

· 药物与临床 ·

左西孟旦联合主动脉内球囊反搏术治疗急性心肌梗死合并心力衰竭的疗效

扫描二维码
查看更多

王新龙, 乔锐, 项学军, 顾崇怀, 杨之

【摘要】 目的 探讨左西孟旦联合主动脉内球囊反搏术(IABP)治疗急性心肌梗死(AMI)合并心力衰竭的疗效。**方法** 本研究为随机对照试验,选取2019年1月至2022年9月安庆市立医院心内科收治的AMI合并心力衰竭患者88例为研究对象,采用随机数字表法将患者分为对照组(44例)和研究组(44例)。在急诊PCI基础上,对照组患者采用多巴酚丁胺联合IABP治疗,研究组患者采用左西孟旦联合IABP治疗。比较两组治疗后7 d临床疗效,治疗前、治疗后7 d实验室检查指标[N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、C反应蛋白(CRP)水平]、心脏彩超检查指标[左心室射血分数(LVEF)、左心室收缩末期容积(LVESV)、左心室舒张末期容积(LVEDV)、每搏输出量(SV)],记录两组住院时间、并发症发生情况。**结果** 治疗后7 d研究组治疗总有效率高于对照组($P < 0.05$)。治疗后7 d,两组NT-proBNP、CRP水平分别低于本组治疗前,且研究组NT-proBNP、CRP水平低于对照组($P < 0.05$)。治疗后7 d,两组LVEF分别高于本组治疗前,LVESV、LVEDV分别小于本组治疗前,SV分别大于本组治疗前;且研究组LVEF高于对照组,LVESV、LVEDV小于对照组,SV大于对照组($P < 0.05$)。两组住院时间、并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 左西孟旦联合IABP可提高AMI合并心力衰竭患者总有效率,降低炎症因子,改善心功能,且安全性高。

【关键词】 急性心肌梗死;心力衰竭;左西孟旦;主动脉内球囊反搏术;治疗结果

【中图分类号】 R 542.22 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.169

Effect of Levosimendan Combined with Intra-Aortic Balloon Pump in the Treatment of Patients with Acute Myocardial Infarction and Heart Failure

WANG Xinlong, QIAO Rui, XIANG Xuejun, GU Chonghui, YANG Zhi

Department of Cardiology, Anqing Hospital Affiliated to Anhui Medical University/Anqing Municipal Hospital, Anqing 246000, China

Corresponding author: WANG Xinlong, E-mail: 281542711@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of levosimendan combined with intra-aortic balloon pump (IABP) in the treatment of patients with acute myocardial infarction (AMI) and heart failure. **Methods** This study was a randomized controlled trial. A total of 88 patients with AMI and heart failure admitted to the Department of Cardiology of Anqing Municipal Hospital from January 2019 to September 2022 were selected as study subjects. The patients were divided into control group (44 cases) and study group (44 cases) by random number table method. On the basis of emergency PCI, the patients in the control group were treated with dobutamine combined with IABP, and the patients in the study group was treated with levosimendan combined with IABP. The clinical efficacy 7 days after treatment, laboratory examination indexes [N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), C-reactive protein (CRP) level] and cardiac ultrasound examination indexes [left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-systolic volume (LVESV), left ventricular end-diastolic volume (LVEDV), stroke volume (SV)] before treatment and 7 days after treatment were compared between the two groups. Hospitalization time and the occurrence of complications in both groups were recorded. **Results** Seven days after treatment, the total effective rate of the study group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). Seven days after treatment, the NT-proBNP and CRP level in the two groups were lower than those before treatment, and the NT-proBNP and CRP level in the study group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). Seven days after treatment, LVEF in the two groups was higher than that before treatment, and LVESV and LVEDV were smaller than those before treatment, and SV was greater than that before treatment, and LVEF in the study group was higher than that in the control group, LVESV and LVEDV were smaller than those in the control group, and SV was greater than that in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in hospitalization time and the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Levosimendan combined with IABP can improve the total effective rate of patients with AMI and heart failure,

基金项目: 2021年度安徽省卫生健康委科研项目(AHWJ2021a167)

作者单位: 246000安徽省安庆市, 安徽医科大学附属安庆医院 安庆市立医院心内科

通信作者: 王新龙, E-mail: 281542711@qq.com

reduce inflammatory factors, improve cardiac function, and has high safety.

【Key words】 Acute myocardial infarction; Heart failure; Leosimendan; Intra-aortic balloon pump; Treatment outcome

近年来, 尽管医疗水平不断提高, 心力衰竭仍然是急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 患者院内死亡的首要原因, 其病死率高达50%^[1]。AMI合并心力衰竭患者应立即行血运重建以挽救生命, 但仍有部分患者无法从中获益, 预后不良。目前, 主动脉内球囊反搏术 (intra-aortic balloon pump, IABP) 治疗AMI并发心力衰竭有一定作用, 但其效果仍存在争议, 且常规使用IABP并不能降低患者死亡率, 不能明显改善患者远期预后^[2-3]。左西孟旦是近年来出现的一种治疗心力衰竭的新药, 不同于传统强心药, 其通过增加心肌细胞对钙离子的敏感性, 促进心肌收缩, 但不会因钙浓度升高而引起心律失常, 可改善患者心功能, 使患者明显获益^[4-5]。本研究旨在探讨左西孟旦联合IABP治疗AMI合并心力衰竭的效果, 现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本研究为随机对照试验, 选取2019年1月至2022年9月安庆市立医院心内科收治的AMI合并心力衰竭患者88例为研究对象。纳入标准: (1)符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[6]中AMI的诊断标准, 《中国心力衰竭诊断和治疗指南2018》^[7]中心力衰竭的诊断标准; (2)发病至入院时间<12 h; (3)年龄≥18岁; (4)有IABP和PCI指征; (5)患者或家属签署知情同意书。排除标准: (1)其他原因导致的心力衰竭者; (2)存在IABP禁忌证者; (3)合并严重肝、肾功能不全者; (4)对左西孟旦过敏者; (5)出现AMI机械并发症者。采用随机数字表法将患者分为对照组 (44例) 和研究组 (44例)。两组年龄、性别、有吸烟史者占比、有高血压者占比、有2型糖尿病患者占比、有高脂血症者占比、Killip心功能分级比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表1。本研究由安庆市立医院医学伦理委员会审核并批准 [医学伦理 (2022) 第2号]。

1.2 治疗方法 术前, 两组患者均口服抗血小板药物, 负荷剂量阿司匹林300 mg联合替格瑞洛180 mg, 并评估患者病情, 家属签署急诊PCI知情同意书, 术前经股动脉植入IABP, 行PCI; 术后, 患者接受双联抗血小板药物 (阿司匹林、替格瑞洛)、抗凝 (依诺肝素)、利尿 (呋塞米、螺内酯)、升压 (去甲肾上腺素)、保护胃 (雷贝拉唑) 等治疗。IABP具体操作: 采用Seldinger法进行经皮股动脉穿刺, 安装球囊导管。主动脉球囊反搏选择心电图触发方式, 反搏比例为1:1。给予肝素1 000 U/h, 持续静脉泵入。待患

者休克症状缓解后调整反搏比例为1:2和1:3, 每次间隔20 min, 待患者血流动力学稳定后取消主动脉球囊反搏。在上述基础上, 对照组患者加用多巴酚丁胺 (山东方明药业集团股份有限公司生产, 国药准字H20053297, 生产批号: 21083043), 初始剂量为 $2.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 静脉泵注60 min, 之后增加剂量至 $5.0 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 持续静脉泵注24 h, 并监测患者的生命体征; 研究组患者加用左西孟旦注射液 (齐鲁制药有限公司生产, 国药准字H20100043, 生产批号: JB1V1021), 初始剂量为 $12 \mu\text{g}/\text{kg}$, 静脉泵注10 min, 后改为 $0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 持续静脉泵注24 h, 并监测患者的生命体征。

1.3 评价指标 (1) 临床疗效。治疗后7 d评价两组临床疗效: 患者胸闷、呼吸困难、下肢水肿等心力衰竭症状消失, 左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室收缩末期容积 (left ventricular end-systolic volume, LVESV)、左心室舒张末期容积 (left ventricular end-diastolic volume, LVEDV)、每搏输出量 (stroke volume, SV) 明显改善, 纽约心脏病协会 (New York Heart Association, NYHA) 分级提升2级, 评为显著; 患者胸闷、呼吸困难、下肢水肿等心力衰竭症状消失, LVEF、LVESV、LVEDV、SV有所改善, NYHA分级提升1级, 评为有效; 患者胸闷、呼吸困难、下肢水肿等心力衰竭症状消失, LVEF、LVESV、LVEDV、SV及NYHA分级未明显改善, 评为无效; 死亡。总有效率=显效率+有效率。(2) 实验室检查指标。治疗前、治疗后7 d分别抽取患者空腹肘静脉血4 ml, 采用台式L400型低速离心机, 以3 500 r/min离心5 min (离心半径13.5 cm), 取血清, 采用酶联免疫吸附试验检测N末端脑钠肽前体 (N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 水平。(3) 心脏彩超检查指标。治疗前、治疗后7 d分别应用mindray迈瑞DC-8EXP彩色多普勒超声系统M模式测量两组患者LVEF、LVESV、LVEDV、SV。(4) 记录两组住院时间。(5) 记录两组并发症发生情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 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; 不符合正态分布的计量资料以 [M (QR)] 表示, 两组间比较采用Mann-Whitney U检验, 组内治疗前后比较采用秩和检验。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

表1 两组患者一般资料比较
Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女)	吸烟史 [n (%)]	高血压 [n (%)]	2型糖尿病 [n (%)]	高脂血症 [n (%)]	Killip心功能分级 [n (%)]		
								I级	II级	III级
对照组	44	64.5 ± 11.7	28/16	23 (52.3)	22 (50.0)	9 (20.5)	3 (6.8)	12 (27.3)	18 (40.9)	14 (31.8)
研究组	44	67.7 ± 9.7	31/13	27 (61.4)	26 (59.1)	11 (25.0)	2 (4.5)	10 (22.7)	19 (43.2)	15 (34.1)
检验统计量值		1.397 ^a	0.463 ^b	0.741 ^b	0.733 ^b	0.259 ^b	0.212 ^b		0.410 ^c	
P值		0.166	0.496	0.389	0.392	0.611	0.645		0.681	

注: ^a表示t值, ^b表示 χ^2 值, ^c表示u值

和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效 治疗后7 d, 研究组总有效率高于对照组, 差异有统计学意义 ($\chi^2=4.889, P=0.027$), 见表2。

2.2 实验室检查指标 治疗前, 两组NT-proBNP、CRP水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后7 d, 研究组NT-proBNP、CRP水平低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 治疗后7 d, 两组NT-proBNP、CRP水平分别低于本组治疗前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表3。

2.3 心脏彩超检查指标 治疗前, 两组LVEF、LVESV、LVEDV、SV比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后7 d, 研究组LVEF高于对照组, LVESV、LVEDV小于对照组, SV大于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 治疗后7 d, 两组LVEF分别高于本组治疗前, LVESV、LVEDV分别小于本组治疗前, SV分别大于本组治疗前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$) 见表4。

2.4 住院时间 研究组住院时间为 (7.8 ± 1.1) d, 对照组为 (8.4 ± 2.3) d。两组住院时间比较, 差异无统计学意义 ($t = -1.561, P = 0.122$)。

2.5 并发症 研究组中, 发生穿刺部位血肿1例, 下肢静脉血栓2例; 对照组中, 发生穿刺部位血肿2例, 下肢静脉血栓1例。两组并发症发生率比较, 差异无统计学意义 [6.8% ($3/44$) 与 6.8% ($3/44$), $\chi^2=0.179, P=0.672$]。

表2 两组患者临床疗效 [n (%)]
Table 2 The clinical effect of the two groups

组别	例数	显效	有效	无效	死亡	总有效
对照组	44	14 (22.7)	18 (40.9)	8 (18.2)	4 (9.1)	32 (72.7)
研究组	44	19 (43.2)	21 (47.7)	1 (2.3)	3 (6.8)	40 (90.9)

表3 两组治疗前后实验室检查指标水平比较

Table 3 Comparison of laboratory examination indexes between the two groups before and after treatment

组别	例数	NT-proBNP [M (QR), ng/L]		CRP ($\bar{x} \pm s$, mg/L)	
		治疗前	治疗后7 d	治疗前	治疗后7 d
对照组	40	5 426 (8 386)	3 033 (4 160) ^a	53.2 ± 7.2	25.6 ± 4.9^a
研究组	41	5 508 (9 178)	2 586 (3 907) ^a	53.7 ± 7.0	37.6 ± 5.5^a
t (Z) 值		0.869 ^b	-3.578 ^b	0.617	6.812
P 值		0.413	<0.001	0.356	<0.001

注: NT-proBNP=N末端脑钠肽前体, CRP=C反应蛋白; ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$; ^b表示Z值

表4 两组治疗前后心脏彩超检查指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

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

组别	例数	LVEF (%)		LVESV (ml)		LVEDV (ml)		SV (ml)	
		治疗前	治疗后7 d	治疗前	治疗后7 d	治疗前	治疗后7 d	治疗前	治疗后7 d
对照组	40	36.0 ± 6.0	43.3 ± 4.5^a	79.3 ± 8.2	64.5 ± 8.3^a	124.7 ± 14.3	113.8 ± 14.4^a	41.2 ± 7.5	44.7 ± 6.8^a
研究组	41	35.6 ± 6.3	50.8 ± 4.4^a	80.6 ± 8.6	55.2 ± 8.0^a	125.5 ± 14.5	101.4 ± 13.8^a	40.2 ± 7.2	51.3 ± 5.5^a
t 值		-0.363	7.584	0.698	-5.107	0.243	-3.945	-0.656	4.791
P 值		0.718	<0.001	0.487	<0.001	0.809	<0.001	0.514	<0.001

注: LVEF=左心室射血分数, LVESV=左心室收缩末期容积, LVEDV=左心室舒张末期容积, SV=每搏输出量; ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$

3 讨论

近年来, 我国AMI的发病率逐年上升, AMI的主要治疗手段是在药物治疗的基础上行PCI, 进而迅速开通罪犯血管, 改善心肌供血, 减少坏死心肌, 尽快恢复心功能, 改善病情; 但AMI合并心力衰竭患者因靶器官血流灌注不足, 病情进展迅速, 单纯依靠PCI不能获得很好的治疗效果, 导致其死亡率较高^[8]。在心力衰竭患者的循环支持治疗中, IABP的主要作用是增加主动脉压、心脏SV与冠状动脉血流灌注, 当左心室收缩压降低后, 其可减轻心肌后负荷, 从而降低心脏做功, 减少心肌耗氧量, 稳定血流动力学, 改善心功能, 同时改善外周循环, 继而纠正患者的低血压和心力衰竭^[9]。既往研究表明, IABP能提高AMI合并心力衰竭患者血压, 改善心肌供血, 有效降低患者的心肌耗氧量, 从而改善患者的心功能^[10]。也有研究显示, 应尽早对AMI合并心力衰竭患者行血运重建, 并及时 (12 h内) 进行IABP, 从而降低患者死亡率及近、远期主要不良心脏事件发生率^[11]。

与传统正性肌力药物不同, 左西孟旦属于钙增敏剂, 可以增加心排血量和SV, 但不会增加心肌耗氧量。此外, 左西孟旦也属于ATP依赖的钾通道开放剂, 其可使细胞外钾离子浓度升高, 降低周围血管阻力, 因此不增加严重心律失常或心肌“衰竭”的风险^[12]。此外, 左西孟旦的 $t_{1/2}$ 较长, 其治疗效果可持续数周^[13]。有研究表明, 与米力农相比, 左西孟旦可以改善心力衰竭患者右心室收缩功能, 降低最大耗氧量和血清脑钠肽 (brain natriuretic peptide, BNP) 水平, 提高患者的生活质量, 并降低因心力衰竭住院的风险^[14-15]。有文献报道, 在AMI患者PCI后左心室重构的预处理中, 与多巴酚丁胺相比, 左西孟旦可保护心功能, 促进左心室结构的恢复^[16]。对于AMI患者, 左西孟旦对心肌细胞凋亡有保护作用, 是治疗心功能不全的潜在策略^[17]。研究表明, 左西孟旦能改善心功能, 降低恶性心律失常发生率, 更适用于心肌梗死后心力衰竭的治疗^[18]。左西孟旦不仅能够降低AMI患者的死亡率, 而且会减少低血压和心肌缺血的发生^[19]。

目前关于左西孟旦联合IABP治疗AMI合并心力衰竭的研究较少, 本研究结果显示, 治疗后7 d研究组总有效率高于对照组, NT-proBNP、CRP水平低于对照组, LVEF高于对照组, LVESV、LVEDV小于对照组, SV大于对照组; 两组住院时间、并发症发生率比较, 差异无统计学意义。提示左西孟旦联合IABP可提高AMI合并心力衰竭患者总有效率, 降低炎症因子, 改善心功能, 且安全性高。NT-proBNP水平与心力衰竭程度呈正相关, 可作为评估心力衰竭患者预后的临床指

标^[20]；CRP是一种炎症因子，与心力衰竭进展和预后不良相关，其水平升高提示机体炎症反应增强；而左西孟旦可以抑制炎症因子升高，增强心肌收缩力^[21]。LVEF、LVESV、LVEDV、SV是反映心功能的指标。左西孟旦可以改善心功能，分析原因，一方面，左西孟旦与肌钙蛋白C结合并使其对钙离子的敏感性增强，从而增强心肌收缩力，进而减少能量消耗及心肌耗氧；另一方面，左西孟旦具有舒张血管作用，可增加冠状动脉血流量、肺血流量和外周循环血流量，降低心脏前后负荷，改善心功能。

综上所述，左西孟旦联合IABP可提高AMI合并心力衰竭患者总有效率，降低炎症因子，改善心功能，且安全性高。但本研究样本量较小、观察指标少，且随访时间短，今后需要大样本量、多中心、前瞻性研究进一步探讨左西孟旦联合IABP治疗AMI合并心力衰竭的机制。

作者贡献：王新龙进行文章的构思与设计，论文撰写及修订，统计学处理，负责文章的质量控制及审校，对文章整体负责、监督管理；乔锐、项学军进行研究的实施与可行性分析；顾崇怀进行资料收集；杨之进行资料整理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] REDFORS B, ANGERÅS O, RÅMUNDDAL T, et al. 17-year trends in incidence and prognosis of cardiogenic shock in patients with acute myocardial infarction in western Sweden [J]. *Int J Cardiol*, 2015, 185: 256–262. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.03.106.
- [2] 张燕锋, 张勇, 陈海坚. 主动脉内球囊反搏支持下急诊PCI治疗AMI合并CS的临床研究 [J]. *海南医学*, 2017, 28 (1): 29–32. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2017.01.009.
- [3] 崔茜, 裴汉军. 主动脉内球囊反搏治疗急性ST段抬高心肌梗死合并心源性休克的研究进展 [J]. *心血管病学进展*, 2021, 42 (7): 597–600. DOI: 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2021.07.006.
- [4] 张鹏, 李飞. 左西孟旦联合重组人脑利钠肽在急性心肌梗死合并泵衰竭中应用的有效性 & 安全性 [J]. *延安大学学报 (医学科学版)*, 2017, 15 (3): 14–17. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2639.2017.03.005.
- [5] 王保申, 史坚, 张静波, 等. 预防性应用左西孟旦对左心室功能障碍患者非体外循环冠状动脉旁路移植术后早期心功能的影响 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2022, 30 (1): 90–95. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.012.
- [6] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.05.003.
- [7] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南2018 [J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46 (10): 760–789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- [8] 施保柱, 杨明华, 董妍, 等. 参麦注射液治疗急性ST段抬高型心肌梗死合并心源性休克的疗效及机制研究 [J]. *中国医院药学杂志*, 2018, 38 (23): 2459–2463, 2488. DOI: 10.13286/j.cnki.chinpharm.2018.23.16.
- [9] 于晓钧, 孙欣, 曾庆允, 等. 主动脉内球囊反搏在急性心肌梗死合并心源性休克患者急诊PCI中的应用时机和效果分析 [J]. *广东医学*, 2018, 39 (11): 1667–1670. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9448.2018.11.017.
- [10] 熊俊. 主动脉内球囊反搏对急性心肌梗死合并心源性休克患者的应用效果 [J]. *河南医学研究*, 2020, 29 (27): 5046–5048. DOI: 10.3969/j.issn.1004-437X.2020.27.021.
- [11] 苗琨, 蒋建刚, 严江涛, 等. 主动脉内球囊反搏对急性心肌梗死合并心源性休克患者预后的影响及相关因素分析 [J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2019, 27 (11): 641–648. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2019.11.009.
- [12] 曹一波. 左西孟旦在急性心肌梗死伴心力衰竭患者治疗中的应用效果 [J]. *中国医药指南*, 2021, 19 (24): 67–68.
- [13] ABDELSHAFY M. The use of levosimendan in patients undergoing left ventricular assist device implantation to mitigate the risk of early postoperative right heart failure (euro LEVO-LVAD study): an analysis of the EUROMACS registry [J]. *J Heart Lung Transplant*, 2022, 41 (4): S25–26. DOI: 10.1016/j.healun.2022.01.055.
- [14] MILWIDSKY A, FRYDMAN S, LAUFER-PERL M, et al. Intermittent inotropic therapy with levosimendan vs. milrinone in advanced heart failure patients [J]. *ESC Heart Fail*, 2022, 9 (2): 1487–1491. DOI: 10.1002/ehf2.13807.
- [15] 牛炳英, 李博, 王芙蕊, 等. 左西孟旦与米力农对充血性心力衰竭患者影响的对比研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2018, 26 (5): 67–69. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.05.016.
- [16] YU S Q, ZHANG J D. Effects of levosimendan preconditioning on left ventricular remodeling after myocardial reperfusion in acute myocardial infarction patients receiving percutaneous coronary intervention [J]. *Heart Surg Forum*, 2022, 25 (1): E001–007. DOI: 10.1532/hsf.4267.
- [17] XIE Y, XING Z J, WEI J, et al. Levosimendan postconditioning attenuates cardiomyocyte apoptosis after myocardial infarction [J]. *J Healthc Eng*, 2022, 2022: 2988756. DOI: 10.1155/2022/2988756.
- [18] DESAI P M, SARKAR M S, UMBARKAR S R. Prophylactic levosimendan for off-pump coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction single-centered randomized prospective study [J]. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 2018, 21 (2): 123–128.
- [19] 孙桂芳, 孟立军, 王文英, 等. 左西孟旦联合多巴胺治疗充血性心力衰竭合并低血压患者的疗效观察 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2013, 21 (2): 17–18. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2013.02.009.
- [20] 张桂芹. NT-proBNP联合Hcy对老年慢性心力衰竭患者主要不良心脏事件的预测价值 [J]. *医学理论与实践*, 2020, 33 (5): 805–806. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2020.05.062.
- [21] 李凤玲, 马林, 程林. 左西孟旦对急性ST段抬高型心肌梗死并急性心力衰竭患者QT离散度及室性心律失常的影响 [J]. *中国实用医刊*, 2020, 47 (9): 114–117. DOI: 10.3760/cma.j.cn115689-20191111-08083.

(收稿日期: 2023-03-15; 修回日期: 2023-05-25)

(本文编辑: 陈素芳)