



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2024.03.006

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2024.03.006

· 论著 ·

# 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后左心室血栓的危险因素分析

罗玉清 蒋靖波 李金轶 潘迪光

**[摘要]** **目的** 探讨急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者经皮冠状动脉介入治疗(PCI)后左心室血栓(LVT)的发生率及危险因素。**方法** 纳入因急性 STEMI 行 PCI 并完成超声心动图检查的患者 2 147 例,将随访期间并发 LVT 的患者 53 例作为 LVT 组,根据 1:3 比例随机抽取无 LVT 的患者 159 例作为无 LVT 组。比较两组患者的一般临床资料、超声心动图测量指标、入院后首次静脉血检测指标及 PCI 相关资料。采用二元 *logistic* 回归分析评估急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各因素对急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的预测价值。**结果** LVT 组男性、有吸烟史、酗酒史、急性前壁心肌梗死、左心室射血分数(LVEF)  $\leq 40\%$ 、室壁瘤形成、罪犯血管为前降支患者比例、心率、左心室舒张末内径(LVEDD)、平均血小板体积(MPV)、血浆 D-二聚体(D-D)、高敏肌钙蛋白 T(hs-cTnT)峰值、尿酸(SUA)、血肌酐(Scr)、尿素氮(BUN)、同型半胱氨酸(Hcy)水平、发病至首次球囊扩张(SO-to-B)时间均高于无 LVT 组, LVEF、直接 PCI 患者比例均低于无 LVT 组( $P < 0.05$ )。二元 *logistic* 回归分析结果显示,急性前壁心肌梗死、室壁瘤形成、吸烟史、SO-to-B 时间、hs-cTnT 峰值、BUN、Hcy 是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的独立危险因素,直接 PCI 是其独立保护因素( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析结果显示,BUN = 5.56 mmol/L、hs-cTnT 峰值 = 5.40  $\mu\text{g/L}$ 、Hcy = 12.95  $\mu\text{mol/L}$ 、SO-to-B 时间 = 200.00 min 作为预测急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的最佳截断值时,对应的敏感度分别为 0.679、0.434、0.472、0.781,特异度分别为 0.560、0.774、0.811、0.741。**结论** 急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的发生率较低,且 LVT 几乎均出现于左心室心尖部;缩短 SO-to-B 时间和早期行直接 PCI 可能有助于降低 LVT 的发生率。

**[关键词]** 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 左心室血栓; 经皮冠状动脉介入治疗

**[中图分类号]** R541.7

**[文献标识码]** A

**Analysis of risk factors for left ventricular thrombosis in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention** Luo Yuqing, Jiang Jingbo, Li Jinyi, Pan Diguang. Department of Cardiology, the People's Hospital of Guilin, Guilin 541000, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the incidence and risk factors for left ventricular thrombosis (LVT) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** A total of 2 147 patients underwent PCI due to acute STEMI and completed echocardiography examination were enrolled. A total of 53 patients with LVT during follow-up were selected as LVT group, and 159 patients without LVT were randomly selected as non-LVT group according to the ratio of 1:3. General clinical data, echocardiographic measurements, first venous blood test indicators after admission and PCI related data were compared between two groups. Binary *logistic* regression analysis was used to evaluate influencing factors for LVT in patients with acute STEMI after PCI. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze predictive value of each factor for LVT in patients with acute STEMI after PCI. **Results** Proportion of patients with male, smoking history, alcoholism history, acute anterior myocardial infarction, left ventricular ejection fraction (LVEF)  $\leq 40\%$ , ventricular aneurysm formation, whose culprit vessel were left anterior descending artery and heart rate, left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), mean platelet volume (MPV), levels of plasma D-dimer (D-D), peak high-sensitivity troponin T (hs-cTnT), serum uric acid (SUA), serum creatinine (Scr), blood

基金项目:桂林市科技计划项目(20210227-10-2)

作者单位:541000 广西省桂林市人民医院心血管内科

通讯作者:蒋靖波, E-mail:jjb90@163.com

urea nitrogen(BUN), homocysteine(Hcy), time from symptom onset-to-balloon(SO-to-B) in LVT group were all higher than those in non-LVT group, LVEF and proportion of patients with primary PCI were all lower than those in non-LVT group( $P < 0.05$ ). Binary logistic regression analysis showed that acute anterior myocardial infarction, ventricular aneurysm formation, smoking history, SO-to-B time, peak hs-cTnT, BUN and Hcy were independent risk factors for LVT in patients with acute STEMI after PCI, and primary PCI was its independent protective factor( $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that BUN = 5.56 mmol/L, peak hs-cTnT = 5.40  $\mu\text{g/L}$ , Hcy = 12.95  $\mu\text{mol/L}$ , SO-to-B time = 200.00 min were the best cut-off values for predicting LVT in patients with acute STEMI after PCI, and sensitivity were 0.679, 0.434, 0.472, 0.781, specificity were 0.560, 0.774, 0.811, 0.741 respectively. **Conclusion** The incidence of LVT in patients with acute STEMI after PCI is low, and LVT almost all occur in the left ventricular apex. Shorter SO-to-B time and early primary PCI may help to reduce the incidence of LVT.

**[Key words]** Acute ST segment elevation myocardial infarction; Left ventricular thrombus; Percutaneous coronary intervention

左心室血栓(LVT)是急性心肌梗死(AMI)常见的严重并发症之一,通常在 AMI 后 24 h 即可形成,1 周内发病率最高,尤其好发于急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者<sup>[1]</sup>。LVT 破裂或脱落可引起周围动脉及重要脏器栓塞,使患者致残甚至死亡。在溶栓时代前和溶栓时代,AMI 后 LVT 的发生率分别高达 40% 和 28%<sup>[1]</sup>,随着经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的广泛应用<sup>[2]</sup>,AMI 后 LVT 的发生率明显降低,但仍有一定的发生率<sup>[3]</sup>。本研究主要探讨急性 STEMI 患者 PCI 后并发左心室血栓的发生率及危险因素。

## 对象与方法

1. 对象:纳入于我科治疗的出院日期为 2018 年 1 月 1 日~2022 年 5 月 31 日、年龄为 18~90 岁、出院诊断为急性 STEMI、住院期间接受 PCI(包括经皮冠状动脉球囊扩张成形术及经皮冠状动脉支架置入术)且出院后 3 个月内完成超声心动图检查 2 次及以上的患者 2 147 例,其中男 1 596 例(74.3%),女 551 例(25.7%)。将 PCI 后 3 个月内并发 LVT 的急性 STEMI 患者 53 例纳入 LVT 组,急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的发生率为 2.5%,LVT 均分布于左心室的心尖部,平均大小为(20.4 $\pm$ 8.4)mm $\times$ (14.5 $\pm$ 7.3)mm。采用简单随机抽样法以 1:3 的比例随机抽取同时期 2 094 例未并发 LVT 患者中的 159 例作为无 LVT 组。排除标准:(1)既往有心肌梗死或 PCI 病史;(2)已行溶栓治疗的 STEMI;(3)PCI 后未规范服用双联抗血小板治疗或抗血小板药物抵抗;(4)合并心房扑动、心房颤动或持续性室性心动过速等严重心律失常;(5)合并其他器质性心脏病;(6)合并凝血功能障碍、活动性出血和血液系统疾病。STEMI 的诊断参考中华医学会心血管病学分会和中华心血管病杂志编辑委员会于 2015 年制定的标准<sup>[4]</sup>。LVT 的诊断经超声心动图检查需符合以下标准<sup>[5]</sup>:左心室内边界明确的回声团块,与心内膜相邻但与心内膜组织不同,且位于室壁运

动减弱或无运动区域;左心室异常回声团块可在 2 个超声窗面识别。本研究经我院伦理委员会审核批准(2021-112KY),所有患者均签署知情同意书。

2. 方法:收集两组患者的一般临床资料,包括性别、年龄、入院时收缩压(SBP)及心率、吸烟史(吸烟量达每日 1 支以上,连续或累计超过半年)、酗酒史(即过量饮酒:男性酒精摄入>40g/d,女性酒精摄入>20g/d)<sup>[6]</sup>、基础疾病状况(2 型糖尿病、原发性高血压、慢性肾脏病、脑梗死)、急性心肌梗死部位(前壁和非前壁)。超声心动图测量指标包括左心房内径(LAD)、左心室舒张末内径(LVEDD)、左心室射血分数(LVEF)、二尖瓣反流程度、室壁瘤形成情况及 LVT 分布位置、大小等。入院后首次静脉血检测指标包括炎症相关指标[WBC 计数、中性粒细胞计数/淋巴细胞计数(NLR)、PLT 计数/淋巴细胞计数(PLR)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)]、止血及凝血功能指标[血浆纤维蛋白原(FIB)、血浆 D-二聚体(D-D)、平均 PLT 体积(MPV)]、肾功能相关指标[血尿酸(SUA)、血肌酐(SCr)、尿素氮(BUN)]、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、同型半胱氨酸(Hcy)、心肌损伤标记物[高敏肌钙蛋白 T(hs-cTnT)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)的峰值]。PCI 相关资料包括 PCI 类型、罪犯血管、冠状动脉病变数量、进入医院大门至球囊扩张时间(DTBT)、发病至首次球囊扩张(SO-to-B)时间。

3. 统计学处理:应用 SPSS 26.0 进行统计分析。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验对计量资料进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验;不符合正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,两组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料以例和百分比表示,两组间比较采用  $\chi^2$  检验或连续性校正  $\chi^2$  检验。多因素分析采用二元 logistic 回归分析;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各因素对急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的预测价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者一般临床资料比较:LVT 组男性、有吸烟史、酗酒史、急性前壁心肌梗死患者比例及心率均高于无 LVT 组( $P<0.05$ ),而两组患者其余资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。
2. 两组患者入院后首次超声心动图测量指标比较:LVT 组 LVEDD 及 LVEF $\leq 40\%$ 、室壁瘤形成患者比例均高于无 LVT 组,LVEF 低于无 LVT 组( $P<0.05$ ),而两组患者 LAD 及二尖瓣反流程度构成比比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。
3. 两组患者入院后首次静脉血检测指标比较:LVT 组患者 MPV、D-D、hs-cTnT 峰值、SUA、SCr、BUN、Hcy 水平均高于无 LVT 组( $P<0.05$ ),而两组患者其余

- 指标比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。
4. 两组患者 PCI 相关资料比较:LVT 组直接 PCI 患者比例低于无 LVT 组,罪犯血管为前降支患者比例及 SO-to-B 时间均高于无 LVT 组( $P<0.001$ ),而两组患者其余资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 4。
5. 急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的影响因素分析:去除混杂因素后,二元 *logistic* 回归分析结果显示,急性前壁心肌梗死、室壁瘤形成、吸烟史、SO-to-B 时间、hs-cTnT 峰值、BUN、Hcy 是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的独立危险因素,直接 PCI 是其独立保护因素( $P<0.05$ )。见表 5。
6. 各因素对急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的预测价值:ROC 曲线分析结果显示,BUN = 5.56 mmol/L、

表 1 两组患者一般临床资料比较[例,(%)]

组别	例数	男性	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	SBP (mmHg, $\bar{x}\pm s$ )	心率 (次/分, $\bar{x}\pm s$ )	吸烟史	酗酒史	急性前壁 心肌梗死	基础疾病			
									2 型糖尿病	原发性高血压	慢性肾脏病	脑梗死
LVT 组	53	49(92.5)	60.3 $\pm$ 11.9	126.3 $\pm$ 20.1	87.7 $\pm$ 15.8	27(50.9)	8(15.1)	46(86.8)	9(17.0)	24(45.3)	0(0)	9(17.0)
无 LVT 组	159	113(71.1)	64.0 $\pm$ 12.1	126.7 $\pm$ 23.5	79.6 $\pm$ 16.7	33(20.8)	8(5.0)	68(42.8)	28(17.6)	72(45.3)	2(1.3)	14(8.8)
$\chi^2/t$ 值		30.994	1.941	0.110	-3.112	17.853	4.417	30.994	0.011	<0.001	0.673	2.747
$P$ 值		<0.001	0.054	0.913	0.002	<0.001	0.036	<0.001	0.917	0.999	0.412	0.097

表 2 两组患者入院后首次超声心动图测量指标比较[例,(%)]

组别	例数	LAD (mm, $\bar{x}\pm s$ )	LVEDD (mm, $\bar{x}\pm s$ )	LVEF (%, $\bar{x}\pm s$ )	LVEF $\leq 40\%$	二尖瓣反流程度		室壁瘤形成
						轻度	中度及以上	
LVT 组	53	32.0 $\pm$ 4.9	47.1 $\pm$ 6.7	47.2 $\pm$ 9.6	41(77.4)	47(88.7)	6(11.3)	7(13.2)
无 LVT 组	159	31.2 $\pm$ 4.1	44.2 $\pm$ 4.1	54.7 $\pm$ 9.9	13(8.2)	150(94.3)	9(5.7)	4(2.5)
$t/\chi^2$ 值		-1.132	-2.991	4.832	100.219		1.172	7.191
$P$ 值		0.259	0.004	<0.001	<0.001		0.279	0.007

表 3 两组患者入院后首次静脉血检测指标比较[ $M(P_{25},P_{75})$ ]

组别	例数	WBC 计数( $\times 10^9/L$ )	NLR	MPV(fl)	PLR	hs-CRP(mg/L)	FIB(g/L)	D-D( $\mu g/ml$ )
LVT 组	53	11.0(8.4,14.6)	5.2(3.2,11.4)	10.1(9.6,10.9)	181.1(113.2,270.3)	58.0(8.4,146.9)	3.0(2.3,4.3)	1.2(0.5,2.5)
无 LVT 组	159	10.9(9.21,13.3)	6.6(4.1,10.3)	9.8(9.1,10.5)	168.5(137.4,236.5)	45.0(14.0,98.9)	3.2(2.4,4.0)	0.5(0.3,0.9)
$z$ 值		-0.017	-1.105	-2.499	-0.574	-0.315	-0.054	-4.436
$P$ 值		0.987	0.269	0.012	0.566	0.752	0.957	<0.001

组别	例数	hs-cTnT 峰值 ( $\mu g/L$ )	CK-MB 峰值 (U/L)	SUA ( $\mu mol/L$ )	SCr ( $\mu mol/L$ )	BUN (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	Hcy ( $\mu mol/L$ )
LVT 组	53	3.0(1.1,9.3)	77.0(21.0,412.0)	386.0(318.0,485.5)	96.0(75.1,118.1)	6.2(5.0,8.2)	2.9(2.3,3.4)	12.0(8.9,17.5)
无 LVT 组	159	2.2(0.8,5.0)	99.0(38.5,210.0)	352.0(279.0,433.0)	80.0(66.0,97.6)	5.4(4.2,6.7)	2.8(2.3,3.4)	10.0(8.3,12.6)
$z$ 值		-1.987	-0.047	-2.715	-3.068	-2.532	-0.235	-2.336
$P$ 值		0.047	0.963	0.007	0.002	0.011	0.814	0.019

表 4 两组患者 PCI 相关资料比较[例,(%)]

组别	例数	直接 PCI	罪犯血管 为前降支	冠状动脉病变数量			DTBT (min, $\bar{x}\pm s$ )	SO-to-B 时间 (min, $\bar{x}\pm s$ )
				单支	双支	三支		
LVT 组	53	32(60.4)	45(84.9)	28(52.8)	13(24.5)	12(22.6)	31.0 $\pm$ 7.1	278.5 $\pm$ 102.8
无 LVT 组	159	135(84.9)	82(51.6)	68(42.8)	51(32.1)	40(25.2)	32.8 $\pm$ 11.7	166.9 $\pm$ 108.8
$\chi^2/t$ 值		14.303	18.388	1.625	1.074	0.550	1.097	5.272
$P$ 值		<0.001	<0.001	0.202	0.300	0.458	0.276	<0.001

表 5 急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的影响因素分析

因素	$\beta$ 值	<i>S. E.</i>	Wald $\chi^2$ 值	OR 值	95% <i>CI</i>	<i>P</i> 值
男性	1.432	0.981	2.130	0.612	0.034 ~ 1.522	0.144
急性前壁心肌梗死	3.140	1.085	8.373	2.754	0.010 ~ 0.458	0.004
罪犯血管为前降支	-1.050	1.057	0.986	0.044	0.282 ~ 12.597	0.321
直接 PCI	-2.025	0.613	10.914	0.040	2.333 ~ 25.271	0.001
室壁瘤形成	3.514	1.315	7.137	2.550	0.002 ~ 0.367	0.008
吸烟史	1.347	0.583	5.334	1.226	0.080 ~ 0.774	0.021
酗酒史	0.382	0.835	0.210	0.285	0.141 ~ 3.692	0.647
SO-to-B 时间	0.011	0.003	13.588	1.005	1.005 ~ 1.017	<0.001
LVEDD	0.056	0.049	1.297	0.960	0.974 ~ 1.176	0.255
LVEF	-0.049	0.026	3.399	0.904	0.902 ~ 0.999	0.065
MPV	0.112	0.199	0.316	0.757	0.765 ~ 1.661	0.574
心率	0.009	0.016	0.335	0.978	0.975 ~ 1.038	0.563
D-D	0.031	0.053	0.356	0.931	0.934 ~ 1.148	0.551
hs-cTnT 峰值	0.182	0.080	5.156	1.025	1.017 ~ 1.388	0.023
SUA	0.004	0.003	2.119	0.999	0.999 ~ 1.009	0.145
SCr	-0.012	0.008	2.183	0.972	0.971 ~ 1.003	0.140
BUN	0.347	0.153	5.140	1.048	1.067 ~ 1.937	0.023
Hcy	0.166	0.056	8.817	1.058	1.051 ~ 1.299	0.003

hs-cTnT 峰值 = 5.40  $\mu\text{g/L}$ 、Hcy = 12.95  $\mu\text{mol/L}$ 、SO-to-B 时间 = 200.00 min 作为预测急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的最佳截断值时,对应的敏感度分别为 0.679、0.434、0.472、0.781,特异度分别为 0.560、0.774、0.811、0.741。见表 6。

讨 论

本研究中,急性 STEMI 患者 PCI 术后 3 个月 LVT 的发生率为 2.5%,且 LVT 均分布于左心室的心尖部,LVT 的发生率略低于 Tan 等<sup>[7]</sup>报道的 6.8%,分析其原因可能与病例入选标准、样本量、随访时间、LVT 的诊断设备、医生的诊断经验等差异有关。

目前 LVT 的形成机制尚不明确,Virchow's 三联征即局部血液高凝状态、心肌内膜损伤、血流缓慢瘀滞被认为是形成的主要基础<sup>[3]</sup>。本研究发现 LVT 形成与吸烟及酗酒有关,长期过量饮酒及吸烟可增加血液粘度,促进机体处于高凝状态,同时,大量酒精及香烟中尼古丁成分可促进血小板聚集及氧化反应的发生,激活炎症因子,为 LVT 的形成产生条件<sup>[8-9]</sup>。

本研究发现 hs-cTnT 峰值是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的独立危险因素之一。hs-cTnT 峰值可反映心肌损伤的严重程度和范围,峰值越高提示不可逆心肌坏死的面积越大,心功能损害越明显。Mccarthy 等<sup>[10]</sup>的研究发现心脏泵功能明显障碍(LVEF  $\leq 40\%$ )患者更易发生 LVT。本研究中 LVT 组患者 LVEF 低于无 LVT 组,LVEF  $\leq 40\%$  患者比例高于无 LVT 组也印证了这一点。Weinsaft 等<sup>[11]</sup>研究表明室壁运动异常患者较室壁运动正常者更易发生 LVT。本研究中,LVT 组室壁瘤患者比例高于无 LVT 组,二元 logistic 回归分析发现室壁瘤是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的独立危险因素之一。室壁瘤是梗死心肌局部变薄和扩张,致心肌出现室壁运动异常,甚至发生矛盾运动而形成。心肌梗死区域的血流淤滞在室壁瘤内形成涡流,再加上心肌梗死后炎症反应所致血液高凝状态,为形成 LVT 创造了血流动力学条件。

本研究发现急性前壁心肌梗死较易并发 LVT,且冠状动脉造影结果提示 LVT 组罪犯血管为前降支患者比例高于无 LVT 组,这一结果与既往研究结果一致<sup>[12]</sup>。前降支急性闭塞将会导致心脏前壁、前间壁、心尖部缺血梗死,患者更易发生心功能不全、室壁瘤及室间隔破裂穿孔等并发症,进而导致局部血流淤滞,促进了 LVT 的形成。

血浆 Hcy 水平升高能通过降低凝血酶原时间水平、诱导增强凝血反应中组织因子的表达促进血栓形成<sup>[13]</sup>。既往研究发现高 Hcy 血症是急性前壁心肌梗死患者 LVT 形成的独立危险因素<sup>[14]</sup>,本研究也得出了相同的结论。此外,有研究报道体积大的 PLT 较体积小的 PLT 更活跃,其血栓素 A2 水平更高,具有形成血栓的潜能<sup>[15]</sup>,且 MPV 能有效反映 PLT 活性。本研究中,LVT 组患者 MPV 高于无 LVT 组,但二元 logistic 回归分析结果未显示 MPV 是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的独立危险因素,提示 MPV 是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的危险因素之一,但非独立危险因素。分析原因可能与本研究中急性心肌梗死后 LVT 的发病率较低,入选的 LVT 病例较少,且 MPV 可能与高龄、吸烟、高血压、高血脂等其他诸多可引起血管内皮损伤的因素有关。

表 6 各因素预测急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的 ROC 曲线分析结果

因素	<i>AUC</i>	最佳截断值	敏感度	特异度	约登指数	95% <i>CI</i>	<i>P</i> 值
BUN	0.616	5.56 mmol/L	0.679	0.560	0.239	0.527 ~ 0.705	0.011
hs-cTnT 峰值	0.591	5.40 $\mu\text{g/L}$	0.434	0.774	0.208	0.495 ~ 0.687	0.047
Hcy	0.607	12.95 $\mu\text{mol/L}$	0.472	0.811	0.283	0.509 ~ 0.705	0.020
SO-to-B 时间	0.817	200.00 min	0.781	0.741	0.522	0.738 ~ 0.896	<0.001

缩短 DTBT, 早期直接再灌注治疗能减少濒死的心肌, 有效限制梗死范围, 可能有利于减少 LVT 的形成, 改善 AMI 患者的预后<sup>[16]</sup>。然而, 有研究发现缩短 DTBT 并未能降低 AMI 患者的死亡率及改善其预后, 分析原因可能因为缩短 DTBT 仅是减少医院内诊疗的延误, 并不一定能缩短心肌缺血的总时间<sup>[17]</sup>。SO-to-B 时间指产生症状至首次球囊扩张恢复前向血流的时间, 理论上与总心肌缺血时间一致。Alsamara 等<sup>[18]</sup>研究发现, So-to-B 时间可能是较 DTBT 预测急性 STEMI 患者预后更为准确的因子。本研究中无 LVT 组直接 PCI 患者比例高达 84.9%, 高于 LVT 组, 且在本研究直接 PCI 患者中, LVT 组 SO-to-B 时间较无 LVT 组更长; 二元 logistic 回归分析结果显示, SO-to-B 时间是急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的独立危险因素, 直接 PCI 是其独立保护因素。ROC 曲线分析结果提示, SO-to-B 时间预测急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 具有较高的敏感度和特异度, 当 SO-to-B 时间超过 200.00 min 后, 预示着 LVT 的发生率较高, 可考虑早期启动抗凝治疗以预防 LVT 的形成。与本研究结果不同, Tan 等<sup>[7]</sup>的研究表明出现症状至再灌注时间与前壁 STEMI 患者 LVT 形成风险增加无关, 但其纳入的患者均为前壁 STEMI, 且该研究中有或无 LVT 组患者出现症状至再灌注的平均时间分别为 9.7 h 和 8.3 h, 出现症状至再灌注时间较长可能导致 LVT 组与无 LVT 组患者再灌注时间比较失去临床意义。而本研究中 LVT 组患者 SO-to-B 时间长于无 LVT 组, 当患者 SO-to-B 时间长于 200.00 min 时, LVT 形成的风险显著增加。

综上, 急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的发生率较低, 且 LVT 几乎均出现于左心室的心尖部; 缩短 SO-to-B 时间和早期行直接 PCI 可能有助于降低 LVT 的发生率。同时, 临床医生可初步通过发病时间、hs-cTnT、SUA、BUN 水平, 对急性 STEMI 患者 PCI 后 LVT 的风险进行分层评估, 排除抗凝禁忌证后, 可早期启动预防性抗凝治疗, 进而改善急性 STEMI 患者的预后。本研究的局限性为单中心回顾性调查研究, 且 LVT 组病例样本量较少, 纳入的炎症反应指标较少。未来需开展更大规模的多中心随机对照试验验证本研究结论, 发现更多可能影响急性 STEMI 患者预后的因素。

## 参 考 文 献

[1] Driesman A, Hyder O, Lang C, et al. Incidence and Predictors of Left Ventricular Thrombus After Primary Percutaneous Coronary Intervention

for Anterior ST-Segment Elevation Myocardial Infarction[J]. Clin Cardiol, 2015, 38(10):590-597.

[2] 李雪冬, 胡业梅, 王真, 等. 急性心肌梗死患者 PCI 延时与无延时应用比伐芦定的对照研究[J]. 中华全科医学, 2022, 20(8):1323-1327.

[3] Feldman JM, Frishman WH, Aronow WS. Review of the Etiology, Diagnosis, and Management of Left Ventricular Thrombus[J]. Cardiol Rev, 2023. [Epub ahead of print]

[4] 沈卫峰, 张奇, 张瑞岩. 2015 年急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南解析[J]. 国际心血管病杂志, 2015, 42(4):217-219.

[5] Rehan A, Kanwar M, Rosman H, et al. Incidence of post myocardial infarction left ventricular thrombus formation in the era of primary percutaneous intervention and glycoprotein II b/III a inhibitors. A prospective observational study[J]. Cardiovasc Ultrasound, 2006, 4(1):20.

[6] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1):24-56.

[7] Tan S, Thakur U, Chow KY, et al. Predictive Utility of Left Heart Catheterization Indices for Left Ventricular Thrombus Formation After Anterior ST-Elevation Myocardial Infarction[J]. Cardiovasc Revasc Med, 2021, 34:106-111.

[8] Lee SN, Choi IJ, Lim S, et al. Effects of Smoking on Long-Term Clinical Outcomes and Lung Cancer in Patients with Acute Myocardial Infarction[J]. Korean Circ J, 2021, 51(4):336-348.

[9] 刘晓晨, 朱蓉喆, 薛秋朋, 等. 酒精致心肌损伤的分子机制研究进展[J]. 中国药物依赖性杂志, 2022, 31(1):7-14.

[10] McCarthy CP, Vaduganathan M, McCarthy KJ, et al. Left Ventricular Thrombus After Acute Myocardial Infarction: Screening, Prevention, and Treatment[J]. JAMA Cardiol, 2018, 3(7):642-649.

[11] Weinsaft JW, Kim J, Medicherla CB, et al. Echocardiographic Algorithm for Post-Myocardial Infarction LV Thrombus: A Gatekeeper for Thrombus Evaluation by Delayed Enhancement CMR[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2016, 9(5):505-515.

[12] Wang P, Ye X, Yan D, et al. Incidence and Risk Factors of Left Ventricular Thrombus in Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Treated by Primary Percutaneous Coronary Intervention: A Meta-Analysis[J]. Med Princ Pract, 2022, 31(5):415-423.

[13] Hernández-Zamora E, Rodríguez-Olivas AO, Rosales-Cruz E, et al. Prothrombin Time and Coagulation Factor IX as Hemostatic Risk Markers for Legg-Calvé-Perthes Disease[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2023, 29:10760296221151166.

[14] Raut MS, Maheshwari A. Hyperhomocysteinemia and left ventricular thrombus[J]. Ann Card Anaesth, 2017, 20(2):276-277.

[15] Lattuca B, Bouziri N, Kerneis M, et al. Antithrombotic Therapy for Patients With Left Ventricular Mural Thrombus[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(14):1676-1685.

[16] Miyachi H, Yamamoto T, Takayama M, et al. 10-Year Temporal Trends of In-Hospital Mortality and Emergency Percutaneous Coronary Intervention for Acute Myocardial Infarction[J]. JACC Asia, 2022, 2(6):677-688.

[17] 葛洁, 秦中胜. 急性 ST 段抬高型心肌梗死关键救治时间节点研究进展[J]. 医学理论与实践, 2020, 33(24):4073-4075, 4150.

[18] Alsamara M, Degheim G, Gholkar G, et al. Is symptom to balloon time a better predictor of outcomes in acute ST-segment elevation myocardial infarction than door to balloon time? [J]. Am J Cardiovasc Dis, 2018, 8(4):43-47.

(收稿日期:2023-09-04)

(本文编辑:周三凤)