

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.03.001

血小板参数联合心肌 3 项对急性心肌梗死并发心力衰竭的预测研究*

吴宇宜, 李瑞生[△], 钟 节

暨南大学附属第一医院临床医学检验中心, 广东广州 510630

摘要:目的 探讨血小板参数联合心肌 3 项对急性心肌梗死(AMI)患者并发心力衰竭(HF)的预测价值。方法 回顾性选取 2019 年 1 月至 2023 年 1 月该院收治的 451 例 AMI 患者作为研究对象,收集所有研究对象的临床资料。根据患者冠状动脉再灌注治疗后 1 年内是否并发 HF 将其分为并发组和未并发组。比较并发组和未并发组入院后血小板参数[血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)、血小板体积分布宽度(PDW)]以及心肌 3 项[肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌红蛋白(Myo)、肌钙蛋白 T(cTnT)]水平。采用多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者并发 HF 的危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标单独及联合检测对 AMI 患者并发 HF 的预测价值。结果 随访 1 年后,451 例 AMI 患者中有 134 例并发 HF,发生率为 29.71%。并发组纳入 134 例,未并发组纳入 317 例。并发组 PLT、MPV、PDW、CK-MB、Myo、cTnT 水平均高于未并发组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。并发组和未并发组性别、年龄、体质量指数、吸烟史、饮酒史、糖尿病史、高血压史、高血脂症、收缩压、舒张压、尿酸比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。并发组血尿素氮(BUN)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、氨基末端 B 型利钠肽前体(NT-proBNP)、心肌做功指数(Tei 指数)均高于未并发组,多支病变支数比例、左心室射血分数(LVEF)均低于未并发组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,PLT 水平升高、MPV 水平升高、PDW 水平升高、CK-MB 水平升高、Myo 水平升高、cTnT 水平升高、BUN 水平升高、hs-CRP 水平升高、NT-proBNP 水平升高、Tei 指数升高、LVEF 降低均为 AMI 患者并发 HF 的危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,NT-proBNP、LVEF、Tei 指数预测 AMI 患者并发 HF 的灵敏度分别为 84.33%、81.34%、82.09%,特异度分别为 74.13%、77.60%、76.03%,曲线下面积(AUC)分别为 0.820、0.792、0.775。血小板参数联合心肌 3 项预测 AMI 并发 HF 的 AUC 均高于各指标单独预测的 AUC($Z = 6.719, 4.212, 5.222, 4.685, 3.997, 4.568, P < 0.05$)。结论 血小板参数以及心肌 3 项指标均在 AMI 并发 HF 患者中异常高表达,均是 AMI 患者并发 HF 的影响因素,联合检测以上指标对 AMI 并发 HF 有较高的预测价值。

关键词:急性心肌梗死; 心力衰竭; 血小板参数; 肌酸激酶同工酶; 肌红蛋白; 心肌肌钙蛋白 T
中图分类号:R542.2;R541.6 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2025)03-0289-06

Predictive study of platelet parameters combined with myocardial three parameters
for acute myocardial infarction complicated with heart failure*

WU Yuyi, LI Ruisheng[△], ZHONG Jie

Center for Clinical Laboratory Medicine, the First Affiliated Hospital of Jinan University,
Guangzhou, Guangdong 510630, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of platelet parameters combined with myocardial three parameters for heart failure (HF) in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods** A total of 451 AMI patients admitted to this hospital from January 2019 to January 2023 were retrospectively selected as the research objects, the clinical data of all subjects were collected. The patients were divided into complicated group and non-complicated group according to whether they were complicated with HF within 1 year after coronary reperfusion therapy. The platelet parameters [platelet count (PLT), mean platelet volume (MPV), platelet volume distribution width (PDW)] and myocardial three [creatinine kinase isoenzyme (CK-MB), myoglobin (Myo), troponin T (cTnT)] levels were compared between the complicated group and the non-complicated group after admission. Multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of HF in AMI patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of each index alone and combined detection for HF in AMI patients. **Results** The incidence of HF was

* 基金项目:广东省基础与应用基础研究基金项目(2020A1515110484)。

作者简介:吴宇宜,女,检验师,主要从事心肌梗死、心肌 3 项检测方面的研究。△ 通信作者,E-mail:1097449498@qq.com。

29.71% among 451 AMI patients. A total of 134 patients were included in the complicated group and 317 patients were included in the non-complicated group. The levels of PLT, MPV, PDW, CK-MB, Myo and cTnT in the complicated group were higher than those in the non-complicated group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant differences in gender, age, body mass index, smoking history, drinking history, diabetes history, hypertension history, hyperlipidemia, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and uric acid between the complicated group and the non-complicated group ($P > 0.05$). The blood urea nitrogen (BUN), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) and myocardial performance index (Tei index) of the complicated group were higher than those of the non-complicated group, and the proportion of multi-vessel lesions and left ventricular ejection fraction (LVEF) were lower than those of the non-complicated group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that PLT level increased, MPV level increased, PDW level increased, CK-MB level increased, Myo level increased, cTnT level increased, BUN level increased, hs-CRP level increased, NT-proBNP level increased, Tei index increased LVEF decreased were risk factors for HF in AMI patients ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the sensitivity of NT-proBNP, LVEF and Tei index to predict AMI complicated with HF was 84.33%, 81.34% and 82.09% respectively, and the specificity was 74.13%, 77.60% and 76.03% respectively. The area under the curve (AUC) was 0.820, 0.792 and 0.775 respectively. The AUC of platelet parameters combined with three myocardial parameters in predicting HF in AMI patients was higher than that of each index alone ($Z = 6.719, 4.212, 5.222, 4.685, 3.997, 4.568, P < 0.05$). **Conclusion** Platelet parameters and three myocardial parameters are abnormally high expression in patients with AMI complicated with HF, which are the influencing factors of AMI complicated with HF. The combined detection of the above indicators has a high predictive value for AMI complicated with HF.

Key words: acute myocardial infarction; heart failure; platelet parameter; creatine kinase isoenzyme; myoglobin; cardiac troponin T

急性心肌梗死(AMI)是指冠状动脉持续急性缺血和缺氧导致的心肌坏死,是临床常见的心血管急重症^[1]。经皮冠状动脉介入术是 AMI 常见的治疗手段,虽可有效降低患者住院病死率,但其术后仍会出现心力衰竭(HF)等严重并发症,进一步加重患者心肌损伤,威胁生命安全^[2],因此,需寻求能够有效预测 AMI 并发 HF 的指标,以期能及时干预和积极治疗 AMI 提供参考依据。检测肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌红蛋白(Myo)、肌钙蛋白 T(cTnT)等心肌指标可明确反映患者心肌损伤情况,在 AMI 和 HF 的预防、临床判断、病情检测等方面发挥着重要作用^[3-5],但关于心肌 3 项(Myo、CK-MB、cTnT)预测的截断值目前尚无明确定论,且心肌 3 项易受患者生活习惯、贫血等因素影响,导致预测效能存在局限性。既往文献报道,血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)、血小板体积分布宽度(PDW)等血小板参数均与心血管事件的发生密切相关,在预测心血管事件方面有一定的临床价值^[6-8]。因此,本研究通过检测 AMI 患者血小板参数及心肌 3 项水平,并探讨其联合应用对 AMI 并发 HF 的预测价值,以期为临床治疗 AMI 提供参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2019 年 1 月至 2023 年

1 月本院收治的 451 例 AMI 患者作为研究对象,其中男 292 例,女 159 例,年龄 44~85 岁,平均(66.42±5.37)岁;体质量指数(BMI)为 17.57~29.48 kg/m²,平均(25.13±3.23)kg/m²。纳入标准:(1)符合 AMI 诊断标准^[9];(2)首次发病;(3)均接受经皮冠状动脉介入治疗;(4)临床资料完整。排除标准:(1)合并其他重要脏器功能障碍者;(2)合并恶性肿瘤者;(3)既往合并心肌疾病者;(4)合并血液病及近期感染者;(5)合并免疫类疾病者;(6)近 3 个月服用类固醇激素或非甾体抗炎药物;(7)AMI 前存在 HF 者。本研究通过本院医学伦理委员会审核批准(院准字 2024 年第 015 号)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集及实验室检测 收集 451 例 AMI 患者吸烟史、饮酒史、高脂血症史、高血压史、糖尿病史、病变支数、入院时血压、入院后血常规、血生化等实验室检查结果,记录 PLT、MPV、PDW、CK-MB、Myo、cTnT、尿酸(UA)、血尿素氮(BUN)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、氨基末端 B 型利钠肽前体(NT-proBNP)水平及心脏超声参数[左心室射血分数(LVEF)、心肌做功指数(Tei 指数)]等。其中 PLT、MPV、PDW 采用 Sysmex XE-5000 全自动血液分析仪及配套试剂检测;Myo、cTnT 采用罗氏全自动电化

学发光免疫分析仪和配套试剂检测,CK-MB 采用酶联免疫吸附试验检测。

1.2.2 HF 的诊断和分组 451 例患者术后通过再入院、门诊、电话形式随访 1 年。参照《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[10] 对患者 1 年内是否并发 HF 进行评估:(1)患者出现端坐呼吸、外周水肿、颈静脉充盈等表现,体格检查提示肺部啰音、心尖搏动侧移或弥散等;(2)心电图异常,胸片检查提示肺水肿或淤血、心脏扩大,利钠肽水平升高,超声心动图检查显示心脏结构或功能异常。将符合上述标准的患者归为并发组,其余患者归为未并发组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据处理与统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者并发 HF 的危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标单独及联合检测对 AMI 患者并发 HF 的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 并发组和未并发组血小板参数、心肌 3 项指标比较 随访 1 年后,451 例 AMI 患者中有 134 例并发 HF,发生率为 29.71%(134/451)。并发组纳入 134 例,未并发组纳入 317 例。并发组 PLT、MPV、PDW、

CK-MB、Myo、cTnT 水平均高于未并发组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 并发组和未并发组一般资料比较 并发组和未并发组性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、糖尿病史、高血压史、高血脂症史、收缩压、舒张压、UA 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。并发组 BUN、hs-CRP、NT-proBNP 水平、Tei 指数均高于未并发组,多支病变支数比例、LVEF 均低于未并发组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者并发 HF 的危险因素 将表 1、2 中差异有统计学意义的项目作为自变量,包括病变支数(单支=0,多支=1)、PLT(实测值)、MPV(实测值)、PDW(实测值)、CK-MB(实测值)、Myo(实测值)、cTnT(实测值)、BUN(实测值)、hs-CRP(实测值)、NT-proBNP(实测值)、Tei 指数(实测值)、LVEF(实测值),将是否并发 HF(未并发=0,并发=1)作为因变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,PLT 水平升高、MPV 水平升高、PDW 水平升高、CK-MB 水平升高、Myo 水平升高、cTnT 水平升高、BUN 水平升高、hs-CRP 水平升高、NT-proBNP 水平升高、Tei 指数升高、LVEF 降低均为 AMI 患者并发 HF 的危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 并发组和未并发组血小板参数、心肌 3 项指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PLT ($\times 10^9/L$)	MPV (fL)	PDW (%)	CK-MB (U/L)	Myo ($\mu g/mL$)	cTnT (mg/L)
并发组	134	209.74 \pm 30.57	12.27 \pm 2.02	17.97 \pm 2.40	84.29 \pm 9.58	102.82 \pm 7.63	5.04 \pm 0.71
未并发组	317	184.64 \pm 31.45	9.78 \pm 1.58	16.07 \pm 1.85	74.78 \pm 7.94	90.83 \pm 9.63	4.14 \pm 0.73
<i>t</i>		7.810	14.033	9.090	10.911	12.810	12.062
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 并发组和未并发组一般资料比较[*n*(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	<i>n</i>	性别		年龄 (岁)	BMI (kg/m^2)	吸烟史	饮酒史	糖尿病史
		男	女					
并发组	134	94(70.15)	40(29.85)	67.11 \pm 5.49	25.41 \pm 3.22	68(50.75)	62(46.27)	57(42.54)
未并发组	317	198(62.46)	119(37.54)	66.13 \pm 5.21	25.01 \pm 3.56	137(43.22)	119(37.54)	114(35.96)
χ^2/t		2.439		1.796	1.121	2.153	2.987	1.730
<i>P</i>		0.118		0.073	0.263	0.142	0.084	0.188

组别	<i>n</i>	高血压史	高血脂症史	病变支数		收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	UA ($\mu mol/L$)
				单支	多支			
并发组	134	99(73.88)	62(46.27)	53(39.55)	81(60.45)	130.56 \pm 24.03	64.52 \pm 6.28	360.40 \pm 61.57
未并发组	317	223(70.35)	151(47.63)	161(50.79)	156(49.21)	132.12 \pm 20.54	65.74 \pm 6.91	348.65 \pm 60.19
χ^2/t		0.576	0.070	4.769		-0.700	-1.759	1.882
<i>P</i>		0.448	0.791	0.029		0.484	0.079	0.061

续表 2 并发组和未并发组一般资料比较[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	BUN(mmol/L)	hs-CRP(g/L)	NT-proBNP(ng/L)	LVEF(%)	Tei 指数
并发组	134	8.34±1.86	8.19±1.42	509.48±39.10	52.50±2.65	0.63±0.05
未并发组	317	7.81±1.72	7.72±1.50	461.34±36.48	56.41±3.88	0.56±0.07
χ^2/t		2.918	3.089	12.534	-10.658	10.496
P		0.004	0.002	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 NT-proBNP、LVEF、Tei 指数对 AMI 患者并发 HF 的预测价值 以未并发组为阴性样本、并发组为阳性样本绘制 ROC 曲线,结果显示,NT-proBNP、LVEF、Tei 指数预测 AMI 并发 HF 的灵敏度分别为 84.33%、81.34%、82.09%,特异度分别为 74.13%、77.60%、76.03%,曲线下面积(AUC)分别为 0.820、0.792、0.775。见表 4。

2.5 血小板参数、心肌 3 项对 AMI 患者并发 HF 的预测价值 构建血小板参数联合心肌 3 项预测的模

型[采用 LogP 模式对 6 项指标单独进行回归分析,建立多因素 Logistic 回归预测模型: $P = 1/(1 + e^{-Z})$;将 6 项指标转化得到的联合预测变量进行 ROC 曲线分析: $Z = -8.012 + 0.468X_{PLT} + 0.792X_{MPV} + 0.631X_{PDW} + 0.491X_{CK-MB} + 0.551X_{Myo} + 0.711X_{cTnT}$],结果显示,血小板参数联合心肌 3 项预测 AMI 并发 HF 的 AUC 均高于各指标单独预测的 AUC($Z = 6.719, 4.212, 5.222, 4.685, 3.997, 4.568, P < 0.05$)。见表 5。

表 3 多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者并发 HF 的危险因素

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
PLT	0.468	0.184	6.469	0.014	1.597	1.113~2.290
MPV	0.792	0.235	11.358	<0.001	2.208	1.393~3.499
PDW	0.631	0.206	9.383	<0.001	1.879	1.255~2.814
CK-MB	0.491	0.181	7.359	0.010	1.634	1.146~2.330
Myo	0.551	0.193	8.151	0.006	1.735	1.189~2.533
cTnT	0.711	0.215	10.936	<0.001	2.036	1.336~3.103
BUN	0.373	0.152	6.022	0.017	1.452	1.078~1.956
hs-CRP	0.271	0.123	4.854	0.021	1.311	1.030~1.669
NT-proBNP	0.246	0.080	9.456	0.001	1.279	1.093~1.496
LVEF	-0.305	0.106	8.279	0.004	0.737	0.599~0.907
Tei 指数	1.026	0.351	8.544	0.003	2.790	1.402~5.551
病变支数	0.086	0.047	3.348	0.081	1.090	0.994~1.195
常数项	-8.012	2.196	13.311	<0.001	-	-

注:—表示无数据。

表 4 NT-proBNP、LVEF、Tei 指数对 AMI 患者并发 HF 的预测价值

指标	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	AUC 的 95%CI	约登指数	P
NT-proBNP	488.79 ng/L	84.33	74.13	0.820	0.781~0.854	0.585	<0.001
LVEF	53.46%	81.34	77.60	0.792	0.752~0.829	0.590	<0.001
Tei 指数	0.61	82.09	76.03	0.775	0.733~0.812	0.581	<0.001

表 5 血小板参数、心肌 3 项对 AMI 患者并发 HF 的预测价值

指标	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	AUC 的 95%CI	约登指数	P
PLT	212.67×10 ⁹ /L	66.42	85.17	0.742	0.699~0.782	0.516	<0.001
MPV	11.04 fL	75.37	82.02	0.840	0.803~0.873	0.574	<0.001
PDW	17.94%	71.64	84.54	0.799	0.759~0.835	0.562	<0.001
CK-MB	81.83 U/L	74.63	83.60	0.804	0.764~0.839	0.582	<0.001

续表 5 血小板参数、心肌 3 项对 AMI 患者并发 HF 的预测价值

指标	最佳截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	AUC	AUC 的 95%CI	约登指数	P
Myo	98.87 μg/L	82.84	80.76	0.842	0.805~0.874	0.636	<0.001
cTnT	4.79 mg/L	76.87	81.70	0.819	0.781~0.854	0.586	<0.001
血小板参数+心肌 3 项	—	95.52	80.13	0.939	0.913~0.960	0.757	<0.001

注：—表示无数据。

3 讨 论

AMI 具有较高的致残率和死亡率，还可诱发 HF、心律失常、心源性休克等多种并发症，目前其相关并发症的防治也是心血管领域关注重点^[11]。本研究结果显示，AMI 患者并发 HF 的发生率为 29.71%，与黄佳雯等^[12]研究报道的 28.38% 相近。AMI 患者并发 HF 可延长患者住院时间、增加住院费用和死亡风险^[13]。因此，需寻求可早期预测 AMI 并发 HF 的指标，对 AMI 并发 HF 高风险患者进行早期干预和预防有重要意义。

本研究结果显示，并发组 PLT、MPV、PDW 水平均高于未并发组，多因素 Logistic 回归分析结果显示，以上指标水平升高均是 AMI 患者并发 HF 的危险因素。PLT 水平升高表明单位体积内血小板数量增加，可引起机体发生血管栓塞，诱导心脏逐渐扩大及心肌纤维化，进一步造成心脏舒张和收缩功能减弱^[14]，导致 HF。既往研究结果表明，HF 患者 PDW 水平相较于健康体检者明显升高，且与患者心功能分级呈正相关^[15]。PDW 升高会造成膜糖蛋白 I b 及膜糖蛋白 II b/III a 受体含量升高，破坏机体微循环，导致左心室收缩障碍，促进 HF 的发生。宗敏等^[16]研究表明，AMI 伴 HF 患者 MPV 水平高于 AMI 非 HF 患者，提示 MPV 水平与 HF 的发生密切相关。MPV 水平升高与血小板细胞器密切相关，而细胞器可释放大量的血栓素 A2、血小板颗粒膜蛋白、5-羟色胺等多种物质于血小板膜表面，增强血管内皮细胞的黏附功能和血小板聚集功能，从而有利于血栓的形成，促进患者发生 HF。本研究结果显示，血小板参数 PLT、MPV、PDW 均对 AMI 患者并发 HF 的具有一定的预测价值，且三者联合预测的 AUC 均高于单独预测，说明血小板参数联合检测有助于预测 AMI 患者并发 HF。AMI 并发 HF 患者存在明显的炎症反应和血管内皮损伤，而炎症因子可通过不同途径活化血小板，PLT、MPV、PDW 作为血小板相关参数均能反映血小板的活化程度，故检测血小板参数对 AMI 患者并发 HF 具有预测价值，能够为 HF 的早期预测提供重要信息。

本研究结果显示，并发组 CK-MB、Myo、cTnT 水平均高于未并发组，多因素 Logistic 回归分析发现，以上指标水平升高均是 AMI 患者并发 HF 的危险因

素。CK-MB 与心肌细胞坏死密切相关，其水平升高表明心肌细胞受损或凋亡^[17]，心脏正常功能受影响，引起心脏射血分数降低，增加 HF 的发生概率。然而，临床对于 CK-MB 检测常用 CK-MB 活性检测法和质量检测法，其中活性检测主要通过抑制 M 酶活性，检测 B 型单位酶活力从而得到 CK-MB 水平；质量检测法则直接对血液中 CK-MB 蛋白进行检测，可有效避免腺苷酸化酶等干扰。以上 2 种方法的单位及结果存在明显差异，但由于本院常规检测 CK-MB 活性，故后续仍需进一步探讨 CK-MB 质量检测对 AMI 并发 HF 的预测价值。cTnT 和 Myo 皆与心肌损伤密切相关，是反映心肌损伤的指标。既往研究报道，慢性肝患者心功能分级与 cTnT 水平呈正相关，提示 cTnT 水平越高患者心功能障碍越严重^[18]。有文献报道，Myo 水平与 AMI 伴 HF 患者心功能分级呈正相关^[19]。Myo 水平升高提示患者心肌梗死面积和心肌坏死程度越严重，进一步促进心功能损伤，降低心排放量。本研究通过 ROC 曲线明确了心肌 3 项 CK-MB、Myo、cTnT 预测 AMI 患者并发 HF 的参考临界值分别为 > 81.83 U/L、> 98.87 μg/L、> 4.79 mg/L，但单项预测的灵敏度有限，易出现漏诊。

NT-proBNP、LVEF、Tei 指数是临床预测 HF 的常用指标，本研究结果显示，此 3 项指标与 BUN、hs-CRP 水平升高均是 AMI 患者并发 HF 的危险因素，这与既往研究结果一致^[20-24]。本研究进一步分析比较 NT-proBNP、LVEF、Tei 指数与血小板参数、心肌 3 项对 AMI 患者并发 HF 的预测价值发现，血小板参数、心肌 3 项单独预测价值虽与 NT-proBNP、LVEF、Tei 指数预测价值相近或稍低，但血小板参数与心肌 3 项联合预测的灵敏度、AUC 均高于以上 3 项指标单独预测，联合预测的特异度与以上 3 项指标单独预测价值相近，可能是因为同时检测血小板参数和心肌 3 项能从血小板功能、血栓前状态、心肌损伤程度、心功能等多方面反映患者病情变化，进而帮助医生更全面地评估 AMI 并发 HF 风险，提高预测价值。另外，血小板参数、心肌 3 项指标均为 AMI 患者常规检测指标，仅需采血便可获得其水平，具有经济、方便等优点，故建议在 AMI 患者治疗过程中可动态监测血小板参数、心肌 3 项指标水平，评估 AMI 患者并发 HF 风险，进而调整个性化干预措施，改善患者预后。

综上所述,AMI 患者并发 HF 的血小板参数和心肌 3 项指标均异常改变,不仅明确了各项指标在预测 AMI 患者并发 HF 中的参考临界值,还发现了联合血小板参数和心肌 3 项能够提升预测效能,更有助于指导临床预测、干预。但本研究仅探讨了心肌 3 项和血小板参数对 AMI 患者并发 HF 的预测价值,但如何利用心肌 3 项和血小板参数指导 AMI 患者的个性化治疗以降低 HF 发生风险尚需进一步探讨。

参考文献

- [1] WEN H J, LV M K. Correlation analysis between serum procalcitonin and infarct volume in young patients with acute cerebral infarction[J]. *Neurol Sci*, 2021, 42(8): 3189-3196.
- [2] 李馨航, 李沅洋, 孙旭森, 等. R2CHA2DS2-VASc 评分对急性心肌梗死后发生急性心力衰竭风险的预测价值[J]. *天津医药*, 2021, 49(3): 281-284.
- [3] 杨焕杰, 完海平, 杨永昌, 等. 急诊超声心动图联合血清 NT-proBNP、cTnI、CK-MB 诊断急性心肌梗死的临床价值分析[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(21): 4084-4087.
- [4] SANDOVAL Y, LEWIS B R, MEHTA R A, et al. Rapid exclusion of acute myocardial injury and infarction with a single high-sensitivity cardiac troponin T in the emergency department: a multicenter United States evaluation[J]. *Circulation*, 2022, 145(23): 1708-1719.
- [5] AL FATEASE A, HAQUE M, UMAR A, et al. Label-Free electrochemical sensor based on manganese doped Titanium dioxide nanoparticles for myoglobin detection: biomarker for acute myocardial infarction[J]. *Molecules*, 2021, 26(14): 4252.
- [6] LI L, MA Y, GENG X B, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio relates to poor prognosis in elderly patients with acute myocardial infarction[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2021, 33(3): 619-624.
- [7] CHEN X S, SHAO M, ZHANG T, et al. Prognostic value of the combination of GRACE risk score and mean platelet volume to lymphocyte count ratio in patients with ST-segment elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention[J]. *Exp Ther Med*, 2020, 19(6): 3664-3674.
- [8] 宋占春, 陈亮, 张迪, 等. 血小板分布宽度与老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死病人 Killip 分级的相关性分析[J]. *蚌埠医学院学报*, 2022, 47(2): 206-208.
- [9] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南(2019)[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(12): 994-1005.
- [10] 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.
- [11] BONO L A, PUENTE L J, SZARFER J, et al. In-hospital complications of acute myocardial infarction. Incidence and timing of their occurrence[J]. *Medicina (B Aires)*, 2021, 81(6): 978-985.
- [12] 黄佳雯, 张美娟, 周煜. 血小板分布宽度联合应激性血糖升高比值对急性心肌梗死后心力衰竭的预测效能[J]. *医学临床研究*, 2022, 39(9): 1291-1294.
- [13] DEL BUONO M G, MORONI F, MONTONE R A, et al. Ischemic cardiomyopathy and heart failure after acute myocardial infarction [J]. *Curr Cardiol Rep*, 2022, 24(10): 1505-1515.
- [14] 李焱, 陈万林, 杨平, 等. 慢性心力衰竭病人发生心肾综合征的影响因素分析[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022, 20(22): 4188-4190.
- [15] 许抗抗, 杨国爱, 陈晓琳, 等. NLR、MPV、脑钠肽评估心力衰竭病人预后的临床价值及其相关性分析[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19(17): 2970-2973.
- [16] 宗敏, 关晓楠, 常晶, 等. 血小板分布宽度对老年急性心肌梗死患者院内心力衰竭的预测价值[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2021, 23(4): 375-378.
- [17] 朱俊, 彭光秀, 钟小明. 急性心肌梗死患者血清 sLOX-1、CK-MB 水平及意义[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2020, 15(2): 156-159.
- [18] 赵大林, 王建, 谢陈玲. 慢性心力衰竭患者血清 CK-MB、cTnT 与病情严重程度及临床预后的关系[J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(6): 1363-1368.
- [19] 何海刚, 李勇, 施盛锋, 等. 血清 hs-cTn、MYO、NT-proBNP 与 AMI 后心力衰竭患者心室重塑的关系[J]. *中南医学科学杂志*, 2023, 51(6): 960-962.
- [20] 唐燕平, 李善敬, 苏钟东. 急性心肌梗死患者并发心力衰竭的影响因素分析及预测模型构建[J]. *岭南心血管病杂志*, 2022, 28(5): 438-443.
- [21] 龚晓勇, 胡晓蔚, 何菲, 等. 血清脑钠肽、超敏 C 反应蛋白、肌酸激酶同工酶水平与经皮冠状动脉介入治疗术后患者预后的相关性[J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25(11): 72-76.
- [22] 梁家志, 廖尚宇. Gensini 评分联合 NT-proBNP 对急性心肌梗死患者 PCI 术后并发心力衰竭的预测价值分析[J]. *中国心血管病研究*, 2022, 20(6): 564-570.
- [23] 袁桂莉, 郭继忠, 要彤, 等. 和肽素及 Tei 指数诊断急性心肌梗死后心力衰竭的临床价值[J]. *疑难病杂志*, 2019, 18(6): 545-548.
- [24] 王国良, 马光, 滕伟, 等. 血清 s ST2 结合左心室射血分数对急性心肌梗死后心力衰竭的预测价值[J]. *安徽医学*, 2019, 40(4): 384-388.