

# 中国四省 18 岁及以上成年居民肥胖与高尿酸血症的关联

胡浩杰<sup>1a</sup>, 宋晓昀<sup>1a</sup>, 金东辉<sup>2</sup>, 李瑞强<sup>3</sup>, 张力博<sup>4</sup>, 贾文虎<sup>5</sup>, 王志宏<sup>1b</sup>, 王惠君<sup>1a</sup>, 苏畅<sup>1a</sup>

1. 中国疾病预防控制中心营养与健康所 a. 公共营养室 b. 国民营养行动计划办公室, 北京 100050
2. 湖南省疾病预防控制中心, 湖南 长沙 410005
3. 河北医科大学公共卫生学院, 河北 石家庄 050017
4. 陕西渭南市蒲城县疾病预防控制中心, 陕西 蒲城 715500
5. 陕西延安市黄龙县疾病预防控制中心, 陕西 黄龙 715700

## 摘要:

**[背景]** 成年居民的肥胖率和高尿酸血症患病率呈现不断上升趋势, 然而肥胖与高尿酸血症的关联性分析结果并不一致。

**[目的]** 探讨我国四省成年居民全身性肥胖、中心性肥胖与高尿酸血症患病是否有关联。

**[方法]** 本研究数据来源于“神经系统疾病专病社区队列研究”2018—2019年基线数据。选择有完整人口学信息、体格测量和血清尿酸检测等数据的 15 918 名 18 岁及以上成年居民作为研究对象。全身性肥胖程度(包括超重和肥胖)使用体质指数(BMI)判定, 中心性肥胖程度使用腰围和腰臀比判定。分析不同特征研究对象的血清尿酸水平和高尿酸血症患病情况。采用多因素 logistic 回归分析全身性肥胖、中心性肥胖与高尿酸血症患病的关联性。

**[结果]** 我国四省 18 岁及以上成年男性居民和女性居民血清尿酸平均浓度分别为 346.3、291.3  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 高尿酸血症加权患病率分别为 21.7% 和 14.4%。超重、肥胖和中心性肥胖人群的血清尿酸水平及患病率均高于正常人群 ( $P < 0.001$ ), 且高尿酸血症患病人群的 BMI、腰围、腰臀比高于非高尿酸血症人群 ( $P < 0.001$ )。多因素 logistic 回归分析结果显示: 与 BMI 正常组相比, 超重组和肥胖组的男性居民患高尿酸血症的 OR 分别是 1.86 (95% CI: 1.62~2.13) 和 2.98 (95% CI: 2.49~3.56), 超重组和肥胖组的女性居民患高尿酸血症的 OR 分别是 1.58 (95% CI: 1.38~1.80) 和 2.51 (95% CI: 2.15~2.93); 与腰围正常组相比, 腰围过高组(中心性肥胖)的男性和女性居民患高尿酸血症的 OR 分别是 1.80 (95% CI: 1.58~2.05) 和 1.82 (95% CI: 1.61~2.07); 与腰臀比正常组相比, 腰臀比过高组(中心性肥胖)的男性和女性居民患高尿酸血症的 OR 分别是 1.65 (95% CI: 1.46~1.87) 和 1.78 (95% CI: 1.56~2.04)。

**[结论]** 全身性肥胖和中心性肥胖与高尿酸血症相关。

**关键词:** 高尿酸血症; 体质指数; 腰围; 腰臀比; 肥胖

**Association between obesity and hyperuricemia among adults aged 18 years and over in four provinces of China** HU Haojie<sup>1a</sup>, SONG Xiaoyun<sup>1a</sup>, JIN Donghui<sup>2</sup>, LI Ruiqiang<sup>3</sup>, ZHANG Libo<sup>4</sup>, JIA Wenhui<sup>5</sup>, WANG Zhihong<sup>1b</sup>, WANG Huijun<sup>1a</sup>, SU Chang<sup>1a</sup> (1.a.Public Nutrition Department b.National Nutrition Action Plan Office, National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 2.Hunan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Changsha, Hunan 410005, China; 3.School of Public Health, Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei 050017, China; 4.Pucheng County Center for Disease Control and Prevention, Weinan City, Pucheng, Shaanxi 715500, China; 5.Huanglong County Center for Disease Control and Prevention, Yan'an City, Huanglong, Shaanxi 715700, China)

## Abstract:

**[Background]** The prevalence of obesity and hyperuricemia among adult residents is on the rise. However, the studies' results on the correlation between obesity and hyperuricemia are not consistent.

**[Objective]** This study aims to explore the relationships of general obesity and central obesity with hyperuricemia among adult residents in four provinces of China.

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2021.21015

## 基金项目

国家重点研发计划项目 (2017YFC0907701)

## 作者简介

胡浩杰 (1996—), 女, 硕士生;  
E-mail: 15732683256@163.com

## 通信作者

苏畅, E-mail: suchang@ninh.chinacdc.cn

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2021-01-08

录用日期 2021-07-23

文章编号 2095-9982(2021)09-1015-07

中图分类号 R15

文献标志码 A

## 引用

胡浩杰, 宋晓昀, 金东辉, 等. 中国四省 18 岁及以上成年居民肥胖与高尿酸血症的关联 [J]. 环境与职业医学, 2021, 38 (9): 1015-1021.

## 本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2021.21015

## Funding

This study was funded.

## Correspondence to

SU Chang, E-mail: suchang@ninh.chinacdc.cn

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2021-01-08

Accepted 2021-07-23

## To cite

HU Haojie, SONG Xiaoyun, JIN Donghui, et al. Association between obesity and hyperuricemia among adults aged 18 years and over in four provinces of China [J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2021, 38(9): 1015-1021.

## Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2021.21015

**[Methods]** The data were derived from the baseline data of “Community-based Cohort Study on Nervous System Diseases” from 2018 to 2019. A total of 15 918 adult residents aged 18 years and above who had complete demographic characteristics, physical measurements, and laboratory test data were selected as study subjects. General obesity (overweight and obesity) was measured by body mass index (BMI), and central obesity by waist circumference and waist-to-hip ratio. The serum uric acid level and prevalence of hyperuricemia were analyzed among participants with different characteristics. A multiple logistic regression analysis was used to analyze the correlations of general obesity and central obesity with hyperuricemia.

**[Results]** The average serum uric acid levels of male and female adults aged 18 years and over in the four provinces of China were  $346.3 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  and  $291.3 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , respectively, and the weighted prevalence rates of hyperuricemia were 21.7% and 14.4%. The serum uric acid levels and prevalence rates of the overweight, obese, and central obesity groups were higher than those of the normal population ( $P < 0.001$ ), and the BMI, waist circumference, waist-to-hip ratio of the hyperuricemia group were higher than those of the non-hyperuricemia group ( $P < 0.001$ ). The results of multiple logistic regression analysis showed that compared with the normal BMI group, the OR values of hyperuricemia in overweight and obese men were 1.86 (95% CI: 1.62-2.13) and 2.98 (95% CI: 2.49-3.56), respectively, and the OR values of hyperuricemia in overweight and obese women were 1.58 (95% CI: 1.38-1.80) and 2.51 (95% CI: 2.15-2.93), respectively. Compared with the normal waist circumference group, the OR values of hyperuricemia in male and female adults with high waist circumferences (central obesity) were 1.80 (95% CI: 1.58-2.05) and 1.82 (95% CI: 1.61-2.07), respectively. Compared with the normal waist-to-hip ratio group, the OR values of hyperuricemia in male and female adults with high waist-to-hip ratios (central obesity) were 1.65 (95% CI: 1.46-1.87) and 1.78 (95% CI: 1.56-2.04), respectively.

**[Conclusion]** General obesity and central obesity are associated with the prevalence of hyperuricemia.

**Keywords:** hyperuricemia; body mass index; waist circumference; waist-to-hip ratio; obesity

高尿酸血症是由嘌呤代谢紊乱和/或尿酸生成增多或排泄减少所致,并与痛风、高血压、糖尿病、冠心病、代谢综合征等慢性疾病的发生密切相关<sup>[1-3]</sup>。我国人群高尿酸血症的患病率呈现不断上升趋势。2010年我国成年居民高尿酸血症患病率为8.4%,男性和女性的患病率分别为9.9%和7.0%<sup>[4]</sup>。2011年我国6省18岁以上成年居民高尿酸血症的患病率为13.0%,男性和女性的患病率分别为18.5%和8.0%<sup>[5]</sup>。

肥胖通常使用体质指数 (body mass index, BMI)、腰围和腰臀比等体格测量指标来评价,其中BMI包含体重和身高两个指标的信息,主要反映全身性肥胖程度,而腰围和腰臀比反映腹部脂肪蓄积的情况,主要体现中心性肥胖程度。肥胖是众多慢性疾病的重要危险因素,既往研究表明,人群肥胖(以BMI为判定指标)与高尿酸血症的发生密切相关<sup>[6]</sup>。腰围是否为高尿酸血症患病的危险因素还存在不一致的结论<sup>[7-8]</sup>。本研究利用2018—2019年“神经系统疾病专病社区队列研究”的人群数据,分析全身性肥胖、中心性肥胖与高尿酸血症患病的关联性,为制定高尿酸血症防控措施提供科学依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

本研究数据来源于“神经系统疾病专病社区队列研究”的2018—2019年基线调查数据。该项目考虑我国东、中、西部的区域和城乡差异,采用多阶段分层

整群随机抽样的方法,在河北、浙江、陕西及湖南省抽取调查对象,每个省抽取2个城市点及2个县城点,每个城市点选择1个城市居委会和1个郊区村,每个县城点选择1个县城居委会和1个农村<sup>[9]</sup>。该项目已通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查委员会审查(编号:2017-020),所有调查对象在调查之前都签署了知情同意书。本研究选择18岁及以上的21 428名成年居民作为研究对象,删除缺失人口学特征信息、生活方式信息、身高、体重、腰围、臀围以及血清尿酸含量的调查对象,最终共有15 918名研究对象纳入研究,男性6 891名,女性9 027名。

### 1.2 调查内容及方法

调查员通过平板电脑进行电子问卷调查,收集研究对象的年龄、性别、居住地等人口学特征资料,以及吸烟、饮酒等生活方式信息,采用统一器材测量研究对象身高、体重、腰围、臀围等指标,并收集空腹血液样本,使用尿酸试剂检测盒(罗氏,德国),通过尿酸氧化酶紫外法在全自动生化分析仪(C701,罗氏,德国)上统一检测血清尿酸。

本项目在调查前实施了严格的工作人员培训,采取统一的调查问卷和工作手册。此外,在调查过程中进行了严格的质量控制,问卷调查采用计算机辅助调查系统由平板录入,体格调查数据通过EpiData 3.1软件进行录入。

### 1.3 肥胖相关指标的测量及肥胖的判定标准

**1.3.1 身高** 采用卷筒式量高尺(SECA213型,Seca,德

国；分度值0.1cm，量程0~220cm）测量身高，测量时脱去鞋帽和外衣，由两名调查员合作进行，确认测量姿势正确后读数，以cm为单位，记录到小数点后一位。

**1.3.2 体重** 采用人体脂肪测量仪（TANITABC601型，Tanita，日本；分度值0.1kg，量程0~150kg）测量体重，测量时脱去鞋袜及厚重衣服，只穿短裤及背心，待测量仪数值锁定时读数记录。

**1.3.3 腰围与臀围** 采用无弹性软尺（SECA201型，Seca，德国；分度值0.1cm，量程0~205cm）测量腰围和臀围。腰围：以腋中线肋弓下缘和髂嵴连线中点的水平位置为测量点，沿双侧测量点水平环绕一周。臀围：以臀部向后最突出部位为测量点，沿双侧测量点以水平绕臀部一周。

**1.3.4 判定标准** 根据中国肥胖问题工作组标准，BMI<18.5 kg·m<sup>-2</sup>为偏瘦，18.5 kg·m<sup>-2</sup>≤BMI<24.0 kg·m<sup>-2</sup>为正常体重，24.0 kg·m<sup>-2</sup>≤BMI<28.0 kg·m<sup>-2</sup>为超重，BMI≥28.0 kg·m<sup>-2</sup>为肥胖；男性腰围≥85 cm，女性腰围≥80 cm为中心性肥胖<sup>[10]</sup>。以腰臀比判断中心性肥胖的标准<sup>[11]</sup>：成年男性腰臀比>0.90，成年女性腰臀比>0.85为中心性肥胖。

#### 1.4 高尿酸血症诊断标准

按中华医学会内分泌学分会发布的《高尿酸血症和痛风治疗的中国专家共识》所确定的高尿酸血症诊断标准进行诊断，即男性血清尿酸浓度>420 μmol·L<sup>-1</sup>，女性血清尿酸浓度>360 μmol·L<sup>-1</sup><sup>[12]</sup>。

#### 1.5 统计学分析

应用SPSS 20.0统计软件进行数据清理及分析。研究对象按年龄分为18~34、35~49、50~64、65~79、80~岁五组；按教育程度分为小学及以下、初中、高中及以上三组；按照居住地区分为城市和农村两组；按性别分为男性和女性两组；按是否平均每天至少吸1支分为吸烟和不吸烟两组；按过去一年有无饮酒行为分为饮酒和不饮酒两组。由于不同性别饮食习惯和生理方面的差异，分别对男性和女性进行了分析。计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 和 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述，计数资料用率表示，用2010年第六次普查的全国标准人口构成比对率进行标化并计算加权值。计量资料经Kolmogorov-Smirnov检验后，不服从正态分布，所以两组间的血清尿酸水平比较采用Wilcoxon秩和检验；三组及三组以上间的血清尿酸水平比较采用Kruskal-Wallis  $H$ 检验。率的比较采用卡方检验，两两比较采用卡方分割法。高尿酸血症患病率趋势采用趋势性检验。采用多

因素logistic回归分析全身性肥胖、中心性肥胖与高尿酸血症患病的关联性，并计算比值比（odds ratio, OR）和95%置信区间（95% confidence interval, 95% CI）。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 不同特征男、女性血清尿酸水平、高尿酸血症患病率情况

由表1、表2可见，成年男性居民和女性居民血清尿酸平均浓度分别为346.3、291.3 μmol·L<sup>-1</sup>，不同年龄、地区、吸烟状况、饮酒状况、BMI、腰围、腰臀比分组的男、女性血清尿酸水平差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。男、女性高尿酸血症加权患病率分别为21.7%、14.4%。随年龄增高，男性高尿酸血症患病率呈降低趋势（ $\chi^2=34.90, P<0.001$ ），女性高尿酸血症患病率呈升高趋势（ $\chi^2=52.47, P<0.001$ ）。超重组和肥胖组的男、女性高尿酸血症患病率均高于偏瘦组及正常组（ $P<0.005$ ）。另外，中心性肥胖组男、女性高尿酸血症患病率均高于正常组（ $P<0.001$ ）。

### 2.2 高尿酸血症与非高尿酸血症人群年龄及肥胖相关指标比较

由表3可见，男性高尿酸血症人群的BMI、腰围、腰臀比均高于非高尿酸血症人群（ $P<0.001$ ）；女性高尿酸血症人群的年龄、BMI、腰围、腰臀比均高于非高尿酸血症人群（ $P<0.001$ ）。

### 2.3 全身性肥胖、中心性肥胖与高尿酸血症的多因素logistic回归分析

以是否患有高尿酸血症为应变量，将根据BMI判定的超重、肥胖以及根据腰围、腰臀比判定的中心性肥胖作为自变量分别纳入模型，并调整年龄、地区、文化程度、吸烟状况和饮酒状况等混杂因素后，结果显示：与BMI正常组相比，超重组和肥胖组的男性居民患高尿酸血症的OR分别是1.86（95% CI：1.62~2.13）和2.98（95% CI：2.49~3.56），超重组和肥胖组的女性居民患高尿酸血症的OR分别是1.58（95% CI：1.38~1.80）和2.51（95% CI：2.15~2.93）；与腰围正常组相比，男性和女性腰围过高（中心性肥胖）居民患高尿酸血症的OR分别是1.80（95% CI：1.58~2.05）和1.82（95% CI：1.61~2.07）；与腰臀比正常组相比，男性和女性腰臀比过高（中心性肥胖）居民患高尿酸血症的OR分别是1.65（95% CI：1.46~1.87）和1.78（95% CI：1.56~2.04）。见表4。

表1 我国四省不同特征男性成年居民血清尿酸水平及高尿酸血症患病率

Table 1 Serum uric acid levels and prevalence rates of hyperuricemia in male adult residents by different characteristics in four provinces of China

变量 (Variable)	人数 (构成比/%) [n (%)]	血清尿酸 (Serum uric acid)				高尿酸血症 (Hyperuricemia)			
		$\bar{x} \pm s / (\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$M (P_{25}, P_{75}) / (\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$Z/\chi^2$	$P$	例数 Number of cases	患病率/% Prevalence/%	$\chi^2$	$P$
年龄/岁 (Age/years)				62.88	<0.001			40.88	<0.001
18~34	972 (14.1)	365.5±96.9	359.5 (299.0, 424.0)			249	26.4		
35~49	950 (13.8)	348.4±88.4	342.0 (283.8, 410.5)			202	23.6		
50~64	2075 (30.1)	344.4±90.8	335.0 (282.0, 396.0)			379	18.7		
65~79	2521 (36.6)	339.8±88.4	328.0 (279.0, 389.0)			419	16.7		
80~	373 (5.4)	344.7±92.4	339.0 (275.0, 408.0)			67	18.1		
地区 (Area)				-8.62	<0.001			27.02	<0.001
城市 (Urban)	2647 (38.4)	357.3±88.6	348.0 (295.0, 413.0)			588	26.4		
农村 (Rural)	4244 (61.6)	339.4±91.7	329.0 (275.0, 392.0)			728	19.0		
文化程度 (Education)				47.10	<0.001			37.28	<0.001
小学及以下 (Primary school and below)	2747 (39.9)	338.8±89.4	329.0 (277.0, 389.0)			438	19.0		
初中 (Middle school)	2197 (31.9)	346.7±91.1	339.0 (283.0, 402.5)			430	21.9		
高中及以上 (High school and above)	1947 (28.2)	356.4±91.8	346.0 (292.0, 414.0)			448	23.5		
吸烟 (Smoking)				-2.74	0.006			11.32	0.001
是 (Yes)	3082 (44.7)	342.9±88.7	333.0 (281.0, 394.3)			534	19.9		
否 (No)	3809 (55.3)	349.0±92.6	341.0 (284.0, 406.0)			782	23.1		
饮酒 (Drinking)				-5.97	<0.001			13.29	<0.001
是 (Yes)	2405 (34.9)	355.0±91.1	346.0 (290.0, 408.0)			516	22.9		
否 (No)	4486 (65.1)	341.6±90.4	331.0 (278.0, 395.0)			800	20.9		
BMI				361.18	<0.001			186.94	<0.001
偏瘦 (Underweight)	322 (4.7)	315.3±81.8	307.5 (256.8, 360.0)			42	10.1		
正常 (Normal weight)	3306 (48.0)	330.2±85.7	320.0 (271.0, 379.0)			452	14.7		
超重 (Overweight)	2434 (35.3)	358.5±91.0	352.0 (297.0, 414.0)			553	26.5 <sup>a</sup>		
肥胖 (Obesity)	829 (12.0)	386.5±95.0	381.0 (320.5, 442.0)			269	39.1 <sup>b</sup>		
腰围 (Waist circumference)				-13.33	<0.001			81.74	<0.001
中心性肥胖 (Central obesity)	3771 (54.7)	359.2±92.6	351.0 (294.0, 415.0)			867	28.2		
正常 (Normal weight)	3120 (45.3)	330.6±86.3	321.0 (270.0, 381.0)			449	15.2		
腰臀比 (Waist-to-hip ratio)				-9.87	<0.001			55.13	<0.001
中心性肥胖 (Central obesity)	3450 (50.1)	357.0±94.6	349.0 (291.0, 414.0)			780	26.1		
正常 (Normal weight)	3441 (49.9)	335.5±85.7	326.0 (275.0, 385.0)			536	17.8		
合计 (Total)	6891 (100.0)	346.3±90.9	337.0 (283.0, 401.0)			1316	21.7		

[注] 患病率为加权值。a：超重组高尿酸血症患病率高于偏瘦组 ( $\chi^2=15.73, P<0.005$ ) 及正常组 ( $\chi^2=14.61, P<0.005$ )；b：肥胖组高尿酸血症患病率高于偏瘦组 ( $\chi^2=44.29, P<0.005$ ) 及正常组 ( $\chi^2=162.32, P<0.005$ )。

[Note] The prevalence is weighted. a: The prevalence rate of hyperuricemia in the overweight group is higher than that in the underweight group ( $\chi^2=15.73, P<0.005$ ) and the normal weight group ( $\chi^2=14.61, P<0.005$ ); b: The prevalence rate of hyperuricemia in the obesity group is higher than that in the underweight group ( $\chi^2=44.29, P<0.005$ ) and the normal weight group ( $\chi^2=162.32, P<0.005$ ).

表2 我国四省不同特征女性成年居民血清尿酸水平及高尿酸血症患病率

Table 2 Serum uric acid levels and prevalence rates of hyperuricemia in female adult residents by different characteristics in four provinces of China

变量 (Variable)	人数 (构成比/%) [n (%)]	血清尿酸 (Serum uric acid)				高尿酸血症 (Hyperuricemia)			
		$\bar{x} \pm s / (\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$M (P_{25}, P_{75}) / (\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$Z/\chi^2$	$P$	例数 Number of cases	患病率/% Prevalence/%	$\chi^2$	$P$
年龄/岁 (Age/years)				138.47	<0.001			71.94	<0.001
18~34	1326 (14.7)	285.7±76.0	274.0 (234.0, 324.3)			189	14.0		
35~49	1104 (12.2)	272.3±77.0	259.0 (222.0, 307.0)			125	11.1		
50~64	2958 (32.8)	289.9±75.2	283.0 (238.0, 333.0)			463	15.7		
65~79	3210 (35.6)	299.0±81.8	288.0 (242.0, 344.0)			625	19.5		
80~	429 (4.7)	308.9±88.4	301.0 (243.0, 362.5)			109	25.6		

续表 2

变量 (Variable)	人数 (构成比/%) [n (%)]	血清尿酸 (Serum uric acid)				高尿酸血症 (Hyperuricemia)			
		$\bar{x}\pm s$ / ( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	$M (P_{25}, P_{75})$ / ( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	$Z/\chi^2$	$P$	例数 Number of cases	患病率/% Prevalence/%	$\chi^2$	$P$
地区 (Area)				-7.56	<0.001			2.52	0.113
城市 (Urban)	3 694 (40.9)	297.3±75.4	288.0 (244.0, 340.0)			646	13.9		
农村 (Rural)	5 333 (59.1)	287.1±81.3	275.0 (230.0, 331.0)			865	14.6		
文化程度 (Education)				4.34	0.114			10.18	0.006
小学及以下 (Primary school and below)	4 475 (49.6)	293.4±81.8	282.0 (238.0, 337.0)			801	14.8		
初中 (Middle school)	2 392 (26.5)	288.9±77.4	279.0 (234.0, 332.8)			389	13.9		
高中及以上 (High school and above)	2 160 (23.9)	289.6±75.2	279.0 (238.0, 330.0)			321	14.3		
吸烟 (Smoking)				-7.51	<0.001			52.96	<0.001
是 (Yes)	298 (3.3)	328.7±94.9	324.0 (256.8, 374.0)			96	29.6		
否 (No)	8 729 (96.7)	290.0±78.2	280.0 (236.0, 332.0)			1415	13.9		
饮酒 (Drinking)				-3.03	0.002			4.94	0.026
是 (Yes)	442 (4.9)	346.9±91.6	337.0 (282.0, 402.0)			91	17.2		
否 (No)	8 585 (95.1)	308.2±86.6	297.0 (247.0, 357.0)			1 420	14.2		
BMI				383.63	<0.001			169.69	<0.001
偏瘦 (Underweight)	512 (5.7)	273.1±79.4	257.0 (222.0, 308.8)			57	7.9		
正常 (Normal weight)	4 393 (48.6)	279.7±76.5	268.0 (228.0, 319.0)			566	11.2		
超重 (Overweight)	2 896 (32.1)	299.3±77.4	291.0 (247.0, 342.0)			552	17.9 <sup>a</sup>		
肥胖 (Obesity)	1 226 (13.6)	321.4±81.6	311.0 (265.0, 369.3)			336	27.3 <sup>b</sup>		
腰围 (Waist circumference)				-16.53	<0.001			112.57	<0.001
中心性肥胖 (Central obesity)	5 385 (59.7)	301.6±80.0	292.0 (247.0, 347.0)			1 086	19.6		
正常 (Normal weight)	3 642 (40.3)	276.1±75.2	264.0 (225.0, 315.0)			425	10.0		
腰臀比 (Waist-to-hip ratio)				-14.41	<0.001			93.44	<0.001
中心性肥胖 (Central obesity)	6 116 (67.8)	298.9±80.3	289.0 (244.0, 344.0)			1 184	18.0		
正常 (Normal weight)	2 911 (32.2)	275.2±74.2	264.0 (226.0, 312.0)			327	9.5		
合计 (Total)	9 027 (100.0)	291.3±79.1	281.0 (237.0, 335.0)			1 511	14.4		

[注] 患病率为加权值。a：超重组高尿酸血症患病率高于偏瘦组 ( $\chi^2=18.63, P<0.005$ ) 及正常组 ( $\chi^2=51.28, P<0.005$ )；b：肥胖组高尿酸血症患病率高于偏瘦组 ( $\chi^2=54.66, P<0.005$ ) 及正常组 ( $\chi^2=150.00, P<0.005$ )。

[Note] The prevalence is weighted. a: The prevalence rate of hyperuricemia in the overweight group is higher than that in the underweight group ( $\chi^2=18.63, P<0.005$ ) and the normal weight group ( $\chi^2=51.28, P<0.005$ ); b: The prevalence rate of hyperuricemia in the obesity group is higher than that in the underweight group ( $\chi^2=54.66, P<0.005$ ) and the normal weight group ( $\chi^2=150.00, P<0.005$ ).

表 3 高尿酸血症与非高尿酸血症人群的年龄及肥胖相关指标比较

Table 3 Comparison of age and obesity related indicators between hyperuricemia and non-hyperuricemia groups

变量 (Variable)	高尿酸血症人群 (Hyperuricemia group)		非高尿酸血症人群 (Non-hyperuricemia group)		Z	P
	$\bar{x}\pm s$	$M (P_{25}, P_{75})$	$\bar{x}\pm s$	$M (P_{25}, P_{75})$		
男性 (Male)						
年龄 / 岁 (Age/years)	55.2±17.9	59.0 (39.0, 69.0)	58.4±16.3	62.0 (48.0, 70.0)	-5.63	<0.001
BMI / ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )	25.3±4.0	25.1 (22.8, 27.4)	23.7±3.6	23.4 (21.2, 25.8)	-14.22	<0.001
腰围 (Waist circumference)	89.4±10.6	90.0 (83.0, 96.0)	85.8±14.9	86.0 (79.4, 92.0)	-11.74	<0.001
腰臀比 (Waist-to-hip ratio)	0.92±0.08	0.92 (0.89, 0.96)	0.91±0.15	0.91 (0.87, 0.95)	-8.63	<0.001
女性 (Female)						
年龄 / 岁 (Age/years)	60.2±16.2	64.0 (54.0, 71.0)	56.7±16.2	61.0 (46.0, 69.0)	-7.95	<0.001
BMI / ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )	25.1±4.0	24.9 (22.2, 27.6)	23.7±3.7	23.4 (21.1, 25.9)	-12.81	<0.001
腰围 (Waist circumference)	86.7±11.3	86.0 (80.0, 94.0)	82.7±10.8	82.4 (75.0, 90.0)	-12.73	<0.001
腰臀比 (Waist-to-hip ratio)	0.91±0.08	0.90 (0.87, 0.95)	0.89±0.15	0.89 (0.84, 0.93)	-10.84	<0.001

表4 全身性肥胖、中心性肥胖与高尿酸血症关联的多因素 logistic 回归分析

Table 4 Multiple logistic regression analysis on the associations of general obesity and central obesity with hyperuricemia

影响因素 Influencing factors	男性 (Male)			女性 (Female)		
	OR (95% CI)	Wald $\chi^2$	P	OR (95% CI)	Wald $\chi^2$	P
<b>BMI</b>						
偏瘦 Underweight	0.89 (0.63~1.26)	0.42	0.515	0.78 (0.59~1.07)	2.32	0.128
正常 Normal weight	1.00			1.00		
超重 Overweight	1.86 (1.62~2.13)	75.97	<0.001	1.58 (1.38~1.80)	47.10	<0.001
肥胖 Obesity	2.98 (2.49~3.56)	143.70	<0.001	2.51 (2.15~2.93)	133.37	<0.001
<b>腰围</b>						
Waist circumference						
正常 Normal weight	1.00			1.00		
中心性肥胖 Central obesity	1.80 (1.58~2.05)	80.80	<0.001	1.82 (1.61~2.07)	88.39	<0.001
<b>腰臀比</b>						
Waist-to-hip ratio						
正常 Normal weight	1.00			1.00		
中心性肥胖 Central obesity	1.65 (1.46~1.87)	63.15	<0.001	1.78 (1.56~2.04)	71.40	<0.001

[注] 调整年龄、地区、文化程度、吸烟和饮酒。

[Note] Adjusting for age, area, education, smoking, and drinking.

### 3 讨论

本研究显示,我国四省18岁以上男性高尿酸血症加权患病率为21.7%,女性为14.4%,男性高尿酸血症患病率高于女性,其原因可能与男性的不良生活方式有关,例如饮酒过多,也可能与男性体内较高的雄激素可促进尿酸吸收有关<sup>[13-15]</sup>。

本研究结果显示,随着年龄的增长,男性居民高尿酸血症患病率呈现下降趋势,而女性居民高尿酸血症患病率呈现上升趋势。一项对山东省20~80岁成年居民的研究发现了相同的变化趋势<sup>[16]</sup>。男性居民患高尿酸血症呈现年轻化的趋势,可能与高能量高脂肪膳食摄入、饮酒过多等不良生活方式有关,随着年龄的增长,膳食和生活方式的转变,高尿酸血症患病率呈下降趋势<sup>[17]</sup>。50岁以后女性居民高尿酸血症患病率增加,可能是因为女性绝经后,体内雌激素水平及肾功能均逐步下降,而雌激素可促进尿酸排泄,雌激素的减少造成尿酸排泄障碍,引起血清尿酸水平增高,导致高尿酸血症患病率上升<sup>[18]</sup>。

本次调查结果显示,超重、肥胖、中心性肥胖的成年男、女性居民的血清尿酸水平及患病率均高于正常组,且高尿酸血症组的成年男、女性居民BMI、腰围、腰臀比均高于正常组,与郑莉等<sup>[19]</sup>对天津市和平区成年居民的体检结果类似。本研究结果显示,

BMI水平过高、腰围过高及腰臀比过高的男、女性居民高尿酸血症患病风险较高。陈涛等<sup>[7]</sup>调查我国9省市35~70岁人群,结果未发现中心性肥胖(腰围)与高尿酸血症患病有相关性。Huang等<sup>[8]</sup>对成都和重庆35~79岁城市成年居民进行调查,发现中心性肥胖(腰围)与高尿酸血症患病率呈正相关。这可能与研究人群的年龄构成、地域、统计模型纳入的分析变量不同等有关。肥胖人群高尿酸血症患病风险增加,可能是因为其皮下、腹部或内脏器官脂肪蓄积,造成嘌呤合成增多,从而导致尿酸生成增加,且脂肪分解产生的酮体也会阻碍尿酸的排泄,进一步造成血尿酸水平升高。此外,肥胖人群常伴有内分泌功能紊乱,如瘦素、脂联素、抵抗素等激素分泌异常和胰岛素抵抗等,均会影响尿酸的代谢,导致尿酸在体内堆积,增加高尿酸血症的患病风险<sup>[20-21]</sup>。

本研究存在一定的局限性:首先,本研究是一个横断面研究,尚无法确定高尿酸血症与肥胖之间的因果关系;其次,本研究没有考虑其他内分泌激素水平等因素对人群血清尿酸水平的影响。因此,未来需要进行队列研究,并结合实验室检测指标以及其他相关指标来深入探讨和验证肥胖与高尿酸血症的关联。

综上所述,全身性肥胖和中心性肥胖与高尿酸血症相关。控制体重、腰围和腰臀比等肥胖相关指标在适宜的范围内,有助于预防高尿酸血症的发生。

### 参考文献

- [1] BORGES RL, RIBEIRO AB, ZANELLA MT, et al. Uric acid as a factor in the metabolic syndrome [J]. *Curr Hypertens Rep*, 2010, 12 (2): 113-119.
- [2] TIAN Y, CHEN K, XIE Z, et al. The association between serum uric acid levels, metabolic syndrome and cardiovascular disease in middle aged and elderly Chinese: results from the DYSlipidemia International Study [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2015, 15 (1): 66.
- [3] BANDARU P, SHANKAR A. Association between serum uric acid levels and diabetes mellitus [J]. *Int J Endocrinol*, 2011, 2011: 604715.
- [4] LIU H, ZHANG XM, WAND YL, et al. Prevalence of hyperuricemia among Chinese adults: a national cross-sectional survey using multistage, stratified sampling [J]. *J Nephrol*, 2014, 27 (6): 653-658.
- [5] WU J, QIU L, CHENG X Q, et al. Hyperuricemia and clustering of cardiovascular risk factors in the Chinese adult

- population [J]. *Sci Rep*, 2017, 7 (1) : 5456.
- [6] LIU DM, JIANG LD, GAN L, et al. Association between serum uric acid level and body mass index in sex- and age-specific groups in southwestern China [J]. *Endocr Pract*, 2019, 25 (5) : 438-445.
- [7] 陈涛, 李卫, 王杨, 等. 高尿酸血症的患病情况及相关因素分析 [J]. *中华临床医师杂志*, 2012, 6 (13) : 3526-3529.  
CHEN T, LI W, WANG Y, et al. Prevalence of hyperuricemia and relation of serum uric acid with cardiovascular risk factors [J]. *Chin J Clin*, 2012, 6 (13) : 3526-3529.
- [8] HUANG XB, ZHANG WQ, TANG WW, et al. Prevalence and associated factors of hyperuricemia among urban adults aged 35-79 years in southwestern China : a community-based cross-sectional study [J]. *Sci Rep*, 2020, 10 (1) : 15683.
- [9] 吕燕宇, 姜红如, 张兵, 等. 中国四省 18~60 岁职业人群抑郁情绪现状及其影响因素 [J]. *环境与职业医学*, 2020, 37 (5) : 427-432.  
LÜ YY, JIANG HR, ZHANG B, et al. Depressive mood and its influencing factors among occupational populations aged 18-60 years in four provinces of China [J]. *J Environ Occup Med*, 2020, 37 (5) : 427-432.
- [10] 中国肥胖问题工作组数据汇总分析协作组. 我国成人体重指数和腰围对相关疾病危险因素异常的预测价值 : 适宜体重指数和腰围切点的研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2002, 23 (1) : 5-10.  
Cooperative Meta-analysis Group of China Obesity Task Force. Predictive values of body mass index and waist circumference to risk factors of related diseases in Chinese adult population [J]. *Chin J Epidemiol*, 2002, 23 (1) : 5-10.
- [11] WHO. Waist circumference and waist-hip ratio : report of a WHO expert consultation [EB/OL]. [2021-08-06]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>.
- [12] 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.  
Endocrine Society of Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on the treatment of gout and hyperuricemia [J]. *Chin J Endocrinol Metab*, 2013, 29 (11) : 913-920.
- [13] KUMAR AUA, BROWNE LD, LI X, et al. Temporal trends in hyperuricaemia in the Irish health system from 2006-2014 : a cohort study [J]. *PLoS One*, 2018, 13 (5) : e0198197.
- [14] CHEN-XU M, YOKOSE C, RAI S K, et al. Contemporary prevalence of gout and hyperuricemia in the United States and decadal trends : the National Health and Nutrition Examination Survey, 2007—2016 [J]. *Arthritis Rheumatol* (Hoboken, NJ), 2019, 71 (6) : 991-999.
- [15] 陶世冰, 任艳, 冉兴无, 等. 四川地区成年人高尿酸血症患病率及相关危险因素的调查性研究 [J]. *四川医学*, 2018, 39 (2) : 133-137.  
TAO S B, REN Y, RAN X W, et al. Investigation of the prevalence and risk factors of hyperuricemia among adults in Sichuan area [J]. *Sichuan Med J*, 2018, 39 (2) : 133-137.
- [16] CAO J, WANG C, ZHANG G, et al. Incidence and simple prediction model of hyperuricemia for urban Han Chinese adults : a prospective cohort study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14 (1) : 67.
- [17] 李萌, 刘莹, 王双, 等. 成都市体检人群连续 8 年血尿酸水平变化及高尿酸血症患病率分析 [J]. *中医临床研究*, 2018, 10 (34) : 1-5.  
LI M, LIU Y, WANG S, et al. An analysis of serum uric acid levels and the prevalence of hyperuricemia in the physical examination population of Chengdu for 8 consecutive years [J]. *Clin J Chin Med*, 2018, 10 (34) : 1-5.
- [18] FU S, LUO L, YE P, et al. Epidemiological associations between hyperuricemia and cardio metabolic risk factors : a comprehensive study from Chinese community [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2015, 15 : 129.
- [19] 郑莉, 张美琳, 李萍, 等. 天津市和平区成年人内脏型肥胖与高尿酸血症的关系 [J]. *天津医药*, 2016, 44 (12) : 1456-1459.  
ZHENG L, ZHANG ML, LI P, et al. The relationship between visceral obesity and hyperuricemia in adults of Heping District of Tianjin [J]. *Tianjin Med J*, 2016, 44 (12) : 1456-1459.
- [20] GARCÍA-MÉNDEZ S, RIVERA-BAHENA C B, MONTIEL-HERNÁNDEZ J L, 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 (Baltimore)*, 2015, 94 (26) : e935.
- [21] 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, 26 (8) : 620-623.  
MEI LP, SUN XD, LI B. Research progress on the correlation between hyperuricemia and nonalcoholic fatty liver disease [J]. *Chin J Prev Contr Dis*, 2018, 26 (8) : 620-623.

(英文编辑 : 汪源 ; 责任编辑 : 汪源)