

· 临床研究 ·

二维斑点追踪技术评估急性前壁心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗前后右心室功能

陈丹丹 马小静 夏娟

摘要 **目的** 探讨二维斑点追踪(2D-STI)技术评估急性前壁心肌梗死患者经皮冠状动脉介入(PCI)治疗前后右心室功能的临床价值。**方法** 选取于我院接受 PCI 治疗的急性前壁心肌梗死患者 30 例(病例组)和同期因胸闷来我院就诊且行冠状动脉造影检查显示冠状动脉狭窄程度 $<50\%$ 的患者 36 例(对照组),应用 2D-STI 技术获取右心室二维应变参数,包括右心室收缩期整体心肌纵向峰值应变(RVGLSmyo)、整体心内膜纵向峰值应变(RVGLSendo)、整体径向峰值应变(RVGRS),以及右心室游离壁和室间隔各节段(基底段、中间段和心尖段)收缩期径向峰值应变(RS)及应变率(RSR)、收缩期纵向峰值应变(LS)及应变率(LSR),比较病例组 PCI 治疗前、治疗后 1 个月及对照组上述各参数的差异。**结果** 病例组治疗前 RVGLSmyo、RVGLSendo、RVGRS、右心室游离壁各节段 RS、LS 及 RSR,室间隔各节段 RS、室间隔中间段和心尖段 LS 及 RSR、右心室游离壁基底段和中间段 LSR、室间隔基底段 LSR 均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后 1 个月 RVGLSmyo、RVGLSendo、RVGRS、右心室游离壁中间段和心尖段 RS 及 LS、右心室游离壁基底段 RS、室间隔中间段和心尖段 RS 及 RSR、室间隔基底段 RS 及 LSR、室间隔心尖段 LS、右心室游离壁心尖段 RSR、右心室游离壁中间段 LSR 均增高,与治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后 1 个月 RVGLSmyo、RVGLSendo、右心室游离壁各节段 RS、室间隔中间段 RS、右心室游离壁和室间隔心尖段 LS、右心室游离壁中间段 RSR 均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 2D-STI 技术可定量评估急性前壁心肌梗死患者 PCI 治疗前后右心室功能,接受 PCI 治疗患者右心室功能较治疗前有明显的改善。

关键词 超声心动描记术;斑点追踪,二维;经皮冠状动脉介入治疗;心室功能,右
[中图分类号]R540.45;R542.22 [文献标识码]A

Assessment of right ventricular function in patients with acute anterior wall myocardial infarction before and after percutaneous coronary intervention by two-dimensional speckle tracking imaging

CHEN Dandan, MA Xiaojing, XIA Juan

Department of Ultrasound, Wuhan Asian Heart Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology,
Wuhan 430022, China

ABSTRACT **Objective** To explore the clinical value of two-dimensional speckle tracking imaging (2D-STI) in evaluating right ventricular function in patients with acute anterior wall myocardial infarction before and after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** Totally 30 patients with acute anterior myocardial infarction who received PCI in our hospital (case group) were selected, and 36 patients who went to our hospital due to chest tightness during the same period and underwent coronary artery angiography showing coronary artery stenosis $<50\%$ were selected as the control group. The two-dimensional strain parameters were obtained by 2D-STI, including the global longitudinal peak strain of the right ventricular myocardium (RVGLSmyo), the global longitudinal peak strain of the right ventricular endocardium (RVGLSendo), the global radial peak strain of the right ventricular (RVGRS) during systolic period, and radial peak strain (RS) and radial strain rate (RSR), systolic longitudinal peak strain (LS) and longitudinal strain rate (LSR) of each segment of the free wall of the right ventricular (basal, middle and apical segments) and the ventricular septum (basal, middle and apical segments) during the

基金项目:武汉市卫生健康科研基金资助项目(WX21Q30);武汉市科技局知识创新专项项目(2023020201010204)

作者单位:430022 武汉市,武汉科技大学附属武汉亚洲心脏病医院超声科 武汉市心血管影像临床医学研究中心

通讯作者:夏娟,Email:71669804@qq.com

systolic period. The differences of the above parameters before and 1 month after PCI in the case group and the control group were compared. **Results** RVGLSmyo, RVGLSendo, RVGRS, all segments of the right ventricular free wall RS, LS and RSR, all segments of the ventricular septum RS, middle and apical segment of the ventricular septum LS and RSR, basal and middle segment of the right ventricular free wall LSR and basal segment of the ventricular septum LSR were decreased in case group before PCI, and the differences were statistically significant compared with those in the control group (all $P < 0.05$). RVGLSmyo, RVGLSendo, RVGRS, middle and apical segment of the right ventricular free wall RS and LS, basal segment of the right ventricular free wall RS, middle and apical segment of the ventricular septum RS and RSR, and basal segment of the ventricular septum RS and LSR, apical segment of the ventricular septum LS, apical segment of the right ventricular free wall RSR and middle segment of the ventricular septum LSR were increased in case group 1 month after PCI, and the differences were statistically significant compared with those in the case group before PCI (all $P < 0.05$). RVGLSmyo, RVGLSendo, all segments of the right ventricular free wall RS, middle segment of the ventricular septum RS, apical segment of the right ventricular free wall and ventricular septum LS, middle segment of the right ventricular free wall RSR were decreased in case group 1 month after PCI, and the differences were statistically significant compared with control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** 2D-STI can quantitatively evaluate right ventricular function in patients with acute anterior wall myocardial infarction before and after PCI, the right ventricular function in patients after PCI is significantly improved.

KEY WORDS Echocardiography; Speckle tracking imaging, two-dimensional; Percutaneous coronary intervention; Ventricular function, right

急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)是心血管疾病患者死亡的主要原因之一,经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)是 AMI 患者再灌注治疗的有效方法,其能解除梗阻血管,及时挽救濒死心肌,从而改善 AMI 患者预后。研究^[1-3]表明,右心室功能是评估多种心血管疾病预后的独立预测因子,故准确评估右心室功能可为临床诊疗提供参考,对改善心血管疾病的手术预后至关重要。目前,关于 AMI 右心室功能的研究^[4-5]多集中于右心室或下壁心肌梗死。而关于急性前壁心肌梗死的报道较为少见。二维斑点追踪(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)技术可从不同方向定量评估心肌功能,是一项无创、可重复性佳和灵敏度高的超声心动图技术。基于此,本研究应用 2D-STI 技术评估急性前壁心肌梗死患者 PCI 治疗前后右心室功能变化,旨在为临床指导治疗及评估预后提供参考。

资料与方法

一、研究对象

选取 2016 年 2 月至 2017 年 4 月于我院接受 PCI 治疗的急性前壁心肌梗死患者 30 例(病例组),男 25 例,女 5 例,年龄 36~78 岁,平均(58.27±10.04)岁。纳入标准:①心肌损伤标记物水平>正常值 2 倍;②18 导联心电图改变为急性前壁心肌梗死,右心室壁对应导联未见异常;③常规超声心动图显示前间隔、左心室前壁及左心室心尖部运动幅度减低,余室壁运动未见异常;④冠状动脉造影显示左前降支狭窄程度>75%,且左回旋支和右冠状动脉狭窄程度<50%;⑤胸痛症状出

现 12 h 内完成 PCI 治疗,且治疗前及治疗后 1 个月均行 2D-STI 检查。排除标准:肝肾功能不全患者、先天性心脏病、心律失常和心源性休克、急性肺栓塞、肺恶性肿瘤、慢性阻塞性肺疾病等。另选同期因胸闷来我院就诊且行冠状动脉造影检查显示左前降支、左回旋支及右冠状动脉狭窄程度<50%的患者 36 例(对照组),男 31 例,女 5 例,年龄 39~82 岁,平均(56.33±11.36)岁;经询问病史、体格检查、常规超声心动图、心电图、胸片、实验室检查排除心、肺血管疾病。本研究经过我院医学伦理委员会批准(2023-B016),所有研究对象均知情同意。

二、仪器与方法

1. 常规超声心动图检查及 2D-STI 参数获取:使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪, S5-1 探头,频率 2.0~3.5 MHz;配备 Tomtec 工作站。受检者取左侧卧位,连接心电图,分别于胸骨旁左心室长轴切面、心尖四腔心切面常规获取左心室舒张末期内径(LVEDD)、室间隔舒张末期厚度(IVSD)、右心室舒张末期内径(RVEDD)、三尖瓣环收缩期位移(TAPSE)和三尖瓣环收缩期峰值速度(S');应用双平面 Simpson 法获取左心室射血分数(LVEF)和右心室面积变化分数(RVFAC)。于呼吸平稳的状态下存储 3 个心动周期心尖四腔心切面的二维动态图像并导入到 Tomtec 工作站,启动右心室二维应变模式分析,分别调整三尖瓣环和右心室心尖的位置,软件自动描记右心室心内膜,手动调整软件描记不满意的心内膜轮廓,确认后记录 2D-STI 参数,包括右心室收缩期整体心肌纵向峰值应变(RVGLSmyo)、整体心内膜纵向峰值应变

(RVGLSendo)、整体径向峰值应变(RVGRS),以及右心室各节段收缩期径向峰值应变(RS)及应变率(RSR)、纵向峰值应变(LS)及应变率(LSR)。以上操作均由同一具有5年以上工作经验的超声医师完成,所有参数均重复测量3次取平均值。比较病例组PCI治疗前、治疗后1个月及对照组上述参数的差异。

2. 心肌损伤标记物检测:所有行PCI治疗的患者均于治疗前和治疗后1周内于静息状态下抽取外周静脉血,采用电化学发光法检测肌钙蛋白I(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)及N端B型脑钠肽原(NT-proBNP)水平。

3. 基线资料获取:包括性别、年龄、心率、身高、体

质量、收缩压及舒张压。

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,两两比较采用LSD检验;两组比较采用独立样本 t 检验。计数资料以例或率表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组基线资料比较

两组性别比、年龄、心率、身高、体质量、收缩压、舒张压比较差异均无统计学意义。见表1。

表1 两组基线资料比较

组别	男/女(例)	年龄(岁)	心率(次/min)	身高(m)	体质量(kg)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)
对照组(36)	31/5	56.33±11.36	69.75±8.51	1.71±0.06	59.11±5.17	119.11±7.47	72.50±6.76
病例组(30)	25/5	58.27±10.04	69.87±4.78	1.70±0.05	57.47±4.94	116.23±10.48	72.60±8.81
t/χ^2 值	0.098	-0.725	-0.067	0.442	1.313	1.260	-0.052
P 值	0.754	0.471	0.947	0.660	0.194	0.213	0.959

1 mm Hg=0.133 kPa

二、病例组治疗前、治疗后1个月及对照组常规超声心动图参数比较

病例组治疗前和治疗后1个月RVFAC和LVEF均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月RVFAC和LVEF均增高,与治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。其余常规超声心动图参数比较差异均无统计学意义。见表2。

三、病例组治疗前、治疗后1个月及对照组右心室2D-STI参数比较

1. 右心室整体功能参数比较:病例组治疗前RVGLSmyo、RVGLSendo、RVGRS均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月RVGLSmyo、RVGLSendo均较治疗前增高,但仍低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表3和图1。

2. 右心室各节段RS比较:病例组治疗前右心室游

离壁和室间隔各节段RS均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月右心室游离壁各节段RS、室间隔中间段RS均较治疗前增高,但仍低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表3和图1。

3. 右心室各节段LS比较:病例组治疗前右心室游离壁各节段LS、室间隔中间段和心尖段LS均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月右心室游离壁中间段和心尖段LS、室间隔心尖段LS均较治疗前增高,但右心室游离壁和室间隔心尖段LS仍低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表3和图1。

4. 右心室各节段RSR比较:病例组治疗前右心室游离壁各节段RSR、室间隔中间段和心尖段RSR均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月右心室游离壁心尖段RSR、室间

表2 病例组治疗前、治疗后1个月及对照组常规超声心动图参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	LVEDD(cm)	RVEDD(cm)	TAPSE(mm)	RVFAC(%)	IVSD(cm)	S'(cm/s)	LVEF(%)
对照组	4.28±0.33	3.29±0.27	21.56±1.95	44.47±4.88	1.03±0.06	12.74±0.77	64.14±4.02
病例组							
治疗前	4.32±0.14	3.29±0.24	20.97±1.08	32.90±6.09 ^a	1.03±0.11	12.49±0.61	45.50±3.00 ^a
治疗后1个月	4.30±0.24	3.34±0.23	21.38±1.46	41.14±4.14 ^{ab}	1.06±0.11	12.54±0.69	51.23±3.15 ^{ab}
F 值	0.231	0.422	1.201	43.826	1.077	1.266	253.948
P 值	0.794	0.657	0.305	0.000	0.345	0.287	0.000

与对照组比较,^a $P<0.05$;与病例组治疗前比较,^b $P<0.05$ 。LVEDD:左心室舒张末期内径;RVEDD:右心室舒张末期内径;TAPSE:三尖瓣环收缩期位移;RVFAC:右心室面积变化分数;IVSD:室间隔舒张末期厚度;S':三尖瓣环收缩期峰值速度;LVEF:左心室射血分数

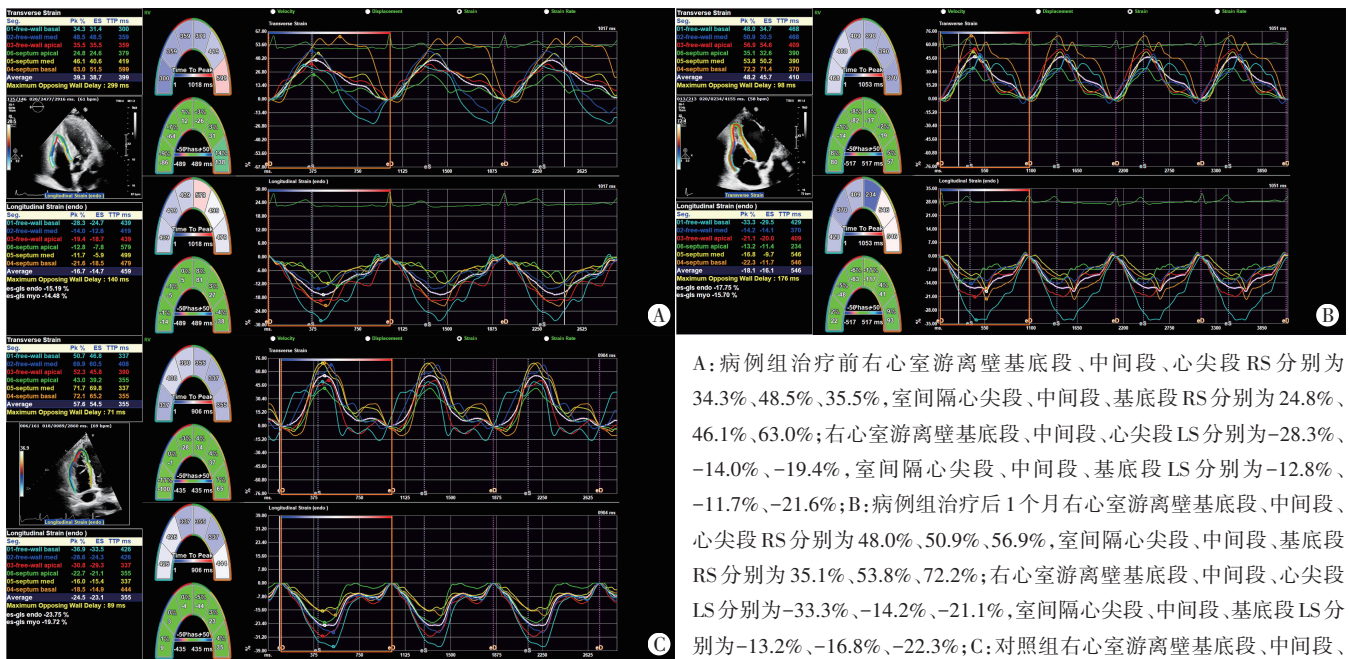
表3 病例组治疗前、治疗后1个月及对照组右心室2D-STI参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	RVGLSmyo (%)	RVGLSendo (%)	RVGRS (%)	基底段							
				右心室游离壁 RS(%)	室间隔RS (%)	右心室游离壁 LS(%)	室间隔LS (%)	右心室游离壁 RSR(s ⁻¹)	室间隔RSR (s ⁻¹)	右心室游离壁 LSR(s ⁻¹)	室间隔LSR (s ⁻¹)
对照组	-19.62±1.95	-22.54±3.10	57.37±7.27	69.58±13.69	64.17±9.12	-33.43±9.12	-21.60±5.96	3.57±1.33	2.78±0.92	-2.14±0.69	-1.30±0.23
病例组											
治疗前	-11.62±3.20 ^a	-15.04±4.41 ^a	43.99±8.92 ^a	49.21±11.42 ^a	44.46±12.77 ^a	-28.35±8.90 ^a	-18.53±7.86	2.69±0.92 ^a	2.35±0.91	-1.54±0.59 ^a	-0.99±0.36 ^a
治疗后1个月	-15.79±2.92 ^{ab}	-19.49±3.93 ^{ab}	56.38±8.51 ^b	60.31±8.30 ^{ab}	60.84±6.68 ^b	-31.41±9.54	-20.72±6.86	2.92±1.29	2.74±0.80	-1.91±0.78	-1.37±0.44 ^b
F值	71.828	31.864	25.739	25.597	36.506	2.520	1.691	4.781	2.248	6.234	9.992
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	0.190	0.011	0.111	0.003	0.000

组别	中间段							
	右心室游离壁RS(%)	室间隔RS(%)	右心室游离壁LS(%)	室间隔LS(%)	右心室游离壁RSR(s ⁻¹)	室间隔RSR(s ⁻¹)	右心室游离壁LSR(s ⁻¹)	室间隔LSR(s ⁻¹)
对照组	71.39±6.58	52.34±10.61	-25.51±7.85	-19.88±4.01	3.58±0.79	2.48±0.67	-1.68±0.59	-1.26±0.28
病例组								
治疗前	44.36±14.31 ^a	35.09±10.32 ^a	-17.51±6.58 ^a	-16.48±3.82 ^a	2.20±0.83 ^a	1.84±0.64 ^a	-0.99±0.42 ^a	-1.05±0.73
治疗后1个月	57.54±6.75 ^{ab}	44.03±11.01 ^{ab}	-22.85±7.35 ^b	-19.72±6.08	2.64±0.78 ^a	2.48±0.76 ^b	-1.54±0.50 ^b	-1.16±0.31
F值	63.582	21.490	9.972	5.164	25.823	8.805	15.741	1.633
P值	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.201

组别	心尖段							
	右心室游离壁RS	室间隔RS(%)	右心室游离壁LS(%)	室间隔LS(%)	右心室游离壁RSR(s ⁻¹)	室间隔RSR(s ⁻¹)	右心室游离壁LSR(s ⁻¹)	室间隔LSR(s ⁻¹)
对照组	68.77±9.91	35.01±9.12	-28.09±3.39	-23.84±4.89	3.13±0.79	2.13±0.59	-1.53±0.67	-1.46±0.33
病例组								
治疗前	46.72±11.73 ^a	24.04±8.09 ^a	-17.58±5.09 ^a	-16.45±3.78 ^a	2.03±0.78 ^a	1.38±0.43 ^a	-1.27±0.46	-1.23±0.81
治疗后1个月	59.18±7.58 ^{ab}	30.76±8.40 ^b	-20.26±3.87 ^{ab}	-19.84±4.55 ^{ab}	2.99±1.78 ^b	1.96±0.58 ^b	-1.47±0.49	-1.51±0.59
F值	40.701	13.442	58.645	22.637	7.889	16.488	1.995	1.857
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.142	0.162

与对照组比较,^a $P<0.05$;与病例组治疗前比较,^b $P<0.05$ 。RVGLSmyo:右心室收缩期整体心肌纵向峰值应变;RVGLSendo:右心室收缩期整体心内膜纵向峰值应变;RVGRS:右心室收缩期整体径向峰值应变;RS:径向峰值应变;RSR:径向峰值应变率;LS:纵向峰值应变;LSR:纵向峰值应变率



心尖段RS分别为50.7%、69.9%、52.3%,室间隔心尖段、中间段、基底段RS分别为43.0%、71.7%、72.1%;右心室游离壁基底段、中间段、心尖段LS分别为-36.9%、-28.6%、-30.8%,室间隔心尖段、中间段、基底段LS分别为-22.7%、-16.0%、-18.5%

图1 病例组治疗前、治疗后1个月及对照组右心室各节段2D-STI图

隔中间段和心尖段RSR均较治疗前增高,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月右心室游离壁中间段RSR仍低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表3和图1。

5.右心室各节段LSR比较:病例组治疗前右心室游离壁基底段和中间段、室间隔基底段LSR均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组治疗后1个月右心室游离壁中间段和室间隔基底段LSR均增高,与治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表3和图1。

四、病例组治疗前后心肌损伤标记物水平比较

病例组治疗后cTnI、CK-MB和NT-proBNP水平均减低,与治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表4。

表4 病例组治疗前后cTnI、CK-MB和NT-proBNP水平比较($\bar{x}\pm s$)

时间	cTnI(ng/ml)	CK-MB(ng/ml)	NT-proBNP(pg/ml)
治疗前	23.22±11.04	32.81±17.61	958.69±512.67
治疗后	0.78±0.65	13.49±11.41	170.52±74.20
<i>t</i> 值	11.112	5.041	-8.196
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000

cTnI:肌钙蛋白I;CK-MB:肌酸激酶同工酶;NT-proBNP:N端B型脑钠肽原

讨 论

研究^[6-7]表明,右心室功能不全对多种心肺血管疾病的预后具有重要影响。虽然心肌梗死患者右心室功能障碍有较好的后续恢复水平,但近期有研究^[8-9]显示右心室功能不全是AMI不良预后的递增因子。Zamfir等^[10]研究表明,右心室功能不全是AMI患者发生心血管不良事件的预测因子,且与冠状动脉病变部位无关。因此,早期识别AMI患者右心室功能对临床制定治疗方案和评估预后均有重要价值。研究^[11-12]表明,2D-STI技术可有效、准确地获取右心室整体及各节段纵/径向应变参数,从而量化右心室功能,有助于临床策略选择和预后评估。本研究应用2D-STI技术检测急性前壁心肌梗死患者PCI治疗前后右心室功能,旨在为临床指导治疗及评估预后提供参考。

研究^[13]表明,RVFAC可反映右心室功能,也是预测AMI患者不良心血管事件的有效指标,对AMI患者的预后判定具有重要的参考价值。LVEF是预测左心室功能障碍的可靠指标,已受到临床的广泛认可,因此RVFAC和LVEF对心室功能的评估至关重要。本研究结果显示,病例组治疗前和治疗后1个月RVFAC和LVEF均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均

$P<0.05$);而病例组治疗后1个月RVFAC和LVEF均增高,与治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。表明急性前壁心肌梗死患者左、右心室功能均减低,PCI治疗后心室功能较治疗前明显改善,可见PCI治疗解除了冠状动脉血流的中断,缓解心肌细胞的缺血、坏死,从而改善了心肌功能。RVFAC对右心室功能的评估具有重要的参考价值,但常规超声心动图是基于几何形态假设的基础上获取RVFAC,而右心室形态不规则,导致测量RVFAC的准确性存在局限性,且常规超声心动图未能定量反映右心室各节段心肌功能。2D-STI技术可定量反映右心室各节段和整体心肌收缩功能,为右心室功能的全面评估提供了新的选择。

本研究结果显示,病例组治疗前RVGLSmyo、RVGLSendo、RVGRS、右心室游离壁各节段RS、LS及RSR、室间隔各节段RS、室间隔中间段和心尖段LS及RSR、右心室游离壁基底段和中间段LSR、室间隔基底段LSR均减低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明右心室局部功能存在不同程度的受损,与既往研究^[14-17]结果一致。分析原因为:①急性前壁心肌梗死患者前降支向室间隔和右心室发出的分支闭塞较多,室间隔和右心室前壁心肌坏死的范围较大,从而影响右心室功能^[18];②研究^[19]显示,急性前壁心肌梗死患者左心室功能减低,且本研究中急性前壁心肌梗死患者LVEF低于对照组($P<0.05$),表明左心室收缩功能下降;前壁心肌梗死导致左心室功能障碍后,可通过共同的室间隔和肺循环影响右心室功能^[20]。右心室局部功能存在不同程度的受损可能是因为心肌发生变形的速度受心肌整体和相邻节段运动的影响,不能真实反映心肌功能,也可能与局部心肌应力和结构差异有关^[21-22]。右心室游离壁和室间隔在维持右心室功能中发挥重要作用,因此这两个区域的缺血性损伤会改变右心室功能。本研究结果显示,病例组治疗后1个月RVGLSmyo、RVGLSendo、RVGRS、右心室游离壁中间段和心尖段RS及LS、右心室游离壁基底段RS、室间隔中间段和心尖段RS及RSR、室间隔基底段RS和LSR、室间隔心尖段LS、右心室游离壁心尖段RSR、右心室游离壁中间段LSR均增高,与治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);且PCI治疗后cTnI、CK-MB和NT-proBNP水平均较治疗前明显减低(均 $P<0.05$),表明PCI治疗可解除梗阻血管,挽救濒死心肌细胞,对右心室功能的改善也具有积极作用;同时2D-STI技术可以客观反映PCI治疗前后心肌功能改善情况,具有重要的临床价值。本研究结果还显示,病例组治疗后1个月RVGLSmyo、RVGLSendo、

右心室游离壁各节段 RS、室间隔中间段 RS、右心室游离壁和室间隔心尖段 LS、右心室游离壁中间段 RSR 仍低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。分析原因为血运重建术后冠状动脉灌注恢复,心肌细胞活性尚未恢复,右心室初始的收缩功能障碍仍存在,即处于心肌顿抑状态,并非发生心肌细胞的坏死^[23]。

本研究的局限性:①右心室功能的评估不够全面,还需进一步分析左心室功能和右心室舒张功能;②心脏作为一个三维立体结构,而 2D-STI 技术是基于二维超声心动图分析右心室功能,存在空间依赖的局限性;③样本量较小,需扩大样本量深入分析。

综上所述,2D-STI 技术可定量评估急性前壁心肌梗死患者 PCI 治疗前后右心室功能受损程度,急性前壁心肌梗死患者 PCI 治疗后右心室功能较治疗前明显改善,对指导临床制定治疗策略和疗效评估有重要意义。

参考文献

- [1] Medvedofsky D, Koifman E, Jarrett H, et al. Association of right ventricular longitudinal strain with mortality in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2020, 33(4): 452-460.
- [2] Kim M, Lee HJ, Park JB, et al. Preoperative right ventricular free-wall longitudinal strain as a prognosticator in isolated surgery for severe functional tricuspid regurgitation [J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(9): e019856.
- [3] Carrion LJB, Sperotto A, Nazario R, et al. Impaired right ventricular function in heart transplant rejection [J]. Arq Bras Cardiol, 2020, 114(4): 638-644.
- [4] Ahmed TAN, Abdel-Rahman EG, Helmy HA, et al. Role of 2-dimensional speckle tracking echocardiography in diagnosis of right ventricular involvement in patients with inferior wall myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2021, 37(9): 2625-2634.
- [5] Roshdy HS, El-Dosouky II, Soliman MH. High-risk inferior myocardial infarction: can speckle tracking predict proximal right coronary lesions? [J]. Clin Cardiol, 2018, 41(1): 104-110.
- [6] Seo J, Jung IH, Park JH, et al. The prognostic value of 2D strain in assessment of the right ventricle in patients with dilated cardiomyopathy [J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2019, 20(9): 1043-1050.
- [7] Tadic M, Kersten J, Nita N, et al. The prognostic importance of right ventricular longitudinal strain in patients with cardiomyopathies, connective tissue diseases, coronary artery disease, and congenital heart diseases [J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(6): 954.
- [8] Huttin O, Lemarié J, Di Meglio M, et al. Assessment of right ventricular functional recovery after acute myocardial infarction by 2D speckle-tracking echocardiography [J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2015, 31(3): 537-545.
- [9] Radwan H, Hussein EM, Refaat H. Short- and long-term prognostic value of right ventricular function in patients with first acute ST elevation myocardial infarction treated by primary angioplasty [J]. Echocardiography, 2021, 38(2): 249-260.
- [10] Zamfir D, Pitic D, Tamaşescu G, et al. Prognostic value of right ventricular function assessed by echocardiography in patients presenting with a first acute ST elevation myocardial infarction treated by primary PCI [J]. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi, 2016, 120(4): 824-833.
- [11] 韩光荣, 王亚婷, 车国英, 等. 二维斑点追踪成像技术评价系统性硬化病患者右心室收缩功能的应用研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2019, 35(6): 495-498.
- [12] 吴梦, 苏蕾, 冉海涛. 二维斑点追踪技术评价心力衰竭患者右心室功能 [J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(2): 204-208.
- [13] Awad EML, Mahmoud AH, Maghrby KS, et al. Short-term prognostic value of TAPSE, RVFAC and Tricuspid S' wave peak systolic velocity after first acute myocardial infarction [J]. BMC Res Notes, 2020, 13(1): 196.
- [14] Smolarek D, Gruchała M, Sobiczewski W, et al. Echocardiographic evaluation of right ventricular systolic function: the traditional and innovative approach [J]. Cardiol J, 2017, 24(5): 563-572.
- [15] Hoette S, Creuzé N, Günther S, et al. RV fractional area change and tapse as predictors of severe right ventricular dysfunction in pulmonary hypertension: a CMR study [J]. Lung, 2018, 196(2): 157-164.
- [16] 郭海健, 瞿玲谦, 初志辉, 等. 基于组织多普勒的应变率成像技术评价前壁心肌梗死患者右心室功能及意义 [J]. 江苏医药, 2015, 41(18): 2178-2180.
- [17] 吴迪, 黄希正, 马淑平. 放射性核素心室造影评价左室心肌梗死对右心室功能的影响 [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2006, 12(3): 206-208.
- [18] 郭军, 古孜丽, 陈晓洋, 等. 急性 ST 段抬高性前壁心肌梗死患者的右心室功能分析 [J]. 中国循环杂志, 2007, 22(3): 183-186.
- [19] 胡波, 陈金玲, 谭团团, 等. 二维斑点追踪成像技术评价不同类型急性心肌梗死患者整体及节段室壁运动特点 [J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(9): 584-588.
- [20] Thakkar JB, Zaman S, Byth K, et al. Right ventricular dysfunction predisposes to inducible ventricular tachycardia at electrophysiology studies in patients with acute ST-segment-elevation myocardial infarction and reduced left ventricular ejection fraction [J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2014, 7(5): 898-905.
- [21] Marwick TH. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? [J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 47(7): 1313-1327.
- [22] 魏美文, 郭瑞强, 周青, 等. 三维斑点追踪技术评价阵发性心房颤动患者左心室收缩功能 [J]. 中华超声影像学杂志, 2014, 23(5): 369-371.
- [23] Chen W, Dilsizian V. Exploring the pathophysiology of takotsubo cardiomyopathy [J]. Curr Cardiol Rep, 2017, 19(6): 53.

(收稿日期: 2022-10-24)