

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.07.005
文章编号: 1005-8982 (2022) 07-0024-07

心血管疾病·论著

急性心肌梗死急诊经皮冠状动脉介入术后 慢血流/无复流的相关因素研究*

王琰¹, 李永星¹, 郭华², 张浩然¹, 赵泽林³

(1. 沧州市中心医院 心血管内六科, 河北 沧州 061001; 2. 河北省沧州中西医结合医院
心血管内二科, 河北 沧州 061000; 3. 孟村县人民医院 内科, 河北 沧州 061400)

摘要: 目的 分析急性心肌梗死(AMI)患者急诊经皮冠状动脉介入术(PCI)后慢血流/无复流的相关因素。
方法 回顾性分析2018年5月—2020年9月于沧州市中心医院接受急诊PCI术的280例AMI患者的临床资料, 根据术后是否出现慢血流/无复流分为慢血流/无复流组(46例)和正常血流组(234例)。比较两组的基线资料、造影结果、手术相关指标、生化指标、住院期间用药情况; 采用多因素Logistic回归分析影响PCI术后慢血流/无复流发生的危险因素。**结果** 两组的收缩压、吸烟、症状至PCI时间及Killip分级, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组的性别构成、年龄、舒张压、心率、高血压、糖尿病、高脂血症、心肌梗死部位比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组的血栓负荷程度比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组的血管直径、入院至球囊扩张时间、支架数量、球囊扩张次数、病变血管数量、梗死相关血管、病变位置比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组入院即刻血糖、D-D、LDL-C水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 慢血流/无复流组入院即刻血糖、D-D、LDL-C水平高于正常血流组; 两组Scr、UA、TC、TG、HDL-C、WBC、NEU、ALT、AST、GGT比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组住院期间用药情况比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 多因素Logistic回归分析结果显示: 吸烟 [$\hat{OR} = 2.197$ (95%CI: 1.158, 4.167)]、收缩压 < 120 mmHg [$\hat{OR} = 1.889$ (95%CI: 1.564, 2.672)]、症状至PCI时间 ≥ 6 h [$\hat{OR} = 3.094$ (95%CI: 1.618, 5.914)]、Killip分级 \geq II级 [$\hat{OR} = 2.014$ (95%CI: 1.016, 3.989)]、入院即刻血糖 ≥ 10.0 mmol/L [$\hat{OR} = 1.546$ (95%CI: 1.168, 2.465)]、D-D ≥ 0.5 mg/L [$\hat{OR} = 1.956$ (95%CI: 1.175, 2.745)]、LDL-C ≥ 3.37 mmol/L [$\hat{OR} = 1.624$ (95%CI: 0.895, 2.165)]、重度血栓负荷 [$\hat{OR} = 2.369$ (95%CI: 1.325, 5.750)] 均是PCI术后慢血流/无复流发生的危险因素($P < 0.05$)。**结论** 吸烟、收缩压、症状至PCI时间、Killip分级、入院即刻血糖、D-D、LDL-C及血栓负荷程度是AMI患者PCI术后慢血流/无复流发生的危险因素, 临床应规避上述风险因素, 密切监测围手术期入院即刻血糖、D-D、LDL-C水平变化, 以降低术后慢血流/无复流发生风险。

关键词: 急性心肌梗死; 经皮冠状动脉介入术; 慢血流; 无复流; 危险因素

中图分类号: R541

文献标识码: A

Study on related factors of slow blood flow or no reflow after emergency PCI for acute myocardial infarction*

Yan Wang¹, Yong-xing Li¹, Hua Guo², Hao-ran Zhang¹, Ze-lin Zhao³

(1. The Sixth Departments of Internal Cardiovascular Medicine, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou, Hebei 061001, China; 2. The Second Department of Cardiovascular Medicine, Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM, Cangzhou, Hebei 061000, China; 3. Department of Internal Medicine, Mengcun People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061400, China)

收稿日期: 2021-11-19

* 基金项目: 沧州市重点研发计划指导项目(No:183302022)

Abstract: Objective TTo analyze the related factors of slow blood flow or no reflow after emergency percutaneous coronary intervention (PCI) in acute myocardial infarction (AMI). **Methods** The clinical data of 280 AMI patients who underwent emergency PCI in Cangzhou Central Hospital from May 2018 to September 2020 were analyzed retrospectively. According to whether there was slow blood flow / no reflow after operation, they were divided into slow blood flow no reflow group (46 cases) and normal blood flow group (234 cases). The baseline data, angiographic results, operation related indexes, biochemical indexes, and medication during hospitalization were compared between the two groups. A logistic regression model was established to analyze the risk factors of slow blood flow / no reflow after PCI. **Results** There were significant differences in systolic blood pressure, smoking, time from symptoms to PCI and Killip grade between the two groups ($P < 0.05$). There was significant difference in the degree of thrombus load between the two groups ($P < 0.05$). There was no significant difference in vessel diameter, time from admission to balloon dilatation, number of stents, times of balloon dilatation, number of diseased vessels, infarct related vessels, and lesion location between the two groups ($P > 0.05$). There was no difference in the ratio of sex composition, age, diastolic blood pressure, heart rate, prevalence of hypertension, diabetes prevalence, hyperlipidemia prevalence, and composition of the site of myocardial infarction between two groups ($P > 0.05$). There were significant differences in immediate blood glucose, D-D, and LDL-C levels between two groups ($P < 0.05$), and the levels of blood glucose, D-D and LDL-C in the slow flow / no reflow group were higher than those in the normal flow group. There was no significant difference in SCR, UA, TC, TG, HDL-C, WBC, NEU, ALT, AST, and GGT between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference between the two groups ($P > 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that smoking [$\hat{OR} = 2.197$ (95% CI: 1.158, 4.167)], systolic blood pressure < 120 mmHg [$\hat{OR} = 1.889$ (95% CI: 1.564, 2.672)], time from symptom to PCI ≥ 6 h [$\hat{OR} = 3.094$ (95% CI: 1.618, 5.914)], Killip grade \geq grade II [$\hat{OR} = 2.014$ (95% CI: 1.016, 3.989)], blood glucose ≥ 10.0 mmol/L [$\hat{OR} = 1.546$ (95% CI: 1.168, 2.465)], D-D ≥ 0.5 mg/L [$\hat{OR} = 1.956$ (95% CI: 1.175, 2.745)], LDL-C ≥ 3.37 mmol/L [$\hat{OR} = 1.624$ (95% CI: 0.895, 2.165)], severe thrombotic load [$\hat{OR} = 2.369$ (95% CI: 1.325, 5.750)] were risk factors for slow blood flow / no reflow after PCI ($P < 0.05$). **Conclusion** Smoking, systolic blood pressure, time from symptoms to PCI, Killip grade, blood glucose immediately after admission, D-D, LDL-C, and thrombus load are the risk factors of slow blood flow / no reflow after PCI in patients with AMI. The above risk factors should be avoided and the changes of blood glucose, D-D, and LDL-C levels immediately after admission during perioperative period should be closely monitored to reduce the risk of slow blood flow / no reflow after PCI.

Keywords: myocardial infarction, acute; percutaneous coronary intervention; slow blood flow; no-reflow phenomenon; risk factors

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 是心血管常见危重急症, 主要是指因血栓形成、冠状动脉粥样硬化等影响心肌组织正常血液供应而导致冠状动脉急性堵塞, 从而诱发的部分心肌缺血性坏死^[1-2]。急诊经皮冠状动脉介入术 (percutaneous coronary intervention, PCI) 是治疗 AMI 的常见方案, 可在短时间内开通梗死血管, 缩小心肌梗死面积, 恢复缺血心肌组织的血流灌注, 改善左心室功能, 但术后仍有 12.0% ~ 32.8% 的患者难以获得理想的心肌组织再灌注, 冠状动脉造影表现为心肌梗死溶栓 TIMI 血流分级 0 ~ II 级, 即慢血流/无复流现象^[3-5]。目前, 关于慢血流/无复流现象的发生机制尚未明确, 多认为与微循环栓塞、微血管损伤、缺血再灌注损伤、炎症细胞浸润、氧化应激反应等因素相关^[6]。研究证实, PCI 术后

慢血流/无复流将会延长患者住院时间, 加大术后梗死面积, 增加再发心肌梗死、恶性心律失常、心源性猝死等主要心血管不良事件的发生风险^[7-8]。因此, 掌握 PCI 术后慢血流/无复流的危险因素、筛查高危人群以降低 PCI 术后的住院病死率、减少主要心血管不良事件尤为关键。本研究回顾性分析 280 例 AMI 患者的临床资料, 探讨影响 AMI 患者急诊 PCI 术后慢血流/无复流的相关因素, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 5 月—2020 年 9 月于沧州市中心医院接受急诊 PCI 术的 280 例 AMI 患者的临床资料。其中, 男性 205 例, 女性 75 例; 年龄 29 ~

74岁,平均(59.05±4.94)岁;Killip分级:<Ⅱ级215例,≥Ⅱ级65例;合并症:高血压159例,糖尿病45例,高脂血症126例。纳入标准:符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[9]中AMI的诊断标准;经冠状动脉造影检查明确病情;发病至急诊PCI术时间<12h;临床资料完整。排除标准:发病时间>24h;年龄>75岁;伴有严重心脏瓣膜病、先天性心脏病、心肌疾病、心源性休克、恶性心律失常、急性心力衰竭;合并慢性肺源性心脏病、急性肺水肿、呼吸衰竭;既往有冠状动脉搭桥史、冠状动脉支架植入史、心肌梗死病史;自身免疫系统疾病、凝血功能障碍、恶性肿瘤、感染性疾病、外周血管病或大血管疾病;对抗凝剂、麻醉剂、对比剂等药物过敏;近期接受阿司匹林等抗血小板药物治疗;伴有心脏破裂、二尖瓣腱索断裂、室间隔穿孔等严重AMI并发症;妊娠期或哺乳期。

1.2 方法

1.2.1 分组 术后心肌梗死冠状动脉溶栓后冠状动脉血流情况采用TIMI血流分级描述:闭塞远端无血流或无再灌注为0级;部分灌注,部分对比剂可通过闭塞部位,但无法充分显影远端冠状动脉为Ⅰ级;部分再灌注,对比剂可完全充盈冠状动脉远端,但相比正常的冠状动脉,对比剂清除及进入速度较慢为Ⅱ级;完全再灌注,对比剂在冠状动脉内可快速清除及充盈为Ⅲ级。TIMI血流分级0~Ⅱ级的患者纳入慢血流/无复流组,共46例;其余为正常血流组,234例。

1.2.2 基础资料采集 询问患者的病史,记录患者的性别、年龄、收缩压、舒张压、心率、高血压、糖尿病、吸烟、高脂血症、症状至PCI时间、Killip分级等。吸烟判定标准为:每日吸烟至少1支,且连续吸烟1年以上。

1.2.3 造影结果及手术相关指标 记录患者的血管直径、入院至球囊扩张时间、支架数量、球囊扩张次数、病变血管数量(单支/双支/3支)、梗死相关血管[左回旋支(LCX)、右冠状动脉(RCA)、左前降支(LAD)]、病变位置(近段、中段、远段)及血栓负荷程度(轻度、中度、重度)。根据TIMI血栓分级对血栓负荷程度进行评估,轻度:0、1级,中度:2、3级,重度:>3级。TIMI血栓分级标准:0级,造影下未见血栓影;1级,可疑血栓,

表现为造影下管腔显影模糊、云雾影、病变轮廓不规则或完全闭塞部位突出管腔的平滑新月形影像提示但无法确诊血栓;2级,明确存在血栓,线性尺寸<1/2血管直径;3级,明确存在血栓,线性尺寸为血管直径的1/2~2倍;4级,明确存在血栓,线性尺寸>2倍的血管直径;5级,血栓形成导致完全闭塞。

1.2.4 实验室指标检测 所有患者入院后即刻采集3mL静脉血,室温下静置30min,3000r/min离心10min,离心半径为6cm,取上清液,采用葡萄糖氧化酶法检测入院即刻的血糖水平。所有患者入院第2天清晨空腹抽取5mL静脉血,3000r/min离心10min,离心半径为6cm,取上清液待测;通过免疫比浊法(试剂盒购自上海榕柏生物技术有限公司)测定D-二聚体(D-D)水平;采用AU5400自动生化分析仪(日本Olympus公司)测定血红蛋白(Hb)、肌酐(Scr)、尿酸(UA)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、γ-谷氨酰转氨酶(GGT)、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数(NEU)。

1.2.5 住院期间用药情况 记录患者钙离子通道阻滞剂、β受体阻滞剂、血管紧张受体阻滞剂/血管紧张素转换酶抑制剂、替罗非班、利尿剂、醛固酮拮抗剂、硝酸脂类的使用情况。

1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 23.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;等级资料以等级表示,比较用秩和检验;影响因素的分析采用多因素Logistic回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 慢血流/无复流发生情况

280例AMI患者急诊PCI术后TIMI血流分级0级8例,Ⅰ级20例,Ⅱ级18例,Ⅲ级234例。

2.2 两组的基线资料比较

两组患者的收缩压、吸烟、症状至PCI时间及Killip分级比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),慢血流/无复流组收缩压低于正常血流组,吸烟率、

症状至PCI时间 ≥ 6 h及Killip分级 \geq II级的构成比高于正常血流组;两组患者的性别构成、年龄、舒张压、心率、高血压、糖尿病、高脂血症、心肌梗死部位比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.3 两组的造影结果及手术相关指标比较

两组患者的血栓负荷程度比较,经Z检验,差

异有统计学意义($P<0.05$),慢血流/无复流组重度血栓负荷28例(60.87%),正常血流组103例(44.02%),重度构成比慢血流/无复流组高于正常血流组;两组的血管直径、入院至球囊扩张时间、支架数量、球囊扩张次数、病变血管数量及梗死相关血管、病变位置的构成比,经t或Z检验,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

表1 两组基线资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$)	吸烟 例(%)
正常血流组	234	172/62	58.62 \pm 5.02	115.32 \pm 16.25	72.51 \pm 9.05	79.15 \pm 6.32	87(37.18)
慢血流/无复流组	46	33/13	59.62 \pm 4.86	102.65 \pm 14.85	72.39 \pm 10.78	80.02 \pm 5.74	26(56.52)
χ^2/t 值		0.061	1.241	4.900	0.080	0.866	6.194
P值		0.805	0.216	0.000	0.936	0.387	0.013

组别	糖尿病 例(%)	高血压 例(%)	高脂血症 例(%)	症状至PCI时间 例(%)		Killip分级 例(%)		心肌梗死部位 例(%)		
				<6 h	≥ 6 h	<II级	\geq II级	前壁	下壁	侧壁
正常血流组	36(15.38)	135(57.69)	107(45.73)	173(73.93)	61(26.07)	185(79.06)	49(20.94)	140(59.83)	65(27.78)	29(12.39)
慢血流/无复流组	9(19.57)	24(52.17)	19(41.30)	22(47.83)	24(52.17)	30(65.22)	16(34.78)	28(60.87)	13(28.26)	5(10.87)
χ^2/t 值	0.498	0.477	0.304	12.392		4.132		0.084		
P值	0.480	0.490	0.582	0.000		0.042		0.959		

表2 两组造影结果及手术相关指标比较

组别	n	血管直径/(mm, $\bar{x} \pm s$)	入院至球囊扩张时间/(min, $\bar{x} \pm s$)	支架数量/(个, $\bar{x} \pm s$)	球囊扩张次数/(次, $\bar{x} \pm s$)	病变血管数量 例		
						单支	双支	三支
正常血流组	234	3.02 \pm 0.45	84.63 \pm 10.26	1.52 \pm 0.48	1.65 \pm 0.58	82	60	92
慢血流/无复流组	46	2.98 \pm 0.53	86.02 \pm 11.65	1.49 \pm 0.52	1.78 \pm 0.61	16	12	18
t/Z值		0.535	0.821	0.382	1.378	0.004		
P值		0.593	0.412	0.703	0.169	0.997		

组别	梗死相关血管 例			病变位置 例			血栓负荷程度 例		
	LCX	RCA	LAD	近段	中段	远段	轻度	中度	重度
正常血流组	55	88	91	157	56	21	61	70	103
慢血流/无复流组	9	16	21	31	11	4	7	11	28
t/Z值	0.870			0.004			2.144		
P值	0.384			0.998			0.032		

2.4 两组生化指标比较

两组患者的入院即刻血糖、D-D、LDL-C水平比较,经t检验,差异有统计学意义($P<0.05$),慢血流/无复流组入院即刻血糖、D-D、LDL-C水平高于正常血流组;两组患者的Scr、UA、TC、TG、HDL-C、WBC、NEU、ALT、AST、GGT比较,经t检验,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

2.5 两组住院期间用药情况比较

两组住院期间用药情况比较,经 χ^2 检验,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

2.6 影响PCI术后慢血流/无复流发生的多因素Logistic回归分析

以是否发生慢血流/无复流为因变量,以吸烟、收缩压、症状至PCI时间、Killip分级、入院即刻血糖、

表 3 两组生化指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	入院即刻血糖/(mmol/L)	D-D/(mg/L)	Scr/(μ mol/L)	UA/(μ mol/L)	TC/(mmol/L)	TG/(mmol/L)
正常血流组	234	10.62 \pm 1.02	0.43 \pm 0.12	70.62 \pm 10.15	9.98 \pm 1.16	4.29 \pm 0.56	1.53 \pm 0.82
慢血流/无复流组	46	12.99 \pm 2.11	0.79 \pm 0.18	71.59 \pm 10.85	10.06 \pm 1.55	4.18 \pm 0.51	1.61 \pm 0.76
t 值		7.254	16.964	0.586	0.403	0.536	0.384
P 值		0.000	0.000	0.558	0.687	0.598	0.711

组别	LDL-C/(mmol/L)	HDL-C/(mmol/L)	WBC/($\times 10^9/L$)	NEU/($\times 10^9/L$)	ALT/(u/L)	AST/(u/L)	GGT/(u/L)
正常血流组	2.92 \pm 0.76	1.06 \pm 0.39	10.92 \pm 2.18	7.56 \pm 2.54	20.38 \pm 4.15	24.56 \pm 4.26	15.02 \pm 6.74
慢血流/无复流组	3.41 \pm 0.56	1.11 \pm 0.42	10.37 \pm 2.58	7.99 \pm 2.65	21.14 \pm 5.28	23.99 \pm 4.85	15.59 \pm 5.48
t 值	4.154	0.695	1.516	0.865	1.083	0.810	0.539
P 值	0.000	0.368	0.131	0.228	0.280	0.419	0.590

表 4 两组住院期间用药情况比较 例

组别	n	钙离子通道阻滞剂	β 受体阻滞剂	血管紧张素受体阻滞剂/血管紧张素转换酶抑制剂	替罗非班	利尿剂	醛固酮拮抗剂	硝酸脂类
正常血流组	234	12	176	101	152	99	98	112
慢血流/无复流组	46	3	35	21	32	21	22	24
χ^2 值		0.147	0.016	0.097	0.362	0.176	0.555	0.286
P 值		0.701	0.900	0.756	0.547	0.675	0.456	0.593

D-D、LDL-C 及血栓负荷程度为自变量(赋值见表 5)。进行多因素 Logistic 回归分析, 结果: 吸烟[$\hat{OR}=2.197(95\% \text{ CI}: 1.158, 4.167)$]、收缩压 $<120 \text{ mmHg}$ [$\hat{OR}=1.889(95\% \text{ CI}: 1.564, 2.672)$]、症状至 PCI 时间 $\geq 6 \text{ h}$ [$\hat{OR}=3.094(95\% \text{ CI}: 1.618, 5.914)$]、Killip 分级 $\geq \text{II}$ 级 [$\hat{OR}=2.014(95\% \text{ CI}: 1.016, 3.989)$]、入院即刻血糖 $\geq 10.0 \text{ mmol/L}$ [$\hat{OR}=1.546(95\% \text{ CI}: 1.168, 2.465)$]、D-D $\geq 0.5 \text{ mg/L}$ [$\hat{OR}=1.956(95\% \text{ CI}: 1.175, 2.745)$]、LDL-C $\geq 3.37 \text{ mmol/L}$ [$\hat{OR}=1.624(95\% \text{ CI}: 0.895, 2.165)$]、重度血栓负荷 [$\hat{OR}=2.369(95\% \text{ CI}: 1.325, 5.750)$] 是 PCI 术后慢血流/无复流发生的危

险因素 ($P < 0.05$)。见表 6。

表 5 自变量赋值表

自变量	1	2	3
吸烟	是	否	-
收缩压	$< 120 \text{ mmHg}$	$\geq 120 \text{ mmHg}$	-
症状至 PCI 时间	$\geq 6 \text{ h}$	$< 6 \text{ h}$	-
Killip 分级	$\geq \text{II}$ 级	$< \text{II}$ 级	-
入院即刻血糖	$\geq 10.0 \text{ mmol/L}$	$< 10.0 \text{ mmol/L}$	-
D-D	$\geq 0.5 \text{ mg/L}$	$< 0.5 \text{ mg/L}$	-
LDL-C	$\geq 3.37 \text{ mmol/L}$	$< 3.37 \text{ mmol/L}$	-
血栓负荷	重度	中度	轻度

表 6 影响 PCI 术后慢血流/无复流发生的多因素 Logistic 回归模型参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
吸烟	0.787	0.327	5.800	0.016	2.197	1.158	4.167
收缩压 $< 120 \text{ mmHg}$	0.352	0.136	6.162	0.006	1.889	1.564	2.672
症状至 PCI 时间 $\geq 6 \text{ h}$	1.129	0.331	11.671	0.001	3.094	1.618	5.914
Killip 分级 $\geq \text{II}$ 级	0.700	0.349	4.027	0.045	2.014	1.016	3.989
入院即刻血糖 $\geq 10.0 \text{ mmol/L}$	0.065	0.012	10.264	0.000	1.546	1.168	2.465
D-D $\geq 0.5 \text{ mg/L}$	0.121	0.285	13.628	0.000	1.956	1.175	2.745
LDL-C $\geq 3.37 \text{ mmol/L}$	0.462	0.284	3.521	0.105	1.624	0.895	2.165
重度血栓负荷	0.862	0.452	3.634	0.045	2.369	1.325	5.750

3 讨论

3.1 慢血流/无复流的意义及危害

慢血流/无复流现象主要发生在再灌注后的前2 h内,是指在开通梗死相关动脉并排除动脉内膜撕裂、血栓栓塞、动脉夹层等因素后梗死区域无有效的血流灌注^[10]。慢血流/无复流会诱发左心室重构不良、心肌梗死愈合不良及持续的心绞痛、恶性心律失常、心功能恶化等临床表现,严重影响患者预后。但目前临床关于AMI患者PCI术后发生慢血流/无复流现象的危险因素仍未完全明确。

3.2 慢血流/无复流的危险因素

本研究发现,AMI患者PCI术后的慢血流/无复流发生率为16.43%(46/280),与以往报道^[11]相符。高凯等^[12]研究发现,球囊扩张时间长是PCI术后发生无复流的独立危险因素,与本研究结果并不一致,可能与两个研究中患者的纳排标准存在差异有关,后期需扩大患者样本量进一步研究。本研究采用多因素Logistic回归分析发现,吸烟、收缩压<120 mmHg、症状至PCI时间 \geq 6 h、Killip分级 \geq II级、入院即刻血糖 \geq 10.0 mmol/L、D-D \geq 0.5 mg/L、LDL-C \geq 3.37 mmol/L、重度血栓负荷均是PCI术后慢血流/无复流发生的危险因素。

3.3 危险因素诱发慢血流/无复流的原因

烟草中的尼古丁可提升血小板聚集及黏附程度,增加血液黏稠度,增加心脏冠状动脉微循环阻力。曹梦珠等^[13]研究发现,尼古丁可大幅度提升人体分泌肾上腺素、去甲肾上腺素的速度,导致血管内皮缩血管因子、舒血管因子失衡,间接增加血流阻力,从而导致冠状动脉痉挛、收缩。同时,吸烟可增加von Willebrand因子,介导血小板聚集,促进血栓形成。长期吸烟可刺激细胞外的信号调节激酶受体反应途径,影响粥样硬化相关基因的表达,促进血管内膜增生及冠状动脉粥样硬化的发生、发展^[14]。此外,吸烟过程中产生的氧化性物质进入人体后,可造成氧化剂/抗氧化剂含量的失衡,激活氧化应激、慢性炎症反应,进一步增加慢血流/无复流发生的风险。

收缩压<120 mmHg时会减少心肌灌注,降低冠状动脉血流,增加梗死面积。此外,冠状动脉侧支血流与收缩压密切相关,收缩压降低会相应减少冠状动脉侧支血流,而冠状动脉血流减少可增强白细胞

的黏附功能,促使毛细血管捕获白细胞,进而诱发或加重慢血流/无复流现象^[15-16]。

心肌严重受损可影响缺血区心肌血流恢复情况,且会进一步破坏缺血心肌组织的微循环结构,扩大濒临坏死心肌面积,加重心室舒缩功能不全。心肌血流灌注无法早期恢复,可导致心肌细胞肿胀、远端毛细血管床水肿及中性粒细胞趋化,进一步破坏微血管床,加速微血管闭塞;此外,缺血时间延长可造成膜结构的融合及内皮的突起,进而充斥毛细血管而导致管腔的狭窄、闭塞^[17]。高血糖可抑制内皮依赖性血管舒张,促进血小板依赖性血栓形成,并通过降低NO的可利用性而促进侧支血流减少,进而诱发慢血流/无复流。

D-D是纤维蛋白降解的最终产物,可通过血管内皮损伤、凝血、抗凝、纤溶等多方面形态学、病理学机制引起血管腔的相应病变,包括钙化、狭窄、闭塞等,从而诱发心脏不良事件^[18]。GAO等^[19]研究报道,D-D可作为2型糖尿病伴ST段抬高心肌梗死(STEMI)患者PCI术后无复流发生及预后的危险因素。GONG等^[20]经单因素及多因素Logistic回归分析发现,D-D可独立预测STEMI患者PCI术后无复流的发生[OR=2.52(95% CI: 1.16, 5.47), P=0.019],与本研究结论相似。

因PCI手术操作损伤、术中异物置入等因素,可能会诱发环状动脉粥样硬化斑块破裂,溢出大量脂质,而LDL-C被动脉壁细胞氧化修饰后可进一步促进粥样斑块形成,诱发冠状动脉痉挛、急性血栓,进而增加慢血流/无复流发生概率^[21]。

重度血栓负荷可增加手术的复杂性及术中的损伤程度,易增加血栓及粥样硬化斑块破裂的风险,而破裂的碎片可通过激活血小板、激活外源性凝血途径、诱发远端血管炎症反应等途径而导致微血管阻塞、破坏心肌细胞水平,破坏毛细血管完整性,从而形成慢血流/无复流^[22]。

综上所述,收缩压、症状至PCI时间、入院即刻血糖、D-D、LDL-C及血栓负荷程度是AMI患者PCI术后慢血流/无复流发生的危险因素,故临床应规避上述风险因素,密切监测围手术期血糖、D-D、LDL-C水平变化,以降低术后慢血流/无复流的发生风险。但本研究仍存在样本量有限、随访时间短、危险因素纳入不全面等不足,且本研究属于小样本、单中心的回

顾性研究,故后期仍需开展多中心、大样本、前瞻性的临床试验,以证实本研究结论的可靠性。

参 考 文 献 :

- [1] FEISTRITZER H J, JOBS A, de WAHA-THIELE S, et al. Multivessel versus culprit-only PCI in STEMI patients with multivessel disease: meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Clin Res Cardiol*, 2020, 109(11): 1381-1391.
- [2] 陆丽媛, 操传斌, 王能. 渐进式缺血后适应再灌注方式在急诊经皮冠状动脉介入治疗对急性心肌梗死患者心肌再灌注的影响[J]. *临床内科杂志*, 2019, 36(6): 390-393.
- [3] 曹波, 徐敏, 何成龙, 等. 急诊与择期 PCI 对急性心肌梗死患者左室重构影响的 Meta 分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29(2): 118-123.
- [4] HE H, CHEN X R, CHEN Y Q, et al. Prevalence and predictors of contrast-induced nephropathy(CIN) in patients with ST-segment elevation myocardial infarction(STEMI) undergoing percutaneous coronary intervention(PCI): a meta-analysis[J]. *J Interv Cardiol*, 2019, 2019: 2750173.
- [5] MONTONE R A, CAMILLI M, DEL BUONO M G, et al. No-reflow: update on diagnosis, pathophysiology and therapeutic strategies[J]. *G Ital Cardiol (Rome)*, 2020, 21(6 Suppl 1): 4S-14S.
- [6] 黄国鹏, 彭晓林, 李洪林, 等. 冠脉内预防性注射硝酸钠对急诊经皮冠状动脉支架植入术患者预后影响[J]. *创伤与急危重病医学*, 2020, 8(1): 17-20.
- [7] GUPTA S, GUPTA M M. No reflow phenomenon in percutaneous coronary interventions in ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Indian Heart J*, 2016, 68(4): 539-551.
- [8] KUMAR J, O'CONNOR C T, KUMAR R, et al. Coronary no-reflow in the modern era: a review of advances in diagnostic techniques and contemporary management[J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2019, 17(8): 605-623.
- [9] 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. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43(5): 380-393.
- [10] MANOLIS A S. Is atherothromboaspiration a possible solution for the prevention of no-reflow phenomenon in acute coronary syndromes? single centre experience and review of the literature[J]. *Curr Vasc Pharmacol*, 2019, 17(2): 164-179.
- [11] 宋长来, 付新, 孙江涛. 冠脉内注射尼可地尔对 NSTEMI 患者经皮冠状动脉介入治疗术中慢血流/无复流的影响及危险因素分析[J]. *河北医学*, 2019, 25(8): 1249-1253.
- [12] 高凯, 代永红. 入院时 ADAMTS-13 水平与急诊冠脉 PCI 术后无复流现象的相关性分析[J]. *临床急诊杂志*, 2020, 21(11): 881-887.
- [13] 曹梦珠, 乔增勇. 急性 ST 段抬高型心肌梗死急诊冠状动脉支架置入后慢血流或无复流现象的影响因素[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2020, 22(3): 257-260.
- [14] 杨烁, 于波. 吸烟与他汀类药物疗效在冠状动脉粥样硬化中的相互影响[J]. *心血管康复医学杂志*, 2021, 30(3): 366-370.
- [15] CIOFANI J L, ALLAHWALA U K, SCARSINI R, et al. No-reflow phenomenon in ST-segment elevation myocardial infarction: still the Achilles' heel of the interventionalist[J]. *Future Cardiol*, 2021, 17(2): 383-397.
- [16] XU L, WANG L F, LI K B, et al. Nicorandil prior to primary percutaneous coronary intervention improves clinical outcomes in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13: 1389-1400.
- [17] WANG L, CHENG Z, GU Y, et al. Short-term effects of verapamil and diltiazem in the treatment of no reflow phenomenon: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 382086.
- [18] ZHANG H Y, QIU B H, ZHANG Y, et al. The value of pre-infarction angina and plasma D-dimer in predicting no-reflow after primary percutaneous coronary intervention in ST-segment elevation acute myocardial infarction patients[J]. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 4528-4535.
- [19] GAO R H, WANG J J, ZHANG S H, et al. The value of combining plasma D-dimer and endothelin-1 levels to predict no-reflow after percutaneous coronary intervention of ST-segment elevation in acute myocardial infarction patients with a type 2 diabetes mellitus history[J]. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 3549-3556.
- [20] GONG X, LEI X T, HUANG Z Y, et al. D-dimer level predicts angiographic no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention within 2-7 days of symptom onset in patients with ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *J Cardiovasc Transl Res*, 2021, 14(4): 728-734.
- [21] 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.
- [22] 张建维, 赵迎新, 周玉杰, 等. 术前休克指数对急性心肌梗死患者行急诊介入治疗无复流现象影响的临床研究[J]. *心肺血管病杂志*, 2020, 39(10): 1169-1173.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 王琰, 李永星, 郭华, 等. 急性心肌梗死急诊经皮冠状动脉介入术后慢血流/无复流的相关因素研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(7): 24-30.

Cite this article as: WANG Y, LI Y X, GUO H, et al. Study on related factors of slow blood flow or no reflow after emergency PCI for acute myocardial infarction[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(7): 24-30.