

依替巴肽在急性 ST 段抬高型心肌梗死中的应用及无复流和慢血流中的疗效

杜孟啞 张怀金

蚌埠医科大学附属淮北市人民医院心内一科,安徽淮北 235000

摘要 目的:探讨依替巴肽静脉维持联合经皮冠状动脉介入(PCI)术靶点给药在急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)中的应用及无复流、慢血流中的疗效。方法:选取 81 例急性 STEMI 合并高血栓负荷行急诊 PCI 术的患者为研究对象,根据随机数字表法分为研究组(41 例)和对照组(40 例)。研究组在 PCI 术中给予依替巴肽靶点冠脉给药,术后持续静脉维持输注 24 h;对照组在 PCI 术开始时以依替巴肽持续静脉滴注至术后 24 h。比较 2 组患者的心肌灌注及心功能指标,住院期间出血情况,无复流、慢血流及主要不良心血管事件。结果:术后 2 组患者心电图示 ST 段均回落,且研究组回落更明显(P 均 <0.05),血清肌酸激酶同工酶、肌钙蛋白 I 水平明显下降(P 均 <0.05)。术后 3 个月,2 组患者的左室射血分数均增加,左室舒张末期径减少,且研究组患者心功能指标改善更明显(P 均 <0.05);术后 3 个月研究组血浆 N-末端 B 型利钠肽前体下降明显(P 均 <0.05)。2 组中无复流及慢血流均有发生,但研究组无复流、慢血流总发生率较低(P 均 <0.05);住院期间 2 组无大出血患者($P>0.05$),研究组主要不良心血管事件总发生率较低($P<0.05$)。结论:依替巴肽静脉联合 PCI 术靶点给药可增加急性 STEMI 患者心肌再灌注,改善其心功能,减少慢血流及无复流的发生率,且不增加主要不良心血管事件的发生率。

关键词 急性 ST 段抬高型心肌梗死;依替巴肽;无复流;慢血流;主要不良心血管事件

中图分类号 R542.2⁺2

文献标识码 A

DOI 10.11768/nkjwzzzz20260211

Application of eptibatide in acute ST-segment elevation myocardial infarction and its efficacy in no-reflow and slow-flow phenomena DU Meng-ya, ZHANG Huai-jin. Department of Cardiology, Huaibei People's Hospital Affiliated to Bengbu Medical University, Anhui Huaibei 235000, China

Corresponding author: ZHANG Huai-jin, E-mail: zhjdoctor@163.com

Abstract Objective: To investigate the application of intravenous eptibatide combined with percutaneous coronary intervention (PCI) target administration in acute ST-elevation myocardial infarction (STEMI) and its efficacy in patients with no-reflow or with slow blood flow. Methods: Eighty-one patients with acute STEMI and high thrombotic burden who underwent emergency interventional surgery were selected as investigators. According to the random number table method, they were divided into a study group (41 cases) and a control group (40 cases). The study group was given eptibatide target administration in the coronary artery during PCI, and intravenous maintenance infusion was continued for 24 h after surgery. The control group was administered intravenously at the beginning of PCI until eptibatide was continuously intravenously instilled for a total of 24 h after surgery. The myocardial perfusion indexes, cardiac function indexes, bleeding during hospitalization, no reflow, slow blood flow and major adverse cardiac events (MACEs) were compared between the two groups. Results: The postoperative ECG STR decreased in both groups, and the degree of decline in the study group was more obvious ($P<0.05$). Serum levels of creatine kinase isoenzyme and troponin I were significantly decreased in the two groups ($P<0.05$). For cardiac function indexes, the left ventricular ejection fraction and the left ventricular end-diastolic diameter decreased in both groups at 3rd month after operation, and the study group had a more significant improvement in cardiac function indexes than the control group ($P<0.05$). The N-terminal B-type natriuretic peptide precursor was significantly lower in the study group after three months of surgery ($P<0.05$). No reflow and slow blood flow occurred in both groups, no bleeding occurred in both groups ($P>0.05$). The total incidence of no reflow and slow blood flow was lower in the study group ($P<0.05$), and the total incidence of MACEs in the study group was lower ($P<0.05$). Conclusion: The application of intravenous administration of eptibatide combined with targeted PCI in patients with acute STEMI can increase myocardial reperfusion and improve cardiac function, reduce the incidence of slow blood flow and no reflow, and does not increase the incidence of MACEs.

Key words Acute ST segment elevation myocardial infarction; Eptibatide; No reflow; Slow blood flow; Major cardiovascular events

急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) 是一种严重的冠心病,其致死和致残率较高^[1]。尽早为患者开通闭塞的血管、恢复冠脉血供,是目前公认的最好治疗方法^[2]。近年来,成功通过经皮冠状动脉介入 (percutaneous coronary intervention, PCI) 术开通冠脉大血管的患者常常发生微循环障碍 (coronary microcirculation disorder, CMD),这可能与急性 STEMI 患者常合并高血栓有关,PCI 术中可能会损伤血管壁和内皮^[3],进一步刺激血小板的激活、活化与局部炎症反应^[4]。血小板在动脉粥样硬化病变的血栓形成及 PCI 术后心肌灌注微循环流量减少中占据重要作用。依替巴肽是血小板糖蛋白 (glycoprotein, GP) II b/III a 抑制剂,被推荐用于减少急性 STEMI 患者 PCI 术后 CMD 的发生,且不会增加出血及死亡率^[5-12]。本研究观察依替巴肽静脉联合 PCI 术靶点给药和单独静脉维持给药在急性 STEMI 患者中的应用及无复流和慢血流中的疗效。

资料与方法

1. 研究对象:选取 2023 年 6 月至 2024 年 9 月淮北市人民医院诊断为急性 STEMI 患者为研究对象。所有患者在 PCI 术前均需完善检查,并口服 300 mg 拜阿司匹林肠溶片 (拜耳医药中国北京;国药准字 J20080078,规格:100 mg) 和 180 mg 替格瑞洛 (深圳信立泰药业股份有限公司;国药准字 H20183320,规格:90 mg),所有患者均行经桡动脉 PCI 术,冠脉造影检查结果提示罪犯血管高血栓负荷,术中遵循《冠状动脉血栓抽吸临床应用专家共识》^[13]进行血栓抽吸操作,并经冠脉推注相同剂量的肝素。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②符合《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[2]中的诊断标准;③发病时间 < 12 h 且有行 PCI 术的指征;④心电图显示至少有 2 个导联的 ST 段抬高 > 1 mm;排除标准:①对依替巴肽使用禁忌者 (过敏、活动性出血、脑肿瘤);②心源性休克;③重要脏器 (如肝、肾) 严重功能不全;④怀孕或哺乳期女性。本研究获得医院伦理委员会批准 (伦申第 2023-058 号),所有患者获悉治疗方案并签署同意书。

2. 治疗方法:按照随机数字表法进行分组,对照组在 PCI 术开始时同步通过静脉推注依替巴肽 (南京健友生化制药股份有限公司;国药准字 H20223206,规格:10 mL: 20 mg) 180 $\mu\text{g}/\text{kg}$,共推注 2 次,2 次间隔 10 min,推注后以 2 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 静脉

滴注维持至术后共 24 h;研究组患者的罪犯血管经血栓抽吸后,通过血栓抽吸导管向罪犯血管内推注依替巴肽 180 $\mu\text{g}/\text{kg}$,推注 2 次,2 次间隔 10 min,术后以 2 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 静脉滴注维持 24 h。对于肾功能不全患者可予以减少用量。2 组患者术后均在依替巴肽静脉滴注停止应用 4 h 后予依诺肝素 4 000 IU 皮下注射 2 d 抗凝治疗,术后根据病情给予他汀类药物、 β 受体阻滞剂等冠心病二级预防基础药物治疗。

3. 观察指标:观察 2 组患者一般临床资料,心肌灌注及心功能指标,住院期间出血情况、无复流、慢血流及主要不良心血管事件。

心肌梗死溶栓试验血流分级^[10] (thrombolysis in myocardial infarction, TIMI) 分为 0 级、I 级、II 级、III 级,分别表示无灌注、有渗透但无灌注、部分灌注和完全灌注。其中 TIMI I 级及以下表示冠脉没有再通;TIMI II 级及以上表示冠脉再通。术后 1 h 心电图 ST 段回落程度^[5] (ST-segment resolution, STR): ST 段回落 $\geq 70\%$ 为完全回落 (completely reflow, CR), 30% ~ 70% 表示部分回落 (partial reflow, PR), $\leq 30\%$ 表示无回落 (no reflow, NR)。

基于出血学术研究会 (bleeding academic research consortium, BARC)^[14]出血分型:轻微出血 (BARC1 型) 包括皮肤小瘀点、牙龈出血、血肿、痔疮出血等;中等程度出血 (BARC2 型) 包括轻微损伤后的流血、自发性大范围瘀青、肉眼可见血尿及无需血流动力学干预但需接受输血的情况;大于上述出血的被视为大出血 (BARC ≥ 3 型)。主要不良心血管事件 (major adverse cardiac events, MACE) 包括心绞痛、心力衰竭、心室纤颤、室上性心动过速等^[15]。

4. 统计学分析:采用 SPSS 27.0 统计学软件进行分析,计量资料通过 Shapiro-Wilk 检验连续变量的正态性,符合正态分布的计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用 t 检验;当为非正态分布时,进行非参数检验,以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。计数资料使用 Pearson 的卡方检验或 Fisher 精确检验分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 基本临床资料:共纳入 81 例急性 STEMI 患者,其中对照组 40 例,研究组 41 例。2 组患者一般资料比较、PCI 术前 TIMI 血流分级、出血总发生率比较,差异无统计学意义 (P 均 > 0.05)。术后 1 h 2 组心电图示 STR 均有所回落,但研究组回落更明

显($P<0.05$);PCI 术中研究组监测到无复流 0 例,慢血流 1 例,对照组监测到无复流 2 例,慢血流 5 例,研究组无复流、慢血流总发生率较低($P<0.05$);2 组 MACE 总发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2. 心肌损伤指标:治疗前、后 2 组患者血清肌酸激酶同工酶(creatine kinase-MB,CK-MB)、肌钙蛋白 I(cardiactroponin-I,cTnI)水平比较,差异有统计学意义(P 均 <0.05),见表 2。

3. 心功能及左室舒张末期内径:术后 24h 2 组左室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)和左室舒张末期内径(left ventricular end diastolic dimension,LVEDd)比较,差异无统计学意义(P 均 >0.05);术后 3 个月复查心脏超声,2 组

LVEF 均有所增加,LVEDd 均有所减少,研究组的 LVEF 升高更明显,LVEDd 缩小更明显(P 均 <0.05)。术前及术后 24h 2 组血浆 N-末端 B 型利钠肽前体(N-terminal pro brain natriuretic peptide,NT-proBNP)水平比较,差异无统计学意义(P 均 >0.05),但 3 个月后 2 组血浆 NT-proBNP 水平均降低,且研究组降低更明显(P 均 <0.05),见表 3。

讨 论

PCI 术可迅速开通血管,恢复病变血管的再灌注^[16]。但近年来,PCI 术后常发生 CMD,有时也会出现无复流及慢血流,这常与患者的冠脉灌注受损有关。CMD 是指在经急诊 PCI 术后冠脉大血管已开通,但是仍有血管阻力异常以及心肌缺血的表现,

表 1 2 组患者基本临床资料比较

项目	研究组($n=41$)	对照组($n=40$)	$Z/F/\chi^2$ 值	P 值
年龄[岁, $M(P_{25},P_{75})$]	63(49.00,70.00)	65(57.00,71.00)	-1.47	0.14
男性[例(%)]	32(78.05)	25(62.50)	2.34	0.12
体重(kg, $\bar{x}\pm s$)	71.71 $\pm$ 13.27	68.26 $\pm$ 12.60	0.91	0.23
胸痛[例(%)]	30(73.17)	32(80.00)	0.52	0.46
高血压[例(%)]	17(41.46)	19(47.50)	0.29	0.58
冠心病[例(%)]	3(7.31)	4(10.00)	0.18	0.71
心房颤动[例(%)]	3(7.31)	2(5.00)	0.18	1.00
脑血管疾病[例(%)]	6(14.63)	8(20.00)	0.40	0.56
糖尿病[例(%)]	9(21.95)	12(30.00)	0.68	0.45
高脂血症[例(%)]	4(9.75)	2(5.00)	0.66	0.67
PCI 术史[例(%)]	2(4.87)	3(7.50)	0.24	0.67
吸烟史[例(%)]	21(51.21)	13(32.50)	2.91	0.11
饮酒史[例(%)]	10(24.39)	7(17.50)	0.58	0.58
术前 TIMI 血流[例(%)]			0.36	1.00
0 级	38(92.68)	37(92.50)		
I 级	2(4.87)	2(5.00)		
II 级	1(2.43)	1(2.50)		
III 级	0	0		
STR[例(%)]			5.90	0.03
CR	32(78.04)	22(55.00)		
PR	9(21.95)	15(37.50)		
NR	0	3(7.50)		
出血合计[例(%)]	2(4.87)	6(15.00)	2.33	0.15
大出血	0	0		
中等出血	1(2.43)	1(2.50)		
轻微出血	1(2.43)	5(12.50)		
无复流/慢血流[例(%)]	1(2.43)	7(17.50)	5.16	0.02
MACE 合计[例(%)]	11(26.82)	27(67.50)	13.44	<0.01
心绞痛	2(4.87)	7(17.50)		
心力衰竭	9(21.95)	15(37.50)		
心室颤动	0	2(5.00)		
室上性心动过速	0	3(7.50)		

表 2 心肌损伤指标比较[$M(P_{25},P_{75})$]

指标	研究组($n=41$)	对照组($n=40$)	Z 值	P 值
cTnI (ug/L)				
术前	0.34(0.01,1.13)	0.10(0.03,1.44)	-0.59	0.55
术后	3.56(0.96,6.39) *	3.93(1.53,9.64) *	-0.72	0.46
CK-MB (U/L)				
术前	17(1.37,100.00)	14.69(0.93,49.48)	-0.92	0.35
术后	128(60.00,245.50) *	137(56.50,273.00) *	-0.09	0.92

注:与本组术前比较,* $P<0.01$

表 3 心功能指标及 LVEDd 比较

指标	研究组($n=41$)	对照组($n=40$)	t/Z 值	P 值
LVEF(% , $\bar{x}\pm s$)				
术后 24h	49.02 $\pm$ 8.14	49.40 $\pm$ 8.52	-0.20	0.84
3 月后	53.83 $\pm$ 6.06 *	50.15 $\pm$ 7.43 *	2.43	0.01
LVEDd(mm , $\bar{x}\pm s$)				
术后 24h	51.22 $\pm$ 3.83	50.70 $\pm$ 3.26	0.65	0.51
3 月后	46.73 $\pm$ 3.59 *	48.58 $\pm$ 4.03 *	-2.17	0.03
NT-proBNP[pg/mL, $M(P_{25},P_{75})$]				
术前	191(82.00,348.50)	183(137.00,350.75)	-0.55	0.57
术后 24h	2152(1499.00,2761.00) Δ	2317(1305.25,4493.25) Δ	-0.84	0.40
3 月后	242.07 $\pm$ 111.50 * Δ	339.62 $\pm$ 149.96 * Δ	-3.32	<0.001

注:与本组术后 24 h 比较,* $P<0.01$;与本组术前比较, $\Delta P<0.01$

若出现冠脉微循环阻塞则会发生无复流^[17]。微循环栓塞可引发组织缺氧、血管内皮损伤以及血小板激活,进而促进血栓形成,加剧微循环障碍。再灌注过程同样会释放氧自由基、诱发钙超载及炎症反应,损伤心肌及内皮细胞,进一步加重微循环障碍,并导致无复流及慢血流发生^[18]。

抗血小板药物在动脉粥样硬化病变、微循环血流减少、支架内血栓形成中起着重要作用^[19],是冠脉再灌注后影响远期临床结果的重要因素。Holmes 等^[20]比较了 3 种不同 GP II b/III a 拮抗剂对血小板的抑制程度,其中依替巴肽组患者在用药 10 min 时达到(>95%)血小板抑制的比例较大。这提示在急性 STEMI 患者中应用依替巴肽可以达到极大程度的抗血小板聚集。依替巴肽具有半衰期短、起效快,且特异性强等优势^[18]。本研究以急性 STEMI 患者为研究对象,将依替巴肽在 PCI 术中通过抽吸导管靶点给药联合术后持续静脉维持和开始 PCI 术时同步静脉给药至术后持续静脉维持 2 种方案给药,比较 2 组患者的心肌灌注和心功能指标、住院期间的出血情况、无复流、慢血流及 MACE。

有研究发现血浆 NT-proBNP 和 LVEF 可以用于评估左心室收缩功能^[21]。本研究中,术后 3 个月 2 组患者血浆 NT-proBNP 水平、LVEDd 均有所减少,

LVEF 均有所增加,且研究组血浆 NT-proBNP 水平、LVEDd 降低更明显,LVEF 增加更明显,这提示依替巴肽静脉联合 PCI 术靶点给药可改善患者心功能。王海燕等^[18]发现血清 CK-MB 及其峰值、cTnI 及其峰值可以反应心肌损伤的程度,也可提示远端微循环灌注情况。本研究中,术后研究组患者血清 CK-MB、cTnI 水平较对照组稍低。心电图 STR 也可评价病变血管远端血流情况^[17],根据商卓等^[5]对术后 1h 心电图 STR 分级标准,研究组心电图回落程度相比对照组完全回落占比较大,心电图 STR 回落程度更明显,这提示依替巴肽静脉联合 PCI 术靶点给药可改善患者心肌再灌注。研究发现,依替巴肽静脉、冠脉及病变处给药均可增加心肌再灌注及改善心功能,以病变处给药疗效最佳^[22],这与本文研究结果相似。有研究显示 PCI 术后出现无复流现象可以作为强预测因子来评估急性 STEMI 患者 5 年的死亡率^[23],本研究中研究组无复流、慢血流总发生率较低,因此对于血栓负荷重的急性 STEMI 患者,依替巴肽常规静脉联合病灶处给药可减少无复流及慢血流的发生率。有研究发现,使用 GP II b/III a 抑制剂后发生血小板减少时间较快^[20],因此,用药期间要注意监测血小板含量,防止发生大出血事件。有研究在静脉中应用小剂量的依替巴肽,发现

可以改善患者的心肌再灌注,且未出现出血风险及 MACE,这可能与依替巴肽用药剂量较小有关^[24]。Jalalian 等^[25]研究发现依替巴肽冠脉联合术后静脉维持输注可显著降低患者心肌再梗死和靶病变血运重建,且不会增加出血的风险,这与本研究结论相似。考虑与研究者及临床医生对于临床用药的把控及入选标准的严格有关,但是 2 组出血率无明显差异。

综上所述,依替巴肽静脉联合 PCI 术靶点给药可增加急性 STEMI 患者心肌再灌注,改善其心功能,减少无复流及慢血流的发生率,且不会增加 MACE 的发生率。

本研究入选患者例数较少,PCI 与其他多种辅助治疗同时进行,可能会干扰对依替巴肽疗效的分析;随访时间不长,尚需要进行更大规模、更高质量的多中心临床研究,明确用药方案。

参考文献

1 范文甜,许亚欣,刘艺珂,等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后无复流现象的治疗进展[J]. 医学研究与教育,2023,40(3):38-45.

2 急性 ST 段抬高型心肌梗死溶栓治疗的合理用药指南(第 2 版)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版),2019,11(1):40-65.

3 Gori T. Endothelial function: A short guide for the interventional cardiologist[J]. Int J Mol Sci,2018,19(12):3838.

4 Schnorbus B, Daiber A, Jurk K, et al. Effects of clopidogrel vs. prasugrel vs. ticagrelor on endothelial function, inflammatory parameters, and platelet function in patients with acute coronary syndrome undergoing coronary artery stenting: a randomized, blinded, parallel study[J]. Eur Heart J,2020,41(33):3144-3152.

5 商卓,庄文文,郑晓群,等. 依替巴肽冠状动脉内给药治疗 ST 段抬高型心肌梗死的疗效评价[J]. 中国心血管杂志,2016,21(4):268-272.

6 Sun B, Liu Z, Yin H, et al. Intralesional versus intracoronary administration of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors during percutaneous coronary intervention in patients with acute coronary syndromes: A meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Medicine (Baltimore),2017,96(40):e8223.

7 王慧敏,刘超,储毓舜,等. 经皮冠状动脉介入联合依替巴肽治疗急性 ST 段抬高心肌梗死患者的疗效观察[J]. 中国循证心血管医学杂志,2018,10(12):1463-1465.

8 Ghazal A, Shemirani H, Amirpour A, et al. The effect of intracoronary versus intralesional injection of eptifibatide on myocardial perfusion outcomes during primary percutaneous coronary intervention in acute ST-segment elevation myocardial infarction: A randomized clinical trial study[J]. ARYA Atheroscler,2019,15(2):67-73.

9 Orzakiewicz M, Hodson J, Kwok CS, et al. Comparison of routine versus selective glycoprotein IIb/IIIa inhibitors usage in primary percutaneous coronary intervention (from the British Cardiovascular Interventional Society)[J]. Am J Cardiol,2019,124(3):373-380.

10 王彦鹤,王丁仓,路彩霞. 依替巴肽联合 PCI 术在急性 ST 段抬高型

心肌梗死中的应用[J]. 实用中西医结合临床,2020,20(7):8-9.

11 朱立峰. 依替巴肽联合经皮冠状动脉介入术治疗急性 ST 段抬高心肌梗死患者的临床效果[J]. 中国民康医学,2020,32(12):29-31.

12 陈虎何,许锦荣,陈图刚,等. 冠状动脉内应用依替巴肽联合硝普钠在冠状动脉介入治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死慢血流中的疗效观察[J]. 中国医药科学,2022,12(1):89-92.

13 中国医师协会心血管内科医师分会冠状动脉血栓抽吸共识专家组. 冠状动脉血栓抽吸临床应用专家共识[J]. 中华医学杂志,2017,97(21):1624-1632.

14 Mehran R, Rao SV, Bhatt DL, et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium[J]. Circulation,2011,123(23):2736-2747.

15 张燕清,凌观娇,刘志隆. 替罗非班两种不同冠脉给药方式治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死的疗效比较[J]. 广东医科大学学报,2019,37(2):134-137.

16 余明敏,陈恩友,张杰建. 不完全血运重建及继发恶性心律失常是急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后再次血运重建的风险因素[J]. 内科急危重症杂志,2024,30(3):255-257,285.

17 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. ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 微循环保护策略中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志,2022,50(3):221-230.

18 王海燕,姜卫星,田丽,等. 依替巴肽联合前列地尔对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后心肌微循环的影响[J]. 河北医科大学学报,2020,41(4):382-386.

19 Allencherril J, Alam M, Levine G, et al. Do we need potent intravenous antiplatelet inhibition at the time of reperfusion during ST-segment elevation myocardial infarction? [J]. J Cardiovasc Pharmacol Ther,2019,24(3):215-224.

20 Holmes LE, Gupta R, Rajendran S, et al. A randomized trial assessing the impact of three different glycoprotein IIb/IIIa antagonists on glycoprotein IIb/IIIa platelet receptor inhibition and clinical endpoints in patients with acute coronary syndromes[J]. Cardiovasc Ther,2016,34(5):330-336.

21 常琳,张茜,涂胜. 急性心肌梗死患者心肌损伤标志物水平与心电图分级的关系及其联合早期预测价值[J]. 中国老年学杂志,2023,43(18):4357-4359.

22 Jalalian R, Golshani S, Farsavian H, et al. Efficacy of intravenous eptifibatide in primary percutaneous coronary intervention patients[J]. J Med Life,2021,14(3):376-382.

23 Ndrepepa G, Tiroch K, Fusaro M, et al. 5-year prognostic value of no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol,2010,55(21):2383-2389.

24 王学硕,张旗,李华,等. 小剂量依替巴肽联合冠状动脉介入治疗对急性心肌梗死患者血流灌注及心功能的影响[J]. 临床荟萃,2020,35(1):32-36.

25 Jalalian R, Bagheri B, Yazdani Charati J, et al. Impact of maintenance dose of eptifibatide in patients with ST-segment elevation myocardial infarction who underwent primary percutaneous coronary intervention [J]. Egypt Heart J,2023,75(1):28.