

N 末端 B 型脑钠肽原、超敏-C 反应蛋白、D-二聚体、降钙素原联合检测可提高急性心肌梗死后心力衰竭的预测效能

王筱 陈中珍

南京医科大学附属苏州医院苏州市立医院急诊科, 江苏苏州 215002

摘要 目的:探讨 N 末端 B 型脑钠肽原 (NT-proBNP)、超敏-C 反应蛋白 (hs-CRP)、D-二聚体 (D-D)、降钙素原 (PCT) 预测急性心肌梗死后并发心力衰竭的评估价值。方法:选取 111 例急性心肌梗死患者,根据是否合并心力衰竭分为合并组 (39 例) 与未合并组 (72 例)。检测 2 组血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平及心功能指标 [包括左心室射血分数 (LVEF)、左心房前后径 (LAD)、左心室舒张末期内径 (LVEDD)]。采用 Pearson 相关性分析各指标与心功能的关系, Logistic 回归分析并发症的影响因素, 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析各指标单独及联合检测的预测效能 [计算曲线下面积 (AUC)], 决策曲线 (DCA) 分析其临床净获益。结果:与未合并组比较, 合并组患者血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT、LAD 及 LVEDD 水平升高; LVEF 水平降低 (P 均 < 0.05)。经 Logistic 多因素分析, NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT、LAD、LVEDD 为影响急性心肌梗死后并发心力衰竭的危险因素, 而 LVEF 是其保护因素 (P 均 < 0.05)。经 ROC 曲线分析, NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 单独及联合检测的 AUC 分别为 0.820、0.846、0.660、0.774、0.929。DCA 结果显示, NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 单独及联合检测对预测急性心肌梗死后并发心力衰竭具有较好的净获益, 且联合检测净获益更高。结论:血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D 及 PCT 水平升高是急性心肌梗死后并发心力衰竭的重要提示, 四项指标联合检测具有更高的预测价值。

关键词 受试者工作特征曲线; 决策曲线; N 末端前 B 型脑钠肽原; 超敏-C 反应蛋白; D-二聚体; 降钙素原; 急性心肌梗死; 心力衰竭

中图分类号 R542.22 文献标识码 A DOI 10.11768/nkjwzzzz20250611

Combined detection of N-terminal pro-B-type brain natriuretic peptide, high-sensitivity C-reactive protein, D-dimer and procalcitonin can improve the prediction efficiency of heart failure after acute myocardial infarction WANG Xiao, CHEN Zhong-zhen. Department of Emergency Medicine, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Suzhou Municipal Hospital, Jiangsu Suzhou 215002, China
Corresponding author: CHEN Zhong-zhen, E-mail: bcql3342@21cn.com

Abstract Objective: To analyze the performance and clinical utility of N-terminal pro-B-type brain natriuretic peptide (NT-proBNP), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), D-dimer (D-D) and procalcitonin (PCT) in predicting heart failure after acute myocardial infarction. Methods: Totally, 111 patients with acute myocardial infarction in our hospital were divided into combined group (39 cases) and non-combined group (72 cases) according to whether they were complicated with heart failure or not. Serum NT-proBNP, hs-CRP, D-D, PCT levels and cardiac function indexes [left ventricular ejection fraction (LVEF), left atrial anteroposterior diameter (LAD), left ventricular end diastolic diameter (LVEDD)] were detected in the two groups. Pearson correlation analysis was used to analyze the relationship between indexes and cardiac function. Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of complications. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive performance of individual and combined detection of each index [calculating the area under the curve (AUC)], and decision curve analysis (DCA) curve was used to analyze its clinical net benefit. Results: As compared with the non-combined group, the serum levels of NT-proBNP, hs-CRP, D-D, PCT, LAD and LVEDD in the combined group were significantly increased, and LVEF level decreased significantly (all $P < 0.05$). Logistic multivariate analysis showed that NT-proBNP, hs-CRP, D-D, PCT, LAD and LVEDD were the risk factors of heart failure after acute myocardial infarction, and LVEF was the protective factor (all $P < 0.05$). According to the analysis of ROC curve, the AUC of NT-proBNP, hs-CRP, D-D and PCT was 0.820, 0.846, 0.660, 0.774 and 0.929, respectively. DCA analysis revealed that the single detection and combined detection of NT-proBNP, hs-CRP, D-D, PCT had a good net

benefit in predicting heart failure after acute myocardial infarction, and the net benefit of combined detection was higher. Conclusion: Elevated serum levels of NT-proBNP, hs-CRP, D-D and PCT are important indications of heart failure after acute myocardial infarction. Combined detection of the four indexes has higher predictive value and clinical practical value for this complication, which is better than single detection.

Key words Receiver operating characteristic curve; Decision curve; N-terminal pro-B-type brain natriuretic peptide; Hypersensitivity-C reactive protein; D-dimer; Procalcitonin; Acute myocardial infarction; Heart failure

急性心肌梗死是因持久而严重的心肌缺血所致的部分心肌急性坏死,可能造成心力衰竭的发生^[1]。N 末端 B 型脑钠肽原(N-terminal pro-B type brain natriuretic peptide, NT-proBNP)主要由心室肌细胞分泌,当心室肌受到牵拉或压力增加时,其分泌量会增加,血浆浓度显著升高^[2]。超敏-C 反应蛋白(hs-CRP)、降钙素原(PCT)是系统性炎症的非特异性标志物,其水平与动脉粥样硬化及冠心病的发生、严重程度、预后密切相关^[3]。D-二聚体(D-dimer, D-D)有望成为快速诊断疑似主动脉夹层、肺栓塞和急性心肌梗死的生物标志物^[4]。本研究通过受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线及决策曲线分析(decision curve analysis, DCA)探讨 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平对急性心肌梗死后并发心力衰竭的预测价值。

资料与方法

1. 研究对象:选取 2020 年 1 月-2022 年 1 月在南京医科大学附属苏州医院(苏州市立医院)进行诊治的 111 例急性心肌梗死患者,经超声心动图分析,根据《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[5]标准分为合并组 39 例[符合心力衰竭诊断:左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) < 40%,或存在呼吸困难、乏力等症状且超声提示心功能不全)与未合并组 72 例(LVEF ≥ 40% 且无心功能不全症状)。收集所有患者年龄、性别、病程、体质指数(body mass index, BMI)、血压[(舒张压(DBP)、收缩压(SBP)]及既往史。

2. 纳入与排除标准:纳入标准:①均符合急性心肌梗死的诊断及治疗指南^[6];②经超声心动图检测确诊;③心脏相关实验室指标存在异常。排除标准:①合并慢性肺源性心脏病、恶性肿瘤、感染性疾病等;②肝肾功能严重不全;③预计生存时间不超过 3 个月;④长期服用血管紧张素抑制剂等药物。本研究经医院伦理委员会批准(批号:20240012)。

3. 方法:

(1)血生化指标测定:所有患者在清晨空腹,抽

取肘部静脉血液样本 10 mL,样本存放于含有 EDTA 抗凝剂的真空采集管中进行检测,送往实验室同一批次检测。采用罗氏 cobas e601 全自动电化学发光免疫分析仪及配套试剂盒(瑞士 Roche Diagnostics 公司)检测血清 NT-proBNP 水平;采用贝克曼库尔特 AU5800 全自动生化分析仪及配套试剂(美国 Beckman Coulter 公司)检测 hs-CRP、D-D 水平;采用酶联免疫吸附法(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)检测患者血清 PCT 水平。使用上海酶联生物科技有限公司试剂盒(货号:ELISA-KIT-0123)。所有检测均严格按照说明书操作,通过质控品验证,未发现批次效应。

(2)心功能检测:采用 GE vivid E9 心血管彩色超声诊断设备,测量 LVEF、左心房前后径(left atrial diameter, LAD)及左心室舒张末期径(left ventricular end-diastolic internal diameter, LVEDD)。

4. 统计学分析:采用 SPSS 23.0 统计学软件,计量资料通过 Shapiro-Wilk 检验进行正态性分析,符合正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 *t* 检验;计数资料以百分数(%)表示,采用 χ^2 检验;采用 Pearson 相关分析(适用于双变量均符合正态分布的情况)各指标与心功能指标相关性。采用多因素 Logistic 回归分析(纳入标准:单因素分析中 $P < 0.1$ 的指标;剔除标准:Wald 检验 $P > 0.1$)筛选影响因素。采用 ROC 曲线分析血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 单独及联合检测对急性心肌梗死后并发心力衰竭的预测价值,通过计算曲线下面积(area under the curve, AUC)评估性能, $AUC > 0.9$ 提示预测性能优异, $0.7 \leq AUC \leq 0.9$ 为良好, $0.5 \leq AUC < 0.7$ 为较差;采用 DCA 分析各指标的净获益情况。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 一般资料:合并组与未合并组患者在年龄、性别、BMI、血压(DBP、SBP)及既往史等一般资料比较,差异无统计学意义(P 均 > 0.05 ,见附表 1,扫描文前二维码查看全文及附件)。

2. 血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平:与未合并组比较,合并组患者血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平明显升高(P 均 <0.05),见表 1。

3. 心功能指标:与未合并组比较,合并组患者 LVEF 水平明显降低,而 LAD、LVEDD 水平明显升高(P 均 <0.05),见表 2。

4. 炎症指标与心功能指标的相关性分析:Pearson 相关性分析显示,LVEF 与 NT-proBNP、hs-CRP、PCT 呈负相关;LAD 与 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 呈正相关;LVEDD 与 NT-proBNP、PCT 呈正相关(P 均 <0.05),见表 3。

5. 急性心肌梗死后并发心力衰竭的影响因素:经 Logistic 多因素分析,NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT、LAD、LVEDD 为影响急性心肌梗死后并发心力衰竭的危险因素,LVEF 为其保护因素(P 均 <0.05),见表 4。

6. ROC 曲线分析各指标单独及联合检测对急性心肌梗死后并发心力衰竭的预测价值:经 ROC 曲线分析,NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 单独及联合预测急性心肌梗死后并发心力衰竭的 AUC 分别为 0.820、0.846、0.660、0.774、0.929,联合检测预测价值更高,见表 5、图 1。

7. DCA 分析血清学指标预测急性心肌梗死后并发心力衰竭的临床获益:经 DCA 分析,NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 单独检测及联合检测对预测急性心肌梗死后并发心力衰竭具有较好的净获益,且联合检测净获益更高,见图 2。

讨 论

急性心肌梗死作为一种严重的冠心病,是心力衰竭进展的主要原因^[7]。心力衰竭是患者预后不良的主要原因^[8]。NT-proBNP 联合检测能够明显提高预测心室重构的敏感度及特异性,且与室壁厚度、

表 1 血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平比较($\bar{x} \pm s$)

分组	例	NT-proBNP(pg/mL)	hs-CRP(mg/L)	D-D(mg/L)	PCT(μ g/L)
合并组	39	770.47 $\pm$ 92.47	11.41 $\pm$ 3.25	440.74 $\pm$ 135.25	12.14 $\pm$ 2.39
未合并组	72	317.96 $\pm$ 85.26	7.74 $\pm$ 2.23	375.74 $\pm$ 85.25	6.23 $\pm$ 1.55
t 值		25.910	7.016	3.102	15.763
P 值		<0.001	<0.001	0.003	<0.001

表 2 心功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

分组	例	LVEF(%)	LAD(mm)	LVEDD(mm)
合并组	39	35.19 $\pm$ 3.59	59.02 $\pm$ 7.20	68.59 $\pm$ 9.79
未合并组	72	41.15 $\pm$ 7.53	51.16 $\pm$ 5.36	61.70 $\pm$ 6.48
t 值		4.657	6.518	4.446
P 值		<0.001	<0.001	

表 3 炎症指标与心功能指标的相关性分析

指标	LVEF		LAD		LVEDD	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
NT-proBNP	-0.318	0.001	0.461	<0.001	0.379	<0.001
hs-CRP	-0.308	0.001	0.319	0.001	0.146	0.127
D-D	-0.042	0.664	0.230	0.015	0.023	0.812
PCT	-0.380	<0.001	0.419	<0.001	0.232	0.014

表 4 多因素 Logistic 回归分析急性心肌梗死后并发心力衰竭的影响因素

指标	β 值	标准误	Wald 值	P 值	优势比	95% CI	
						下限	上限
NT-proBNP	0.791	0.419	5.585	0.001	2.206	0.970	5.013
hs-CRP	0.613	0.268	4.529	0.008	1.846	1.092	3.121
D-D	0.571	0.085	2.584	0.037	1.770	1.498	2.092
PCT	0.628	0.124	8.874	<0.001	1.874	1.470	2.389
LVEF	-0.508	0.074	12.179	<0.001	0.602	0.520	0.696
LAD	0.746	0.137	3.440	0.012	2.109	1.611	2.749
LVEDD	0.691	0.211	5.579	0.001	1.996	1.319	3.019

表 5 ROC 曲线分析各指标单独及联合检测对急性心肌梗死后并发心力衰竭的预测价值

指标	AUC	灵敏度 (%)	特异性 (%)	约登指数	截断值	95% CI	
						下限	上限
NT-proBNP	0.820	70.83	87.18	0.580	526.87	0.737	0.903
hs-CRP	0.846	83.33	74.36	0.577	8.63	0.767	0.926
D-D	0.660	69.44	61.54	0.310	394.88	0.546	0.774
PCT	0.774	70.83	82.05	0.529	9.41	0.674	0.875
四者联合检测	0.929	73.61	97.44	0.711	-	0.878	0.979

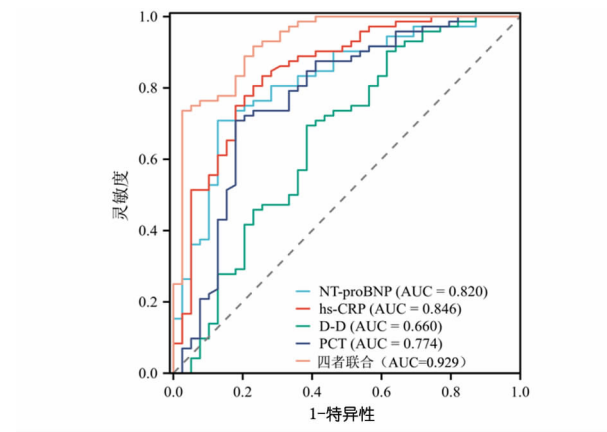


图 1 血清学指标预测急性心肌梗死后并发心力衰竭的 ROC 曲线分析

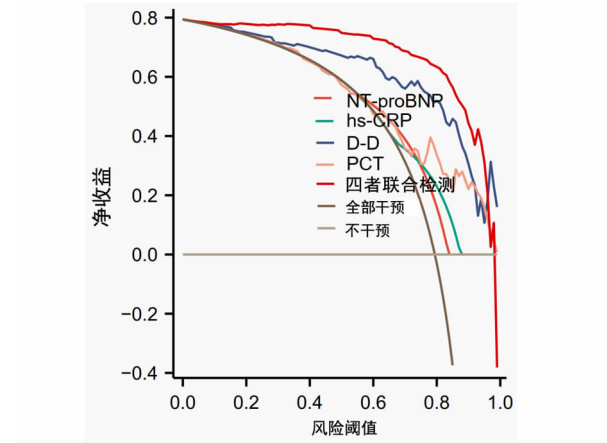


图 2 血清学指标预测急性心肌梗死后并发心力衰竭的 DCA 分析

心室重量指数呈显著正相关;另外,NT-proBNP 的表达可能与 LVEF 降低有关^[9]。本研究显示,NT-proBNP 在预测急性心肌梗死患者是否发生心力衰竭方面具有一定的参考价值。最近有研究发现,全身炎症反应,包括炎症级联反应及细胞因子补体的激活为心肌梗死发生的关键^[10]。心肌梗死后发生的心源性休克会导致组织灌注减少,加剧体内的炎症反应,这一过程可能触发不断恶化的循环^[11]。hs-CRP 在急性炎症时显著升高,其可能通过激活血小板,参与急性心肌梗死的发生、发展^[12]。本研究提示,hs-CRP 水平可能与急性心肌梗死患者是否并

发心力衰竭有关。既往研究发现,D-D 常用于诊断肺栓塞、深静脉血栓等疾病^[13,14]。急性心肌梗死患者 D-D 水平明显升高^[15]。有研究发现,D-D 可能与急性心肌梗死患者在住院期间发生心力衰竭的概率及整体的死亡率存在关联^[16]。本研究中,合并心力衰竭患者 D-D 水平明显升高,且对急性心肌梗死后并发心力衰竭具有一定预测价值。PCT 是一种在体外和体内均稳定的糖蛋白,健康个体的血清 PCT 极低,而在严重感染、急性创伤或其他因素的反应中比其他炎症因子更早升高^[17]。研究发现,在急性冠脉综合征和急性心肌梗死患者中 PCT 水平明显升高^[18~20]。本研究显示,PCT 与急性心肌梗死后并发心力衰竭相关,随病情发展,心功能逐渐降低,PCT 水平逐渐升高。另外,本研究发现,联合检测 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平对急性心肌梗死后并发心力衰竭具有较高的预测价值及净获益。临床可借助联合检测对患者进行早期风险分层,对高风险者优先实施强化监测,如增加心功能评估频次,及时调整血管紧张素转化酶抑制剂、 β 受体阻滞剂等药物方案,提前启动心力衰竭预防干预。其动态变化还可反映治疗反应,指导抗炎、抗凝等方案个体化调整,助力实现精准诊疗,改善患者预后。

合并心力衰竭的急性心肌梗死患者血清 NT-proBNP、hs-CRP、D-D、PCT 水平明显升高,且四项指标联合检测对于急性心肌梗死后并发心力衰竭预测价值较高。但本研究仍存在一定的局限性,样本量较小,可能导致统计效能不足,尤其联合检测的 AUC 值可能存在高估,结果外推性需大样本研究验证;本研究是回顾性分析,存在选择偏倚;未评估长期预后。未来需扩大样本量开展前瞻性研究,进一步验证上述指标的预测价值。

参考文献

1 Chen Q,Su L,Liu C,et al. PRKAR1A and SDCBP serve as potential predictors of heart failure following acute myocardial infarction[J]. Front Immunol,2022,13(1):878876.
2 Orrem HL,Nilsson PH,Pischke SE,et al. Acute heart failure following myocardial infarction: complement activation correlates with the severity of heart failure in patients developing cardiogenic shock[J]. ESC

Heart Fail,2018,5(3):292-301.

- 3 Cao Z, Jia Y, Zhu B. BNP and NT-proBNP as diagnostic biomarkers for cardiac dysfunction in both clinical and forensic medicine[J]. Int J Mol Sci,2019,20(8):1820.
- 4 Göçer K, Aykan AÇ, Kılınc M, et al. Association of serum FGF-23 klotho fetuin-A osteopontin osteoprotegerin and hs-CRP levels with coronary artery disease[J]. Scand J Clin Lab Invest,2020,80(4):277-281.
- 5 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.
- 6 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. 急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)[J]. 中华心血管病杂志,2019,47(10):766-783.
- 7 Nägele MP, Flammer AJ. Heart failure after right ventricular myocardial infarction[J]. Curr Heart Fail Rep,2022,19(6):375-385.
- 8 余明敏,陈恩友,张杰建. 不完全血运重建及继发恶性心律失常是急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后再次血运重建的风险因素[J]. 内科急危重症杂志,2024,30(3):255-257.
- 9 Jenča D, Melenovský V, Stehlik J, et al. Heart failure after myocardial infarction: incidence and predictors[J]. ESC Heart Fail, 2021, 8(1):222-237.
- 10 Yang Y, Liu J, Zhao F, et al. Analysis of correlation between heart failure in the early stage of acute myocardial infarction and serum pregnancy associated plasma protein-A prealbumin C-reactive protein, and brain natriuretic peptide levels[J]. Ann Palliat Med,2022,11(1):26-34.
- 11 Oprescu N, Micheu MM, Scafa-Udriste A, et al. Inflammatory markers in acute myocardial infarction and the correlation with the severity of

coronary heart disease[J]. Ann Med,2021,53(1):1041-1047.

- 12 谷巍,耿建林,张雪坤,等. 血清超敏CRP、PCT动态变化可预测糖尿病酮症酸中毒合并感染[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(3):232-235.
- 13 Huang L, Liang L, Tian P, et al. D-dimer and outcomes in hospitalized heart failure patients across the ejection fraction phenotypes[J]. ESC Heart Fail,2022,9(5):3060-3070.
- 14 Kaito D, Yamamoto R, Nakama R, et al. D-dimer for screening of aortic dissection in patients with ST-elevation myocardial infarction[J]. Am J Emerg Med,2022,59(1):146-151.
- 15 邓容,李广权,苟甜甜,等. 血清D-二聚体、纤维蛋白原检测联合血栓弹力图对急性心肌梗死预后的评估价值[J]. 西部医学,2022,34(7):1056-1060.
- 16 Zhang X, Wang S, Liu J, et al. D-dimer and the incidence of heart failure and mortality after acute myocardial infarction[J]. Heart, 2021,107(3):237-244.
- 17 彭友海,李忠,曾金红. 急性心肌梗死患者心脏标志物四项与PCT、BNP的相关性[J]. 海南医学,2021,32(10):1234-1237.
- 18 贾晓刚,郑柳颖,王宽,等. 血清DPP4、PCT与急性冠脉综合征患者冠状动脉病变程度及新发心血管事件关系探讨[J]. 中国实验诊断学,2019,23(5):781-784.
- 19 Karaman S, Coskun A. Do MCHC MPV and procalcitonin levels determine prognosis in acute coronary syndrome? [J] Emerg Med Int, 2019,2019:6721279.
- 20 Darce FF, Biener M, Müller-Hennessen M, et al. Low-level elevations of procalcitonin are associated with increased mortality in acute heart failure patients independent of concomitant infection[J]. Life (Basel), 2021,11(12):1429.

(2024-10-10 收稿 2025-08-20 修回)

(上接第 530 页)

- 7 Campuzano O, Alcalde M, Iglesias A, et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: severe structural alterations are associated with inflammation[J]. J Clin Pathol,2012,65(12):1077-1083.
- 8 Campian ME, Verberne HJ, Hardziyenka M, et al. Assessment of inflammation in patients with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging,2010,37(11):2079-2085.
- 9 Stadiotti I, Pompilio G, Maione AS, et al. Arrhythmogenic cardiomyopathy: what blood can reveal? [J]. Heart Rhythm,2019,16(3):470-477.
- 10 Pathak A, Agrawal A. Evolution of C-reactive protein[J]. Front Immunol,2019,(10):943.
- 11 Hartley A, Rostamian S, Kaura A, et al. The relationship of baseline high-sensitivity C-reactive protein with incident cardiovascular events and all-cause mortality over 20 years[J]. EBioMedicine, 2025, (117):105786.
- 12 Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria[J]. Circulation,2010,121(13):1533-1541.
- 13 Corrado D, Perazzolo Marra M, Zorzi A, et al. Diagnosis of arrhythmogenic cardiomyopathy: The Padua criteria[J]. Int J Cardiol,2020,(319):106-114.
- 14 Hu Y, Chen Z, Shi A, et al. China multi-center cohort study on risk evaluation of arrhythmogenic cardiomyopathy: the China CORE ACM registry[J]. JACC Asia,2025,5(7):914-923.
- 15 Li N, Zhou J, Wang Y, et al. Association between trimethylamine N-oxide and prognosis of patients with acute myocardial infarction and heart failure[J]. ESC Heart Fail,2022,9(6):3846-3857.
- 16 Beffagna G, Zorzi A, Pilichou K, et al. Arrhythmogenic cardiomyopathy[J]. Eur Heart J,2020,41(47):4457-4462.
- 17 Corrado D, Link MS, Calkins H. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy[J]. N Engl J Med,2017,376(1):61-72.

- 18 Basso C, Thiene G, Corrado D, et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. Dysplasia dystrophy or myocarditis? [J]. Circulation,1996,94(5):983-991.
- 19 Tanawuttiwat T, Sager SJ, Hare JM, et al. Myocarditis and ARVC/D: variants or mimics? [J]. Heart Rhythm,2013,10(10):1544-1548.
- 20 Riley MP, Zado E, Bala R, et al. Lack of uniform progression of endocardial scar in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy and ventricular tachycardia[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol,2010,3(4):332-338.
- 21 Jordan AN, Lyne J, De Silva R, et al. Myocarditic appearance of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy[J]. Circulation,2010,122(21):e556-557.
- 22 Patrianakos AP, Protonotarios N, Nyktari E, et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia and troponin release. Myocarditis or the "hot phase" of the disease? [J]. Int J Cardiol,2012,157(2):e26-28.
- 23 Cooper LT, Jr. Myocarditis[J]. N Engl J Med,2009,360(15):1526-1538.
- 24 Asimaki A, Tandri H, Duffy ER, et al. Altered desmosomal proteins in granulomatous myocarditis and potential pathogenic links to arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol,2011,4(5):743-752.
- 25 Bonny A, Lellouche N, Ditha I, et al. C-reactive protein in arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy and relationship with ventricular tachycardia[J]. Cardiol Res Pract,2010:919783.
- 26 曹岩岩,汪璐芸,苗琨,等. 暴发性心肌梗死患者降钙素原及细胞因子水平增高[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(6):455-458,464.
- 27 谷巍,耿建林,张雪坤,等. 血清超敏CRP、PCT动态变化可预测糖尿病酮症酸中毒合并感染[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(3):232-235.

(2025-09-11 收稿 2025-09-29 修回)

附表 1 一般资料比较

分组	例	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别[例(%)]		BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm S$)
			男	女	
合并组	39	61.07 ±14.52	25 (64.10)	14 (35.90)	24.58 ±2.57
未合并组	72	59.86 ±11.52	49 (68.06)	23 (31.94)	24.85 ±2.14
χ^2/t 值		0.481	0.178		0.591
P 值		0.631	0.673		0.556

续表

分组	例	血压 (mmHg, $\bar{x} \pm S$)		既往史[例(%)]		
		DBP	SBP	高血压	糖尿病	高脂血症
合并组	39	74.81 ±20.78	128.25 ±21.68	24 (61.54)	17 (43.59)	12 (30.77)
未合并组	72	76.67 ±24.16	126.26 ±29.30	42 (58.33)	29 (40.28)	30 (41.67)
χ^2/t 值		0.406	0.372	0.108	0.114	1.277
P 值		0.686	0.710	0.743	0.735	0.258