

拜阿司匹林联合氯比格雷治疗PCI术后患者1年再入院风险预测模型构建



吕远¹, 陈佩佩², 吴琼碧¹, 张伟¹

1. 丽水市人民医院心内科 (浙江丽水 323000)

2. 丽水市人民医院急诊科 (浙江丽水 323000)

【摘要】目的 探究拜阿司匹林联合氯比格雷治疗经皮冠状动脉介入术 (PCI) 术后患者 1 年再入院危险因素, 并构建风险预测模型。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2023 年 6 月丽水市人民医院心内科初次行 PCI 的心肌梗死 (MI) 患者的临床资料。根据 1 年内是否因心肌梗死或 MI 并发症再次入院分为再入院组 (RG) 和非再入院组 (NRG)。采用单因素分析探究 RG 和 NRG 组间差异变量。采用 (逐步) 多因素 Logistic 回归探究 PCI 术后患者 1 年再入院的危险因素及“最优模型”, 使用 R software 对“最优模型”进行可视化, 转化为 Nomogram 风险预测模型。采用受试者工作特征曲线 (ROC) 评估 Nomogram 风险预测模型的预测能力; 采用校准曲线 (重取样, Bootstrap $n=1\ 000$) 评估 Nomogram 风险预测模型的校准度; 采用决策曲线评估 Nomogram 风险预测模型的净获益大小。**结果** 研究共纳入患者 100 例, 1 年内再入院率为 34.00%。年龄 (≥ 63 岁)、糖尿病、病变血管数 (≥ 2 支)、单核细胞计数 - 高密度脂蛋白比值 (≥ 0.36) 和预后营养指数 (< 39.39) 是 PCI 术后 MI 患者再入院的独立危险因素 ($P < 0.05$)。ROC 分析表明, 再入院风险预测模型预测 PCI 后 MI 患者再入院效能较好, 其 ROC 曲线下面积为 0.903 [95%CI (0.836, 0.970)]。校准曲线表明预测再入院概率和实际再入院概率大致符合; 决策曲线表明再入院风险预测模型 Nomogram 净获益高于全部临床净获益。**结论** 本研究所构建的 PCI 术后 MI 患者再入院预测模型, 能较为准确地识别再入院的高危人群, 可有利于临床对 PCI 术后患者进行规范化管理, 提高患者的长期预后。

【关键词】 心肌梗死; 经皮冠状动脉介入术; 再入院; 预测模型; 拜阿司匹林; 氯比格雷

【中图分类号】 R969.3 **【文献标识码】** A

Construction of a risk prediction model for 1-year readmission in patients undergoing percutaneous coronary intervention treated with bayaspirin combined with clopidogrel

LYU Yuan¹, CHEN Peipei², WU Qiongbi¹, ZHANG Wei¹

1. Department of Cardiology, Lishui People's Hospital, Lishui 323000, Zhejiang Province, China

2. Department of Emergency, Lishui People's Hospital, Lishui 323000, Zhejiang Province, China

Corresponding author: LYU Yuan, Email: lvyuan05180726@163.com

【Abstract】Objective To explore the risk factors of 1-year readmission in patients after

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202407036

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2023KY427)

通信作者: 吕远, 主治医师, Email: lvyuan05180726@163.com

<https://yxqy.whuzhmedj.com>

percutaneous coronary intervention (PCI) treated with Bayaspirin combined with Clopidogrel and to construct a risk prediction model. **Methods** The clinical data of patients with myocardial infarction (MI) who underwent primary PCI in the Department of Cardiovascular Medicine of Lishui People's Hospital from January 2020 to June 2023 were retrospectively analyzed. The patients were divided into the readmission group (RG) and the non-readmission group (NRG) according to whether they were readmitted due to myocardial reinfarction or complications of MI within 1 year. Univariate analysis was used to explore the differential variables between the RG and NRG groups. Multivariate Logistic regression (Stepwise) was used to explore the risk factors of 1-year readmission in patients after PCI and the "optimal model". The "optimal model" was visualized using R software and transformed into a nomogram risk prediction model. The predictive ability of the Nomogram risk prediction model was evaluated using the receiver operating characteristic (ROC) curve. The calibration of the Nomogram risk prediction model was evaluated using the calibration curve (resampling, Bootstrap $n=1\ 000$). The net benefit of the nomogram risk prediction model was evaluated using the decision curve. **Results** A total of 100 patients were included in the study and the readmission rate within 1 year was 34.00%. Age (≥ 63 years old), diabetes, the number of diseased vessels (≥ 2), monocyte-high-density lipoprotein ratio (≥ 0.36), and prognosis nutrition (< 39.39) were independent risk factors for readmission in patients with MI after PCI (all $P < 0.05$). ROC analysis showed that the readmission risk prediction model had a good predictive efficiency for readmission in patients with MI after PCI, with an area under ROC curve of 0.903 (95% CI: 0.836-0.970). The calibration curve showed that the "predicted readmission probability" was approximately consistent with the "actual readmission probability"; the decision curve showed that the net benefit of the readmission risk prediction model nomogram was higher than that of the "all" clinical net benefit. **Conclusion** The readmission prediction model of patients with MI after PCI constructed in this study can accurately identify high-risk groups of readmission and may be beneficial for the standardized management of patients after PCI in clinical practice, improve the long-term prognosis of patients.

【Keywords】 Myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Readmission; Predictive model; Bayaspirin; Clopidogrel

经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 是心肌梗死 (myocardial infarction, MI) 的重要治疗策略, 显著提高了 MI 患者的生存率^[1]。拜阿司匹林和氯吡格雷双联抗血小板治疗 (dual-antiplatelet therapy, DAPT) 是 PCI 术后常用的治疗方案, 其目的在于预防支架内血栓形成。然而, 仍有部分患者因心肌再梗死或 MI 并发症再次入院治疗^[2-3], 严重影响患者的生活质量, 增加经济负担^[4]。因此, 识别 PCI 术后再入院的高危人群, 尽可能降低此类患者的再入院率, 对临床实践具有重要意义。本研究旨在探究拜阿司匹林联合氯吡格雷治疗 PCI 术后患者 1 年再入院的危险因素, 并构建风险预测模型, 从而降低再入院率。

1 资料与方法

1.1 研究对象

以 2020 年 1 月至 2023 年 6 月丽水市人民医院心血管内科初次行 PCI 的 MI 患者为研究对象。纳入标准: ①符合 MI 诊断标准^[5], 且入院后为初次行 PCI; ②术后采用 DAPT 治疗方案; ③年龄 ≥ 18 周岁; ④病史、影像学、实验室检查等临床资料完整, 且可获取。排除标准: ①高出血风险患者, 不适合长期 (≥ 12 月) DAPT 治疗; ②合并恶性肿瘤、严重肝肾功能障碍及器质性疾病者。本研究经丽水市人民医院伦理委员会审查通过 (批件号: 伦审 L (2023-036-04)), 并豁免知情同意。

本研究主要观察结局为患者 1 年内是否因心肌梗死或 MI 并发症再次入院，根据患者是否再次入院分为再入院组 (readmission group, RG) 和非再入院组 (non-readmission group, NRG)。如因其他原因再次入院，不计入再次入院标准中。

DAPT 方案为：①阿司匹林肠溶片 (拜耳医药保健有限公司，规格：10 mg/片，批号：BJ70397) 10 mg, po, qd；②硫酸氢氯吡格雷片 (石药集团欧意药业有限公司，规格：75 mg/片，批号：Q04201136) 75 mg, po, qd。

1.2 资料收集方法

通过住院电子病例系统回顾 PCI 后 MI 患者的基本信息、病程记录、护理记录单、医嘱、检验及检查结果及出院资料，获取本研究所需资料。根据既往文献报道及临床经验，收集的资料包括一般人口学资料 (年龄、性别、文化程度、婚姻状况)、病程、疾病类型 [ST 段抬高型 MI (ST-segment elevation MI, STEMI) 和非 ST 段抬高型 MI (non-ST-segment elevation MI, NSTEMI)]、Killip 分级、既往史 (吸烟史和饮酒史)、基础病史 (高血压病、糖尿病、脑卒中、外周血管疾病、肺炎、心律失常)、冠脉造影结果 [病变血管数、罪犯血管、冠状动脉硬化程度 (Gensini) 评分]、心脏超声结果 [获取左室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)] 及检验结果 (单核细胞计数、淋巴细胞计数、白蛋白、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白和肌钙蛋白 T)。此外，根据检验结果计算单核细胞计数 - 高密度脂蛋白比值 (monocyte-high-density lipoprotein ratio, MHR) 和预后营养指数 (prognosis nutrition index, PNI)，检验及检查结果均为患者首次住院结果。MHR 和 PNI 计算公式如下：

$$\text{MHR} = \frac{\text{单核细胞计数} (\times 10^9/\text{L})}{\text{高密度脂蛋白} (\text{mmol}/\text{L})}$$

$$\text{PNI} = \text{白蛋白} (\text{g}/\text{L}) + 5 \times \text{淋巴细胞计数} (\times 10^9/\text{L})$$

1.3 统计学分析

使用 SPSS26.0 和 R software 统计分析数据。符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较使用独立样本 *t* 检验；非正态分布计量资料采用 $M (P_{25}, P_{75})$ 表示，组间比较使用 Wilcoxon 符号秩检验；计数资料采用 $n (%)$ 表示，组间比较使用卡方检验或 Fisher 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

本研究采用逐步 Logistic 回归构建“最优模型”，使用 R software 对于“最优模型”进行可视化，转化为 Nomogram 风险预测模型。采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线评估 Nomogram 风险预测模型的预测能力，采用校准曲线 (重取样，Bootstrap $n=1000$) 评估 Nomogram 风险预测模型的校准度；采用决策曲线评估 Nomogram 风险预测模型的净获益大小。

2 结果

2.1 单因素分析

研究共纳入 100 例初次 PCI 后 MI 患者，其中，34 例在 1 年内再次入院，再入院率为 34.00%。两组患者年龄、合并糖尿病、病变血管数、射血分数、单核细胞计数、淋巴细胞计数、白蛋白、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、MHR 和 PNI 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，其余变量差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。具体见表 1。

2.2 共线性评估与特征变量选择

年龄 (≥ 63 岁)、糖尿病、病变血管数 (≥ 2 支)、MHR (≥ 0.36) 和 PNI (≥ 39.39) 是 PCI 后 MI 患者再入院的独立危险因素 ($P < 0.05$)。具体见表 2。

表 1 MI 患者再入院的单因素分析

Table 1. Univariate analysis of the readmission in MI patients

变量	RG ($n=34$)	NRG ($n=66$)	χ^2/t	<i>P</i>
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	61.76 \pm 3.83	58.48 \pm 3.32	4.435	<0.001
性别 [$n (%)$]			1.699	0.192
女	8 (23.53)	24 (36.36)		
男	26 (76.47)	42 (63.64)		
文化程度 [$n (%)$]			2.739	0.098
大专及以下	28 (82.35)	44 (66.67)		

续表1

变量	RG (n=34)	NRG (n=66)	χ^2/t	P
本科及以上	6 (17.65)	23 (34.85)		
婚姻状况[n (%)]			0.021	0.884
已婚	29 (85.29)	57 (86.36)		
丧偶或其他	5 (14.71)	9 (13.64)		
病程 (IQR, 年)	2.57 (2.40, 2.79)	2.58 (2.34, 2.85)	0.083	0.939
疾病类型[n (%)]			1.649	0.199
STEMI	24 (70.59)	54 (81.82)		
NSTEMI	10 (29.41)	12 (18.18)		
基础病史[n (%)]				
糖尿病	13 (38.24)	9 (13.64)	7.913	0.005
高血压病	10 (29.41)	17 (25.76)	0.152	0.697
脑卒中	6 (17.65)	7 (10.61)	0.984	0.321
外周血管疾病	9 (26.47)	11 (16.67)	1.348	0.246
肺炎	7 (20.59)	8 (12.12)	1.262	0.261
心律失常	15 (44.12)	20 (30.30)	1.882	0.170
饮酒史[n (%)]	11 (32.35)	20 (30.30)	0.044	0.834
吸烟史[n (%)]	13 (38.24)	21 (31.82)	0.412	0.521
Killip分级[n (%)]			1.968	0.161
I级	11 (32.35)	31 (46.97)		
II级	23 (67.65)	35 (53.03)		
病变血管数[n (%), 支]			4.382	0.036
1	17 (50.00)	47 (71.21)		
≥2	17 (50.00)	19 (28.79)		
罪犯血管[n (%)]			1.046	0.593
前降至	15 (44.12)	23 (34.85)		
回旋支	11 (32.35)	22 (33.33)		
右冠状动脉	8 (23.53)	21 (31.82)		
Gensini评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	55.91 ± 9.26	52.62 ± 9.05	1.698	0.094
射血分数 ($\bar{x} \pm s$, %)	60.02 ± 1.35	63.09 ± 1.65	-9.992	<0.001
单核细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, × 10 ⁹ /L)	0.58 ± 0.12	0.22 ± 0.1	15.169	<0.001
淋巴细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, × 10 ⁹ /L)	1.08 ± 0.4	1.74 ± 0.3	-8.541	<0.001
白蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	26.64 ± 2.51	37.85 ± 2.29	-21.787	<0.001
总胆固醇 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	5.22 ± 0.24	4.39 ± 0.47	11.686	<0.001
甘油三酯 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.96 ± 0.22	1.72 ± 0.14	5.647	<0.001
低密度脂蛋白 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3.56 ± 0.57	3.12 ± 0.6	3.562	0.001
高密度脂蛋白 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.21 ± 0.17	1.06 ± 0.17	4.001	<0.001
肌钙蛋白T ($\bar{x} \pm s$, mg/L)	126.97 ± 10.04	126.89 ± 10.41	0.035	0.972
MHR ($\bar{x} \pm s$)	0.49 ± 0.12	0.21 ± 0.1	11.435	<0.001
PNI ($\bar{x} \pm s$)	32.05 ± 2.75	46.56 ± 2.73	-25.036	<0.001

注: IQR:中位数间距; STEMI: ST段抬高型心肌梗死; NSTEMI: 非ST段抬高型心肌梗死; Gensini评分, 冠状动脉硬化程度评分; MHR: 单核细胞比高密度脂蛋白比值; PNI: 预后营养指数。

表2 特征变量选择的逐步Logistic回归

Table 2. Stepwise Logistic regression for the selection of feature variables

变量	全模型			最优模型		
	β	OR (95%CI)	P	β	OR (95%CI)	P
年龄 (岁)						
<63	-	Ref.	-	-	Ref.	-
≥63	2.150	8.588 (1.921, 38.392)	0.005	2.276	9.734 (2.227, 42.55)	0.002
糖尿病						
否	-	Ref.	-	-	Ref.	-
是	1.983	7.263 (1.382, 38.159)	0.019	1.697	5.457 (1.122, 26.536)	0.035

续表2

变量	全模型			最优模型		
	β	OR (95%CI)	P	β	OR (95%CI)	P
病变血管数 (支)						
1	-	Ref.	-	-	Ref.	-
≥ 2	1.498	4.474 (1.144, 17.492)	0.031	1.360	3.896 (1.077, 14.093)	0.038
MHR						
< 0.36	-	Ref.	-	-	Ref.	-
≥ 0.36	2.701	14.897 (3.012, 73.673)	0.001	1.960	7.101 (2.024, 24.912)	0.002
PNI						
≥ 39.39	-	Ref.	-	-	Ref.	-
< 39.39	2.249	9.474 (2, 44.874)	0.005	1.553	4.728 (1.326, 16.862)	0.017
射血分数 (%)						
< 61.98	-	Ref.	-	-	Ref.	-
≥ 61.98	-1.698	0.183 (0.028, 1.179)	0.074			

注: MHR: 单核细胞比高密度脂蛋白比值; PNI: 预后营养指数, Ref.: 对照。

2.3 再入院风险预测模型构建与评估

基于特征变量选择确定的变量, 本研究使用 R software 构建再入院风险预测模型 Nomogram (图 1A)。ROC 分析表明, 再入院风险预测模型 Nomogram 预测 PCI 后 MI 患者再入院效能较好, 其 ROC 曲线下面积 (area under

curve, AUC) 为 0.903[95%CI (0.836, 0.970)] (图 1B)。校准曲线表明预测再入院概率和实际再入院概率大致符合 (图 1C); 决策曲线表明再入院风险预测模型 Nomogram 净获益高于全部临床净获益 (图 1D)。

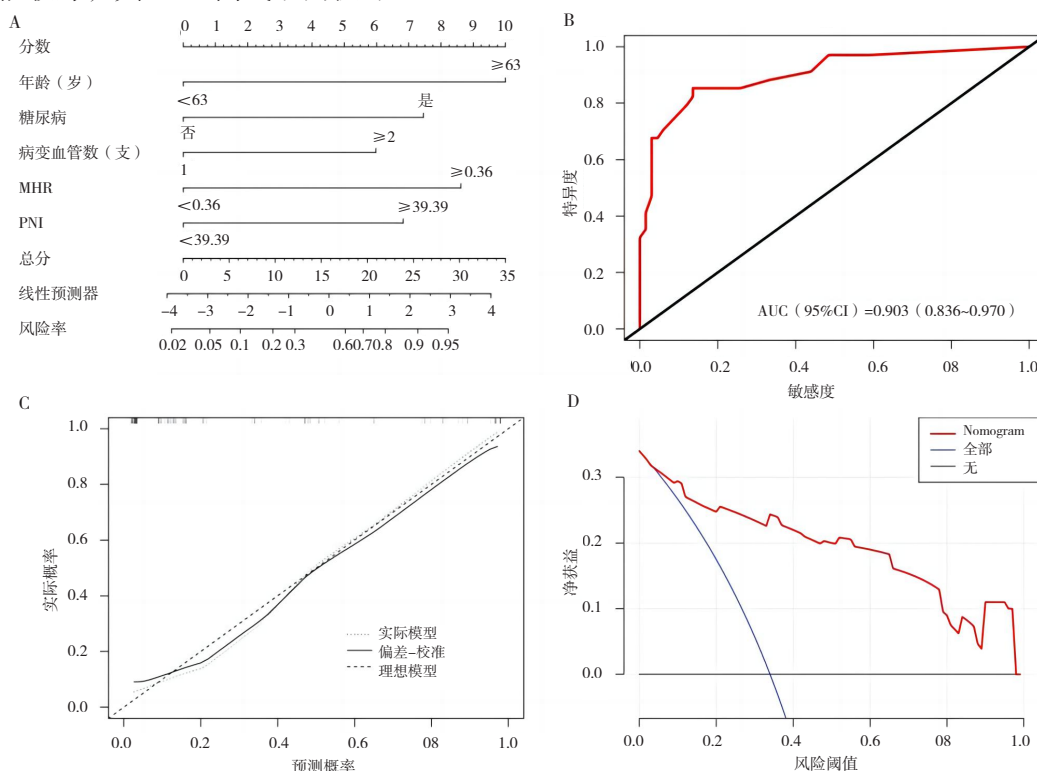


图1 PCI后MI患者再入院风险预测模型构建与评估

Figure 1. Construction and evaluation of the readmission risk prediction model for MI patients after PCI

注: A.再入院风险预测模型Nomogram; B.ROC分析; C.校准曲线; D.决策曲线。

3 讨论

PCI 主要通过疏通冠状动脉阻塞, 改善缺血

性症状来治疗 MI^[6]。由于 PCI 并未涉及病理过程, 且引发 MI 的危险因素持续存在, 患者通常会因 MI 后复发的 MI 和 MI 并发症而再次入院^[6]。本研

究显示, PCI 后 MI 患者再入院率为 34.00%, 与既往研究大致相符^[7]。然而, 部分研究指出, PCI 后 MI 患者再入院率约为 17%, 低于本研究报道^[6]。不同的研究结论可能是由于混杂因素所致, 如样本量, 故仍需大规模流行病学调查证实。

本研究结果显示年龄 (≥ 63 岁)、糖尿病和病变血管数 (≥ 2 支) 是 PCI 后 MI 患者再入院的独立危险因素, 与既往研究结果相似^[6-9]。人体心血管系统随着年龄增长而逐渐老化, 故患者预后相对不佳^[10-11]。糖尿病可能增加了心血管病变风险, MI 并发症发生率更高, 从而增加了再住院风险^[12]。此外, 多支血管病变患者常伴有严重动脉粥样硬化、心功能受损、合并症较少等, 故预后不良^[13]。

MHR 由单核细胞计数和高密度脂蛋白组成, 是一种新型的炎症标志物, 可反应机体炎症状态^[14]。徐正文等^[15]研究表明, 入院时 MHR 与 MI 患者冠心病严重程度呈正相关。张尊祺等^[16]研究表明, MHR 水平越高, PCI 后 STEMI 患者血栓负荷状态越高。李晴等^[17]研究证实, MHR 水平越高, STEMI 患者发生心力衰竭可能性越高。上述结果均提示 MHR 水平可能与 MI 患者预后差显著相关。本研究结果显示 MHR (≥ 0.36) 是 PCI 后 MI 患者再入院的独立危险因素。PNI 由淋巴细胞和白蛋白组成, 是一个评估患者免疫营养状况的指标^[18]。刘琳等^[19]研究显示, 淋巴细胞减少与 MI 患者死亡风险增加相关; 路曼等^[20]研究表明, 低白蛋白血症与高心血管事件风险相关。此外, 马新^[21]研究证实 PNI 水平越低, MI 患者死亡率越高。本研究结果显示, 当 $PNI < 39.39$ 时, PCI 后 MI 患者入院风险显著增高。目前 MHR 和 PNI 与 PCI 后 MI 患者再入院风险的关系研究较少, 本研究揭示了 MHR 和 PNI 与 PCI 后 MI 患者再入院之间的关系。

近年来, 随着人工智能技术的快速发展, 机器学习在医学领域发挥重要作用。迪力夏提·吾布力等^[22]基于脑卒中病史、年龄大、女性、此次入院未行 PCI、入院时 Killip 分级 III 级或 IV 级构建 STEMI 心脏破裂病人再入院风险预测模型, 其 AUC 为 0.771。然而, 本研究针对于心脏破裂 STEMI 患者, 其预测模型可能不适用于 PCI 后 MI 患者。张萌等^[6]采用多因素 Logistic 回归构建 PCI 后急性 MI 患者再入院风险预测模型, 模型变量

包括年龄、糖尿病、总胆固醇、甘油三酯, 模型 AUC 为 0.843。王欲清等^[23]基于吸烟史、高血压、婚姻状况、住院时间、既往 PCI 史和合并心力衰竭史构建急性 MI 患者再入院风险预测模型, 其 AUC 为 0.840。尽管张萌^[6]和王欲清等^[23]研究的预测模型预测能力较好, 但 PCI 术后患者抗血小板治疗方案不一, 其模型的适用性在拜阿司匹林联合氯比格雷治疗方案下尚不清楚。本研究基于年龄、糖尿病、病变血管数、MHR 和 PNI 成功构建了拜阿司匹林联合氯比格雷治疗 PCI 术后患者 1 年再入院风险预测模型, 其 AUC 为 0.903, 优于张萌^[6]和王欲清等^[23]研究。该预测模型不仅预测精准, 可较好地识别再入院高风险人群, 还可用于指导临床实践, 如加强术后血糖控制、降低炎症水平和提高营养状态。此外, 该模型所包含的变量临床获取简单, 并不增加患者额外医疗费用, 具有较强的实用性。

综上所述, 本研究所构建的 PCI 后 MI 患者再入院预测模型, 能较为准确地识别再入院高危人群, 有利于临床对 PCI 术后患者进行规范化管理, 提高患者长期预后。本研究仍存在以下不足: ①单中心回顾性研究, 且样本量相对较少, 缺乏外部验证, 预测模型的可靠性和稳定性需进一步探究, 未来应进行前瞻性多中心大样本量研究证实本预测模型的可靠性; ②未区分 STEMI 和 NSTEMI, 与 STEMI 相比, NSTEMI 患者在出院后的再入院率和死亡率更高^[17], 未来应将 2 者进行区分单独构建预测模型, 实现 MI 患者精细化管理; ③观察时间仅为 1 年, 仍需延长观察时间, 进一步探讨 MI 患者 PCI 后的远期预后情况。

参考文献

- 1 许佳预, 张博方, 陈静. 光学相干断层成像技术指导经皮冠状动脉介入治疗在冠状动脉分叉病变的应用[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2024, 16(2): 234-236, 240. [Xu JY, Zhang BF, Chen J. Application of optical coherence tomography-guided percutaneous coronary intervention in coronary bifurcation lesions[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2024, 16(2): 234-236, 240.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-4055.2024.02.28](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4055.2024.02.28).
- 2 王雨桐, 闫伟, 徐怡楠, 等. 经皮冠状动脉介入治疗术后发生主要不良心血管事件的危险因素分析和

- Nomogram 模型的构建[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2023, 15(9): 1101–1104, 1109. [Wang YT, Yan W, Xu YA, et al. Risk factors of major adverse cardiovascular events and establishment of Nomogram model after percutaneous coronary intervention[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2023, 15(9): 1101–1104, 1109.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-4055.2023.09.18](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4055.2023.09.18).
- 3 郝云涛, 丁玲玲, 万艳波, 等. 急性 STEMI 患者 pPCI 术后 6 个月内 MACE 的影响因素分析及风险预测 Nomogram 模型构建 [J]. 数理医药学杂志, 2024, 37(2): 108–118. [Hao YT, Ding LL, Wan YB, et al. Analysis of the influencing factors of MACE within 6 months after pPCI in acute STEMI patients and construction of risk prediction Nomogram model[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2024, 37(2): 108–118.] DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202310106](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202310106).
 - 4 Desai NR, Ross JS, Kwon JY, et al. Association between hospital penalty status under the hospital readmission reduction program and readmission rates for target and nontarget conditions[J]. JAMA, 2016, 316(24): 2647–2656. DOI: [10.1001/jama.2016.18533](https://doi.org/10.1001/jama.2016.18533).
 - 5 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. DOI: [10.3760/j.issn:0253-3758.2001.12.003](https://doi.org/10.3760/j.issn:0253-3758.2001.12.003).
 - 6 张萌, 许艳, 郑红艳. 急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后 1 年内再入院风险预测列线图模型构建与评估 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(3): 17–21. [Zhang M, Xu Y, Zheng HY. Construction and evaluation of nomogram model for predicting the risk of readmission within 1 year after percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction[J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(3): 17–21.] DOI: [10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.058](https://doi.org/10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.058).
 - 7 刘延旭, 罗豪, 文聪, 等. NSTEMI 患者 PCI 术后再入院风险预测模型的建立及验证 [J]. 川北医学院学报, 2024, 39(5): 598–602. [Liu YX, Luo H, Wen C, et al. Establishment and validation of a readmission risk prediction model for patients with non-ST elevation myocardial infarction after primary percutaneous coronary intervention[J]. Journal of North Sichuan Medical College, 2024, 39(5): 598–602.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-3697.2024.05.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-3697.2024.05.005).
 - 8 樊秀红. 急性冠状动脉综合征患者经介入治疗后再入院的影响因素调查 [J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2024, 8(1): 16–18. [Fan XH. Investigation on influencing factors of readmission after interventional therapy in patients with acute coronary syndrome[J]. Modern Medicine and Health Research, 2024, 8(1): 16–18.] DOI: [10.3969/j.issn.2096-3718.2024.01.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.2096-3718.2024.01.006).
 - 9 徐文君. PCI 术后 30 天非计划再入院风险预测模型构建研究 [D]. 南昌: 南昌大学, 2022. DOI: [10.27232/d.cnki.gnchu.2022.001196](https://doi.org/10.27232/d.cnki.gnchu.2022.001196).
 - 10 张燕妮. 心力衰竭患者出院后再入院的影响因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25(2): 13–16. [Zhang YN. Influencing factors of rehospitalization in post-discharge patients with heart failure[J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2017, 25(2): 13–16.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-5971.2017.02.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-5971.2017.02.004).
 - 11 丁胜楷, 黄海涛, 章美华, 等. 急性心肌梗死患者行 PCI 后 1 年的生存状况及相关因素分析 [J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(4): 315–317. [Ding SK, Huang HT, Zhang MH, et al. Survival status and related factors of patients with acute myocardial infarction one year after percutaneous coronary in-tervention[J]. Prevention and Treatment of Cardio-Cerebral-Vascular Disease, 2019, 19(4): 315–317.] DOI: [10.3969/j.issn.1009_816x.2019.04.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009_816x.2019.04.008).
 - 12 尉驰, 袁平年, 郭文怡. 急性冠状动脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗术后 6 个月内再入院危险因素分析 [J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(3): 218–222. [Wei C, Yuan PN, Guo WY. Risk factors for readmission in patients with acute coronary syndrome within 6 months after percutaneous coronary intervention[J]. Chinese Journal of Cardiovascular Medicine, 2019, 24(3): 218–222.] DOI: [10.3969/j.issn.1007-5410.2019.03.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-5410.2019.03.004).
 - 13 刘鸣, 张峰, 葛雷, 等. 冠状动脉多支血管病变和慢性完全闭塞性病变对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者住院期间预后的影响 [J]. 上海医学, 2015, 38(3): 199–204. [Liu M, Zhang F, Ge L, et al. Impact of multivessel disease and chronic total occlusion on in-hospital outcome in acute ST-elevation myocardial infarction patients undergoing primary percutaneous coronary intervention[J].

- Shanghai Medical Journal, 2015, 38(3): 199–204.] DOI: [CNKI:SUN:SHYX.0.2015-03-008](#).
- 14 张政, 陈雪儿, 卢献灵. 慢性阻塞性肺疾病患者外周血中冷诱导 RNA 结合蛋白和髓样细胞触发受体-1 的表达水平及其临床意义 [J]. 安徽医科大学学报, 2024, 59(7): 1275–1280. [Zhang Z, Chen XE, Lu XL. The expression levels and clinical significance of cold induced RNA binding protein and myeloid cell trigger receptor-1 in peripheral blood of patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Acta Universitatis Medicinalis Anhui, 2024, 59(7): 1275–1280.] DOI: [10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2024.07.026](#).
- 15 徐正文, 严喜胜, 李东升. MHR 与高血压合并冠心病患者发生多支血管病变的相关性 [J]. 检验医学与临床, 2024, 21(9): 1191–1197. [Xu ZW, Yan XS, Li DS. Correlation between MHR and multivessel disease in patients with hypertension complicated with coronary heart disease[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2024, 21(9): 1191–1197.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-9455.2024.09.002](#).
- 16 张尊祺, 章福彬, 史靖. 单核细胞计数 / 高密度脂蛋白胆固醇比值与急性胰腺炎的相关性研究 [J]. 肝胆外科杂志, 2023, 31(6): 440–443. [Zhang ZQ, Zhang FB, Shi J. The correlation between monocyte count/high-density lipoprotein cholesterol ratio and acute pancreatitis[J]. Journal of Hepatobiliary Surgery, 2023, 31(6): 440–443.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-4761.2023.06.012](#).
- 17 李晴, 李冬, 宋肖倩, 等. NHR 和 MHR 联合检测与 STEMI 患者院内心衰的相关性 [J]. 西部医学, 2023, 35(7): 1063–1067. [Li Q, Li D, Song XQ, et al. NHR and MHR combined test studies associated with hospital heart failure in patients with STEMI[J]. Medical Journal of West China, 2023, 35(7): 1063–1067.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-3511.2023.07.024](#).
- 18 樊欢欢, 丁成. 老年食管癌术后患者胃肠功能指标及炎症指标与患者预后的相关性 [J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(11): 2604–2607. [Fan HH, Ding C. Correlation between gastrointestinal function indexes, inflammatory indexes and prognosis of elderly patients after esophageal cancer surgery[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2024, 44(11): 2604–2607.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2024.11.012](#).
- 19 刘琳, 王天凯, 秦康春风, 等. MLR 与冠心病和冠状动脉病变程度相关性分析 [J]. 检验医学, 2024, 39(5): 485–490. [Liu L, Wang TK, Qin KCF, et al. Correlations between monocyte-to-lymphocyte ratio with coronary heart disease and the extent of coronary atherosclerosis[J]. Laboratory Medicine, 2024, 39(5): 485–490.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-8640.2024.05.013](#).
- 20 路曼, 周小春, 刘芳香, 等. 糖尿病肾病合并心血管疾病的影响因素分析及风险预测模型构建 [J]. 中国医药, 2023, 18(12): 1812–1816. [Lu M, Zhou XC, Liu FX, et al. Influencing factors analysis and risk prediction model construction of diabetic nephropathy with cardiovascular disease[J]. China Medicine, 2023, 18(12): 1812–1816.] DOI: [10.3760/j.issn.1673-4777.2023.12.012](#).
- 21 马新. 淋巴细胞与单核细胞比值、预后营养指数对静脉溶栓治疗的急性缺血性脑卒中患者短期预后的预测价值 [J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(16): 1984–1988, 1993. [Ma X. Predictive value of lymphocyte to monocyte ratio and prognostic nutrition index for short-term prognosis of acute ischemic stroke patients treated with intravenous thrombolysis[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2022, 43(16): 1984–1988, 1993.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-4103.2022.16.014](#).
- 22 迪力夏提·吾布力, 田桃, 张兴达, 等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者发生心脏破裂的风险预测模型构建及验证 [J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(3): 449–453. [Dilixiati WBL, Tian T, Zhang XD, et al. Construction and verification of risk prediction model for cardiac rupture in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2020, 40(3): 449–453.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2020.03.001](#).
- 23 王欲清, 李紫梦, 马宏文. 急性心肌梗死患者非计划性再入院危险因素分析及风险预测模型构建 [J]. 中国实用护理杂志, 2022, 38(11): 817–822. [Wang YQ, Li ZM, Ma HW. Risk factors analysis and construction of risk prediction model for unplanned readmission in patients with acute myocardial infarction[J]. Chinese Journal of Practical Nursing, 2022, 38(11): 817–822.] DOI: [10.3760/cma.j.cn211501-20210907-02547](#).

收稿日期: 2024 年 07 月 05 日 修回日期: 2024 年 07 月 30 日
本文编辑: 李 阳 钟巧妮