

# 固定剂量重组人脑利钠肽序贯心脉隆治疗急性前壁 STEMI 后心力衰竭患者的效果观察

姚丽 张力 刘晨杰 林瑜 胡亚民

沧州市中心医院心内科, 河北沧州 061001

通信作者: 胡亚民, Email: Hsp7711@163.com

**【摘要】目的** 观察固定剂量重组人脑利钠肽(rhBNP)序贯心脉隆治疗对急性前壁 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)后急性心力衰竭(AHF)患者心功能和心率变异性(HRV)的影响。**方法** 采用回顾性研究方法,收集 2019 年 1 月至 2020 年 12 月沧州市中心医院心内科收治的 106 例急性前壁 STEMI 后 AHF 患者的病例资料,按照应用 rhBNP 后是否给予序贯心脉隆治疗分为非序贯治疗组(53 例)和序贯治疗组(53 例)。非序贯治疗组在常规心力衰竭(心衰)治疗基础上给予固定剂量(0.5  $\mu\text{g}/\text{min}$ )rhBNP 静脉维持,疗程为 3 d;序贯治疗组在常规心衰治疗基础上给予固定剂量(0.5  $\mu\text{g}/\text{min}$ )rhBNP 静脉维持 3 d,第 4 天给予心脉隆每次 5 mg/kg 静脉滴注,每日 2 次,序贯治疗 4 d,疗程为 7 d。记录两组患者治疗前及治疗 7 d N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、左室射血分数(LVEF)及 HRV 指标[包括 RR 间期的标准差(SDNN)、RR 间期平均值的标准差(SDANN)、相邻 RR 间期差值的均方根(RMSSD)、相邻 RR 间期差值 > 50 ms 占总 RR 间期数的百分比(PNN50)]等临床资料并进行比较。**结果** 治疗前,两组患者的 LVEF、NT-proBNP 水平以及 HRV 指标比较差异均无统计学意义。治疗 7 d,两组 NT-proBNP 水平均较治疗前明显降低, LVEF 均较治疗前明显升高,且序贯治疗组治疗后上述指标的变化较非序贯治疗组更显著[NT-proBNP (ng/L):  $3.0 \pm 2.9$  比  $4.3 \pm 3.5$ , LVEF:  $0.48 \pm 0.23$  比  $0.46 \pm 0.35$ , 均  $P < 0.05$ ]。非序贯治疗组治疗 7 d SDNN、SDANN、RMSSD、PNN50 均较治疗前有所升高,但差异无统计学意义;序贯治疗组治疗 7 d 上述指标均较治疗前明显升高,且明显高于非序贯治疗组[SDNN (ms):  $85.1 \pm 10.2$  比  $66.9 \pm 10.3$ , SDANN (ms):  $76.1 \pm 11.3$  比  $60.0 \pm 10.8$ , RMSSD:  $28.0 \pm 4.6$  比  $25.8 \pm 2.8$ , PNN50 (%):  $8.0 \pm 2.3$  比  $6.8 \pm 1.6$ , 均  $P < 0.05$ ]。**结论** 固定剂量 rhBNP 序贯心脉隆治疗能明显改善急性前壁 STEMI 后 AHF 患者的心功能,提升 HRV,可在临床上推广使用。

**【关键词】** 急性前壁心肌梗死; 急性心力衰竭; 重组人脑利钠肽; 心脉隆; 心率变异性

**基金项目:** 河北省医学科学研究课题计划项目(20210866)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.015

**Results observation of fixed dose Recombinant human brain natriuretic peptide and sequential Xinmailong in patients with heart failure after acute anterior wall ST elevation myocardial infarction** Yao Li, Zhang Li, Liu Chenjie, Lin Yu, Hu Yamin

Department of Cardiology, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061001, Hebei, China

Corresponding author: Hu Yamin, Email: Hsp7711@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effects of using a fixed dose of Recombinant human brain natriuretic peptide (rhBNP) and then sequentially using Xinmailong for treatment of patients with acute heart failure (AHF) after acute anterior wall ST elevation myocardial infarction (STEMI) and observe the therapeutic influence on cardiac function and heart rate variability (HRV). **Methods** A retrospective study was conducted, the clinical data of 106 patients with AHF after acute anterior wall STEMI admitted to the department of cardiology of Cangzhou Central Hospital from January 2019 to December 2020 were collected. The patients were divided into non-sequential treatment group (53 cases) and sequential treatment group (53 cases) according to whether they had used sequential Xinmailong after rhBNP therapy or not. Both groups were given a fixed dose (0.5  $\mu\text{g}/\text{min}$ ) of rhBNP intravenous injection daily for 3 days on the basis of conventional cardiac failure treatment, and the non-sequential treatment group had no further special therapy; while the sequential treatment group was then on the fourth day additionally given the intravenous infusion of 5 mg/kg Xinmailong each time, twice a day, for consecutive 4 days, thus the therapeutic course was 7 days. The clinical data including N-terminal B-type natriuretic peptide precursor (NT-proBNP), left ventricular ejection fraction (LVEF) and HRV indexes [including the normal RR interval standard deviation (SDNN), the standard deviation average of RR interval (SDANN), the root mean square of the difference value of adjacent RR interval (RMSSD), and the percentage of number of adjacent RR interval difference > 50 ms/the total number of RR interval (PNN50)] were recorded and compared between the two groups before and 7 days after treatment. **Results** Before treatment, there were no statistical significant differences in LVEF, NT-proBNP and HRV between the two groups. After 7 days of treatment, the levels of NT-proBNP in the two groups were significantly decreased compared with those before treatment, and the levels of LVEF were significantly increased compared with those before treatment, and the changes of the above indexes in the sequential treatment group were more significant than those in the non-sequential treatment group [NT-proBNP (ng/L):  $3.0 \pm 2.9$  vs.  $4.3 \pm 3.5$ , LVEF:  $0.48 \pm 0.23$  vs.  $0.46 \pm 0.35$ , both  $P < 0.05$ ]; after 7-day treatment, the values of SDNN, SDANN, RMSSD and PNN50 in the non-sequential treatment group were increased compared with those before treatment, but the differences were not statistically significant; after 7-day treatment, the above indexes in the sequential treatment group were significantly higher than those before treatment, and were significantly higher than those in the non-sequential treatment group after treatment [SDNN (ms):  $85.1 \pm 10.2$  vs.  $66.9 \pm 10.3$ , SDANN (ms):

76.1 ± 11.3 vs. 60.0 ± 10.8, RMSSD: 28.0 ± 4.6 vs. 25.8 ± 2.8, PNN50 (%): 8.0 ± 2.3 vs. 6.8 ± 1.6, all  $P < 0.05$ ]. **Conclusion** The fixed dosage of rhBNP and sequential Xinmailong therapeutic method can significantly improve cardiac function and HRV in patients with AHF after acute anterior wall STEMI, therefore, it can be used more commonly in clinics.

**【Key words】** Acute anterior myocardial infarction; Acute heart failure; Recombinant human brain natriuretic peptide; Xinmailong; Heart rate variability

**Fund program:** Hebei Provincial Medical Science Research Planning Project (20210866)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.015

急性心肌梗死(AMI)后心力衰竭(心衰)发生率高<sup>[1-2]</sup>,其院内病死率明显高于未发生心衰的患者<sup>[2]</sup>。重组人脑利钠肽(rhBNP)具有多重作用机制,是基层急性心衰治疗的重点药物<sup>[3]</sup>。但由于 rhBNP 的费用较高,地方医保出台了 rhBNP 3 d 限用 4 支(每支 0.5 mg)的限制政策。本研究回顾分析固定剂量(0.5 μg/min) rhBNP 序贯心脉隆治疗对急性前壁心肌梗死后出现急性心力衰竭(AHF)患者心功能及心率变异性(HRV)的影响,探讨一种新的药物序贯治疗方案,在医保政策的框架内提高心肌梗死后 AHF 的救治能力。

## 1 资料与方法

**1.1 病例资料:**回顾性收集 2019 年 1 月至 2020 年 12 月沧州市中心医院收治的 106 例急性前壁 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)后 AHF 患者的病例资料。

**1.1.1 纳入标准:**患者均为急性前壁 STEMI;按照 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)的双界值法诊断 AHF<sup>[4]</sup>,年龄 < 50 岁者 NT-proBNP > 450 ng/L,年龄 50 ~ 75 岁者 NT-proBNP > 900 ng/L,年龄 > 75 岁者 NT-proBNP > 1 800 ng/L;心功能 Killip 分级 II ~ III 级。

**1.1.2 排除标准:**患者存在心源性休克(Killip 分级 IV 级)、陈旧心肌梗死病史、收缩压 < 90 mmHg (1 mmHg ≈ 0.133 kPa)或较基础血压下降 20 mmHg 以上、体质量 < 50 kg、持续性室性心动过速、持续性心房颤动、心脉隆皮试阳性、严重肝肾功能损害。

**1.1.3 伦理学:**本研究符合医院伦理学标准,并经本院医学伦理委员会严格审查、核实和批准[审批号:2020-065-01(Z)],所有治疗和检测均取得患者或家属的知情同意。

**1.2 研究分组:**按照应用 rhBNP 后是否给予序贯心脉隆治疗将患者分为非序贯治疗组和序贯治疗组,每组各 53 例。

**1.3 治疗方法:**所有患者均依据《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》<sup>[5]</sup>进行治疗。非序贯治疗组在常规心衰治疗基础上给予固定剂量(0.5 μg/min) rhBNP 静脉维持,疗程共 3 d;序贯治疗组在常规心衰治疗基础上给予固定剂量(0.5 μg/min) rhBNP 静脉维持 3 d,第 4 天给予心脉隆每次 5 mg/kg

静脉滴注,每日 2 次,序贯治疗 4 d,疗程共 7 d。

**1.4 收集指标:**记录所有患者治疗前及治疗 7 d NT-proBNP、超声心动图及 24 h 动态心电图数据,记录左室射血分数(LVEF)及 HRV 指标。

**1.4.1 NT-proBNP 测定:**采用双抗体夹心免疫酶法,仪器为 BECKMAN COULTER 公司的 UniCdl DxI800,试剂盒及校准品由美艾利尔(中国)有限公司提供。

**1.4.2 LVEF 测定:**采用 PHILIPS 7500 型超声仪 S3 经胸探头,以改良的 Simpson 法测量。

**1.4.3 HRV 指标:**采用飞利浦动态心电图记录仪,有效记录时间 ≥ 22 h,由计算机自动分析系统进行 HRV 分析,收集 RR 间期的标准差(SDNN)、RR 间期平均值的标准差(SDANN)、相邻 RR 间期差值的均方根(RMSSD)、相邻 RR 间期差值 > 50 ms 占总 RR 间期数的百分比(PNN50)。

**1.5 统计学分析:**采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内比较采用重复设计的方差分析;计数资料以例表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料(表 1):**两组的性别、年龄、体质量、发病时间、Killip 分级以及使用介入、溶栓和药物治疗的患者数等一般资料比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),具有可比性。

表 1 不同治疗方式两组急性前壁 STEMI 患者一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$ )	发病时间 (h, $\bar{x} \pm s$ )
		男性	女性			
非序贯治疗组	53	30	23	66.1 ± 8.3	73.4 ± 8.6	10.7 ± 9.5
序贯治疗组	53	32	21	67.0 ± 8.1	71.2 ± 5.8	10.8 ± 8.7
$\chi^2/t$ 值		0.155		-0.576	1.498	-0.050
$P$ 值		0.422		0.567	0.140	0.960
组别	例数 (例)	Killip 分级(例)		治疗措施(例)		
		II 级	III 级	介入	溶栓	药物
非序贯治疗组	53	28	25	34	0	19
序贯治疗组	53	26	27	32	1	20
$\chi^2$ 值		0.151			1.086	
$P$ 值		0.423			0.763	

注:非序贯治疗组采用 rhBNP 治疗,序贯治疗组采用 rhBNP + 心脉隆治疗;STEMI 为 ST 段抬高型心肌梗死, rhBNP 为重组人脑利钠肽

**2.2 LVEF 和 NT-proBNP (表 2):** 治疗前, 两组患者的 LVEF、NT-proBNP 水平比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。治疗 7 d, 两组 NT-proBNP 水平均较治疗前明显降低, LVEF 均较治疗前明显升高(均  $P < 0.05$ ), 且序贯治疗组治疗后上述指标的变化较非序贯治疗组更显著(均  $P < 0.05$ )。

表 2 不同治疗方式两组急性前壁 STEMI 患者治疗前后 LVEF 和 NT-proBNP 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	时间	例数 (例)	LVEF	NT-proBNP (ng/L)
非序贯治疗组	治疗前	53	0.44 ± 0.32	6.6 ± 5.4
	治疗 7 d	53	0.46 ± 0.35 <sup>a</sup>	4.3 ± 3.5 <sup>a</sup>
序贯治疗组	治疗前	53	0.45 ± 0.31	7.1 ± 6.5
	治疗 7 d	53	0.48 ± 0.23 <sup>ab</sup>	3.0 ± 2.9 <sup>ab</sup>

注: 非序贯治疗组采用 rhBNP 治疗, 序贯治疗组采用 rhBNP + 心脉隆治疗; STEMI 为 ST 段抬高型心肌梗死, LVEF 为左室射血分数, NT-proBNP 为 N 末端脑钠肽前体, rhBNP 为重组人脑利钠肽; 与本组治疗前比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与非序贯治疗组同期比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

**2.3 HRV 指标 (表 3):** 治疗前, 两组患者的 SDNN、SDANN、RMSSD、PNN50 比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。非序贯治疗组治疗 7 d 上述指标均较治疗前有所升高, 但差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ); 序贯治疗组治疗 7 d 上述指标较治疗前明显升高, 且明显高于非序贯治疗组(均  $P < 0.05$ )。

表 3 不同治疗方式两组急性前壁 STEMI 患者治疗前后 HRV 指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	时间	例数 (例)	SDNN (ms)	SDANN (ms)
非序贯治疗组	治疗前	53	66.4 ± 10.8	59.5 ± 10.7
	治疗 7 d	53	66.9 ± 10.3	60.0 ± 10.8
序贯治疗组	治疗前	53	70.2 ± 11.0	62.0 ± 11.4
	治疗 7 d	53	85.1 ± 10.2 <sup>ab</sup>	76.1 ± 11.3 <sup>ab</sup>

  

组别	时间	例数 (例)	RMSSD	PNN50 (%)
非序贯治疗组	治疗前	53	25.3 ± 2.9	6.6 ± 1.6
	治疗 7 d	53	25.8 ± 2.8	6.8 ± 1.6
序贯治疗组	治疗前	53	25.4 ± 3.0	7.0 ± 1.8
	治疗 7 d	53	28.0 ± 4.6 <sup>ab</sup>	8.0 ± 2.3 <sup>ab</sup>

注: 非序贯治疗组采用 rhBNP 治疗, 序贯治疗组采用 rhBNP + 心脉隆治疗; STEMI 为 ST 段抬高型心肌梗死, HRV 为心率变异性, SDNN 为 RR 间期的标准差, SDANN 为 RR 间期平均值的标准差, RMSSD 为相邻 RR 间期差值的均方根, PNN50 为相邻 RR 间期差值 > 50 ms 占总 RR 间期数的百分比, rhBNP 为重组人脑利钠肽; 与本组治疗前比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与非序贯治疗组同期比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

### 3 讨论

急性前壁心肌梗死患者左室梗死面积较大, 心衰发生率高, 死亡风险增加<sup>[6]</sup>。NT-proBNP 低于各年龄层界值是排除急性失代偿性心衰的可靠标准, 其水平与不良心血管事件呈正相关<sup>[7]</sup>。NT-proBNP

半衰期更长, 能够在心衰的早期阶段发挥重要的预测作用, 又因其受药物影响小所以更稳定, 是心衰药物治疗过程中监测治疗效果的重要指标<sup>[8]</sup>。

HRV 直接反映窦房结受人体神经体液因素的影响程度。HRV 分析用于无创性检测体内自主神经的活性<sup>[9]</sup>, 其中的 SDNN 和 SDANN 是对交感神经系统和迷走神经系统总张力的体现, 而 RMSSD 和 PNN50 体现的是迷走神经系统的张力。当 AMI 患者梗死的心肌面积大于 1/4 时就可能导致心衰出现, 而由于心衰的出现心肌缺血再次加重, 进一步出现交感神经张力的增加以及迷走神经张力的减低<sup>[10]</sup>, 从而降低心室颤动发生的阈值。对于 AMI 患者, HRV 的下降可以预测室性心律失常及心脏性猝死的发生, 是重要的观察和预测指标<sup>[11]</sup>。

rhBNP 可以舒张血管、利钠利尿、抑制人体体液调节系统, 激活心肌细胞依赖的蛋白酶, 从而使细胞产生保护性、应激性反应<sup>[12]</sup>, 可明显改善急、慢性心衰患者的心功能<sup>[13]</sup>。

心脉隆是一种复方制剂, 提取于美洲大蠊, 主要由活性氨基酸以及复合核苷碱组成。该药物可以促进心肌细胞的钙离子内流, 使其收缩力增加; 可以发挥利尿作用, 进而减轻心脏的前后负荷; 可以提高冠状动脉及肾脏的血液流量, 并降低肺动脉压、肺毛细血管压及体动脉压<sup>[14]</sup>; 同时抑制氧自由基, 发挥对血管内皮细胞的保护作用。动物实验结果显示, 心脉隆能够减少左室后壁厚度, 增加左室射血分数, 提高左室短轴缩短率<sup>[15]</sup>。

本研究回顾分析急性前壁 STEMI 后 AHF 患者的临床资料, 所有入选患者排除了心源性休克 (Killip 分级 IV 级)、陈旧心肌梗死病史、收缩压 < 90 mmHg 或较基础血压下降 20 mmHg 以上、体质量 < 50 kg、持续性室性心动过速、持续性心房颤动、心脉隆皮试阳性、严重肝肾功能损害。按照应用 rhBNP 后是否给予序贯心脉隆治疗分为非序贯治疗组和序贯治疗组。所有患者并未按照药品说明书 rhBNP 首负荷剂量冲击, 而以固定低剂量 0.5 μg/min (相当于给予体质量为 67 kg 的患者 0.007 5 μg · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup> rhBNP) 静脉维持 3 d, 此剂量低于选取患者平均体质量的最低推荐剂量。对两组治疗前后 7 d 患者 NT-proBNP 及 LVEF 结果进行统计分析, 结果显示, 非序贯治疗组固定剂量 (0.5 μg/min) rhBNP 使用 3 d 即可明显降低急性前壁 STEMI 后 AHF 患者的 NT-proBNP 水平, 提升 LVEF, 改善心功能。

本研究采用时域分析法对 HRV 进行分析, 监测

指标包括 SDNN、SDANN、RMSSD 和 PNN50,结果显示,急性前壁 STEMI 后心衰患者 HRV 迅速下降,因 HRV 的降低可预测心脏不良事件的发生,HRV 的改善对患者预后具有重大意义<sup>[16]</sup>。非序贯治疗组治疗后 HRV 指标虽较治疗前有所改善,但并未达到统计学差异。笔者曾于 2018 年至 2019 年进行了一项关于 rhBNP 对 AMI 后心衰患者 HRV 影响的前期研究,结果显示,按体质量计算的规范剂量(首负荷剂量 2 μg/kg 静脉冲击,继以 0.008 5 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> 静脉维持)的 rhBNP 应用 7 d 即可提高 AMI 后心衰患者的 HRV<sup>[17]</sup>。但在实际工作中,因 rhBNP 价格昂贵,其在本地区的应用存在限制,临床上尝试在应用固定剂量 rhBNP 3 d 后序贯应用心脉隆,效果显著。本研究通过回顾分析,结果显示,与非序贯治疗组相比,序贯治疗组患者心功能指标改善更加明显。心脉隆 2006 年被批准应用于心衰的治疗,可在常规心衰药物治疗方案的基础上进一步改善 AMI 后出现心衰患者的心功能和预后<sup>[18-19]</sup>。但临床上关于心脉隆对 HRV 影响的报道较少。有研究显示,心脉隆同时具有防治心律失常的作用,可显著改善 QT 间期离散度<sup>[20]</sup>,分析原因可能与其可增加血浆中降钙素基因肽(CGRP)的含量、减少心衰患者内皮素(ET)的分泌及表达、纠正神经内分泌异常有关<sup>[21]</sup>。本研究回顾分析显示,序贯治疗组 HRV 指标明显改善,考虑心脉隆可能发挥与 rhBNP 相同的作用,其相关药理作用值得进一步研究及探讨。

RhBNP 的主要不良反应是低血压,本研究所有患者均未给予首负荷剂量冲击,且以固定低剂量应用,入选患者中排除了低体质量及低血压患者,故用药起始及过程中患者血压下降不明显,耐受性好。心脉隆因无肾上腺素能受体兴奋剂所致的正性频率作用,同时也不会出现磷酸二酯酶抑制剂应用后的低血压不良反应,两者序贯应用亦有良好的安全性。

综上所述,固定剂量 rhBNP 序贯心脉隆治疗能改善急性前壁 STEMI 后 AHF 患者的心功能,提高 HRV,在医保框架下提供了一种新的药物序贯治疗方案,提高了临床对此类患者的救治能力。但由于目前对 HRV 的分析方法不一,影响因素众多,临床上患者梗死部位及面积、合并疾病(如糖尿病、高血压、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征等)均可影响 HRV 的变化<sup>[22]</sup>,使得本研究存在局限性,需要更细化、更深入地研究探讨,为 AMI 后心衰的治疗提供更多理论支持。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 王锦华. 早期肠内营养对急性心肌梗死合并严重心力衰竭患者预后的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27 (6): 686-688. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.06.013.
- [2] 热孜万古·马木提. 急性心肌梗死并发首次心力衰竭患者在院死亡率及临床预后分析[J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6 (66): 75. DOI: 10.16281/j.cnki.joeml.2019.66.053.
- [3] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 急性心力衰竭基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18 (10): 925-930. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1671-7368.2019.10.006.
- [4] 《基层医院心力衰竭临床诊疗中 B 型利钠肽和 N 末端 B 型利钠肽原的应用中国专家建议》专家组. 基层医院心力衰竭临床诊疗中 B 型利钠肽和 N 末端 B 型利钠肽原的应用中国专家建议[J]. 中华全科医师杂志, 2017, 16 (3): 169-173. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1671-7368.2017.03.001.
- [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[J]. 中华心血管病杂志, 2015, 43 (5): 380-393. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0253-3758.2015.05.003.
- [6] 黄大葶, 周博, 金鹏, 等. 重组人脑利钠肽在前壁心梗合并心衰患者中疗效观察[J/CD]. 心电图杂志(电子版), 2020, 9 (3): 170-172.
- [7] 朱丽娟. 心肌标志物在急性心肌梗死患者中的表达及与预后的关系[J]. 实用检验医师杂志, 2020, 12 (2): 95-99. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2020.02.009.
- [8] 中国医疗保健国际交流促进会循证医学分会, 海峡两岸医药卫生交流协会老年医学专业委员会. 心力衰竭生物标志物中国专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43 (2): 130-141. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1009-9158.2020.02.007.
- [9] 俞志刚, 汤诺, 孙丽华, 等. 胸痹患者不同中医证型心率变异性分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2017, 24 (2): 115-118. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.02.002.
- [10] 叶继亮, 梁见弟. 心衰患者 QT 离散度的变化与室性心律失常及心率变异性的相互关系[J/CD]. 心电图杂志(电子版), 2020, 9 (3): 29-30.
- [11] 邢江, 杨亚萍. COPD 患者血清 microRNA-210、HIF-1α 水平与心率变异性及肺功能的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30 (10): 96-101. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.10.020.
- [12] 朱海云, 阙建英, 曹书华, 等. 急性心肾综合征的研究进展[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2018, 25 (2): 222-224. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2018.02.027.
- [13] 冯雪, 吴岳, 孟颖, 等. 重组人脑利钠肽对重症心力衰竭患者的疗效和安全性: 一项前瞻性多中心临床研究[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29 (6): 520-524. DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2017.06.009.
- [14] 吴卜梁, 黄义洲, 刘月, 等. 心脉隆注射液对活动期感染性心内膜炎行体外循环下心脏瓣膜置换术后患者心功能的影响[J]. 实用医学杂志, 2018, 34 (17): 2934-2938. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2018.17.028.
- [15] Qi JY, Yu J, Tan YF, et al. Mechanisms of Chinese Medicine Ximailong's protection against heart failure in pressure-overloaded mice and cultured cardiomyocytes[J]. Sci Rep, 2017, 7: 42843. DOI: 10.1038/srep42843.
- [16] 蔡宏华, 陈欣欣, 邓兆敏, 等. 260 例急性心肌梗死的心率变异性分析[J]. 吉林医学, 2017, 38 (6): 1010-1011. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2017.06.004.
- [17] 姚丽, 张剑波, 李永星, 等. 重组人 B 型利尿肽对急性心肌梗死后心力衰竭患者心功能及心率变异性的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (1): 50-53. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.01.013.
- [18] 袁新叶. 心脉隆注射液对急性心肌梗死后心力衰竭患者炎症因子的影响[J]. 江西中医药, 2019, 50 (1): 40-41. DOI: CNKLSUN: JXZY.0.2019-01-017.
- [19] 柳万千, 殷锡虎, 张吉龙, 等. 心脉隆联合艾司洛尔对急性心肌梗死患者左室功能指标和炎症水平的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (6): 674-677. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.009.
- [20] 王亚旭, 孙林, 姜雪梅. 心脉隆注射液治疗心力衰竭的疗效及药理作用机制的研究进展[J]. 北方药学, 2020, 17 (1): 138-139. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8351.2020.01.102.
- [21] 唐晓鸿. 心脉隆注射液药理作用和治疗心力衰竭临床研究进展[J]. 中国新药杂志, 2008, 17 (6): 461-464. DOI: 10.3321/j.issn.1003-3734.2008.06.005.
- [22] 陈洪波, 刘仁光. 心率变异性分析临床应用研究近况[J]. 新医学, 2010, 41 (6): 407-411. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2010.06.020.

(收稿日期: 2021-05-17)