

· 心肌梗死专题研究 ·

# 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者血清白介素 18、单核细胞趋化因子 1 水平及其与预后的关系



扫描二维码  
查看原文

许梦阅, 王洪如

**【摘要】** 目的 探讨急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)患者血清白介素18(IL-18)、单核细胞趋化因子1(MCP-1)水平及其与预后的关系。方法 选取2020年1月至2021年6月中国人民解放军联勤保障部队第九〇八医院收治的315例急性STEMI患者。采用自行设计的基线资料调查表收集患者的基线资料,包括一般资料及实验室检查指标。根据PCI后1个月患者主要不良心血管事件(MACE)发生情况,将其分为预后不良组(发生MACE)和预后良好组(未发生MACE)。采用多因素Logistic回归分析探讨急性STEMI患者预后的影响因素。采用ROC曲线、决策曲线评估血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的价值。结果 PCI后随访1个月,315例急性STEMI患者中有87例预后不良,占27.6%。预后不良组血清IL-18、MCP-1、N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、心肌肌钙蛋白I(cTnI)水平高于预后良好组( $P < 0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示,血清IL-18、MCP-1、NT-proBNP、CK-MB水平是急性STEMI患者预后的影响因素( $P < 0.05$ )。ROC曲线分析结果显示,血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的AUC分别为0.812、0.770、0.840。决策曲线分析结果显示,阈值概率为0.37~0.80、0.83~0.95时,血清IL-18、MCP-1水平联合预测急性STEMI患者不良预后的净获益率优于单纯血清IL-18、MCP-1水平。结论 急性STEMI患者血清IL-18、MCP-1水平升高,其与患者不良预后有关,对不良预后有一定预测价值,且二者联合预测的净获益率更高。

**【关键词】** ST段抬高型心肌梗死; 经皮冠状动脉介入术; 预后; 白介素18; 单核细胞趋化因子1

**【中图分类号】** R 542.22 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.077

许梦阅, 王洪如. 急性ST段抬高型心肌梗死患者血清白介素18、单核细胞趋化因子1水平及其与预后的关系 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(5): 25-29. [www.syxnf.net]

XU M Y, WANG H R. Levels of serum IL-18 and MCP-1 in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction and their relationship with prognosis [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(5): 25-29.

## Levels of Serum IL-18 and MCP-1 in Patients with Acute ST-segment Elevation Myocardial Infarction and Their Relationship with Prognosis XU Mengyue, WANG Hongru

Department of Cardiology, 908th Hospital of PLA Joint Logistic Support Force, Nanchang 330000, China

Corresponding author: WANG Hongru, E-mail: wanghongru94@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the levels of serum interleukin-18 (IL-18) and monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) and their relationship with prognosis. **Methods** A total of 315 patients with acute STEMI treated in 908th Hospital of PLA Joint Logistic Support Force from January 2020 to June 2021 were selected. A self-designed baseline data questionnaire was used to collect the patients' baseline data, including general data and laboratory test indicators. According to the occurrence of major adverse cardiovascular events (MACE) 1 month after PCI, patients were divided into the poor prognosis group (with MACE) and the good prognosis group (without MACE). Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of the prognosis of patients with acute STEMI. The value of serum IL-18 and MCP-1 levels and their combination in predicting poor prognosis in patients with acute STEMI was evaluated by ROC curve and decision curve. **Results** One month after PCI, 87 of 315 patients with acute STEMI had poor prognosis, accounting for 27.6%. The levels of serum IL-18, MCP-1, N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), cardiac troponin I (cTnI) of the poor prognosis group were higher than those of the good prognosis group ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis results showed that the levels of serum IL-18, MCP-1, NT-proBNP and CK-MB were influencing factors of prognosis in patients with acute STEMI ( $P < 0.05$ ). ROC curve analysis

results showed that the AUC of serum IL-18, MCP-1 levels and their combination for predicting poor prognosis in patients with acute STEMI were 0.812, 0.770, and 0.840, respectively. The decision curve analysis results showed that, in the threshold range of 0.37-0.80 and 0.83-0.95, the net benefit rate of combining IL-18 and MCP-1 levels in predicting poor prognosis of patients with acute STEMI was better than that of serum IL-18 or MCP-1 level alone. **Conclusion** The levels of serum IL-18 and MCP-1 are elevated and related to the poor prognosis in patients with acute STEMI, they have high predictive value for poor prognosis, and the combined prediction has a higher net benefit rate.

**【Key words】** ST-segment elevation myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Prognosis; Interleukin 18; Monocyte chemoattractant protein-1

PCI是治疗急性ST段抬高型心肌梗死（ST-segment elevated myocardial infarction, STEMI）的重要手段，可使阻塞的冠状动脉再通，挽救缺血心肌，保护心功能，临床治疗效果确切。但有研究指出，急性STEMI患者接受PCI及相关抗血小板、抗凝药物充分治疗后，仍有部分患者术后发生恶性心律失常、心力衰竭等主要不良心血管事件（major adverse cardiovascular events, MACE），有一定的预后不良风险<sup>[1]</sup>。因此，寻找与急性STEMI患者预后相关的指标十分必要。研究指出，心肌缺血时心肌细胞可激活炎症细胞释放相关因子，破坏斑块稳定性，促使血栓形成，最终导致急性STEMI的发生<sup>[2]</sup>。白介素（interleukin, IL）-18是一种促炎细胞因子，具有多种生物学作用，可通过刺激平滑肌细胞和巨噬细胞分泌干扰素 $\gamma$ （interferon  $\gamma$ , IFN- $\gamma$ ），从而参与动脉粥样硬化过程中的炎性反应<sup>[3]</sup>。研究指出，动脉粥样硬化斑块不稳定及斑块进展与IL-18密切相关，且在动脉粥样硬化斑块的发生、发展中有重要作用<sup>[4]</sup>。作为一种趋化因子，单核细胞趋化因子1（monocyte chemoattractant protein-1, MCP-1）可促进血管平滑肌细胞增殖、趋化，促使血管平滑肌细胞进入内膜并转化为泡沫细胞，在动脉粥样硬化斑块的病理过程中有重要的作用<sup>[5]</sup>。有研究指出，MCP-1可在聚集血小板、提高血小板活性方面发挥作用，可促进局部凝血功能亢进，增加血栓形成风险<sup>[6]</sup>。综上，推测IL-18、MCP-1可能与急性STEMI患者预后有关。基于此，本研究观察急性STEMI患者血清IL-18、MCP-1水平，并分析其与不良预后的关系，以期降低急性STEMI患者不良预后风险。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2020年1月至2021年6月中国人民解放军联勤保障部队第九〇八医院收治的315例急性STEMI患者。其中男171例，女144例；年龄40~75岁，平均年龄（55.2±4.2）岁；有糖尿病史60例，有高血压史78例，有高脂血症史168例。纳入标准：（1）符合急性STEMI的诊断标准<sup>[7]</sup>；（2）首次诊断为急性STEMI，均在发病12 h内接受急诊PCI。排除标准：（1）合并恶性肿瘤；（2）肝肾功能不全；（3）伴有陈旧性心肌梗死；（4）PCI前3个月内服用过糖皮质激素；（5）PCI前已行溶栓治疗；（6）合并严重感染性疾病；（7）合并自身免疫性疾病；（8）既往有溶栓史；（9）接受2次PCI；（10）合并心脏瓣膜病、扩张型心肌病。本研究方案经中国人民解放军联勤保障部队第九〇八医院医学伦理委员会审核〔伦审：2020（016号）〕，并批准实施。患者家属均签署知情同意书。

## 1.2 研究方法

1.2.1 基线资料收集 采用自行设计的基线资料调查表收集患者的基线资料，包括：（1）一般资料：性别、年龄、体质指数（body mass index, BMI）、糖尿病史、高血压史、高脂血症史、Killip分级<sup>[8]</sup>〔I级：无心力衰竭征象，肺毛细血管楔嵌压可升高；II级：两肺野啰音范围<50%，轻中度心力衰竭，X线检查有肺淤血表现，肺静脉压升高；III级：两肺野啰音范围≥50%，重度心力衰竭；IV级：心源性休克，收缩压<90 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa）〕、全球急性冠状动脉事件注册（global registry of acute coronary events, GRACE）<sup>[9]</sup>评分（评分内容包括年龄、Killip分级、心率、血肌酐、动脉收缩压、心脏事件、ST段变化、心肌酶标志物，采用相应评分软件计算得分，总分202分，分数越高表示患者的病情越严重）、病变血管数量、发病至PCI时间、吸烟史（每天吸烟1根以上，且连续吸烟1年定义为有吸烟史）、左心室射血分数（left ventricular ejection fraction, LVEF）〔采用彩色脉冲多普勒超声显像仪（飞利浦iE33型）测定〕。（2）实验室检查指标：入院时，取患者肘静脉血3 ml，采用湖南湘仪实验室仪器开发有限公司生产的台式离心机以3 000 r/min离心10 min（离心半径10 cm），分离上层血清，采用酶联免疫吸附试验测定C反应蛋白（C-reactive protein, CRP）、IL-18、MCP-1水平，采用电化学发光免疫分析仪测定N末端脑钠肽前体（N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP）水平，采用深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产的BS-2000M全自动生化分析仪测定血清总胆固醇（total cholesterol, TC）、三酰甘油（triglyceride, TG）水平，采用直接化学发光法测定肌酸激酶同工酶（creatinine kinase isoenzymes, CK-MB）、心肌肌钙蛋白I（cardiac troponin I, cTnI）水平。

1.2.2 预后评估方法 PCI后随访1个月，统计患者MACE发生情况，包括再发心肌梗死、支架内血栓形成、恶性心律失常、靶血管再次血运重建及心力衰竭等。根据患者MACE发生情况将其分为预后不良组（发生MACE）和预后良好组（未发生MACE）。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据处理。计量资料经Shapiro-Wilk正态性检验，均符合正态分布，以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用两独立样本 $t$ 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验；等级资料比较采用秩和检验；采用多因素Logistic回归分析探讨急性STEMI患者预后的影响因素；采用ROC曲线评估血清IL-18、MCP-1水平及其联

合预测急性STEMI患者不良预后的价值, AUC>0.90表示预测价值较高, 0.71~0.90表示有一定预测价值, 0.50~0.70表示预测价值较差; 采用R 4.1.0 统计分析软件和“rmda”软件包, 以净获益率为纵坐标、阈值概率为横坐标, 绘制决策曲线以进一步分析血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 预后情况 PCI后随访1个月, 315例急性STEMI患者中有87例预后不良, 占27.6%。

2.2 预后不良组与预后良好组一般资料比较 预后不良组与预后良好组性别、年龄、BMI、Killip分级、GRACE评分、病变血管数量、发病至PCI时间、LVEF及有糖尿病史、高血压史、高脂血症史、吸烟史者所占比例比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表1。

2.3 预后不良组与预后良好组实验室检查指标比较 预后不良组血清IL-18、MCP-1、NT-proBNP、CK-MB、cTnI水平高于预后良好组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 两组血清CRP、TC、TG水平比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表2。

2.4 急性STEMI患者预后影响因素的多因素Logistic回归分析 以急性STEMI患者预后情况为因变量(赋值: 预后不良=1, 预后良好=0), 以血清IL-18、MCP-1、NT-proBNP、CK-MB、cTnI水平为自变量(实测值), 进行多因素Logistic回归分析, 结果显示, 血清IL-18、MCP-1、NT-proBNP、CK-MB水平是急性STEMI患者预后的影响因素 ( $P<0.05$ ), 见表3。

2.5 血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的价值 ROC曲线分析结果显示, 血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的AUC均>0.70, 见表4、图1。

2.6 血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的决策曲线 决策曲线分析结果显示, 当阈值概率为0~0.96时, 净获益率>0, 有临床意义, 且阈值概率越小, 净获益率越大, 最大值为0.222 8, 在阈值概率为0.37~0.80、0.83~0.95时, 血清IL-18、MCP-1水平联合预测急性STEMI患者不良预后的净获益率优于单纯血清IL-18、MCP-1水平, 见图2。

## 3 讨论

PCI是最直接有效恢复急性STEMI患者受损心肌再灌注的方法, 但其治疗后也存在心肌缺血再灌注损伤、责任血管灌注不良等情况, 导致急性STEMI患者PCI后心肌损伤加重, 不良预后风险增加<sup>[10]</sup>。陆晓晨等<sup>[11]</sup>对150例老年急性STEMI患者进行观察, 结果显示, PCI后有43例预后不良, 占28.67%。本研究结果显示, PCI后随访1个月, 315例急性STEMI患者预后不良87例, 占27.6%, 略低于上述研究结果, 可能与入选对象的条件设置及随访时间有关, 但仍提示急性STEMI患者PCI后有较高的不良预后风险。因此, 寻找与急性STEMI患者不良预后相关的指标十分必要。

本研究结果显示, 预后不良组患者血清IL-18、MCP-1

表1 预后不良组与预后良好组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between poor prognosis group and good prognosis group

指标	预后不良组 (n=87)	预后良好组 (n=228)	检验统计量值	P值
性别(男/女)	48/39	123/105	0.038 <sup>a</sup>	0.845
年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	55.3±4.1	55.1±4.3	0.469 <sup>b</sup>	0.639
BMI( $\bar{x}\pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	23.3±1.3	23.0±1.5	1.962 <sup>b</sup>	0.051
糖尿病史[n(%)]	21(24.1)	39(17.1)	2.019 <sup>a</sup>	0.155
高血压史[n(%)]	27(31.0)	51(22.4)	2.538 <sup>a</sup>	0.111
高脂血症史[n(%)]	48(55.2)	120(52.6)	0.163 <sup>a</sup>	0.686
Killip分级[n(%)]			1.636 <sup>c</sup>	0.102
I级	33(37.9)	100(43.9)		
II级	30(34.5)	90(39.5)		
III级	15(17.2)	24(10.5)		
IV级	9(10.3)	14(6.1)		
GRACE评分( $\bar{x}\pm s$ , 分)	145.4±12.3	143.4±11.7	1.321 <sup>b</sup>	0.187
病变血管数量[n(%)]			0.125 <sup>a</sup>	0.723
≥2支	42(48.3)	105(46.0)		
<2支	45(51.7)	123(54.0)		
发病至PCI时间( $\bar{x}\pm s$ , h)	7.3±1.0	7.2±1.1	0.803 <sup>b</sup>	0.422
吸烟史[n(%)]	21(24.1)	43(18.9)	1.083 <sup>a</sup>	0.297
LVEF( $\bar{x}\pm s$ , %)	51.3±5.2	51.0±4.8	0.512 <sup>b</sup>	0.608

注: <sup>a</sup>表示 $\chi^2$ 值, <sup>b</sup>表示t值, <sup>c</sup>表示Z值; BMI=体质指数, GRACE=全球急性冠状动脉事件注册, LVEF=左心室射血分数

表2 预后不良组与预后良好组实验室检查指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 2 Comparison of laboratory indexes between poor prognosis group and good prognosis group

指标	预后不良组 (n=87)	预后良好组 (n=228)	t值	P值
CRP(mg/L)	34.4±4.3	33.9±4.2	0.961	0.337
IL-18(ng/L)	909.8±200.5	658.4±196.5	10.098	<0.001
MCP-1(ng/L)	137.5±32.3	106.5±28.4	8.345	<0.001
NT-proBNP(ng/L)	865.4±203.4	625.3±167.8	10.682	<0.001
TC(mmol/L)	4.83±1.52	4.59±1.60	1.206	0.228
TG(mmol/L)	2.08±0.74	2.11±0.49	0.417	0.676
CK-MB(U/L)	42.3±12.4	30.2±6.4	11.299	<0.001
cTnI(g/L)	62.4±13.7	48.3±11.6	9.169	<0.001

注: CRP=C反应蛋白, IL-18=白介素18, MCP-1=单核细胞趋化因子1, NT-proBNP=N末端脑钠肽前体, TC=总胆固醇, TG=三酰甘油, CK-MB=肌酸激酶同工酶, cTnI=心肌肌钙蛋白I

表3 急性STEMI患者预后影响因素的多因素Logistic回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of prognosis in patients with acute STEMI

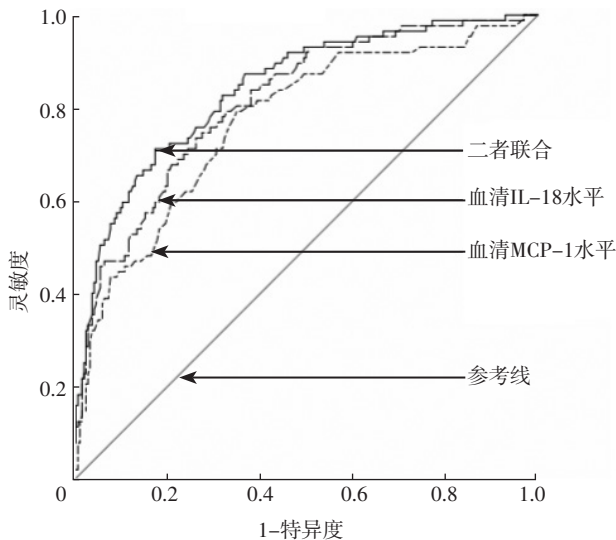
变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
IL-18	0.008	0.004	5.307	0.021	1.008	(1.001, 1.016)
MCP-1	0.067	0.027	6.064	0.014	1.070	(1.014, 1.128)
NT-proBNP	0.009	0.004	5.643	0.018	1.009	(1.002, 1.017)
CK-MB	0.189	0.060	9.796	0.002	1.208	(1.073, 1.360)
cTnI	0.074	0.04	3.045	0.081	1.023	(0.991, 1.169)

表4 血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的价值

Table 4 Value of serum IL-18 and MCP-1 levels in predicting poor prognosis of patients with acute STEMI

项目	AUC	95%CI	最佳截断值	特异度	灵敏度	约登指数
血清IL-18水平	0.812	(0.714, 0.913)	832.8 ng/L	0.851	0.596	0.447
血清MCP-1水平	0.770	(0.672, 0.873)	133.3 ng/L	0.793	0.649	0.442
二者联合	0.840	(0.791, 0.889)	-	0.874	0.632	0.506

注：-表示无此数据



注：IL-18=白介素18，MCP-1=单核细胞趋化因子1

图1 血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of serum IL-18 and MCP-1 levels and their combination in predicting poor prognosis of patients with acute STEMI

水平高于预后良好组，初步说明血清IL-18、MCP-1水平升高可能与急性STEMI患者不良预后有关。这是因为炎症反应贯穿了急性STEMI病理变化的各个环节，且炎症细胞浸润、炎症因子释放与心肌细胞损伤、支架植入术后再内皮化、粥样硬化斑块的形成与破裂等密切相关<sup>[12]</sup>。作为一种重要的促炎细胞因子，IL-18可诱导T淋巴细胞产生INF- $\gamma$ ，并通过激活巨噬细胞、淋巴细胞、单核细胞和内皮细胞促发炎症反应，在Th1的免疫应答中有重要作用；同时IL-18可刺激间质细胞、单核细胞等调节单核/巨噬细胞表达基质金属蛋白酶（matrix metalloproteinases, MMPs），MMPs被激活后降解细胞外基质，继而对斑块的稳定性造成影响<sup>[13]</sup>。并有研究指出，IL-18过表达的冠心病患者其MACE发生风险明显高于IL-18低表达患者，IL-18可预测冠心病患者不良预后风险<sup>[14]</sup>。动脉粥样硬化斑块形成早期，在MCP-1水平升高的作用下，单核细胞接触并黏附于血管内皮损伤部位，进而进入动脉壁内膜间隙，单核细胞激活分化为巨噬细胞，从而促进动脉粥样硬化的发生，导致急性STEMI<sup>[15-16]</sup>。并有研究指出，MCP-1不仅在急性STEMI中起重要作用，还会增加斑块的不稳定性<sup>[17]</sup>。

本研究结果显示，血清IL-18、MCP-1水平升高是急性STEMI患者预后不良的危险因素，且血清IL-18、MCP-1水平

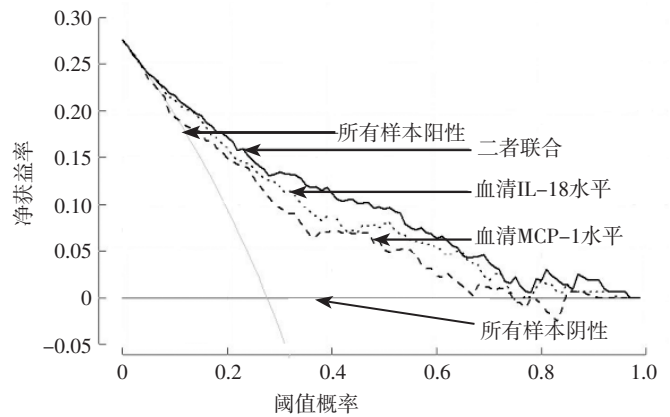


图2 血清IL-18、MCP-1水平及其联合预测急性STEMI患者不良预后的决策曲线

Figure 2 Decision curve of serum IL-18 and MCP-1 levels and their combination in predicting poor prognosis of patients with acute STEMI

预测急性STEMI患者不良预后的AUC均>0.70，提示预测价值较理想。决策曲线分析结果显示，阈值概率为0.37~0.80、0.83~0.95时，血清IL-18、MCP-1水平联合预测急性STEMI患者不良预后的净获益率优于单纯血清IL-18、MCP-1水平。上述结果证实，急性STEMI患者入院时血清IL-18、MCP-1水平与不良预后有关。因此，入院时血清IL-18、MCP-1水平可用于急性STEMI患者不良预后的风险预测，且若患者血清IL-18、MCP-1水平升高，建议可采取积极的抗炎、抗血小板聚集等治疗措施，这或许对急性STEMI患者的预后改善有一定价值。此外，本研究多因素Logistic回归分析结果还显示，血清NT-proBNP、CK-MB水平升高与急性STEMI患者不良预后有关，与既往研究结果一致<sup>[18]</sup>，但其具体机制仍需进一步探究。

本研究尚存在一定局限性，即本研究仅证实血清IL-18、MCP-1水平可预测急性STEMI患者不良预后风险，但未能针对指标进行一定干预，尚未证实改善各指标后，患者预后改善情况。此外，本研究样本量较小，随访时间较短，今后需进一步扩大样本量、联合多中心研究以证实本研究结论。

近年来虽有部分研究证实了血清IL-18、MCP-1水平与STEMI病情的关系，但仍缺乏二者联合预测STEMI患者预后的相关研究，而本研究证实了血清IL-18、MCP-1水平联合对急性STEMI患者不良预后有一定预测效能，可为临床降低急性STEMI患者不良预后风险提供一定参考，具有一定创新性。

综上所述，急性STEMI患者血清IL-18、MCP-1水平升高，其与患者不良预后有关，对不良预后有较高的预测价值，且联合预测的净获益率更高，可考虑在急性STEMI患者入院时测定血清IL-18、MCP-1水平，并预测其不良预后风险，从而调整治疗方案，改善患者预后。

作者贡献：许梦阅、王洪如进行文章的构思与设计；王洪如进行研究的实施与可行性分析、统计学处理，对文章整体负责、监督管理；许梦阅进行资料收集与整理，撰写并修订论文，负责文章的质量控制及审校。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] AITMOKHTAR O, PAGANELLI F, BENAMARA S, et al. Impact of platelet inhibition level on subsequent no-reflow in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Arch Cardiovasc Dis*, 2017, 110 (11): 626-633. DOI: 10.1016/j.acvd.2016.12.017.
- [2] DEL TURCO S, BASTA G, DE CATERINA A R, et al. Different inflammatory profile in young and elderly STEMI patients undergoing primary percutaneous coronary intervention (PPCI): its influence on no-reflow and mortality [J]. *Int J Cardiol*, 2019, 290: 34-39. DOI: 10.1016/j.ijcard.2019.05.002.
- [3] SOKOLIC J, TOKMADZIC V S, KNEZEVIC D, et al. Endothelial dysfunction mediated by interleukin-18 in patients with ischemic heart disease undergoing coronary artery bypass grafting surgery [J]. *Med Hypotheses*, 2017, 104: 20-24. DOI: 10.1016/j.mehy.2017.05.009.
- [4] LIAN Z, LI S F, CUI Y X, et al. Association between polymorphisms in interleukin-18 promoter and risk of coronary artery disease: a meta-analysis [J]. *Biosci Rep*, 2019, 39 (11): BSR20192721. DOI: 10.1042/BSR20192721.
- [5] ZHU Y, HU C P, DU Y, et al. Significant association between admission serum monocyte chemoattractant protein-1 and early changes in myocardial function in patients with first ST-segment elevation myocardial infarction after primary percutaneous coronary intervention [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2019, 19 (1): 107. DOI: 10.1186/s12872-019-1098-z.
- [6] 刘晓峰, 王世亚, 顾顺忠, 等. PCI术后应用替格瑞洛对STEMI患者炎症反应、血小板聚集的影响 [J]. *医学临床研究*, 2019, 36 (12): 2431-2433. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2019.12.050.
- [7] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2019.10.003.
- [8] CHENG H H, YEN P C. Killip classification and glucose level in patients with acute myocardial infarction [J]. *Am J Emerg Med*, 2010, 28 (8): 853-856. DOI: 10.1016/j.ajem.2009.04.029.
- [9] FOX K A A, EAGLE K A, GORE J M, et al. The global registry of acute coronary events, 1999 to 2009—GRACE [J]. *Heart*, 2010, 96 (14): 1095-1101. DOI: 10.1136/hrt.2009.190827.
- [10] 陈鑫森, 黄钟, 李桂花. 中性粒细胞/淋巴细胞比值联合平均血小板体积对急性STEMI患者PCI术后发生院内主要不良心血管事件的预测价值 [J]. *中国全科医学*, 2020, 23 (9): 1117-1126. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.676.
- [11] 陆晓晨, 耿海华, 陆德明, 等. 冠状动脉斑块负荷对急性ST段抬高型心肌梗死老年患者预后的预测价值 [J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40 (6): 1121-1125. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2020.06.001.
- [12] JIA Y, LI D Z, CAO Y, et al. Inflammation-based Glasgow Prognostic score in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: a prospective cohort study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97 (50): e13615. DOI: 10.1097/MD.00000000000013615.
- [13] RIDKER P M, MACFADYEN J G, THUREN T, et al. Residual inflammatory risk associated with interleukin-18 and interleukin-6 after successful interleukin-1 $\beta$  inhibition with canakinumab: further rationale for the development of targeted anti-cytokine therapies for the treatment of atherothrombosis [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41 (23): 2153-2163. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz542.
- [14] 王叶宝, 李建民. IL-18、MMP-22及MMP-29与老年冠心病冠状动脉病变的相关性研究 [J]. *中国免疫学杂志*, 2021, 37 (12): 1507-1512. DOI: 10.3969/j.issn.1000-484X.2021.12.020.
- [15] 杜成林, 侯铮, 黄骥. 冠心病患者经皮冠状动脉介入术治疗后血浆IL-12、MCP-1的水平变化 [J]. *医学临床研究*, 2017, 34 (1): 67-69. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2017.01.022.
- [16] 姜丹, 宫丽鸿. 稳斑汤联合体外反搏治疗冠心病经皮冠状动脉介入治疗术后患者的临床疗效及对血清血栓素A<sub>2</sub>、前列腺素I<sub>2</sub>、TNF- $\alpha$ 、单核细胞趋化蛋白-1的影响 [J]. *世界中医药*, 2018, 13 (6): 1439-1443. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7202.2018.06.032.
- [17] 陈玺全, 邓小军, 段青松, 等. 血清MCP-1、OPG与急性心肌梗死患者PCI后再狭窄的关系 [J]. *海南医学*, 2017, 28 (24): 3983-3985. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2017.24.008.
- [18] 周阳贞, 李艳. 急性心肌梗死患者PCI手术前后CRP、NT-proBNP、CK-MB、cTnT水平测定及临床意义 [J]. *海南医学院学报*, 2016, 22 (13): 1357-1360, 1364. DOI: 10.13210/j.cnki.jhmu.20160308.011.

(收稿日期: 2022-01-26; 修回日期: 2022-04-07)

(本文编辑: 张浩)