

# 不同 NYHA 分级慢性心力衰竭患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化及其与预后转归的关系\*

潘虹<sup>1</sup> 戴敏<sup>2</sup> 陶涛<sup>1</sup> 袁静<sup>1</sup> 王春阳<sup>3</sup>

(芜湖市第二人民医院 1. 老年医学科; 2. 病理科; 3. 急诊外科, 安徽 芜湖 241000)

**【摘要】** 目的 探讨不同纽约心脏病协会(NYHA)分级慢性心力衰竭(CHF)患者血清肌钙蛋白 I(cTnI)、氨基末端 B 型利钠肽前体(NT-proBNP)、尿酸(UA)水平的变化,并分析其与预后转归的关系。方法 收集 2020 年 1 月—2022 年 1 月本院收治的 95 例 CHF 患者临床资料,采用 NYHA 分级分为 II 级 29 例(II 级组), III 级 38 例(III 级组), IV 级 28 例(IV 级组),比较 3 组血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平,分析 CHF 患者心功能与血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平的相关性;评估 CHF 患者出院后 1 个月复查时血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化情况,比较血清 cTnI、NT-proBNP、UA 短期(出院后 1 个月)升高与未升高者出院 12 个月心血管终点事件发生情况。结果 3 组患者性别、年龄、患病史等基线资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ); II 级组、III 级组与 IV 级组左心室舒张末期内径(LVEDD)及血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平依次明显升高,左心室射血分数(LVEF)则依次明显下降,且两两比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。Pearson 相关系数分析显示,CHF 患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平均与 LVEDD 呈显著正相关( $P<0.05$ ),均与 LVEF 呈显著负相关( $P<0.05$ )。出院后 1 个月,3 组患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平均较入院次日显著降低( $P<0.05$ ),但 cTnI、NT-proBNP、UA 升高 $>20\%$ 者分别有 4.21%、7.37%、30.53%。95 例 CHF 患者中有 72 例获得出院后 12 个月随访,有心血管终点事件 31 例(43.06%)。血清 cTnI、NT-proBNP 短期升高与未升高者出院后 12 个月心血管终点事件发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );血清 UA 短期升高者出院后 12 个月心血管终点事件发生率明显高于未升高者( $P<0.05$ ),无心血管终点事件发生的生存时间明显低于未升高者( $P<0.05$ )。结论 入院时血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平与 CHF 患者心功能分级有关,血清 UA 短期升高者心血管终点事件发生风险更高。

**【关键词】** 慢性心力衰竭;尿酸;肌钙蛋白 I;氨基末端 B 型利钠肽前体;心功能分级;预后

**【中图分类号】** R541.6 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2024.07.024

## Changes of serum cTnI, NT-proBNP and uric acid levels in patients with chronic heart failure of different NYHA grades and their relationship with prognosis and outcomes

PAN Hong<sup>1</sup>, DAI Min<sup>2</sup>, TAO Tao<sup>1</sup>, YUAN Jing<sup>1</sup>, WANG Chunyang<sup>3</sup>

(1. Department of Geriatrics, Wuhu Second People's Hospital, Wuhu 241000, Anhui, China;

2. Department of Pathology, Wuhu Second People's Hospital, Wuhu 241000, Anhui, China;

3. Department of Emergency Surgery, Wuhu Second People's Hospital, Wuhu 241000, Anhui, China)

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the changes of serum troponin I (cTnI), N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) and uric acid (UA) levels in patients with chronic heart failure (CHF) of different New York Heart Association (NYHA) grading, and analyze their association with prognosis and outcomes. **Methods** The clinical data of 95 patients with CHF admitted to the hospital from January 2020 to January 2022 were collected, including 29 cases of NYHA grade II (grade II group), 38 cases of grade III (grade III group) and 28 cases of grade IV (grade IV group). The levels of serum cTnI, NT-proBNP and UA among the three groups were compared. The correlation between cardiac

基金项目:安徽省重点研究与开发计划(第一批)项目(202104j07020059)

通讯作者:戴敏, E-mail:453812523@qq.com

引用本文:潘虹,戴敏,陶涛,等.不同 NYHA 分级慢性心力衰竭患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化及其与预后转归的关系[J].西部医学,2024,36(7):1062-1067. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.07.024

function and serum cTnI, NT-proBNP and UA levels in patients with CHF was analyzed. The changes of serum cTnI, NT-proBNP and UA levels were evaluated among patients with CHF during re-examination at 1 month after discharge. The occurrence of cardiovascular endpoint events at 12 months after discharge was compared between patients with and without elevated serum cTnI, NT-proBNP and UA levels in a short time period (1 month after discharge). **Results** There were no statistically significant differences in baseline data such as gender, age and disease history among the three groups ( $P>0.05$ ). The left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) and levels of serum cTnI, NT-proBNP and UA in grade II group, grade III group and grade IV group were significantly increased in turn while the left ventricular ejection fraction (LVEF) was significantly decreased, and the differences were statistically significant between any two groups ( $P<0.05$ ). Pearson correlation coefficient analysis showed that serum cTnI, NT-proBNP and UA levels in patients with CHF were significantly positively correlated with LVEDD ( $P<0.05$ ), and were significantly negatively correlated with LVEF ( $P<0.05$ ). At 1 month after discharge, serum levels of cTnI, NT-proBNP, and UA in patients with CHF were significantly lower than those on the next day of admission ( $P<0.05$ ), but cTnI, NT-proBNP and UA increased by  $>20\%$  in 4.21%, 7.37% and 30.53% respectively. 72 of 95 patients with CHF were followed up for 12 months after discharge, including 31 cases (43.06%) with cardiovascular endpoint events. There was no statistical difference in the incidence rate of cardiovascular endpoint events at 12 months after discharge between patients with and without short-term elevations of serum cTnI and NT-proBNP ( $P>0.05$ ). The incidence rate of cardiovascular endpoint events at 12 months after discharge in patients with short-term serum UA elevation was significantly higher than that in patients without elevation ( $P<0.05$ ), and the survival time in patients without cardiovascular endpoint events was significantly lower than that in patients without elevation ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The levels of serum cTnI, NT-proBNP and UA at admission are related to the cardiac function grading in patients with CHF. Patients with short-term elevation of serum UA have a higher risk of cardiovascular endpoint events.

**【Key words】** Chronic heart failure; Uric acid; cTnI; NT-proBNP; Cardiac function grading; Prognosis

慢性心力衰竭(Chronic heart failure, CHF)是心脏疾病的终末阶段,预后差,5年生存率与恶性肿瘤相当,心功能严重下降者1年生存率仅有50%<sup>[1]</sup>。早识别、早诊断及积极治疗是降低CHF病死率的关键,《中国心力衰竭诊断和治疗指南2014》中指出<sup>[2]</sup>,结合多项实验室检测指标可能对指导心力衰竭治疗有利。肌钙蛋白I(Troponin I, cTnI)是评估心肌细胞损伤的敏感指标,CHF患者心脏负荷重,导致心肌纤维变形、异位,易造成心肌细胞膜损伤,使cTnI大量释放,且随着心肌重构的进展,心肌细胞持续降解,cTnI水平可进一步升高,故cTnI可评估CHF病情进展<sup>[3]</sup>。氨基末端B型利钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)可反映心室超负荷及心室容积扩大,近年研究发现<sup>[4]</sup>,相较于其他内分泌激素,NT-proBNP更能准确评估CHF病情程度。另外,CHF患者常伴高尿酸血症,血尿酸(Uric acid, UA)可反映机体氧化应激及炎症水平,血UA高水平也是CHF预后的独立危险因素<sup>[5]</sup>。因此,上述血清指标均对CHF病情及预后评估具有积极作用。本研究对血清cTnI、NT-proBNP、UA水平在CHF患者中的变化及对预后的评估价值展开分析,为指导CHF治疗及预测预后提供参考数据,现报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2020年1月—2022年1月本

院收治的95例CHF患者临床资料。其中男性54例,女性41例;年龄52~80岁,平均(66.34±6.50)岁;采用纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)分级分为Ⅱ级29例(Ⅱ级组),Ⅲ级38例(Ⅲ级组),Ⅳ级28例(Ⅳ级组)。纳入标准:①符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南2018》<sup>[6]</sup>中CHF诊断标准。②NYHA分级Ⅱ~Ⅳ级。③年龄 $>18$ 岁。④实验室检查等资料完整。⑤出院后随访时间 $\geq 1$ 个月。排除标准:①先天性心脏病或既往心脏手术/介入治疗史。②入院前6个月内急性心肌梗死病史。③合并恶性心律失常。④合并免疫系统疾病、内分泌系统疾病或严重肝肾功能不全。⑤恶性肿瘤。⑥合并急慢性感染。

1.2 方法 收集CHF患者性别、年龄、基础疾病、吸烟史(每天吸卷烟1支以上,连续或累计6个月为有吸烟史)、BMI、用药情况等基线资料。在入院次日,采集患者清晨空腹外周肘静脉血,经离心得到血清标本,使用化学发光法(德国Roche公司)检测cTnI水平,采用双抗体夹心法(武汉明德生物科技股份有限公司)检测NT-proBNP水平,使用尿酸酶-过氧化物偶联法(上海科华生物工程股份有限公司)检测UA水平。并在患者入院24h内,使用心脏彩色多普勒超声(美国GE公司, VIVID7, 探头频率2.5~3.5 MHz)检测患者左心室舒张末期内径(Left ventricular end-di-

astolic diameter, LVEDD)、左心室射血分数 (Left ventricular ejection fraction, LVEF)。

1.3 治疗及随访观察 所有患者临床治疗参考《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》<sup>[6]</sup>, 给予利尿剂、肾素-血管紧张素系统抑制剂等药物治疗, 其中利尿剂的使用起始剂量、调整剂量等严格遵守指南意见, 利尿剂使用或增量 1 周后复查血钾及肾功能, 明显液体潴留者使用襻利尿剂, 常规利尿剂治疗效果不佳或伴低钠血症或有肾功能损伤倾向时使用托伐普坦。出院时指导患者出院后 1 个月时入院复查, 检测血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平, 以出院后 1 个月血清水平较入院次日升高 20% 以上为显著升高。随后每个月通过电话、门诊或病例查询等方式随访 1 次, 随访终点为死亡、心衰加重再入院。

1.4 统计学分析 使用 SPSS 24.0 处理数据, 计量

资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 多组间采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD-*t* 检验比较; 计数资料以例或百分比 $[n(\%)]$ 表示, 采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法; CHF 患者心功能与血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平的相关性采用 Pearson 相关系数分析评估; 采用 Kaplan-Meier 法绘制无心血管终点事件发生的生存曲线, 经 Log Rank 法检验生存时间是否存在差异;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组基线资料比较 3 组患者性别、年龄、患病史、吸烟史、BMI 及用药情况等基线资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); II 级组、III 级组与 IV 级组 LVEDD 依次明显升高, LVEF 则依次明显下降, 且两两比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

表 1 3 组基线资料比较 [ $(\bar{x} \pm s)$ ,  $n$ ,  $n(\times 10^{-2})$ ]  
Table 1 Comparison of baseline data among the three groups

项目	II 级组 ( $n=29$ )	III 级组 ( $n=38$ )	IV 级组 ( $n=28$ )	$\chi^2/F$	$P$
性别(男/女)	16/13	21/17	17/11	0.243	0.886
年龄(岁)	65.63±5.72	66.02±5.15	66.27±4.96	1.826	0.147
高血压	17(58.62)	24(63.16)	18(64.29)	0.224	0.894
冠心病	14(48.28)	19(50.00)	15(53.57)	0.203	0.903
高脂血症	4(13.79)	8(21.05)	7(25.00)	1.162	0.559
糖尿病	2(6.90)	7(18.42)	3(10.71)	2.112	0.348
吸烟史	4(13.79)	9(23.68)	5(17.86)	1.079	0.583
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21.92±2.69	21.55±2.36	21.39±2.44	1.226	0.214
LVEDD(mm)	50.22±3.98	55.19±3.05 <sup>①</sup>	62.27±3.81 <sup>①②</sup>	19.447	<0.001
LVEF(%)	53.09±4.28	44.27±5.40 <sup>①</sup>	36.94±5.09 <sup>①②</sup>	28.493	<0.001
用药情况					
地高辛	22(75.86)	28(73.68)	24(85.71)	1.455	0.483
利尿剂	24(82.76)	33(86.84)	26(92.86)	1.332	0.514
硝酸酯类	29(100.00)	38(100.00)	28(100.00)	—	1.000
ACEI/ARB	19(65.52)	24(63.16)	20(71.43)	0.506	0.777
$\beta$ 受体阻滞剂	10(34.48)	12(31.58)	11(39.29)	0.424	0.809
他汀类药物	7(24.14)	11(28.95)	11(39.29)	1.616	0.446

注: ACEI/ARB: 血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素 II 受体阻滞剂。与 II 级组比较, ①  $P < 0.05$ ; 与 III 级组比较, ②  $P < 0.05$ 。—为 Fisher 精确概率法。

2.2 3 组血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平比较 II 级组、III 级组与 IV 级组血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平平均依次明显升高, 且两两比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 2 3 组血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 2 Comparison of serum cTnI, NT-proBNP and UA levels among the three groups

指标	II 级组( $n=29$ )	III 级组( $n=38$ )	IV 级组( $n=28$ )	$F$	$P$
cTnI(ng/mL)	2.36±0.57	3.88±0.64 <sup>①</sup>	4.92±0.79 <sup>①②</sup>	36.117	<0.001
NT-proBNP(pg/mL)	1 358.49±198.44	2 109.84±243.12 <sup>①</sup>	3 219.55±297.45 <sup>①②</sup>	266.891	<0.001
UA( $\mu$ mol/L)	404.49±81.82	494.13±93.64 <sup>①</sup>	511.06±98.27 <sup>①②</sup>	29.436	<0.001

注: 与 II 级组比较, ①  $P < 0.05$ ; 与 III 级组比较, ②  $P < 0.05$ 。

2.3 CHF 患者心功能与血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平的相关性分析 Pearson 相关系数分析显示, CHF 患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平均与

LVEDD 呈显著正相关 ( $P < 0.05$ ), 均与 LVEF 呈显著负相关 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 3 CHF 患者 LVEDD、LVEF 与血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平的相关性分析

Table 3 Correlation between LVEDD, LVEF and serum cTnI, NT-proBNP and UA levels in patients with CHF

指标	LVEDD		LVEF	
	r	P	r	P
cTnI	0.751	P<0.001	-0.834	P<0.001
NT-proBNP	0.799	P<0.001	-0.811	P<0.001
UA	0.564	P<0.001	-0.652	P<0.001

2.4 CHF 患者出院后血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化情况 出院后 1 个月, CHF 患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平均较入院次日显著降低 ( $P < 0.05$ ), 但有 4.21% 的患者血清 cTnI 升高, 7.37% 的患者血清 NT-proBNP 升高, 30.53% 的患者血清 UA 升高, 见表 4。

表 4 CHF 患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化情况 [ $(\bar{x} \pm s)$ ,  $n (\times 10^{-2})$ ]

Table 4 Changes of serum cTnI, NT-proBNP and UA levels in patients with CHF

指标	入院次日	出院 1 个月	升高>20%例数
cTnI (ng/mL)	3.72±0.68	0.61±0.12 <sup>①</sup>	4(4.21)
NT-proBNP (pg/mL)	2 207.55±264.27	725.40±99.46 <sup>①</sup>	7(7.37)
UA (μmol/L)	471.76±95.48	365.17±67.12 <sup>①</sup>	29(30.53)

注:与入院次日比较, ① $P < 0.05$ 。

2.5 CHF 患者出院 12 个月心血管终点事件发生情况 95 例 CHF 患者中有 72 例获得出院后 12 个月随访, 心血管终点事件 31 例 (43.06%), 其中心衰加重再入院 25 例, 死亡病例 6 例。出院后 1 个月血清 UA 升高>20% (短期升高) 有 22 例, 未升高至 20% 者 50 例, 血清 UA 短期升高者出院后 12 个月心血管终点事件发生率明显高于未升高者 ( $P < 0.05$ ); Kaplan-Meier 法绘制无心血管终点事件发生的生存曲线, 即出院至心血管终点事件发生的间隔时间 (多次再入院者记录第 1 次再入院的时间)。Log Rank 检验显示, 血清 UA 短期升高者无心血管终点事件发生的生存时间明显低于未升高者 ( $\chi^2 = 15.462, P < 0.001$ ); 血清 cTnI、NT-proBNP 短期升高与未升高者出院后 12 个月心血管终点事件发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 5、图 1。

### 3 讨论

心室重构是 CHF 的发生发展机制, 患者心功能可持续恶化, 是心血管疾病死亡的主要原因<sup>[7]</sup>。NYHA 分级通过患者活动程度评估 CHF 心功能受损程度, 具有简便易行等优点, 是临床应用最广泛的 CHF 评估工具<sup>[8]</sup>。虽然 NYHA 分级根据患者主观陈述判断, 可能存在个体差异, 但本研究中, II 级组、III 级组与

表 5 血清 cTnI、NT-proBNP、UA 短期变化不同者心血管终点事件发生率比较 [ $n (\times 10^{-2})$ ]

Table 5 Comparison of incidence rate of cardiovascular end points among patients with different short-term changes of serum cTnI, NT-proBNP and UA

指标	出院后 1 个月变化	心血管终点事件	$\chi^2/F$	P
cTnI (ng/mL)	升高 ( $n=2$ )	2(100.00)	-	0.182
	未升高 ( $n=70$ )	29(41.43)		
NT-proBNP (pg/mL)	升高 ( $n=5$ )	4(80.00)	1.591 <sup>#</sup>	0.207
	未升高 ( $n=67$ )	27(40.30)		
UA (μmol/L)	升高 ( $n=22$ )	16(72.73)	11.376	<0.001
	未升高 ( $n=50$ )	15(30.00)		

注:一为 Fisher 精确概率法, # 为连续校正卡方检验。

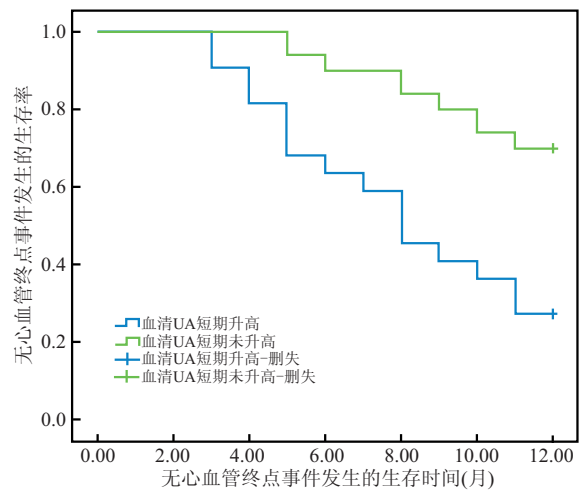


图 1 血清 UA 短期升高与未升高者无心血管终点事件发生的生存曲线  
Figure 1 Survival curves of absence of cardiovascular end points events in patients with and without short-term elevation of serum UA

IV 级组 LVEDD 依次明显升高, LVEF 则依次明显下降, 提示 CHF 患者活动受限程度与其心功能受损程度一致, NYHA 分级是一种简单有效的评估工具。

cTnI 作为心肌兴奋收缩耦联中的调节蛋白, 在心肌细胞膜受损、心肌损害时血清含量迅速升高, 是心肌梗死诊断的主要标志物之一<sup>[9]</sup>。研究发现<sup>[10]</sup>, CHF 发生发展过程中, 心脏负荷增加, 血管紧张素 II 等细胞因子大量释放, 并引起神经-内分泌系统紊乱, 诱导心肌细胞膜损伤, 加速心肌细胞凋亡, 使 cTnI 大量释放入血, 故 cTnI 在评估 CHF 病情进展及预后方面具有重要作用。本研究发现, II 级组、III 级组与 IV 级组血清 cTnI 水平依次升高, 且 CHF 患者血清 cTnI 与 LVEDD 呈正相关, 与 LVEF 呈负相关, 提示血清 cTnI 可用于判断 CHF 患者心功能受损程度, 对指导 CHF 治疗有利。

随着心室重构的加剧, 心室肌细胞可分泌大量 B 型利钠肽, NT-proBNP 是 B 型利钠肽分泌过程中分解出的片段, 在血浆中稳定性更高, 可反映 B 型利钠

肽血浆浓度,临床也常用 NT-proBNP 评估心室重构程度<sup>[11]</sup>。Gao 等<sup>[12]</sup>指出,血清 NT-proBNP 可反映 CHF 患者左心功能,对指导 CHF 临床治疗有利。本研究结果显示,CHF 患者血清 NT-proBNP 水平随 NYHA 分级的升高而升高,且与 LVEDD 呈正相关,与 LVEF 呈负相关,提示血清 NT-proBNP 水平可反映 CHF 患者心功能恶化程度,可指导临床治疗,与以上报道一致。

CHF 时循环血量下降,组织缺氧加剧,无氧代谢增加,黄嘌呤氧化酶活性增强,促使三磷酸腺苷耗竭,大量腺嘌呤降解为黄嘌呤及尿素,导致 UA 升高,故 CHF 患者常伴高尿酸血症<sup>[13-14]</sup>。本研究中,血清 UA 水平在 NYHA II 级、III 级及 IV 级患者中逐渐升高,且与 LVEDD 呈正相关,与 LVEF 呈负相关,提示 CHF 患者血清 UA 含量随心功能恶化程度的增加而升高。考虑与心功能越恶化,组织缺氧越严重,无氧代谢显著增多,UA 生成增多,且 CHF 患者肾血流量减少,肾小球滤过率降低,UA 排泄也明显减少,导致血清 UA 显著增多有关<sup>[15-16]</sup>。另外,高尿酸血症可增强机体炎症及氧化应激水平,并活化肾素-血管紧张素-醛固酮系统,促进血管平滑肌细胞增殖,诱导心室重构,加剧 CHF 进展<sup>[17-18]</sup>。本研究也发现,血清 UA 短期升高者出院后 12 个月心血管终点事件发生率明显高于未升高者,无心血管终点事件的持续时间明显低于未升高者,提示短期血清 UA 升高者更易发生心衰加重等终点事件,预后更差。有研究指出<sup>[19]</sup>,血清 UA 高水平影响 CHF 患者预后,控制 UA 治疗对 CHF 患者心功能及心室重构转归有一定优势。因此,控制血清 UA 水平可能是 CHF 患者预后改善的重要措施<sup>[20]</sup>。

《中国高尿酸血症及痛风诊疗指南(2019)》<sup>[21]</sup>也明确指出,高尿酸血症是心脑血管疾病、慢性肾病等疾病的独立危险因素,控制血 UA 水平有其必要性。黄嘌呤氧化酶拮抗剂等抑制 UA 生成药物,及苯溴马隆、氯沙坦等促 UA 排泄药物,是降血清 UA 的主要治疗手段<sup>[22-23]</sup>。但降血清 UA 治疗对 CHF 预后的影响仍存在一定争议,有学者指出<sup>[24]</sup>,黄嘌呤氧化酶拮抗剂等降 UA 药物对 CHF 心功能及预后有利,但此类药物可能通过抑制尿酸生成过程中的自由基合成,减轻机体氧化应激,达到有益于预后的作用,并非降低 UA 水平而有利于预后。另有研究通过给予碳酸氢钠增加患者尿液 pH 值,加速 UA 排泄,发现该疗法可促进 CHF 患者心功能转归,有利于减少再住院率,改善预后,提示减少血清 UA 含量有益于 CHF 病情缓解<sup>[25]</sup>。因此,控制血清 UA 水平对改善 CHF 患者预后有利。

#### 4 结论

CHF 患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化与其心功能恶化程度一致,血清 UA 短期升高可能增加患者预后不良风险,积极控制血清 UA 水平可能有利于改善患者预后。

#### 【参考文献】

- [1] PACKER D L, PICCINI J P, MONAHAN K H, *et al.* Ablation versus drug therapy for atrial fibrillation in heart failure: Results from the CABANA trial[J]. *Circulation*, 2021, 143(14): 1377-1390.
- [2] 中华医学会心血管病学分会,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 2014[J].*中华心血管病杂志*, 2014, 42(2): 98-122.
- [3] 尹然,庞敏,吕楠.超声心肌活动指数结合血清 NT-proBNP、cTnI 水平对 ACS 患者 PCI 术后并发心力衰竭的预测分析[J].*医学影像学杂志*, 2022, 32(4): 596-602.
- [4] 韩俊娜.慢性心力衰竭患者血清胱抑素 C、nt-proBNP、总胆红素的检测价值分析[J].*数理医药学杂志*, 2021, 34(1): 4-6.
- [5] 胡巧锋,王翠,李娟,等.血清尿酸水平和心力衰竭风险的相关性研究[J].*中国分子心脏病学杂志*, 2020, 20(1): 3199-3204.
- [6] 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.
- [7] 张慧,董素霞. RT-3DE 在 LVEF 降低的心力衰竭患者心室重构中的应用[J].*影像科学与光化学*, 2022, 40(4): 962-965.
- [8] BLACHER M, ZIMERMAN A, ENGSTER P H B, *et al.* Re-visiting heart failure assessment based on objective measures in NYHA functional classes I and II[J]. *Heart*, 2021, 107(18): 1487-1492.
- [9] LEE K K, BULARGA A, O'BRIEN R, *et al.* Troponin-guided coronary computed tomographic angiography after exclusion of myocardial infarction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2021, 78(14): 1407-1417.
- [10] SALEM S S, SALEH N Y, SOLIMAN S E, *et al.* On-admission plasma levels of BNP, MR-proADM, and cTnI in pediatric heart failure: contributions to diagnosis, prognosis, and outcome[J]. *Ir J Med Sci*, 2022, 191(1): 263-270.
- [11] JIN Y, WEI S, YAO L. Diagnostic performance of miR-214, BNP, NT-proBNP and soluble ST2 in acute heart failure[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(10): e14643.
- [12] GAO Y, XING C, HAO W, *et al.* The impact of sacubitril/valsartan on clinical treatment and hs-cTnT and NT-ProBNP serum levels and the left ventricular function in patients with chronic heart failure[J]. *Int Heart J*, 2020, 61(1): 1-6.
- [13] YAMAMOTO H, NAGATOMO Y, MAHARA K, *et al.* In-hospital serum uric acid change predicts adverse outcome in patients with heart failure[J]. *J Card Fail*, 2020, 26(11): 968-976.
- [14] PUGLIESE N R, MENGOZZI A, VIRDIS A, *et al.* The importance of including uric acid in the definition of metabolic syn-

- drome when assessing the mortality risk[J]. *Clin Res Cardiol*, 2021, 110(7): 1073-1082.
- [15] CARNICELLI A P, SUN J L, ALHANTI B, *et al.* Elevated uric acid prevalence and clinical outcomes in patients with heart failure with preserved ejection fraction: Insights from RELAX [J]. *Am J Med*, 2020, 133(12): e716-e721.
- [16] PACKER M. Uric acid is a biomarker of oxidative stress in the failing heart: Lessons learned from trials with allopurinol and SGLT2 inhibitors[J]. *J Card Fail*, 2020, 26(11): 977-984.
- [17] TEDESCHI A, AGOSTONI P, PEZZUTO B, *et al.* Role of comorbidities in heart failure prognosis Part 2: Chronic kidney disease, elevated serum uric acid[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2020, 27(2\_suppl): 35-45.
- [18] MUIESAN M L, SALVETTI M, VIRDIS A, *et al.* Serum uric acid, predicts heart failure in a large Italian cohort; search for a cut-off value the URic acid Right for heArt Health study[J]. *J Hypertens*, 2021, 39(1): 62-69.
- [19] KOBAYASHI Y, OMOTE K, NAGAI T, *et al.* Prognostic value of serum uric acid in hospitalized heart failure patients with preserved ejection fraction (from the Japanese Nationwide Multi-center Registry)[J]. *Am J Cardiol*, 2020, 125(5): 772-776.
- [20] SELVARAJ S, CLAGGETT B L, PFEFFER M A, *et al.* Serum uric acid, influence of sacubitril-valsartan, and cardiovascular outcomes in heart failure with preserved ejection fraction: PARAGON-HF [J]. *Eur J Heart Fail*, 2020, 22(11): 2093-2101.
- [21] 王菱, 彭艾. 中国高尿酸血症及痛风诊疗指南(2019)解读[J]. *西部医学*, 2021, 33(9): 1254-1257.
- [22] LIM S S, YANG Y L, CHEN S C, *et al.* Association of variability in uric acid and future clinical outcomes of patient with coronary artery disease undergoing percutaneous coronary intervention[J]. *Atherosclerosis*, 2020, 297: 40-46.
- [23] CETIN E H, CETIN M S, KÖNTE H C, *et al.* Lower levels of triiodothyronine are associated with poor hemodynamic profile and all-cause mortality in heart failure[J]. *Biomark Med*, 2021, 15(4): 273-283.
- [24] MACKENZIE I S, MACDONALD T M. Serum uric acid lowering with empagliflozin in heart failure with reduced ejection fraction: a sweet added benefit[J]. *Eur Heart J*, 2022, 43(36): 3447-3449.
- [25] SEKI H, KANEKO H, MORITA H, *et al.* Relation of serum uric acid and cardiovascular events in young adults aged 20-49 years[J]. *Am J Cardiol*, 2021, 152: 150-157.

(收稿日期: 2023-03-03; 修回日期: 2024-04-19; 编辑: 刘灵敏)

(上接第 1061 页)

- [17] 蒋文良, 毛国其. B 型钠尿肽在小儿重症肺炎诊疗及预后评价中的应用[J]. *儿科药学杂志*, 2019, 25(12): 4-6.
- [18] S J, BK T, PATEL P, *et al.* Can B-Type Natriuretic Peptide (BNP) be a Predictor of Severity and Outcome of Community-Acquired Pneumonia (CAP)? A Prospective Follow-Up Study [J]. *J Assoc Physicians India*, 2022, 70(4): 11-12.
- [19] 吴颖, 刘卫其, 张励庭, 等. 血清 BNP、hs-CRP 联合 24h 动态心电图对老年冠状动脉性心脏病并发无症状心肌缺血的诊断价值[J]. *中国分子心脏病学杂志*, 2021, 21(3): 3945-3948.
- [20] 余灵芝, 李雅琼, 贺岭风, 等. 心肌组织 S100A1 和乳酸脱氢酶及肌酸激酶同工酶在急性心肌梗死诊断中的作用[J]. *广东医学*, 2018, 39(4): 528-532.
- [21] WĘGIEL M, WOJTASIK-BAKALARZ J, MALINOWSKI K, *et al.* Mid-regional pro-adrenomedullin and lactate dehydrogenase as predictors of left ventricular remodeling in patients with myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention[J]. *Pol Arch Intern Med*, 2022, 132(2): 16150.
- [22] 刘晓曼, 陈旭, 张新征. 重症肺炎患者 C-反应蛋白、磷酸肌酸激酶同工酶及乳酸脱氢酶水平变化及临床意义[J]. *实用医院临床杂志*, 2022, 19(3): 174-177.
- [23] LATTEI S, MALAGUARNERA G, CATANIA V E, *et al.* Homocysteine Serum Levels as Prognostic Marker of Hepatocellular Carcinoma with Portal Vein Thrombosis [J]. *Curr Mol Med*, 2019, 19(7): 532-538.
- [24] PARK S, PARK G M, HA J, *et al.* Homocysteine is not a risk factor for subclinical coronary atherosclerosis in asymptomatic individuals[J]. *PLoS One*, 2020, 15(4): e0231428.
- [25] 杨蓉, 但慧敏, 孙家安, 等. 血清同型半胱氨酸水平对急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者左心室重构、心肌灌注和预后的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(11): 2148-2152.
- [26] 余梅玫, 李从圣, 孟令毅, 等. 心力衰竭伴肺部感染患者降钙素原肿瘤坏死因子- $\alpha$  及同型半胱氨酸的变化及其与心功能心肌酶谱相关性研究[J]. *中国实用内科杂志*, 2022, 42(8): 668-671.

(收稿日期: 2023-02-27; 修回日期: 2024-01-05; 编辑: 刘灵敏)