

引用:刘鹏宇,尚菊菊.急性心肌梗死患者不良心血管事件中西医结合临床预测模型的建立与验证[J].中医药导报,2026,32(2):87-95,100.

诊断

急性心肌梗死患者不良心血管事件 中西医结合临床预测模型的建立与验证

刘鹏宇¹,尚菊菊²

(1.北京市医疗卫生服务管理指导中心,北京 101160;

2.首都医科大学附属北京中医医院,北京 100010)

[摘要] 目的:在急性心肌梗死(AMI)患者中建立并验证预测主要不良心血管事件(MACE)的临床预测模型。方法:回顾性收集2017年1月1日至2021年1月1日期间在首都医科大学附属北京中医医院心内科住院的398例AMI患者作为研究对象,进行随访,根据患者在随访期间是否发生MACE事件(心源性死亡、心力衰竭、非致死性卒中、非致死性心肌梗死、缺血性心脏病再入院)将其分为MACE组(174例)和非MACE组(224例)。采用最小绝对收缩和选择算子算法(LASSO)筛选AMI患者MACE事件的预测因素。使用近零方差查询(NZV)、共线性筛查和自变量递归特征消除(RFE)对变量进一步筛选,将筛选后的指标纳入Cox回归构建预测模型并绘制列线图以供临床使用。使用bootstrap重抽样方法对模型进行内部验证。采用曲线下面积(AUC)、一致性指数(C-index)评估模型区分度。采用校准曲线评估模型校准度。采用决策曲线分析(DCA)评估预测模型的临床有效性。结果:LASSO回归共筛选了7个预测因素:Killip分级、年龄、支架植入、肌酐(Cr)、白蛋白(Alb)、C反应蛋白(CRP)和整体脉象。基于上述预测因素建立的预测模型在内部验证中C-index值为0.697,研究人群在半年、1年和3年MACE事件的AUC分别为0.682、0.644、0.698。校准曲线结果显示预测曲线与校准曲线重合度较好。决策曲线表明列线图在指导临床实践中具有良好的效果。结论:本研究构建的预测模型在不同时期具有较好的MACE事件风险预测能力,能辅助临床开展风险分层,进而为提高医疗决策的科学性与合理性提供参考。

[关键词] 急性心肌梗死;不良心血管事件;预测因素;临床预测模型

[中图分类号] R256.22 [文献标识码] A [文章编号] 1672-951X(2026)02-0087-09

DOI: 10.13862/j.cn43-1446/r.2026.02.014

Development and Validation of An Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Clinical Prediction Model for Adverse Cardiovascular Events in Patients with Acute Myocardial Infarction

LIU Pengyu¹, SHANG Jujun²

(1.Beijing Health Service Management and Guidance Center, Beijing 101160, China;

2.Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, Beijing 100010, China)

[Abstract] Objective: To develop and validate a clinical prediction model for major adverse cardiovascular events (MACE) in patients with acute myocardial infarction (AMI). Methods: A retrospective analysis was conducted on 398 AMI patients hospitalized in the Department of Cardiology, Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, from January 1, 2017, to January 1, 2021. These patients were followed up and divided into a MACE group ($n=174$) and a non-MACE group ($n=224$) based on the occurrence of MACE (including cardiac death, heart failure, non-fatal stroke, non-fatal myocardial infarction, and rehospitalization for ischemic heart disease) during follow-up. The Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO) algorithm was used to screen for predictive factors of MACE in AMI patients. Variables were further refined using near-zero variance (NZV) analysis, collinearity screening, and recursive feature elimination (RFE). The selected variables were incorporated into a Cox regression model to construct the prediction model, and a

通信作者:尚菊菊,女,教授,研究方向为冠脉微循环障碍、心肌梗死后再梗死、心肌缺血再灌注损伤

nomogram was developed for clinical use. Internal validation of the model was performed using the bootstrap resampling method. The area under the curve (AUC) and concordance index (C-index) were used to assess the model's discriminative ability. Calibration curves were plotted to evaluate its calibration. Decision curve analysis (DCA) was applied to assess the clinical utility of the prediction model. Results: LASSO regression identified seven predictive factors: Killip class, age, stent implantation, creatinine (Cr), albumin (Alb), C-reactive protein (CRP), and holistic pulse diagnosis. The internally validated C-index of the prediction model based on these factors was 0.697. The AUC values for predicting MACE at six months, one year, and three years in the study population were 0.682, 0.644, and 0.698, respectively. The calibration curves showed good agreement between the predicted and observed outcomes. Decision curve analysis indicated that the nomogram had favorable clinical utility. Conclusion: The prediction model constructed in this study demonstrated a reasonable ability to estimate the risk of MACE across different time points, which may aid clinical risk stratification and provide a reference for enhancing the scientific rationale of medical decision-making.

[Keywords] acute myocardial infarction; major adverse cardiovascular events; predictive factors; clinical prediction model

急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)已然成为全球范围内心血管疾病发病与死亡的首要因素^[1]。中国的AMI病例数量预计到2030年将达到2 300万例,给社会和家庭带来沉重负担^[2]。尽管由于经皮冠状动脉介入治疗(Percutaneous Coronary Intervention, PCI)技术的进步,AMI的死亡率显著下降,但患者远期死亡、心力衰竭以及复发缺血事件等不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)发生风险仍很高^[3-6],严重影响患者预后。

研究表明,早期发现并干预AMI患者的残余风险对于降低不良心血管事件发生率具有重要意义^[7-9]。通过使用预测模型对AMI患者MACE事件进行风险预测,筛查高危人群,可在MACE事件发生前根据预测的不同风险水平向个体提供有效的预防措施,进而改善预后。

中医学对疾病的病因、病机及预后的认识有其独到之处,在疾病预后评估中具有一定价值。AMI属于中医学“真心痛”“卒心痛”“胸痹心痛”范畴^[9-10],病机为气阴两虚,心脉痹阻,同时风、寒、湿邪直犯心脉,以致营卫不和,气血凝滞^[11]。目前结合中医证候、证素构建心血管疾病预测模型的研究较少。

本研究尝试将中医证候、证素及舌脉等指标纳入建模,

旨在挖掘具有预测价值的潜在临床因素,构建并验证AMI患者MACE事件的风险预测模型,以期提升高危人群的识别能力,为临床风险分层提供依据,从而在一定程度上降低MACE事件发生风险,增强患者获益。

1 资料与方法

1.1 研究对象 本研究为单中心、回顾性研究。利用“医渡云”电子病历信息系统,回顾性收集2017年1月1日至2021年1月1日在首都医科大学附属北京中医医院心内科住院的AMI患者的病历资料。诊断标准:AMI诊断标准参考第四版《心肌梗死全球定义》^[12]。纳入标准:(1)年龄>18岁;(2)病案首页中入院时间为2017年1月1日至2021年1月1日;(3)符合AMI诊断标准,且病案首页出院诊断ICD编码需符合AMI诊断(ICD-10编码I21.0XX-I21.4XX);(4)研究期间多次因AMI入院的患者按第一次病历资料记录。排除标准:(1)合并疾病类型为原发性心肌病、非梗阻性冠心病、肺源性心脏病、风湿性心脏病或瓣膜性心脏病;(2)合并严重肝功能不全、肾功能不全、恶性肿瘤疾病、严重感染性疾病、严重精神障碍;(3)主要结局指标(包括终止时间或终止事件)缺失。本研究遵循《赫尔辛基宣言》及相关伦理学原则,已通过首都医科大学附属北京中

表1 研究变量

研究变量	具体情况
人口学信息	性别、年龄、吸烟史、饮酒史、是否有高血压、2型糖尿病、高脂血症、低钾血症、心血管疾病家族史、AMI类型、Killip分级、发病至首次医疗接触时间、体温、脉搏、呼吸、血压
实验室检查	肌钙蛋白T、肌钙蛋白I、脑钠肽、血清肌红蛋白、肌酸激酶、肌酸激酶同工酶、嗜酸性粒细胞绝对值、凝血酶凝固时间、活化部分凝血活酶比率、D-二聚体、凝血酶时间比率、纤维蛋白原降解产物、活化部分凝血活酶时间、镁、钾、钠、天冬氨酸氨基转移酶、谷丙转氨酶、肌酐、乳酸脱氢酶、血糖、乳酸、糖化血红蛋白、尿酸、小而密低密度脂蛋白、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、同型半胱氨酸、载脂蛋白E、甘油三酯、载脂蛋白A1、总胆固醇、载脂蛋白B、白蛋白、总蛋白、白蛋白/球蛋白比值、活化部分凝血活酶时间比率、游离甲状腺素、C反应蛋白、血小板比容、中性粒细胞绝对值、红细胞体积分布宽度、血小板平均体积、单核细胞绝对值、红细胞总数、淋巴细胞绝对值、单核细胞百分比、中性粒细胞百分比、白细胞总数、血小板总数、血小板体积分布宽度、嗜碱粒细胞绝对值、平均红细胞体积、红细胞压积
治疗状况	是否使用抗血小板聚集药、他汀类、β受体阻滞剂、降糖药、ACEI/ARB、硝酸酯类、利尿剂、抗凝药、质子泵抑制剂、血管活性药、中药汤剂、中药注射液、口服中成药、是否行冠脉造影、是否行冠脉支架植入术、是否行经皮腔内冠状动脉成形术
中医证候证素	舌质、舌苔、脉象、证素、证候、发病节气

医医院伦理委员会审查(伦理批件编号:2020BL02-019-02)。

1.2 临床资料收集 根据既往文献,通过“医渡云”电子病历信息系统从我院电子病历系统中收集以下资料:(1)人口学信息:年龄、性别、入院时间、既往病史等^[13-18];(2)实验室检查:肌钙蛋白、脑钠肽、血清肌红蛋白等^[19-28];(3)患者入住心内科期间的治疗情况:是否使用抗板药^[29]、血管活性药、手术及侵入性操作情况等^[17,30-33];(4)中医证候要素:舌质、舌苔、脉象、证素、证候、发病节气等^[34-37],若存在重复测量指标,则以首次检查结果为准^[38-39],具体情况见表1。

1.3 结局指标定义及患者随访 本研究的主要结局指标为主要MACE,包括心源性死亡、非致死性卒中、非致死性心肌梗死、心力衰竭及因缺血性心脏病再次住院。随访终止时间定义为上述任一事件首次发生的时间点。住院期间的MACE相关资料主要依托电子病历系统获取,出院后则通过门诊病历、电话随访及再次住院记录等方式进行补充收集。为保证随访质量,研究团队组建了固定的随访队伍,所有参与随访的人员均接受统一培训,并指定不少于2名具备主治医师及以上职称的专业人员负责全程监督与技术指导。患者随访时间为2023年2月1日至2023年6月1日。

1.4 统计学方法 本研究采用随机森林方法对数据缺失值进行插补。根据患者随访期间是否发生终点事件,将患者分为事件组和非事件组。计数资料以例数(n)和百分比($\%$)描述,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。正态分布的计量资料以“均数 \pm 标准差”($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数及四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 描述,组间比较采用Mann-Whitney U 检验。采用最小绝对收缩和选择算子(least absolute shrinkage and selection operator, LASSO)算法从临床特征中筛选最优变量子集^[40]。随后,利用近零方差筛查(near zero variance, NZV)^[41-42]、共线性诊断^[43-44]及递归特征消除(recursive feature elimination, RFE)^[45-46]进一步筛选预测因子。基于Cox比例风险回归模型构建预测模型^[47-48],并绘制Nomogram图进行可视化展示^[49-50]。模型内部验证采用Bootstrap重抽样方法^[47]。通过一致性指数(concordance index, C-index)及受试者工作特征曲线下面积(area under the curve, AUC)评估模型的区分能力,校准曲线用于评估模型的校准度,决策曲线分析(decision curve analysis, DCA)用于评价模型的临床应用价值^[51]。所有统计检验均为双侧,显著性水平设定为 $P<0.05$ 。统计分析使用R软件(版本4.0.5, <https://www.R-project.org>)及EmpowerStats(<http://www.empowerstats.com>, X&Y Solutions, Inc., Boston, MA)完成。

2 结 果

2.1 两组AMI患者临床资料比较 2017年1月1日至2021年1月1日在首都医科大学附属北京中医医院住院的AMI患者共477例。根据纳入、排除标准,排除79例患者,其中原发性心脏病3例,肺源性心脏病2例,风湿性心脏病1例,瓣膜性心脏病6例,合并严重肝肾功能不全18例,恶性肿瘤疾病3例,严重精神障碍1例,主要结局指标缺失40例,基线合并结局事件5例。最终,398名AMI患者纳入本研究。(见图1)

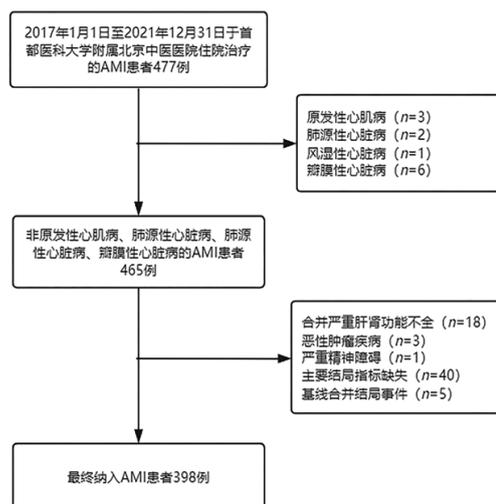


图1 患者纳入流程图

根据是否发生MACE事件将患者分为非MACE组 and MACE组,其中MACE组纳入174例患者,非MACE组纳入224例患者。与非MACE组比较,MACE组的年龄更高,心血管疾病家族史、Killip III级和IV级、高血压3级及高脂血症比例更高,发病至首次医疗接触时间更长,差异均有统计学意义($P<0.05$)。(见表2)

表2 398例AMI患者临床资料比较

项目	非MACE组($n=224$)	MACE组($n=174$)	P
性别[例(%)]			0.805
男	161(71.9)	127(73.0)	
女	63(28.1)	47(27.0)	
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	65.4 \pm 11.7	73.2 \pm 13.7	<0.001
是否为绝经后女性[例(%)]			0.923
否	165(74.0)	128(73.6)	
是	58(26.0)	46(26.4)	
是否有吸烟史[例(%)]			0.521
否	108(48.4)	91(52.3)	
是	114(51.1)	83(47.7)	
是否有饮酒史[例(%)]			0.132
否	79(35.4)	77(44.3)	
是	140(62.8)	96(55.2)	
入院时是否吸烟[例(%)]			0.515
否	104(46.6)	88(50.6)	
是	118(52.9)	86(49.4)	
入院时是否饮酒[例(%)]			0.760
否	76(34.1)	65(37.4)	
是	145(65.0)	107(61.5)	
烟龄 $[M(P_{25}, P_{75})]$,年	10(0.30)	0(0.30)	0.508
吸烟量 $[M(P_{25}, P_{75})]$,支/日	0(0.20)	0(0.20)	0.691
酒龄 $[M(P_{25}, P_{75})]$,年	0(0.30)	0(0.30)	0.433
心血管疾病家族史[例(%)]			0.014
否	102(45.5)	58(33.3)	
是	122(54.5)	116(66.7)	
收缩压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	132.3 \pm 19.5	129.8 \pm 22.5	0.228
舒张压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	77.9 \pm 12.0	76.1 \pm 13.7	0.156
脉搏($\bar{x}\pm s$,次/min)	78.0 \pm 15.5	81.2 \pm 18.7	0.062
体温($\bar{x}\pm s$, $^{\circ}$ C)	36.4 \pm 0.3	36.5 \pm 0.4	0.575
呼吸频率($\bar{x}\pm s$,次/min)	18.7 \pm 1.8	19.5 \pm 7.1	0.106
Killip分级[例(%)]			<0.001
Killip I级	152(67.9)	71(40.8)	
Killip II级	25(11.2)	32(18.4)	
Killip III级	1(0.4)	8(4.6)	

续表2:

项目	非MACE组(n=224)	MACE组(n=174)	P	
Killip IV级	45(20.1)	61(35.1)		
2型糖尿病[例(%)]	无	137(61.2)	90(51.7)	0.059
	有	87(38.8)	84(48.3)	
低钾血症[例(%)]	无	123(54.9)	107(61.5)	0.187
	有	101(45.1)	67(38.5)	
肝功能异常[例(%)]	无	152(67.9)	129(74.1)	0.172
	有	72(32.1)	45(25.9)	
高血压[例(%)]	无	69(30.8)	44(25.3)	0.020
	高血压1级	18(8.0)	9(5.2)	
	高血压2级	53(23.7)	29(16.7)	
	高血压3级	84(37.5)	92(52.9)	
高脂血症[例(%)]	无	70(31.2)	73(42.0)	0.027
发病至首次医疗接触时间($\bar{x}\pm s, h$)		49.3±124.8	67.0±154.3	0.004
	急性心肌梗死类型[例(%)]	非ST段抬高型心肌梗死	104(46.4)	82(47.1)
	ST段抬高型心肌梗死	120(53.6)	92(52.9)	
ST段压低程度[M(P_{50}, P_{95}), mv]		0(0.0)	0(0.0)	0.328
整体脉象[例(%)]	沉	12(5.4)	10(5.8)	0.100
	沉滑	7(3.2)	4(2.3)	
	沉弱	1(0.5)	3(1.8)	
	沉细	17(7.7)	22(12.9)	
	沉弦	4(1.8)	9(5.3)	
	迟	1(0.5)	0(0.0)	
	伏	0(0.0)	1(0.6)	
	浮	1(0.5)	0(0.0)	
	滑	19(8.6)	5(2.9)	
	缓	1(0.5)	1(0.6)	
	濡	0(0.0)	1(0.6)	
	弱	2(0.9)	1(0.6)	
	涩	1(0.5)	2(1.2)	
	数	0(0.0)	2(1.2)	
	细	3(1.4)	4(2.3)	
	细滑	3(1.4)	4(2.3)	
	细弱	0(0.0)	4(2.3)	
细数	2(0.9)	1(0.6)		
细弦	52(23.4)	41(24.0)		
弦	43(19.4)	20(11.7)		
弦滑	48(21.6)	34(19.9)		
弦涩	1(0.5)	0(0.0)		
弦数	3(1.4)	1(0.6)		
虚	1(0.5)	1(0.6)		

2.2 预测模型建立及验证

2.2.1 变量筛选 本研究中有效样本量与候选预测因子的比值大于10^[52],符合建模分析的基本要求。缺失数据情况如图2所示,采用随机森林方法对缺失值进行了插补处理。随后运用LASSO二项式回归对预测因子进行筛选^[53]。如图3A所示,绘

制似然偏差与lg(λ)的关系曲线,采用10折交叉验证,并在最小偏差及其1个标准误差(1-SE)处绘制垂直虚线以确定最佳调整参数 λ 。模型性能在 λ 取值为0.075 5时达到最优,对应的lg(λ)值为-2.583 9(见图3)。最终,LASSO回归筛选出7个回归系数非零的变量作为预测因子,包括Killip分级、年龄、支架植入、肌酐、白蛋白、C反应蛋白及整体脉象。随后,笔者邀请3位具有中西医结合心血管病临床经验的副主任医师及以上职称专家对筛选结果进行独立评估。专家评估结果与模型筛选结果一致。因此,最终将上述变量纳入后续模型构建与分析。

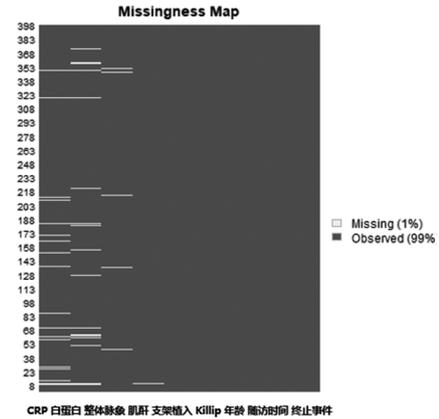
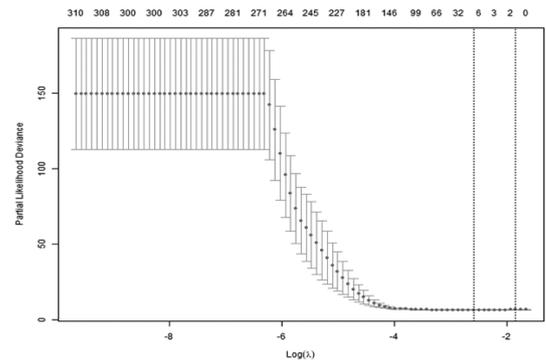
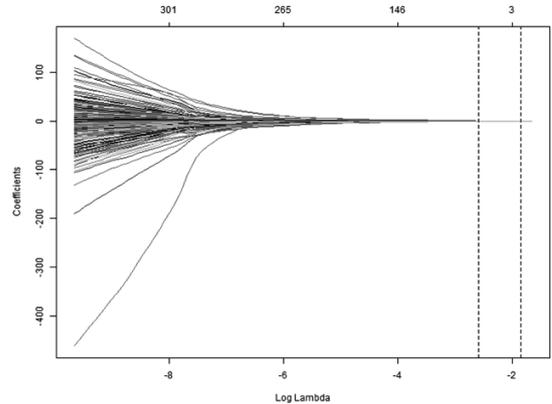


图2 数据缺失情况



A 部分似然偏差(二项式偏差)曲线与lg(λ)的关系



B 临床特征的LASSO系数分布

图3 使用LASSO二项式回归模型进行特征选择

2.2.2 预测模型构建 对LASSO回归筛选出的7个预测变量进行NZV^[54],排除缺失大于60%观测值的变量和方差接近于零的变量(见表3)。使用方差膨胀因子(variance inflation factor,

VIF)来检查预测因子之间的多重共线性, VIF ≥ 10的变量被剔除^[44,55](见表4)。RFE结果如表5所示。将剩余的变量纳入模型,构建COX比例风险回归模型,表达式: $h(t)=h_0(t)\exp[-1.46840-0.02812\times\text{白蛋白水平}+0.02813\times\text{年龄}+0.49167\times\text{未植入支架例数}-0.41304\times\text{Killip I级例数}+0.00362\times\text{肌酐水平}+0.00175\times\text{C反应蛋白水平}+0.59593\times\text{Killip IV级例数}+0.09620\times\text{脉沉例数}+0.12256\times\text{脉沉细例数}-0.07335\times\text{脉弦滑例数}]$ 。式中, $h_0(t)$ 为基线风险函数, t 为预测时间点。

根据模型生成了可以展示每个因素的比例和每位患者不同时间预测值的列线图(见图4),以指导临床医生早期识别MACE事件高风险患者(见表6)。每位患者的每项定量指标均获得相应分数,总分越高,不良心血管事件的可能性越大。

表3 近零方差查询

变量	频率比	唯一值占比	零方差	近零方差
Killip I级	1.27	0.50	FALSE	FALSE
Killip II级	5.98	0.50	FALSE	FALSE
Killip III级	43.22	0.50	FALSE	TRUE
Killip IV级	2.75	0.50	FALSE	FALSE
未植入支架	1.67	0.50	FALSE	FALSE
植入支架	1.67	0.50	FALSE	FALSE
肌酐	1.25	76.38	FALSE	FALSE
白蛋白	1.00	45.48	FALSE	FALSE
C反应蛋白	1.12	68.09	FALSE	FALSE
年龄	1.16	15.08	FALSE	FALSE
脉沉	16.30	0.50	FALSE	FALSE
脉缓	198.00	0.50	FALSE	TRUE
脉濡	397.00	0.50	FALSE	TRUE
脉弱	131.67	0.50	FALSE	TRUE
脉涩	131.67	0.50	FALSE	TRUE
脉数	198.00	0.50	FALSE	TRUE
脉细	55.86	0.50	FALSE	TRUE
脉细滑	55.86	0.50	FALSE	TRUE
脉细弱	98.50	0.50	FALSE	TRUE
脉细数	131.67	0.50	FALSE	TRUE
脉细弦	3.28	0.50	FALSE	FALSE
脉沉滑	32.17	0.50	FALSE	TRUE
脉弦	5.03	0.50	FALSE	FALSE
脉弦滑	3.85	0.50	FALSE	FALSE
脉弦涩	397.00	0.50	FALSE	TRUE
脉弦数	98.50	0.50	FALSE	TRUE
脉虚	198.00	0.50	FALSE	TRUE
脉沉弱	98.50	0.50	FALSE	TRUE
脉沉细	9.21	0.50	FALSE	FALSE
脉沉弦	29.62	0.50	FALSE	TRUE
脉迟	397.00	0.50	FALSE	TRUE
脉伏	397.00	0.50	FALSE	TRUE
脉浮	397.00	0.50	FALSE	TRUE
脉滑	15.58	0.50	FALSE	FALSE

表4 预测因子的共线性检查(VIF逐步选择)

变量	步骤1	步骤2
C反应蛋白	1.3	1.3
Killip I级	9.5	9.5
Killip II级	5.2	5.2
Killip IV级	7.7	7.7
未植入支架	Inf	1.2
植入支架	Inf	NA
肌酐	1.1	1.1
白蛋白	1.5	1.5
年龄	1.3	1.3
脉沉	1.3	1.3
脉细弦	1.9	1.9
脉弦	1.7	1.7
脉弦滑	1.8	1.8
脉沉细	1.5	1.5
脉滑	1.3	1.3

注:Inf表示方差膨胀因子(VIF)趋于无穷大,通常由于变量间完全共线性导致;NA表示该变量在该步骤中已被剔除或无法计算VIF,因此无可用值。

表5 使用递归特征消除(RFE)进行特征选择

变量	准确率	Kappa系数	准确率标准差	Kappa系数标准差
2	0.831	0.654	0.055	0.113
3	0.833	0.657	0.058	0.121
4	0.828	0.646	0.060	0.125
5	0.838	0.667	0.060	0.124
6	0.834	0.661	0.056	0.115
7	0.829	0.650	0.055	0.112
8	0.834	0.659	0.054	0.112
9	0.839	0.671	0.058	0.119
10	0.838	0.668	0.055	0.113
11	0.841	0.675	0.057	0.117
12	0.839	0.670	0.054	0.111
13	0.840	0.672	0.049	0.101
14	0.840	0.671	0.059	0.123
15	0.840	0.672	0.053	0.110

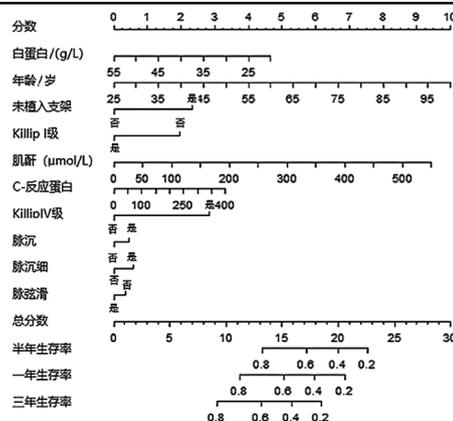


图4 用于预测AMI患者不良心血管事件的列线图

表6 AMI患者预测因子与不良心血管事件的关系

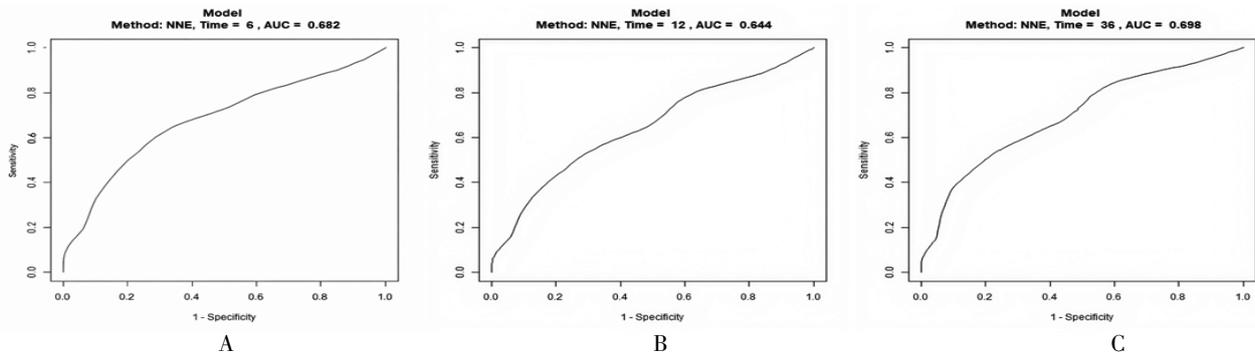
项目	系数	HR	HR的95%CI
白蛋白	-0.028	0.970	(0.940, 1.010)
年龄	0.028	1.030	(1.010, 1.040)
未植入支架	0.492	1.640	(1.120, 2.390)
Killip I级	-0.413	0.660	(0.440, 1.000)
肌酐	0.004	1.000	(1.000, 1.010)
C反应蛋白	0.002	1.000	(1.000, 1.000)
Killip IV级	0.596	1.810	(1.190, 2.760)
脉沉	0.096	1.100	(0.570, 2.140)
脉沉细	0.123	1.130	(0.710, 1.810)
脉弦滑	-0.073	0.930	(0.630, 1.380)

2.2.3 预测模型内部验证 使用bootstrap重采样法对模型进行内部验证,重采样次数为100。模型C-index值为0.697

(0.651,0.744)。预测研究人群半年MACE事件的AUC值为0.682(见图4A),特异度为0.711,灵敏度为0.605;预测1年MACE事件的AUC值为0.644(见图4B),特异度为0.719,灵敏度为0.520;预测3年MACE事件的AUC值为0.698(见图4C),特异度为0.776,灵敏度为0.529(见表7)。校准曲线表明预测概率与实际概率一致,证实了列线图良好的预测能力(见图6)。决策曲线表明,在半年、1年和3年随访时,当高风险阈值概率分别大于23%、32%和44%时,使用列线图预测不良心血管事件可提供更大的净收益。(见图7)

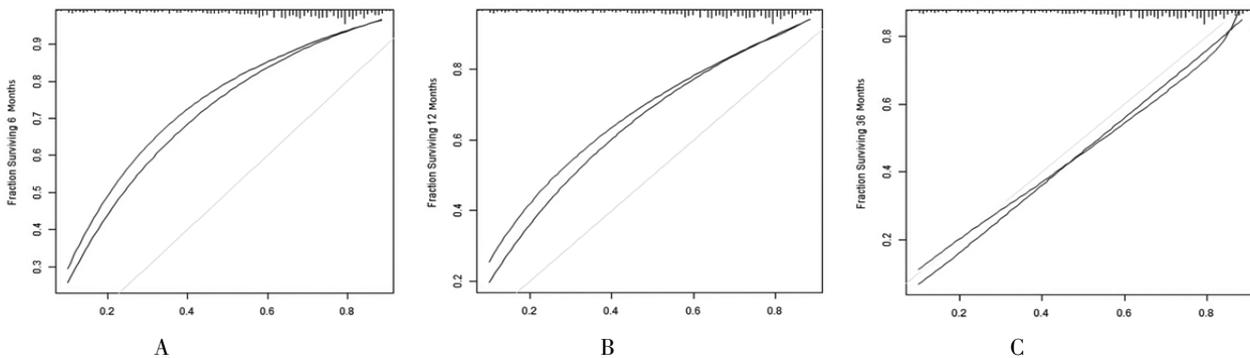
表7 预测模型在不同时间节点对MACE事件的预测效能

模型特征	截断值	AUC	特异度	灵敏度
半年后	-1.052	0.682	0.711	0.605
1年后	-1.052	0.644	0.719	0.520
3年后	-1.038	0.698	0.776	0.529



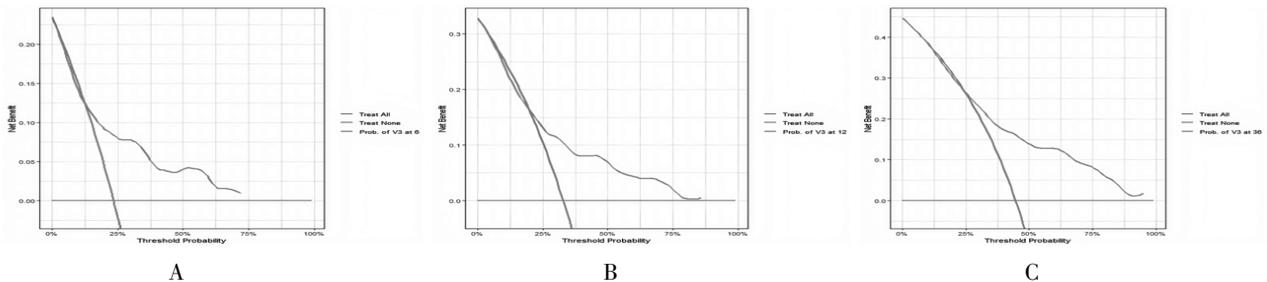
注:A.预测模型在半年的ROC曲线;B.预测模型在1年的ROC曲线;C.预测模型在3年的ROC曲线。

图5 模型在各预测时间点的ROC曲线



注:A.用于识别AMI患者半年不良心血管事件列线图的校准曲线;B.用于识别AMI患者1年不良心血管事件列线图的校准曲线;C.用于识别AMI患者3年不良心血管事件列线图的校准曲线。

图6 模型在各预测时间点的校准曲线



注:A.用于识别AMI患者半年MACE事件的决策曲线;B.用于识别AMI患者1年MACE事件的决策曲线;C.用于识别AMI患者3年MACE事件的决策曲线。

图7 模型在各预测时间点的决策曲线

3 讨 论

及时且准确地预测MACE事件,对于临床决策的制定以及改善AMI患者的预后具有重要意义。模型能够协助医护人员精准识别高风险人群,在住院期间可针对性地制定并实施强化治疗方案,为改善患者远期预后奠定基础,出院后,使其受益于更为严密的门诊监测与随访,同时推动心血管疾病二级预防。此外,对于风险极高的AMI患者,通过预测能提前为患者及其家属合理设定期望值,还能引导他们更加积极主动地参与到治疗过程中,从而共同推动康复进程。

通过LASSO回归分析筛选,本研究发现Killip分级、年龄、支架植入、血肌酐、白蛋白、C反应蛋白及整体脉象可能作为AMI患者发生MACE的预测因素。既往研究^[59]表明,60岁以上人群发生MACE事件风险比60岁以下人群高1.212倍。而与70~79岁人群比较,80岁及以上人群发生MACE事件的风险更高^[7]。与GRACE评分、C-ACS风险评分^[58]类似,研究发现血肌酐、Killip分级是急性冠脉综合征患者不良预后的重要预测因素。同时,一项回顾性队列研究^[59]表明Killip分级是AMI后远期死亡的有力预测因子,高Killip分级和左心室收缩功能障碍的患者远期死亡风险较高。一项关于PCI术后MACE事件预测模型构建的研究^[60]将肾功相关指标,包括慢性肾脏病病史、血清肌酐和肾小球滤过率纳入模型,提示需关注AMI患者的肾功能以尽早识别有不良预后风险的个体。近年来,多项研究揭示了炎症与心血管疾病之间的联系。中性粒细胞-淋巴细胞比、C反应蛋白和高敏C反应蛋白等炎症相关变量也在之前的研究中参与预测模型构建。与此同时,有研究^[60]将残余炎症风险(定义为血浆低密度脂蛋白胆固醇水平低于1.8 mmol/L且血浆高敏CRP \geq 2 mg/L)用于预测AMI患者PCI后住院期间的MACE事件。此外,一项单中心、回顾性研究^[62]发现血小板白蛋白比值可能与非ST段抬高型急性冠脉综合征患者PCI术后MACE事件风险有关。一项纳入14 944名冠心病患者的大规模队列研究^[63]表明纤维蛋白原与白蛋白比率是冠心病患者不良预后的独立且有力的预测因子。

本研究结果提示,中医脉象可能与AMI患者预后存在一定关联。脉象弦滑的患者发生MACE事件的风险相对较低,而脉象沉、沉细的患者风险较高,该发现与中医对AMI病机的认识^[64]基本一致。中医学认为沉脉主里证,因病邪郁于里,气血内困,则脉沉而有力,为里实证;若脏腑虚弱,气血不充,脉气鼓动乏力,则脉沉而无力,为里虚证。此外,《医学心悟》云:“问曰:脉沉细无力,何以是直中寒证?答曰:脉者,阳气主之也,气盛则脉旺,气弱则脉细。今脉沉细无力,则为中寒无疑矣。”其论述了弦细脉与中寒的关系。本研究发现急性心肌梗死患者的脉象多呈细弦、弦及弦滑之象,细为阴血不足,弦主水饮、主痛。《濒湖脉学》有言“弦为木盛之病,浮弦支饮外溢,沉弦悬饮内痛……弦细拘急,阳弦头痛,阴弦腹痛”^[65],在临证之时需仔细甄别。

与既往研究^[66-67]一致,本研究发现合并虚证AMI患者更易发生MACE。《玉机微义·心痛》载:“然亦有病久气血虚损及素劳作羸弱之人患心痛者,皆虚痛也。”《素问·通评虚实论篇》载:“气虚为阳虚之渐,阳虚为气虚之极。”气虚不足,卫外失

司,寒邪外袭,血脉挛急,可见形寒身痛;气虚日久,心阳亏虚,温煦固摄不足,可见四肢厥冷、冷汗淋漓。说明心肌梗死时若出现阳虚证,甚至阳脱证的患者病情更加复杂、危重。^[67]

本研究的优势:(1)研究纳入的变量种类较多,尝试融入中医元素以提高模型的预测能力;(2)研究利用LASSO回归、NZV、共线性筛查、RFE等多种方法进行变量筛选,并从区分度、校准度和临床实用性等方面对模型展开评价;(3)该模型能识别MACE高风险患者,可提高患者的管理效率。本研究的局限性:(1)本研究采用回顾性设计,部分变量如体质量、BMI等存在缺失,可能影响对个体化风险的评估,未来拟通过前瞻性研究进一步校准和验证模型性能。(2)研究样本来源于中医医院内科住院患者,该群体平均年龄较高,合并基础疾病多,病情偏重^[68],其疾病转归和预后特点可能与普通AMI患者存在系统差异。由于为单中心回顾性研究,未能覆盖AMI所有临床亚群体,样本选择集中,可能引入选择偏倚并限制结果的外部有效性,其结论需在多中心队列中进一步验证。(3)本研究仅进行了内部验证,未来计划开展多中心外部验证,以全面评估列线图在不同机构AMI患者中的准确度与适用性。未来研究可从以下几个方面进一步开展:(1)进一步扩大样本量并延长随访时间,深入探索AMI患者不良心血管事件的预测因素,同时引入机器学习、深度学习等人工智能算法,以提高模型的预测准确性;(2)中医相关指标在其他疾病预后评估中的应用价值尚需进一步验证与拓展;(3)可尝试将多模态临床信息(如影像学资料)纳入建模过程,以期提升模型性能与临床适用性。

综上所述,本研究构建的预测模型在不同时期具有较好的MACE事件风险预测能力,有助于辅助临床开展风险分层,进而为提高医疗决策的科学性与合理性提供参考依据。

参 考 文 献

- [1] ROTH G A, MENSAH G A, JOHNSON C O, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: Update from the GBD 2019 study[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 76(25): 2982–3021.
- [2] TSAO C W, ADAY A W, ALMARZOOQ Z I, et al. Heart disease and stroke statistics–2023 update: A report from the American heart association[J]. Circulation, 2023, 147(8): e93–e621.
- [3] LI Z W, FU G S. Assessment of ultra-early administration of sacubitril valsartan to improve cardiac remodeling in patients with acute myocardial infarction following primary PCI: Rational and design of a prospective, multicenter, randomized controlled trial[J]. Front Physiol, 2022, 13: 831212.
- [4] KOGA S, HONDA S, MAEMURA K, et al. Effect of infarction-related artery location on clinical outcome of patients with acute myocardial infarction in the contemporary era of percutaneous coronary intervention–subanalysis from the prospective Japan acute myocardial infarction

- registry (JAMIR)[J]. *Circ J*, 2022, 86(4): 651-659.
- [5] PAN D F, XIAO S J, HU Y, et al. Clinical nomogram to predict major adverse cardiac events in acute myocardial infarction patients within 1 year of percutaneous coronary intervention[J]. *Cardiovasc Ther*, 2021, 2021: 3758320.
- [6] ROSHANDEL G, KHOSHNIYA M, POUSTCHI H, et al. Effectiveness of polypill for primary and secondary prevention of cardiovascular diseases (PolyIran): A pragmatic, cluster-randomised trial[J]. *Lancet*, 2019, 394(10199): 672-683.
- [7] SIONTIS G C M, TZOULAKI I, SIONTIS K C, et al. Comparisons of established risk prediction models for cardiovascular disease: Systematic review[J]. *BMJ*, 2012, 344: e3318.
- [8] 张杰, 梁美珍. 急性心肌梗死后心室重构的中医药干预作用机制研究进展[J]. *中医导报*, 2021, 27(8): 128-132, 137.
- [9] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 151-155.
- [10] 张敏州, 丁邦晗, 林谦. 急性心肌梗死中医临床诊疗指南[J]. *中华中医药杂志*, 2021, 36(7): 4119-4127.
- [11] 李德军, 张素琴, 李桂明. 急性心肌梗死中医证型分布规律的研究[J]. *中医导报*, 2016, 22(7): 52-53.
- [12] THYGESEN K, ALPERT J S, JAFFE A S, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)[J]. *Circulation*, 2018, 138(20): e618-e651.
- [13] 王政, 张婷, 杨林飞, 等. 急性ST段抬高型心肌梗死院内主要不良心血管事件机器学习预测研究[J]. *中国心血管病研究*, 2025, 23(2): 115-120.
- [14] 陈森. 急性心肌梗死患者PCI术后发生主要不良心血管事件的相关因素分析[J]. *临床急诊杂志*, 2024, 25(12): 646-653.
- [15] 余英, 马立萍, 高绪霞. ST段抬高型心肌梗死患者发生冠状动脉无复流后远期主要不良心血管事件的研究[J]. *心肺血管病杂志*, 2024, 43(11): 1127-1133.
- [16] 张涛, 李爱敏, 张金霞, 等. 急性ST段抬高型心肌梗死缺血时间与急诊经皮冠状动脉介入治疗后1年内主要不良心血管事件发生风险的关系[J]. *中国循环杂志*, 2024, 39(10): 976-982.
- [17] 张罡. 急性心肌梗死(AMI)患者行PCI后1年内发生不良心血管事件(MACE)的危险因素及预测价值[D]. 呼和浩特: 内蒙古医科大学, 2024.
- [18] 李琴, 檀鑫, 姜文溪, 等. 急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后远期主要不良心血管事件预测模型的构建[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(24): 2965-2974.
- [19] 刘萍, 于猛, 刘明新, 等. 血常规衍生的新型炎症指标与急性前壁ST段抬高型心肌梗死患者PCI术后院内发生不良心血管事件的相关性[J]. *临床荟萃*, 2025, 40(5): 400-407.
- [20] 李晓青, 司雨欢. 血清D-D、CK-MB、ApoB水平与急性心肌梗死PCI术后不良心血管事件的相关因素分析[J]. *河南外科学杂志*, 2025, 31(3): 105-108.
- [21] 田永锋, 刘锐锋, 张德强, 等. 入院天门冬氨酸氨基转移酶水平与急性心肌梗死患者主要不良心血管事件的相关性分析[J]. *医师在线*, 2025, 15(4): 17-21.
- [22] 杨旋, 王琳, 武金娥, 等. 轻度甲状腺功能异常对急性心肌梗死患者心功能影响及主要不良心血管事件的预后分析[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2025, 46(6): 544-549.
- [23] 李玉华, 贾学文. 血清脂蛋白(a)、载脂蛋白-A及甘油三酯-葡萄糖乘积指数与ST段抬高型心肌梗死患者冠状动脉病变程度的关系及对短期主要不良心血管事件的预测价值[J]. *心脑血管病防治*, 2025, 25(3): 22-25.
- [24] 谢会娟, 孙亚楠, 李娜. 血清BNP、MYO、cTnI诊断急性心肌梗死和预测主要心血管不良事件的价值[J]. *海南医学*, 2024, 35(21): 3121-3125.
- [25] 井河江, 张鸿梅, 李雪. 可溶性肿瘤坏死因子样凋亡弱诱导因子和高敏C反应蛋白与急性心肌梗死患者出院后短期主要不良心血管事件发生的关系及预测模型构建[J]. *新乡医学院学报*, 2024, 41(10): 946-951.
- [26] 陆瑶, 高阳, 刘艳秋. 急性心肌梗死病人院内血红蛋白下降对出院后30 d内主要心血管不良事件的影响[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2024, 22(16): 2973-2977.
- [27] 辛林泽, 张艺铭, 高宗鹏, 等. 血浆同型半胱氨酸对急性ST段抬高型心肌梗死患者血压及心血管事件的影响[J]. *中华养生保健*, 2024(15): 179-183.
- [28] 张智禄. 探讨急性心肌梗死患者PCI术后院内重大不良心血管事件的危险因素和时间分布[D]. 兰州: 兰州大学, 2023.
- [29] 岑华, 贾珂, 牛娜. 对比替格瑞洛与氯吡格雷对急性ST段抬高型心肌梗死患者心功能、心血管不良事件的影响[J]. *罕少疾病杂志*, 2025, 32(5): 85-87.
- [30] 王旭, 王占江, 朱炳豹, 等. 负荷剂量阿托伐他汀对老年急性心肌梗死患者PCI术后心血管事件的影响[J]. *黑龙江医药科学*, 2025, 48(2): 191-193.
- [31] 张登庆, 蔡文玉, 叶胜义, 等. 急性心肌梗死药物涂层球囊扩张术后2年主要不良心血管事件的危险与保护因素分析[J]. *中华灾害救援医学*, 2025, 13(1): 40-44.
- [32] 余英, 马立萍, 高绪霞, 等. ST段抬高型心肌梗死患者介入术后院内主要不良心血管事件的相关因素分析[J]. *心肺血管病杂志*, 2023, 42(5): 388-393.
- [33] 李佳欣. 经皮冠状动脉内支架置入术治疗急性心肌梗死的效果分析[J]. *中国社区医师*, 2022, 38(28): 34-36.
- [34] 刘颖, 安硕研, 李问, 等. 急性心肌梗死患者中医证型及血压变异性与住院期间心血管事件的相关性研究[J]. *中日友好医院学报*, 2024, 38(1): 8-11, 15.
- [35] 闫玉婷. GRACE评分联合中医证素对急性非ST段抬高型心肌梗死患者院内主要不良心血管事件的预测价值: 一项单中心回顾性研究[D]. 天津: 天津中医药大学, 2023.
- [36] 陈佳凡. CAMI-STEMI评分联合中医证素对急性ST段抬高型心肌梗死患者院内主要不良心血管事件的预测价

- 值:一项单中心回顾性研究[D].天津:天津中医药大学, 2023.
- [37] 韩志杰.急性非ST段抬高型心肌梗死患者发生院内主要不良心血管事件危险因素及不同中医证型临床特点分析[D].天津:天津中医药大学, 2022.
- [38] 陈琳,冯慧芬,屈质,等.构建并验证反向传播神经网络模型对筛选重症手足口病影响因素的性能[J].安徽医科大学学报, 2024, 59(12):2222-2229.
- [39] 曾竟,何小龙,胡华娟,等.基于机器学习构建急性心力衰竭患者易损期死亡或再入院风险预测模型[J].陆军军医大学学报, 2024, 46(7):738-745.
- [40] DONG Y M, SUN J, LI Y X, et al. Development and validation of a nomogram for assessing survival in patients with COVID-19 pneumonia[J]. *Clin Infect Dis*, 2021, 72(4):c1aa963.
- [41] AGASTHI P, ASHRAF H, PUJARI S H, et al. Artificial intelligence trumps TAVI (2)-SCORE and CoreValve score in predicting 1-year mortality post-transcatheter aortic valve replacement[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2021, 24:33-41.
- [42] AGASTHI P, BURAS M R, SMITH S D, et al. Machine learning helps predict long-term mortality and graft failure in patients undergoing heart transplant[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 68(12):1369-1376.
- [43] COLEN R R, ROLFO C, AK M, et al. Author response to Cunha et al[J]. *J Immunother Cancer*, 2021, 9(7):e003299.
- [44] ZHANG W Y, WANG S Y, WANG Y C, et al. Ultrasound-based radiomics nomogram for predicting axillary lymph node metastasis in early-stage breast cancer[J]. *Radiol Med*, 2024, 129(2):211-221.
- [45] CASTRO H, GARCIA-RACINES J D, BERNAL-NORENA A. Methodology for the prediction of paroxysmal atrial fibrillation based on heart rate variability feature analysis[J]. *Heliyon*, 2021, 7(11):e08244.
- [46] DENG F, ZHAO L, YU N, et al. Union with recursive feature elimination: A feature selection framework to improve the classification performance of multicategory causes of death in colorectal cancer[J]. *Lab Invest*, 2024, 104(3):100320.
- [47] ROYSTON P, ALTMAN D G. External validation of a Cox prognostic model: Principles and methods [J]. *BMC Med Res Methodol*, 2013, 13:33.
- [48] SAUERBREI W, ROYSTON P, BINDER H. Selection of important variables and determination of functional form for continuous predictors in multivariable model building[J]. *Stat Med*, 2007, 26(30):5512-5528.
- [49] HWANG H K, WADA K, KIM H Y, et al. A nomogram to preoperatively predict 1-year disease-specific survival in resected pancreatic cancer following neoadjuvant chemoradiation therapy [J]. *Chin J Cancer Res*, 2020, 32(1):105-114.
- [50] LI G, CHEN J Z, CHEN S, et al. Development and validation of novel nomograms for predicting the survival of patients after surgical resection of pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. *Cancer Med*, 2020, 9(10):3353-3370.
- [51] VAN KRUIJSDIJK R C M, VISSEREN F L J, BONI L, et al. Pemetrexed plus carboplatin versus pemetrexed in pretreated patients with advanced non-squamous non-small-cell lung cancer: Treating the right patients based on individualized treatment effect prediction[J]. *Ann Oncol*, 2016, 27(7):1280-1286.
- [52] 卜志军,丁申,马文欣,等.临床预测模型构建中的常用样本量估算方法介绍及实例分析[J].现代中医临床, 2024, 31(6):32-37.
- [53] 王嘉钰,刘蕾,吴薇,等.急性缺血性脑卒中患者卒中相关感染风险预测模型构建与验证[J].中国感染控制杂志, 2022, 21(9):837-843.
- [54] CASTELLI P, DE RUVO A, BUCCIACCHIO A, et al. Harmonization of supervised machine learning practices for efficient source attribution of *Listeria monocytogenes* based on genomic data[J]. *BMC Genomics*, 2023, 24(1):560.
- [55] NI M, WEN X Y, ZHANG M Z, et al. Predictive value of the diffusion magnetic resonance imaging technique for the postoperative outcome of cervical spondylotic myelopathy[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2024, 59(2):599-610.
- [56] 李洋洋,梁力晖,陈柏林,等.急性冠脉综合征患者经皮冠状动脉介入术后院内MACE发作风险预测模型构建[J].心脏杂志, 2022, 34(5):531-536.
- [57] GRAYSON A D, MOORE R K, JACKSON M, et al. Multivariate prediction of major adverse cardiac events after 9914 percutaneous coronary interventions in the north west of England[J]. *Heart*, 2006, 92(5):658-663.
- [58] XIE E M, LI Q, YE Z X, et al. Canada acute coronary syndrome risk score predicts no-/slow-reflow in ST-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. *Heliyon*, 2023, 9(11):e21276.
- [59] PARAKH K, THOMBS B D, BHAT U, et al. Long-term significance of Killip class and left ventricular systolic dysfunction[J]. *Am J Med*, 2008, 121(11):1015-1018.
- [60] DENG W Q, WANG D Y, WAN Y D, et al. Prediction models for major adverse cardiovascular events after percutaneous coronary intervention: A systematic review[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2024, 10:1287434.(下转第100页)

- 尿病视网膜病变中西医结合防治指南[J].中华全科医学, 2025, 23(4): 543-550.
- [9] 陈秋,倪青,刘桤.糖尿病视网膜病变病证结合诊疗指南[J].世界中医药, 2021, 16(22): 3270-3277.
- [10] 朱文锋.证素辨证学[M].北京:人民卫生出版社, 2008.
- [11] 中华医学会眼科学分会眼底病学组,中国医师协会眼科医师分会眼底病学组.我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南(2022年):基于循证医学修订[J].中华眼底病杂志, 2023(2): 99-124.
- [12] 中华医学会肾脏病学分会专家组.糖尿病肾脏疾病临床诊疗中国指南[J].中华肾脏病杂志, 2021, 37(3): 255-304.
- [13] 接传红,魏文斌.中成药治疗糖尿病视网膜病变临床应用指南(2024年)[J/OL].中国中西医结合杂志, 1-9[2025-06-30].<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?file-name=ZZXJ20250623001&dbname=CJFD&dbcode=CJFQ>.
- [14] 尚姗姗,程朝晖,温银萍,等.308例PDR患者中医体质分布情况及相关因素分析[J].中国中医眼科杂志, 2025, 35(5): 421-427, 481.
- [15] 郭晨希,朱垚,狄红杰.基于“三热”理论分析2型糖尿病中医证型与危险因素及糖脂代谢指标相关性[J].中医药导报, 2024, 30(9): 47-50.
- [16] 李嘉鑫,杨宇峰,王金曦,等.基于“血中伏火”理论探讨糖尿病及其微循环障碍[J].中国中医基础医学杂志, 2022, 28(9): 1413-1415.
- [17] 安琪,杨宇峰,石岩.基于“虚气留滞”探讨足细胞自噬在糖尿病肾脏病中的作用[J].辽宁中医药大学学报, 2023, 25(8): 124-128.
- [18] 刘晓芹,王雯,程丽霞.中医药治疗糖尿病肾脏病的现状及研究进展[J].中医药导报, 2024, 30(6): 152-155.
- [19] 李瑞敏,梁秋雨,叶放.周仲瑛教授基于复合病机辨治冠心病[J].南京中医药大学学报, 2017, 33(3): 320-322.
- [20] 张展林,尹鑫,郭力恒.史载祥教授辨治介入术后心绞痛气陷血瘀证临床经验[J].南京中医药大学学报, 2019, 35(2): 221-222.
- [21] 杨赞章,张越,毛爱玲,等.基于目络学说探讨糖尿病视网膜病变辨证思路与治疗[J].中华中医药杂志, 2023, 38(6): 2672-2675.
- [22] 郭丹,沈璐.基于久病人络理论探讨糖尿病肾病与瘀血的关系[J].世界中医药, 2023, 18(5): 650-653.
- [23] 常丽萍,马静,马坤,等.络病理论指导糖尿病性视网膜病变理论探析[J].中国实验方剂学杂志, 2025, 31(1): 253-258.
- [24] 蒋鹏飞,李书楠,刘培,等.益气养阴活血利水法在眼科疾病中的应用[J].中华中医药杂志, 2021, 36(12): 7423-7425.
- [25] 江婕妤,王雨莎,廉艺童,等.糖尿病视网膜病变中视网膜色素上皮细胞氧化应激损伤的中医药治疗研究进展[J].西部中医药, 2025, 38(5): 112-117.

(收稿日期:2025-04-18 编辑:刘国华)

(上接第95页)

- [61] RIDKER P M. Clinician's guide to reducing inflammation to reduce atherothrombotic risk: JACC review topic of the week[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 72(25): 3320-3331.
- [62] HAO P, FENG S T, SUO M, et al. Platelet to albumin ratio: A risk factor related to prognosis in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention[J]. Int J Cardiol, 2024, 395: 131588.
- [63] HOU X G, WU T T, ZHENG Y Y, et al. The fibrinogen-to-albumin ratio is associated with poor prognosis in patients with coronary artery disease: Findings from a large cohort[J]. J Cardiovasc Transl Res, 2023, 16(5): 1177-1183.
- [64] 程婉红,康仁洪,陈云杰,等.中西医结合治疗维持性血液透析患者合并重症特发性血小板减少性紫癜的思考[J].中国中医急症, 2022, 31(4): 730-732, 745.
- [65] 李时珍.濒湖脉学[M].徐谦,整理.广州:广东科技出版社有限公司, 2022.
- [66] 甲子永. NLR、RDW与急性冠脉综合征不同中医证型患者预后的相关性研究[D].南宁:广西中医药大学, 2023.
- [67] 刘冠男.经皮冠状动脉介入术后主要不良心脏事件与中医证候相关性研究[D].北京:中国中医科学院, 2020.
- [68] 胡馨,刘红旭,尚菊菊,等.中国三级甲等中医医院2013年急性心肌梗死住院患者临床特征、治疗及预后转归状况调查[J].中国中西医结合杂志, 2020, 40(7): 785-790.

(收稿日期:2025-02-07 编辑:刘国华)