

左室压力-应变环技术评估急性ST段抬高型心肌梗死患者左心功能及左室重构的价值

刘裴杨蓉

摘要 目的 探讨左室压力-应变环(LV-PSL)技术评估急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)患者经皮冠状动脉介入(PCI)术后左心功能及左室重构的临床价值。**方法** 选取我院收治的90例STEMI患者(观察组)和同期体检的健康成人90例(对照组),比较对照组和观察组术前及术后3d常规超声心动图指标、左室整体纵向应变(GLS),以及左室心肌做功指标,包括整体有效功(GCW)、整体做功效率(GWE)、整体做功指数(GWI)、整体有效做功(GCW)的差异。进一步将STEMI患者分为单支冠状动脉狭窄组61例与多支冠状动脉狭窄组29例,比较两组上述指标的差异。应用Spearman相关分析法分析左室心肌做功指标与常规超声心动图指标、GLS的相关性。**结果** 观察组术前及术后3d左室收缩末期容积(LVESV)、左室舒张末期容积(LVEDV)、GWW均高于对照组,左室射血分数(LVEF)、GLS、GWE、GWI、GCW均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。观察组术后3d LVEDV、LVESV、GWW均低于术前,LVEF、GLS、GWE、GCW、GWI均高于术前,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。多支冠状动脉狭窄组术前及术后3d LVEDV、LVESV、GWW均高于单支冠状动脉狭窄组,LVEF、GLS、GWE、GWI、GCW均低于单支冠状动脉狭窄组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。相关性分析显示,GWW与GLS、LVEF均呈负相关,GWE、GCW、GWI与GLS、LVEF均呈正相关(均 $P<0.001$)。**结论** LV-PSL技术在评估STEMI患者PCI术后左心功能及左室重构中具有较好的临床应用价值。

关键词 超声心动描记术;左室压力-应变环;急性ST段抬高型心肌梗死;左室重构;左心功能

[中图分类号]R540.45

[文献标识码]A

Value of left ventricular pressure-strain loop in evaluating left ventricular function and remodeling in patients with ST-segment elevation myocardial infarction

LIU Pei, YANG Rong

Department of Ultrasound Diagnosis, the NO.4 People's Hospital of Hengshui, Hebei 053000, China

ABSTRACT Objective To investigate the clinical value of left ventricular pressure-strain loop (LV-PSL) in evaluating left ventricular function and remodeling in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** Ninety patients with STEMI admitted to our hospital (observation group) and 90 healthy adults who underwent physical examination during the same period (control group) were selected. The conventional echocardiographic indexes, left ventricular global longitudinal strain (GLS) and left ventricular myocardial work indexes [global work efficiency (GWE), global work index (GWI), and global constructive work (GCW)] were detected before and 3 d after surgery. The differences of the above indexes between the observation and control groups were compared. STEMI patients were further divided into single-branch coronary artery stenosis group (61 cases) and multi-branch coronary artery stenosis group (29 cases), the differences of the above indexes between the two groups were compared. Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between left ventricular myocardial work indexes and conventional echocardiographic indexes, GLS. **Results** The left ventricular end-systolic volume (LVESV), left ventricular end-diastolic volume (LVEDV) and

基金项目:河北卫生健康委重点科技研究项目(20190557)

作者单位:053000 河北省衡水市第四人民医院超声诊断科(刘裴);河北省医科大学第二附属医院心脏内科(杨蓉)

通讯作者:杨蓉, Email: y18632118593@163.com

GWV in the observation group were higher than those in the control group before and 3 d after surgery, while the left ventricular ejection fraction (LVEF), GLS, GWE, GWI and GCW were lower than those in the control group, with statistical significances (all $P < 0.05$). At 3 d after surgery, LVEDV, LVESV and GWW in the observation group were lower than those before surgery, while LVEF, GLS, GWE, GCW and GWI were higher than those before surgery, with statistical significances (all $P < 0.05$). LVEDV, LVESV and GWW at 3 d before and after surgery in the multi-branch coronary artery stenosis group were higher than those in the single-branch coronary artery stenosis group, while LVEF, GLS, GWE, GCW and GWI were lower than those in the single-branch coronary artery stenosis group, with statistical significances (all $P < 0.05$). Correlation analysis showed that GWW was negatively correlated with GLS and LVEF, while GWE, GCW and GWI were positively correlated with GLS and LVEF (all $P < 0.001$). **Conclusion** LV-PSL has good clinical application value in evaluating left ventricular function and remodeling after PCI in STEMI patients.

KEY WORDS Echocardiography; Left ventricular pressure-strain loop; Acute ST-segment elevation myocardial infarction; Left ventricular remodeling; Left heart function

急性ST段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)是急性心肌梗死中的一种特殊类型,具有起病急骤、病情危重、死亡率高等特点^[1]。研究^[2-3]显示,约70%的急性心肌梗死患者为STEMI,其已成为目前心脑血管疾病患者死亡的主要原因之一。经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)术可及时疏通STEMI患者闭塞、狭窄的动脉,改善心肌细胞血液供应,缓解心肌缺氧、缺血症状^[4]。左室重构是指急性心肌梗死后整个左室形态和大小均发生改变,包括心肌细胞形态与结构,甚至间质结构的改变。STEMI发病后部分心肌缺血坏死,出现收缩功能障碍,左室壁收缩运动不协调,导致左室内血液不能有效排空,残留血液增多,心室内压力负荷加重,室壁在收缩期与舒张期所受到的应力增加,引起整个左室扩张和心室结构、形态均发生变化。早期准确评估STEMI患者左心功能及左室重构在指导临床医师制定治疗方案方面具有重要意义。左室压力-应变环(left ventricular pressure-strain loop, LV-PSL)技术通过无创动态获取左室压力,对心肌做功进行量化评估,避免了心肌收缩力受后负荷的影响,可以更准确、敏感地评估患者心功能^[5]。基于此,本研究旨在探讨LV-PSL技术评估STEMI患者左心功能及左室重构的临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2018年10月至2019年9月我院收治的90例STEMI患者(观察组),其中男59例,女31例,年龄46~70岁,平均(58.62±6.34)岁,体质量指数(BMI)19~29 kg/m²,平均(24.13±1.04)kg/m²;梗死部位为前壁22例,

侧壁34例,下壁34例;美国纽约心脏协会(NYHA)分级为Ⅱ级60例,Ⅲ级30例;发病至入院时间为1.6~4.8 h,平均(3.26±0.74)h。纳入标准:①均符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)》^[6]中相关诊断标准;②胸痛时间>30 min,且服用硝酸甘油后胸痛症状未缓解;③经冠状动脉造影检查确诊,出现1支及以上主要动脉狭窄程度>75%;④均于发病6 h内入院;⑤近6个月无重大手术史;⑥可配合完成相关检查,资料完整。排除标准:①近6个月有出血史、外伤史;②对氯吡格雷、阿司匹林等抗凝药物过敏;③合并全身严重感染性疾病、精神系统疾病;④合并肥厚型心肌病等其他心血管疾病;⑤有心脏起搏器、心脏支架植入史。进一步将STEMI患者分为单支冠状动脉狭窄组69例和多支冠状动脉狭窄组21例。另选我院同期体检的健康成人90例为对照组,其中男55例,女35例,年龄48~68岁,平均(58.55±6.41)岁,BMI 20~27 kg/m²,平均(12.19±1.16)kg/m²。观察组与对照组一般资料比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有受检者均知情同意。

二、仪器与方法

使用GE Vivid E 9彩色多普勒超声诊断仪,M5S探头,频率1.7~3.4 MHz;配备EchoPAC 204图像分析软件。观察组于PCI术前及术后3 d进行检查,对照组于体检当日进行检查,受检者取左侧卧位,同步连接心电图,嘱其平稳呼吸,扫描切面包括心尖短轴切面、乳头肌短轴切面、心尖四腔心及两腔心切面、二尖瓣短轴切面、胸骨旁左室长轴切面,适当调节角度、增益、宽度、深度等,保证完整、清晰显示心内膜及心外膜心肌,帧频(57±8)帧/s,采集3个连续心动周期的图像。常规超声心动图于胸骨旁左室长轴切

面测量左室舒张末期容积(LVEDV)、左室收缩末期容积(LVESV)、左室射血分数(LVEF);然后将图像传输至 EchoPAC 204 图像分析软件,切换至心肌自动功能成像模式,追踪心肌运动轨迹,如有偏差可手动调整感兴趣区域大小、位置,获得主动脉瓣关闭时间并分析图像,计算左室整体纵向应变(GLS)。最后切换至心肌做功模式,输入受检者血压后,自动获得左室整体有效功(GCW)、整体做功效率(GWE)、整体做功指数(GWI)、整体无效功(GWW)。以上检查均由两名具有丰富临床经验的超声医师共同完成,所有指标均重复测量 3 次取平均值。

三、统计学处理

应用 SPSS 26.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组比较采用单因素方差分析,两组比较采用 *t* 检验。应用 Spearman 相关分析法分析左室心肌做功指标与常规超声心动图指标、GLS 的相关性。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、观察组与对照组常规超声心动图指标及 GLS 比较

观察组术前及术后 3 d LVEDV、LVESV 均高于对照组,LVEF、GLS 均低于对照组,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。观察组术后 3 d LVEDV、LVESV、GLS 均低于术前,LVEF 高于术前,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。见表 1。

表 1 观察组与对照组常规超声心动图指标及 GLS 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	常规超声心动图指标			GLS (%)
	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVEF (%)	
观察组				
术前	106.62±15.62*	49.66±17.33*	53.26±10.62*	-19.34±12.08
术后 3 d	100.16±10.16*#	46.52±15.34*#	56.11±13.24*#	-6.62±4.96*#
对照组	90.82±4.16	43.85±3.19	60.01±10.36	-21.16±12.37*
<i>F</i> 值	46.740	4.184	7.084	351.269
<i>P</i> 值	0.000	0.016	0.001	0.000

与对照组比较,**P* < 0.05;与观察组术前比较,#*P* < 0.05。LVEDV:左室舒张末期容积;LVESV:左室收缩末期容积;LVEF:左室射血分数;GLS:整体纵向应变

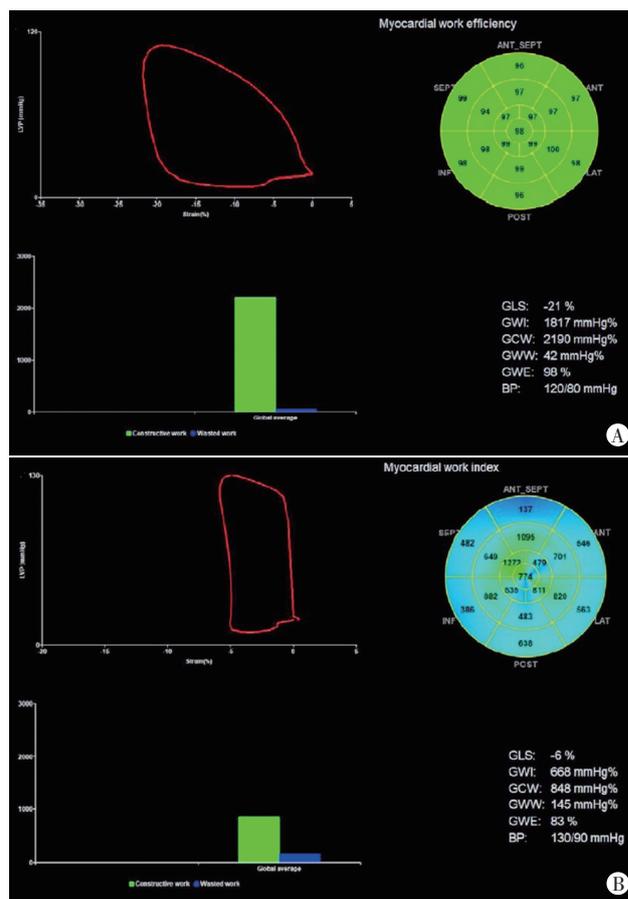
二、观察组与对照组左室心肌做功指标比较

观察组术前及术后 3 d GWE、GCW、GWI 均低于对照组,GWW 高于对照组,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。观察组术后 3 d GWE、GCW、GWI 均高于术前,GWW 低于术前,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。见表 2 和图 1。

表 2 观察组与对照组左室心肌做功指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	GWW(mm Hg%)	GWE(%)	GCW(mm Hg%)	GWI(mm Hg%)
观察组				
术前	165.26±23.26*	78.62±9.26*	2184.29±168.66*	1808.92±130.41*
术后 3 d	132.55±16.62*#	83.77±20.16*#	848.92±384.61*#	668.88±241.82*#
对照组	42.52±6.22	98.62±18.37	2190.62±284.66	1817.62±167.26
<i>F</i> 值	665.865	30.819	427.291	557.948
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000

与对照组比较,**P* < 0.05;与观察组术前比较,#*P* < 0.05。GWW:整体无效功;GWE:整体做功效率;GCW:整体有效功;GWI:整体做功指数



A: 术前; B: 术后

图 1 观察组同一患者术前术后 LV-PSL 测量图

三、单支冠状动脉狭窄组与多支冠状动脉狭窄组常规超声心动图指标及 GLS 比较

多支冠状动脉狭窄组术前及术后 3 d LVEDV、LVESV、GLS 均高于单支冠状动脉狭窄组,LVEF 低于单支冠状动脉狭窄组,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。两组术后 3 d LVEDV、LVESV、GLS 均低于术前,LVEF 高于术前,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05)。见表 3。

四、单支冠状动脉狭窄组与多支冠状动脉狭窄组左室心肌做功指标比较

多支冠状动脉狭窄组术前及术后 3 d GWE、

GCW、GWI均低于单支冠状动脉狭窄组，GWW高于单支冠状动脉狭窄组，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。两组术后3 d GWE、GCW、GWI均低于术前，GWW高于术前，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表4。

表3 单支冠状动脉狭窄组与多支冠状动脉狭窄组常规超声心动图指标及GLS比较($\bar{x}\pm s$)

组别	常规超声心动图指标			GLS(%)
	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVEF(%)	
单支冠状动脉狭窄组				
术前	105.66±4.11	48.88±3.24	55.44±3.62	-18.92±5.66
术后3 d	97.26±5.13*	46.28±1.85*	56.57±3.02*	-5.88±2.14*
多支冠状动脉狭窄组				
术前	109.26±8.66#	51.28±4.33#	48.34±3.11#	-25.87±3.14#
术后3 d	106.26±8.61*#	47.16±2.13*#	55.10±2.63*#	-7.49±3.47*#

与同组术前比较,* $P<0.05$;与单支冠状动脉狭窄组同一时间点比较,# $P<0.05$ 。LVEDV:左室舒张末期容积;LVESV:左室收缩末期容积;LVEF:左室射血分数;GLS:整体纵向应变

表4 单支冠状动脉狭窄组与多支冠状动脉狭窄组左室心肌做功指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	GWW(mm Hg%)	GWE(%)	GCW(mm Hg%)	GWI(mm Hg%)
单支冠状动脉狭窄组				
术前	38.62±6.66	100.05±6.64	2284.62±152.62	1984.66±204.16
术后3 d	130.82±20.14*	93.44±10.25*	940.18±204.92*	847.59±217.66*
多支冠状动脉狭窄组				
术前	44.38±9.26#	82.26±1.16#	2145.88±104.26#	1738.20±196.34#
术后3 d	152.66±19.82*#	80.16±1.92*#	800.62±162.62*#	582.62±197.66*#

与同组术前比较,* $P<0.05$;与单支冠状动脉狭窄组同一时间点比较,# $P<0.05$ 。GWW:整体无效功;GWE:整体做功效率;GCW:整体有效功;GWI:整体做功指数

五、相关性分析

GWW与GLS、LVEF均呈负相关,GWE、GCW、GWI与GLS、LVEF均呈正相关(均 $P<0.001$)。见表5。

表5 左室心肌做功指标与GLS、LVEF的相关性分析

指标	GLS		LVEF	
	r值	P值	r值	P值
GWW	-0.382	<0.001	-0.412	<0.001
GWE	0.458	<0.001	0.504	<0.001
GCW	0.475	<0.001	0.467	<0.001
GWI	0.485	<0.001	0.475	<0.001

GLS:整体纵向应变;LVEF:左室射血分数

讨论

STEMI主要是由于冠状动脉中不稳定斑块破裂并形成急性血栓,导致心肌缺血或冠状动脉管腔闭塞引起的。若STEMI治疗不及时或方法不当,随着心肌坏死范围扩大,会引发心力衰竭、休克、心律失常等并发

症,威胁患者生命安全^[7-8]。研究^[9-10]显示,STEMI的死亡率为10%,PCI术可及时疏通闭塞动脉,恢复心肌细胞血液供应,缩小梗死面积。及早对STEMI患者病情做出准确评估,有助于临床医师制定个性化的治疗方案。LVEF是既往临床评价左心功能的常用指标,但易受负荷依赖及几何假设等因素的影响,准确性较低^[11]。研究^[12-13]表明,STEMI患者发病时由于心肌缺血,心肌前后负荷均会发生变化,后负荷增高可进一步加重缺血程度。LV-PSL技术是以二维斑点追踪超声心动图为基础,与无创测量左室压力相结合,可避免后负荷依赖对心肌做功指标的影响,具有更高的准确性^[14]。目前关于LV-PSL技术在PCI术后心功能及心室重构评价方面的报道较少,是临床研究的热点与重点。本研究旨在探讨LV-PSL技术评估STEMI患者左心功能及左室重构的临床应用价值。

LV-PSL技术测得的心肌做功指标可准确反映患者心肌收缩力、残余心肌活力、心肌整体及局部做功情况。本研究结果显示,观察组术前及术后3 d LVESV、LVEDV、GWW均高于对照组,LVEF、GLS、GWE、GWI、GCW均低于对照组,且观察组术后3 d LVEDV、LVESV、GWW均低于术前,LVEF、GLS、GWE、GWI、GCW均高于术前,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。与张鹏英等^[5]研究结论一致。表明STEMI患者经PCI术治疗后,心室重构、心肌做功、左心功能均明显改善,但不论术前还是术后,STEMI患者左心功能均较健康人群差。分析原因为STEMI患者发病后,冠状动脉闭塞、狭窄,心肌出现不同程度缺氧、缺血性坏死,从而降低了心肌收缩力;随着病情进展,会出现心室重构、室壁运动异常,甚至整体收缩功能障碍^[15-16]。PCI术虽然可以在短期内及时疏通闭塞动脉,但仍有部分患者心肌收缩功能未能恢复正常,且部分STEMI患者由于室壁运动异常节段长期血液供应不足,已经发生了不可逆性的心肌细胞损伤。

单支冠状动脉狭窄与多支冠状动脉狭窄患者由于病变程度不同,PCI术后心功能恢复效果也有所差异。目前临床有关单支冠状动脉狭窄与多支冠状动脉狭窄的研究集中于左心功能方面,关于左室重构的报道较少。本研究结果显示,多支冠状动脉狭窄组术前及术后3 d LVEDV、LVESV、GWW均高于单支冠状动脉狭窄组,LVEF、GLS、GWE、GCW、GWI均低于单支冠状动脉狭窄组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。与杨晓青等^[17]研究结论相似。表明冠状动脉狭窄支数越多的STEMI患者,左心功能越差,心室重构情况

越严重,即使接受了 PCI 术治疗,多支冠状动脉狭窄患者心功能仍较单支冠状动脉狭窄患者受损更为严重。多支冠状动脉狭窄的 STEMI 患者部分心肌细胞已经出现了坏死或冬眠,心肌收缩不同步,从而延长了心肌收缩期,导致心肌出现纵向形变,使 GWE、GCW、GWI 均增高,LVEF 降低^[18]。提示临床可将下调 GWE、GCW、GWI,上调 LVEF 作为治疗 STEMI 的靶点与方向。

另外,本研究相关性分析显示,GWW 与 GLS、LVEF 均呈负相关,GWE、GCW、GWI 与 GLS、LVEF 均呈正相关(均 $P < 0.001$)。表明随着 STEMI 患者 LVEF 降低,其 GWW、LVEDV、LVESV 均逐渐增加,导致 GLS 升高,促使病情进行性加重。提示临床可通过 LV-PSL 技术测量心肌做功指标评估 STEMI 患者左心功能和左室重构情况。同时在 STEMI 临床诊治过程中,可通过动态监测以上指标的变化,评估患者心功能改善情况。

综上所述, LV-PSL 技术可准确、全面地反映 STEMI 患者左心功能和左室重构情况,为临床评估 PCI 术后效果提供参考依据,具有较好的临床应用价值。但本研究样本量较小,且为回顾性研究,在病例筛选方面存在局限性,且研究时限较短,对结果的一般性、普遍性、代表性有一定影响,今后需扩大样本量,进行大样本、多中心前瞻性研究,为分析 LV-PSL 技术在评估 STEMI 患者左心功能及左室重构方面的可行性提供更多参考依据。

参考文献

- [1] Wang YL, Yang Q, Hu CY, et al. Efficacy of comprehensive remote ischemic conditioning in elderly patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction underwent primary percutaneous coronary intervention[J]. J Geriatric Cardiology, 2022, 19(6): 435-444.
- [2] 吕晓,李树仁,李文静,等.急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者远期不良心血管事件危险因素筛选及预测评分系统构建[J].中国全科医学,2021,24(35):4457-4462.
- [3] 董淑娟,龙东阳,楚英杰,等.“急诊 PCI”模式下急性 ST 段抬高心肌梗死合并早期左室血栓的危险因素分析[J].中华急诊医学杂志,2020,29(3):386-391.
- [4] Verdoia M, Pipan P, Viola O, et al. Impact of different measures of body size on the radiation dose during coronary angiography and percutaneous coronary intervention: results from a large single center cohort[J]. Angiology, 2022, 73(5): 478-484.
- [5] 张鹏英,薛婷,陈允安,等.无创左室压力-应变环定量评估经皮冠状动脉介入治疗患者心肌做功情况[J].临床超声医学杂志,2021,23(5):337-341.
- [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(2019)[J].中华心血管病杂志,2019,47(10):766-783.
- [7] Abu Fanne R, Kleiner Shochat M, Shotan A, et al. Acute diagonal-induced ST-elevation myocardial infarction and electrocardiogram-guidance in the era of primary coronary intervention: new insights into an old tool[J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2020, 9(8): 827-835.
- [8] Broch K, Anstensrud AK, Woxholt S, et al. Randomized trial of interleukin-6 receptor inhibition in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 77(15): 1845-1855.
- [9] 王小兵,熊富权,林德智,等.ST 段抬高心肌梗死患者入院时中性粒细胞计数与经皮冠状动脉介入治疗后血管造影无复流的关系[J].徐州医科大学学报,2020,40(4):268-273.
- [10] Salimpour M, Dehghan M, Ahmadi A, et al. Effectiveness of cognitive-behavioral therapy on perceived stress among patients undergoing percutaneous coronary intervention: a randomized controlled trial[J]. Perspect Psychiatr Care, 2022, 58(4): 2962-2969.
- [11] 马晶茹,杨煜华,张国媛,等.急性 ST 段抬高心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后康复治疗现状分析[J].中国医科大学学报,2021,50(9):794-798.
- [12] Ciofani JL, Allahwala UK, Scarsini R, et al. No-reflow phenomenon in ST-segment elevation myocardial infarction: still the Achilles' heel of the interventionalist[J]. Future Cardiol, 2021, 17(2): 383-397.
- [13] Demirci E, Çalapkörür B, Karacavuş S, et al. Could serum ACE2 levels predict infarct size in acute phase of ST-segment elevation myocardial infarction: a comparative study with classical biomarkers [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2022, 26(24): 9230-9239.
- [14] 李鹏歌,李莉锦,孙梦娇,等.无创性压力-应变环评估不同心率青年力量型运动员左心室收缩功能的价值[J].中华超声影像学杂志,2021,30(8):680-684.
- [15] 李鹏飞,赵晓峰.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者淋巴细胞/单核细胞比值与 PCI 术后左室重构和心血管事件的相关性研究[J].中国循证心血管医学杂志,2022,14(2):172-175.
- [16] 杨蓉,但慧敏,孙家安,等.血清同型半胱氨酸水平对急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后患者左室重构、心肌灌注和预后的影响[J].现代生物医学进展,2021,21(11):2148-2152.
- [17] 杨晓青,王立美,王紫韞,等.冠心病患者超声心动图指标与冠脉狭窄程度、心功能的相关性[J].心血管康复医学杂志,2022,31(6): 729-733.
- [18] 张小坤,刘英华,王玉霞,等.血清黏着斑激酶及左室质量指数与老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后左室重构的关系[J].中国医药,2021,16(4):494-497.

(收稿日期:2022-10-09)