

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.13.013

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240412.1813.004\(2024-04-12\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240412.1813.004(2024-04-12))

尿酸与白蛋白比值对心力衰竭患者预后的临床价值研究*

赵胜彪¹, 刘军军², 王连生³, 王齐明³, 刘杨⁴, 王微^{4△}

(1. 南京梅山医院心内科, 南京 210039; 2. 南京梅山医院医学心理科, 南京 210039; 3. 江苏省人民医院心内科, 南京 210029; 4. 南京梅山医院神经内科, 南京 210039)

[摘要] **目的** 研究尿酸与白蛋白比值(UAR)对预测心力衰竭患者预后的临床价值。**方法** 选取中国心力衰竭数据库中临床资料完整的 1 893 例心力衰竭患者作为研究对象进行回顾性队列研究分析。收集研究对象的一般临床资料、凝血常规、心肌肌钙蛋白 I(cTnI)、心肌酶谱、肝功能、B 型利钠肽(BNP)、尿酸(UA)、白蛋白(ALB)及超声心动图下左心室射血分数, 计算 UAR。根据受试者工作特征(ROC)曲线选取 UAR 最佳截断值为 17.48, 将患者分为低 UAR 组($UAR < 17.48, n = 1\,525$)和高 UAR 组($UAR \geq 17.48, n = 368$)。对两组临床资料进行比较, 采用二元 logistic 回归分析评估 UAR 对心力衰竭患者全因死亡事件的影响。**结果** 患者随访时间为 90 d, 随访期间共发生全因死亡 37 例(2.0%)。高 UAR 组男性比例、心功能 IV 级比例、心肌梗死比例、UA、D-二聚体、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、乳酸脱氢酶(LDH)、ALT、谷氨酰转肽酶(GGT)、碱性磷酸酶(AKP)、BNP 水平高于低 UAR 组, 脉搏、收缩压、舒张压、心功能 II 级和 III 级比例、ALB 水平低于低 UAR 组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, UAR 评估心力衰竭发生全因死亡的曲线下面积为 0.715(95%CI: 0.626~0.804, $P < 0.001$), 灵敏度 56.8%, 特异度 81.4%; 二元 logistic 回归分析结果显示, 高 UAR 组全因死亡发生率是低 UAR 组 1.09 倍($OR = 1.09, 95\%CI: 1.02 \sim 1.20, P = 0.017$)。**结论** UAR 可作为心力衰竭发生全因死亡的独立预测因素, 临床需加以重视。

[关键词] 心力衰竭; 数据库; 尿酸; 白蛋白; 预后

[中图法分类号] R541 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)13-1994-06

Clinical value of uric acid-to-albumin ratio on prognosis of patients with heart failure*

ZHAO Shengbiao¹, LIU Junjun², WANG Liansheng³, WANG Qiming³, LIU Yang⁴, WANG Wei^{4△}

(1. Department of Cardiology, Nanjing Meishan Hospital, Nanjing, Jiangsu 210039, China;

2. Department of Medical Psychology, Nanjing Meishan Hospital, Nanjing, Jiangsu 210039,

China; 3. Department of Cardiology, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing,

Jiangsu 210029, China; 4. Department of Neurology, Nanjing Meishan Hospital,

Nanjing, Jiangsu 210039, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical value of uric acid (UA) to albumin (Alb) ratio (UAR) in predicting the prognosis of the patients with heart failure. **Methods** A total of 1 893 patients with heart failure and complete clinical data in the Chinese Heart Failure Database were selected as the clinical research subjects for conducting the retrospective cohort analysis. The general clinical data, coagulation routine, troponin I (cTnI), cardiac enzyme profile, liver function, B-type brain natriuretic peptide (BNP), uric acid (UA) and left ventricular ejection fraction in echocardiography in the study subjects were collected to calculate UAR. According to the receiver operating characteristic (ROC) curve, the optimal cut-off value of UAR was selected as 17.48. Then the subjects were divided into the low UAR group ($UAR < 17.48, n = 1\,525$) and high UAR group ($UAR \geq 17.48, n = 368$). The clinical data were compared between the two groups, and the effect of UAR on the all-cause mortality in the patients with heart failure was evaluated by the binary logistic regression analysis. **Results** The follow up time in the patients was 90 d, and 37 cases (2.0%) of all-cause death occurred during the follow up period. The proportion of males, proportion of cardiac function grade IV, proportion of myocardial infarction, levels of uric acid, D-dimer, creatine kinase (CK), creatine kinase isoenzyme

(CK-MB),lactate dehydrogenase (LDH),alanine aminotransferase (ALT),glutamyl transpeptidase (GGT),alkaline phosphatase (AKP) and BNP in the high UAR group were higher than those in the low UAR group, while the pulse,systolic pressure,diastolic pressure,proportions of heart function grade II and grade III and ALB level were lower than those in the UAR group,and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The ROC curve analysis results showed that the area under the curve of UAR for assessing the all-cause death occurrence in heart failure was 0.715(95%CI:0.626–0.804, $P<0.001$),the sensitivity was 56.8% and the specificity was 81.4%;the binary logistic regression analysis results showed that the incidence rate of all-cause mortality in the high UAR group was 1.09 times higher than that in the low UAR group ($OR=1.09,95\%CI:1.02-1.20,P=0.017$). **Conclusion** UAR could serve as an independent predictive factor of all-cause death occurrence in heart failure,which needs clinic to pay attention.

[Key words] heart failure;database;uric acid;albumin;prognosis

心力衰竭是指心功能或结构异常引起心脏收缩或充盈障碍,进而导致复杂症状和体征的临床综合征^[1],为心血管疾病的终末阶段^[2]。心力衰竭不仅影响患者的日常活动,还具有较高的死亡风险,全因致死率达 15%~40%^[3-4]。随着人口老龄化加剧,心血管疾病高发,心力衰竭患者数也呈逐年增加趋势^[5],全球约有 2 600 万心力衰竭患者^[6],我国约有 890 万心力衰竭患者^[7],且患者的反复入院率及致死率始终处于高水平状态^[8]。对于心力衰竭患者的管理,寻找科学、有效的预测因子以提前发现并干预是临床工作的重点^[9]。尿酸(uric acid,UA)是嘌呤的代谢产物,为血清炎症标志物之一^[10],其可损伤血管内皮细胞,进而引起不良预后^[11]。白蛋白(albumin,ALB)是血清蛋白质的主要成分,其通过结合及转运炎性介质,发挥全身炎症反应的调节作用^[12]。孟亚莉等^[13]研究指出,血清 ALB 水平每下降 10 g/L,总体致死率增加 137%、发病率增加 89%、重症监护室入住时间增加 28%、住院时间增加 71%、资源利用率增加 66%。UA 与 ALB 均参与了人体炎症反应,钟康^[14]提出尿酸与白蛋白比值(uric acid/albumin ratio,UAR)对 ST 段抬高型心肌梗死经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention,PCI)术后院内不良事件有预测价值;WANG 等^[15]研究表明,UAR 可作为心血管疾病的危险分层工具。然而,国内外尚缺乏 UAR 与心力衰竭患者全因死亡的相关报道,本研究以全因死亡作为心力衰竭患者长期预后的评价标准,通过分析 UAR 与心力衰竭患者全因死亡的相关性,探讨 UAR 对心力衰竭患者预测价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究为回顾性队列研究,选取中国心力衰竭数据库中临床资料完整的心力衰竭患者 1 893 例,其中男 793 例,女 1 100 例,年龄 21~101 岁,平均(74.9±11.3)岁。纳入标准:(1)符合 2016 年欧洲心脏病学会急性与慢性心力衰竭的诊断和治疗指南^[16]中的慢性心力衰竭诊断标准;(2)临床资料完整。排除标准:(1)有严重精神障碍、痴呆及认知功能障碍;(2)近两

个月有外科手术史;(3)伴有全身免疫性疾病者;(4)有严重感染性疾病。本研究所有数据来源于数据库,未涉及患者可识别信息,故医院伦理委员会豁免知情同意。

1.2 方法

基于中国心力衰竭数据库数据筛选临床资料,收集和分析以下因素与心力衰竭预后的关系:性别、年龄、体温、呼吸、脉搏、血压、BMI、心肌梗死史、糖尿病史、慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)史、脑血管病史、外周血管疾病史、全因死亡、纽约心脏学会(New York Heart Association,NYHA)心功能分级、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)、D-二聚体、纤维蛋白原(fibrinogen,FIB)、肌酸激酶(creatine kinase,CK)、肌酸激酶同工酶(creatine kinase isoenzymes,CK-MB)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase,LDH)、心肌肌钙蛋白 I(cardiac troponin I,cTnI)、UA、ALB、ALT、谷氨酰转肽酶(gamma glutamyl transferase,GGT)、碱性磷酸酶(alkaline phosphatase,AKP)、B 型利钠肽(B-type natriuretic peptide,BNP)。单独计算 UAR。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(Q_1,Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线评估 UAR 预测全因死亡的价值。采用二元 logistic 回归分析方法分析评估 UAR 对心力衰竭患者全因死亡事件的影响。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ROC 曲线评估 UAR 预测全因死亡的价值

ROC 曲线结果显示,UAR 预测全因死亡的曲线下面积(area under the curve,AUC)为 0.715,(95%CI:0.626~0.804),最佳截断值为 17.48,灵敏度 56.8%,特异度 81.4%;见图 1。

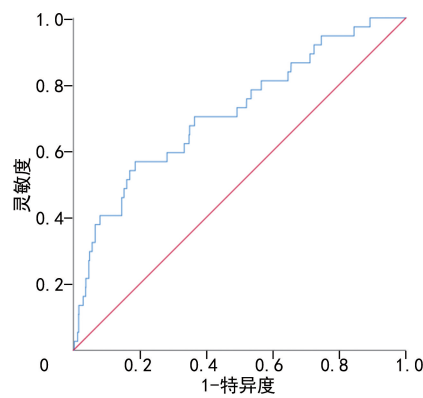


图 1 UAR 预测全因死亡的 ROC 曲线

2.2 两组患者一般资料比较

以 17.48 为界,将患者分为低 UAR 组(UAR<17.48,n=1 525)和高 UAR 组(UAR≥17.48,n=368)。高 UAR 组男性比例、心功能分级Ⅳ级比例、心肌梗死比例、UA、D-二聚体、CK、CK-MB、LDH、ALT、GGT、AKP、BNP 水平高于低 UAR 组,脉搏、SBP、DBP、心功能分级Ⅱ级比例、NYHA 分级Ⅲ级比例、ALB 低于低 UAR 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);两组间其他资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.3 二元 logistic 回归分析评估 UAR 对全因死亡的价值

为进一步评估 UAR 对全因死亡的影响,将性别(女性=1,男性=2)、年龄、脉搏、收缩压、舒张压、心肌梗死(是=1,否=0)、心功能分级(Ⅱ级=1,Ⅲ级=2,Ⅳ级=3)、D-二聚体、CK、CK-MB、LDH、ALT、GGT、AKP、BNP 纳入协变量,进行二元 logistic 回归分析。回归模型构建如下:模型 1,未调整混杂因素;模型 2,调整性别、年龄;模型 3,调整性别、年龄、脉搏、收缩压、舒张压、心肌梗死、心功能分级、D-二聚体、CK、CK-MB、LDH、ALT、GGT、AKP、BNP。结果显示,UAR 为全因死亡发生的独立危险因素。模型 1 中 UAR 的 OR 为 1.10(95%CI:1.04~1.14, $P<0.001$);模型 2 中 UAR 的 OR 为 1.10(95%CI:1.04~1.14, $P<0.001$),性别的 OR 为 1.34(95%CI:0.70~2.65, $P=0.369$),年龄的 OR 为 1.10(95%CI:1.00~1.04, $P=0.692$);模型 3 中 UAR 的 OR 为 1.09(95%CI:1.02~1.20, $P=0.017$),其他变量与全因死亡发生无关($P>0.05$)。3 种模型均提示 UAR 与全因死亡发生呈正相关($P<0.05$),见表 2。

表 1 两组患者一般资料比较

项目	总体(n=1 893)	低 UAR 组(n=1 525)	高 UAR 组(n=368)	$\chi^2/t/Z$	P
性别[n(%)]				29.118	<0.001
男	793(41.9)	593(38.9)	200(54.3)		
女	1 100(58.1)	932(61.1)	168(45.7)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	74.9±11.3	74.9±11.0	74.7±12.4		
体温($\bar{x}\pm s$,℃)	36.4±0.4	36.4±0.4	36.4±0.5	-0.376	0.707
呼吸($\bar{x}\pm s$,次/min)	85.3±21.5	19.1±1.6	19.2±2.2	0.775	0.439
脉搏($\bar{x}\pm s$,次/min)	19.1±1.8	85.8±21.1	83.0±23.2	-2.239	0.025
收缩压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	131.0±25.0	134.0±24.0	121.0±23.0	-9.248	<0.001
舒张压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	77.0±14.0	78.0±14.0	72.0±14.0	-7.440	<0.001
BMI[M(Q ₁ ,Q ₃),kg/m ²]	20.8(18.5,23.4)	20.8(18.5,23.4)	20.4(18.4,23.0)	-1.427	0.154
心肌梗死[n(%)]	136(7.2)	101(6.6)	35(9.5)	3.708	0.054
糖尿病[n(%)]	439(23.2)	354(23.2)	85(23.1)	0.002	0.962
COPD[n(%)]	224(11.8)	176(11.5)	48(13.0)	0.641	0.423
脑血管病[n(%)]	142(7.5)	120(7.9)	22(6.0)	1.527	0.217
外周血管疾病[n(%)]	96(5.1)	75(4.9)	21(5.7)	0.383	0.536
全因死亡[n(%)]	37(2.0)	16(1.0)	21(5.7)	33.556	<0.001
心功能分级[n(%)]				18.049	<0.001
Ⅱ级	331(17.5)	282(18.5)	49(13.3)		
Ⅲ级	983(51.9)	809(53.0)	174(47.3)		
Ⅳ级	579(30.6)	434(28.5)	145(39.4)		
左心室射血分数($\bar{x}\pm s$,%)	50.6±13.3	50.9±13.4	48.9±12.6	-2.372	0.184
D-二聚体[M(Q ₁ ,Q ₃),μg/mL]	1.2(0.8,2.2)	1.1(0.8,1.9)	2.0(1.1,4.2)	-10.227	<0.001

续表 1 两组患者一般资料比较

项目	总体(<i>n</i> =1 893)	低 UAR 组(<i>n</i> =1 525)	高 UAR 组(<i>n</i> =368)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
FIB($\bar{x}\pm s$,mg/dL)	3.2±1.0	3.2±1.0	3.2±1.1	−0.830	0.407
CK[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),U/L]	90.5(64.0,137.0)	89.0(64.0,132.0)	94.0(59.0,163.0)	−1.512	0.100
CK-MB[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),ng/mL]	16.1(12.1,21.7)	15.8(12.0,20.9)	17.1(12.2,25.8)	−3.745	<0.001
LDH[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),U/L]	230.0(195.0,282.0)	225.0(189.0,271.0)	263.0(218.0,347.0)	−9.322	<0.001
cTnI[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),ng/mL]	1.1(0.1,4.9)	1.5(0.1,5.1)	0.3(0.1,4.4)	−0.573	0.567
UA($\bar{x}\pm s$,μmol/L)	483.1±168.1	425.0±114.3	724.0±139.0	43.131	<0.001
ALB($\bar{x}\pm s$,g/L)	36.5±5.0	37.3±4.6	33.5±5.4	−13.573	<0.001
ALT[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),U/L]	21.0(13.0,36.0)	20.0(14.0,32.0)	24.0(12.0,64.0)	−3.310	0.001
GGT[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),U/L]	39.0(22.0,74.0)	37.0(21.0,66.0)	55.0(29.0,105)	−7.215	<0.001
AKP($\bar{x}\pm s$,U/L)	89.5±45.3	86.1±43.0	103.4±51.4	6.651	<0.001
BNP[<i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃),pg/mL]	768(319,1 764)	667(275,1 524)	1 344(690,2 811)	−10.494	<0.001

表 2 模型 3 的二元 logistic 回归分析

变量	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
UAR	1.09	1.02~1.20	0.017
性别	1.06	0.50~2.29	0.877
年龄	1.00	0.96~1.03	0.845
脉搏	1.02	1.00~1.03	0.119
收缩压	1.01	1.00~1.03	0.169
舒张压	0.97	0.94~1.01	0.132
心肌梗死	0.37	0.07~1.91	0.235
心功能分级	2.02	1.10~3.71	0.024
D-二聚体	1.01	0.96~1.05	0.826
CK	1.00	1.00~1.00	0.158
CK-MB	1.02	1.00~1.03	0.087
LDH	1.00	1.00~1.00	0.257
ALT	1.00	1.00~1.00	0.794
GGT	1.00	1.00~1.00	0.209
AKP	1.00	1.00~1.01	0.289
BNP	1.00	1.00~1.00	0.075

3 讨 论

目前国内外尚缺乏 UAR 对心力衰竭患者预后的相关研究。本研究以全因死亡作为心力衰竭患者长期预后的评价标准,分析 UAR 与心力衰竭的关系。结果显示,ROC 曲线评估显示 UAR 对心力衰竭预后具有预测价值,高 UAR 组全因死亡比例高于低 UAR 组。调整性别、年龄、脉搏、收缩压、舒张压、心肌梗死、心功能分级、D-二聚体、CK、CK-MB、LDH、ALT、GGT、AKP、BNP 等混杂因素进行二元 logistic 回归分析,结果显示 UAR 是心力衰竭患者全因死亡的独立危险因素。

心力衰竭是一种严重的临床综合征,多由结构性或功能性心脏异常引起,常伴有神经内分泌激素的激

活和炎症细胞因子的释放^[17]。近年来,多项研究^[18-20]证实 UA 作为血清炎症标志物之一,对心力衰竭的病情及预后有预测价值。UA 是嘌呤在黄嘌呤氧化酶作用下产生的代谢产物,产生部位是血管壁的血管内皮细胞。高尿酸血症时,UA 沉积于血管内膜,通过细胞因子、激素等引起炎症反应,损伤血管内膜^[21],引起或加重冠状动脉硬化,影响心肌收缩功能,在心力衰竭的进展中发挥重要作用^[22]。心力衰竭时,心排出量减少,肾灌注不足,组织供血、供氧不足,三磷酸腺苷分解,激活嘌呤核苷酸降解,UA 产生增多,进一步加重了心力衰竭^[23]。

血清 ALB 是由肝脏合成的一种包含 585 个氨基酸的蛋白质,其在维持血浆胶体渗透压、介导多种小分子物质运输、清除自由基、维持血管内皮完整性及抗凝等方面发挥重要作用^[24]。肝脏合成功能降低、摄入过少、消耗过多、炎症反应及恶病质等均可引起血清 ALB 水平下降^[25]。血清 ALB 通过结合及转运炎性介质,发挥调节全身炎症反应的作用^[12]。心力衰竭常伴有体重减少、肌肉消耗、免疫功能低下等表现,称为心脏恶病质综合征^[26],患者多伴有肝损伤,且随着心力衰竭加重而恶化。研究表明^[27],心力衰竭引起肠道黏膜水肿、肝淤血、肝损伤及神经体液调节紊乱等均可导致低白蛋白血症。血浆 ALB 减少可使心力衰竭患者血浆胶体渗透压降低,引起水钠潴留,从而加重心力衰竭^[28]。董玲玲等^[29]研究表明,低血清 ALB 水平是心力衰竭发生的独立危险因素,是心力衰竭不良预后的危险因素。巩昕等^[30]研究表明,血清 ALB 可反映患者的营养状态并对预后产生影响。STUART 等^[31]研究发现,血清 ALB 水平与射血分数保留心力衰竭患者心肌纤维化程度、血流动力学及预后相关。

既往研究表明^[32],UA 可以刺激内皮细胞释放肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor,TNF-α),TNF-α 可以与细胞膜上受体结合而激活多种信号转导通路,

引起多种转录因子、生长因子及炎症细胞因子的表达。血清 ALB 通过结合及转运炎性介质,发挥调节全身炎症反应的作用。炎性介质包括外源性的病原体相关分子模式分子(pathogen-associated molecular patterns,PAMPs)和内源性的损伤相关分子模式分子,血清 ALB 可促进典型的 PAMPs 分子脂多糖(lipopolysaccharide,LPS)与脂质 A 的分解,将 LPS 传递给 Toll 样体,促进炎症应答^[12]。高尿酸血症时,UA 形成结晶,被先天免疫细胞表面的 Toll 样模式识别受体识别,启动强烈的炎症反应,导致肾脏炎症细胞浸润及肾间质纤维化,引起肾损伤^[33],进而提高肾小球滤过率,ALB 大量排入尿液中,引起血清 ALB 水平下降。UA 还会引起脂蛋白氧化,间接导致非酒精性脂肪肝^[34],进一步引起肝损伤,导致 ALB 合成能力下降,使 ALB 水平进一步下降。

近年来,UAR 被用于预测急性肾损伤和急性冠状动脉综合征的死亡风险。OZGUR 等^[35]研究指出,UAR 与急性肾损伤患者 30 d 死亡风险相关。CAKMAK 等^[36]研究指出,在预测非 ST 段抬高型心肌梗死患者的严重程度方面,UAR 优于 C 反应蛋白与白蛋白比值。LI 等^[37]研究显示,入院时 UAR 是不稳定型心绞痛患者经皮冠状动脉介入治疗后远期心源性发生死亡的独立预测因素。

本研究显示,对 UAR 较高的心力衰竭患者,临床应加强随访,密切监测并提前干预。本研究仍存在以下不足:(1)数据来源于数据库,人群的代表性有限;(2)UA 及 ALB 未动态检测,患者服药情况复杂,无法讨论相关因素对 UA 及 ALB 的影响;(3)为观察项研究,不能排除未筛选混杂因素的影响。

综上所述,UAR 与心力衰竭患者全因死亡独立相关,应加强对高 UAR 患者的关注,给予合理化治疗方案,进而降低全因死亡发生率,提升患者生活质量。

参考文献

- [1] 王华,李莹莹. 2022 年 AHA/ACC/HFSA 心力衰竭管理指南解读:从新指南看心衰分类和诊断评估[J]. 中国心血管病研究,2022,20(6):481-486.
- [2] 任慧敏,韩树池,杨森,等. 慢性阻塞性肺疾病合并慢性心力衰竭患者预后评估模型的 Logistic 回归分析[J]. 中国中西医结合急救杂志,2022,29(2):167-171.
- [3] MOLINER P, LUPON J. Tendencies in cause of death in patients with chronic heart failure and depressed systolic function[J]. Rev Esp Cardiol,2020,73(9):783-784.
- [4] PONGIGLIONE B, TORBICA A, GALE C P, et al. Patient, hospital and country-level risk factors of all-cause mortality among patients with chronic heart failure:prospective international cohort study[J]. PLoS One,2021,16(5):e0250931.
- [5] 张燕,李明亮,王永进,等. 冠心病心力衰竭患者血清总胆红素及尿酸水平及其与冠状动脉慢血流关系的研究[J]. 海南医学,2022,33(15):1909-1913.
- [6] HAO G, WANG X, CHEN Z, et al. Prevalence of heart failure and left ventricular dysfunction in China:the China Hypertension Survey,2012 to 2015[J]. Eur J Heart Fail,2019,21(11):1329-1337.
- [7] 中国心血管健康与疾病报告编写组.《中国心血管健康与疾病报告 2022》概要[J]. 中国介入心脏病学杂志,2023,31(7):485-508.
- [8] VIRANI S S, ALONSO A, BENJAMIN E J, et al. Heart disease and stroke statistics 2020 update:a report from the American Heart Association[J]. Circulation,2020,141(9):139-596.
- [9] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志,2018,46(10):760-789.
- [10] SAYAN M, SATIR TURK M, OZKAN D, et al. The role of serum uric acid and uric acid to albumin ratio for predicting of lymph node metastasis in lung cancer treated surgically by vats[J]. Port J Card Thorac Vasc Surg,2023,30(1):31-36.
- [11] 胡登,张丽娟,陈鑫,等. 尿酸与心力衰竭预后的 meta 分析[J]. 中国循证心血管医学杂志,2019,11(4):400-403.
- [12] 于乐成. 人血清白蛋白、全身炎症反应与肝硬化[J]. 肝脏,2011,12(2):153-156.
- [13] 孟亚莉,郑松柏. 老年人低蛋白血症研究进展[J]. 中华老年医学杂志,2020,39(2):228-232.
- [14] 钟康. 血清尿酸与白蛋白比值对 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后院内不良事件的预测价值[D]. 南昌:南昌大学,2023.
- [15] WANG C S, SUN Y, REN J. Uric acid to albumin ratio, a novel biomarker of cardiovascular disease[J]. Angiology,2024,75(4):394.
- [16] PIOTR P, ADRIAAN A V, STEFAN D A, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure:the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with

- the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC[J]. *Kardiologia Polska*, 2016, 18(8): 891-975.
- [17] 沈玉芹, 宋浩明, 邓兵, 等. 心力衰竭患者血浆 TNF- α 、尿酸水平与预后的关系[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2008, 29(2): 65-68.
- [18] 苏猛, 张桂红, 朱海燕. BNP、cTnT、cTnI 及血尿酸联合检测在急性心肌梗死及后期心衰发生中的应用价值[J]. *中国老年学杂志*, 2012, 32(14): 3070-3071.
- [19] 王传合, 于彤彤, 董媛媛, 等. 高尿酸血症与慢性心力衰竭的相关性分析[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2015, 23(10): 1043-1047.
- [20] 彭丁, 王韶屏, 赵东晖, 等. 高尿酸血症与血运重建术后冠心病心力衰竭患者预后的关系[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(17): 1337-1341.
- [21] 姚惠亚, 周峻. 慢性心力衰竭患者血清 BNP、CA125、尿酸水平变化及临床意义[J]. *心脑血管病防治*, 2013, 13(1): 44-46.
- [22] 曾磊, 刘志红. 老年慢性心力衰竭患者 NT-proBNP、UA 水平与心功能分级、预后的相关性分析[J]. *医学临床研究*, 2019, 36(4): 693-695.
- [23] 王保功, 刘华玲, 王瑞丽, 等. 高血压合并心力衰竭患者血尿酸水平与病情及预后的关系[J]. *安徽医学*, 2019, 40(5): 522-525.
- [24] 尹小燕, 徐兵, 吴莘, 等. D-二聚体联合血清白蛋白对急诊科老年脓毒症患者预后的评估[J]. *中国临床保健杂志*, 2022, 25(1): 62-65.
- [25] LEVITT D G, LEVITT M D. Human serum albumin homeostasis: a new look at the roles of synthesis, catabolism, renal and gastrointestinal excretion, and the clinical value of serum albumin measurements [J]. *Int J Gen Med*, 2016, 15(9): 229-255.
- [26] 姜娜, 张长海. 老年充血性心力衰竭危险因素及药物干预后患者心功能的改善[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(13): 3102-3105.
- [27] 张珺. 高龄住院心力衰竭患者血清心肌钙蛋白和白蛋白水平与远期预后的关系[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(6): 1296-1298.
- [28] 许冲, 潘新, 王花平, 等. 血清白蛋白对射血分数保留的心力衰竭患者预后的影响[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2020, 41(5): 582-586.
- [29] 董玲玲, 宫丹丹, 郑黎强, 等. 血清白蛋白水平对慢性心力衰竭发生及预后的意义[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2013, 21(9): 817-821.
- [30] 巩昕, 朱琛颖, 于萍, 等. 心力衰竭患者营养状态与全因死亡的分析[J]. *中华临床营养杂志*, 2018, 26(1): 34-39.
- [31] STUART B P, RAJ P, SOWJANYA Y, et al. Serum albumin is a marker of myocardial fibrosis, adverse pulsatile aortic hemodynamics, and prognosis in heart failure with preserved ejection fraction[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(3): e014716.
- [32] 何建秋, 张蕊, 孙志新, 等. 2 型糖尿病肾病患者血尿酸与炎症因子的相关性研究[J]. *河北医学*, 2017, 23(3): 430-433.
- [33] CUI D, LIU S, TANG M, et al. Phloretin ameliorates hyperuricemia-induced chronic renal dysfunction through inhibiting NLRP3 inflammasome and uric acid reabsorption[J]. *Phyto-medicine*, 2020, 66: 153111.
- [34] 徐思博. 高尿酸血症与非酒精性脂肪肝的关系研究进展[J]. *济宁医学院学报*, 2020, 43(1): 59-62.
- [35] OZGUR Y, AKIN S, YILMAZ N G, et al. Uric acid albumin ratio as a predictive marker of short-term mortality in patients with acute kidney injury[J]. *Clin Exp Emerg Med*, 2021, 8(2): 82-88.
- [36] CAKMAK E O, BAYAM E, CELIK M, et al. Uric acid-to-albumin ratio; a novel marker for the extent of coronary artery disease in patients with non-ST-elevated myocardial infarction[J]. *Pulse*, 2021, 8(3/4): 99-107.
- [37] LI S, CHEN H, ZHOU L, et al. The uric acid to albumin ratio; a novel predictor of long-term cardiac mortality in patients with unstable angina pectoris after percutaneous coronary intervention[J]. *Scand J Clin Lab Invest*, 2022, 82(4): 304-310.

(收稿日期: 2023-10-11 修回日期: 2024-03-13)

(编辑: 张芃捷)