

血尿酸联合甲状旁腺激素对急性心肌梗死患者 PCI 术后 1 年内发生心力衰竭的预测价值

林宝珠

作者单位: 364000 福建龙岩, 龙岩市中医院检验科

通信作者: 林宝珠, Email: 15860195931@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2025.01.003

【摘要】 目的 探讨血尿酸(UA)和甲状旁腺激素(PTH)对急性心肌梗死(AMI)患者经皮冠状动脉(冠脉)介入术(PCI)术后 1 年内发生心力衰竭(心衰)的预测价值。方法 回顾并分析 2021 年 11 月—2022 年 11 月在龙岩市中医院就诊并行 PCI 的 104 例 AMI 患者的临床资料,将 PCI 术后 1 年内发生心衰的 53 例患者纳入心衰组,以 6 min 步行距离作为心衰严重程度的评判标准,将心衰患者分为中重度心衰组(28 例; 0~450 m)及轻度心衰组(25 例; >450 m);将 PCI 术后 1 年内未发生心衰的 51 例患者纳入非心衰组。比较是否心衰两组患者以及不同严重程度心衰患者入院时的血清 UA、PTH、脑钠肽(BNP)、左室射血分数(LVEF)水平差异;绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)并计算 ROC 曲线下面积(AUC),分析上述指标对 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的预测效能。结果 心衰组的 LVEF 水平显著低于非心衰组,UA、PTH、BNP 水平均显著高于非心衰组[LVEF:(47.14±5.74)% 比 (51.13±6.15)%; UA (mmol/L): 380.14±40.30 比 363.98±35.20; PTH (ng/L): 53.34±6.05 比 50.78±5.32; BNP (ng/L): 919.48±99.69 比 879.31±101.50; 均 $P < 0.05$]。ROC 曲线分析结果显示,UA、PTH、LVEF、BNP 预测 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的 AUC 分别为 0.642、0.688、0.667、0.678。轻度组心衰患者的 LVEF 水平显著高于中重度组,UA、PTH、BNP 水平均显著低于中重度组[LVEF:(49.53±7.03)% 比 (45.01±6.86)%; UA (mmol/L): 369.35±34.71 比 389.78±36.99; PTH (ng/L): 51.56±5.93 比 54.93±5.19; BNP (ng/L): 889.83±95.62 比 945.96±99.03; 均 $P < 0.05$]。结论 UA、PTH、BNP、LVEF 均对 PCI 术后 1 年内 AMI 患者发生心衰的风险具有一定的预测价值。

【关键词】 甲状旁腺激素; 急性心肌梗死; 经皮冠状动脉介入术; 心力衰竭

Predictive value of blood uric acid combined with parathyroid hormone for heart failure within 1 year after PCI in patients with acute myocardial infarction

Lin Baozhu. Department of Clinical Laboratory, Longyan Traditional Chinese Medicine Hospital, Longyan 364000, Fujian, China

Corresponding author: Lin Baozhu, Email: 15860195931@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the predictive value of blood uric acid (UA) and parathyroid hormone (PTH) for heart failure (HF) within 1 year after percutaneous coronary artery intervention (PCI) in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods** The clinical data of 104 cases of AMI patients undergoing PCI in Longyan Traditional Chinese Medicine Hospital from November 2021 to November 2022 were reviewed and analyzed, and 53 patients with HF within 1 year after PCI were included in HF group. Using 6-minute walking distance as assessing criterion for HF severity, the patients with HF were divided into moderate to severe group (28 cases; 0-450 m) and mild group (25 cases; >450 m), and the 51 patients without HF within 1 year after PCI were included in non-HF group. The differences in serum levels of UA, PTH, brain natriuretic peptide (BNP) and left ventricular ejection fraction (LVEF) at admission between two groups of patients and among HF patients of different severities were compared. The receiver operator characteristic curve (ROC curve) was drawn, the area under ROC curve (AUC) was calculated, and the predictive efficacy of above indicators for HF within 1 year after PCI in AMI patients was analyzed. **Results** In HF group, the level of LVEF was lower than that in non-HF group, and the levels of UA, PTH and BNP were higher than those in non-HF group [LVEF: (47.14±5.74)% vs. (51.13±6.15)%; UA (mmol/L): 380.14±40.30 vs. 363.98±35.20; PTH (ng/L): 53.34±6.05 vs. 50.78±5.32; BNP (ng/L): 919.48±99.69 vs. 879.31±101.50; all $P < 0.05$]. ROC curve analysis showed that the AUC of UA, PTH, LVEF and BNP for predicting HF within 1 year after PCI in AMI patients were 0.642, 0.688, 0.667 and 0.678, respectively. In moderate to severe group, the level of LVEF was higher than that in mild group, and the levels of UA, PTH and BNP were lower than that in

mild group [LVEF: (49.53 ± 7.03)% vs. (45.01 ± 6.86)%; UA (mmol/L): 369.35 ± 34.71 vs. 389.78 ± 36.99; PTH (ng/L): 51.56 ± 5.93 vs. 54.93 ± 5.19; BNP (ng/L): 889.83 ± 95.62 vs. 945.96 ± 99.03; all $P < 0.05$]. **Conclusion** UA, PTH, BNP and LVEF could all predict the risk of postoperative HF within 1 year after PCI in AMI patients.

【Key words】 Parathyroid hormone; Acute myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Heart failure

相关研究表明,急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)是全球范围内致死或致残的主要心血管疾病之一^[1],受高血压、高脂血症、吸烟、糖尿病、不良生活方式等因素影响,具有突发性^[2]。目前临床针对 AMI 多采用经皮冠状动脉(冠脉)介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)治疗^[3],尽管可使闭塞冠脉开通,但由于血管栓塞或严重的血管内皮损伤^[4],部分患者可能出现无复流现象,导致心肌灌注不良,从而增加心力衰竭(心衰)的发生风险^[5-6],同时术后抗凝药物的使用可能会加重心脏负荷,进一步增加心衰的发生风险。目前,随着医学的发展,行 PCI 治疗的患者预后已被显著改善,但术后心衰仍是一个重要的临床问题,可影响患者的长期生存及生活质量。因此,寻找有效的预测指标以早期识别高风险患者,对患者的长期生存具有重要意义。近年来,尿酸(urine acid, UA)和甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)作为代谢及内分泌功能的标志物,各自在心血管疾病中的作用引起广泛关注^[7-8]。UA 作为嘌呤代谢的最终产物,其水平升高与心血管事件的发生密切相关^[9];而 PTH 作为调节钙磷代谢的重要激素,也被认为与心脏重构和功能损伤相关^[10]。然而,关于 UA 与 PTH 联合检测对 AMI 患者 PCI 术后发生心衰的预测价值,目前研究尚少。因此,本研究探讨 UA 联合 PTH 对行 PCI 手术后 1 年内的 AMI 患者心衰发生风险的预测价值,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象与分组 采用回顾性研究方法,收集 2021 年 11 月—2022 年 11 月于本院就诊的 104 例 AMI 患者的临床资料,将 PCI 术后 1 年内发生心衰的 53 例患者纳入心衰组,将 PCI 术后 1 年内未发生心衰的 51 例患者纳入非心衰组

1.1.1 纳入标准 ① 符合《急性心肌梗死诊断和治疗指南》^[11]中的诊断标准;② 符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[12]中间型射血分数的心衰(heart failure with mid-range ejection fraction, HFmrEF)相关诊断指南;③ 符合 PCI 手术适应证且接受 PCI 术式;④ 年龄 > 18 岁;⑤ 生命体征稳定;⑥ 智力、

精神、语言沟通能力均正常;⑦ 患者及家属均签署知情同意书。

1.1.2 排除标准 ① 合并原发性心衰;② 患有传染病;③ 有放化疗史;④ 伴有免疫系统疾病或免疫系统异常;⑤ 合并除心脏外其他重要器官功能异常。

1.1.3 伦理学 本研究符合医学伦理学,并经本院伦理审批(审批号:20240918-077),所有检测均获得过患者或家属知情同意。

1.2 仪器与试剂 DT-480 全自动生化分析仪(江苏盛世东塘生物科技有限公司),KR-S80 多普勒超声诊断仪(徐州凯尔医学仪器有限公司),ST-1000Z 酶标仪(山东三体仪器有限公司)。

1.3 检测方法 采集所有入组患者 5 mL 空腹静脉血。采用全自动生化分析仪检测 UA,采用免疫化学发光法测定 PTH,采用酶联免疫吸附试验测定脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP),采用多普勒超声诊断仪测定左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。

1.4 评估标准

1.4.1 心衰诊断标准 《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[12]中指出,40% < LVEF < 49%,BNP 水平升高,且符合左心室肥厚或左心室扩大、心脏舒张功能异常其中一条即可确诊为 HFmrEF。

1.4.2 心衰严重程度的评估标准 以 6 min 步行试验为心衰患者病情严重程度的评判标准,将已确诊为心衰的患者分为两个亚组,其中 6 min 步行距离 0 ~ 450 m 为中重度心衰,纳入中重度组(28 例);6 min 步行距离 > 450 m 为轻度心衰,纳入轻度组(25 例)。

1.5 观察指标 ① 比较心衰组和非心衰组患者的血清 UA、PTH、BNP、LVEF 水平差异;② 比较不同严重程度心衰患者入组时 UA、PTH、BNP、LVEF 水平差异;③ 绘制受试者工作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC 曲线)并计算 ROC 曲线下面积(area under ROC curve, AUC),评估上述指标对 AMI 患者 PCI 术后发生心衰的预测效能。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数

资料以例 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用 MedCal 软件绘制 ROC 曲线, 考察各指标对 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的预测效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 心衰组和非心衰组患者的性别、年龄、心功能分级等一般资料比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 有可比性。见表 1。

表 1 心衰组与非心衰组的一般资料比较

组别	例数 (例)	性别 (例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	心功能分级 [例 (%)]	
		男性	女性		II 级	III 级
心衰组	53	36	17	46.04 ± 6.32	28 (52.83)	25 (47.17)
非心衰组	51	33	18	46.63 ± 7.18	22 (43.14)	29 (56.86)
χ^2/t 值		0.121		0.445		0.978
P 值		0.728		0.657		0.323

注: 心衰为心力衰竭

2.2 心衰组与非心衰组血清相关生化指标水平比较 心衰组的 UA、BNP、PTH 水平均显著高于非心衰组, LVEF 水平显著低于非心衰组 (均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 心衰组与非心衰组血清相关生化指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	UA (mmol/L)	PTH (ng/L)
心衰组	53	380.14 ± 40.37	53.34 ± 6.05
非心衰组	51	363.98 ± 35.20	50.78 ± 5.32
t 值		2.018	2.118
P 值		0.046	0.037

组别	例数 (例)	LVEF (%)	BNP (ng/L)
心衰组	53	47.14 ± 5.74	919.48 ± 99.69
非心衰组	51	51.13 ± 6.15	879.31 ± 101.58
t 值		2.333	2.035
P 值		0.022	0.044

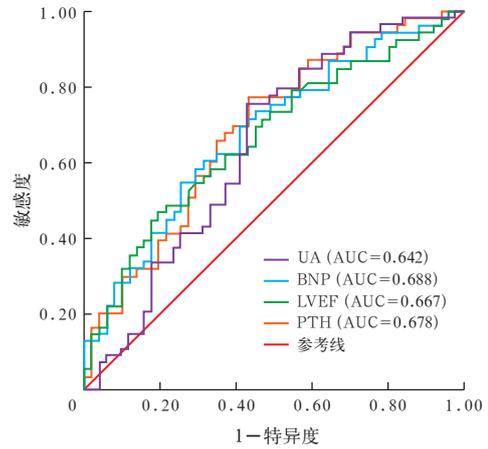
注: 心衰为心力衰竭, UA 为尿酸, PTH 为甲状旁腺激素, LVEF 为左室射血分数, BNP 为脑钠肽

2.3 血清相关生化指标对 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的预测效能 UA、PTH、LVEF、BNP 预测 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的 AUC 分别为 0.642、0.688、0.667、0.678。见表 3, 图 1。

表 3 血清相关生化指标对 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的预测效能

指标	AUC	截断值	95%CI	P 值	敏感度 (%)	特异度 (%)	约登指数
UA	0.642	379.125	0.542 ~ 0.734	0.045	77.4	54.9	0.323
PTH	0.688	49.960	0.590 ~ 0.775	0.042	77.4	56.9	0.343
LVEF	0.667	51.400	0.568 ~ 0.756	0.043	73.6	49.0	0.226
BNP	0.678	913.280	0.579 ~ 0.766	0.042	45.3	84.3	0.296

注: AMI 为急性心肌梗死, PCI 为经皮冠状动脉介入术, 心衰为心力衰竭, UA 为尿酸, PTH 为甲状旁腺激素, LVEF 为左室射血分数, BNP 为脑钠肽, AUC 为受试者工作特征曲线下面积, 95%CI 为 95% 可信区间



注: AMI 为急性心肌梗死, PCI 为经皮冠状动脉介入术, 心衰为心力衰竭, UA 为尿酸, BNP 为脑钠肽, LVEF 为左室射血分数, PTH 为甲状旁腺激素, ROC 曲线为受试者工作特征曲线, AUC 为 ROC 曲线下面积

图 1 血清相关生化指标预测 AMI 患者 PCI 术后 1 年内发生心衰的 ROC 曲线

2.4 不同心衰严重程度 AMI 患者血清相关生化指标水平比较 轻度组的 LVEF 水平显著高于中重度组; UA、PTH、BNP 水平均显著低于中重度组 (均 $P < 0.05$)。见表 4。

表 4 不同心衰严重程度 AMI 患者的血清相关生化指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	UA (mmol/L)	PTH (ng/L)
轻度组	25	369.35 ± 34.71	51.56 ± 5.93
中重度组	28	389.78 ± 36.99	54.93 ± 5.19
t 值		2.066	2.207
P 值		0.044	0.032

组别	例数 (例)	LVEF (%)	BNP (ng/L)
轻度组	25	49.53 ± 7.03	889.83 ± 95.62
中重度组	28	45.01 ± 6.86	945.96 ± 99.03
t 值		2.363	2.093
P 值		0.022	0.041

注: 心衰为心力衰竭, AMI 为急性心肌梗死, UA 为尿酸, PTH 为甲状旁腺激素, LVEF 为左室射血分数, BNP 为脑钠肽

3 讨论

AMI 是常表现为呼吸困难、胸痛、心悸等症状的一种严重心血管疾病^[13], 可引发心源性休克、心律失常^[14]、血栓栓塞等并发症。目前, PCI 是治疗 AMI 的有效方法之一, 其原理主要为通过专业措施打通阻塞的冠脉, 使心肌血流恢复。然而, 尽管 PCI 可以恢复心肌血流, 但术后仍无法避免心衰的发生, 严重影响患者的长期预后, 因此预测心衰风险对制定个体化的治疗策略及改善患者长期预后至关重要。近年来, UA 和 PTH 作为潜在生物标志物, 在心血管疾病的预测和风险评估中引起了广泛关注。UA 水平与心血管事件的发生发展密切相关, 其水平升

高可能反映了氧化应激和炎症反应的增加,而 PTH 与心血管健康状态的关系也日益受到重视,其水平异常可能影响心肌功能和心血管系统的稳态。

PTH 可引发心肌细胞的肥大、纤维化和凋亡,导致心脏功能下降,同时过高的 PTH 水平会导致钙磷代谢失调,可能引发血管钙化,加速动脉粥样硬化,增加心血管事件的风险。已有研究指出,PTH 水平的升高已被证明与心血管事件(如心室重构和动脉硬化)密切相关^[15]。UA 水平升高常伴随氧化应激反应增强,进而产生炎症反应,导致心肌纤维化与重构^[16]。同时 UA 水平过高可能使患者心肌细胞线粒体功能受到抑制,影响心脏的收缩和舒张功能。有研究表明,BNP 水平与心衰发生风险呈正相关^[17]。本研究结果显示,心衰组的 UA、BNP、PTH 水平均显著高于非心衰组,LVEF 水平显著低于非心衰组,表明上述指标水平变化对心衰的发生具有一定预测作用,分析原因可能有以下几点:①心衰患者心脏泵血功能较弱,使肾脏血流减少,进而影响肾小球滤过率,造成肾脏对 UA 的排泄能力下降,使体内 UA 水平逐渐升高;②心衰患者通常伴有全身缺氧状态,导致细胞内代谢紊乱,三磷酸腺苷(adenosine triphosphate, ATP)增加,从而产生更多的嘌呤,最终代谢为 UA,机体氧化应激水平较高亦会使 UA 水平升高;③心衰患者由于心脏发生结构性改变及泵血功能受损,导致心脏负荷增加,机体分泌更多的 BNP 以促进利尿、排钠和扩张血管作用,减轻心脏负担;④心衰患者的心脏泵血功能较差,使肾脏血流减少,继而导致肾功能下降,造成磷排泄减少,血磷水平升高,从而刺激 PTH 分泌;⑤心衰患者的心肌收缩功能下降,使心脏泵血量下降,LVEF 降低。本研究还表明,UA、PTH、BNP、LVEF 均对心衰患者具有一定的预测效能,分析原因可能与上述指标影响心脏功能及结构有关。在本研究中,上述指标水平在轻度与中重度心衰患者中差异均有统计学意义,表明指标水平可随患者心衰病情严重程度变化而变化。

综上所述,UA、PTH、BNP、LVEF 对 AMI 患者 PCI 术后 1 年内心衰发生风险的预测价值较高,有助于监测和预防心衰,并及时采取相关治疗措施。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

参考文献

1 张晓江,马彦卓,孔令锋,等. de Winter 综合征进展为急性前壁心肌梗死行主动脉球囊反搏辅助下急诊冠状动脉介入治疗一例[J].

- 中华老年心脑血管病杂志, 2022, 24 (10): 1106–1107. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2002.10.024.
- 2 仇盛蕾,尚菊菊,周琦,等. 364 例急性心肌梗死患者预后影响因素回顾性分析[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38 (6): 2965–2968.
- 3 王晓宇,范西真,王喆,等. 注射用重组人尿激酶原溶栓后早期 PCI 与延迟 PCI 治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死的对比研究[J]. 实用检验医师杂志, 2024, 16 (4): 315–318. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.04.007.
- 4 赵佳因,魏雪晨,丛姝,等. 血栓通胶囊对血管内皮细胞和神经细胞氧化损伤和内质网应激作用机制的研究[J]. 中国实验诊断学, 2022, 26 (7): 1052–1057. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2022.07.029.
- 5 巢胜吾,王玲,樊济海,等. 丹参酮 II A 抑制急性心肌梗死患者左室重构的近期疗效观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2007, 14 (3): 145–146. DOI: 10.3321/j.issn:1008-9691.2007.03.005.
- 6 李丹华,刘游. ST 段抬高型心肌梗死患者血清微小核糖核酸-27b 表达与经皮冠状动脉介入治疗术后主要心血管不良事件的关系[J]. 中国医师进修杂志, 2024, 47 (6): 545–549. DOI: 10.3760/cma.j.cn115455-20230530-00577.
- 7 NDREPEPA G. Uric acid and cardiovascular disease [J]. Clin Chim Acta, 2018, 484: 150–163. DOI: 10.1016/j.cca.2018.05.046.
- 8 TOWLER D A. Parathyroid hormone–PTH1R signaling in cardiovascular disease and homeostasis [J]. Trends Endocrinol Metab, 2024, 35 (7): 648–660. DOI: 10.1016/j.tem.2024.02.005.
- 9 叶斌,季晓珍,朱向盈,等. 血清尿酸及甲状腺激素与 2 型糖尿病患者发生动脉粥样硬化性心血管疾病的关系[J]. 广东医学, 2024, 45 (6): 744–750. DOI: 10.13820/j.cnki.gdxy.20234620.
- 10 魏伟荣,华山,吴克勤,等. 血清甲状旁腺激素对老年高血压患者心脏舒张功能的影响[J]. 中国临床保健杂志, 2020, 23 (2): 191–194. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6790.2020.02.012.
- 11 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,《中国循环杂志》编辑委员会. 急性心肌梗死诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2001, 29 (12): 710–725. DOI: 10.3760/j.issn:0253-3758.2001.12.003.
- 12 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- 13 赵庆忠,宋卫东,樊聪慧,等. 替格瑞洛片联合阿司匹林对急性心肌梗死患者静脉血栓栓塞症发生率、凝血功能及不良反应发生率的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21 (16): 1704–1708. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2022.16.007.
- 14 杨艳艳,李治锋. B 型钠尿肽与 C-反应蛋白检测在急性心肌梗死诊断中的应用[J]. 实用检验医师杂志, 2022, 14 (3): 307–311. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.03.021.
- 15 杨专青,熊祖员,蔡永辽,等. 甲状旁腺激素对慢性心力衰竭患者的诊断价值研究[J]. 中国医药指南, 2013, 11 (23): 464–465.
- 16 张晓丹,赵红丽,姚敏,等. 高血压患者尿酸水平与左心室壁厚及心肌纤维化的相关性研究[J]. 航空航天医学杂志, 2019, 30 (11): 1307–1308, 1393. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1434.2019.11.003.
- 17 车驰,田鑫,彭双凤,等. 射血分数降低型心力衰竭中医证型与 BNP、CA125 表达水平及心功能的相关性分析[J]. 辽宁中医杂志, 2024, 51 (2): 86–90. DOI: 10.13192/j.issn.1000-1719.2024.02.021.

(收稿日期: 2024-11-18)

(本文编辑: 邵文)