

## 论 著

(临床研究)

# 丹参川芎嗪注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死经皮冠状动脉介入术后患者的心肌保护作用机制

刘 宇, 曹清心, 高 玲

**【摘要】 目的** 探讨丹参川芎嗪注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死经皮冠状动脉介入术(PCI)术后患者心肌保护作用及其机制。**方法** 选择 2017 年 6 月至 2019 年 6 月期间南京大学医学院附属鼓楼医院收治的急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者 122 例,依据随机数字表法分为联合组与对照组各 61 例。2 组患者均行 PCI 术治疗,术前口服阿司匹林肠溶片和硫酸氢氯吡格雷片。对照组术后给予常规治疗,联合组在对照组基础上给予丹参川芎嗪注射液治疗。2 组疗程均为 14 d。比较 2 组治疗前后心功能变化[左心室射血反射(LVEF)、左室舒张末期内径(LVEDD)],血浆 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)和心肌酶指标[肌酸激酶同工酶(CK-MB)和肌钙蛋白 T(cTnT)]变化,炎症因子[血管内皮生长因子(VEGF)、白介素-6(IL-6)和肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )]变化,血管内皮功能和氧化应激变化,及不良反应发生情况。**结果** 联合组治疗后 LVEF[(56.47 $\pm$ 5.13)%]高于对照组[(50.38 $\pm$ 3.27)%],而 LVEDD[(45.32 $\pm$ 1.98)mm]低于对照组[(48.82 $\pm$ 2.15)mm],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。联合组治疗后血浆 NT-proBNP[(497.93 $\pm$ 64.52)ng/mL]和 CK-MB[(12.31 $\pm$ 2.76)ng/mL]低于对照组[(789.83 $\pm$ 120.24)ng/mL、(19.83 $\pm$ 4.35)ng/mL],而 cTnT[(0.38 $\pm$ 0.09)ng/mL]高于对照组[(0.25 $\pm$ 0.07)ng/mL],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。联合组治疗后血浆 VEGF[(118.98 $\pm$ 15.46)ng/mL]、IL-6[(8.74 $\pm$ 1.42)pg/mL]和 TNF- $\alpha$ [(10.27 $\pm$ 1.58)pg/mL]低于对照组[(184.35 $\pm$ 21.09)ng/mL、(11.27 $\pm$ 2.09)pg/mL、(15.42 $\pm$ 2.39)pg/mL],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。联合组治疗后血浆 ET-1[(43.56 $\pm$ 6.87) $\mu$ mol/L]低于对照组[(62.65 $\pm$ 8.97) $\mu$ mol/L],SOD[(93.24 $\pm$ 7.58)U/mL]高于对照组[(78.93 $\pm$ 4.87)U/mL],MDA[(6.84 $\pm$ 1.39) $\mu$ mol/L]低于对照组[(8.97 $\pm$ 1.54) $\mu$ mol/L],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。2 组治疗期间均未发生明显不良反应。**结论** 丹参川芎嗪注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后具有良好心肌保护作用,其机制可能与减轻炎症反应及改善血管内皮功能和氧化应激有关。

**【关键词】** 丹参川芎嗪注射液;急性 ST 段抬高型心肌梗死;经皮冠状动脉介入术;心肌保护

**【中图分类号】** R541.4 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2020)05-0468-05

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2020.05.004

## Effect of Danshen Chuanxiong Injection on myocardial protection and its mechanism in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction after PCI

LIU Yu<sup>1</sup>, CAO Qing-xin<sup>2</sup>, GAO Ling<sup>1</sup>

(1. Department of Cardiology, the Affiliated Drumtower Hospital of Nanjing University, Nanjing 210008, Jiangsu, China; 2. Eastern Theater Centers for Disease Control and Prevention, Nanjing 210002, Jiangsu, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the myocardial protective effect and mechanism of Danshen Chuanxiong Injection on patients with acute ST segment elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** From June

2017 to June 2019, 122 patients with acute ST segment elevation myocardial infarction after PCI were randomly divided into combined group (61 cases) and control group (61 cases). Patients in both groups were treated with PCI, and aspirin enteric coated tablets and clopidogrel bisulfate

基金项目:国家自然科学基金(81700396)

作者单位:210008 南京,南京大学医学院附属鼓楼医院心内科(刘宇、高玲);210002 南京,东部战区疾病预防控制中心(曹清心)

通信作者:高玲, E-mail:gaoling-1111@163.com

tablets were taken before operation. The patients in the combined group were treated with *Danshen Chuanxiong Injection* on the basis of the control group. The course of treatment in both groups was 14 days. The changes of cardiac function (LVEF, LVEDd), N-terminal pro brain natriuretic peptide (NT proBNP), myocardial enzyme index (CK-MB, cTnT), inflammatory factors (VEGF, IL-6 and TNF- $\alpha$ ), the changes in endothelial function, oxidative stress, and adverse reactions were compared before and after treatment.

**Results** After treatment, the combined group LVEF ( $56.47\% \pm 5.13\%$ ) was higher than that in the control group ( $50.38\% \pm 3.27\%$ ), while LVEDd ( $45.32\% \pm 1.98\%$ ) mm was lower than that in the control group ( $48.82 \pm 2.15$ ) mm ( $P < 0.05$ ). After treatment, the combined group NT proBNP ( $497.93 \pm 64.52$ ) ng/mL and CK-MB ( $12.31 \pm 2.76$ ) ng/mL were lower than those in the control group ( $789.83 \pm 120.24$ ) ng/mL and ( $19.83 \pm 4.35$ ) ng/mL, while cTnT ( $0.38 \pm 0.09$ ) ng/mL was higher than those in the control group ( $0.25 \pm 0.07$ ) ng/mL ( $P < 0.05$ ). After treatment, the combined group levels of VEGF ( $118.98 \pm 15.46$ ) mg/L, IL-6 ( $8.74 \pm 1.42$ ) pg/mL and TNF- $\alpha$  ( $10.27 \pm 1.58$ ) pg/mL were lower than those in the control group ( $184.35 \pm 21.09$ ) mg/L, ( $11.27 \pm 2.09$ ) pg/mL and ( $15.42 \pm 2.39$ ) pg/mL ( $P < 0.05$ ). After treatment, the combined group level of ET-1 ( $43.56 \pm 6.87$ )  $\mu$ mol/L was lower than that in the control group ( $62.65 \pm 8.97$ ) ( $P < 0.05$ ). After treatment, the combined group plasma SOD ( $93.24 \pm 7.58$ ) U/mL was higher than that in the control group ( $78.93 \pm 4.87$ ) U/mL, while the MDA ( $6.84 \pm 1.39$ )  $\mu$ mol/L was lower than that in the control group ( $8.97 \pm 1.54$ )  $\mu$ mol/L ( $P < 0.05$ ). No significant adverse reactions occurred in two groups. **Conclusion**

*Danshen Chuanxiong Injection* has a good myocardial protective effect on acute ST segment elevation myocardial infarction after PCI, and its mechanism may be related to the reduction of inflammatory response, improvement of vascular endothelial function and oxidative stress, and can improve myocardial enzymes, reduce NT proBNP, and have no obvious adverse reactions, so it is safe to use.

**[Key words]** *Danshen Chuanxiong Injection*; acute ST segment elevation myocardial infarction; percutaneous coronary intervention; myocardial protection

## 0 引言

急性心肌梗死是常见的一种心内科疾病,流行病学调查显示其发病率呈不断上升趋势,严重影响患者生活质量<sup>[1]</sup>。经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)是有效的一种治疗急性心肌梗死方法,可有效降低心肌梗死病死率<sup>[2-3]</sup>。PCI 通过开通闭塞冠状动脉、以及血管重建减少心肌梗死面积,但由于部分 PCI 术后患者仍存在心肌细胞炎性反应,加之由于 PCI 术后再狭窄、术后缺血再灌注损伤,加重心功能障碍<sup>[4-5]</sup>。因此,重视对急性心肌梗死 PCI 术后心肌功能保护尤为重要。近年来,中医药治疗缺血再灌注损伤取得较大进展<sup>[6]</sup>。丹参川芎嗪注射液作为一种中药注射液,具有抗心肌梗死和心肌缺血的作用,目前关于丹参川芎嗪注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死经皮冠状动脉介入术(PCI)术后相关研究甚少,缺乏可靠的参考价值。本研究旨在探讨丹参川芎嗪注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者心肌保护作用及其机制。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 选择于 2017 年 6 月至 2019 年 6 月期间南京大学医学院附属鼓楼医院的急性 ST 段

抬高型心肌梗死 PCI 术后患者 122 例,依据中华医学会心血管病学分会制定的《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》<sup>[7]</sup>中相关诊断标准。纳入标准:①符合急性 ST 段抬高型心肌梗死,均行 PCI 术;②年龄 40~75 岁;③临床资料完整。排除标准:①合并感染性疾病或凝血功能障碍者;②精神疾病者;③过敏体质者或 PCI 术禁忌者。按照随机数字表法随机分为联合组与对照组各 61 例。联合组中,男 36 例,女 25 例;年龄 43~72 岁,平均年龄( $58.97 \pm 6.52$ )岁;发病至入院时间( $4.83 \pm 1.24$ )h;梗死部位:前壁 34 例,下壁 27 例;罪犯血管:左前降支 25 例、左回旋支 19 例,右冠状动脉 17 例。对照组中,男 34 例,女 27 例;年龄 41~71 岁,平均年龄( $59.32 \pm 5.87$ )岁;发病至入院时间( $5.01 \pm 1.32$ )h;梗死部位:前壁 35 例,下壁 26 例;罪犯血管:左前降支 23 例、左回旋支 18 例,右冠状动脉 20 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经南京大学医学院附属鼓楼医院伦理委员会批准(批准号:2017LW016),所有患者均签署知情同意书。

**1.2 方法** 2 组患者均行 PCI 术治疗,术前口服阿司匹林肠溶片和硫酸氢氯吡格雷片。对照组术后给予常规治疗,包括  $\beta$ -受体阻滞剂、利尿剂、钙拮抗剂、降压、降糖,且口服阿司匹林肠溶片和

硫酸氢氯吡格雷片;联合组在对照组基础上给予丹参川芎嗪注射液(生产厂家:贵州拜特制药有限公司;规格:5 mL×5 支/盒;批准文号:国药准字 H52020959)10 mL+250 mL 的 0.9% 氯化钠注射液中,缓慢静脉滴注,每日 1 次。2 组疗程均为 14 d。2 组患者均于治疗 14 d 结束后评价疗效及各项指标变化。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 血浆标本采集** 分别于治疗前和治疗 14 d 后采集 12 mL 外周静脉血,以离心半径 10 cm,转速 3000 r/min 离心 10 min,分离血清,于-70 ℃ 下保存待测。

**1.3.2 心功能检测** 采用彩色多普勒超声心动图检测左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左室舒张末期径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)。

**1.3.3 血浆 NT-proBNP 水平检测** 取上述分离血浆标本,采用电化学发光免疫法测定血浆 NT-proBNP 水平,应用罗氏公司全自动电化学发光仪检测,试剂盒(上海钰博生物科技有限公司)。

**1.3.4 心肌酶检测** 取上述分离血浆标本,采用电化学发光免疫法测定肌酸激酶同工酶(CK-MB)和肌钙蛋白 T(cTnT)水平,应用罗氏公司全自动电化学发光仪检测,试剂盒(上海恒远生物科技有限公司)。

**1.3.5 炎症因子水平检测** 取上述分离血浆标本,采用酶联免疫吸附法测定血管内皮生长因子(VEGF)、白介素-6(IL-6)和肿瘤坏死因子-α(TNF-α)水平,应用美国伯乐 Bio-rad Beckman 酶标仪检测,试剂盒(上海恒远生物科技有限公司)。

**1.3.6 血管内皮功能水平检测** 采用放射免疫分析仪测定内皮素-1(ET-1)水平,应用西化仪北京科技有限公司 CN202M 放射免疫分析仪检测,试剂盒(上海江莱生物科技有限公司)。

**1.3.7 氧化应激水平检测** 采用黄嘌呤氧化酶法测定 SOD 水平,采用硫代巴比妥酸法测定 MDA 水平,应用日立 7600 型全自动生化分析仪检测。

**1.3.8 安全性评价** 观察治疗期间不良反应发生情况,主要包括胃肠道反应、过敏、头晕、心衰加重、血压等。

**1.4 统计学分析** 采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理,符合正态分布的计量资料采用均数±标准差表示( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 *t* 检验或重复测量资料的方差分析,计数资料用  $\chi^2$  检验。以  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 心功能变化比较** 2 组治疗前 LVEF 和 LVEDD 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );2 组治疗后 LVEF 较治疗前增加而 LVEDD 较治疗前降低( $P < 0.05$ );联合组治疗后 LVEF 高于对照组而 LVEDD 低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者治疗前后心功能变化比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组( <i>n</i> =61)		联合组( <i>n</i> =61)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
LVEF(%)	42.31±4.35	50.38±3.27*	41.73±3.87	56.47±5.13**
LVEDD(mm)	52.76±2.54	48.82±2.15*	53.42±2.79	45.32±1.98**

与同组治疗前比较,\* $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,# $P < 0.05$

**2.2 血浆 NT-proBNP 和心肌酶变化比较** 2 组治疗前血浆 NT-proBNP、CK-MB 和 cTnT 水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );2 组治疗后血浆 NT-proBNP 和 CK-MB 水平较治疗前降低,而 cTnT 水平较治疗前升高( $P < 0.05$ );联合组治疗后血浆 NT-proBNP 和 CK-MB 水平低于对照组,而 cTnT 水平高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者治疗前后血浆 NT-proBNP 和心肌酶变化比较( $\bar{x} \pm s$ , ng/mL)

项目	对照组( <i>n</i> =61)		联合组( <i>n</i> =61)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
NT-proBNP	1451.78±468.13	789.83±120.24*	1423.42±367.81	497.93±64.52**
CK-MB	30.82±3.01	19.83±4.35*	31.21±3.42	12.31±2.76**
cTnT	0.15±0.04	0.25±0.07*	0.14±0.03	0.38±0.09**

与同组治疗前比较,\* $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,# $P < 0.05$

**2.3 炎症因子变化比较** 2 组治疗前血浆 VEGF、IL-6 和 TNF-α 水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );2 组治疗后血浆 VEGF、IL-6 和 TNF-α 水平较治疗前降低( $P < 0.05$ );联合组治疗后血浆 VEGF、IL-6 和 TNF-α 水平低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 3。



表 3 急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者治疗前后炎症因子变化比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 (n=61)		联合组 (n=61)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
VEGF (mg/L)	319.98±27.63	184.35±21.09 *	324.21±34.25	118.98±15.46 **
IL-6 (pg/mL)	15.78±2.78	11.27±2.09 *	16.32±2.51	8.74±1.42 **
TNF-α (pg/mL)	19.53±3.18	15.42±2.39 *	18.97±3.24	10.27±1.58 **

与同组治疗前比较, \*  $P < 0.05$ ; 与对照组治疗后比较, #  $P < 0.05$

**2.4 血管内皮功能变化比较** 对照组治疗前、后血浆 ET-1 水平分别为 (81.95±12.46)  $\mu\text{mol/L}$ 、(62.65±8.97)  $\mu\text{mol/L}$ ; 联合组分别为 (83.24±13.18)  $\mu\text{mol/L}$ 、(43.56±6.87)  $\mu\text{mol/L}$ 。2 组治疗前血浆 ET-1 水平比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 2 组治疗后血浆 ET-1 水平较治疗前降低 ( $P < 0.05$ ); 联合组治疗后血浆 ET-1 水平低于对照组 ( $P < 0.05$ )。

**2.5 氧化应激变化比较** 2 组治疗前血浆 SOD 和 MDA 水平比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 2 组治疗后血浆 SOD 水平较治疗前增加而 MDA 水平较治疗前降低 ( $P < 0.05$ ); 联合组治疗后血浆 SOD 水平高于对照组而 MDA 水平低于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者治疗前后氧化应激变化比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 (n=61)		联合组 (n=61)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
SOD (U/mL)	57.68±6.51	78.93±4.87 *	58.73±5.46	93.24±7.58 **
MDA ( $\mu\text{mol/L}$ )	13.56±2.18	8.97±1.54 *	13.27±2.31	6.84±1.39 **

与同组治疗前比较, \*  $P < 0.05$ ; 与对照组治疗后比较, #  $P < 0.05$

**2.6 不良反应** 2 组治疗期间均未发生明显不良反应。2 组均未出现血压异常和心衰加重, 联合组仅出现轻微胃肠道反应 1 例和头晕 1 例, 对照组仅出现轻微胃肠道反应 3 例和头晕 2 例, 均未经处理自行缓解。

### 3 讨论

ST 段抬高型心肌梗死是冠心病严重的一种类型, 主要是因冠状动脉粥样硬化斑块破裂, 激活凝血和血小板过程, 形成血栓导致冠状动脉阻塞引起<sup>[8-11]</sup>。因此, 早期积极开通梗死相关动脉以及恢复有效的心肌再灌注是降低急性心肌梗死死亡及改善预后的关键。直接 PCI 是再灌注的首选治疗方法, 且临床上获得效果, 但心肌梗死仍是死亡以及

心力衰竭的原因, 故而如何进一步改善 PCI 术后心功能恢复、减轻心肌再灌注损伤及保护心肌, 仍是临床医师需解决的问题<sup>[12-15]</sup>。

丹参川芎嗪注射液作为一种中药注射剂, 其成分主要为盐酸川芎嗪和丹参素。现代药理研究表明, 丹参川芎嗪注射液具有扩张冠状动脉, 抗血小板聚集, 降低血液黏度, 改善微循环, 清除氧自由基, 增加缺血区的血液灌注, 抗脂质过氧化损伤, 维持血管内皮功能, 抗缺血缺氧后炎性损伤功能以及解除血管痉挛等作用达到治疗目的<sup>[16-17]</sup>。此外, 丹参川芎嗪注射液可提高心肌细胞组织耐缺氧能力, 达到明显心肌的保护作用<sup>[18]</sup>。本研究表明, 联合组治疗后 LVEF 高于对照组而 LVEDD 低于对照组, 且治疗期间均未发生明显不良反应, 提示丹参川芎嗪注射液可改善患者心功能, 用药安全性良好。

NT-proBNP 是判断心力衰竭以及反映患者预后的重要指标之一, 且其作为诊断急性心肌梗死的一种重要指标, 也可反映 PCI 术后患者的预后情况<sup>[19]</sup>。近年来研究发现, 心肌酶与急性心肌梗死发生、发展密切相关<sup>[20]</sup>。CK-MB 被认为是诊断心肌梗死的“金标准”。cTnT 是近年来发现的对心肌损害判断特异度和灵敏度较高的一种血清检测指标。cTnT 水平变化与心肌缺氧缺血存在一定关联, 当出现心肌炎、心力衰竭等均会导致 cTnT 水平上升。本研究表明, 联合组治疗后血浆 NT-proBNP 和 CK-MB 水平低于对照组而 cTnT 水平高于对照组, 提示丹参川芎嗪注射液可降低血浆 NT-proBNP 及改善心肌酶。急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后心肌缺血再灌注损伤发生仍与冠状动脉炎性反应关系紧密。VEGF、IL-6 和 TNF-α 是体内的重要炎症反应因子, 可经促进血管内皮细胞表达血管黏附因子的产生, 导致大量血管内皮细胞黏附和中性粒细胞因子黏附, 从而释放大量自由基产生, 损害血管内皮细胞造成心肌损伤死亡<sup>[21-22]</sup>。因此, 减轻急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后炎症反应尤为重要。本研究表明, 联合组治疗后血浆 VEGF、IL-6 和 TNF-α 水平低于对照组, 提示丹参川芎嗪注射液可减轻炎症反应。血管内皮功能损伤与急性心肌梗死发生、发展密切相关<sup>[23]</sup>。其中 ET-1 是血管舒张因子, 主要由血管内皮细胞分泌产生, 可反映早期血管内皮功能损伤程度。本研究表明, 联合组治疗后血浆 ET-1 水平低于对照组, 提示丹参川芎嗪注射液可通过降低 ET-1 水平而改善血管

内皮功能。适量氧自由基是维持机体正常代谢的重要指标,若出现氧化-抗氧化失衡,则会导致机体内过多氧自由基,损伤靶器官<sup>[24-25]</sup>。MDA 能够引起部分大分子交联聚合以及磷脂反应等损伤生物膜结构,从而诱发心肌损伤。SOD 能够清除机体过度氧自由基,从而提高机体抗氧化能,保护心肌组织。研究表明,联合组治疗后血浆 SOD 水平高于对照组而 MDA 水平低于对照组,提示丹参川芎嗪注射液可改善氧化应激水平。

综上所述,丹参川芎嗪注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后具有良好心肌保护作用,其机制可能与改善心肌酶、降低 NT-proBNP、减轻炎症反应及改善血管内皮功能和氧化应激有关,且无明显不良反应,用药安全性良好。

#### 【参考文献】

- [1] Malick W, Fried JA, Masoumi A, *et al.* Comparison of the Hemodynamic Response to Intra-Aortic Balloon Counterpulsation in Patients With Cardiogenic Shock Resulting from Acute Myocardial Infarction Versus Acute Decompensated Heart Failure[J]. *Am J Cardiol*, 2019, 124(12):1947-1953.
- [2] 杨文雯,赵敏,任芳. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术后不良心脏事件危险因素分析[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2019, 11(7):100-104.
- [3] Sud K, Haddadin F, Tsutsui RS, *et al.* Readmissions in ST-Elevation Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock (from Nationwide Readmission Database [J]. *Am J Cardiol*, 2019, 124(12):1841-1850.
- [4] 许新民,崔海明,杨靖,等. 丹红注射液对急性心肌梗死直接经皮冠状动脉介入术后缺血心肌的保护作用[J]. *东南国防医药*, 2015, 17(5):451-454.
- [5] 张敏秀,贾辛未. 术前口服羟考酮对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术后无复流的影响[J]. *山东医药*, 2019, 59(23):54-57.
- [6] 吕磊,张洁,殷宇刚,等. 川芎嗪减轻大鼠心肌缺血再灌注损伤后心肌细胞凋亡及其机制研究[J]. *东南国防医药*, 2016, 18(4):361-364.
- [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):380-393.
- [8] Song PS, Hahn JY, Gwon HC, *et al.* Multivessel percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction and severe renal dysfunction [J]. *EuroIntervention*, 2019, 15(11):e1014-e1021.
- [9] Caldentey G, García De Frutos P, Cristóbal H, *et al.* Serum levels of Growth Arrest-Specific 6 protein and soluble AXL in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 2019, 8(8):708-716.
- [10] 周国亮,王艳茹,张月婵,等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术应用替格瑞洛对心功能变化及不良心脑血管事件发生的影响[J]. *解放军医药杂志*, 2019, 31(8):86-89.
- [11] Khoury S, Margolis G, Rozenbaum Z, *et al.* Acute renal impairment in older adults treated with percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Coron Artery Dis*, 2019, 30(8):564-568.
- [12] 陈涛,周致远,袁明,等. 腺苷联合替罗非班对老年急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后再灌注损伤及心功能的保护作用研究[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2019, 17(18):2803-2806.
- [13] 郝鹏,冯斯婷,甄雷,等. SYNTAX II 评分对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者直接 PCI 术后无复流的预测价值[J]. *首都医科大学学报*, 2019, 40(5):744-748.
- [14] 吴玉成,李云升,桑运锋,等. 不同剂量阿托伐他汀对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术后无复流现象发生和心功能的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2019, 18(21):2307-2310.
- [15] 李静,高天林,宋辉. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后替罗非班应用的效果分析[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2019, 16(5):161-164.
- [16] 孙雨华,张正海,张海滨,等. 丹参川芎嗪注射液联合替罗非班治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死的临床研究[J]. *现代药物与临床*, 2016, 31(6):776-779.
- [17] 马仙红,张瑜. 银杏达莫与丹参川芎嗪注射液治疗老年急性心肌梗死的临床对照研究[J]. *药物评价研究*, 2017, 40(10):1449-1452.
- [18] 张洁,王峰. 丹参川芎嗪注射液联合尿激酶治疗急性心肌梗死的疗效观察[J]. *现代药物与临床*, 2018, 33(3):487-491.
- [19] 于霏,王琦,雷明明,等. 急性心肌梗死患者冠状动脉 Gensini 评分与 NT-proBNP 和左心结构及功能的研究[J]. *中国医师杂志*, 2018, 20(8):1202-1204.
- [20] 李军涛,田荣英. 心肌酶谱、肌钙蛋白、肌红蛋白与脑钠肽联合检测在早期急性心肌梗死诊断中的临床价值[J]. *河北医药*, 2019, 41(12):1779-1783.
- [21] 祝聪聪,夏璐,胡良炎. 围术期应用替格瑞洛与氯吡格雷对急性心肌梗死患者 PCI 术后血小板功能及炎症因子的影响[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2019, 16(1):116-119.
- [22] 顾冰,王伟,连蕊,等. 血清丁酰胆碱酯酶活性与急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后炎症因子及短期预后的相关性[J]. *临床内科杂志*, 2019, 36(6):394-398.
- [23] 雷晓敏,曹蕊. 替罗非班对冠心病 PCI 术患者血管内皮功能及 MMP-9 的影响[J]. *海南医学*, 2019, 30(22):2872-2875.
- [24] 张洁,艾芬. 柴胡皂苷 D 对急性心肌梗死大鼠血流动力学和心肌氧化应激损伤的保护作用[J]. *医学分子生物学杂志*, 2019, 16(1):81-86.
- [25] 王思艳,郭明凤. 阿替洛尔与卡维地洛对急性心肌梗死患者炎症因子和氧化应激的影响[J]. *国际检验医学杂志*, 2019, 40(17):2120-2122, 2127.

(收稿日期:2020-04-02; 修回日期:2020-05-06)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一起)