

本文引用: 林芳, 李寒雪, 张琳, 等. 老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后不良心血管事件影响因素分析及列线图预测模型建立[J]. 中国动脉硬化杂志, 2024, 32(4): 319-324. DOI: 10.20039/j.cnki.1007-3949.2024.04.006.

[文章编号] 1007-3949(2024)32-04-0319-06

· 临床研究 ·

# 老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后不良心血管事件影响因素分析及列线图预测模型建立

林芳<sup>1</sup>, 李寒雪<sup>1</sup>, 张琳<sup>1</sup>, 韩英<sup>1</sup>, 杨跃进<sup>2</sup>

1. 辽宁省金秋医院心血管内科, 辽宁省沈阳市 110013; 2. 中国医学科学院阜外医院心血管内科, 北京市 100037

**[摘要]** **[目的]** 分析老年急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后不良心血管事件影响因素,并建立列线图预测模型。**[方法]** 选取 2021 年 2 月—2023 年 1 月在辽宁省金秋医院接受 PCI 术的老年急性 STEMI 患者 216 例,依照术后院内不良心血管事件发生情况划分为发生组( $n=33$ )和未发生组( $n=183$ )。收集所有患者一般资料、实验室指标、影像学检查资料、术后用药资料,采用单因素与多因素 Logistic 回归分析探究不良心血管事件独立危险因素,根据独立危险因素中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、血小板/淋巴细胞比值(PLR)、C 反应蛋白/白蛋白比值(CAR)、C 反应蛋白与高密度脂蛋白胆固醇比值(CHR)构建列线图预测模型,绘制校准曲线对列线图模型进行验证,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析列线图模型的预测效能。**[结果]** 发生组 NLR、PLR、CAR、CHR 水平及 Gensini 评分、血小板聚集率(PAR)明显较未发生组高,左心室射血分数(LVEF)明显较未发生组低( $P<0.05$ );Logistic 回归分析结果显示,Gensini 评分、LVEF、PAR、NLR、PLR、CAR、CHR 是老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的独立危险因素( $P<0.05$ );根据独立危险因素构建预测老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件风险的列线图模型,模型校准曲线与理想模型较为接近,ROC 曲线显示,列线图预测不良心血管事件发生风险的 ROC 曲线下面积为 0.914。**[结论]** NLR、PLR、CAR、CHR 是影响老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的独立危险因素,基于以上因素构建的列线图模型能有效预测老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的风险。

**[关键词]** 老年; 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 经皮冠状动脉介入治疗; 不良心血管事件; 影响因素; 预测模型

[中图分类号] R542.22

[文献标识码] A

## Analysis of influencing factors of adverse cardiovascular events in elderly acute STEMI patients after PCI and establishment of nomogram prediction model

LIN Fang<sup>1</sup>, LI Hanxue<sup>1</sup>, ZHANG Lin<sup>1</sup>, HAN Ying<sup>1</sup>, YANG Yuejin<sup>2</sup>

1. Department of Cardiovascular Medicine, Jinqiu Hospital, Liaoning Province, Shenyang, Liaoning 110013, China; 2. Department of Cardiovascular Medicine, Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100037, China

**[ABSTRACT]** **Aim** To analyze the influencing factors of adverse cardiovascular events in elderly patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) after percutaneous coronary intervention (PCI), and to establish a nomogram prediction model. **Methods** A total of 216 elderly patients with acute STEMI who underwent PCI in Jinqiu Hospital of Liaoning Province from February 2021 to January 2023 were selected and divided into occurrence group ( $n=33$ ) and non-occurrence group ( $n=183$ ) according to the occurrence of postoperative adverse cardiovascular events. General data, laboratory indicators, imaging information, and postoperative medication data of all patients were collected. Univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to explore independent risk factors for adverse cardiovascular events. A nomogram prediction model was constructed according to independent risk factors of neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), platelet/lymphocyte ratio (PLR), C-reactive protein/albumin ratio (CAR), C-reactive protein

[收稿日期] 2023-08-18

[修回日期] 2024-02-27

[基金项目] 国家重点研发计划“中医药现代化研究”专项课题(2017YFC1700503)

[作者简介] 林芳, 硕士, 主治医师, 研究方向为高血压、冠心病, E-mail: bi3813228@163.com。通信作者韩英, 硕士, 主任医师, 研究方向为冠心病、老年心衰, E-mail: hanyingaa@126.com。

to high density lipoprotein cholesterol ratio (CHR), calibration curve was drawn to verify the nomogram model, and receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive efficacy of the predictive model for column line diagrams.

**Results** The levels of NLR, PLR, CAR, CHR, Gensini score, and platelet aggregation ratio (PAR) were significantly higher in occurrence group than those in non-occurrence group, left ventricular ejection fraction (LVEF) was significantly lower in occurrence group ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that Gensini score, LVEF, PAR, NLR, PLR, CAR and CHR were independent risk factors for adverse cardiovascular events after PCI in elderly acute STEMI patients ( $P < 0.05$ ). The column-line diagram model for predicting the risk of adverse cardiac events after PCI in elderly acute STEMI patients was constructed based on independent risk factors, and the calibration curve of the model was close to the ideal model, and the ROC curve showed that the area under the ROC curve for the prediction of the risk of adverse cardiovascular events in the elderly acute STEMI patients was 0.914.

**Conclusion** NLR, PLR, CAR and CHR are independent risk factors for adverse cardiovascular events in elderly acute STEMI patients after PCI, and the nomogram model constructed based on these factors can effectively predict the risk of adverse cardiovascular events in elderly acute STEMI patients after PCI.

[**KEY WORDS**] old age; acute ST-segment elevation myocardial infarction; percutaneous coronary intervention; adverse cardiovascular events; influencing factors; prediction model

急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) 是极其严重的冠心病类型, 尽快恢复冠状动脉血液供应是治疗关键<sup>[1]</sup>。经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 是救治急性 STEMI 患者首选策略, 可开通梗死血管, 实现血运重建, 挽救濒死心肌, 减少恶性心律失常、心源性休克等不良心血管事件发生<sup>[2]</sup>。但实践发现, 受靶血管远端再灌注损伤及微循环障碍的影响, 部分患者 PCI 术后仍会发生不良心血管事件, 增加死亡率, 影响患者预后<sup>[3]</sup>。因此, 不良心血管事件的早期识别与预防十分关键。列线图模型是预测疾病结局的一种统计学模型, 直观性、可读性强, 逐渐在医学研究中得到应用。目前, 列线图在预测恶性肿瘤患者预后中的价值已得到认可, 但在预测 STEMI 患者预后中的应用较少。本研究拟分析老年急性 STEMI 患者 PCI 术后不良心血管事件影响因素, 并构建列线图预测模型, 旨在为早期病情判断、干预治疗提供理论依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

选取 2021 年 2 月—2023 年 1 月在辽宁省金秋医院接受 PCI 术的老年急性 STEMI 患者 216 例, 其中男性 163 例, 女性 53 例; 年龄 60 ~ 84 岁, 平均 (71.34 ± 5.57) 岁。纳入标准: 患者或其法定代表人对本研究知情、同意; 经心电图、超声心动图等检查确诊为急性 STEMI; 首次发病, 发病 12 h 内行 PCI 术; 年龄 ≥ 60 岁; 临床资料齐全。排除标准: 伴有恶性肿瘤、肝肾功能不全、严重感染、血液系统疾病、

免疫系统疾病; 合并脑血管疾病; 合并心脏瓣膜病、心力衰竭等心脏疾病; 近期遭受重大创伤或接受大型手术; 近期使用过免疫抑制剂、激素等。本研究由辽宁省金秋医院医学伦理委员会审核通过。

### 1.2 资料收集

查阅患者电子病历, 收集一般资料、实验室指标、影像学检查资料、术后用药资料, 其中一般资料包括年龄、性别、体质指数 (body mass index, BMI)、既往史 (高血压、糖尿病、高脂血症)、吸烟史、饮酒史、发病至行 PCI 术时间、左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 等。采集患者 PCI 术后 2 h 内静脉血检测实验室指标, 包括生物化学指标、血常规指标。生物化学指标包括 C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、白蛋白 (albumin, ALB)、高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDLC)、低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol, LDLC)、总胆固醇 (total cholesterol, TC); 血常规指标包括血小板聚集率 (platelet aggregation ratio, PAR)、中性粒细胞计数 (neutrophil, NEUT)、血小板计数 (platelet, PLT)、淋巴细胞计数 (lymphocyte, LY)、血红蛋白 (hemoglobin, Hb), 计算中性粒细胞/淋巴细胞比值 (neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板/淋巴细胞比值 (platelet to lymphocyte ratio, PLR)、C 反应蛋白/白蛋白比值 (C-reactive protein to albumin ratio, CAR)、C 反应蛋白与高密度脂蛋白胆固醇比值 (C-reactive protein to high density lipoprotein cholesterol ratio, CHR)。影像学检查资料包括 Gensini 评分, 不同节段冠状动脉狭窄计分数值乘以加权系数, 各个分支计分总和和相加即 Gensini 最终评分, 得分越高代表冠状动脉病变严重程度越高。术后用

药资料包括  $\beta$  受体阻滞剂、他汀类药物、氯吡格雷、血管紧张素转化酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)/血管紧张素受体阻滞剂(angiotensin receptor blocker, ARB) 药物、阿司匹林、硝酸酯类药物。

### 1.3 不良心血管事件评估

统计不良心血管事件发生情况,包括再发心肌梗死、急性心力衰竭、恶性心律失常、脑卒中、心源性休克、院内死亡等<sup>[4]</sup>。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 处理数据。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较行独立样本  $t$  检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较行  $\chi^2$  检验。通过单因素分析筛选临床资料中有统计学意义的因素,通过多因素 Logistic 回归分析确定独立危险因素。根据独立危险因素构建列线图预测模型,绘制校准曲线对列线图模型进行验证,制作受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线,分析列线图模型的预测效能。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组临床资料单因素分析

发生组 NLR、PLR、CAR、CHR 水平和 Gensini 评分、PAR 明显高于未发生组,LVEF 明显低于未发生组( $P < 0.05$ ),两组年龄、性别、BMI、既往史、吸烟史、饮酒史、发病至行 PCI 术时间、Hb 及  $\beta$  受体阻滞剂、他汀类药物、氯吡格雷、ACEI/ARB 药物、阿司匹林、硝酸酯类药物使用情况差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),说明 NLR、PLR、CAR、CHR、Gensini 评分、LVEF、PAR 对 PCI 术后不良心血管事件的发生有一定影响(表 1)。

### 2.2 老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件影响因素的 Logistic 回归分析

以不良心血管事件发生情况为因变量,将表 1 中  $P < 0.05$  的因素作为自变量,纳入 Logistic 回归模型中,发现 Gensini 评分、LVEF、PAR、NLR、PLR、CAR、CHR 是老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的独立危险因素( $P < 0.05$ ;表 2)。

### 2.3 NLR、PLR、CAR、CHR 预测老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的列线图模型构建

基于 NLR、PLR、CAR、CHR 构建列线图模型(图 1)。先对各独立危险因素进行单独计分,各单项分数相加得到总分,总分对应预测患者术后感染

的概率。对列线图模型进行验证,发现校准曲线与理想曲线较为接近,说明该模型的校准度良好,预测概率与实际概率基本一致,准确性较好(图 2)。

表 1. 两组临床资料单因素分析

Table 1. Univariate analysis of clinical data of the two groups

资料	未发生组 (n=183)	发生组 (n=33)	P
男性/[例(%)]	141(77.05)	22(66.67)	0.202
年龄/岁	71.03±5.50	72.31±5.78	0.223
BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	24.03±3.12	24.68±3.49	0.281
高血压/[例(%)]	68(37.16)	14(42.42)	0.566
糖尿病/[例(%)]	36(19.67)	10(30.30)	0.170
高脂血症/[例(%)]	139(75.96)	23(69.70)	0.445
吸烟史/[例(%)]	106(57.92)	20(60.61)	0.774
饮酒史/[例(%)]	76(41.53)	12(36.36)	0.578
发病至 PCI 术时间/h	6.67±1.12	7.02±1.34	0.111
LVEF/%	48.23±12.45	40.58±10.22	0.001
PAR/%	42.61±6.74	55.28±7.36	<0.001
Hb/(g/L)	120.92±22.17	128.36±23.44	0.080
NLR	2.89±0.63	3.61±1.02	<0.001
PLR	104.38±18.51	120.83±20.45	<0.001
CAR	12.74±1.89	14.56±2.27	<0.001
CHR	4.81±0.94	6.20±1.13	<0.001
Gensini 评分/分	44.20±9.56	52.33±10.17	<0.001
$\beta$ 受体阻滞剂/[例(%)]	156(85.25)	30(90.91)	0.554
他汀类药物/[例(%)]	183(100.00)	33(100.00)	—
氯吡格雷/[例(%)]	183(100.00)	33(100.00)	—
ACEI/ARB 药物/[例(%)]	156(85.25)	27(81.82)	0.614
阿司匹林/[例(%)]	183(100.00)	33(100.00)	—
硝酸酯类药物/[例(%)]	102(55.74)	18(54.55)	0.899

注:“—”表示数据无法获取。

表 2. 老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件影响因素的 Logistic 回归分析

Table 2. Logistic regression analysis of factors affecting the occurrence of adverse cardiovascular events after PCI in elderly patients with acute STEMI

影响因素	B	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% CI	
						下限	上限
NLR	1.668	0.389	18.393	<0.001	5.303	1.936	14.527
PLR	1.199	0.366	10.735	<0.001	3.317	1.053	10.451
CAR	1.472	0.482	9.333	<0.001	4.360	2.178	8.728
CHR	1.295	0.381	11.562	<0.001	3.653	1.225	10.892
Gensini 评分	1.068	0.320	11.133	<0.001	2.909	1.018	8.311
LVEF	0.229	0.087	6.900	<0.001	1.257	1.035	1.526
PAR	2.553	0.464	30.277	<0.001	12.848	5.114	32.276

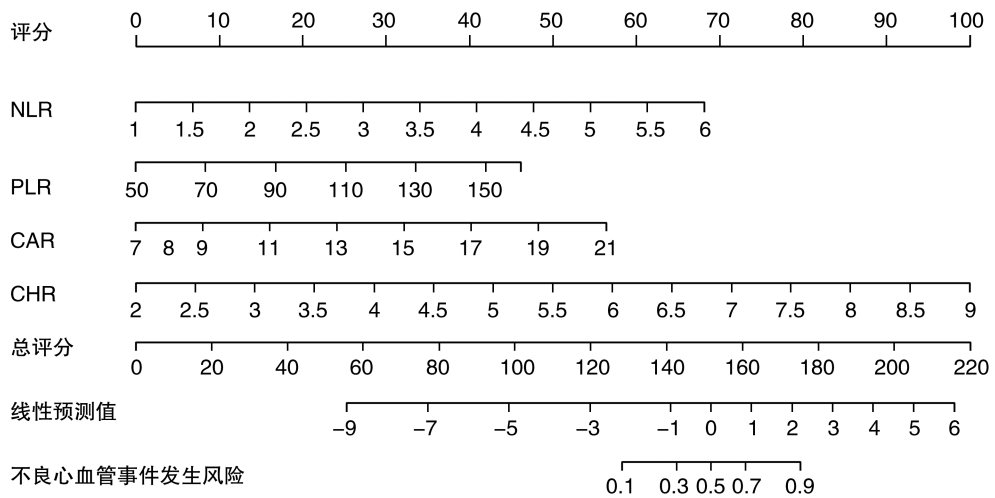


图 1. 预测老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的列线图模型

Figure 1. Columnar graphical model for predicting the occurrence of adverse cardiovascular events after PCI in elderly acute STEMI patients

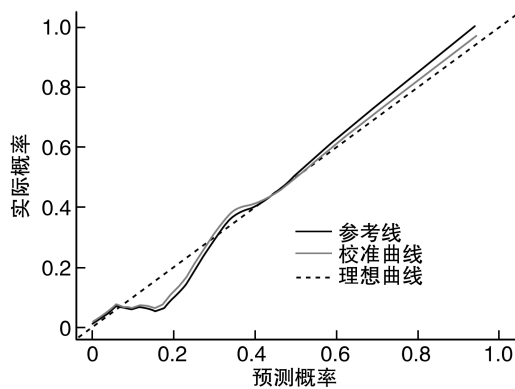


图 2. 校准曲线图

Figure 2. Calibration curve graph

#### 2.4 列线图模型的 ROC 曲线

ROC 曲线显示,列线图预测不良心血管事件发生风险的 ROC 曲线下面积为 0.914,表明该列线图具有良好的判别能力(图 3)。

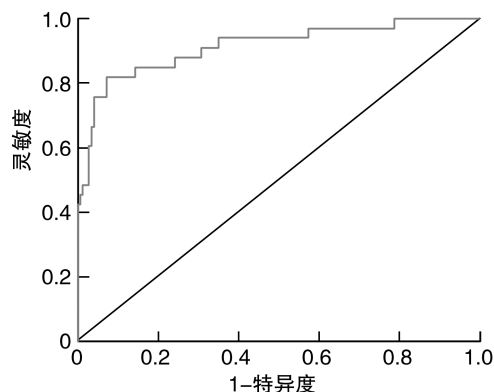


图 3. 列线图模型的 ROC 曲线

Figure 3. ROC curves for the column-line diagram model

### 3 讨论

随着人们生活水平提高、人口老龄化加剧,急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)发病率呈上升趋势,成为世界范围内公共卫生问题,同时也是导致我国居民病死的主要疾病<sup>[5]</sup>。急性 STEMI 为 AMI 病死风险最高的一种类型,临床主要采用 PCI 术治疗,但术后部分患者仍会出现一系列不良心血管事件,严重影响预后。早期识别 PCI 术后可能发生不良心血管事件的急性 STEMI 患者并采取干预措施,对改善患者治疗结局意义重大<sup>[6]</sup>。目前,炎症反应参与冠状动脉粥样硬化形成、发展、斑块不稳定、破裂各个阶段,促进 AMI 的发生已成为共识<sup>[7]</sup>。淋巴细胞、中性粒细胞发挥调控炎症反应的作用,CRP 可反映机体炎症状态,血小板参与炎症反应、血栓形成,对不良心血管事件具有预测价值,但单一应用预测效能有限,可采用指标比值进行临床预测。

淋巴细胞、中性粒细胞在急性 STEMI 患者血栓形成中发挥重要作用。中性粒细胞具有促炎作用,可刺激众多促炎细胞因子分泌,在急性 STEMI 发病过程中,可加速血小板活化、聚集,导致血栓形成<sup>[8]</sup>。淋巴细胞可产生促炎介质,造成粥样硬化斑块不稳定,从而形成血栓,但在 AMI 发生时,伴随炎症反应产生、皮质醇表达增加、交感神经活化,淋巴细胞凋亡,计数减少<sup>[9]</sup>。相关文献报道,入院 24 h 内白细胞计数是 AMI 患者出现不良心血管事件、病死的预测因子,淋巴细胞、中性粒细胞是白细胞主

要亚型,二者数量变化与急性 STEMI 患者预后具有相关性<sup>[10]</sup>。NLR 结合淋巴细胞、中性粒细胞这两种发生急性 STEMI 表现相反的白细胞亚型,可减少计数值的影响,相较于单一指标来说更具预测价值。血小板在急性 STEMI 病理生理变化中发挥重要作用,血小板活化可促使白细胞、内皮细胞产生炎症因子,而产生的炎症因子又会反过来增加白细胞活性,造成动脉粥样斑块不稳定,此外,白细胞数量增加还可提高血液黏滞度<sup>[11]</sup>。有学者指出,血小板数量与急性 STEMI、急性 STEMI 后不良心血管事件发生具有相关性<sup>[12]</sup>。PLR 结合淋巴细胞、血小板两种不同类型血液指标,在急性 STEMI 患者预后预测中具有一定价值。李世添等<sup>[13]</sup>研究指出,NLR、PLR 与急性 STEMI 患者 PCI 术后不良心血管事件直接相关。

CRP 可与多种内源性配体结合,裂解成不可溶经过修饰的蛋白单体形式的 CRP (modified CRP, mCRP),mCRP 可刺激内皮细胞黏附分子产生,加速单核细胞聚集,阻止内皮一氧化氮产生,促进血管再生、重塑,从而推动动脉粥样硬化进程。HDL 具有抗氧化、逆向转运胆固醇、抗血栓等作用,可抑制动脉粥样硬化<sup>[14]</sup>。CHR 整合 CRP、HDL 两种分子,综合反映机体脂质代谢及炎症状态,当 CHR 异常上升时,机体炎症反应强烈、血栓形成、冠状动脉阻塞、不良心血管事件发生风险增加。朱泽阳等<sup>[15]</sup>学者研究显示,与单一 CRP 相比,CHR 可更好预测颈动脉斑块易损性。CRP 是一种急性时相蛋白,由肝细胞合成,水平高低与炎症反应程度成正比,而 ALB 又被称作阴性急性时相蛋白,炎症反应程度越高,其水平越低。ALB、CRP 分别为炎症反应的保护性与促进性因素,二者比值能综合反映机体炎症平衡状态。现阶段,CAR 在恶性肿瘤(如胃癌、结肠癌、肺癌等)患者预后判断中已得到应用<sup>[16-17]</sup>。另有学者认为,CAR 在外周动脉疾病患者预后预测中发挥一定作用<sup>[18]</sup>。

动脉粥样硬化是冠心病病理学基础,脂质代谢、炎症反应在动脉粥样硬化发生中发挥重要作用,NLR、PLR、CAR、CHR 均可作为 STEMI 患者预后不良的预测指标,但临床多围绕单一或两个指标展开阐述,尚缺乏关于四者共同评估 STEMI 患者 PCI 术后预后的研究。本研究提出 NLR、PLR、CAR、CHR 作为标志物,以全面评估机体脂质代谢及炎症状态。本研究对患者一般资料、实验室指标、术后用药资料进行分析,结果显示,发生组血液指标中 NLR、PLR、CAR、CHR 水平明显高于未发生

组,与盛建龙等<sup>[19]</sup>报道相似,符合炎症反应中血液指标特点。Logistic 回归分析结果显示,NLR、PLR、CAR、CHR 是老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的独立危险因素,根据独立危险因素构建预测老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件风险的列线图模型,经校准曲线、ROC 曲线、ROC 曲线下面积等分析验证该模型预测价值较高。临床医师可依照列线图模型早期预判高危人群,并及时干预,以减少 PCI 术后不良心血管事件发生。

综上所述,NLR、PLR、CAR、CHR 是影响老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的独立危险因素,基于以上因素构建的列线图模型能有效预测老年急性 STEMI 患者 PCI 术后发生不良心血管事件的风险。但本研究也有一定不足,如纳入病例数较少、单中心研究,代表性有限,所得结果可能具有一定偶然性,需大样本、多中心临床研究加以证实,因技术限制未将样本划分为训练集和验证集,有待扩大样本量提升预测模型整体性能,PCI 术后不良心血管事件影响因素众多,可能存在遗漏,后续研究需尽可能囊括全部影响因素。

#### [参考文献]

- [1] NAMDAR P, YEKEFALLAH L, JALALIAN F, et al. Improving door-to-balloon time for patients with acute ST-elevation myocardial infarction: a controlled clinical trial[J]. *Curr Probl Cardiol*, 2021, 46(3): 100674.
- [2] 郝季春, 王磊, 岳丽霞, 等. ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后血清尿酸水平对短期预后的预测价值[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2023, 31(6): 499-504.  
HAO J C, WANG L, YUE L X, et al. Predictive value of serum uric acid levels on short-term prognosis after PCI in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Chin J Arterioscler*, 2023, 31(6): 499-504.
- [3] KUMAR D, PATRA S, PANDE A, et al. Long-term clinical outcomes of thrombus aspiration in STEMI patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Am J Cardiovasc Dis*, 2020, 10(2): 117-123.
- [4] 马蕾蕾, 王贵峰, 卢家忠. 血浆 PCSK9 联合 VWF 水平预测急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 MACE 发生的价值 [J]. *山东医药*, 2022, 62(16): 23-28.  
MA L L, WANG G F, LU J Z. Value of plasma PCSK9 combined with VWF levels in predicting development of MACE in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Shandong Med J*, 2022, 62(16): 23-28.
- [5] ZHENG C B, KANG J, YANG H M, et al. Safety and efficacy of glycoprotein II b/III a inhibitors in patients with a-

- cute myocardial infarction in the presence of intracoronary thrombus: an analysis from the grand drug-eluting stent registry[J]. *Clin Ther*, 2020, 42(5): 954-958.
- [6] 孙慧荣, 柯志强, 王艺焯, 等. 基于 fQRS 波构建的列线图模型对急性前壁 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后近期 MACE 的预测价值[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2023, 21(7): 1255-1260.
- SUN H R, KE Z Q, WANG Y Y, et al. Predictive value of fQRS based nomogram model for short-term MACE after PCI in acute anterior ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Chin J Integr Med Cardio/Cerebrovasc Dis*, 2023, 21(7): 1255-1260.
- [7] 严宪才, 黄书哲, 吴志光, 等. 血清 ADAMTS13、IL-18 对急性 ST 段抬高型心肌梗死经皮冠状动脉介入治疗术后患者预后的预测价值[J]. *山东医药*, 2022, 62(4): 6-10.
- YAN X C, HUANG S Z, WU Z G, et al. Predictive value of serum ADAMTS13 and IL-18 in prognosis of patients after percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Shandong Med J*, 2022, 62(4): 6-10.
- [8] DOLU A K, KARAYIGİT O, OZKAN C, et al. Relationship between intracoronary thrombus burden and systemic immune-inflammation index in patients with ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Acta Cardiol*, 2023, 78(1): 72-79.
- [9] ORHAN A L, ŞAYLIK F, ÇIÇEK V, et al. Evaluating the systemic immune-inflammation index for in-hospital and long-term mortality in elderly non-ST-elevation myocardial infarction patients [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2022, 34(7): 1687-1695.
- [10] LIN G L, DAI C Z, XU K Z, et al. Predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio and red cell distribution width on death for ST segment elevation myocardial infarction[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 11506.
- [11] 穆乃外尔·萨比尔, 阿卜杜外力·艾尔肯, 美日班·外力, 等. PLR、NLR、RDW 对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后预后的预测价值[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(16): 2273-2276.
- SABIR M, ELKEN A, WELI M, et al. Predictive value of PLR, NLR, and RDW for prognosis after PCI in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Lab Med Clin*, 2022, 19(16): 2273-2276.
- [12] 佟频, 尉英琴, 鱼美蓉. PLR、血清 BNP、3-NT 与急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后主要不良心血管事件的关系研究[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(7): 925-929, 934.
- TONG P, WEI Y Q, YU M R. Relationship between platelet lymphocyte ratio, serum brain natriuretic peptide and 3-nitroamino acid with major adverse cardiovascular events after PCI in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Lab Med Clin*, 2023, 20(7): 925-929, 934.
- [13] 李世添, 陈宇明, 韦吉伟. 血小板/淋巴细胞比值、中性粒细胞/淋巴细胞比值及危险分层评分对 ST 段抬高型心肌梗死行经皮冠状动脉介入术后主要心血管不良事件的预测价值[J]. *安徽医药*, 2023, 27(2): 328-332.
- LI S T, CHEN Y M, WEI J W. Predictive value of PLR, NLR and risk stratification score for major cardiovascular adverse events in patients with ST segment elevation myocardial infarction after direct percutaneous coronary intervention [J]. *Anhui Med Pharm J*, 2023, 27(2): 328-332.
- [14] ROHATGI A, WESTERTERP M, VON ECKARDSTEIN A, et al. HDL in the 21st century: a multifunctional roadmap for future HDL research[J]. *Circulation*, 2021, 143(23): 2293-2309.
- [15] 朱泽阳, 黄维, 王旭颖, 等. C 反应蛋白与高密度脂蛋白胆固醇比值预测缺血性脑卒中患者颈动脉斑块易损性的诊断价值研究[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2021, 38(8): 707-710.
- ZHU Z Y, HUANG W, WANG X Y, et al. The value of C-reactive protein to high-density lipoprotein cholesterol ratio in predicting the vulnerability of carotid plaque in patients with ischemic stroke [J]. *J Apoplexy Nerv Dis*, 2021, 38(8): 707-710.
- [16] YU J H, LIU H L, ZENG X Y, et al. Prognostic and clinicopathological significance of C-reactive protein/albumin ratio (CAR) in patients with gastric cancer: a Meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2021, 16(4): e0250295.
- [17] SON W, SHIN S J, PARK S H, et al. Clinical impact of combined modified Glasgow prognostic score and C-reactive protein/albumin ratio in patients with colorectal cancer[J]. *Diagnostics*, 2020, 10(11): 859.
- [18] SÜLEYMANOĞLU M, BURAK C, GÜMÜŞDAĞ A, et al. Prognostic value of C-reactive protein to albumin ratio for long-term outcomes of patients with peripheral arterial disease underwent endovascular treatment [J]. *Vascular*, 2022, 30(3): 481-489.
- [19] 盛建龙, 何非, 王敏, 等. 经皮冠状动脉介入治疗术后炎症指标对急性冠状动脉综合征患者预后的影响[J]. *中国心血管病研究*, 2020, 18(7): 605-610.
- SHENG J L, HE F, WANG M, et al. Effect of inflammatory markers on prognosis of patients with acute coronary syndrome after percutaneous coronary intervention [J]. *Chin J Cardiol Res*, 2020, 18(7): 605-610.
- (此文编辑 许雪梅)