



· 疗效比较研究 ·

山莨菪碱与维拉帕米治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后无复流现象的有效性及安全性的对比研究

邓利华¹, 甘亚¹, 吴彬¹, 邓静¹, 文俊杰²

【摘要】 背景 近年来, 无复流现象已成为经皮冠状动脉介入治疗 (PCI) 后较为棘手的并发症。目前, 临床上主要采用维拉帕米治疗 PCI 后无复流现象, 近年也有采用山莨菪碱治疗无复流现象的研究报道, 但二者治疗 PCI 后无复流现象的效果孰优尚未明确。目的 比较山莨菪碱与维拉帕米治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 患者 PCI 后无复流现象的有效性及安全性, 以为 STEMI 患者 PCI 后无复流现象的药物选择提供一定参考。方法 选取 2018 年 3 月—2019 年 3 月在广安市人民医院行 PCI 并发生无复流现象的 STEMI 患者 160 例, 采用随机数字表法分为观察组和对照组, 每组 80 例。在硝酸甘油治疗基础上, 对照组给予维拉帕米治疗, 观察组给予山莨菪碱治疗。比较两组患者治疗前及治疗后 1 个月炎性指标 [血清白介素 6 (IL-6)、P-选择素、超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP)、细胞间黏附分子 (ICAM-1) 水平]、PCI 后心肌灌注情况 [无复流现象恢复时间、TIMI 血流分级及心肌血流灌注分级 (TMPG)]、治疗前及治疗后 1 个月心功能指标 [左心室舒张末期期内径 (LVEDD) 及左心室射血分数 (LVEF)]、治疗效果及不良反应发生情况。结果 治疗后 1 个月观察组患者血清 IL-6、P-选择素、hs-CRP、ICAM-1 水平低于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后 1 个月两组患者血清 IL-6、P-选择素、hs-CRP、ICAM-1 水平分别低于本组治疗前 ($P < 0.05$)。观察组患者无复流现象恢复时间短于对照组, TIMI 血流分级 3 级、TMPG 2~3 级者所占比例高于对照组 ($P < 0.05$)。观察组患者治疗后 1 个月 LVEDD 短于对照组, LVEF 高于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后 1 个月两组患者 LVEDD 分别短于本组治疗前, LVEF 分别高于本组治疗前 ($P < 0.05$)。观察组患者 ST 段回落情况、治疗效果优于对照组 ($P < 0.05$)。治疗期间, 观察组患者不良反应发生率为 5.0% (4/80), 对照组为 6.2% (5/80), 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 与维拉帕米相比, 山莨菪碱能更有效地提高 STEMI 患者 PCI 后无复流现象治疗效果, 减轻炎症反应, 改善心肌血流灌注, 进而促进患者心功能恢复, 且安全性较高。

【关键词】 心肌梗死; 山莨菪碱; 维拉帕米; 无复流现象; 心肌灌注; 治疗结果; 对比研究

【中图分类号】 R 542.22 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.09.021

邓利华, 甘亚, 吴彬, 等. 山莨菪碱与维拉帕米治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后无复流现象的有效性及安全性的对比研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28 (9): 105-109. [www.syxnf.net]

DENG L H, GAN Y, WU B, et al. Effectiveness and safety of anisodamine and verapamil in the treatment of no-reflow phenomenon after PCI in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction: a comparative study [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2020, 28 (9): 105-109.

Effectiveness and Safety of Anisodamine and Verapamil in the Treatment of No-reflow Phenomenon after PCI in Patients with Acute ST Segment Elevation Myocardial Infarction: a Comparative Study DENG Lihua¹, GAN Ya¹, WU Bin¹, DENG Jing¹, WEN Junjie²

1. Department of Pharmacy, Guang'an People's Hospital/West China-Guang'an Hospital, Sichuan University, Guang'an 638000, China

2. Department of Cardiology, Guang'an People's Hospital/West China-Guang'an Hospital, Sichuan University, Guang'an 638000, China

Corresponding author: GAN Ya, E-mail: qzh5486@163.com

【Abstract】 **Background** In recent years, no-reflow phenomenon has become a more difficult complication after percutaneous coronary intervention (PCI). At present, verapamil is mainly used in the treatment of no-reflow phenomenon after PCI, anisodamine has been used to treat no-reflow phenomenon after PCI. However, the treatment effect of anisodamine and verapamil in treatment of no-reflow phenomenon after PCI is not clear. **Objective** To compare the effectiveness and safety

基金项目: 四川省医学科研青年创新课题 (Q16030)

1.638000 四川省广安市人民医院 四川大学华西广安医院药剂科

2.638000 四川省广安市人民医院 四川大学华西广安医院心内科

通信作者: 甘亚, E-mail: qzh5486@163.com

of anisodamine and verapamil in the treatment of no-reflow phenomenon after PCI in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction (ASTE MI), which can provide some reference for the drug selection of ASTEMI patients with no-reflow phenomenon after PCI. **Methods** A total of 160 ASTEMI patients with no-reflow phenomenon after PCI in Guang' an People's Hospital from March 2018 to March 2019 were selected, and they were divided into observation group and control group according to random number table method, with 80 cases in each group. On the basis of nitroglycerin treatment, the control group was treated with verapamil, and the observation group was treated with anisodamine. The inflammatory indexes (serum IL-6, P-selectin, hs-CRP, ICAM-1 levels) before and 1 month after treatment, myocardial perfusion after PCI [no-reflow phenomenon recovery time, TIMI blood flow classification and myocardial perfusion classification (TMPG)], and the cardiac function indexes (LVEDD and LVEF) before and 1 month after treatment, treatment effect and incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results** 1 month after treatment, the serum levels of IL-6, P-selectin, hs-CRP and ICAM-1 in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). 1 month after treatment, the serum levels of IL-6, P-selectin, hs-CRP and ICAM-1 in the two groups were lower than those before treatment, respectively ($P < 0.05$). No-reflow phenomenon recovery time in the observation group was shorter than that in the control group, and the proportion of patient with TIMI blood flow grade 3 and TMPG 2-3 was higher than that of the control group ($P < 0.05$). 1 month after treatment, LVEDD of observation group was shorter than that of control group, while LVEF was higher than that of control group ($P < 0.05$). 1 month after treatment, LVEDD of the two groups was shorter than that before treatment, and LVEF was higher than that before treatment, respectively ($P < 0.05$). The ST segment resolution and treatment effect in the observation group were better than those in the control group ($P < 0.05$). During the treatment, the incidence of adverse reactions in the observation group was 5.0% (4/80), and that in the control group was 6.2% (5/80), the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with verapamil, anisodamine can more effectively improve the therapeutic effect of no-reflow phenomenon after PCI in patients with ASTEMI, reduce inflammatory reaction, improve myocardial blood flow perfusion, then promote the recovery of cardiac function, and is relatively safe.

【Key words】 Myocardial infarction; Anisodamine; Verapamil; No-reflow phenomenon; Myocardial perfusion; Treatment outcome; Comparative study

急性心肌梗死是导致冠心病患者死亡的主要原因之一，其最有效的抢救方法是尽快开通梗死血管、挽救濒死心肌并持续恢复梗死心肌血流^[1]。目前，经皮冠状动脉介入治疗(PCI)是急性心肌梗死的首选治疗方法，其可帮助患者尽快恢复受损心肌血流再灌注。但术后梗死动脉微循环无复流现象发生率较高，而无复流又会导致缺血缺氧心肌组织得不到有效血流灌注，进而影响患者预后，其已成为PCI后较为棘手的并发症^[2]。有研究表明，PCI后无复流现象可增加急性心肌梗死患者病死率^[3]。目前，临床上主要采用维拉帕米治疗PCI后无复流现象，近年也有采用山莨菪碱治疗无复流现象的研究报道^[4]，但二者治疗PCI后无复流现象的效果孰优尚未明确。本研究旨在比较山莨菪碱与维拉帕米治疗急性ST段抬高型心肌梗死(ASTE MI)患者PCI后无复流现象的有效性及其安全性，以为ASTE MI患者PCI后无复流现象的药物选择提供一定参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年3月—2019年3月在广安市人

民医院行PCI并发生无复流现象的ASTE MI患者160例，均符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)》^[5]中的ASTE MI诊断标准。采用随机数字表法将所有患者分为观察组和对照组，每组80例。两组患者性别、年龄、高血压发生率、糖尿病发生率、入组前肌酸激酶(CK)、入组前肌酸激酶同工酶(CK-MB)、入组前Killip分级≥2级者所占比例及他汀类药物使用率比较，差异无统计学意义($P > 0.05$ ，见表1)。本研究经广安市人民医院伦理委员会审核批准(伦理号：2016XM001)，所有患者及其家属签署知情同意书。

1.2 诊断标准与排除标准 无复流现象诊断标准^[6]：PCI后冠状动脉造影示前向血流TIMI分级为0~1级，并排除内膜下撕裂、管壁夹层、血栓栓塞、痉挛等机械性梗阻。排除标准：

(1)对本研究所用药物过敏，存在抗栓、抗凝禁忌证者；(2)既往有心肌梗死病史者；(3)合并严重肝、脑、肾功能不全者。

1.3 治疗方法 两组患者均给予硝酸甘油200 μg冠状动脉内“弹丸试”注射，10 min后，对照组患者给予维拉帕米

表1 两组患者基线资料比较
Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	高血压 [n(%)]	糖尿病 [n(%)]	入组前CK ($\bar{x} \pm s$, U/L)	入组前CK-MB ($\bar{x} \pm s$, U/L)	入组前Killip分级 ≥2级 [n(%)]	使用他汀类药物 [n(%)]
对照组	80	41/39	42.1 ± 2.0	35 (43.7)	32 (40.0)	3 012.0 ± 1 195.6	134.4 ± 30.6	40 (50.0)	10 (12.5)
观察组	80	40/40	41.8 ± 2.2	38 (47.5)	30 (37.5)	3 010.9 ± 1 120.3	135.2 ± 30.1	42 (52.5)	8 (10.0)
$t(\chi^2)$ 值		0.025 ^a	0.902	0.227 ^a	0.016 ^a	0.006	0.146	0.100 ^a	0.250 ^a
P 值		0.874	0.368	0.634	0.901	0.995	0.884	0.752	0.617

注：^a为 χ^2 值；CK=肌酸激酶，CK-MB=肌酸激酶同工酶

(上海禾丰制药有限公司生产; 生产批号: 43171101) 200 μg+ 肝素盐水(成都市海通药业有限公司生产, 生产批号: 170505; 规格: 2 ml : 12 500 U) 2 ml, 冠状动脉内注射, 注射时间 >3 min; 观察组患者给予山莨菪碱(杭州民生药业有限公司生产, 生产批号: 1709223) 250 μg/ml+ 肝素盐水, 冠状动脉内注射, 药液推注速度为 250 μg/s^[5]。两组患者均于支架植入后 5 min 复查冠状动脉造影。

1.4 观察指标

1.4.1 炎性指标 采用酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(上海晶抗生物工程有限公司生产, JKSJ-4628)检测患者治疗前、治疗后 1 个月血清白介素 6 (IL-6)、P- 选择素、超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 及细胞间黏附分子 1 (ICAM-1) 水平。

1.4.2 PCI 后心肌灌注情况 记录两组患者 PCI 后无复流现象恢复时间、TIMI 血流分级和心肌灌注分级 (TMPG)。TIMI 血流分级: 0 级为无灌注, 无造影剂通过; 1 级为造影剂少量通过, 并伴微量灌注, 远端动脉显影不明显; 2 级为部分灌注, 造影剂在远端显影明显, 血液流经狭窄段速度较近端缓慢, 狭窄远端造影剂排空延缓; 3 级为完全灌注, 造影剂能迅速地充满远端血管床, 血流速度较快, 造影剂排空正常。TMPG: 0 级为梗死相关动脉 (IRA) 支配区域无心肌灌注, 即无心肌灌注时的“毛玻璃样”改变; 1 级为有心肌造影剂缓慢充盈, 出现轻度“毛玻璃样”改变, 但 30 s 后未能清除造影剂或未出现相应静脉系统回流; 2 级为造影剂缓慢充盈和清除, 出现典型的“毛玻璃样”改变, 但 3 个心动周期后仍有明显的心肌染色; 3 级为正常心肌的灌注, 迅速出现“毛玻璃样”改变并能迅速清除造影剂, 与非 IRA 支配区域相似或 3 个心动周期后仅有轻微的心肌染色, 或能迅速 (5 个心动周期内) 出现相应静脉系统的回流。

1.4.3 心功能指标 采用心脏彩超机 (GE Vingmed Ultrasound AS 公司生产) 测定两组患者治疗前及治疗后 1 个月左心室舒张末期内径 (LVEDD)、左心室射血分数 (LVEF), 其中 LVEDD<56 mm 为正常, LVEF 参考范围为 50%~70%。

1.4.4 ST 段回落情况 术后 1 h 行心电图检查, 以 PR 段作为等电位线, 测量 QRS 波群终点后 60~80 ms 处 ST 段距基线的高度, 并计算心电图 ST 段抬高总和、下降百分比。ST 段下降情况分为完全回落 (ST 段下降 ≥ 70%)、部分回落 (ST 段下降 31%~69%)、无回落 (ST 段下降 ≤ 30%)。

1.4.5 治疗效果 比较两组患者治疗后 1 个月治疗效果。治疗效果判定标准为治愈: 患者无复流现象消失, 心肌功能恢复;

显效: 无复流现象有所改善; 无效: 无复流现象无改善或出现加重^[7]。

1.4.6 不良反应 观察两组患者治疗期间不良反应发生情况。

1.5 统计学方法 使用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析。计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用成组 *t* 检验, 组内治疗前后比较采用配对 *t* 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 等级资料比较采用秩和检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 炎性指标 两组患者治疗前血清 IL-6、P- 选择素、hs-CRP、ICAM-1 水平比较, 差异无统计学意义 (*P*>0.05); 治疗后 1 个月观察组患者血清 IL-6、P- 选择素、hs-CRP、ICAM-1 水平低于对照组, 差异有统计学意义 (*P*<0.05)。治疗后 1 个月两组患者血清 IL-6、P- 选择素、hs-CRP、ICAM-1 水平分别低于本组治疗前, 差异有统计学意义 (*P*<0.05, 见表 2)。

2.2 PCI 后心肌灌注情况 观察组患者无复流现象恢复时间短于对照组, TIMI 血流分级 3 级、TMPG 2~3 级者所占比例高于对照组, 差异有统计学意义 (*P*<0.05, 见表 3)。

表 3 两组患者 PCI 后心肌灌注情况比较

Table 3 Comparison of myocardial perfusion between the two groups after PCI

组别	例数	无复流现象恢复时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	TIMI 血流分级 [n (%)]		TMPG [n (%)]	
			0-2 级	3 级	0-1 级	2-3 级
对照组	80	23.3 ± 6.5	23 (28.8)	57 (71.2)	31 (38.8)	49 (61.2)
观察组	80	13.9 ± 3.2	5 (6.2)	75 (93.8)	10 (12.5)	70 (87.5)
$\chi^2 (t)$ 值		11.605 ^a		14.026		14.462
<i>P</i> 值		<0.001		<0.001		<0.001

注: TMPG= 心肌灌注分级; ^a 为 *t* 值

2.3 心功能指标 两组患者治疗前 LVEDD、LVEF 比较, 差异无统计学意义 (*P*>0.05); 观察组患者治疗后 1 个月 LVEDD 短于对照组, LVEF 高于对照组, 差异有统计学意义 (*P*<0.05)。两组患者治疗后 1 个月 LVEDD 分别短于本组治疗前, LVEF 分别高于本组治疗前, 差异有统计学意义 (*P*<0.05, 见表 4)。

2.4 ST 段回落情况 观察组患者 ST 段回落情况优于对照组, 差异有统计学意义 (*Z*=12.792, *P*=0.002, 见表 5)。

表 2 两组患者治疗前后炎性指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of inflammatory indexes between the two groups before and after treatment

组别	例数	IL-6 (μg/L)		P- 选择素 (μg/L)		hs-CRP (mg/L)		ICAM-1 (μg/L)	
		治疗前	治疗后 1 个月	治疗前	治疗后 1 个月	治疗前	治疗后 1 个月	治疗前	治疗后 1 个月
对照组	80	41.23 ± 10.85	37.32 ± 1.36 ^a	45.36 ± 7.36	41.32 ± 3.30 ^a	18.69 ± 5.31	13.23 ± 2.46 ^a	388.32 ± 51.28	300.45 ± 30.32 ^a
观察组	80	40.10 ± 10.71	30.31 ± 2.23 ^a	45.23 ± 9.32	32.62 ± 8.30 ^a	17.32 ± 5.32	10.20 ± 1.21 ^a	389.32 ± 50.36	240.39 ± 20.23 ^a
<i>t</i> 值		0.663	24.000	0.098	8.712	1.630	9.886	0.124	14.740
<i>P</i> 值		0.508	<0.001	0.922	<0.001	0.105	<0.001	0.901	<0.001

注: IL-6= 白介素 6, hs-CRP= 超敏 C 反应蛋白, ICAM-1= 细胞间黏附分子 1; 与本组治疗前比较, ^a*P*<0.05

表 4 两组患者治疗前后心功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of cardiac function indexes between the two groups before and after treatment

组别	例数	LVEDD (mm)		LVEF (%)	
		治疗前	治疗后 1 个月	治疗前	治疗后 1 个月
对照组	80	55.8 ± 2.3	53.4 ± 4.6 ^a	43.43 ± 1.69	46.12 ± 4.70 ^a
观察组	80	55.6 ± 2.2	48.2 ± 4.2 ^a	43.36 ± 1.85	55.32 ± 4.21 ^a
<i>t</i> 值		0.917	7.560	0.250	13.040
<i>P</i> 值		0.360	<0.001	0.803	<0.001

注: LVEDD=左心室舒张末期径, LVEF=左心室射血分数; 与本组治疗前比较, ^a*P*<0.05

表 5 两组患者 ST 段回落情况 [*n* (%)]

Table 5 ST segment resolution of the two groups

组别	例数	完全回落	部分回落	无回落
对照组	80	47 (58.8)	21 (26.2)	12 (15.0)
观察组	80	66 (82.5)	12 (15.0)	2 (2.5)

2.5 治疗效果 观察组患者治疗效果优于对照组, 差异有统计学意义 (*u*=6.235, *P*=0.044, 见表 6)。

2.6 不良反应 治疗期间, 观察组患者不良反应发生率为 5.0% (4/80), 对照组为 6.2% (5/80), 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.118$, *P*=0.732, 见表 7)。

表 6 两组患者治疗效果 [*n* (%)]

Table 6 Treatment effect of the two groups

组别	例数	治愈	显效	无效
对照组	80	39 (48.8)	25 (31.2)	18 (22.5)
观察组	80	52 (65.0)	20 (25.0)	8 (10.0)

表 7 两组患者治疗期间不良反应发生情况 [*n* (%)]

Table 7 Adverse reactions of the two groups during treatment

组别	例数	心率过快	头晕	过敏	视力模糊
对照组	80	2 (2.5)	1 (1.2)	2 (2.5)	0
观察组	80	1 (1.2)	1 (1.2)	1 (1.2)	1 (1.2)

3 讨论

急性心肌梗死的临床病死率较高, 其治疗关键是在较短时间内快速开通罪犯血管, 使心肌快速并完全地完成血流再灌注, 最大限度地缩小心肌梗死面积, 改善梗死心肌血流, 从而促进心肌正常活动^[8]。PCI 是目前我国临床上治疗急性心肌梗死的主要方法, 亦是心肌血运重建的最直接手段^[9], 但 PCI 后部分患者心血管微循环仍存在障碍, 心肌血流再灌注并未恢复, 即发生无复流或慢血流现象, 成为影响 PCI 效果的主要原因之一。研究表明, 无复流现象的存在会导致心肌损伤、代谢功能障碍进行性加重, 该类患者病死率是正常者的 10 倍^[10]。但目前无复流现象的具体机制尚未完全明确, 主要与微血管功能障碍等有关, 其发生机制可能包括以下几点: (1) 自由基损伤, 心肌细胞肿胀压迫微血管; (2) 白细胞聚集和黏附使微血栓形成^[11]; (3) 毛细血管功能失调。因此,

采取有效手段治疗 PCI 后无复流现象具有重要的临床意义。

山莨菪碱是一种生物碱, 从茄科植物中提取出来, 属于 M 胆碱受体阻滞剂, 其可解除迷走神经对心脏的抑制作用^[12-13]。研究表明, 山莨菪碱可使心率增加, 促进微动脉血流灌注, 改善微血管舒缩功能, 降低血小板聚集、保护心肌并增加舒张压及冠状动脉血流量^[14-15]。维拉帕米是一种钙离子拮抗剂, 可调节心肌细胞、抑制心肌收缩, 改善左心室舒张功能^[16], 扩张心脏缺血部位的冠状动脉主干和小动脉, 进而解除及预防动脉痉挛^[17]; 此外, 维拉帕米还可以减少外周阻力, 降低心肌耗氧量, 其可通过降低体循环血管阻力而发挥降压作用^[18]。

本研究旨在比较山莨菪碱与维拉帕米治疗 ASTEMI 患者 PCI 后无复流现象的有效性及安全性, 结果显示, 观察组患者治疗后 1 个月血清 IL-6、P-选择素、hs-CRP、ICAM-1 水平低于对照组, 无复流现象恢复时间短于对照组, TIMI 血流分级 3 级、TMPG 2~3 级者所占比例及治疗后 1 个月 LVEF 高于对照组, 治疗后 1 个月 LVEDD 短于对照组, ST 回落情况及治疗效果优于对照组; 提示与维拉帕米相比, 山莨菪碱能更有效地提高 ASTEMI 患者治疗效果, 减轻炎症反应, 改善心肌血流灌注, 进而促进患者心功能恢复。本研究结果还显示, 治疗期间, 两组患者不良反应发生率比较无统计学差异, 提示山莨菪碱与维拉帕米治疗 ASTEMI 患者的安全性均较高。分析山莨菪碱治疗 PCI 后无复流现象的机制可能如下: (1) 解除冠状动脉痉挛; (2) 减少自由基损伤、微循环障碍; (3) 扩张微循环, 可在一定程度上增加血压、心率, 促进微动脉灌注, 进而改善 PCI 后无复流现象^[9, 19]。

综上所述, 与维拉帕米相比, 山莨菪碱能更有效地提高 ASTEMI 患者 PCI 后无复流现象治疗效果, 减轻炎症反应, 改善心肌血流灌注, 进而促进患者心功能恢复, 且安全性较高。

作者贡献: 邓利华、甘亚进行文章的构思与设计, 结果分析与解释, 对文章整体负责、监督管理; 邓利华、甘亚、文俊杰进行研究的实施与可行性分析; 邓利华、邓静进行数据收集、整理、分析; 邓利华撰写论文; 甘亚进行论文的修订; 邓利华、甘亚、吴彬负责文章的质量控制及审核。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 王西强, 杨丹丹, 刘静, 等. 双链 DNA 与急性 ST 段抬高型心肌梗死的相关性分析 [J]. 中国医科大学学报, 2019, 48 (11): 990-994, 998. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2019.11.007. WANG X Q, YANG D D, LIU J, et al. Correlation between double-stranded DNA and acute ST segment elevation myocardial infarction [J]. Journal of China Medical University, 2019, 48 (11): 990-994, 998. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2019.11.007.
- [2] 牛亚芊芊, 郭丹杰, 金宗学, 等. 急性期接受经皮冠状动脉介入治疗的心肌梗死患者运动耐量影响因素 [J]. 中华内科杂志, 2019, 58 (10): 763-769. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0578-1426.2019.10.008. NIU Y Q Q, GUO D J, JIN Z X, et al. Influencing factors of exercise tolerance in patients with myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention revascularization in acute phase

- [J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2019, 58 (10): 763-769. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0578?1426.2019.10.008.
- [3] 姜冬梅, 关云哲, 王芳芳, 等. 大剂量他汀联合血小板糖蛋白 II b/ III a 受体拮抗剂干预急性心肌梗死 PCI 术中无复流的临床研究 [J]. 中国实验诊断学, 2019, 23 (10): 1728-1730.
- [4] 孔令军, 宗文仓, 王志军, 等. 山莨菪碱治疗介入术后无复流临床观察 [J]. 山东医药, 2009, 49 (40): 102-103. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2009.40.062.
- [5] 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. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0253-3758.2019.10.003.
- [6] 孙婷婷, 贺晓楠, 张城, 等. 急性心肌梗死急诊 PCI 后无复流患者临床和冠脉造影的特征分析 [J]. 中国医师杂志, 2015, 17 (6): 876-878, 882. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1008-1372.2015.06.020. SUN T T, HE X N, ZHANG C, et al. Evaluation of clinical and angiographic characteristics of no reflow phenomenon after emergency PCI in AMI patients [J]. Journal of Chinese Physician, 2015, 17 (6): 876-878, 882. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1008-1372.2015.06.020.
- [7] 李智博, 王婧, 刘斌, 等. 法舒地尔对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术中无复流现象及内皮细胞功能的影响 [J]. 中国实验诊断学, 2016, 20 (7): 1126-1127.
- [8] 朱方涛, 余海彬, 黄伟华, 等. 丹参川芎嗪对大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用 [J]. 中华实验外科杂志, 2019, 36 (11): 2068-2070. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1001-9030.2019.11.044.
- [9] 孙源慧, 黄静, 王曙光, 等. AMI 患者行急诊与择期 PCI 的术后心功能比较 [J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28 (20): 89-92. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.20.017. SUN Y H, HUANG J, WANG S G, et al. Clinical trial on postoperative heart function of emergency PCI and selective PCI in patients with AMI [J]. China Journal of Modern Medicine, 2018, 28 (20): 89-92. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.20.017.
- [10] 罗招川, 陈里. 术前高负荷阿托伐他汀预防 AMI 患者急诊 PCI 术中无复流的效果及对心功能的保护作用 [J]. 中国临床研究, 2016, 29 (2): 199-203. DOI: 10.13429/j.cnki.ejcr.2016.02.014. LUO Z C, CHEN L. Effects of high load atorvastatin before emergency PCI on preventing intraoperative no-reflow and protecting cardiac functions in patients with acute myocardial infarction [J]. Chinese Journal of Clinical Research, 2016, 29 (2): 199-203. DOI: 10.13429/j.cnki.ejcr.2016.02.014.
- [11] 刘紫东, 张志, 付伟. AMI 患者血浆 MMP-9 水平与急诊 PCI 术中无复流的关系及对心功能和预后的影响 [J]. 中国急救医学, 2012, 32 (2): 139-142. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2012.02.013. LIU Z D, ZHANG Z, FU W. Relationship between the level of MMP-9 and no-reflow in emergency PCI in patients with acute myocardial infarction and the influence on cardiac function and prognosis [J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine, 2012, 32 (2): 139-142. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2012.02.013.
- [12] 张景媛, 吴嘉瑞, 周唯, 等. 山莨菪碱临床应用进展 [J]. 中国医院用药评价与分析, 2019, 19 (4): 385-388, 392. DOI: 10.14009/j.issn.1672-2124.2019.04.001. ZHANG J Y, WU J R, ZHOU W, et al. Review of clinical application of anisodamine [J]. Evaluation and Analysis of Drug-Use in Hospitals of China, 2019, 19 (4): 385-388, 392. DOI: 10.14009/j.issn.1672-2124.2019.04.001.
- [13] LI Y F, XU B Y, AN R, et al. Protective effect of anisodamine in rats with glycerol-induced acute kidney injury [J]. BMC Nephrol, 2019, 20 (1): 223. DOI: 10.1186/s12882-019-1394-y.
- [14] 邢坤. 山莨菪碱对急性心肌梗死缺血/再灌注损伤的防治效应及其对心肌细胞凋亡影响的机制研究 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2015.
- [15] 李伟, 傅向华, 范卫泽, 等. 预防性冠状动脉内应用山莨菪碱对急性下壁心肌梗死行直接经皮冠状动脉介入治疗患者心肌再灌注的保护效应 [J]. 中国循环杂志, 2018, 33 (8): 766-771. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.09.006. LI W, FU X H, FAN W Z, et al. Protective effect of intracoronary injection of anisodamine before myocardial reperfusion in acute inferior myocardial infarction patients undergoing primary PCI [J]. Chinese Circulation Journal, 2018, 33 (8): 766-771. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.09.006.
- [16] 张喆, 何建新, 邱健. 冠脉内注射肾上腺素和维拉帕米对心肌梗死患者 PCI 术中慢血流的影响 [J]. 医学临床研究, 2018, 35 (5): 842-844, 848. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2018.05.004. ZHANG Z, HE J X, QIU J. Comparison of intra-coronary injection of different drugs on slow blood flow in patients with myocardial infarction [J]. Journal of Clinical Research, 2018, 35 (5): 842-844, 848. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2018.05.004.
- [17] 侯霖芯, 阚竞宇, 王丹, 等. 维拉帕米对急性前壁心肌梗死行急诊 PCI 术患者再灌注室性心律失常的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2018, 18 (8): 1523-1526, 1591. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.08.025.
- [18] SHAO Y, WEI H, SHA M, et al. Verapamil inhibits the pelvic pressure increase corresponding to flow perfusion in the porcine percutaneous renal puncture model [J]. Urol Int, 2016, 97 (4): 429-433. DOI: 10.1159/000443967.
- [19] 王丽英, 王国军, 张彦玲, 等. 丹红注射液对急性心肌梗死溶栓后心肌再灌注损伤保护作用研究 [J]. 吉林中医药, 2015, 35 (2): 144-146. DOI: 10.13463/j.cnki.jlzyy.2015.02.013. WANG L Y, WANG G J, ZHANG Y L, et al. Protection of Danhong injection on myocardium reperfusion injury after AMI thrombolysis [J]. Jilin Journal of Traditional Chinese Medicine, 2015, 35 (2): 144-146. DOI: 10.13463/j.cnki.jlzyy.2015.02.013.

(收稿日期: 2020-04-12; 修回日期: 2020-07-29)

(本文编辑: 谢武英)