

广西 35 ~ 74 岁壮族男性尿酸 / 高密度脂蛋白胆固醇比值与肝功能的关联性研究

戴学宾, 仇小强, 曾小云, 苏莉, 黄东萍, 刘顺, 韦玉霞, 谢艺红

广西医科大学公共卫生学院, 广西南宁 530021

摘要: **目的** 探讨广西壮族自治区 (简称广西) 35 ~ 74 岁壮族男性血清尿酸水平、尿酸 / 高密度脂蛋白胆固醇比值 (UHR) 与肝函数的关系, 为血清尿酸控制、肝函数防护措施的制定提供科学依据。 **方法** 采用横断面调查的方法, 基于广西少数民族自然人群队列对壮族男性进行问卷调查、体格检查, 并采集血液和尿液进行检测, 分别采用 logistic 回归和限制性立方样条分析肝函数异常的影响因素及其与血清尿酸、UHR 的剂量 - 反应关系。 **结果** 共纳入 4 977 名壮族男性, 年龄均数为 54.8 岁, 初中文化程度者占 38.4%, 农业牧渔劳动者占 53.9%, 过去一年家庭总收入在 3 万元以上者占 47.1%, SUA > 420 $\mu\text{mol/L}$ 者占 30.9%, 肝函数异常检出率为 10.4%。在控制其他因素影响后, 与血清尿酸正常组相比, 血清尿酸为 421 ~ 479 $\mu\text{mol/L}$ 组和 ≥ 480 $\mu\text{mol/L}$ 组肝函数异常发生风险的调整 OR 值 (95% CI) 分别为 1.30 (1.01 ~ 1.67)、1.69 (1.32 ~ 2.15); 与 UHR $\leq 22.25\%$ 组相比, UHR 为 22.26% ~ 28.96% 组、28.97% ~ 38.26% 组、 $\geq 38.27\%$ 组肝函数异常发生风险的调整 OR 值 (95% CI) 分别为 1.23 (0.89 ~ 1.71)、1.76 (1.24 ~ 2.50)、2.08 (1.39 ~ 3.11)。肝函数异常的发生风险随血清尿酸、UHR 水平增加呈非线性增加 ($P_{\text{nonlinearity}} < 0.001$)。 **结论** 广西 35 ~ 74 岁壮族男性血清尿酸、UHR 水平与肝函数异常发生风险密切相关, 应加强壮族中老年人健康教育, 积极控制血清尿酸水平, 降低 UHR 比值, 保护肝脏健康。

关键词: 壮族; 男性; 肝函数; 尿酸水平; 尿酸 / 高密度脂蛋白胆固醇

中图分类号: R589.7; R575 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-8507(2025)17-3240-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202410303

Association between serum uric acid to high-density lipoprotein cholesterol ratio and liver function among Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi

DAI Xue-bin, QIU Xiao-qiang, ZENG Xiao-yun, SU Li, HUANG Dong-ping, LIU Shun, WEI Yu-xia, XIE Yi-hong

School of Public Health, Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530021, China

Abstract: **Objective** To explore the association between serum uric acid (SUA), the uric acid to high-density lipoprotein cholesterol ratio (UHR), and liver function among Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi, and to provide scientific evidence for developing strategies to regulate SUA levels and preserve hepatic health. **Methods** A cross-sectional study was conducted based on the Guangxi Ethnic Minorities Cohort, using structured questionnaires, physical examinations, and blood and urine sample collection. Logistic regression analysis was used to identify factors associated with liver dysfunction, while restricted cubic spline was performed to evaluate dose-response relationships of SUA and UHR with liver dysfunction. **Results** This study included 4 977 Zhuang minority male adults, with a mean age of 54.8 years. Among them, 38.4% of participants had middle school education, 53.9% were farmers, and 47.1% with household income over 30 000 Yuan in the past year, 30.9% with SUA levels >420 $\mu\text{mol/L}$, and 10.4% had liver dysfunction. After adjusting for confounders, compared to the normal SUA group, the adjusted OR (95% CI) for liver dysfunction in the 421-479 $\mu\text{mol/L}$ and ≥ 480 $\mu\text{mol/L}$ groups were 1.30 (1.01-1.67) and 1.69 (1.32-2.15), respectively. Compared with the lowest UHR quartile ($\leq 22.25\%$), the adjusted OR (95% CI) for the 22.26-28.96%, 28.97-38.26%, and $\geq 38.27\%$ quartiles were 1.23 (0.89-1.71), 1.76 (1.24-2.50), and 2.08 (1.39-3.11), respectively. The risk of liver dysfunction increased non-linearly with the increase of SUA and UHR levels ($P_{\text{nonlinearity}} < 0.001$). **Conclusions** SUA and UHR demonstrated significant associations with the risk of liver dysfunction among Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi. Targeted health education efforts should be strengthened to control SUA levels and reduce UHR, thereby helping to preserve liver function in middle-aged and

基金项目: 国家重点研发计划资助项目(2017YFC0907103); 广西自然科学基金(2022GXNSFAA035623)

作者简介: 戴学宾(2000—), 男, 硕士在读, 研究方向: 慢性病流行病学

通信作者: 谢艺红, E-mail: gxxyihong@163.com

older individuals of the Zhuang minority.

Keywords: Zhuang minorities; Male; Liver function; Uric acid levels; Uric acid to high-density lipoprotein cholesterol ratio

血清尿酸 (serum uric acid) 是嘌呤代谢的终产物,其主要生成场所是肝脏^[1]。研究发现,血清尿酸与非酒精性脂肪肝密切相关^[2-3],血清尿酸异常升高是转氨酶升高^[3]和肝脂肪变性^[4]的危险因素,可能与其通过炎症、氧化应激、损伤等引起肝脏脂肪堆积、缺氧和细胞损伤有关^[5]。另外,血清尿酸与高血压、糖尿病、心脑血管疾病等多种疾病有关^[6-7],这些疾病也可导致肝功能损伤^[8]。目前关于血清尿酸对肝功能影响的研究多基于体检人群,基于自然人群并控制其他疾病因素影响的研究较少。另外,近期研究发现,尿酸/高密度脂蛋白胆固醇比值 (uric acid to high-density lipoprotein cholesterol ratio, UHR) 作为一种新的炎症和代谢标志物^[9-10],是非酒精性脂肪肝的危险因素^[11-12],该指标具有更高的敏感性和特异性,但目前国内关于 UHR 与肝功能关系的研究少见报道。

广西壮族自治区(简称广西)壮族人口数占全国壮族人口数的 87.8%,广西 35~74 岁壮族男性高尿酸血症 (hyperuricemia, HUA) 患病率高于全国平均水平^[13],且男性 HUA 患者丙氨酸氨基转移酶 (alanine aminotransferase, ALT) 和天门冬氨酸氨基转移酶 (aspartate aminotransferase, AST) 的异常率明显高于女性^[14]。本研究旨在探讨 35~74 岁壮族男性血清尿酸水平、UHR 与肝功能之间的关联性及其剂量-反应关系,为血清尿酸控制、肝功能防护措施的制定提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 基于 2018—2019 年广西少数民族自然人群队列,选择壮族男性作为研究对象。纳入标准:(1)壮族男性;(2)年龄在 35~74 岁;(3)籍贯为广西,并在当地居住五年以上;(4)神志清楚,能够正常交流;(5)自愿参加,能配合问卷调查并签署知情同意书。排除标准:(1)患有严重精神疾病,不能正常交流者;(2)未完成问卷调查、体检或未提供血液标本者。本研究通过广西医科大学伦理委员会批准(伦理号:20170206-1)。

1.2 调查方法 采用横断面调查方法由经过统一培训的公共卫生人员开展面对面调查。调查内容:(1)结构化问卷调查,包括人口学基本特征(性别、年龄、职业等)、行为生活方式(吸烟、饮酒等,并采用国际体力活动问卷对过去一周体力活动情况进行评估)、疾病和用药史等;(2)体格检查:身高、体重、血压等;(3)实验室检查:采集清晨空腹静脉血 10 ml,冷藏保存 4 h 内转运回实验室,当日离心分离送检,检测项目包

括血清尿酸、甘油三酯 (triglyceride)、总胆固醇 (total cholesterol)、高密度脂蛋白胆固醇 (high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、肌酐 (creatinine)、ALT、AST 等,检测仪器采用罗氏 cobas c702 型全自动生化分析仪(德国罗氏公司)进行。实验室检测委托广西品真医学检验实验室有限公司进行,每天随机抽取 5% 的样本送广西医科大学第一附属医院检验科进行检测比对,确保检测结果真实可靠。

1.3 相关概念定义及判定标准 (1)肝功能异常:ALT>40 U/L 和(或)AST>40 U/L^[15-16];(2)HUA:在正常嘌呤饮食状态下,空腹血液标本血清尿酸>420 $\mu\text{mol/L}$ (7 mg/dl)^[1];(3)吸烟情况:吸烟指每天 ≥ 1 支或每周 ≥ 7 支且持续时间超过六个月;不吸烟为从不吸烟或吸烟的量和频率未达到吸烟定义的标准;戒烟为既往吸烟,但调查时已戒烟半年及以上^[17];(4)饮酒情况:分为不饮酒、偶尔饮酒、适量饮酒、过量饮酒,具体定义见本队列已发表文献^[18];(5)体力活动水平:根据不同强度体力活动对应的代谢当量赋值 \times 每周频率(d/周) \times 每天时间(min/d)计算每周从事某种强度的体力活动水平,按照总体体力活动水平分级标准分高、中、低三个等级^[19]。

1.4 统计学方法 使用 R 4.3.3 软件进行统计分析。连续变量采用(均数 \pm 标准差)或中位数(P_{25} , P_{75})描述,分类变量采用频数和构成比描述。肝功能异常影响因素单因素分析采用 t 检验、Mann-Whitney U 检验、 χ^2 检验进行,将单因素分析 $P<0.1$ 的变量纳入多因素 logistic 回归分析,采用限制性立方样条图探讨血清尿酸、UHR 与肝功能异常发生风险的剂量-反应关系。双侧检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 共纳入 4 977 名壮族男性,平均年龄为 54.8 岁,以 45~54 岁年龄组最多,占 31.6%;初中文化程度占 38.4%;小学及以下占 38.1%;90.5% 的研究对象已婚;53.9% 的研究对象为农业牧渔劳动者;过去一年家庭总收入在 3 万元以上的占 47.1%;有慢性肝炎/肝硬化病史占 1.5%,有消化道溃疡/胆结石/胆囊炎等消化系统疾病病史占 7.4%;血清尿酸在 421~479 $\mu\text{mol/L}$ 之间占 15.9%;血清尿酸 ≥ 480 $\mu\text{mol/L}$ 占 15.0%;BMI 均值为 23.5 kg/m^2 ,UHR 中位数为 29.0%。见表 1。

2.2 肝功能异常影响因素分析 4 977 名研究对象中,肝功能异常共 517 人,肝功能异常检出率为

10.4%。单因素分析显示,不同年龄组、文化程度、职业、过去一年家庭总收入、慢性肝炎/肝硬化病史、吸烟行为、饮酒行为、血清尿酸分组及 UHR 分组的研究对象肝功能异常检出率不同($P<0.05$),肝功能异

常组的甘油三脂、血清尿酸、UHR 高于肝功能正常组($P<0.05$),而总胆固醇、HDL-C、LDL-C、肌酐低于肝功能正常组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 广西 35~74 岁不同肝功能壮族男性基本情况、行为特征及检测结果 $[(\bar{x} \pm s), n(\%), M(P_{25}, P_{75})]$

Table 1 Basic information, behavioral characteristics, and test results among Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi $[(\bar{x} \pm s), n(\%), M(P_{25}, P_{75})]$

变量	调查人数 (n=4 977)	肝功能正常组 (n=4 460)	肝功能异常组 (n=517)	χ^2 /U/Z 值	P 值
年龄(岁) ^a	54.8 ± 10.4	55.2 ± 10.4	50.9 ± 10.2	8.864	<0.001
年龄组(岁)				75.931	<0.001
35~44	968 (19.4)	807 (18.1)	161 (31.1)		
45~54	1 571 (31.6)	1 385 (31.0)	186 (36.0)		
55~64	1 240 (24.9)	1 145 (25.7)	95 (18.4)		
65~74	1 198 (24.1)	1 123 (25.2)	75 (14.5)		
文化程度				20.644	<0.001
小学及以下	1 895 (38.1)	1 717 (38.5)	178 (34.4)		
初中	1 911 (38.4)	1 721 (38.6)	190 (36.8)		
高中	909 (18.2)	808 (18.1)	101 (19.5)		
大专及以上	262 (18.3)	214 (4.8)	48 (9.3)		
职业				40.440	<0.001
行政管理/专业技术人员/工人/销售服务人员/私营业主	1 089 (21.9)	920 (20.6)	169 (32.7)		
农业牧渔劳动者	2 683 (53.9)	2 434 (54.6)	249 (48.2)		
家务/待业/下岗/离休/退休/其他	1 205 (24.2)	1 106 (24.8)	99 (19.1)		
婚姻状况				0.809	0.667
已婚	4 503 (90.5)	4 039 (90.6)	464 (89.7)		
丧偶/分居/离婚	340 (6.8)	304 (6.8)	36 (7.0)		
未婚	134 (2.7)	117 (2.6)	17 (3.3)		
过去一年家庭总收入(万元)				7.207	0.027
<1	887 (17.8)	802 (18.0)	85 (16.4)		
1~3	1 747 (35.1)	1 587 (35.6)	160 (30.9)		
≥3	2 343 (47.1)	2 071 (46.4)	272 (52.6)		
慢性肝炎/肝硬化病史				58.023	<0.001
否	4 901 (98.5)	4 412 (98.9)	489 (94.6)		
是	76 (1.5)	48 (1.1)	28 (5.4)		
其他消化系统疾病病史(消化道溃疡/胆结石/胆囊炎等)				0.786	0.375
否	4 611 (92.6)	4 137 (92.8)	474 (91.7)		
是	366 (7.4)	323 (7.2)	43 (8.3)		
慢病史(包括高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中史、慢性阻塞性肺疾病、哮喘、恶性肿瘤患病史)				0.008	0.928
否	3 978 (79.9)	3 564 (79.9)	414 (80.1)		
是	999 (20.1)	896 (20.1)	103 (19.9)		
过去半年用药史(降压、降血糖、降脂和心血管疾病用药等)				0.100	0.752
否	4 078 (81.9)	3 657 (82.0)	421 (81.4)		
是	899 (18.1)	803 (18.0)	96 (18.6)		
吸烟行为				6.281	0.043
不吸烟	2 421 (48.6)	2 148 (48.2)	273 (52.8)		
戒烟	510 (10.2)	452 (10.1)	58 (11.2)		
吸烟	2 046 (41.1)	1 860 (41.7)	186 (36.0)		
饮酒行为				31.388	<0.001
不饮酒	1 811 (36.4)	1 660 (37.2)	151 (29.2)		
偶尔饮酒	1 893 (38.0)	1 682 (37.7)	211 (40.8)		
适量饮酒	405 (8.1)	377 (8.5)	28 (5.4)		
过量饮酒	868 (17.5)	741 (16.6)	127 (24.6)		

(续表)

变量	调查人数 (n=4 977)	肝功能正常组 (n=4 460)	肝功能异常组 (n=517)	$\chi^2/t/Z$ 值	P 值
体力活动水平				4.760	0.093
低	1 690 (34.0)	1 495 (33.5)	195 (37.7)		
中	1 131 (22.7)	1 029 (23.1)	102 (19.7)		
高	2 156 (43.3)	1 936 (43.4)	220 (42.6)		
血清尿酸分组($\mu\text{mol/L}$)				44.977	<0.001
≤ 420	3 440 (69.1)	3 143 (70.5)	297 (57.4)		
421 ~ 479	790 (15.9)	694 (15.6)	96 (18.6)		
≥ 480	747 (15.0)	623 (13.9)	124 (24.0)		
UHR 分组 [†] (%)				30.329	<0.001
≤ 22.25	1 244 (25.0)	1 144 (25.7)	100 (19.3)		
22.26 ~ 28.96	1 244 (25.0)	1 140 (25.6)	104 (20.1)		
28.97 ~ 38.26	1 244 (25.0)	1 104 (24.7)	140 (27.3)		
≥ 38.27	1 245 (25.0)	1 072 (24.0)	173 (33.3)		
BMI (kg/m^2) [‡]	23.5 \pm 3.4	23.4 \pm 3.4	24.6 \pm 3.8	-7.363	<0.001
甘油三酯 (mmol/L) [*]	1.2 (0.9 ~ 1.9)	1.2 (0.8 ~ 1.8)	1.5 (1.0 ~ 2.4)	-7.548	<0.001
总胆固醇 (mmol/L) [*]	5.0 (4.4 ~ 5.6)	5.0 (4.4 ~ 5.6)	4.9 (4.2 ~ 5.7)	-0.012	0.991
HDL-C (mmol/L) [*]	1.3 (1.1 ~ 1.5)	1.3 (1.1 ~ 1.5)	1.2 (1.0 ~ 1.5)	-2.484	0.013
LDL-C (mmol/L) [*]	2.9 (2.3 ~ 3.4)	2.9 (2.4 ~ 3.5)	2.7 (2.1 ~ 3.3)	-4.647	<0.001
肌酐 ($\mu\text{mol/L}$) [*]	83.0 (75.0 ~ 93.0)	83.0 (75.0 ~ 93.0)	81.0 (73.0 ~ 90.7)	-3.284	0.001
血清尿酸 ($\mu\text{mol/L}$) [*]	372.0 (318.0 ~ 439.0)	370.0 (316.7 ~ 434.0)	399.0 (335.1 ~ 475.0)	-5.745	<0.001
UHR (%) [*]	29.0 (22.3 ~ 38.3)	28.6 (22.0 ~ 37.9)	32.6 (24.1 ~ 41.6)	-5.343	<0.001

注：^{*}使用 t 检验进行组间比较；[†]UHR 分组按四分位进行；[‡]使用 Mann-Whitney U 检验进行组间比较。

以肝功能是否异常为因变量进行多因素 logistic 回归分析。当仅纳入有统计学意义的人口学特征变量进行校正时，与血清尿酸 $\leq 420 \mu\text{mol/L}$ 组相比，血清尿酸为 421 ~ 479 $\mu\text{mol/L}$ 组、 $\geq 480 \mu\text{mol/L}$ 组的肝功能异常发生风险的调整 OR 值 (95% CI) 分别为 1.47 (1.14 ~ 1.87)、2.02 (1.60 ~ 2.53)；与 UHR $\leq 22.25\%$ 组相比，UHR 为 28.97% ~ 38.26% 组、 $\geq 38.27\%$ 组肝功能异常发生风险的调整 OR 值 (95% CI) 分别为 1.34 (1.02 ~ 1.76)、1.70 (1.31 ~ 2.21)。见表 2。

将表 1 中所有 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素分析，在校正统计学意义的变量后，与血清尿酸 $\leq 420 \mu\text{mol/L}$ 组相比，血清尿酸为 421 ~ 479 $\mu\text{mol/L}$ 组、 $\geq 480 \mu\text{mol/L}$ 组肝功能异常发生风险的调整 OR 值 (95% CI) 分别为 1.30 (1.01 ~ 1.67)、1.69 (1.32 ~ 2.15)；与 UHR $\leq 22.25\%$ 组相比，UHR 为 28.97% ~ 38.26% 组、 $\geq 38.27\%$ 组肝功能异常发生风险的调整 OR 值 (95% CI) 分别为 1.76 (1.24 ~ 2.50)、2.08 (1.39 ~ 3.11)。见表 2。

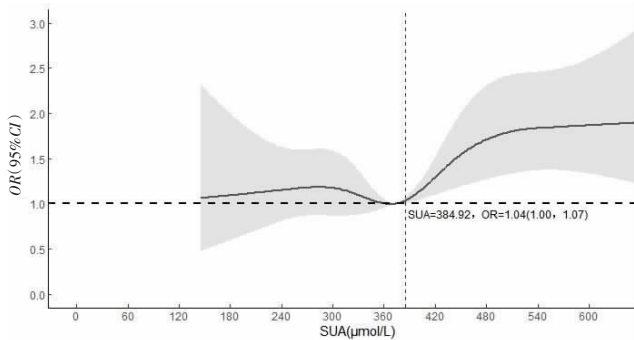
表 2 广西 35 ~ 74 岁壮族男性肝功能异常影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of factors influencing abnormal liver function among Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi

变量	模型一		模型二	
	调整 OR (95% CI)	P 值	调整 OR (95% CI)	P 值
血清尿酸分组 ($\mu\text{mol/L}$)				
≤ 420	1.00		1.00	
421 ~ 479	1.47 (1.14 ~ 1.87)	0.002	1.30 (1.01 ~ 1.67)	0.045
≥ 480	2.02 (1.60 ~ 2.53)	<0.001	1.69 (1.32 ~ 2.15)	<0.001
UHR 分组 (%)				
≤ 22.25	1.00		1.00	
22.26 ~ 28.96	0.99 (0.74 ~ 1.32)	0.920	1.23 (0.89 ~ 1.71)	0.210
28.97 ~ 38.26	1.34 (1.02 ~ 1.76)	0.037	1.76 (1.24 ~ 2.50)	0.002
≥ 38.27	1.70 (1.31 ~ 2.21)	<0.001	2.08 (1.39 ~ 3.11)	<0.001

注：模型一仅将表 1 中 $P < 0.1$ 的人口学特征变量纳入多因素分析，最终纳入的校正变量为年龄和职业 ($P < 0.05$)；模型二将表 1 中所有 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素分析，最终纳入的校正变量为年龄、慢性肝炎 / 肝硬化病史、BMI、甘油三酯、HDL-C、LDL-C、饮酒行为 ($P < 0.05$)。

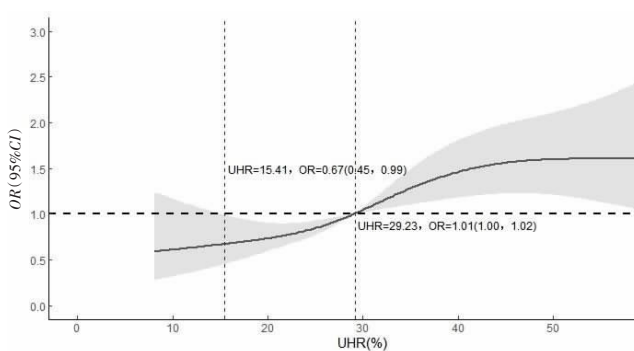
2.3 肝功能异常与血清尿酸水平的剂量 - 反应关系 将血清尿酸、UHR 作为连续变量分析其与肝功能异常发生风险的剂量 - 反应关系。结果显示,在调整年龄、慢性肝炎 / 肝硬化病史、BMI、甘油三酯、HDL-C、LDL-C、饮酒行为的影响后,当血清尿酸 $\geq 384.92 \mu\text{mol/L}$ 时,随着血清尿酸升高,肝功能异常发生的风险呈非线性增加 ($P_{\text{nonlinear}} < 0.001$), 见图 1; 当 $\text{UHR} \geq 29.23\%$ 时,随着 UHR 升高,肝功能异常发生的风险呈非线性增加 ($P_{\text{nonlinear}} < 0.001$), 见图 2。



注:OR 为比值比;CI 为置信区间;SUA 为血清尿酸。

图 1 广西 35 ~ 74 岁壮族居民血清尿酸水平($\mu\text{mol/L}$)与肝功能的剂量 - 反应关系

Figure 1 Dose-response relationship between SUA ($\mu\text{mol/L}$) and liver function Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi



注:OR 为比值比;CI 为置信区间。

图 2 广西 35 ~ 74 岁壮族居民 UHR 与肝功能的剂量 - 反应关系

Figure 2 Dose-response relationship between UHR (%) and liver function Zhuang minority male residents aged 35-74 years in Guangxi

3 讨论

随着经济的发展、膳食模式及生活方式发生改变,HUA 患病率及肝功能异常率明显上升且呈年轻化趋势^[13-14]。本研究显示,广西 35 ~ 74 岁壮族男性肝功能异常率为 10.4%, 低于海南省 35 ~ 74 岁居民的

39.2% 和西藏那曲市 18 岁及以上藏族居民的 13.4%^[20-21], 可能与肝功能异常评判标准和研究地区不同有关,海南省除采用 ALT、AST 进行判定外,同时将 γ - 谷酰胺转移酶作为肝功能异常判定标准^[20]。西藏那曲市地处极高海拔地区,氧气含量较低,低氧环境易引发肝脏氧化应激而损害肝功能^[22]。

本研究显示,在调整年龄、慢性肝炎 / 肝硬化病史、BMI、甘油三酯、HDL-C、LDL-C 和饮酒行为等影响后,与血清尿酸正常组相比,血清尿酸为 421 ~ 479 $\mu\text{mol/L}$ 组、 $\geq 480 \mu\text{mol/L}$ 组肝功能异常的风险上升。与既往研究发现血清尿酸升高可引起肝脏损伤、ALT、AST 水平增高一致^[3, 23], 可能由于血清尿酸升高可激活 NLRP3 炎性小体, 导致肝细胞脂肪积累和胰岛素抵抗^[24]; 并可促进细胞氧化应激, 损伤细胞膜、蛋白质和 DNA, 导致肝细胞凋亡或坏死^[25]。另外, 本研究发现, 血清尿酸水平与肝功能异常发生风险存在剂量 - 反应关系, 当血清尿酸 $\geq 384.92 \mu\text{mol/L}$ 时(HUA 判定标准为血清尿酸 $> 420 \mu\text{mol/L}$), 肝功能异常发生的风险呈非线性增加, 提示即使血清尿酸在正常水平, 也可能对肝功能产生损害, 与既往研究发现非酒精性脂肪肝发病率与血清尿酸存在剂量 - 反应关系的结果一致^[26], 今后应加强血清尿酸水平的控制, 减少对肝功能的影响。

近年来,UHR 被认为是代谢和炎症性疾病的一种新颖且更敏感的生物标志物,对于代谢综合征的预测优于尿酸等其他公认的指标^[27],UHR 与慢性肾病、2 型糖尿病及其合并症等发生风险有关并可用于临床预测^[9, 28]。目前,国内外关于 UHR 与肝功能异常风险关系的研究较少,一项基于美国全国健康和营养调查(NHANES)的研究发现,UHR 水平升高可增加非酒精性脂肪肝的风险及肝脂肪变性的严重程度^[11]; Kosekli MA 等人^[12]基于医院非酒精性脂肪肝患者临床随访研究发现,UHR 可用于肝脂肪变性的诊断。本研究发现, 与 UHR 正常组相比,UHR 为 28.97% ~ 38.26% 组、 $\geq 38.27\%$ 组肝功能异常发生风险明显增加,且呈剂量 - 反应关系。可能与 HDL-C 具有抗炎、抗氧化、抗血栓形成以及缓解胰岛素抵抗等诸多特性^[29]有关,其对血清尿酸升高引起的肝脏损伤具有一定拮抗作用,当血清尿酸相对较高而 HDL-C 相对较低时,UHR 水平升高,肝功能异常风险升高。

综上, 广西 35 ~ 74 岁壮族男性血清尿酸、UHR 水平与肝功能异常发生风险密切相关,应加强壮族中老年人健康教育,积极控制血清尿酸水平,降低 UHR 比值,保护肝脏健康。

本研究的局限性在于采用横断面调查的方法进行,高血清尿酸、UHR 水平与肝功能异常出现的先后

顺序无法确定,今后需加强队列随访,采用纵向研究的方法进一步验证其因果关系;另外,由于目前肝功能异常判定尚无统一标准,本研究仅采用目前大多数研究通常采用的二个相对敏感的血清学指标(ALT、AST)进行判定,可能会低估肝功能异常检出率;同时,由于本研究主要关注 35~74 岁的壮族男性居民,研究结果的外推需要谨慎,建议今后进一步扩大研究对象的范围。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 徐东,朱小霞,曾学军,等. 痛风诊疗规范[J]. 中华内科杂志, 2020,59(6):421-426.
Xu D, Zhu XX, Zeng XJ, et al. Recommendations of diagnosis and treatment of gout in China [J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2020, 59(6): 421-426.(In Chinese)
- [2] Sun Q, Zhang T, Manji L, et al. Association between serum uric acid and non-alcoholic fatty liver disease: an updated systematic review and meta-analysis[J]. Clinical Epidemiology, 2023, 15: 683-693.
- [3] Lee JM, Kim HW, Heo SY, et al. Associations of serum uric acid level with liver enzymes, nonalcoholic fatty liver disease, and liver fibrosis in Korean men and women: a cross-sectional study using nationally representative data[J]. Journal of Korean Medical Science, 2023, 38(34): e267.
- [4] Lombardi R, Pisano G, Fargion S. Role of serum uric acid and ferritin in the development and progression of NAFLD [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2016, 17(4): 548.
- [5] 程实. 尿酸对脂肪变性肝细胞氧化应激及线粒体功能影响的研究[D]. 乌鲁木齐:新疆医科大学,2018.
Cheng S. Effects of uric acid on steatosis hepatocytes oxidative stress and mitochondrion function [D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2018.(In Chinese)
- [6] 袁源(摘译),郑武洪(审校),Liu CW,等. 基于现行高血压指南探究健康人群血清尿酸升高与高血压发病的相关性[J]. 中华高血压杂志,2021,29(8):732.
Yuan Y, Zheng WH, Liu CW, et al. Elevated serum uric acid is associated with incident hypertension in the health according to various contemporary blood pressure guidelines [J]. Chinese Journal of Hypertension, 2021, 29(8): 732.(In Chinese)
- [7] Li BC, Chen LK, Hu XT, et al. Association of serum uric acid with All-Cause and cardiovascular mortality in diabetes[J]. Diabetes Care, 2023, 46(2): 425-433.
- [8] Åberg F, Kantojärvi K, Männistö V, et al. Association between arterial hypertension and liver outcomes using polygenic risk scores: a population-based study[J]. Scientific Reports, 2022, 12(1): 15581.
- [9] 卢周裕,吴瑞鹏,章梦君,等. 我国中老年血清尿酸/高密度脂蛋白胆固醇比值与慢性肾脏病的相关性研究[J]. 现代预防医学,2024,51(14):2507-2512,2547.
Lu ZY, Wu RP, Zhang MJ, et al. Correlation between Serum Uric acid to high-density lipoprotein cholesterol ratio and chronic kidney disease in middle-aged and elderly population in China [J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(14): 2507-2512, 2547.(In Chinese)
- [10] Aktas G, Kocak MZ, Bilgin S, et al. Uric acid to HDL cholesterol ratio is a strong predictor of diabetic control in men with type 2 diabetes mellitus[J]. Aging Male, 2020, 23(5): 1098-1102.
- [11] Xie YL, Huang K, Zhang XY, et al. Association of serum uric acid-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio with non-alcoholic fatty liver disease in American adults: a population-based analysis [J]. Front Med (Lausanne), 2023, 10: 1164096.
- [12] Kosekli MA, Kurtkulagii O, Kahveci G, et al. The association between serum uric acid to high density lipoprotein-cholesterol ratio and non-alcoholic fatty liver disease: the abund study [J]. Revista da Associacao Medica Brasileira (1992), 2021, 67(4): 549-554.
- [13] Zhong LX, Liu S, Qiu XQ, et al. High prevalence of hyperuricemia and associated factors among Zhuang adults: a Cross-Sectional study based on the ethnic minority population cohort in the southwestern China [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(23): 16040.
- [14] Zhang M, Zhu AA, Wu J, et al. Prevalence of hyperuricemia among Chinese adults: findings from two nationally representative Cross-Sectional surveys in 2015-16 and 2018-19 [J]. Frontiers in Immunology, 2021, 12: 791983.
- [15] 李晓芸,华静. 肝功能异常的评估和临床处理[J]. 胃肠病学, 2021,26(2):65-70.
Li XY, Hua J. Evaluation and clinical management of abnormal liver function[J]. Chinese Journal of Gastroenterology, 2021, 26(2): 65-70. (In Chinese)
- [16] Newsome PN, Cramb R, Davison SM, et al. Guidelines on the management of abnormal liver blood tests[J]. Gut, 2018, 67(1): 6-19.
- [17] 何权瀛,高莹慧. 关于吸烟问题若干名词定义[J]. 中华结核和呼吸杂志,2009,32(1):56.
He QY, Gao YH. Definition of several terms regarding smoking[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2009, 32 (1): 56.(In Chinese)
- [18] 韦玉霞,仇小强,曾小云,等. 广西 35-74 岁壮族男性饮酒与尿酸水平的关系研究[J]. 中国慢性病预防与控制,2024,32(10):762-767,777.
Wei YX, Qiu XQ, Zeng XY, et al. Study on the association between drinking and serum uric acid levels among aged 35-74 years Zhuang minority male residents in Guangxi[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2024, 32 (10): 762-767, 777.(In Chinese)
- [19] 樊萌语,吕筠,何平平. 国际体力活动问卷中体力活动水平的计算方法[J]. 中华流行病学杂志,2014,35(8):961-964.
Fan MY, Lv J, He PP. Chinese guidelines for data processing and analysis concerning the International Physical Activity Questionnaire [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2014, 35 (8): 961-964. (In Chinese)
- [20] 张滔,林国天,林柳婷,等. 海南省中老年人肝功能异常状况及其影响因素分析 [J]. 中华疾病控制杂志,2023,27(6):639-644.
Zhang T, Lin GT, Lin LT, et al. Analysis of liver dysfunction and its influencing factors in middle-aged and elderly People in Hainan Province[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2023, 27(6): 639-644.(In Chinese)
- [21] 仁青拉姆,熊海,张玉飞,等. 西藏那曲市藏族人群高尿酸血症影响因素分析 [J]. 四川大学学报: 医学版,2024,55(1):

176–182.

Ren QLM, Xiong H, Zhang YF, et al. Analysis of influencing factors of hyperuricemia in Tibetan population in Nagqu city, Tibet [J]. Journal of Sichuan University: Medical Sciences, 2024, 55 (1): 176–182. (In Chinese)

- [22] Cheng XM, Hu YY, Yang T, et al. Reactive Oxygen species and oxidative stress in vascular-related diseases [J]. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2022, 2022: 7906091.
- [23] Molla NH, Kathak RR, Sumon AH, et al. Assessment of the relationship between serum uric acid levels and liver enzymes activity in Bangladeshi adults [J]. Scientific Reports, 2021, 11 (1): 20114.
- [24] Wan XY, Xu CF, Lin YM, et al. Uric acid regulates hepatic steatosis and insulin resistance through the NLRP3 inflammasome-dependent mechanism [J]. Journal of Hepatology, 2016, 64(4): 925–932.
- [25] Wang M, Wu J, Jiao H, et al. Enterocyte synthesizes and secretes uric acid as antioxidant to protect against oxidative stress via the involvement of Nrf pathway [J]. Free Radical Biology & Medicine, 2022, 179: 95–108.

- [26] Liu ZT, Que SP, Zhou L, et al. Dose-response Relationship of Serum Uric Acid with Metabolic Syndrome and Non-alcoholic Fatty Liver Disease Incidence: A Meta-analysis of Prospective Studies [J]. Scientific Reports, 2015, 5(1): 14325.
- [27] Kocak MZ, Aktas G, Erkus E, et al. Serum uric acid to HDL-cholesterol ratio is a strong predictor of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus [J]. Revista da Associacao Medica Brasileira (1992), 2019, 65(1): 9–15.
- [28] 王如容, 王阳洋, 唐华珍, 等. 尿酸 / 高密度脂蛋白胆固醇比值与 2 型糖尿病周围神经病变相关性的研究 [J]. 中国糖尿病杂志, 2024, 32(2): 97–100.
- Wang RR, Wang YY, Tang HZ, et al. Correlation between serum uric acid/high density lipoprotein cholesterol ratio and type 2 diabetic peripheral neuropathy [J]. Chinese Journal of Diabetes, 2024, 32(2): 97–100. (In Chinese)
- [29] Gulec S, Erol C. The role of HDL cholesterol as a measure of 10-year cardiovascular risk should be re-evaluated [J]. Eur J Prev Cardiol, 2022, 29(16): 2132–2134.

收稿日期: 2024–10–19

(上接第 3213 页)

效能、职业压力及睡眠质量的影响 [J]. 中国当代医药, 2022, 29 (33): 125–127.

Tian LY, Luo YY, Yao XL, et al. Effect of Balint group training on self-efficacy, occupational stress and sleep quality of pediatric nurses [J]. China Modern Medicine, 2022, 29 (33): 125–127. (In Chinese)

- [26] 熊万红. 认知行为干预对实习护生心理压力及睡眠质量的影响 [D]. 长沙: 中南大学, 2024.

响 [D]. 长沙: 中南大学, 2024.

Xiong WH. The effects of cognitive behavior intervention on psychological stress and sleep quality among internship nurses [D]. Changsha: Central South University, 2024. (In Chinese)

- [27] Van Der Merwe C, Munch M, Kruger R. Chronotype differences in body composition, dietary intake and eating behavior outcomes: a scoping systematic review [J]. Advances in Nutrition, 2022, 13 (6): 2357–2405.

收稿日期: 2025–02–09

(上接第 3219 页)

analysis [J]. Journal of Sport & Exercise Psychology, 2008, 30(4): 392–410.

- [19] Min JH, Cao Z, Duan TS, et al. Accelerometer-derived ‘weekend warrior’ physical activity pattern and brain health [J]. Nature Aging, 2024, 4(10): 1394–1402.
- [20] Norling AM, Lipsitz LA. Exercise to mitigate cerebrovascular aging: a geroscience perspective [J]. The Journals of Gerontology. Series a, Biological Sciences and Medical Sciences, 2024, 79(7): glae083.
- [21] Kandola A, Ashdown-Franks G, Hendrikse J, et al. Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity [J]. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2019, 107: 525–539.

- [22] Liu YY, Feng QK, Guo KL. Physical activity and depression of Chinese college students: chain mediating role of rumination and anxiety [J]. Frontiers in Psychology, 2023, 14: 1190836.
- [23] Chair SY, Cheng HY, Chew HSJ, et al. Leisure-Time physical activity and depressive symptoms among patients with coronary heart disease: the mediating role of physical activity Self-Efficacy [J]. Worldviews on Evidence-based Nursing / Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing, 2020, 17(2): 144–150.
- [24] Ross RE, VanDerwerker CJ, Saladin ME, et al. The role of exercise in the treatment of depression: biological underpinnings and clinical outcomes [J]. Molecular Psychiatry, 2023, 28(1): 298–328.

收稿日期: 2025–03–15