332 $\mu\text{mol/L}$, 在女性分别为 166 $\mu\text{mol/L}$ 、201 $\mu\text{mol/L}$ 和 245 $\mu\text{mol/L}$ 。不同 SUA 水平分组中,男女性研究对象平均年龄存在显著性差异,随着 SUA 水平增加,女性平均年龄呈显著增加趋势,在男性中,平均年龄也呈增加趋势,但未达到显著性水平(趋势检验 $P = 0.07$)。随着 SUA 水平的增加,高中及以上受教育程度(男性)、三峡建设后靠移民、饮酒、吸烟(女性)的比例呈显著增加趋势(趋势检验 P 值均 < 0.01),而务农和经常进行体力活动的比例呈明显减少趋势(趋势检验 P 值均 < 0.01);不同 SUA 水平分组中,男性吸烟率和女性受高中及以上教育的比例无明显差异。除男性低高密度脂蛋白血症外,男女性 5 个 MS 的组分异常率均随 SUA 水平增加而显著增加(趋势检验 P 值均 < 0.01),结果见表 1 和表 2。随着 SUA 水平的增加,男女性 MS 患病率均呈明显增加趋势(结果见图 1)。

2.3 不同 SUA 水平与 MS 患病风险

分别以男女性 SUA 水平第 1 分位为参照组,调整年龄等其他混杂因素进行多元 logistic 回归分析,结果表明男女性 SUA 水平均与 MS 患病率呈明显的正关联, SUA 水平第 4 分位组的男女性罹患 MS 的风险分别是第 1 分位组的 4.40 倍和 5.40 倍,结果见表 3。

2.4 男女性不同年龄和 SUA 水平与 MS 的关系

根据 SUA 四分位水平和不同年龄组联合分组,分别以男女性 SUA 水平第 1 分位及年龄在 35-44 岁者为参照组,进行多元 logistic 回归分析(调整其他混杂因素),结果见表 4。在女性中,随着年龄和 SUA 水平的增加,罹患 MS 的风险均呈明显增加趋势,即同一年龄组中或同一 SUA 水平组中,随着 SUA 水平或年龄的增加,罹患 MS 的 OR 值均分别呈明显增加趋势, SUA 水平处于第 4 分位的 45-59 岁和 60 岁的女性,罹患代谢综合征的风险最高, OR 值分别达到 28.72 和 24.24。而在男性,同一年龄组中,随着 SUA 水平的增加,MS 患病风险虽呈增加趋势,但关联程度明显弱于女性;而在前 3 分位 SUA 水平分组中,年龄与 MS 的关联不明显,在第 4 分位 SUA 水平分组中,随着年龄的增加,OR 值有降低趋势。

表 1 不同血清尿酸水平男性研究对象基本特征 (n=3883 人)

	血清尿酸水平 ($\mu\text{mol/L}$) 4 分位分组				检验 P 值	趋势检验 P 值
	第 1 分位 (≤ 234)	第 2 分位 (234-279)	第 3 分位 (279-332)	第 4 分位 (> 332)		
例数(人)	976	987	953	967		
SUA ($\mu\text{mol/L}$) ^{ab}	191.4 \pm 41.6	257.8 \pm 12.8	304.3 \pm 15.0	388.5 \pm 54.8	< 0.01	< 0.01
年龄(岁) ^a	51.0 \pm 10.1	50.4 \pm 10.1	50.8 \pm 10.5	51.7 \pm 11.2	0.04	0.07
高中及以上学历(%)	12.6	14.9	20.4	20.6	< 0.01	< 0.01
务农(%)	80.5	79.1	70.5	63.4	< 0.01	< 0.01
移民(%)	14.5	15.7	20.3	25.1	< 0.01	< 0.01
经常进行体力活动(%)	73.4	74.6	69.8	63.9	< 0.01	< 0.01
饮酒(%)	54.2	55.1	55.7	64.7	< 0.01	< 0.01
吸烟(%)	62.0	66.4	63.0	63.8	0.21	0.77
中心性肥胖(%) ^c	4.3	5.0	9.4	16.3	< 0.01	< 0.01
高血糖(%) ^c	10.1	8.8	9.5	13.7	< 0.01	0.01
高血压(%) ^c	50.0	53.8	54.1	60.4	< 0.01	< 0.01
高 TG 血症(%) ^{bc}	16.8	20.3	23.5	36.5	< 0.01	< 0.01
低 HDL-C 血症(%) ^{bc}	6.6	5.9	6.9	8.6	0.11	0.05

注: ^a 数据为均数 \pm 标准差; ^b SUA, 血清尿酸; TG, 甘油三酯; HDL-C, 高密度脂蛋白胆固醇;

^c 依据代谢综合征中各组分异常的诊断标准诊断。

表2 不同血清尿酸水平女性研究对象基本特征 (n=5471人)

	血清尿酸水平(μmol/L)4分位分组				检验 P值	趋势检验 P值
	第1分位 (≤166)	第2分位 (166-201)	第3分位 (201-245)	第4分位 (>245)		
例数(人)	1369	1376	1379	1347		
SUA(μmol/L) ^{ab}	139.1±25.9	184.3±10.0	221.8±12.8	297.3±51.4	<0.01	<0.01
年龄(岁) ^a	47.2±9.6	48.6±9.7	50.1±10.4	52.5±11.2	<0.01	<0.01
高中及以上学历(%)	9.4	8.9	10.2	9.4	0.72	0.71
务农(%)	74.8	72.1	71.2	62.3	<0.01	<0.01
移民(%)	19.2	15.5	21.0	27.2	<0.01	<0.01
经常进行体力活动(%)	70.5	71.9	66.6	59.9	<0.01	<0.01
饮酒(%)	8.5	10.0	9.9	11.9	0.03	<0.01
吸烟(%)	5.7	7.3	9.2	14.0	<0.01	<0.01
中心性肥胖(%) ^c	5.8	9.1	13.2	23.1	<0.01	<0.01
高血糖(%) ^c	7.6	8.5	9.5	14.2	<0.01	<0.01
高血压(%) ^c	41.2	45.4	51.5	58.1	<0.01	<0.01
高TG血症(%) ^{bc}	17.2	22.2	24.9	35.9	<0.01	<0.01
低HDL-C血症(%) ^{bc}	4.7	4.9	6.4	7.1	0.02	<0.01

注:表注同表1。

表3 男女性不同血清尿酸水平的代谢综合征患病风险^a

性别	例数 (人)	血清尿酸水平4分位组 OR (95%CI)			
		第1分位	第2分位	第3分位	第4分位
男性	3883	1.00	1.47 (0.96-2.26)	2.08 (1.38-3.12)	4.40 (3.01-6.42)
女性	5471	1.00	1.70 (1.15-2.49)	2.44 (1.70-3.51)	5.40 (3.84-7.60)

注:^a调整年龄,文化程度,职业,移民,体力活动,饮酒,吸烟。

表4 男女性不同年龄组及血清尿酸水平的代谢综合征患病风险^a

年龄组 (岁)	例数 (人)	血清尿酸水平4分位组 OR(95%CI)			
		第1分位	第2分位	第3分位	第4分位
男性					
35-44	1268	1.00	1.10 (0.56-2.14)	1.39 (0.73-2.63)	4.14 (2.34-7.31)
45-59	1794	0.51 (0.24-1.09)	0.97 (0.51-1.87)	1.91 (1.06-3.44)	3.14 (1.79-5.50)
>60	821	0.75 (0.32-1.78)	1.27 (0.59-2.73)	0.82 (0.35-1.95)	1.81 (0.92-3.57)
女性					
35-44	2107	1.00	3.43 (1.35-8.72)	4.35 (1.73-10.92)	9.04 (3.71-22.02)
45-59	2411	5.93 (2.44-14.41)	6.48 (2.71-15.50)	12.46 (5.35-29.04)	28.72 (12.54-65.77)
>60	953	4.90 (1.67-14.35)	12.58 (4.98-31.80)	11.48 (4.65-28.34)	24.24 (10.33-56.91)

注:^a调整文化程度,职业,移民,体力活动,饮酒,吸烟。

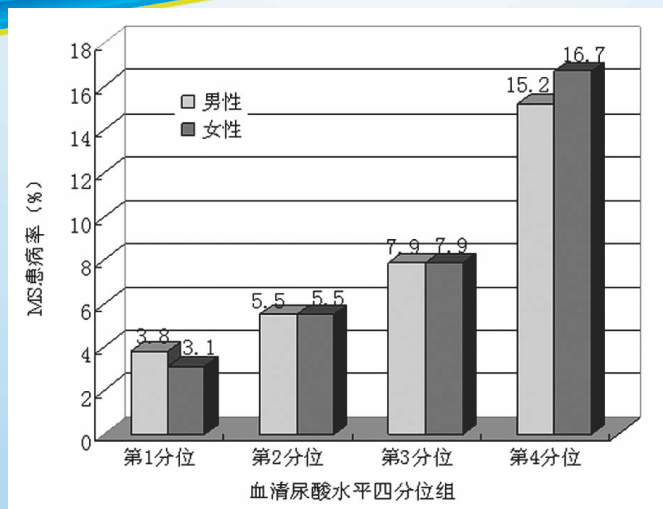


图1 男女性不同血清尿酸水平 MS 患病率

3 讨论

大量的横断面研究资料表明, SUA 水平与 MS 之间存在显著正关联^[6,13,14], 前瞻性研究也证实, 基线 SUA 水平升高是 MS 发生的独立危险因素^[7,15,16]。本文利用在宜昌市夷陵区 35 岁及以上男女性农村自然人群的横断面调查资料, 探讨了 SUA 水平与 MS 的关系, 分析结果表明, 随着 SUA 水平的增加, 男女性 MS 患病率均呈明显的上升趋势 (见图 1), 在调整其他的混杂因素后, 这种关联依然存在 (见表 3)。因此, 本研究结果支持 SUA 水平增加或高尿酸血症是 MS 的危险因素。

有研究表明 SUA 水平与 MS 的关系受到年龄及性别的影响, 而这些研究的结果并不完全一致。一项来自美国的前瞻性研究^[15], 对 9689 名 20 岁以上没有代谢综合征研究对象进行了平均 5.7 年的随访, 结果表明, 男女性基线 SUA 水平均是 MS 发生的独立危险因素, 且这种关联强度在女性中要高于男性, 一些横断面的研究^[8,9,14]也有类似的发现, 但也有研究发现 SUA 水平与 MS 仅在女性中存在关联^[17,18]。此外, 有关不同年龄对 SUA 水平与 MS 的关系的研究结果也不一致, Zhang Q 等^[9]对来自天津的 1.7 万余名研究资料进行分析, 发现在年轻女性中 SUA 水平与 MS 的关联最强, 而另一项在台湾进行的横断面研究^[8]认为, 在中年女性中这种关联更强。上述两个研究在分析 SUA 水平与 MS 时, 均按年龄组分开单独进行的 logistic 回归分析, 由于分别进行 logistic 分析, 其参照组并不一致, 各分析模型得出的 OR 值可能不能完全反映其相对关系。为探讨年龄与

SUA 水平与 MS 的关系, 本研究采用年龄 (35 - 44 岁, 45 - 59 岁, 60 岁及以上) 和 SUA 水平 4 分位联合分组, 在男女性中, 均分别以年龄在 34 - 44 岁及 SUA 水平在第 1 分位的研究对象为参照组, 并调整其他混杂因素, 结果表明 (见表 4), 在女性中, 随着年龄和 SUA 水平的增加, 罹患 MS 的风险呈明显的增加趋势, 中老年女性及 SUA 水平高者, 其 MS 风险也最高, 这可能与女性绝经后, 雌性激素水平较低有关^[19,20]; 在男性中, 年龄和 SUA 水平与 MS 的关联强度要明显低于女性, 且 SUA 水平的差异与罹患 MS 的关联程度要高于年龄与 MS 的关联程度, 60 岁以上的老年男性 SUA 水平与 MS 的关联程度明显低于 60 岁以下者。当然, 由于本研究为横断面研究, 仍需要进行其他队列研究等大量研究, 以进一步确证年龄及性别对 SUA 与 MS 间关系的影响。

近 30 年来, 不同年代的调查资料显示, 我国人群 SUA 水平和高尿酸血症患病率呈明显增加趋势^[21-25], 这与饮食、体力活动等生活方式的变化有关^[26]。广泛开展健康教育和健康促进, 倡导和推广健康的生活方式, 将有助于降低包括高尿酸血症在内的群体心血管病危险因素水平, 减少心血管病发病风险, 提高我们居民的健康水平。

参考文献

- [1] Grundy S M, Brewer H J, Cleeman J I, et al. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related