

GRACE 评分联合 WMR 对 STEMI 患者急诊 PCI 术后发生院内 MACE 的预测价值

张婉尧^{1,2}, 李 彬², 鲁 明², 任 勇², 周 青², 吴 莹²

基金项目: 湖北省自然科学基金项目(编号:2019CFB822); 襄阳市科技研究与开发项目(编号:2020YL33)

作者单位: 1. 武汉科技大学医学院, 湖北 430065; 2. 湖北文理学院附属医院, 襄阳市中心医院, 湖北文理学院心血管病研究所, 襄阳 441021
第一作者: 张婉尧, 在读硕士研究生, 研究方向: 冠心病、心力衰竭。E-mail: 15622162007@163.com
通信作者: 李 彬, 医学博士, 主任医师, 研究方向: 冠心病、心力衰竭。E-mail: libin@hbuas.edu.cn

[摘要] **目的** 探讨全球急性冠状动脉事件注册(GRACE)评分联合白细胞(WBC)计数与平均血小板体积比(WMR)对急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)患者急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后发生院内主要不良心血管事件(MACE)的预测价值。**方法** 回顾性分析2021年1月至2022年3月于襄阳市中心医院接受急诊PCI治疗的349例STEMI患者临床资料。根据院内MACE发生情况,将患者分为MACE组($n=47$)和非MACE组($n=302$)。比较不同分组患者的临床资料,采用Cox回归分析STEMI患者PCI术后发生院内MACE的危险因素,采用ROC曲线分析评估GRACE评分联合WMR对STEMI患者PCI术后发生院内MACE的预测价值。**结果** 与非MACE组相比,MACE组年龄较大,收缩压、舒张压和左心室射血分数(LVEF)较低;心率、Killip分级 $\geq$ II的比率、GRACE评分、WBC、WMR、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、空腹血糖(FPG)、肌酐(Cr)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)和肌酸激酶MB同工酶(CK-MB)较高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素Cox回归分析结果显示,较高的GRACE评分和WMR是促进STEMI患者发生院内MACE的独立危险因素($P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示,GRACE评分和WMR均能有效预测STEMI患者PCI术后发生院内MACE($P<0.05$),且两者联合的预测效能更优[AUC(95%CI)=0.824(0.750~0.897), $P<0.001$],灵敏度和特异度分别为74.50%、80.50%。**结论** GRACE评分联合WMR对STEMI患者PCI术后发生院内MACE具有良好的预测价值,有助于临床工作者进行更精准的风险分层和治疗决策制定。

[关键词] 急性ST段抬高型心肌梗死; 全球急性冠状动脉事件注册评分; 白细胞计数与平均血小板体积比; 主要不良心血管事件; 风险预测; 经皮冠状动脉介入治疗

[中图分类号] R 542.22 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2024)01-0035-07
doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2024.01.07

The value of GRACE score combined with WMR in predicting the occurrence of in-hospital MACE after emergency PCI in STEMI patients ZHANG Wanyao^{1,2}, LI Bin², LU Ming², REN Yong², ZHOU Qing², WU Xuan².
1. School of Medicine, Wuhan University of Science and Technology, Hubei 430065, China; 2. Affiliated Hospital of Hubei University of Arts and Science, Xiangyang Central Hospital, Institute of Cardiovascular Diseases, Hubei University of Arts and Science, Xiangyang 441021, China

[Abstract] **Objective** To explore the value of global registry of acute coronary events(GRACE) score combined with white blood cell(WBC) count to mean platelet volume ratio(WMR) in predicting the occurrence of in-hospital major adverse cardiovascular events(MACE) after emergency percutaneous coronary intervention(PCI) in acute ST-segment elevation myocardial infarction(STEMI) patients. **Methods** The clinical data of 349 STEMI patients who received emergency PCI treatment in Xiangyang Central Hospital from January 2021 to March 2022 were retrospectively analyzed. According to the occurrence of in-hospital MACE, the patients were divided into MACE group($n=47$) and non-MACE group($n=302$). The clinical data of the patients in different groups were compared. Cox regression was used to analyze the risk factors for the occurrence of in-hospital MACE after PCI in the STEMI patients, and ROC curve

analysis was used to evaluate the value of GRACE score combined with WMR in predicting the occurrence of in-hospital MACE after PCI in the STEMI patients. **Results** Compared with the non-MACE group, the MACE group were older, and had lower systolic blood pressure, diastolic blood pressure and left ventricular ejection fraction(LVEF), and higher heart rate, rates of Killip grade $\geq$ II, GRACE score, WBC, WMR, neutrophil-to-lymphocyte ratio(NLR), fasting plasma glucose(FPG), creatinine(Cr), alanine aminotransferase(ALT), aspartate transaminase(AST), and creatine kinase MB isoenzyme(CK-MB), and the differences were statistically significant($P < 0.05$). The results of multivariate Cox regression analysis showed that higher levels of GRACE score and WMR were independent risk factors for promoting the occurrence of in-hospital MACE in the STEMI patients($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that both GRACE score and WMR were effective in predicting the occurrence of in-hospital MACE after PCI in the STEMI patients($P < 0.05$), and the combined prediction efficiency of the two indicators was better[AUC(95% CI) = 0.824(0.750-0.897), $P < 0.001$], and the sensitivity and specificity were 74.50% and 80.50%, respectively. **Conclusion** The combination of GRACE score and WMR has good predictive value for in-hospital MACE in STEMI patients after PCI, which helps clinical workers to make more accurate risk stratification and treatment decisions.

[**Key words**] Acute ST-segment elevation myocardial infarction(STEMI); Global registry of acute coronary events(GRACE) score; White blood cell count to mean platelet volume ratio(WMR); Major adverse cardiovascular events(MACE); Risk prediction; Percutaneous coronary intervention(PCI)

急性ST段抬高型心肌梗死(acute ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)是一种常见且致命的心血管急危重症^[1]。虽然经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)是STEMI首选的再灌注策略^[2],但部分STEMI患者在接受PCI治疗后仍面临发生主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的风险,MACE的发生与不良预后有关^[3]。因此,早期识别高危STEMI患者对优化治疗方案及改善预后至关重要。我国指南推荐使用全球急性冠状动脉事件注册(global registry of acute coronary events, GRACE)评分对STEMI患者进行早期风险分层和预后评估^[2],但该评分系统未包含反映炎症及血栓形成的生物标志物。过度的炎症反应和血栓形成是导致冠状动脉粥样硬化斑块不稳定、破溃以及心肌梗死病理过程的主要因素^[4]。血小板(platelet, PLT)可以将动脉粥样硬化的血栓形成和炎症反应的病理生理学联系起来,而平均血小板体积(mean platelet volume, MPV)是PLT活化和聚集的标志物,体积较大的PLT在代谢和酶促方面更为活跃,具有更强的血栓形成潜力^[5-6]。白细胞(white blood cell, WBC)参与动脉粥样硬化斑块的形成和进展,反映机体炎症状态^[7]。研究证实,WBC和MPV是STEMI患者不良结局的重要预测因子^[7-8]。WBC计数与MPV比值(white blood cell count to mean platelet volume ratio, WMR)作为一种新的生物标志物,被用于评估炎症和血栓形成。入院时高WMR是STEMI患者发生院内MACE的独立危险因素^[8]。本研究

旨在评估GRACE评分联合WMR对STEMI患者急诊PCI术后发生院内MACE的预测价值,以期尽早识别STEMI高危患者,优化治疗方案及改善预后提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性分析2021年1月至2022年3月于襄阳市中心医院接受急诊PCI治疗的349例STEMI患者临床资料。其中男244例,女105例,年龄29~86(61.72 ± 12.30)岁。根据患者术后发生院内MACE情况将其分为MACE组($n = 47$)和非MACE组($n = 302$)。院内MACE定义为PCI术后住院期间发生急性心力衰竭、恶性心律失常、心脏骤停后复苏、心源性死亡、心源性休克和再梗死中的任何一项^[3]。本研究获襄阳市中心医院医学伦理委员会批准(批号:2020-014),所有研究对象签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)符合STEMI的诊断标准^[2]。(2)发病12 h内首次接受PCI术。(3)PCI术前予以抗PLT聚集及抗凝治疗。(4)PCI术由2名或2名以上对此研究不知情的心血管内科高年资医师完成。(5)PCI术后予以双联抗PLT聚集药物和降脂药物,同时使用血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin-converting enzyme inhibitor, ACEI)或血管紧张素受体拮抗剂(angiotensin receptor blocker, ARB)或血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂(angiotensin receptor-neprilysin inhibitor, ARNI)及 β 受体阻滞剂,禁忌者除外。(6)临床资料完整。排除标准:(1)发病时间 > 12 h者。(2)既往行PCI术或冠状动脉旁

路移植术者。(3)合并严重心脏瓣膜病、先天性心脏病、心肌病者。(4)既往有心力衰竭,其纽约心脏协会分级为Ⅲ~Ⅳ级及恶性心律失常病史者。(5)严重肝肾功能障碍者。(6)合并有甲状腺疾病、自身免疫系统疾病、血液系统疾病、恶性肿瘤、急性和慢性感染者。(7)近3个月有脑出血、脑梗死病史者。

1.3 临床资料收集 通过医院电子病历系统收集研究对象的临床资料。(1)一般资料:年龄、性别、入院时心率、收缩压、舒张压、吸烟史、饮酒史、高血压和糖尿病史。(2)入院时 Killip 分级:无啰音和 S3 杂音为Ⅰ级,啰音范围<50%肺野为Ⅱ级,啰音范围≥50%肺野为Ⅲ级,休克为Ⅳ级^[9]。(3)入院时 GRACE 评分^[9]:根据入院时年龄、心率、收缩压、肌酐(creatinine, Cr)、Killip 分级、住院时心脏骤停、心脏生物标志物升高和 ST 段偏移给出评分。ST 段偏移包括心电图前壁、下壁或侧壁至少 1 mm 的 ST 段抬高或压低。心脏生物标志物升高定义为肌钙蛋白 I(troponin I, TnI)或其他心脏酶超过上限参考值。(4)术前实验室指标:采用 XT-4000i 型自动血液分析仪(日本 SYSMEX)检测 WBC、中性粒细胞绝对值、淋巴细胞绝对值、PLT 计数、MPV,计算 WMR、中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)。通过 HITACHI7180 型全自动生化分析仪(日本日立)测定空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、Cr、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、肌酸激酶 MB 同工酶(creatine kinase MB isoenzyme, CK-MB)。使用 AFT6000 全自动荧光免疫分析仪(武汉明德生物)及配套试剂盒检测 TnI、N 末端 B 型利钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)。(5)左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)采用 iE33 型经胸超声心动图(荷兰飞利浦)测定。(6)PCI 术前造影结果:①罪犯血管,即依据心电图和(或)冠状动脉造影结果判断,当单支血管狭窄≥90%或闭塞。由 2 名心血管内科高年资医师共同评判,必要时第 3 名医师加入以确保诊断一致性。罪犯血管分为左主干(left main artery, LM)、左前降支(left anterior descending branch, LAD)、左回旋支(left circumflex branch, LCX)、右冠状动脉(right coronary artery, RCA)^[10]。②多支血管病变,

即冠状动脉造影时至少还有 1 个非罪犯血管狭窄≥动脉直径的 70%且直径为 2.25~5.75 mm^[10]。③术前心肌梗死溶栓试验(thrombolysis in myocardial infarction, TIMI)血流分级。0 级:无前向血流;1 级:部分造影剂通过,远端血管不能完全充盈;2 级:远端血管完全充盈但显影慢,造影剂消除慢;3 级:远端血管迅速充盈与消除。TIMI 0~1 级表示无再通, TIMI 2~3 级表示再灌注^[11]。④置入支架数量。

1.4 术后随访 术后通过日常查房对患者进行连续性临床观察,并详细记录病程。主要观察终点是院内 MACE 的发生。随访周期从 STEMI 患者入院接受 PCI 治疗起,持续至院内 MACE 发生或患者出院(未发生 MACE)为止。随访方式为病历回顾,记录 MACE 的类型及出现时间,对未发生 MACE 者记录其住院时间。本研究随访时间为 1~14 d,中位随访时间为 8 d。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用成组 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(下四分位数,上四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数(百分率)[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,组间比较采用 Breslow 检验。采用 Spearman 秩相关分析探讨 GRACE 评分与 WMR 之间的相关性。采用 Cox 回归分析 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的独立危险因素。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析评估 GRACE 评分联合 WMR 对 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 349 例首次行 PCI 术的 STEMI 患者中有 47 例(13.47%)发生院内 MACE。其中急性心力衰竭 10 例(2.87%),恶性心律失常 16 例(4.58%),心源性休克 8 例(2.29%),心脏骤停后复苏 2 例(0.57%),心源性死亡 9 例(2.58%),再梗死 2 例(0.57%)。与非 MACE 组相比, MACE 组患者年龄较大,收缩压、舒张压和 LVEF 较低;心率、Killip 分级≥Ⅱ的比率、GRACE 评分、WBC、WMR、NLR、FPG、Cr、ALT、AST 和 CK-MB 较高,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组临床资料比较[$(\bar{x} \pm s)$, $M(P_{25}, P_{75})$, $n(\%)$]

组 别	例数	性别		年龄 (岁)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	心率 (次/min)	吸烟史	饮酒史
		男	女						
MACE 组	47	32(68.09)	15(31.91)	65.53 ± 12.37	111.79 ± 24.36	71.00 ± 17.95	86.64 ± 19.21	17(36.17)	11(23.40)
非 MACE 组	302	212(70.20)	90(29.80)	61.13 ± 12.20	123.46 ± 21.65	77.73 ± 14.30	76.34 ± 13.39	117(38.74)	81(26.82)
$t/Z/\chi^2$		0.086		2.297	3.378	2.892	3.542	0.114	0.245
P		0.769		0.022	0.001	0.004	0.001	0.736	0.621

组 别	例数	基础疾病		Killip 分级 ≥ II	GRACE 评分 (分)	WBC (×10 ⁹ /L)	PLT (×10 ⁹ /L)	MPV (fL)	
		高血压	糖尿病						
MACE 组	47	19(40.43)	10(21.28)	33(70.21)	131.78 ± 41.39	13.16(11.36,17.19)	229.51 ± 73.61	10.90(9.40,12.40)	
非 MACE 组	302	158(52.32)	51(16.89)	84(27.81)	91.57 ± 29.63	9.96(8.27,11.83)	211.82 ± 59.31	10.40(9.50,11.53)	
$t/Z/\chi^2$		2.301	0.543	32.806	6.410	6.648	1.838	1.061	
P		0.129	0.461	<0.001	<0.001	<0.001	0.067	0.289	

组 别	例数	WMR	NLR	FPG(mmol/L)	Cr(μmol/L)	TG(mmol/L)	TC(mmol/L)	ALT(U/L)	
MACE 组	47	1.26 (1.05,1.58)	11.25 (6.39,14.54)	8.25 (6.81,13.86)	83.90 (69.00,108.40)	1.12 (0.83,1.57)	4.51 ± 1.12	64.00 (46.00,114.00)	
非 MACE 组	302	0.95 (0.77,1.13)	5.81 (3.84,8.86)	6.87 (5.64,8.63)	70.20 (61.33,80.70)	1.16 (0.87,1.69)	4.49 ± 0.95	45.00 (30.75,59.00)	
$t/Z/\chi^2$		5.715	5.229	3.704	3.938	0.978	0.170	4.757	
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.328	0.865	<0.001	

组 别	例数	AST (U/L)	CK-MB (U/L)	TnI (ng/mL)	NT-proBNP (pg/mL)	LVEF (%)	术前 TIMI 血流分级	
							0 ~ 1	2 ~ 3
MACE 组	47	306.00 (160.00,625.00)	90.00 (31.00,310.00)	2.29 (0.20,11.50)	1022.72 (127.90,4269.00)	52.00 (44.00,58.00)	39(82.98)	8(17.02)
非 MACE 组	302	194.00 (123.00,303.25)	63.00 (20.00,174.50)	1.56 (0.10,13.99)	536.50 (124.90,1846.56)	56.00 (48.00,59.00)	232(76.82)	70(23.18)
$t/Z/\chi^2$		3.893	2.289	0.963	1.956	2.483	0.889	
P		<0.001	0.022	0.336	0.050	0.013	0.346	

组 别	例数	罪犯血管				多支血管 病变	置入支架数量 (枚)	术后服用药物	
		LM	LAD	LCX	RCA			ACEI/ARB/ARNI	β受体阻滞剂
MACE 组	47	0(0.00)	22(46.81)	5(10.64)	20(42.55)	39(82.98)	1.00(1.00,2.00)	40(85.11)	44(93.62)
非 MACE 组	302	2(0.66)	148(49.01)	19(6.29)	133(44.04)	222(73.51)	1.00(1.00,2.00)	274(90.73)	286(94.70)
$t/Z/\chi^2$		—				1.934	0.243	0.870	0.093
P		0.659 *				0.164	0.808	0.351	0.760

注：* 为 Fisher 确切概率法所得值

2.2 GRACE 评分与 WMR 的相关性分析结果
Spearman 秩相关分析结果显示,GRACE 评分与 WMR 呈正相关($r_s=0.350$),差异有统计学意义($P<0.05$),见图 1。

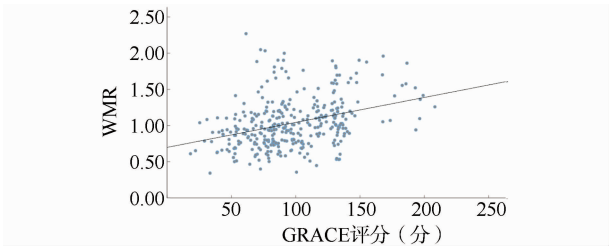


图 1 GRACE 评分和 WMR 的散点图

2.3 影响 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的 Cox 回归分析结果
以随访期间患者院内 MACE 发生情况为因变量(1 = 发生,0 = 不发生),以表 1 中具有统计学意义的指标和 GRACE 评分、WMR 作为自变量。单因素 Cox 回归分析结果显示 FPG、ALT、AST、NLR、LVEF、GRACE 评分、WMR 与院内 MACE 发生具有关联性($P<0.05$)。将单因素分析中 $P<0.10$ 的指标纳入多因素 Cox 回归分析,结果显示,较高 GRACE 评分和 WMR 是促进 STEMI 患者发生院内 MACE 的独立危险因素($P<0.05$),见表 2。

表 2 影响 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的 Cox 回归分析结果

变 量	单因素分析		多因素分析	
	HR(95% CI)	P	HR(95% CI)	P
FPG	1. 102 (1. 060 ~ 1. 146)	<0. 001	1. 042 (0. 992 ~ 1. 095)	0. 101
ALT	1. 001 (1. 001 ~ 1. 002)	<0. 001	0. 997 (0. 992 ~ 1. 001)	0. 147
AST	1. 001 (1. 000 ~ 1. 001)	<0. 001	1. 002 (1. 000 ~ 1. 003)	0. 092
NLR	1. 080 (1. 049 ~ 1. 111)	<0. 001	1. 041 (0. 993 ~ 1. 091)	0. 096
LVEF	0. 954 (0. 924 ~ 0. 986)	0. 005	0. 981 (0. 947 ~ 1. 017)	0. 294
GRACE 评分	1. 030 (1. 022 ~ 1. 037)	<0. 001	1. 018 (1. 008 ~ 1. 028)	<0. 001
WMR	7. 187 (3. 696 ~ 13. 977)	<0. 001	2. 540 (1. 116 ~ 6. 452)	0. 023

2.4 GRACE 评分与 WMR 对 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的预测价值 ROC 曲线分析结果显示,GRACE 评分和 WMR 均能有效预测 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE($P<0.05$),且两者联合的预测效能更优[$AUC(95\%CI)=0.824(0.750\sim0.897)$, $P<0.001$],灵敏度和特异度分别为 74.50%、80.50%,见表 3、图 2。

表 3 GRACE 评分与 WMR 对 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的 ROC 曲线分析结果

指 标	AUC(95% CI)	P	最佳 截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
GRACE 评分	0. 780 (0. 701 ~ 0. 859)	<0. 001	113. 95 分	72. 30	73. 80
WMR	0. 759 (0. 685 ~ 0. 833)	<0. 001	1. 13	68. 10	74. 50
GRACE 评分 + WMR	0. 824 (0. 750 ~ 0. 897)	<0. 001	—	74. 50	80. 50

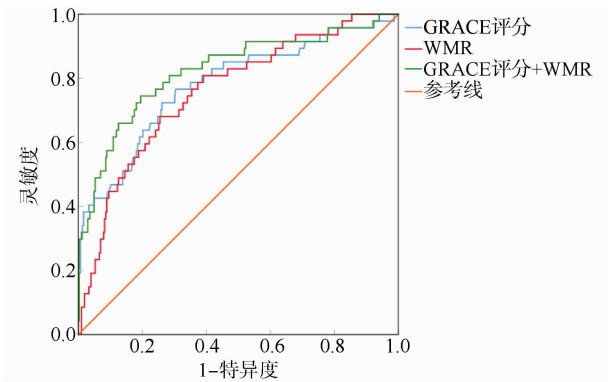


图 2 GRACE 评分与 WMR 预测 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的 ROC 曲线图

2.5 GRACE 评分和 WMR 与院内 MACE 发生率的关联性分析结果 随访期间,无失访患者,发生院内 MACE 47 例(13.47%)。根据 ROC 曲线分析中 GRACE 评分和 WMR 的最佳截断值,将患者进一步分为四组:低 GRACE + 低 WMR 组(GRACE 评分 ≤ 113.95 分, $WMR\leq 1.13$, $n=184$);低 GRACE + 高 WMR 组(GRACE 评分 ≤ 113.95 分, $WMR>1.13$, $n=52$);高 GRACE + 低 WMR 组(GRACE 评分 >113.95 分, $WMR\leq 1.13$, $n=56$);高 GRACE + 高 WMR 组(GRACE 评分 >113.95 分, $WMR>1.13$, $n=57$)。其中,高 GRACE + 高 WMR 组发生院内 MACE 者 25 例(43.86%),高于低 GRACE + 低 WMR 组的 6 例(3.26%)、低 GRACE + 高 WMR 组的 7 例(13.46%)和高 GRACE + 低 WMR 组的 9 例(16.07%)。四组院内 MACE 发生情况比较差异有统计学意义(Breslow 检验: $\chi^2=63.062$, $P<0.05$),见图 3。

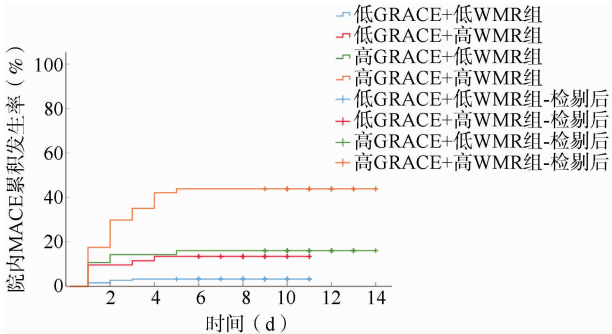


图 3 四组发生院内 MACE 的 Kaplan-Meier 曲线图

3 讨论

3.1 STEMI 是心血管急危重症,为心血管疾病患者致死、致残的主要原因,其临床表现为急性冠状动脉闭塞导致心肌缺血和坏死^[2]。STEMI 的发病机制涉及炎症途径激活、血栓形成和心肌缺血性损伤,此过程中各种炎症介质和趋化因子大量释放,血管内皮通透性增加,诱导大量 WBC 聚集。WBC 通过释放蛋白水解酶、超氧自由基加剧炎症反应,促使 PLT 活化聚集、血栓形成,加重微循环功能障碍,导致心肌损伤和心电功能紊乱,增加不良结局的风险^[2,12-13]。尽管 PCI 作为 STEMI 标准治疗方法,可大幅度提高患者的生存率,但 MACE 仍是 STEMI 患者面临的严峻挑战^[14]。据报道,院内 MACE 的发生率在不同研究中有所差异,但普遍在 8.9%~15.6% 之间^[15],与本研究观察到的 13.47% 发生率相吻合。因此,及早识别高风险 STEMI 患者,有助于制定个体化治疗方案和改善预后^[16]。

3.2 炎症和 PLT 活化聚集是 STEMI 发病和预后的

关键因素。WBC 作为全身炎症反应标志物,已被证实与 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 和死亡风险升高密切相关^[13]。WBC 通过与内皮细胞相互作用,增加细胞黏附分子的表达,导致内皮功能障碍,主要表现为对一氧化氮的生物利用度降低以及对 PLT 和 WBC 的黏附作用增加,从而促进血栓形成,加快动脉粥样硬化斑块进展,加重动脉狭窄程度^[17]。MPV 可反映 PLT 活化和聚集能力,其值越大提示血栓素 A₂ 和致密颗粒等血栓前物质越多,血栓形成风险越大^[5]。在 Ding 等^[18]研究中观察到 MPV 与 STEMI 患者 MACE 发生率呈正相关。WMR,即 WBC 与 MPV 的比值,量化了炎症程度和 PLT 的活化状态,已被多项研究证明是 STEMI 患者发生 MACE 的独立危险因素,具有评估 STEMI 患者短期预后的价值^[8,19]。通常认为 MPV 的升高可能导致 WMR 降低,但既往研究发现,急性冠状动脉综合征患者的体内炎症水平增加可能会一定程度上降低 MPV 水平^[20]。此外,体积较小的 PLT 在血栓形成和 WBC 黏附聚集过程中的作用也不可忽视。这可能一定程度上解释了 STEMI 患者 WMR 升高的原因。本研究结果显示 MACE 组中 WBC 和 WMR 均显著增加,与既往研究结果类似。多因素 Cox 回归分析进一步确认了较高的 WMR 是 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 的独立危险因素。此外,ROC 曲线分析结果显示,WMR 对于发生院内 MACE 具有良好预测能力。以上结果表明 WMR 在优化 STEMI 患者管理策略和改善预后方面具有潜在价值。

3.3 GRACE 评分是基于患者入院时 8 项既定指标计算得出,已被广泛应用于 STEMI 患者的风险分层和预后评估^[21]。研究发现,高 GRACE 评分不仅能识别高风险的急性心肌梗死,还可通过揭示易损冠状动脉脂质斑块的存在,进一步提升预后评估的准确性^[22]。在此基础上,本研究分析了 GRACE 评分对 PCI 术后发生院内 MACE 的预测有效性,结果显示 MACE 组 GRACE 评分显著高于非 MACE 组。多因素 Cox 回归分析结果显示,较高的 GRACE 评分是 PCI 术后发生院内 MACE 的独立危险因素,ROC 曲线分析进一步证实其对于发生院内 MACE 具有良好的预测效果。然而,GRACE 评分未考虑与 STEMI 不良预后相关的炎症及血栓形成因素。既往研究表明,NLR、血清可溶性白细胞介素 6 受体等炎症指标可显著增强 GRACE 评分对 STEMI 患者短期预后的预测能力^[23-24]。在此基础上,本研究将不良结局相关的标志物 WMR 与 GRACE 评分结合,旨在对 STEMI 患者进行更全面

的综合评估,结果显示 GRACE 评分与 WMR 之间呈正相关。ROC 曲线分析结果也表明,相较于单一的 GRACE 评分,WMR,两者联合能更好地预测院内 MACE 的发生,能更有效地识别高风险 STEMI 患者。

综上所述,入院时 GRACE 评分联合 WMR 对 STEMI 患者 PCI 术后发生院内 MACE 有较好的预测价值,可用于早期识别预后不良的高风险 STEMI 患者,有助于临床医师更好地制定治疗方案,优化资源配置,改善患者的临床结局。本研究是一项单中心、回顾性研究,未考虑其他生物标志物对 STEMI 患者预后的影响,没有动态观察 WMR 的变化,也未评估治疗后 WMR 是否存在类似的预测价值,且随访时间有限等,有待进一步研究。

参考文献

- [1] Vogel B, Claessen BE, Arnold SV, et al. ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Nat Rev Dis Primers, 2019, 5(1):39.
- [2] 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.
- [3] 曹教育,张理想,詹玲,等. 基于残余炎症风险构建的列线图模型对急性心肌梗死患者介入术后院内 MACE 的预测价值[J]. 第三军医大学学报,2021,43(18):1821-1830.
- [4] Moriya J. Critical roles of inflammation in atherosclerosis[J]. J Cardiol, 2019,73(1):22-27.
- [5] Chang HY, Hsu LW, Lee CH, et al. Impact of platelet volume on the clinical outcomes of patients with acute coronary syndrome[J]. Acta Cardiol Sin, 2019,35(6):563-570.
- [6] Małyszczak A, Łukawska A, Dyla G, et al. Blood platelet count at hospital admission impacts long-term mortality in patients with acute coronary syndrome[J]. Cardiology, 2020,145(3):148-154.
- [7] Haybar H, Pezeshki SMS, Saki N. Evaluation of complete blood count parameters in cardiovascular diseases: an early indicator of prognosis? [J]. Exp Mol Pathol, 2019,110:104267.
- [8] Emre AR, Yasar KA, Atakan Y, et al. Relationship between white blood count to mean platelet volume ratio and clinical outcomes and severity of coronary artery disease in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. Cardiovasc Ther,2020,2020:9625181.
- [9] Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology(ESC)[J]. Eur Heart J, 2018, 39(2):119-177.
- [10] Atti V, Gwon Y, Narayanan MA, et al. Multivessel versus culprit-only revascularization in STEMI and multivessel coronary artery disease: meta-analysis of randomized trials[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2020, 13(13):1571-1582.
- [11] Reddy S, Rao K R, Kashyap JR, et al. Impact of plaque burden and composition on coronary slow flow in ST-segment elevation myocar-

dial infarction undergoing percutaneous coronary intervention; intravascular ultrasound and virtual histology analysis[J]. *Acta Cardiol*, 2021,76(6):650-660.

[12] 刘 婷,吴 铿. 全身免疫炎症指数与心血管疾病相关性的研究进展[J]. *中国临床新医学*,2023,16(6):628-631.

[13] 董 倩,张 梦,张惠雯,等. 老年急性心肌梗死患者白细胞计数与心血管病死率的研究[J]. *中华老年心脑血管病杂志*,2021,23(6):589-592.

[14] Poudel I, Tejpal C, Rashid H, et al. Major adverse cardiovascular events: an inevitable outcome of ST-elevation myocardial infarction? A literature review[J]. *Cureus*, 2019,11(7):e5280.

[15] Villanueva DLE, Tiongson MD, Ramos JD, et al. Monocyte to high-density lipoprotein ratio(MHR) as a predictor of mortality and major adverse cardiovascular events(MACE) among ST elevation myocardial infarction(STEMI) patients undergoing primary percutaneous coronary intervention: a meta-analysis[J]. *Lipids Health Dis*, 2020,19(1):55.

[16] Bhatt DL, Lopes RD, Harrington RA. Diagnosis and treatment of acute coronary syndromes: a review[J]. *JAMA*, 2022,327(7):662-675.

[17] Kristono GA, Holley AS, Harding SA, et al. White blood cell subtypes as predictors of adverse cardiac events[J]. *Coron Artery Dis*, 2020,31(5):446-450.

[18] Ding L, Sun L, Wang F, et al. Clinical significance of platelet volume and other platelet parameters in acute myocardial infarction and stable coronary artery disease[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2019,112(6):715-719.

[19] 李末寒,张 弛,许天宝,等. 基于倾向性评分匹配法探讨白细胞/平均血小板体积对 STEMI 患者急诊 PCI 术后短期预后的影响[J]. *临床心血管病杂志*,2021,37(6):516-519.

[20] Sušilović Grabovac Z, Baković D, Lozo M, et al. Early changes in platelet size and number in patients with acute coronary syndrome[J]. *Int J Angiol*, 2017,26(4):249-252.

[21] Guo T, Xi Z, Qiu H, et al. Prognostic value of GRACE and CHA2DS2-VASc score among patients with atrial fibrillation undergoing percutaneous coronary intervention[J]. *Ann Med*, 2021,53(1):2215-2224.

[22] Sato T, Saito Y, Kitahara H, et al. Relation of GRACE risk score to coronary lipid core plaques in patients with acute coronary syndrome[J]. *Life(Basel)*, 2023,13(3):630.

[23] 陈秋平,许云树,范玲珑. GRACE 评分联合中性粒细胞与淋巴细胞比值预测 STEMI 介入术后短期预后不良的价值[J]. *哈尔滨医科大学学报*,2023,57(3):259-263.

[24] 黄舒洁,洪 达,林圣美. 全球急性冠状动脉事件注册评分联合血清可溶性白细胞介素 6 受体水平对急性心肌梗死患者术后主要不良心血管事件发生风险的预测价值[J]. *中国医药*, 2023,18(2):178-182.

[收稿日期 2023-09-19][本文编辑 余 军 蒋龙艳]

本文引用格式

张婉尧,李 彬,鲁 明,等. GRACE 评分联合 WMR 对 STEMI 患者急诊 PCI 术后发生院内 MACE 的预测价值[J]. *中国临床新医学*, 2024,17(1):35-41.