

负荷量替格瑞洛改善急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌灌注的临床研究

郑海军, 李爱琴, 晋 辉, 杨长宝, 曾 辉, 孙亚超, 韩风杰, 刘 静, 邱翠婷

焦作市人民医院 心内科, 河南 焦作 454002

摘要: **目的** 探讨术前负荷量替格瑞洛对改善急性心肌梗死患者经皮冠脉介入(PCI)术后心肌灌注的作用。**方法** 选取 2015 年 6 月—2016 年 6 月焦作市人民医院收治的 PCI 术后急性心肌梗死患者 120 例, 随机分为对照组(60 例)和治疗组(60 例)。两组患者于 PCI 术前 30 min 嚼服阿司匹林片, 0.3 g/次, 对照组在此基础上嚼服硫酸氢氯吡格雷片, 600 mg/次, 治疗组在阿司匹林片基础上嚼服替格瑞洛片, 180 mg/次。两组患者均于术中动脉鞘推注低分子肝素钠注射液 1 000 U/kg, 同时静脉持续泵入盐酸替罗非班注射液 10 μ g/L, 持续 24~36 h。两组患者 PCI 术 1 周后均长期皮下注射低分子肝素钠注射液 5 000 U/次, 对照组患者在此基础上长期口服阿司匹林片 100 mg/d 联合硫酸氢氯吡格雷片 75 mg/d, 治疗组在此基础上长期口服阿司匹林片 100 mg/d 联合替格瑞洛片 90 mg/d。比较 PCI 前后两组患者心肌血流灌注指标、超声心动图指标、血清单核细胞趋化因子 1(MCP-1)和高迁移率族蛋白 1(HMGB1)水平以及主要心脏不良事件(MACE)发生率和不良反应率。**结果** PCI 术后, 治疗组 TIMI 3 级 57 例、TMPG 3 级 54 例, 分别明显多于对照组的 42 例和 40 例, 且治疗组无复流/慢血流比例显著低于对照组, 两组比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。PCI 术后, 治疗组患者左室后壁厚度(LVPWT)、室间隔厚度(IVST)、左室舒张末内径(LVDd)水平明显降低, 左室射血分数(LVEF)水平升高, 同组 PCI 术前后比较差异具有统计学意义($P<0.05$); 且 PCI 术后治疗组超声心动图指标明显优于对照组($P<0.05$)。PCI 术后, 两组患者血清 MCP-1、HMGB1 水平均显著降低($P<0.05$); 且治疗组上述血清 MCP-1、HMGB1 水平明显低于对照组($P<0.05$)。治疗组随访期间 MACE 发生率显著低于对照组, 且治疗组 MACE 总发生率和不良反应总发生率明显低于对照组, 两组比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 术前负荷应用替格瑞洛抗栓治疗能有效改善急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌灌注及心功能, 具有一定的临床推广应用价值。

关键词: 替格瑞洛片; 阿司匹林片; 硫酸氢氯吡格雷片; 低分子肝素钠注射液; 盐酸替罗非班注射液; 急性心肌梗死; 经皮冠脉介入; 超声心动图; 单核细胞趋化因子-1; 高迁移率族蛋白-1

中图分类号: R972 文献标志码: A 文章编号: 1674-5515(2017)12-2333-06

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2017.12.010

Clinical study on loading ticagrelor in treatment of myocardial perfusion of patients with acute myocardial infarction after PCI

ZHENG Hai-jun, LI Ai-qin, JIN Hui, YANG Chang-bao, ZENG Hui, SUN Ya-chao, HAN Feng-jie, LIU Jing, QIU Cui-ting

Department of Cardiology, Jiaozuo People's Hospital, Jiaozuo 454002, China

Abstract: **Objective** To investigate the effect of loading ticagrelor in treatment of myocardial perfusion of patients with acute myocardial infarction after PCI. **Methods** Patients (120 cases) with acute myocardial infarction after PCI in Jiaozuo People's Hospital from June 2015 to June 2016 were randomly divided into control (60 cases) and treatment (60 cases) groups. Patients in two groups were chewing administered with Aspirin Tablets 30 min before PCI. Patients in the control group were chewing administered with Clopidogrel Bisulfate Tablets based on Aspirin Tablets, 600 mg/time, patients in the treatment group were chewing administered with Ticagrelor Tablets on the basis of Aspirin Tablets, 180 mg/time. Patients in two groups were arterial sheath injection administered with Low Molecular Weight Heparin Sodium Injection in the surgery by 1 000 U/kg, at the same time they were continuous intravenous infusion administered with Tirofiban Hydrochloride Injection 10 μ g/L for 24—36 h. Patients in two groups were long-term subcutaneous injection administered with Low Molecular Weight Heparin Sodium Injection 1 weeks after PCI, 5 000 U/time.

收稿日期: 2017-07-21

作者简介: 郑海军(1965—), 本科, 主任医师, 主要从事心内科疾病诊治。E-mail: zdg4538@163.com

on this basis, patients in the control group were long-term *po* administered with Aspirin Tablets by 100 mg/d and Clopidogrel Bisulfate Tablets by 75 mg/d. Patients in the treatment group were long-term *po* administered with Aspirin Tablets by 100 mg/d and Ticagrelor Tablets by 90 mg/d. Myocardial perfusion indexes, echocardiographic indicators, MCP-1 and HMGB1 levels, incidence of MACE and adverse reaction in two groups before and after PCI were compared. **Results** After PCI, TIMI grade 3 in the treatment group were 57 cases, TMPG grade 3 were 54 cases, which were significantly more than 42 cases and 40 cases in the control group, respectively, and the no reflow/slow flow in the treatment group was significantly lower than that in the control group, and there were differences between two groups ($P < 0.05$). After PCI, the LVPWT, IVST and LVDd levels in two groups were significantly decreased, but the LVEF was significantly increased, and the difference was statistically significant in the same group ($P < 0.05$). And the echocardiographic indicators in the treatment group were significantly better than those in the control group ($P < 0.05$). After PCI, the MCP-1 and HMGB1 levels in two groups were significantly decreased ($P < 0.05$). And the MCP-1 and HMGB1 in the treatment group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$). During follow-up, the incidence of MACE in the treatment group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$), and the total incidence of MACE and adverse reaction in the treatment group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Ticagrelor can effectively improve myocardial perfusion and cardiac function in treatment of patients with acute myocardial infarction after PCI, which has a certain clinical application value.

Key words: Ticagrelor Tablets; Aspirin Tablets; Clopidogrel Bisulfate Tablets; Low Molecular Weight Heparin Sodium Injection; Tirofiban Hydrochloride Injection; acute myocardial infarction; percutaneous coronary intervention; echocardiographic; monocyte chemotactic factor-1; high mobility group protein-1

急性心肌梗死是心内科常见的多发性疾病, 近年发病率呈上升及年轻化趋势^[1]。急性心肌梗死患者常因心肌缺血而导致心肌细胞凋亡坏死, 严重危害患者生命健康。经皮冠脉介入 (PCI) 术是目前治疗急性心肌梗死首选方法, 但急诊 PCI 术中冠状动脉无复流或慢血流发生率较高, 无复流或慢血流会影响心肌细胞血流灌注, 并会导致心肌细胞凋亡, 影响急性心肌梗死患者 PCI 预后^[2]。此外, PCI 术可诱发患者心肌标志物升高或炎症反应, 增加患者术后主要心脏不良事件 (MACE) 发生风险^[3]。

近年研究指出^[4], 血清炎症因子如单核细胞趋化因子 1 (MCP-1)、高迁移率族蛋白 1 (HMGB1) 可促进血小板聚集, 增加血液黏稠度, 影响血流灌注, 进一步加重心肌缺血再灌注损伤。以往临床上常于术前给予负荷量阿司匹林联合氯吡格雷进行抗血小板治疗, 但两种药物起效较慢, 抗血小板效果变异性较大, 且会增加患者术后出血风险, 存在一定的局限性^[5]。替格瑞洛是一种可逆的口服 P2Y₁₂ 受体拮抗剂, 是新型的抗血小板聚集药物, 比阿司匹林抗血小板起效更快, 作用更持久, 因此近年被多个指南推荐作为急性冠状动脉综合征的治疗药物^[6]。目前关于替格瑞洛对急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌灌注效果及安全性的研究尚没有相关报道, 为此本研究将探讨替格瑞洛对急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌灌注、血清 MCP-1、HMGB1 水平及用药安全性的影响。

1 资料与方法

1.1 一般临床资料

选取 2015 年 1 月—2016 年 12 月焦作市人民医院心内科收治的 120 例行急诊 PCI 的急性心肌梗死患者为研究对象, 其中男 66 例, 女 54 例; 年龄 45~75 岁, 平均年龄 (62.4 ± 3.7) 岁; 合并高血压 35 例, 合并糖尿病 28 例, 合并高血脂症 22 例; 有吸烟史 52 例; Killip 心功能等级: I 级 52 例, II 级 46 例, III 级 22 例。

纳入标准: (1) 胸痛持续时间 > 30 min; (2) 符合中华医学会心血管病学分会制定的急性心肌梗死标准^[7]; (3) 心电图提示病理性 Q 波形成, 相邻两个或两个以上导联存在 ST 段抬高或压低; (4) 患者均于知情同意下参与研究, 且均获得焦作市人民医院医学伦理委员会批准。

排除标准: (1) 合并心、肝、肾功能不全者; (2) 凝血功能障碍者; (3) 入组前 1 个月内接受过大血管穿刺或存在内脏出血者; (4) 入组前应用过抗血栓药物治疗者; (5) 对替格瑞洛、阿司匹林、氯吡格雷严重不耐受者。

1.2 药物

阿司匹林片由广东九明制药有限公司生产, 规格 0.3 g/片, 产品批号 20140207、20150108; 替格瑞洛片由 AstraZeneca AB 生产, 规格 90 mg/片, 产品批号 20140203、20150104; 硫酸氢氯吡格雷片由乐普药业股份有限公司生产, 规格 75 mg/片,

产品批号 20140107、20150204; 低分子肝素钠注射液由 ALFA WASSERMANN S.p.A. 生产, 规格 0.3 mL/支, 产品批号 20140204、20150109; 盐酸替罗非班注射液由鲁南贝特制药有限公司生产, 规格 50 mL:12.5 mg (以替罗非班计), 产品批号 20140301、20150103。

1.3 分组及治疗方法

随机将患者分为对照组 (60 例) 和治疗组 (60 例), 其中对照组男 32 例, 女 28 例; 年龄 45~74 岁, 平均年龄 (62.3 ± 3.6) 岁; 合并高血压 17 例, 合并糖尿病 13 例, 合并高血脂症 12 例; 有吸烟史 27 例; Killip 心功能等级: I 级 24 例, II 级 24 例, III 级 12 例。治疗组男 34 例, 女 26 例; 年龄 45~75 岁, 平均年龄 (62.5 ± 3.8) 岁; 合并高血压 18 例, 合并糖尿病 15 例, 合并高血脂症 10 例; 有吸烟史 25 例; Killip 心功能等级: I 级 28 例, II 级 22 例, III 级 10 例。两组患者一般临床资料比较差异无统计学意义, 具有可比性。

两组患者于 PCI 术前 30 min 嚼服阿司匹林片, 0.3 g/次, 对照组在此基础上嚼服硫酸氢氯吡格雷片, 600 mg/次, 治疗组在阿司匹林基础上嚼服替格瑞洛片, 180 mg/次。两组患者均于术中动脉鞘推注低分子肝素钠注射液 1 000 U/kg, 同时静脉持续泵入盐酸替罗非班注射液 10 μ g/L, 持续 24~36 h, 且两组患者手术处理一致。两组患者 PCI 术 1 周后均长期皮下注射低分子肝素钠注射液 5 000 U/次, 对照组患者在此基础上长期口服阿司匹林片 100 mg/d 联合硫酸氢氯吡格雷片 75 mg/d, 治疗组在此基础上长期口服阿司匹林片 100 mg/d 联合替格瑞洛片 90 mg/d, 且两组患者长期给予规范冠心病二级预防药物治疗。

1.4 观察指标

1.4.1 心肌血流灌注评价 采用心肌梗死溶栓治疗临床试验 (TIMI) 心肌灌注分级 (TMPG) 对患者心肌血流灌注进行评价, 在梗死相关动脉 (IRA) 开通后即刻参照相关文献^[8]对患者心肌灌注情况进行评价。

TIMI 分级标准: 血管闭塞远端无前向血流为 0 级; 造影剂部分通过闭塞部位, 但不能充盈远端血管为 1 级; 造影剂可完全充盈冠状动脉远端, 但造影剂充盈及清除的速度较正常冠状动脉延缓为 2 级; 造影剂完全、迅速充盈远端血管并迅速清除为 3 级。

TMPG 分级标准: 0 级为造影剂不能进入心肌; 1 级为造影剂缓慢进入心肌, 微血管染色不消失; 2 级为造影剂能较快进入心肌组织且排空延迟; 3 级为造影剂进入心肌及排空均正常, 其中 2~3 级为心肌灌注良好, 0 级、1 级属灌注不良。

1.4.2 分别于 PCI 术前及术后 4 周应用飞利浦 IE33 多功能超声仪测定患者心功能, 并记录患者左室后壁厚度 (LVPWT)、室间隔厚度 (IVST)、左室舒张末内径 (LVDd)、左心室射血分数 (LVEF)。

1.4.3 血清 MCP-1、HMGB1 水平 分别于 PCI 术前及术后 4 周抽取两组患者静脉血 3 mL, 应用全自动离心机以 3 000 r/min 离心处理 5 min, 留取上清液, 应用 ELISA 法测定两组患者血清 MCP-1、HMGB1 水平, 其中 MCP-1 试剂盒购于上海慧颖生物科技有限公司, HMGB1 试剂盒购于上海西唐生物科技有限公司。

1.5 不良反应

对两组患者随访 6 个月, 记录两组患者住院期间及随访期间包括心力衰竭、梗死后心绞痛、穿刺部位血肿、再梗死、脑血管意外、死亡等主要心脏不良事件 (MACE)。随访两组患者 28 周, 记录两组患者呼吸困难、胃肠道出血及胃肠道反应。

1.6 统计学方法

应用 SPSS 19.0 统计学软件对数据软件对结果进行统计分析。两组计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间计量资料比较采用独立样本的 t 检验, 治疗前后的比较采用配对 t 检验, MACE 发生率及不良反应发生率采用百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 两组患者 PCI 术后心肌血流灌注指标比较

PCI 术后, 治疗组 TIMI 3 级 57 例、TMPG 3 级 54 例, 分别明显多于对照组的 TIMI 3 级 42 例、TMPG 3 级 40 例, 且无复流/慢血流例数显著低于对照组, 两组比较差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者超声心动图指标比较

PCI 术后, 治疗组患者 LVPWT、IVST、LVDd 水平明显降低, LVEF 水平升高, 同组 PCI 术前后比较差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 且 PCI 术后治疗组超声心动图指标明显好于对照组, 两组比较差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 两组患者血清 MCP-1、HMGB1 水平比较

PCI 术后, 两组患者血清 MCP-1、HMGB1 水

平均显著降低,同组 PCI 术前后比较差异具有统计学意义 ($P<0.05$);且治疗组上述血清 MCP-1、HMGB1 水平明显低于对照组,两组比较差异具有统计学意义 ($P<0.05$),见表 3。

2.4 两组患者 MACE 发生率和不良反应率比较

对照组住院期间 MACE 发生率为 5.00%,随访期间 MACE 发生率为 16.67%,总发生率为 21.67%;对照组住院期间不良反应发生率为 5.00%,随访期间

不良反应发生率为 10%,总发生率为 15.00%。治疗组住院期间 MACE 发生率为 1.67%,随访期间 MACE 发生率为 3.33%,总发生率为 5%;治疗组住院期间不良反应发生率为 3.33%,随访期间不良反应发生率为 3.33%,总发生率为 6.67%。治疗组随访期间 MACE 发生率显著低于对照组,且治疗组 MACE 总发生率和不良反应总发生率明显低于对照组,两组比较差异具有统计学意义 ($P<0.05$),见表 4。

表 1 两组心肌血流灌注指标比较

Table 1 Comparison on myocardial perfusion indexes between two groups

组别	n/例	TIMI 分级				TMPG 分级				无复流/慢血流/例
		0 级/例	1 级/例	2 级/例	3 级/例	0 级/例	1 级/例	2 级/例	3 级/例	
对照	60	1	7	10	42	2	9	9	40	12
治疗	60	0	1	2	57*	0	2	4	54*	3*

与对照组比较: * $P<0.05$

* $P<0.05$ vs control group

表 2 两组超声心动图指标比较 ($\bar{x} \pm s$, $n=60$)

Table 2 Comparison on echocardiographic indicators between two groups ($\bar{x} \pm s$, $n=60$)

组别	LVPWT/mm		IVST/mm		LVDd/mm		LVEF/%	
	PCI 术前	PCI 术后	PCI 术前	PCI 术后	PCI 术前	PCI 术后	PCI 术前	PCI 术后
对照	8.72±1.56	9.52±2.02	9.06±1.36	9.68±1.18	51.98±3.58	49.96±3.69	65.69±3.26	72.55±3.12
治疗	8.75±1.02	8.02±1.33* [▲]	9.02±1.22	8.22±1.02* [▲]	52.25±4.02	45.22±3.44* [▲]	65.22±3.18	85.62±3.70* [▲]

与同组治疗前比较: * $P<0.05$; 与对照组治疗前比较: [▲] $P<0.05$

* $P<0.05$ vs same group before treatment; [▲] $P<0.05$ vs control group after treatment

表 3 两组血清 MCP-1、HMGB1 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison on serum MCP-1 and HMGB1 levels between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	MCP-1/(ng·L ⁻¹)		HMGB1/(μg·L ⁻¹)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照	60	381.96±38.26	312.25±42.58*	141.98±11.85	124.58±10.22*
治疗	60	382.22±35.25	212.22±40.98* [▲]	142.58±12.58	105.22±9.26* [▲]

与同组治疗前比较: * $P<0.05$; 与对照组治疗前比较: [▲] $P<0.05$

* $P<0.05$ vs same group before treatment; [▲] $P<0.05$ vs control group after treatment

表 4 两组 MACE 发生率和不良反应率比较

Table 4 Comparison on incidence of MACE and adverse reaction rate between two groups

组别	n/例	MACE 发生率			不良反应率		
		住院期间/%	随访期间/%	总发生率/%	住院期间/%	随访期间/%	总发生率/%
对照	60	5.00	16.67	21.67	5.00	10.00	15.00
治疗	60	1.67	3.33*	5.00*	3.33	3.33	6.67*

与对照组比较: * $P<0.05$

* $P<0.05$ vs control group

3 讨论

急诊 PCI 是目前治疗急性心肌梗死有效的方法,但支架植入后会引发炎症促使冠状动脉血小板聚集及黏附,并导致血栓形成。术前给予负荷量的阿司匹林联合氯吡格雷能有效拮抗血栓形成,促进血液循环,改善心肌血流灌注。但氯吡格雷作为前体型药物,需经细胞色素 P450 同工酶生物转化后才具备抑制血小板聚集及血栓形成的作用。即使术前增加氯吡格雷负荷量,其抗血小板聚集的作用也需要用药 2 h 后才能发挥,而急诊 PCI 手术耗时短,意味着支架植入后氯吡格雷仍未能发挥抗血小板的功效,从而增加 PCI 术后血栓形成风险^[9]。替罗非班尽管起效快且疗效明确,但同时可增加潜在的出血风险。替格瑞洛属于新型的抗血小板药物,其作为新的 P2Y₁₂ 受体拮抗剂能有效弥补氯吡格雷的缺点,其进入人体后无需经肝脏生物转化作用,因此生物作用起效更快,作用更持久^[10]。

血流灌注是评价 PCI 手术成功与否的关键指标,急性心肌梗死患者行急诊 PCI 后由于冠状动脉血栓负荷增加,患者支架植入术后常遇到血流减慢或无复流的情况^[11]。研究指出,PCI 术后无复流可影响患者心肌血流灌注,增加 MACE 发生率^[12]。Abdel-Dayem 等^[13]指出,PCI 术后无复流患者其死亡率是恢复血流灌注者的 10 倍,患者更容易发生恶性心律失常、充血性心力衰竭等恶性心血管疾病,死亡率较高。替格瑞洛能有效拮抗血小板形成,抑制血小板聚集,并能有效预防血栓形成及促进血栓脱落,同时能减少血栓负荷,使冠状动脉能更快恢复血流。本研究结果显示,治疗组 TIMI 3 级、TMPG 3 级的比例明显高于对照组,而无复流/慢血流比例低于对照组,提示负荷量给予替格瑞洛能有效促进 PCI 患者术后心肌灌注。此外,患者术后经超声心动图进一步确诊发现,治疗组患者 PCI 术后 28 周 LVPWT、IVST、LVDd 水平低于对照组,而 LVEF 水平高于对照组,提示术前负荷量替格瑞洛能有效改善急性心肌梗死患者 PCI 术后心功能。

PCI 术后 MACE 发生与炎症反应及血管平滑肌增值有密切的关系,炎症反应是引起 PCI 患者术后病情恶化的重要因素。MCP-1 是由单核细胞、平滑肌细胞、巨噬细胞及血管内皮细胞分泌的炎症因子,可介导炎症反应发生^[14]。MCP-1 既能激活及趋化巨噬细胞、单核细胞,同时聚集的单核巨噬细胞也反过来促进 MCP-1 生成,加重炎症反应^[15]。HMGB1

属于脱氧核糖核酸结合蛋白,可作为组织损伤信号刺激树突细胞增殖及成熟,并参与机体免疫反应。在 PCI 患者中由于支架植入可损伤血管内皮并促使 HMGB1 释放至细胞外,导致血清 HMGB1 水平升高,而 HMGB1 可通过多种途径介导炎症介质释放,进而激活细胞外基质蛋白沉积,并参与血管重构,从而引起血管内皮损伤,增加 PCI 术后 MACE 发生^[16]。研究发现,替格瑞洛不仅能改善 PCI 患者术后心肌灌注,同时具有抗炎作用,能有效抑制炎症因子生成,预防 PCI 术后 MACE 发生。本研究发现治疗组 PCI 术后 28 周血清 MCP-1、HMGB1 水平均低于对照组,且治疗组随访期间 MACE 发生率低于对照组,进一步表明替格瑞洛能有效抑制血清 MCP-1、HMGB1 等炎症细胞因子生成,从而能预防及降低 PCI 术后 MACE 的发生,有利于急性心肌梗死患者 PCI 术后预后。

综上所述,术前负荷应用替格瑞洛抗栓治疗能有效改善急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌灌注及心功能,且可降低术后 MACE 发生率,安全有效。

参考文献

- [1] 陈文静,贺永明,陆士奇,等.老年患者急性心肌梗死急诊行 PCI 术后院内死亡的预测因素分析[J].中国急救医学,2014,5(11):999-1002.
- [2] 尹洪涛,陶贵周,屈宝泽,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死直接 PCI 术后无复流的相关因素分析[J].医学与哲学,2016,37(20):34-36,40.
- [3] 柳梅,范学朋,张伟明,等.急性心肌梗死冠状动脉介入术围手术期血糖变异和预后的相关性分析[J].中国急救医学,2016,36(8):696-699.
- [4] Hu Z, Wang H, Fan G, *et al.* Effect of danhong injection on the mobilisation of endothelial progenitor cells to vascular repair after percutaneous coronary intervention: a randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2016, 388(4): 56-58.
- [5] 郑时康,任晖,舒娟,等.氯吡格雷和负荷量替格瑞洛在老年 ST 段抬高型心肌梗死患者中的疗效对比[J].心血管康复医学杂志,2017,26(2):189-192.
- [6] 陈刚,吴旭庭,王镇波,等.替罗非班对急诊 PCI 治疗急性心肌梗死患者内皮细胞功能的影响[J].海南医学,2016,27(22):3625-3627.
- [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[J].中华心血管病杂志,2015,43(5):675-690.
- [8] 梁力,夏勇,王晓萍,等.定量 RT-MCE 与 Gated-SPECT 评价心肌灌注的对比研究[J].中国医药指南,2010,8(34):190-192.

- [9] 吴晓鹏, 王选琦, 韩磊森, 等. 尼克地尔对行 PCI 患者术中肌复流及影响中期预后的因素分析 [J]. 河北医学, 2016, 22(2): 215-219.
- [10] 杨昭毅, 向 倩, 周 颖, 等. 新型抗血小板药物替格瑞洛临床应用分析 [J]. 中国新药杂志, 2015(2): 235-240.
- [11] 赵 映, 陈韵岱, 田 峰, 等. 急性心肌梗死患者急诊 PCI 术后无复流的危险因素分析 [J]. 南方医科大学学报, 2012, 32(2): 261-264.
- [12] 王怀新, 曹清涛, 童雨田, 等. 序贯再通冠脉介入治疗对急性心肌梗死再灌注心律失常的影响 [J]. 中国急救医学, 2014, 34(7): 618-621.
- [13] Abdel-Dayem K, Eweda II, El-Sherbiny A, *et al.* Cutoff value of admission N-Terminal Pro-Brain natriuretic peptide which predicts poor myocardial perfusion after primary percutaneous coronary intervention for ST-Segment-Elevation myocardial infarction [J]. *Acta Cardiol Sin*, 2016, 32(6): 649-655.
- [14] 耿学斌, 李 莉, 王宏岭, 等. 不同剂量缬沙坦应用于冠状动脉介入术后患者血清单核细胞趋化蛋白-1 和单核细胞受体 γ 的变化 [J]. 中华实验外科杂志, 2015, 32(8): 1855-1858.
- [15] Buyukkaya E, Poyraz F, Karakas M F, *et al.* Usefulness of monocyte chemoattractant protein-1 to predict no-reflow and three-year mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Am J Cardiol*, 2013, 112(2): 187-193.
- [16] Jin P, Zhou Q, Song S, *et al.* Elevated preoperative HMGB1 as predictor of myocardial injury post-percutaneous coronary intervention [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(46): e5149.