

## · 论著 ·

# 急性冠脉综合征合并心房颤动患者 PCI 后穿刺部位发生血管并发症的影响因素及其风险预测列线图模型构建

扫描二维码  
查看更多

卞文鑫, 赵继红

**【摘要】** 目的 探讨急性冠脉综合征(ACS)合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的影响因素,构建其风险预测列线图模型并进行验证。**方法** 选取2020—2022年于南京医科大学第一附属医院行PCI的ACS合并心房颤动患者为研究对象,根据PCI后3 d内穿刺部位是否发生血管并发症将患者分为发生组和未发生组。收集患者的临床资料,采用多因素Logistic回归分析探讨ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的影响因素;采用R 3.5.3软件构建ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型;采用Bootstrap法(重复抽样1 000次)进行内部验证,计算一致性指数;采用Hosmer-Lemeshow拟合优度检验和校准曲线评价该列线图模型的拟合程度;采用ROC曲线分析该列线图模型对ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的预测价值;绘制决策曲线以评价该列线图模型的临床有效性。**结果** 共入组269例患者,发生血管并发症64例(23.8%)。两组手术时机、手术时间、压迫止血方式、压迫止血时间、术后抗血栓治疗方式和术后HAS-BLED出血评分比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示,手术时机、手术时间、压迫止血方式、压迫止血时间、术后抗血栓治疗方式和术后HAS-BLED出血评分是ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的独立影响因素( $P<0.05$ )。基于多因素Logistic回归分析结果,构建ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型。该列线图模型的一致性指数为0.761 [95%CI (0.729, 0.794)]; Hosmer-Lemeshow拟合优度检验结果显示,该列线图模型拟合较好( $\chi^2=4.247, P=0.213$ )。ROC曲线分析结果显示,该列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的AUC为0.767 [95%CI (0.730, 0.803)]。决策曲线分析结果显示,当该列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险阈值在4%~72%范围时,患者的净获益率 $>0$ 。**结论** 急诊手术、手术时间 $\geq 2$  h、弹力加压绷带止血、压迫止血时间 $\geq 3$  h、术后三联抗血栓治疗和术后HAS-BLED出血评分 $\geq 3$ 分是ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的危险因素,基于上述危险因素构建的列线图模型对ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症具有一定预测价值。

**【关键词】** 急性冠脉综合征; 心房颤动; 经皮冠状动脉介入治疗; 血管并发症; 影响因素分析; 列线图

**【中图分类号】** R 741.4 R 541.75 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.272

## Influencing Factors of Vascular Complications at Puncture Site in Acute Coronary Syndrome Patients Complicated with Atrial Fibrillation after PCI and Construction of Nomogram Model for Predicting Its Risk

BIAN Wenxin, ZHAO Jihong

Department of Maternal and Child Cardiovascular Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210000, China

Corresponding author: ZHAO Jihong, E-mail: 13585105887@163.com

**【Abstract】** **Objective** To explore the influencing factors of vascular complications at puncture site in acute coronary syndrome (ACS) patients complicated with atrial fibrillation after PCI, and to construct and validate the nomogram model for predicting its risk. **Methods** ACS patients complicated with atrial fibrillation who underwent PCI at the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from 2020 to 2022 were selected as the research subjects. The patients were divided into the occurrence group and the non-occurrence group according to whether vascular complications occurred at puncture site within 3 d after PCI. The clinical data of the patients were collected, and multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI. The nomogram model for predicting the risk of vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial

基金项目: 2020年江苏省干部保健科研课题项目(BJ20014)

作者单位: 210000江苏省南京市, 南京医科大学第一附属医院妇幼心血管内科

通信作者: 赵继红, E-mail: 13585105887@163.com

fibrillation after PCI was constructed by using the R 3.5.3 software. The internal validation was performed by the Bootstrap method (1 000 repetitive samples), and the consistency index was calculated. Hosmer-Lemeshoe goodness of fit test and calibration curve were used to evaluate the fitting degree of the nomogram model. ROC curve was used to analyze the predictive value of the nomogram model for vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI. The decision curve was drawn to evaluate the clinical effectiveness of the nomogram model. **Results** A total of 269 patients were enrolled, and 64 cases (23.8%) had vascular complications. There were significant differences in operation opportunity, operative time, compression hemostasis method, compression hemostasis time, postoperative anti-thrombotic treatment method and postoperative HAS-BLED bleeding score between the two groups ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that operation opportunity, operative time, compression hemostasis method, compression hemostasis time, postoperative anti-thrombotic treatment method and postoperative HAS-BLED bleeding score were the influencing factors of vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI ( $P < 0.05$ ). The nomogram model for predicting vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI was constructed based on the multivariate Logistic regression analysis results. The consistency index of the nomogram model was 0.761 [95%CI (0.729, 0.794)]. The results of Hosmer-Lemeshoe goodness of fit test showed that the nomogram model fit well ( $\chi^2=4.247, P=0.213$ ). The results of ROC curve analysis showed that the AUC of the nomogram model for predicting vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI was 0.767 [95%CI (0.730, 0.803)]. The results of decision curve analysis showed that when the risk threshold of the nomogram model for predicting vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI was 4%–72%, the net benefit rate of patients was greater than 0. **Conclusion**

Emergency operation, operative time  $\geq 2$  h, elastic compression bandage for hemostasis, compression hemostasis time  $\geq 3$  h, postoperative triple anti-thrombotic therapy, and postoperative HAS-BLED bleeding score  $\geq 3$  are the risk factors for vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI. The nomogram model constructed based on the above risk factors has a certain predictive value for vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI.

**【Key words】** Acute coronary syndrome; Atrial fibrillation; Percutaneous coronary intervention; Vascular complications; Root cause analysis; Nomograms

急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 患者的心肌局部缺血可引起心肌细胞坏死, 造成心脏肌肉不可控制地收缩和舒张, 从而易导致心房颤动<sup>[1]</sup>。而心房颤动会导致ACS患者发生心力衰竭和脑卒中的风险增加<sup>[2]</sup>。临床证据表明, PCI能够有效降低ACS合并心房颤动患者的心肌梗死风险, 改善其生活质量及预后<sup>[3]</sup>。但PCI为一项侵入性操作, 患者术后常存在诸多并发症<sup>[4]</sup>, 其中穿刺部位发生血管并发症较为常见, 其会明显降低PCI效果和医疗质量<sup>[5]</sup>。由于心房颤动患者需要进行长期抗凝治疗, 相较于单纯ACS患者, ACS合并心房颤动患者PCI后有更高的出血风险, 因此, 近年来关于ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的报道逐渐增多, 但研究方向主要集中在相关影响因素和治疗现状方面<sup>[6-7]</sup>, 在个体相关风险的定量预测方面仍未取得较大突破。列线图现已被临床广泛应用于数据分析和风险预测<sup>[8]</sup>。本研究旨在探讨ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的危险因素, 并构建其风险预测列线图模型, 以期为临床制定更为规范、合理的诊疗方案提供参考。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2020—2022年于南京医科大学第一附属医院行PCI的ACS合并心房颤动患者为研究

对象。纳入标准: (1)符合中ACS的诊断标准<sup>[9]</sup>; (2)心电图明确记录有心房颤动/心房扑动; (3)年龄 $\geq 18$ 岁; (4)初次行PCI; (5)临床资料完整。排除标准: (1)存在PCI禁忌证, 如合并出血性疾病、有支架材料过敏史、存在血管严重钙化等者; (2)近6个月内有穿刺手术史、重大外伤史者; (3)有心肌梗死史、起搏器植入史、瓣膜置换术/整形术史及合并风湿性心脏病、感染性心脏病、内分泌性心脏病者; (4)合并严重肝肾功能不全、感染性疾病、免疫系统疾病者; (5)存在认知障碍、沟通障碍、精神疾病者。本研究获得南京医科大学第一附属医院伦理委员会审批通过 (批号: 20190712022)。

1.2 PCI过程 参照《中国经皮冠状动脉介入治疗指南 (2016)》<sup>[10]</sup>行PCI。患者取平卧位, 使用Seldinger法穿刺桡动脉, 使用多功能造影管行冠状动脉造影以确定血管走形及放射源位置。根据血管走形及冠状动脉病变情况选择合适的球囊与支架, 确定支架放置位置。完成PCI后拔除导管, 并加压止血。术后常规给予抗血栓治疗, 根据患者病情, 缺血风险高者采用三联抗血栓治疗 (口服抗凝药+阿司匹林+氯吡格雷), 出血风险高者采用双联抗血栓治疗 (口服抗凝药+氯吡格雷)。

1.3 诊断标准和分组 血管并发症诊断标准: (1)穿

刺部位出血: 纱布上可见新鲜血迹; (2) 穿刺部位血肿: 穿刺部位皮下血肿直径 $\geq 1$  cm; (3) 上肢肿胀: 术前、术后测量前臂内侧距手腕10 cm处周径和各手指中间段周径之和, 术后与术前的差值 $\geq 0.5$  cm为上肢肿胀; (4) 上肢明显疼痛: 视觉模拟法评分 $\geq 4$ 分<sup>[11]</sup>。根据PCI后3 d内穿刺部位是否发生血管并发症将患者分为发生组和未发生组。

1.4 观察指标 收集患者的临床资料: 性别、年龄、BMI、支付方式、吸烟史、糖尿病史、高血压史、高脂血症史、慢性阻塞性肺疾病史、ACS类型、手术时机、术前左心室射血分数、植入支架数量、术中肝素用量、手术时间、压迫止血方式〔弹力加压绷带、加压装置(动脉压迫止血器或气囊加压止血器)〕、压迫止血时间、术后抗血栓治疗方式、术后HAS-BLED出血评分和术者独立完成PCI量。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据处理。计数资料以相对数表示, 组间比较采用 $\chi^2$ 检验; 计量资料符合正态分布以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 两组间比较采用成组 $t$ 检验; 采用多因素Logistic回归分析探讨ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的影响因素; 采用R 3.5.3软件建立ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型; 采用Bootstrap法(重复抽样1 000次)进行内部验证, 计算一致性指数; 采用Hosmer-Lemeshow拟合优度检验和校准曲线评价该列线图模型的拟合程度; 采用ROC曲线分析该列线图模型对ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的预测价值; 绘制决策曲线以评价该列线图模型的临床有效性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位血管并发症发生情况 共入组269例ACS合并心房颤动患者, 发生血管并发症64例(23.8%), 其中穿刺部位出血31例、穿刺部位血肿5例、上肢肿胀9例、上肢明显疼痛19例。

2.2 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症影响因素的单因素分析 两组性别、年龄 $< 60$ 岁者占比、BMI $\geq 24$  kg/m<sup>2</sup>者占比、支付方式、有吸烟史者占比、有糖尿病史者占比、有高血压史者占比、有高脂血症史者占比、有慢性阻塞性肺疾病史者占比、ACS类型、术前左心室射血分数、植入支架数量、术中肝素用量、术者独立完成PCI量比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 两组手术时机、手术时间、压迫止血方式、压迫止血时间、术后抗血栓治疗方式和术后HAS-BLED出血评分比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表1。

表1 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症影响因素的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of influencing factors of vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI

项目	发生组 (n=64)	未发生组 (n=205)	$\chi^2(t)$ 值	P值
性别(男/女)	41/23	147/58	1.354	0.244
年龄 $< 60$ 岁[n(%)]	9(14.1)	32(15.6)	0.090	0.764
BMI $\geq 24$ kg/m <sup>2</sup> [n(%)]	7(10.9)	31(15.1)	0.704	0.401
支付方式[n(%)]			0.073	0.787
自费	6(9.4)	17(8.3)		
医保/新农合	58(90.6)	188(91.7)		
吸烟史[n(%)]	27(42.2)	83(40.5)	0.058	0.809
糖尿病史[n(%)]	9(14.1)	31(15.1)	0.043	0.835
高血压史[n(%)]	19(29.7)	43(21.0)	2.087	0.149
高脂血症史[n(%)]	13(20.3)	34(16.6)	0.470	0.493
慢性阻塞性肺疾病史[n(%)]	6(9.4)	22(10.7)	0.096	0.756
ACS类型[n(%)]			4.382	0.112
不稳定型心绞痛	17(26.6)	84(41.0)		
非ST段抬高型心肌梗死	43(67.2)	112(54.6)		
ST段抬高型心肌梗死	4(6.3)	9(4.4)		
手术时机[n(%)]			9.291	0.002
急诊	43(67.2)	93(45.4)		
择期	21(32.8)	112(54.6)		
术前左心室射血分数( $\bar{x} \pm s$ , %)	43.1 $\pm$ 12.3	42.3 $\pm$ 11.5	0.514 <sup>a</sup>	0.608
植入支架数量( $\bar{x} \pm s$ , 个)	1.7 $\pm$ 0.5	1.6 $\pm$ 0.6	1.680 <sup>a</sup>	0.094
术中肝素用量( $\bar{x} \pm s$ , U)	7 264 $\pm$ 1 689	7 507 $\pm$ 1 323	1.196 <sup>a</sup>	0.233
手术时间[n(%)]			8.944	0.011
$< 1$ h	6(9.4)	26(12.7)		
1~ $< 2$ h	27(42.2)	121(59.0)		
$\geq 2$ h	31(48.4)	58(28.3)		
压迫止血方式[n(%)]			7.472	0.006
弹力加压绷带	16(25.0)	23(11.2)		
加压装置	48(75.0)	182(88.8)		
压迫止血时间[n(%)]			6.794	0.009
$< 3$ h	43(67.2)	169(82.4)		
$\geq 3$ h	21(32.8)	36(17.6)		
术后抗血栓治疗方式[n(%)]			12.301	$< 0.001$
双联抗血栓治疗	39(60.9)	164(80.0)		
三联抗血栓治疗	25(39.1)	41(20.0)		
术后HAS-BLED出血评分[n(%)]			7.472	0.006
$< 3$ 分	48(75.0)	182(88.8)		
$\geq 3$ 分	16(25.0)	23(11.2)		
术者独立完成PCI量[n(%)]			2.259	0.133
$< 100$ 例/年	21(32.8)	48(23.4)		
$\geq 100$ 例/年	43(67.2)	157(76.6)		

注: ACS=急性冠脉综合征; <sup>a</sup>表示 $t$ 值

2.3 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症影响因素的多因素Logistic回归分析 以ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位是否发生血管并发症为因变量（赋值：未发生=0，发生=1），以表1中差异有统计学意义的项目〔手术时机（赋值：择期=0，急诊=1）、手术时间（赋值：<1 h=0，1~<2 h=1，≥2 h=2）、压迫止血方式（赋值：加压装置=0，弹力加压绷带=1）、压迫止血时间（赋值：<3 h=0，≥3 h=1）、术后抗血栓治疗方式（赋值：双联抗血栓治疗=0，三联抗血栓治疗=1）、HAS-BLED出血评分（赋值：<3分=0，≥3分=1）〕为自变量，进行多因素Logistic回归分析，结果显示，手术时机、手术时间、压迫止血方式、压迫止血时间、术后抗血栓治疗方式和HAS-BLED出血评分是ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的独立影响因素（ $P<0.05$ ），见表2。

表2 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症影响因素的多因素Logistic回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
手术时机	1.087	0.330	10.861	0.001	2.964	(1.553, 5.657)
手术时间（以<1 h为参考）						
1~<2 h	0.035	0.050	0.478	0.489	1.035	(0.938, 1.143)
≥2 h	0.877	0.186	22.229	<0.001	2.403	(1.669, 3.461)
压迫止血方式	1.057	0.402	6.914	0.009	2.877	(1.309, 6.326)
压迫止血时间	0.727	0.354	4.208	0.040	2.069	(1.033, 4.145)
术后抗血栓治疗方式	0.824	0.336	5.998	0.014	2.280	(1.179, 4.408)
术后HAS-BLED出血评分	0.994	0.400	6.181	0.013	2.701	(1.234, 5.913)

2.4 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型构建 基于多因素Logistic回归分析结果，构建ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型，见图1。采用Bootstrap法重复抽样1 000次，结果显示，该列线图模型的一致性指数为0.761〔95%CI（0.729，0.794）〕；Hosmer-Lemeshoe拟合优度检验结果显示，该列线图模型拟合较好（ $\chi^2=4.247$ ， $P=0.213$ ），见图2。ROC曲线分析结果显示，该列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的AUC为0.767〔95%CI（0.730，0.803）〕，见图3。决策曲线分析结果显示，当该列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险阈值在4%~72%范围时，患者的净获益率>0，见图4。

3 讨论

血管并发症是发生于ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位的常见并发症，其机制可能与患者具有出血倾

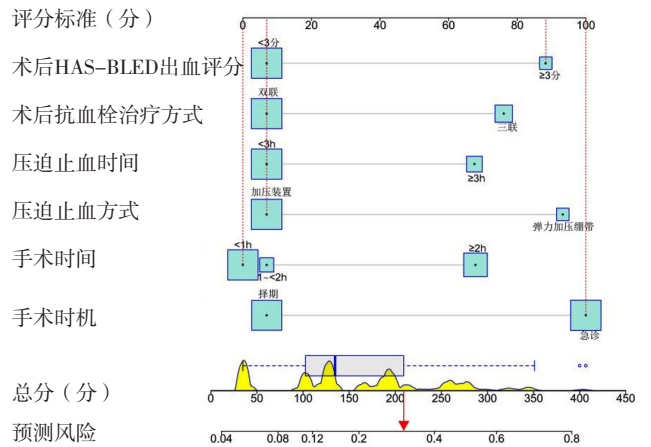


图1 ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型

Figure 1 Nomogram model for predicting the risk of vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI

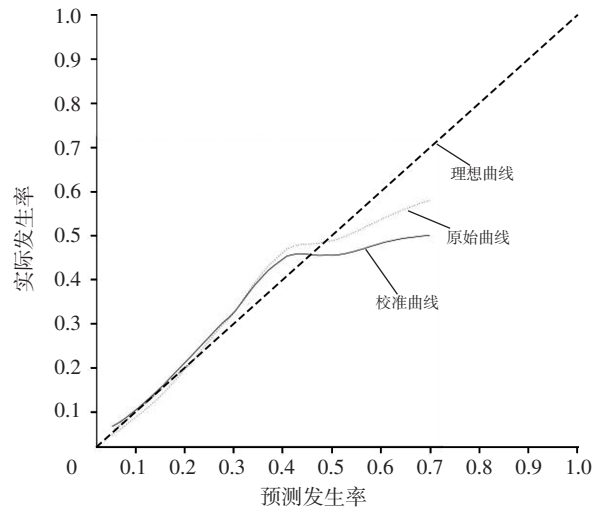


图2 列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的校准曲线

Figure 2 Calibration curve of nomogram model for predicting vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI

向、术后应用抗凝药、压迫止血操作不当等有关〔12〕。本研究结果显示，ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位血管并发症的发生率为23.8%，与国内外相关文献报道的25.0%和15.5%~36.0%相近〔13-14〕，可见其发生率较高，因此筛选血管并发症相关危险因素具有重要的临床意义。

本研究结果显示，急诊手术、手术时间≥2 h、弹力加压绷带压迫止血、压迫止血时间≥3 h、术后三联抗血栓治疗、术后HAS-BLED出血评分≥3分是ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的独立危险因素。王芳等〔15〕研究报道，行急诊PCI的冠心病患者更易发生周围血管并发症。这可能是由于相较于择期手术，行急诊PCI的患者通常会服用较大剂量的抗血小板聚集药物和肝素，因此术后更容易发生出血和疼痛。张

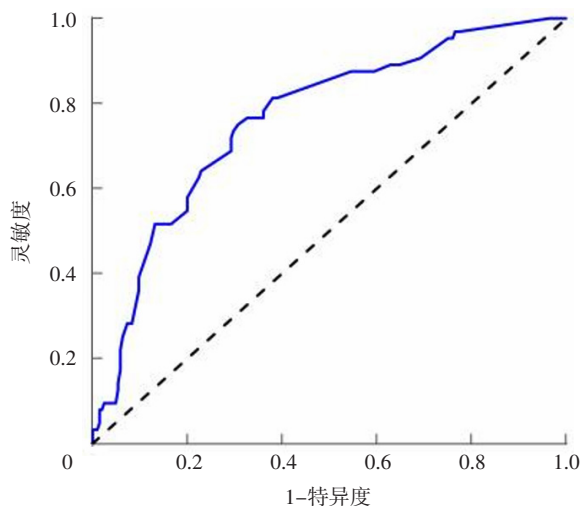


图3 列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的ROC曲线

Figure 3 ROC curve of nomogram model for predicting vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI

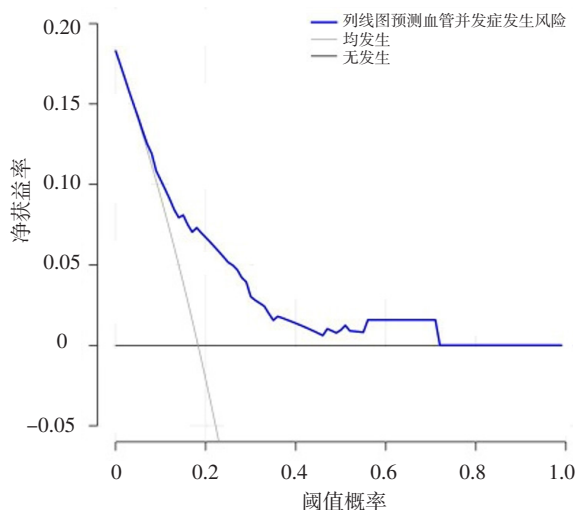


图4 列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的决策曲线

Figure 4 Decision curve of nomogram model for predicting vascular complications at puncture site in ACS patients complicated with atrial fibrillation after PCI

彩虹等<sup>[16]</sup> 报道,手术时间延长是冠心病患者PCI后发生上肢血管并发症的危险因素。分析原因可能是PCI时间延长的ACS患者一般病变血管数量较多、手术复杂程度较高,故术中需要使用较高剂量肝素,导致术后穿刺部位易发生出血、血肿。此外,手术时间越长表明穿刺部位受创时间越久,这也可能增加术后疼痛的风险。BERALDO DE ANDRADE等<sup>[17]</sup> 报道,使用血管闭合装置可降低严重血管并发症发生率,这可能是由于传统弹力加压绷带压迫止血效果对护理操作依赖性较强,且存在一定程度的出血风险,同时,局部长时间受压可导致远端静脉血液回流受阻,PCI后穿刺侧肢体摆放不

当时患者易发生肿胀、疼痛等并发症。动脉压迫止血器/气囊加压止血器能够直接压迫穿刺部位,可以灵活减压,提高舒适度,既能有效止血,又能缓解局部肿胀和疼痛<sup>[18-19]</sup>。顾晓燕<sup>[20]</sup> 报道,于压迫止血2~3 h解除弹力加压绷带或对气囊加压止血器放气减压,可降低穿刺部位出血、上肢肿胀、疼痛等并发症发生率,表明在安全范围内缩短压迫止血时间,可在一定程度上增加患者的舒适度,降低不良事件发生率。本研究结果显示,采用三联抗血栓治疗的患者发生血管并发症的风险是采用双联抗血栓治疗患者的2.280倍,这可能是由于阿司匹林具有抑制花生四烯酸和环氧合酶的作用,可抑制体内血栓素A2的合成,其与二磷酸腺苷阻滞剂氯吡格雷产生双重抗血小板聚集作用,因此三联抗血栓治疗具有更高的出血风险<sup>[21]</sup>。研究显示, HAS-BLED出血评分 $\geq 3$ 分时表明心房颤动患者出血风险较高<sup>[22]</sup>。

列线图相较于回归方程模型具有计算简便、可视易懂的优势<sup>[23]</sup>。本研究基于多因素Logistic回归分析结果构建了ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险预测列线图模型,该列线图模型的一致性指数为0.761; ROC曲线分析结果显示,该列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的AUC为0.767,表明该列线图模型对ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症具有一定预测价值。决策曲线分析结果显示,当该列线图模型预测ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的风险阈值在4%~72%范围时,患者的净获益率 $>0$ 。医护人员可根据列线图模型中纳入的各项危险因素制定具有针对性的干预措施,如加强急诊PCI患者术后管理,严密观察穿刺部位的变化;熟练掌握PCI理论知识和操作技术,尽可能缩短手术时间;针对患者个体情况选择合适的止血方式和止血时间;针对术后HAS-BLED出血评分 $\geq 3$ 分的患者应谨慎选择抗凝方式。同时,还可以根据列线图模型的定量风险预测值对患者进行血管并发症风险分层。

综上所述,急诊手术、手术时间 $\geq 2$  h、弹力加压绷带压迫止血、压迫止血时间 $\geq 3$  h、术后三联抗血栓治疗、术后HAS-BLED出血评分 $\geq 3$ 分是ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症的独立危险因素,基于上述危险因素构建的列线图模型对ACS合并心房颤动患者PCI后穿刺部位发生血管并发症具有一定预测价值,这对于鉴别血管并发症高风险者、制定个体化干预策略具有积极意义。但本研究为单中心回顾性研究,样本量有限,今后将联合多中心、扩大样本量,以获得更准确、稳定的预测模型。

作者贡献: 卞文鑫进行文章的构思与设计,资料收集、整理,论文撰写,统计学处理; 卞文鑫、赵继红进行研究的实施与可行性分析,论文的修订; 赵继红负责

文章的质量控制及审校,对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] GRECO A, CAPODANNO D. Therapeutic uncertainties: first finding of atrial fibrillation in acute coronary syndrome [J]. *Eur Heart J Suppl*, 2022, 24 (Suppl 1): 143-46. DOI: 10.1093/eurheartjsupp/suac072.
- [2] BIZHANOV K A, ABZALIYEV K B, BAIMBETOV A K, et al. Atrial fibrillation: epidemiology, pathophysiology, and clinical complications (literature review) [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2023, 34 (1): 153-165. DOI: 10.1111/jce.15759.
- [3] SUO N, YANG Y M, WANG J, et al. Evolving antithrombotic treatment patterns for patients with nonvalvular atrial fibrillation and acute coronary syndrome or underwent percutaneous coronary intervention in China: a cross-sectional study [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9: 846803. DOI: 10.3389/fcvm.2022.846803.
- [4] SIMSEK B, KOSTANTINIS S, KARACSONYI J, et al. International percutaneous coronary intervention complication survey [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2022, 99 (6): 1733-1740. DOI: 10.1002/ccd.30173.
- [5] YAMADA T, MATSUBARA Y, WASHIMI S, et al. Vascular complications of percutaneous coronary intervention via distal radial artery approach in patients with acute myocardial infarction with and without ST-segment elevation [J]. *J Invasive Cardiol*, 2022, 34 (4): E259-265.
- [6] CHAUDRY H I, LEE J Y, LI S X, et al. Sex differences in acute bleeding and vascular complications following percutaneous coronary intervention between 2003 and 2016: trends from the Dartmouth dynamic registry [J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2021, 28: 32-38. DOI: 10.1016/j.carrev.2020.07.028.
- [7] 白颖, 王建旗, 史旭波, 等. 心房颤动合并急性冠状动脉综合征患者住院期间发生出血的危险因素 [J]. *中国医药*, 2021, 16 (10): 1511-1515. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2021.10.018.
- [8] HUANG X, LUO Z, LIANG W, et al. Survival nomogram for young breast cancer patients based on the SEER database and an external validation cohort [J]. *Ann Surg Oncol*, 2022, 29 (9): 5772-5781. DOI: 10.1245/s10434-022-11911-8.
- [9] 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊治指南 (2019) [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28 (4): 421-428. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.003.
- [10] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南 (2016) [J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44 (5): 382-400. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.05.006.
- [11] 殷磊. 护理学基础 [M]. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 2002.
- [12] DOLL J A, HIRA R S, KEARNEY K E, et al. Management of percutaneous coronary intervention complications: algorithms from the 2018 and 2019 seattle percutaneous coronary intervention complications conference [J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2020, 13 (6): e008962. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.008962.
- [13] 郭莉, 张雪梅. 急性冠脉综合征患者PCI术后血管并发症发生情况及其影响因素分析 [J]. *湖南师范大学学报 (医学版)*, 2022, 19 (1): 183-186. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2022.01.054.
- [14] AKIOKA H, YUFU K, HARADA T, et al. Reduction of bleeding complications on puncture site after percutaneous coronary intervention using a 6.5-French sheathless guiding catheter [J]. *Heart Vessels*, 2022, 37 (6): 954-960. DOI: 10.1007/s00380-021-02005-8.
- [15] 王芳, 陈琪尔, 谭坚铃. 经皮冠状动脉介入治疗老年冠心病患者周围血管并发症的相关因素分析 [J]. *中华现代护理杂志*, 2014, 20 (29): 3707-3710. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2014.29.012.
- [16] 张彩虹, 丁飏, 高美芳, 等. 经桡动脉行PCI术后患者发生上肢血管并发症的相关因素分析 [J]. *护士进修杂志*, 2017, 32 (6): 522-524. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2017.06.013.
- [17] BERALDO DE ANDRADE P, DE RIBAMAR COSTA J Jr, RINALDI F S, et al. Vascular closure devices attenuate femoral access complications of primary percutaneous coronary intervention [J]. *J Invasive Cardiol*, 2020, 32 (10): 364-370.
- [18] 李丽娟, 孙艳杰, 朱荔, 等. 封堵止血系统ExoSeal与YM-GU-1229型动脉压迫止血器在经股动脉穿刺全脑血管造影术中的应用效果比较 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2017, 25 (7): 86-88. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.07.021.
- [19] 严春晓, 唐勇, 朱亚娟, 等. 止血贴与止血气囊对经桡动脉冠状动脉造影患者止血效果的对比研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27 (5): 86-89. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.05.018.
- [20] 顾晓燕. 冠心病病人PCI术后穿刺部位血管并发症发生现状及相关因素分析 [J]. *全科护理*, 2022, 20 (25): 3582-3585. DOI: 10.12104/j.issn.1674-4748.2022.25.033.
- [21] WATANABE H, MORIMOTO T, NATSUAKI M, et al. Comparison of clopidogrel monotherapy after 1 to 2 months of dual antiplatelet therapy with 12 months of dual antiplatelet therapy in patients with acute coronary syndrome: the STOPDAPT-2 ACS randomized clinical trial [J]. *JAMA Cardiol*, 2022, 7 (4): 407-417. DOI: 10.1001/jamacardio.2021.5244.
- [22] LYU S Q, ZHU J, WANG J, et al. Predictive performance of different bleeding risk scores in patients with atrial fibrillation and acute coronary syndrome or undergoing percutaneous coronary intervention [J]. *Platelets*, 2022, 33 (6): 900-910. DOI: 10.1080/09537104.2021.2007870.
- [23] 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. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.058.

(收稿日期: 2023-06-12; 修回日期: 2023-09-21)

(本文编辑: 陈素芳)