

# 重组人脑利钠肽联合超选择冠脉内替罗非班对老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者心功能的影响

董京京<sup>1</sup> 王德良<sup>1</sup> 李然<sup>1</sup> 江涛<sup>1</sup> 马光<sup>1</sup> 韩国卫<sup>2</sup> 李晓燕<sup>3</sup> 杨志家<sup>4</sup>

(1. 保定市第二中心医院心内 1 科 河北保定 072750; 2. 邯郸矿业集团有限公司总医院内科;  
3. 河北省故城县医院心内科; 4. 邯郸市中心医院心内科)

**摘要 目的:**观察重组人脑利钠肽联合超选择冠脉内替罗非班对老年急性 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 患者心功能的影响。**方法:**169 例老年急性 STEMI 患者随机分为对照组 [59 例, 给予经皮冠状动脉介入治疗 (PCI)]、替罗非班组 (58 例, PCI 术中超选择给予替罗非班治疗) 和观察组 (52 例, PCI 术中超选择给予替罗非班联合术后给予重组人脑利钠肽治疗)。对比 3 组患者术后即刻心肌梗死溶栓治疗临床试验 (TIMI) 血流分级、校正的 TIMI 帧数 (CTFC), 术前和术后 72 h 血清肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、心肌肌钙蛋白 I (cTnI) 水平变化, 以及各组患者术前与术后 4 周心功能指标变化, 观察患者术后 6 个月内心血管不良事件 (MACE) 发生率。**结果:**术后即刻 3 组 TIMI 血流分级比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 观察组 CTFC 帧数明显低于对照组和替罗非班组, 替罗非班组则明显低于对照组 ( $P<0.05$ )。3 组患者术后 72 h 血清 CK-MB、cTnI 水平均较术前明显降低 ( $P<0.05$ ); 且观察组明显低于对照组和替罗非班组, 替罗非班组则明显低于对照组 ( $P<0.05$ )。术后 4 周左室射血分数 (LVEF) 较术前升高, 左室舒张末期内径 (LVEDD)、左室收缩末期内径 (LVESD) 较术前降低 ( $P<0.05$ ); 且观察组上述各项指标均优于对照组和替罗非班组, 替罗非班组则优于对照组 ( $P<0.05$ )。3 组患者 MACE 发生率差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。**结论:**重组人脑利钠肽联合超选择冠脉内替罗非班可发挥药物协同保护作用, 有效改善老年急性 STEMI 患者心功能, 降低 PCI 术后再灌注损伤, 值得推广。

**关键词** 重组人脑利钠肽; 替罗非班; 老年; 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 经皮冠状动脉介入治疗; 超选择; 心功能  
**中图分类号:** R972, R973 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-0698 (2021) 06-0369-05

## Effect of Recombinant Human Brain Natriuretic Peptide Combined with Intra-coronary Superselective Application of Tirofiban on Cardiac Function in Elderly Patients with Acute ST Segment Elevation Myocardial Infarction

Dong Jingjing<sup>1</sup>, Wang Deliang<sup>1</sup>, Li Ran<sup>1</sup>, Jiang Tao<sup>1</sup>, Ma Guang<sup>1</sup>, Han Guowei<sup>2</sup>, Li Xiaoyan<sup>3</sup>, Yang Zhijia<sup>4</sup>

1. Division I, Department of Cardiology, Second Central Hospital of Baoding, Baoding 072750, Hebei, China; 2. Department of Internal Medicine, General Hospital of Handan Mining Group Co., Ltd.; 3. Department of Cardiology, Gucheng County Hospital of Hebei Province; 4. Department of Cardiology, Handan Central Hospital

**ABSTRACT Objective:** To observe the effect of recombinant human brain natriuretic peptide combined with intra-coronary superselective application of tirofiban on cardiac function in elderly patients with acute ST segment elevation myocardial infarction (STEMI). **Methods:** Totally 169 elderly patients with acute STEMI were randomly divided into the control group [59 cases, treated with percutaneous coronary intervention (PCI)], tirofiban group (58 cases, treated with PCI intraoperative superselection to give tirofiban) and observation group (52 cases, treated with PCI intraoperative superselective to give tirofiban combined with postoperative treatment with recombinant human brain natriuretic peptide). Thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) blood flow grade and corrected TIMI frame count (CTFC) were compared among the three groups immediately after operation. Serum creatine kinase isoenzyme-MB (CK-MB) and cardiac troponin I (cTnI) were measured before and 72 hours after operation. The changes of cardiac function indexes before and 4 weeks after operation were detected. The incidence of major cardiovascular adverse events (MACE) was observed within 6 months after operation. **Results:** The TIMI blood flow grade among the three groups immediately after operation were no significant difference ( $P>0.05$ ). The CTFC frame number of the observation group was significantly lower than that of the control group and tirofiban group, while the tirofiban group was lower than the control group ( $P<0.05$ ). The levels of serum CK-MB and cTnI in

the three groups were significantly lower than before 72 hours after operation ( $P<0.05$ ); and the levels in the observation group was significantly lower than that of the control group and tirofiban group, while the tirofiban group was lower than the control group ( $P<0.05$ ). 4 weeks after operation, the left ventricular ejection fraction (LVEF) was higher than that before, the left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) and left ventricular end systolic diameter (LVESD) were lower than that before ( $P<0.05$ ); the above indexes in the observation group were better than those in the control group and tirofiban group, the indexes in the tirofiban group were also better than the control group ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of MACE among the three groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** Recombinant human brain natriuretic peptide combined with intra-coronary superselective application of tirofiban can play a synergistic protective effect of drugs, which can effectively improve the cardiac function of elderly patients with acute STEMI, and reduce their reperfusion injury after PCI, which is worthy of promotion.

**KEY WORDS** Recombinant human brain natriuretic peptide; Tirofiban; Elderly; Acute ST segment elevation myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Superselective; Cardiac function

急性 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 严重危害人类健康, 特别是老年患者中死亡风险显著增加<sup>[1]</sup>。目前临床对 STEMI 患者常用急诊溶栓与经皮冠状动脉介入治疗 (PCI) 两种方式进行治疗, 其中急诊 PCI 由于能迅速开通梗死血管、挽救缺血心肌、保护心功能及改善预后, 已成为 STEMI 患者的首选治疗方法<sup>[2]</sup>。但有研究表明, 直接 PCI 术后并不能完全挽救缺血心肌及改善患者预后, 即使及时开通梗死相关血管, 仍会发生无复流等心肌灌注不良, 导致心功能不全出现<sup>[3]</sup>。随着我国人口老龄化的日益严重, 急性 STEMI 严重危及老年患者的生命健康及生活质量<sup>[4]</sup>。故有效降低 PCI 术后再灌注损伤、保护心功能是治疗老年急性 STEMI 的关键。替罗非班是一种抗血小板药物, 常用于预防冠状动脉血管成形术或冠状动脉内斑块切除术患者发生心脏缺血情况<sup>[5]</sup>。重组人脑利钠肽的主要成分脑利钠肽, 是心室肌分泌的多肽类激素, 其分泌水平与心室压力负荷程度及心室内容量有一定关联性<sup>[6]</sup>。目前有关重组人脑利钠肽联合 PCI 术中超选择冠脉内替罗非班治疗老年急性 STEMI 的文献报道甚少, 故本文观察重组人脑利钠肽联合 PCI 术中超选择冠脉内替罗非班治疗老年急性 STEMI, 对患者 PCI 术后复流、心肌缺血再灌注损伤的治疗作用, 及其对患者术后心功能的影响, 以期为临床更好的治疗老年急性 STEMI 患者提供参考。报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究方案经保定市第二中心医院伦理委员会

批准执行 (批件号: LLSC2018-0067)。选择 2018 年 6 月~2020 年 3 月保定市第二中心医院收治的 169 例老年急性 STEMI 患者。纳入标准: ①符合急性 STEMI 诊断标准<sup>[7]</sup>, 且为初次诊断; ②年龄  $\geq 60$  岁, 发病  $<12$  h; ③造影证实冠状动脉内有明显血栓负荷, 血栓积分  $\geq 3$  分; ④病变位于血管近段或近中段, 病变血管近端无明显弯曲; ⑤患者或家属对本研究知情且签署同意书。排除标准: ①既往对本研究所用药品有相关过敏史; ②合并自身免疫性疾病; ③严重的肝、肾功能障碍; ④发生心源性休克者; ⑤存在机械性并发症。

采用随机数字表法将纳入患者随机分为对照组 (59 例)、替罗非班组 (58 例)、观察组 (52 例), 3 组患者基线资料比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有可比性。见表 1。

### 1.2 治疗方法

3 组患者均行 PCI 术, 术前口服阿司匹林肠溶片 (拜耳医药保健有限公司, 规格: 100 mg, 批号: 20191116) 300 mg, 硫酸氢氯吡格雷片 (乐普药业股份有限公司, 规格: 75 mg, 批号: 20190913) 300 mg。以右侧桡动脉为穿刺点, 穿刺成功后, 鞘管内注入肝素 (Laboratoire Bellon 公司, 规格: 40 mg/0.4 ml/支, 批号: 20190825) 100 U  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>, 维持活化凝血酶原时间  $>300$  s, 手术  $>1$  h 者追加肝素 2 000 U。造影证实冠状动脉内有明显血栓负荷后, 替罗非班组及观察组选择 6F 或 7F 指引导管置于病变冠脉口, 然后用 0.014 in 普通软导丝或中等硬度导丝通过病变部位, 经导丝直接送 Diver CE 血栓抽吸导管至血栓远段 2 cm 处 (即超选择治疗), 予盐酸替罗非班氯化

表 1 三组患者一般资料比较 [n, n (%),  $\bar{x} \pm s$ ]

组别	例	性别(男/女)	年龄(岁)	心肌梗死时间(h)	高血压	糖尿病	高脂血症
对照组	59	35/24	69.48 $\pm$ 5.12	6.75 $\pm$ 1.38	36(61.02)	15(25.42)	5(8.47)
替罗非班组	58	33/25	68.02 $\pm$ 5.23	6.77 $\pm$ 1.39	37(63.79)	14(24.14)	5(8.62)
观察组	52	31/21	67.88 $\pm$ 5.18	6.82 $\pm$ 1.40	38(73.08)	15(28.85)	6(11.54)

钠注射液(鲁南贝特制药有限公司,规格:250 ml : 12.5 mg,批号:20200108) 10  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  iv,然后进行血栓抽吸,最后完成 PCI,继而以 0.15  $\mu\text{g} \cdot (\text{kg} \cdot \text{min})^{-1}$  微量泵持续泵入盐酸替罗非班氯化钠注射液 24 h。对照组单纯行 PCI 手术(导管正常进入左冠状动脉主干)。

术后 3 组患者均给予阿司匹林肠溶片 100 mg, po, qd, 长期服用;硫酸氢氯吡格雷片 75 mg, po, qd, 至少服用 12 个月。观察组在此基础上于术后 1 h, 给予注射用重组人脑利钠肽(成都诺迪康生物制药有限公司,规格:0.5 mg,批号:20191102),以 1.5  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  负荷剂量静注后,以 0.007 5  $\mu\text{g} \cdot (\text{kg} \cdot \text{min})^{-1}$  持续泵入 72 h。

1.3 观察指标

1.3.1 造影结果 PCI 术后即刻造影结果,观察 3 组患者心肌梗死溶栓治疗临床试验(TIMI)血流分级,校正的 TIMI 帧数(CTFC)。TIMI 血流分为 4 级:TIMI 0 级:无灌注,既在闭塞部位及远段无前向血流充盈;TIMI 1 级:造影剂通过闭塞部位,但在任一时刻都无通过闭塞段远段血管的前向血流;TIMI 2 级:部分灌注,造影剂通过闭塞段并到达远段血管,但其充盈速度与正常血管比较明显减慢;TIMI 3 级:完全灌注:前向血流充盈远段血管快速而完全<sup>[8]</sup>。CTFC 帧数用于评价冠状动脉血流状况,数值越低表明血流改善越明显。

1.3.2 血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)和心肌肌钙蛋白 I(cTnI)水平测定 分别于术前、术后 72h,抽取 3 组患者肘静脉血,离心分离血清,采用电化学发光法,用 ACCESS 2 自动发光免疫分析仪(美国贝克曼库尔特公司)及配套试剂盒(美国贝克曼库尔特公司,批号: BK10673、BK13724)检测血清 CK-MB、cTnI 水平。

1.3.3 心脏多普勒彩超观察指标 分别于术前和术后 4 周,对 3 组患者行心脏超声检查,采用彩色多普勒超声诊断仪(荷兰飞利浦公司)观察左室射血分数(LVEF)、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室收缩末期内径(LVESD),所有患者每项指标连续测量 3 次,取均值作为结果。

1.3.4 随访 采用电话及门诊随访的方式,观察患者术后 6 个月内心血管不良事件(MACE)发生率,包括心绞痛、心力衰竭、心肌梗死、心律失常等。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学处理。年龄、心肌梗死时间、TIMI 血流分级和 CTFC 帧数、CK-MB、cTnI 水平、心功能指标等计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,符合正态分布和方差齐性,多组比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD-*t* 检验;性别、高血压、糖尿病、高脂血症及 MACE 等计数资料以 *n*(%) 描述,比较采用  $\chi^2$  检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者术后即刻 TIMI 血流分级、CTFC 比较

术后即刻,3 组患者的 TIMI 血流分级比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);替罗非班组、观察组 CTFC 帧数显著低于对照组,而观察组帧数显著低于替罗非班组,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 3 组患者术后即刻 TIMI 血流分级、CTFC 比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例	TIMI 血流分级(级)	CTFC 帧数(帧)
对照组	59	2.81 ± 0.39	26.62 ± 5.38
替罗非班组	58	2.84 ± 0.42	24.89 ± 4.25 <sup>a</sup>
观察组	52	2.87 ± 0.46	22.48 ± 4.16 <sup>ab</sup>

注:与对照组比较,<sup>a</sup>*P* < 0.05;与替罗非班组比较,<sup>b</sup>*P* < 0.05。

2.2 3 组患者血清 CK-MB、cTnI 水平变化比较

术前,3 组患者的血清 CK-MB、cTnI 水平比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。术后 72 h,3 组血清 CK-MB、cTnI 水平均较术前明显降低(*P* < 0.05),且替罗非班组、观察组血清 CK-MB、cTnI 水平显著低于对照组,而观察组则显著低于替罗非班组,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 3。

2.3 3 组患者心功能指标变化比较

术前,3 组患者的心功能指标(LVEF、LVEDD、LVESD)比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。术后 4 周,3 组患者的 LVEF 较术前明显升高,LVEDD、LVESD 则较术前明显降低(*P* < 0.05);且替罗非班组、观察组各项指标均优于对照组,而观察组各项指标则优于替罗非班组,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 4。

表 3 3 组患者血清 CK-MB、cTnI 水平变化比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例	CK-MB(U · L <sup>-1</sup> )		cTnI( $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )	
		术前	术后 72h	术前	术后 72h
对照组	59	284.29 ± 48.72	250.42 ± 37.20 <sup>a</sup>	7.70 ± 1.18	6.28 ± 1.02 <sup>a</sup>
替罗非班组	58	285.06 ± 48.78	223.18 ± 31.46 <sup>ab</sup>	7.64 ± 1.22	5.38 ± 0.83 <sup>ab</sup>
观察组	52	285.53 ± 48.89	198.69 ± 28.37 <sup>abc</sup>	7.68 ± 1.25	4.69 ± 0.68 <sup>abc</sup>

注:与同组术前比较,<sup>a</sup>*P* < 0.05;与对照组术后 72 h 比较,<sup>b</sup>*P* < 0.05;与替罗非班组术后 72 h 比较,<sup>c</sup>*P* < 0.05。

表 4 3 组患者心功能指标变化比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例	LVEF(%)		LVEDD(mm)		LVESD(mm)	
		术前	术后 4 周	术前	术后 4 周	术前	术后 4 周
对照组	59	48.43±6.62	53.23±7.44 <sup>a</sup>	55.21±7.12	47.74±5.84 <sup>a</sup>	44.25±5.32	37.62±4.76 <sup>a</sup>
替罗非班组	58	48.55±6.74	56.75±7.33 <sup>ab</sup>	55.12±7.06	44.33±5.45 <sup>ab</sup>	44.34±5.24	35.44±4.33 <sup>ab</sup>
观察组	52	48.66±6.75	59.53±7.65 <sup>abc</sup>	55.13±6.92	42.26±5.03 <sup>abc</sup>	44.43±5.35	32.85±4.22 <sup>abc</sup>

注:与同组术前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组术后 4 周比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与替罗非班组术后 4 周比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$ 。

2.4 3 组患者 MACE 发生情况比较

术后随访期间,对照组、替罗非班组、观察组患者 MACE 发生率分别为 10.17%,8.62%,7.69%,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。具体见表 5。

表 5 3 组患者 MACE 发生情况比较 [ $n$ (%)]

组别	例	心绞痛	心力衰竭	心肌梗死	心律失常	发生率 (%)
对照组	59	2 (3.39)	1 (1.69)	2 (3.39)	1 (1.69)	10.17
替罗非班组	58	2 (3.45)	1 (1.72)	1 (1.72)	1 (1.72)	8.62
观察组	52	1 (1.92)	1 (1.92)	0 (0.00)	2 (3.85)	7.69

3 讨论

心律失常可加重患者梗死心肌的损伤,导致梗死面积扩大,从而影响机体心功能,老年急性心肌梗死并发严重心律失常患者死亡率较高<sup>[9]</sup>。STEMI 目前临床上根据发病时间,溶栓和急诊 PCI 的适应证与禁忌证,确定治疗方案,无禁忌证且为适应证的情况下主张行急诊 PCI,无条件或预计超过时间窗的主张急诊溶栓,同时给予抗凝、抗血小板以及他汀类药物为常规基础用药<sup>[7]</sup>。老年急性 STEMI 患者为特殊人群,强化抗凝及抗血小板治疗出血风险显著增加,常规治疗会造成安全隐患<sup>[10]</sup>。以往急诊虽采取 PCI 手术,且广泛开展,但老年患者仍面临术后无复流导致心功能差,出血风险高、MACE 事件发生无明显降低等严重问题<sup>[11,12]</sup>。本研究针对老年人群,将替罗非班经抽吸导管直接注射入冠脉闭塞远段,从而最大程度减少由静脉注射而导致的出血并发症,且联合术后早期应用重组人脑利钠肽减少无复流发生,改善患者心功能,降低 MACE 事件发生,为治疗老年急性 STEMI 患者开拓一条新的思路。

替罗非班为高效非肽类血小板糖蛋白(GP) II b/III a 受体阻断药,通过阻断纤维蛋白原受体与 GP II b/III a 受体结合,抑制血小板聚集及最后通路,从而发挥更强大的抗血栓作用<sup>[13,14]</sup>。研究表明 GP II b/III a 受体拮抗药可以改善急性心肌梗死患者 PCI 术后的冠脉血流及心肌灌注<sup>[15]</sup>,从而保护心功能,改善患者远期预后,且在急诊 PCI 中冠脉内给予

替罗非班较静脉给药,能取得较高的组织灌注水平,明显改善患者预后<sup>[16,17]</sup>。重组人脑利钠肽调节肾素-血管紧张素-醛固酮(RAAS)系统减轻心脏负荷,改善心肌微循环,降低心肌细胞耗氧量,且对急性 STEMI 患者 RAAS 系统有全面拮抗作用,可抑制心室重构及心力衰竭,改善患者预后,术后早期应用可显著减低无复流发生,减少心肌缺血再灌注损伤,改善患者术后心功能及降低 MACE 事件的发生<sup>[18,19]</sup>。隆海文等<sup>[20]</sup>发现,采取替罗非班治疗后患者 TIMI、心肌灌注分级(TMPG)优于对照组,两组 MACE 事件方面比较差异无统计学意义,术后 1 周复查 LVEF,同样优于对照组。本研究结果显示,术后观察组 CTFC 帧数与对照组、替罗非班组相比均较低;而替罗非班组也低于对照组。相比术前,3 组术后 72h 血清 CK-MB、cTnI 水平均较术前降低,且观察组明显低于对照组和替罗非班组;提示老年急性 STEMI 患者 PCI 术后应用重组人脑利钠肽联合术中超选冠脉内替罗非班,可改善术前梗死相关动脉的血流和心肌灌注。术后 4 周,观察组 LVEF 水平高于对照组、替罗非班组,LVEDD、LVESD 水平均低于对照组、替罗非班组;而替罗非班组均优于对照组。3 组的 MACE 发生率比较差异无统计学意义。说明重组人脑利钠肽联合超选冠脉内替罗非班能明显改善老年急性 STEMI 患者心功能。

本研究主要存在以下局限性:①未对联合用药术后出血风险、低血压事件等安全性进行专项评估,有待后续研究进一步完善;②随访 6 个月仅关注 MACE,未详细评估患者心功能、生存质量等指标,有待下一步侧重关注患者短期预后时进行针对性检测。

综上所述,重组人脑利钠肽联合超选冠脉内替罗非班可以发挥药物协同保护作用,可有效改善老年急性 STEMI 患者的心功能,降低其 PCI 术后再灌注损伤。

参 考 文 献

1 Meyer MR, Radovanovic D, Pedrazzini G, et al. Differences in presentation and clinical outcomes between left or

- right bundle branch block and ST segment elevation in patients with acute myocardial infarction [J]. *Eur Heart J Acute Ca*, 2020, 9(8):848-856
- 2 林嫚婷, 苏亚霞, 李胜, 等. 急性 STEMI 患者行 PCI 术后应用替格瑞洛治疗的疗效及安全性 Meta 分析[J]. *药物流行病学杂志*, 2020, 29(4):221-226
  - 3 Baeza-Herrera LA, Araiza-Garayordobil D, Gopar-Nieto R, et al. Evaluation of pharmacoinvasive strategy versus percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction with ST segment elevation at the National Institute of Cardiology (PHASE-MX) [J]. *Arch Cardiol Mex*, 2020, 90(2):158-162
  - 4 赵佳, 霍勇, 李春洁. 我国急性 ST 段抬高型心肌梗死药物溶栓后行经皮冠状动脉介入治疗的策略探讨[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2020, 28(2):110-112
  - 5 Gargiulo G, Esposito G, Avvedimento M, et al. Cangrelor, tirofiban, and chewed or standard prasugrel regimens in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction: Primary results of the FABOLUS-FASTER trial [J]. *Circulation*, 2020, 142(5):441-454
  - 6 Yang P, Han W. Role of recombinant human brain natriuretic peptide combined with sodium nitroprusside in improving quality of life and cardiac function in patients with acute heart failure [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(1):261-268
  - 7 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 (2019) [J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47(10):766-783
  - 8 洪涛. 冠状动脉 TIMI 血流分级 [J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2003, 11(3):154
  - 9 Chen J, Yin D, He X, et al. Modulation of activated astrocytes in the hypothalamus paraventricular nucleus to prevent ventricular arrhythmia complicating acute myocardial infarction [J]. *Int J Cardiol*, 2020, 308(1):33-41
  - 10 Lattuca B, Kerneis M, Zeitouni M, et al. Elderly patients with ST-segment elevation myocardial infarction: A patient-centered approach [J]. *Drugs Aging*, 2019, 36(6):531-539
  - 11 刘松年, 荆凌华, 伍星. 微小 RNA-150 对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后 6 月内主要不良心血管事件的预测价值 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2020, 28(6):527-532
  - 12 Madhavan MV, Stone GW. Adverse events beyond 1 year after percutaneous coronary intervention [J]. *Curr Opin Cardiol*, 2020, 35(6):687-696
  - 13 Kim YW, Sohn SI, Yoo J, et al. Local tirofiban infusion for remnant stenosis in large vessel occlusion: tirofiban ASSIST study [J]. *BMC Neurol*, 2020, 20(1):11-20
  - 14 Yang M, Huo X, Gao F, et al. Low-dose rescue tirofiban in mechanical thrombectomy for acute cerebral large-artery occlusion [J]. *Eur J Neurol*, 2020, 27(6):1056-1061
  - 15 王玉红, 石宇杰, 徐威, 等. 低剂量替罗非班对老年女性急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 治疗疗效 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2018, 10(5):615-617
  - 16 廖开历, 蓝璧高. 尼可地尔联合替罗非班对老年 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术术后即刻心肌血流灌注和预后的影响 [J]. *广西医学*, 2019, 41(23):3005-3008
  - 17 Basuoni A, El-Naggar W, Mahdy M, et al. Effect of intracoronary tirofiban following aspiration thrombectomy on infarct size, in patients with large anterior ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Coron Artery Dis*, 2020, 31(3):255-259
  - 18 Wang L, Xie L, Wei X, et al. Beneficial effects of early administration of recombinant human B-type natriuretic peptide in ST-elevation myocardial infarction patients receiving percutaneous coronary intervention treatment [J]. *Singapore Med J*, 2019, 60(12):621-625
  - 19 王涛, 黄晓红. 左西孟旦联合重组人脑利钠肽用于急性冠脉综合征患者急诊经皮冠状动脉介入术后泵衰竭早期的临床研究 [J]. *中国医院用药评价与分析*, 2020, 20(7):800-803
  - 20 隆海文, 谢迎春, 甘剑挺. 老年 ST 段抬高型急性心肌梗死转运 PCI 应用替罗非班的临床观察 [J]. *心脑血管病防治*, 2018, 18(1):54-56

(2020-12-28 收稿 2021-04-25 修回)

欢迎订阅《药物流行病学杂志》