

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.09.026

❖ 临床研究 ❖

外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者梗死部位、心室重构的相关性分析

杨金凤, 王家伟, 林强, 王德芳

(泸州市人民医院心血管内科, 四川 泸州 646000)

【摘要】目的: 探究外周血 C 反应蛋白(CRP)、肌红蛋白(Myo)及肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平与急性心肌梗死(AMI)患者梗死部位、心室重构的相关性。**方法:** 选择 108 例 AMI 患者为 AMI 组, 选取 100 名体检健康志愿者为对照组。收集两组一般资料, 比较两组外周血 CRP、Myo、CK-MB, 记录 MACE 发生情况, 并分析三项指标与梗死部位、心室重构的关系。**结果:** AMI 组的外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平均高于对照组 ($P < 0.05$); 前壁组的外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平均高于非前壁组 ($P < 0.05$); 采用 ROC 曲线分析发现, CRP、Myo、CK-MB 诊断 AMI 为前壁组的 AUC 分别为 0.757、0.681、0.876; VR 组的外周血 CRP、Myo、CK-MB 及 LVEDVI 2 水平均高于 NVR 组, 两组的 LVEDVI 1、LVEF 1、LVEF 2 水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 采用 ROC 曲线分析发现, CRP、Myo、CK-MB 预测 AMI 出现 VR 的 AUC 分别为 0.757、0.681、0.876; VR 组患者的 MACE 发生率高于 NVR 组 ($P < 0.05$)。**结论:** AMI 患者的外周血 CRP、Myo、CK-MB 水平与梗死部位、心室重构存在密切关系。

【关键词】 急性心肌梗死; C 反应蛋白; 肌红蛋白; 肌酸激酶同工酶; 心室重构

【中图分类号】 R542.22 **【文献标志码】** A

Correlation between peripheral blood CRP, Myo, CK-MB and infarction sites, ventricular remodeling in AMI patients

YANG Jin-feng, WANG Jia-wei, LIN Qiang, WANG De-fang

(Department of Cardiovascular Medicine, Luzhou People's Hospital, Luzhou 646000, Sichuan, China)

【Abstract】 Objective: To investigate the correlation between peripheral blood C-reactive protein (CRP), myoglobin (Myo), creatine kinase MB (CK-MB) and infarction sites, ventricular remodeling (VR) in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods:** A total of 108 patients with AMI and 100 healthy volunteers undergoing physical examination were enrolled as AMI group and healthy group. The general data in both groups were collected. The levels of peripheral blood CRP, Myo and CK-MB in the two groups were compared. The occurrence of major adverse cardiac events (MACE) was recorded. The relationship between CRP, Myo, CK-MB, infarction sites and VR was analyzed. **Results:** The levels of peripheral blood CRP, Myo and CK-MB in AMI group were higher than those in healthy group ($P < 0.05$), which were higher in anterior wall group than those in non-anterior wall group ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that AUC values of CRP, Myo and CK-MB in the diagnosis of anterior AMI were 0.757, 0.681 and 0.876, respectively. The levels of peripheral blood CRP, Myo, CK-MB and LVEDVI 2 in VR group were higher than those in NVR group, but there was no significant difference in LVEDVI 1, LVEF 1 or LVEF 2 between the two groups ($P > 0.05$). ROC curve analysis showed that AUC values of CRP, Myo and CK-MB for predicting VR were 0.757, 0.681 and 0.876, respectively. The incidence of MACE was higher in VR group than NVR group ($P < 0.05$). **Conclusion:** The levels of peripheral blood CRP, Myo and CK-MB are closely related to infarction sites and VR in AMI patients.

【Key words】 Acute myocardial infarction; C-reactive protein; Myoglobin; Creatine kinase MB; Ventricular remodeling

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 是动脉粥样病变为基础的严重危及生命的常见心脏病^[1]。近年来该病发病率不断升高, 虽然随着 PCI 手术的推广, AMI 的死亡率明显下降, 但是该类患者会出现心室重构 (ventricular remodeling,

VR), VR 是造成 AMI 患者死亡及治疗失败的重要因素之一^[2]。确定 AMI 入院时梗死部位, 并寻找有效标志物早期诊断 AMI, 对改善患者预后、降低病死率具有重要意义^[3]。研究^[4]表明 AMI 的进展与炎症反应相关, C 反应蛋白 (CRP) 肝脏合成的微量蛋

白,有学者认为 CRP 与 AMI 的疾病进展相关。当患者出现严重的心肌缺血或者心肌梗死时,肌酸激酶同工酶(CK-MB)会在 AMI 发病 4~8 h 开始升高,能够反映梗死病灶大小^[5]。而肌红蛋白(Myo)是一种非酶类小分子蛋白质,分子量为 16.7KD,在正常人血清中含量较低;有研究^[6]表明在 AMI 患者胸痛发生的 1~2 h,Myo 就被快速释放入血液中,同时其窗口期较短,易于被肾脏清除。本研究拟检测 AMI 患者外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平,分析与 AMI 患者梗死部位、心室重构的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 1 月至 2020 年 12 月于泸州市人民医院就诊的 108 例 AMI 患者,作为 AMI 组,患者入院后进行急诊 PCI 或者择期 PCI,并采用其他药物进行辅助治疗。纳入标准:(1)符合 AMI 诊断标准^[7],存在缺血性胸痛病史,心电图动态演变,心肌梗死的血清心肌标记物浓度的动态改变;(2)经冠状动脉造影确诊;(3)患者临床资料齐全。排除标准:(1)伴有恶性肿瘤患者;(2)高血压危象患者;(3)既往存在心力衰竭、急性心肌梗死病史患者;(4)伴有严重肝、肾疾病患者;(5)存在急慢性感染或呼吸系统疾病患者;(6)存在严重电解质紊乱患者;(7)伴发脑血管疾病患者。选择同期来本院体检,无心脏、肝、肾等疾病的 100 名健康志愿者作为对照组。两组患者的一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组研究对象一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	AMI 组($n=108$)	对照组($n=100$)	t/χ^2 值	P 值
性别			0.056	0.814
男	59(54.63)	53(53.00)		
女	49(45.37)	47(47.00)		
年龄(岁)	57.63 \pm 6.14	58.31 \pm 6.25	0.791	0.430
受教育程度			0.550	0.761
初中及以下	43(39.81)	35(35.00)		
高中	38(35.19)	37(37.00)		
大专及以上学历	27(25.00)	28(28.00)		
身体质量指数(kg/m^2)	25.56 \pm 3.22	24.95 \pm 3.86	1.241	0.216

1.2 观察指标

(1)记录受试者的一般资料:包括性别、年龄、受教育程度、身高、体重,并计算身体质量指数。(2)血清学指标检测:受试者入院后采集其静脉血 3 mL,离心后取上层清液,采用锦瑞 PA300 全自动蛋白分析仪器检测血清 CRP,采用雅培 2000i 化学发光分析

仪器检测 Myo、CK-MB 水平。(3)AMI 患者的心功能检测:AMI 患者溶栓 1 周及 PCI 术后 6 个月时,采用飞利浦 EPIQ7c 超声仪行心脏彩色超声检测,S3 经胸探头,测量左心室射血分数(LVEF),计算左室舒张末期容积指数(LVEDVI), $\Delta\text{LVEDVI} = (\text{LVEDVI} 2 - \text{LVEDVI} 1) / \text{LVEDVI} 1$,其中 LVEDVI 1 为溶栓后 1 周的 LVEDVI,LVEDVI 2 为 PCI 术后 6 个月的 LVEDVI,如果 $\Delta\text{LVEDVI} \geq 20\%$,则诊断为 VR^[8],分成 VR 组($n=42$)及非 VR 组($n=66$)例。(4)随访:于患者 PCI 术后 1、3、6 个月,采用门诊及电话随访,记录心脏不良事件(MACE)发生情况。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 20.0 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 t 检验;计数资料以[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验;以受试者工作特征曲线(ROC)下方面积(AUC)分析 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者梗死部位、心室重构的关系。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AMI 组与对照组的外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平比较

AMI 组外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平均高于对照组($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 AMI 组与对照组的外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	CRP(mg/L)	Myo($\mu\text{g}/\text{L}$)	CK-MB($\mu\text{g}/\text{L}$)
AMI 组($n=108$)	15.74 \pm 3.13	119.36 \pm 24.09	53.18 \pm 14.26
对照组($n=100$)	3.52 \pm 1.03	21.54 \pm 5.18	12.39 \pm 3.15
t 值	37.215	39.757	27.975
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者梗死部位的关系

前壁组的外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平均高于非前壁组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者梗死部位的关系 ($\bar{x} \pm s$)

组别	CRP(mg/L)	Myo($\mu\text{g}/\text{L}$)	CK-MB($\mu\text{g}/\text{L}$)
前壁组($n=61$)	17.36 \pm 4.07	127.49 \pm 26.52	61.72 \pm 15.14
非前壁组($n=47$)	13.64 \pm 2.91	108.81 \pm 22.43	42.10 \pm 13.06
t 值	5.305	3.876	7.082
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者

梗死部位 ROC 曲线分析

采用 ROC 曲线分析发现,CRP、Myo、CK-MB 诊断 AMI 为前壁组的 AUC 分别为 0.757、0.681、0.876。见表 4。

表 4 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者梗死部位 ROC 曲线分析

指标	AUC	P 值	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)	95% CI
CRP	0.757	<0.001	16.24 mg/L	63.93	87.23	0.666~0.847
Myo	0.681	<0.001	120.07 μg/L	57.38	72.34	0.580~0.781
CK-MB	0.876	<0.001	57.80 μg/L	68.85	93.62	0.811~0.942

2.4 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者心室重构的关系

VR 组的外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平均高于 NVR 组($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平与 AMI 患者心室重构的关系($\bar{x} \pm s$)

组别	CRP(mg/L)	Myo(μg/L)	CK-MB(μg/L)
VR 组($n=42$)	18.11 ± 4.62	128.34 ± 25.41	63.55 ± 14.83
NVR 组($n=66$)	14.23 ± 3.18	113.65 ± 23.72	46.58 ± 12.62
<i>t</i> 值	5.170	3.052	6.360
<i>P</i> 值	<0.001	0.003	<0.001

2.5 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平预测 AMI 患者心室重构 ROC 曲线分析

采用 ROC 曲线分析发现,CRP、Myo、CK-MB 预测 AMI 出现 VR 的 AUC 分别为 0.757、0.681、0.876。见表 6。

2.6 AMI 患者心功能比较

VR 组的 LVEDVI 2 水平高于 NVR 组($P < 0.05$)，而两组的 LVEDVI 1、LVEF 1、LVEF 2 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 7。

表 6 外周血 CRP、Myo 及 CK-MB 水平预测 AMI 患者心室重构的 ROC 曲线分析

指标	AUC	P 值	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)	95% CI
CRP	0.748	<0.001	17.91 mg/L	52.38	90.91	0.648~0.849
Myo	0.706	<0.001	122.35 μg/L	64.29	74.29	0.607~0.805
CK-MB	0.803	<0.001	55.38 μg/L	73.81	78.79	0.714~0.891

表 7 AMI 患者心功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEDVI 1(mL/m ²)	LVEDVI 2(mL/m ²)	LVEF1(%)	LVEF2(%)
VR 组($n=42$)	63.04 ± 3.11	87.53 ± 4.26	47.12 ± 5.04	43.05 ± 6.11
NVR 组($n=66$)	62.19 ± 3.27	62.48 ± 3.81	47.83 ± 5.21	44.67 ± 5.68
<i>t</i> 值	1.342	31.806	0.699	1.403
<i>P</i> 值	0.183	<0.001	0.486	0.164

2.7 VR 组与 NVR 组 MACE 发生情况

VR 组患者的 MACE 发生率(28.57%) 高于

NVR 组(9.08%)($P < 0.05$)。见表 8。

表 8 VR 组与 NVR 组 MACE 发生情况[n (%)]

MACE	VR 组($n=42$)	NVR 组($n=66$)	χ^2 值	<i>P</i> 值
再发性心肌梗死	2 (4.76)	1 (1.51)		
心力衰竭	2 (4.76)	1 (1.51)		
梗死后心绞痛	4 (9.52)	3 (4.55)		
心律失常	3 (7.14)	1 (1.51)		
死亡	1 (2.38)	0		
合计	12 (28.57)	6 (9.08)	7.013	0.008

3 讨论

许多研究^[9]认为 AMI 的进展与炎症反应相关,CRP 是由肝脏细胞合成的与心血管相关的急性期反应蛋白,在 AMI 发生的早期水平升高,并于 8~12 h 出现最高峰。本研究中 AMI 组的外周血 CRP 水平高于对照组,前壁组的 CRP 水平高于非前壁组,同时 VR 组的 CRP 水平高于 NVR 组,采用 ROC 曲线分析发现,CRP 诊断 AMI 为前壁组的 AUC 为 0.757,其预测 AMI 出现 VR 的 AUC 为 0.748,提示 AMI 患者的 CRP 水平较健康人高,与梗死部位、心室重构均存在一定关系。由于前壁心肌梗死后出现容量超负荷代偿现象,另与前壁心肌梗死时交感神经兴奋性相关,下壁、后壁、右室总体面积相对较小,前壁病变范围较大,心尖部心肌较薄,因而发生心肌缺血坏死时易导致左室张力增大,压力负荷恶化^[10]。CRP 可结合脂蛋白,并激活患者体内补体系统,导致血管内皮受损,并激活冠状动脉粥样斑块的不稳定、破裂引起 AMI 的发生^[11]。而机体炎症反应越激烈,CRP 水平越高,心脏结构改变越显著,患者心功能下降,说明 CRP 与心室重构的发生相关^[12]。李霖等^[13]研究表明,Hs-CRP 水平与 AMI 后 VR 密切相关,是预测 AMI 后心室重构程度的可靠指标,这与本研究具有一致性。

CK-MB 是重要的心肌酶谱之一,研究^[14]表明其在诊断 AMI 时具有较高特异性,可反应心肌梗死面积大小。Myo 是肌肉内储氧蛋白,在 AMI 出现胸痛症状 2~3 h 后即可出现在外周血中,由肾脏代谢出体外。杨坤等^[15]研究表明 AMI 后心力衰竭患者的心功能衰竭,使得 Myo 被释放入血液,其水平与 LVEDD、LVMI、LAD 均呈正相关,说明其与 VR 密切相关,可辅助预测 AMI 后心力衰竭患者预后。本研究中,AMI 组的 Myo、CK-MB 水平均高于对照组,前壁组的外周血 Myo、CK-MB 水平均高于非前壁组,VR 组的这两项指标水平均高于 NVR 组。采用 ROC 曲线分析发现,Myo、CK-MB 诊断 AMI 为前壁组的 AUC 分别为 0.681 和 0.876,Myo、CK-MB 预测

AMI 出现 VR 的 AUC 分别为 0.706 和 0.803,提示 AMI 患者的 Myo、CK-MB 水平均高于健康人,且与梗死部位、心室重构存在一定关系。AMI 患者发生 VR 时,心脏形变能力降低,心室体积增加,造成心肌细胞损伤加重,导致大量 CK-MB、Myo 被释放进入血液^[16]。Fan 等^[14]研究表明联合检测 CK-MB 与 Myo 水平,有利于 AMI 的早期诊治,从而降低急性期 AMI 的死亡率。雷蕾等^[17]研究表明 AMI 患者血清 Myo 及 CK-MB 均高于健康人群,且 CK-MB 与 Myo 的浓度成正相关,两者可作为 PCI 手术的早期评估指标。

LVEDVI 及 LVEF 水平能反映患者心室重构情况,本研究 VR 组的 LVEDVI 2 水平高于 NVR 组,而两组 LVEDVI 1、LVEF 1、LVEF 2 水平比较,差异无统计学意义,提示进行 PCI 术后仍会存在心室重构的可能性。而 AMI 患者因病情变化较快,常存在心脏不良事件,本研究中 VR 组患者的 MACE 发生率高于 NVR 组,主要由于 VR 是心脏不良事件的病理生理基础,患者因微循环障碍、炎症反应刺激等,心肌不断损伤,导致 MACE 发生^[18]。当然本研究中也存在一定的不足,本研究样本量纳入较少,同时对于外周血 CRP、Myo、CK-MB 水平未进行动态追踪,因而在后续将联合多中心进行研究。

综上,AMI 患者的外周血 CRP、Myo、CK-MB 水平均高于健康人,且与梗死部位、心室重构存在一定关系,在临床中可进行动态观察这三项指标,以便及时对患者进行干预,延缓心室重构的发展。

参考文献

[1] Wu XK,Reboll MR,Korf-Klingebiel M, *et al.* Angiogenesis after acute myocardial infarction[J]. *Cardiovascular Research*,2021,117(5):1257-1273.

[2] Shi XB,Zhu TQ,Ni J, *et al.* The expression of myeloperoxidase in thrombi is associated with reduced heme oxygenase-1 induction and worse left ventricular remodeling in patients with acute ST-elevation myocardial infarction[J]. *Clinical Cardiology*,2021,44(3):357-363.

[3] Hou M,Ren YP,Wang R, *et al.* Early cardiopulmonary resuscitation on serum levels of myeloperoxidase, soluble ST2, and hypersensitive C-reactive protein in acute myocardial infarction patients[J]. *World Journal of Clinical Cases*,2021,9(34):10585-10594.

[4] Oprescu N,Micheu MM,Scafa-Udriste A, *et al.* Inflammatory markers in acute myocardial infarction and the correlation with the se-

verity of coronary heart disease[J]. *Annals of Medicine*,2021,53(1):1042-1048.

[5] Wei W,Zhang LY,Zhang YH, *et al.* Predictive value of creatine kinase MB for contrast-induced acute kidney injury among myocardial infarction patients[J]. *BMC Cardiovasc Disorders*,2021,21(1):337.

[6] 奚小燕.急性心肌梗死患者血清 IMA、MYO 水平的检测及临床意义分析[J]. *临床检验杂志:电子版*,2019,8(3):86-87.

[7] 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.

[8] Bettencourt P,Ferreira A,Pereira M, *et al.* Clinical significance of brain natriuretic peptide in patients with postmyocardial infarction[J]. *Clinical Cardiology*,2000,23(12):921-927.

[9] 韦迎娜,宾诚玲,王芳,等.急性心肌梗死后心力衰竭患者血清 C 反应蛋白降钙素原与和肽素变化及其与患者预后的相关性分析[J]. *安徽医学*,2021,42(1):38-41.

[10] Zhang N,Shi F,Liang H, *et al.* The feasibility of using Hcy,CRP and Cys-C to analyze AMI patients'disease conditions and prognoses[J]. *American Journal of Translational Research*,2021,13(4):2724-2730.

[11] 王海军,李德红,高志凌.同型半胱氨酸,超敏 C 反应蛋白在中老年急性心肌梗死患者的相关性研究[J]. *兰州大学学报(医学版)*,2020,46(5):44-48.

[12] Hu J,Yang C,Yang G, *et al.* Effects of atorvastatin doses on serum level of procalcitonin and predictors for major adverse cardiovascular events in patients with acute myocardial infarction;a pilot study and post hoc analysis[J]. *Coron Artery Dis*,2022,31(1):e87-e93.

[13] 李霖,刘劲,黄创,等.急性心肌梗死后心室重构患者超敏 C 反应蛋白及胱抑素 C 检测的临床价值研究[J]. *河北医学*,2019,25(12):2045-2049.

[14] Fan JB,Ma J,Xia N, *et al.* Clinical value of combined detection of CK-MB,MYO,cTnI and Plasma NT-proBNP in diagnosis of acute myocardial infarction[J]. *Clinical Laboratory*,2017,63(3):427-433.

[15] 杨坤,唐学文,唐杨,等.急性心肌梗死后心力衰竭患者血清 cTnI,MYO,BNP 水平与心室重塑及预后的关系[J]. *中国分子心脏病学杂志*,2021,21(5):4187-4190.

[16] Giuseppe C,Stefano C,Isabella T, *et al.* Predictors of poor clinical outcomes in patients with acute myocardial infarction and non-obstructed coronary arteries (MINOCA)[J]. *International Journal of Cardiology*,2018,26(7):41-45.

[17] 雷蕾,张娜.急性心肌梗死病人 c MyBP-C、cTnI、CK-MB 与 Myo 水平及其相关性分析[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*,2019,17(3):426-428.

[18] 余航,陈慧,曹丽菲,等.急性心肌梗死患者血清脂蛋白相关磷脂酶 A2 的表达及其与冠状动脉病变程度和预后的相关性[J]. *临床心血管病杂志*,2020,36(5):433-437.

(收稿日期:2022-03-01

修回日期:2022-05-03)