

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.05.005

❖ 临床研究 ❖

# NSTEMI 患者 PCI 术后再入院风险预测模型的建立及验证

刘延旭, 罗豪, 文聪, 崔扬扬, 杜林芹, 周阳, Ofe Eugene Kwaku, 岳荣川

(川北医学院附属医院心血管内科, 四川 南充 637000)

**【摘要】目的:** 探讨急性非 ST 段抬高型心肌梗死 (NSTEMI) 患者行直接 PCI 术后再入院的影响因素, 并建立预测模型。**方法:** 选取 166 例 NSTEMI 患者为研究对象, 依据患者 PCI 术后 1 年内是否因心梗及心肌梗死并发症再入院分为再入院组 ( $n = 110$ ) 和未再入院组 ( $n = 56$ )。分析 NSTEMI 患者行直接 PCI 术后再入院的独立影响因素, 并构建其风险预测模型列线图, 绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线来评估模型区分度, 采用 Hosmer-Lemeshow 对模型进行拟合优度检验, 绘制校准曲线评估模型准确度。**结果:** 心率、有无肺炎病史、病变血管数、甘油三酯、B 型利钠肽为 NSTEMI 患者经直接 PCI 术后再入院的独立预测因素 ( $P < 0.05$ )。构建预测模型列线图, ROC 曲线显示, 曲线下面积 (AUC) 为 0.773, 敏感度为 70.9%, 特异度为 76.8%, Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 8.329, P = 0.351$ )。通过模型校准曲线提示列线图模型的实际曲线接近理想曲线。**结论:** 心率、有无肺炎病史、病变血管数、甘油三酯、B 型利钠肽为 NSTEMI 患者直接 PCI 术后再入院的独立预测因素, 以此建立的预测模型列线图可直观、快捷的对该类患者再入院的风险进行评估。

**【关键词】** 非 ST 抬高型心肌梗死; PCI; 再入院; 预测模型

**【中图分类号】** R542.2 + 2 **【文献标志码】** A

## Establishment and validation of a readmission risk prediction model for patients with non-ST elevation myocardial infarction after primary percutaneous coronary intervention

LIU Yan-xu, LUO Hao, WEN Cong, CUI Yang-yang, DU Lin-qin, ZHOU Yang, Ofe Eugene Kwaku, YUE Rong-chuan

(Department of Cardiovascular Medicine, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China)

**【Abstract】Objective:** To investigate the factors influencing readmission after primary percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) and establish a predictive model. **Methods:** 166 patients with NSTEMI were selected and divided into two groups according to whether the patients were readmitted to the hospital due to myocardial infarction and its complications within 1 year after PCI surgery: the readmission group ( $n = 110$ ) and the non-readmission group ( $n = 56$ ). The independent risk factors of readmission after primary PCI in patients with NSTEMI were analyzed. Construct a risk prediction model column chart, and draw receiver operating characteristic (ROC) curves to evaluate model discrimination. The Hosmer-Lemeshow was used to test the goodness of fit of the model, and a calibration curve was drawn to evaluate the accuracy of the model. **Results:** The heart rate, history of pneumonia, number of diseased vessels, triglyceride levels, and B-type natriuretic peptide levels were independent predictors of readmission after primary PCI in patients with NSTEMI ( $P < 0.05$ ). To construct a nomogram for the predictive model, we analyzed the ROC curve results. The area under the curve (AUC) was 0.773. The sensitivity was 70.9%, and the specificity was 76.8%. The Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test showed that the difference was not statistically significant ( $\chi^2 = 8.329, P = 0.351$ ), and the model calibration curve analysis showed that the nomogram model predicted the actual readmission curve for patients with NSTEMI within 1 year after PCI, which was close to the ideal curve. **Conclusion:** The heart rate, history of pneumonia, number of diseased vessels, triglyceride levels, and B-type natriuretic peptide levels are found to be independent predictors of readmission after primary PCI in patients with NSTEMI, and this model can be used to directly and quickly evaluate the risk of readmission.

**【Key words】** Non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI); Percutaneous coronary intervention (PCI); Readmis-

**基金项目:** 中央引导地方科技发展项目 (2022ZYD0056); 国家自然科学基金青年项目 (81600232); 四川省科技厅面上项目 (2021YJ0210); 南充市科技计划项目 (23JCYJPT0059); 川北医学院科研创新团队培育项目 (CBY23-TD01)

**作者简介:** 刘延旭 (1996 - ), 男, 住院医师。E-mail: 983024811@qq.com

**通讯作者:** 岳荣川。E-mail: yyc@nsmc.edu.cn

sion; Prediction model

心血管疾病已成为全球死亡的主要原因<sup>[1]</sup>和主要的经济负担<sup>[2]</sup>。在 2021 年中国心血管健康与疾病报告中提出,中国心血管病患者人数达 3.3 亿人,其中冠心病患者人数约为 1 139 万人,而心肌梗死以其发病率高、病情进展迅速成为冠心病中最严重的类型。报告<sup>[3]</sup>中指出,2002 ~ 2018 年中国急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)死亡率总体呈上升态势,从 2005 年开始,AMI 死亡率呈快速上升趋势,2019 年略有降低。AMI 依据心电图变化分为急性 ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)和急性非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)<sup>[4]</sup>。目前经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)作为心肌梗死血管再通的重要手段,其手术量逐年递增,2020 年中国冠状动脉介入治疗的患者数量达到 1 014 266 例<sup>[3]</sup>。但对于心肌梗死患者来说,STEMI 与 NSTEMI 患者的预后改善有所不同,与 STEMI 相比,NSTEMI 患者长期死亡率较高,预后较差<sup>[5]</sup>,且近年来 NSTEMI 患者增加了近 3 倍<sup>[6]</sup>,目前在急性冠脉综合征患者中占比 > 50%<sup>[7]</sup>,而评估患者远期生存率及预后中,再入院是一个非常重要的指标,但对于 NSTEMI 患者经 PCI 术后再入院风险的相关预测模型很少。本研究为 NSTEMI 患者 PCI 术后再入院提供预测模型,以期为准评估该类患者再入院风险和长期预后提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2021 年 1 月于川北医学院附属医院收治的 166 例 NSTEMI 患者为研究对象,依据患者 PCI 术后 1 年内是否再入院分为再入院组( $n = 110$ )和未再入院组( $n = 56$ )。再入院指因心肌梗死或心肌梗死相关并发症(心力衰竭、心律失常等)再次住院治疗,不包括其他非心肌梗死所致疾病入院,如先心病、肺部疾患、血液系统疾患等。本研究已通过医院伦理委员会审查。纳入标准:(1) 年龄 > 18 岁;(2) 符合 NSTEMI 诊断标准;(3) 入院行 PCI 治疗;(4) 病史病历资料完整。排除标准:(1) 既往有恶性肿瘤、严重器质性疾病等;(2) 有严重肝肾功能不全患者;(3) 严重凝血功能障碍;(4) 临床资料缺失。

### 1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 一般资料:性别、年龄等。入院体征:心率、killip 分级等。入院后心脏超声[心脏结构是否变化(主要指心房收缩末期前后径、心

室舒张末期前后径、室间隔舒张末期厚度、左心室后壁舒张末期厚度)、左心室射血分数(left ventricular ejection fractions, LVEF)]、造影结果[病变血管数、是否慢性闭塞性病变(chronic total occlusion, CTO)]、实验室指标[B 型利钠肽、丙氨酸氨基转移酶(alanineaminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartateaminotransferase, AST)、国际标准化比值(international normalized ratio, INR)]等。

1.2.2 手术前用药 术前予以阿司匹林 300 mg + 氯吡格雷 300 mg/替格瑞洛 180 mg 负荷治疗,其余时间予以常规双重抗血小板(阿司匹林 + 氯吡格雷/替格瑞洛)治疗。

1.2.3 随访 以患者第一次诊断 NSTEMI 并行 PCI 治疗后平稳出院为起点,随访周期为 12 个月,由心血管内科专业医生进行,主要随访方式为电话随访和病历随访,因随访过程有缺失数据(即电话随访和病历随访均无法获取住院信息),故做删除处理(8 例),不纳入统计分析。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 27.0 和 R 4.2.3 软件进行数据处理与分析。正态分布的计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,不符合正态分布的连续变量用 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] 表示,组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料用 [ $n(\%)$ ] 表示,组间比较采用独立样本  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。以双侧检验  $P < 0.05$  为有统计学意义,选取可能影响再入院的因素,进行多因素 Logistics 回归分析,以双侧检验  $P < 0.05$  具有统计学意义,得出 NSTEMI 患者经 PCI 术后再入院的独立影响因素,并建立预测模型。以 R 软件中“rms”包进行 NSTEMI 患者经 PCI 术后再入院的预测模型列线图绘制,“pROC”包进行受试者工作特征(ROC)曲线来评估模型区分度,采用 Hosmer-Lemeshow 对模型进行拟合优度检验,绘制校准曲线评估模型准确度。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

再入院组患者中文化水平为大专以上比例和窦性心律比例均低于未再入院组( $P < 0.05$ ),两组其他一般资料无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 两组患者心脏超声及造影结果比较

在心脏超声方面,两组患者心脏结构变化比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在造影结果方面,两组患者在冠脉病变血管数、本次心梗罪犯血管及病变血管是否弥漫性改变方面比较,差异均有统计

学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.3 两组患者实验室指标比较

对于实验室指标,两组患者 B 型利钠肽、甘油三酯、高密度脂蛋白、镁离子水平比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 1 一般资料及体征对比 [ $n(\%)$ ]

资料	未再入院组 ( $n=56$ )	再入院组 ( $n=110$ )	$\chi^2$ 值	$P$ 值
性别			0.438	0.508
女	16(28.6)	37(33.6)		
男	40(71.4)	73(66.4)		
年龄(岁)			1.278	0.734
<60	13(23.2)	19(17.3)		
60~74	29(51.8)	56(50.9)		
74~79	9(16.1)	22(20.0)		
>79	5(8.9)	13(11.8)		
文化水平			5.060	0.024
大专以下	39(69.6)	93(84.5)		
大专及以上	17(30.4)	17(15.5)		
糖尿病	26(46.4)	45(40.9)	0.462	0.497
高血压	34(60.7)	73(66.4)	0.517	0.472
脑卒中	7(12.5)	26(23.6)	2.889	0.089
外周血管病变	28(50.0)	65(59.1)	1.245	0.265
肺炎	15(26.8)	44(40.0)	2.828	0.093
吸烟史	24(42.9)	52(47.3)	0.291	0.589
饮酒史	17(30.4)	43(39.1)	1.226	0.268
心率(次/min)			5.829	0.056
<60	7(12.5)	3(2.7)		
60~100	45(80.4)	97(88.2)		
>100	4(7.1)	10(9.1)		
心功能分级			1.221	0.817
I 级	28(50.0)	47(42.7)		
II 级	24(42.9)	52(47.3)		
III 级	4(7.1)	10(9.1)		
IV 级	0(0.0)	1(0.9)		
窦性心律	50(89.3)	84(76.4)	3.982	0.046

表 2 两组患者心脏超声及造影结果比较 [ $n(\%)$ ]

指标	未再入院组 ( $n=56$ )	再入院组 ( $n=110$ )	$\chi^2$ 值	$P$ 值
LVEF			0.117	0.732
≤60	30(53.6)	62(56.4)		
>60	26(46.4)	48(43.6)		
心脏结构变化	28(50.0)	73(66.4)	4.171	0.041
病变血管数			22.301	<0.001
小于三支	28(50.0)	18(16.4)		
三支	20(35.7)	76(69.1)		
左主干+三支	8(14.3)	16(14.5)		
罪犯血管			5.988	0.050
前降支	29(51.8)	36(32.7)		
单支非前降支	12(21.4)	38(34.5)		
两支及两支以上血管	15(26.8)	36(32.7)		
病变血管弥漫改变	18(32.1)	53(48.2)	3.900	0.048
病变血管 CTO 改变	16(28.6)	31(28.2)	0.003	0.958
心肌桥	5(8.9)	10(9.1)	0.001	0.972

表 3 实验室指标比较 [ $\bar{x} \pm s, M(P_{25}, P_{75})$ ]

指标	未再入院组 ( $n=56$ )	再入院组 ( $n=110$ )	$t/U$ 值	$P$ 值
肌红蛋白(ng/mL)	46.60(32.62,76.07)	94.39(33.83,98.64)	-1.300	0.194
肌酸激酶同工酶(ng/mL)	3.86(2.17,15.82)	5.00(2.35,18.56)	-0.763	0.445
肌钙蛋白 T(ng/mL)	0.36(0.18,1.32)	0.48(0.15,1.24)	-0.044	0.965
B 型利钠肽(pg/mL)	210.00(105.45,562.15)	635.05(150.35,1309.75)	-3.528	<0.001
肌酐( $\mu$ mol/L)	77.75(66.63,88.80)	75.30(61.75,102.4)	-0.345	0.730
尿素(mmol/L)	6.73±4.65	7.21±3.58	-0.727	0.468
尿酸( $\mu$ mol/L)	377.22±136.04	370.11±109.72	0.364	0.717
钙离子(mmol/L)	2.17±0.17	2.17±0.13	-0.053	0.958
钾离子(mmol/L)	3.73±0.44	3.72±0.46	0.158	0.875
钠离子(mmol/L)	139.15±3.23	138.06±10.03	0.793	0.429
镁离子(mmol/L)	0.87±0.14	0.83±0.08	2.003	0.047
葡萄糖(mmol/L)	9.44±5.57	7.90±3.34	1.905	0.061
C 反应蛋白(mmol/L)	3.95(1.74,15.73)	5.09(2.07,16.95)	-0.601	0.548
血总胆红素(mmol/L)	12.57±4.12	12.80±5.53	-0.272	0.786
直接胆红素(mmol/L)	3.22±1.30	3.17±1.62	0.195	0.845
白蛋白(mmol/L)	37.96±3.93	37.49±4.51	0.661	0.509
ALT(mmol/L)	23.50(15.00,33.75)	21.00(13.98,31.00)	-0.759	0.448
AST(mmol/L)	26.00(22.00,51.75)	29.00(21.00,56.15)	-0.523	0.601
肾小球滤过率(mmol/L)	83.06±25.84	79.21±28.41	0.850	0.397
INR(mmol/L)	1.14±0.47	1.11±0.48	0.425	0.671
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.25±0.60	2.32±0.84	-0.594	0.553
胆固醇(mmol/L)	4.02±0.80	4.18±0.71	-1.312	0.191
高密度脂蛋白(mmol/L)	1.18±0.25	1.08±0.28	2.348	0.020
甘油三酯(mmol/L)	1.57±0.51	1.73±0.48	-2.046	0.042

### 2.4 多因素 Logistics 回归分析

取组间差异具有统计学意义的变量 ( $P < 0.05$ ) 纳入多因素 Logistics 回归分析,对其赋值。见表 4。结果显示,心率、有无肺炎病史、病变血管数、甘油三酯、B 型利钠肽为 NSTEMI 经直接 PCI 术后再入院的独立预测因素 ( $P < 0.05$ )。见表 5。

### 2.5 预测模型列线图的建立

以上述多因素 Logistics 回归分析得出的预测因素绘制 NSTEMI 患者经直接 PCI 术后再入院的预测模型列线图。见图 1。

表 4 多因素 Logistics 分析赋值表

因素	赋值说明
文化水平	大专以下 = 0, 大专及以上 = 1
是否有脑卒中病史	否 = 0, 有 = 1
是否有肺炎病史	否 = 0, 有 = 1
心率	<60 次/min = 1, 60~100 次/min = 2, >100 次/min = 3
是否正常心律	否 = 0, 有 = 1
是否心脏结构改变	否 = 0, 有 = 1
冠脉病变血管数	小于三支 = 1, 三支 = 2, 左主干 + 三支 = 3
本次心肌梗死罪犯血管	前降支 = 1, 单支非前降支 = 2, 两支及两支以上血管 = 3
病变血管是否弥漫性改变	否 = 0, 有 = 1
B 型利钠肽	实测值
甘油三酯	实测值
高密度脂蛋白	实测值
镁离子	实测值

表 5 NSTEMI 患者 PCI 术后再入院风险的多因素 Logistics 分析

变量	$\beta$ 值	SE 值	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
病变血管数(三支)	2.551	0.515	24.567	12.820	(4.675,35.155)	<0.001
B 型利钠肽	0.001	0.001	11.039	1.001	(1.000,1.002)	<0.001
甘油三酯	1.409	0.480	8.629	4.093	(1.598,10.483)	0.003
心率(>100 次/min)	2.554	1.109	5.307	12.857	(1.464,112.934)	0.021
肺炎	1.156	0.470	6.058	3.177	(1.265,7.974)	0.014
常量	-5.103	1.401	13.260	0.006	-	<0.001

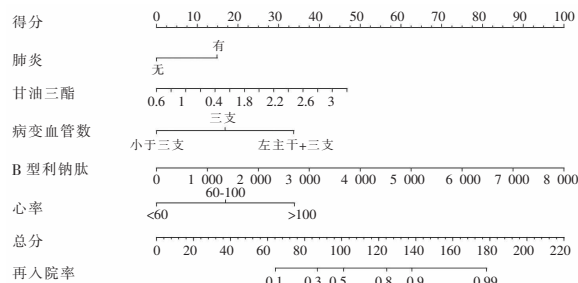


图 1 NSTEMI 患者经直接 PCI 术后再入院预测模型列线图

## 2.6 预测模型的验证

ROC 曲线显示,列线图模型预测 NSTEMI 患者经直接 PCI 后再入院的曲线下面积(AUC)为 0.773,截断值为 0.680,敏感度为 70.9%,特异度为 76.8%。提示该预测模型区分度较好,对 NSTEMI 患者经直接 PCI 后再入院的预测精度较高。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示,差异无统计学意义( $\chi^2 = 8.392, P = 0.351$ )。通过模型校准曲线分析可知,列线图模型预测急性心肌梗死患者 PCI 后 1 年内再入院的实际曲线接近理想曲线,基本围绕理想曲线波动,列线图模型预测概率优于拟合实际概率。见图 2 及图 3。

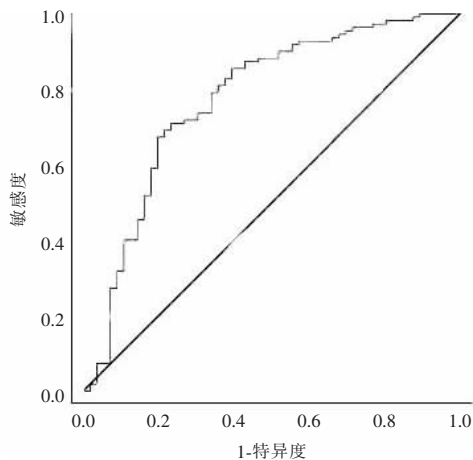


图 2 预测模型列线图 ROC 曲线

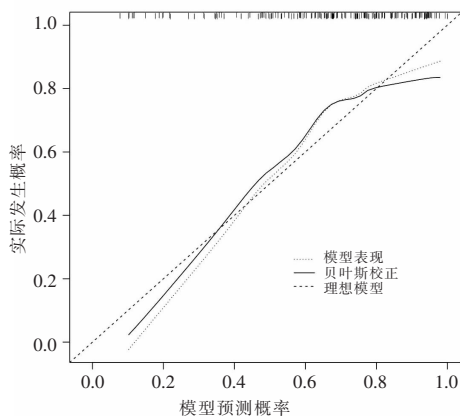


图 3 预测模型列线图校准曲线

## 3 讨论

急性心肌梗死以发病率高、发病突然、发展迅速、致死率高等特点成为冠心病中最严重的病症,严重干扰患者日常生活,甚至危及患者生命<sup>[8]</sup>。闫秋芬等<sup>[9]</sup>研究进一步证明如何有效识别 PCI 术后复发的因素的相关研究具有合理性甚至紧迫性。近年来,在心肌梗死中,NSTEMI 比例逐年升高<sup>[6]</sup>,而对于 NSTEMI 患者经 PCI 术后再入院的相关预测模型很少,因此本研究筛选了 NSTEMI 患者经直接 PCI 术后再入院的危险因素并建立了预测模型。

有研究<sup>[10]</sup>显示,肺部疾病和心血管病防治策略需相结合才能最大化达到治疗效果,即肺功能损害的患者与心血管预期风险密切相关。在本研究建立的预测模型中,NSTEMI 住院期间有无肺炎会影响患者是否再入院,也验证了 Corrales-Medina 等<sup>[11]</sup>提出的呼吸道感染(包括肺炎链球菌或流感嗜血杆菌)是心肌梗死及其并发症的危险因素,从而增加患者再入院率,其相关机制可能是炎症使血管炎症标志物活化致血管斑块不稳定破裂,进而出现冠脉闭塞;也可能是肺炎导致肺部供氧-缺氧失衡致心肌缺氧或者心肌细胞损伤有关<sup>[12]</sup>。

许多研究<sup>[3]</sup>均提出,甘油三酯高低、糖尿病与心梗患者预后相关性。本研究发现,随着甘油三酯的升高,再入院率明显增加;但数据发现,甘油三酯-葡萄糖指数(triglycerid-glucose index, TyG 指数)可以很好的解释本预测模型<sup>[13]</sup>。TyG 指数是反映胰岛素抵抗的有效指标,胰岛素抵抗是代谢综合征的一个标志,胰岛素抵抗与糖尿病和非糖尿病患者冠状动脉疾病的发生有相关性<sup>[14]</sup>,通过诱导糖代谢失衡改变全身脂质代谢,引起内皮功能障碍,进而影响心血管疾病的进展。故对心脑血管疾病发生、症状性冠心病、冠状动脉钙化疾病均具有预测作用<sup>[15]</sup>。贾宁等<sup>[16]</sup>提出急性心肌梗死患者随着 TyG 指数的增加,不良心血管事件和再次血运重建的比例增高,故再入院风险增高;其也是心肌梗死及其并

发症再入院的独立预测因子。

本研究显示,冠脉病变血管数为该预测模型的独立预测因子之一。国内也有研究<sup>[17]</sup>显示,老年患者常见多支血管病变,且常有更严重的动脉硬化,合并症控制欠佳,多伴有心功能受损和预后不良。故建议在对患者进行冠脉造影时,尽量对罪犯血管进行治疗后,再对剩余病变血管继续进行二期 PCI<sup>[18]</sup>。

预测模型也显示,心率为导致 NSTEMI 患者经 PCI 治疗后再入院的独立预测因素之一。随着心率的增加,冠心病预后及再入院率增加,也印证了静息心率增快与冠脉疾病的不良预后密切相关<sup>[19]</sup>,而对冠心病心肌梗死病人,若梗死面积大,对心功能影响大,心脏超负荷运行易出现心率增快、心力衰竭或休克,故其再入院增加,预后明显较差。

B 型利钠肽在临床上具有较高的应用价值,其为心脏神经激素,由心肌细胞释放,在左心室容量负荷压力增大、收缩加强时,分泌量逐渐增加,能准确的反应左室功能。在本预测模型中作为一个预测因素预测再入院率也是有效的。与 Drewniak 等<sup>[20]</sup>研究相似,患者的 B 型利钠肽水平会在急性心肌梗死发生后升高,其升高水平与心肌梗死面积有关,而浓度越高也就预示着患者心肌损伤面积大,心功能受损严重,预后差。

综上,肺炎、甘油三酯、冠脉病变血管数、B 型利钠肽、心率为 NSTEMI 患者经直接 PCI 术后再入院的风险预测模型独立预测因素,绘制的列线图也可直观的评价患者再入院概率,对于 NSTEMI 患者 PCI 术后再入院风险评估具有指导价值。

#### 参考文献

[1] Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 [J]. *Lancet* (London, England), 2012, 380(9859): 2095–2128.

[2] Chan KY. A health policy and systems approach to addressing the growing burden of noncommunicable diseases in China [J]. *Journal of Global Health*, 2011, 1(1): 28–31.

[3] The Writing Committee of the Report on Cardiovascular Health Diseases in China. 《中国心血管健康与疾病报告 2022》要点解读 [J]. *中国心血管杂志*, 2023, 28(4): 297–312.

[4] Hedayati T, Yadav N, Khanagavi J. Non-ST-segment acute coronary syndromes [J]. *Cardiology Clinics*, 2018, 36(1): 37–52.

[5] Chan MY, Sun JL, Newby LK, et al. Long-term mortality of patients undergoing cardiac catheterization for ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction [J]. *Circulation*, 2009, 119(24): 3110–3117.

[6] Keykhaei M, Ashraf H, Rashedi S, et al. Differences in the 2020 ESC versus 2015 ESC and 2014 ACC/AHA guidelines on the

management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation [J]. *Current Atherosclerosis Reports*, 2021, 23(12): 77.

[7] Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines [J]. *Circulation*, 2014, 130(25): e344–e426.

[8] Nomura T, Tasaka S, Ono K, et al. A noteworthy clue for diagnosing non-ST-elevation myocardial infarction by computed tomography without ECG synchronization: a case report [J]. *BMC Cardiovascular Disorders*, 2020, 20(1): 244.

[9] 闫秋芬, 王军, 刘海林, 等. 220 例冠心病患者阿司匹林二级预防情况、再入院率及影响因素分析 [J]. *实用临床医药杂志*, 2019, 23(6): 50–54.

[10] Ingebrigtsen TS, Marott JL, Vestbo J, et al. Coronary heart disease and heart failure in asthma, COPD and asthma-COPD overlap [J]. *BMJ Open Respiratory Research*, 2020, 7(1): e000470.

[11] Corrales-Medina VF, Serpa J, Rueda AM, et al. Acute bacterial pneumonia is associated with the occurrence of acute coronary syndromes [J]. *Medicine*, 2009, 88(3): 154–159.

[12] DeFilippis AP, Chapman AR, Mills NL, et al. Assessment and treatment of patients with type 2 myocardial infarction and acute nonischemic myocardial injury [J]. *Circulation*, 2019, 140(20): 1661–1678.

[13] 赵江涛, 秦臻, 于凤仪, 等. 甘油三酯-葡萄糖指数对中青年急性心肌梗死患者 PCI 术后预后的评估价值 [J]. *郑州大学学报 (医学版)*, 2023, 58(3): 337–341.

[14] Strisciuglio T, Izzo R, Barbato E, et al. Insulin resistance predicts severity of coronary atherosclerotic disease in non-diabetic patients [J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2020, 9(7): 2144.

[15] Park K, Kim JH, Lee S, et al. SUN-072 elevated TyG index predicts progression of coronary artery calcification [J]. *Journal of the Endocrine Society*, 2019, 3(1): 1569–1573.

[16] 贾宁, 王明生, 赵霞. 甘油三酯-葡萄糖指数对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后长期预后的影响 [J]. *重庆医科大学学报*, 2023, 48(4): 417–422.

[17] Yudi MB, Clark DJ, Farouque O, et al. Trends and predictors of recurrent acute coronary syndrome hospitalizations and unplanned revascularization after index acute myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention [J]. *American Heart Journal*, 2019, 212: 134–143.

[18] Seo J, Kim JS. Optimal timing of coronary intervention in non-culprit lesion in ST elevation myocardial infarction with multi-vessel disease [J]. *Korean Circulation Journal*, 2020, 50(3): 234–235.

[19] 霍勇. 心率与冠心病 [J]. *中华心脏与心律电子杂志*, 2013, 1(1): 4–6.

[20] Drewniak W, Szybka W, Bielecki D, et al. Prognostic significance of NT-proBNP levels in patients over 65 presenting acute myocardial infarction treated invasively or conservatively [J]. *BioMed Research International*, 2015, 2015: 782026.

(收稿日期: 2023-09-21

修回日期: 2023-12-12)