

RT-3DE 评价急性心肌梗死患者左心室局部功能变化的价值分析

汕头大学医学院第一附属医院 郑锦滨* 黄贤生, 汕头 515041

摘要 目的:探讨应用实时三维心脏彩超(RT-3DE)评价急性心肌梗死(AMI)患者经皮冠状动脉介入术(PCI)治疗前后左心室局部功能变化的作用。方法:选择PCI治疗的AMI患者21例为PCI组,选择相同年龄段慢性稳定性冠心病患者和健康体检者各20例,作为冠心病组和对照组。比较3组治疗前、后RT-3DE时间-容积曲线、左心室整体和局部功能指标的差异。结果:PCI组术前时间-容积形态最为不规则,术后原有紊乱节段改善明显。PCI组术前左室舒张末容积(LVEDV)和左室收缩末容积(LVESV)显著高于对照组和冠心病组,左室射血分数(LVEF)显著低于对照组和冠心病组,PCI术后上述指标均得到明显改善。PCI组左室前壁和前间壁的术前局部舒张末容积(REDV)和局部收缩末容积(RESV)显著高于对照组和冠心病组,局部射血分数(REF)和局部整体射血分数(RGEF)显著低于对照组和冠心病组,术后上述指标均得到明显改善。结论:RT-3DE可以直观、细致地评价AMI患者左心室局部功能变化。

关键词 实时三维心脏彩超;急性心肌梗死;经皮冠状动脉介入术;心功能

中图分类号 R542.2⁺2 **文献标识码** A **DOI** 10.11768/nkjwzzzz20180311

RT-3DE evaluating the changes in left ventricular local function in patients with acute myocardial infarction

ZHENG Jin-bin*, HUANG Xian-sheng. First Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Shantou 515041, China

Abstract Objective: To observe the efficiency of real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE) evaluating the local functional change of left ventricle before and after percutaneous coronary intervention (PCI) in acute myocardial infarction patients. Methods: Twenty-one patients with acute myocardial infarction undergoing PCI were chosen as PCI group, and 20 cases of stable coronary artery disease and 20 health controls at the same age served as SCAD group and control group respectively. The RT-3DE time-volume curves, and global and local functional change of left ventricle were comparatively analyzed among the three groups. Results: The time-volume curves in PCI group before operation were most irregular. Before operation, LVEDV and LVESV were significantly increased, and LVEF was significantly decreased in PCI group as compared with those in SCAD group and control group. The RESV and REDV in both anteroseptal and anterior wall in PCI group before operation were significantly higher, and the REF and RGEF in both anteroseptal and anterior wall were significantly lower than in SCAD group and control group, and after PCI. The obvious improvement of global and local functions after PCI in PCI group was observed by RT-3DE. Conclusions: RT-3DE can intuitively and meticulously evaluate the local functional change in left ventricle of acute myocardial infarction patients before and after PCI.

Key words Real-time three-dimensional echocardiography; Acute myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Heart function

心脏彩超是急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)患者行经皮冠脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)前评估和术后随访的重要手段,而常规心脏彩超受限于其二维扫描方式,对于心脏局部功能的变化反应不佳。实时三维心脏彩超(RT-3DE)利用三维探测方式和三维重建技术的检查方式,实时、快速地反应心脏结构功能的动态变化^[1]。本文对21例行PCI术的AMI患者进行了RT-3DE检查和随访,现报道如下。

资料与方法

一般资料 选择2016年6月~2017年3月在汕头大学医学院第一附属医院行PCI治疗的AMI患者21例,纳入标准:①自发性心肌梗死,诊断符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[2];②发病至进行PCI时间<12h;③所有患者均为前降支中远段病变,表现为前壁和/或前间壁心肌梗死。排除标准:①严重多支病变、左主干和前降支近段严重病变;②近期有严重创伤和脑出血病史;③严重出血倾向;④合并肿瘤等严重疾患,预期寿命不足3个

*通信作者:郑锦滨, E-mail: qiang89645@163.com

月。收集同期相同年龄段慢性稳定性冠心病患者和健康体检者,各 20 例作为冠心病组和对照组,3 组间一般资料无明显统计学差异,见表 1。

表 1 3 组患者的一般资料

组别	例	年龄 (岁)	男 [例(%)]	BMI (kg/m ²)	心率 (次/min)
对照组	20	63.5 ± 5.2	13(65.0)	25.1 ± 3.3	67.5 ± 8.6
冠心病组	20	64.6 ± 4.7	13(59.1)	25.7 ± 3.5	70.2 ± 9.1
PCI 组	21	63.3 ± 5.8	11(52.4)	25.8 ± 3.0	71.1 ± 8.9

治疗 冠心病组和 PCI 组均采用常规药物治疗。PCI 组参照《中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016 版)》规程^[3],采用经桡动脉(或股动脉)穿刺下血管内造影 + 支架植入术,术中仅对梗死相关动脉(infarct related artery, IRA)进行干预;术后造影所有患者 IRA 血流良好,未出现相关并发症。术后给予常规抗凝、抗血小板聚集等药物治疗。

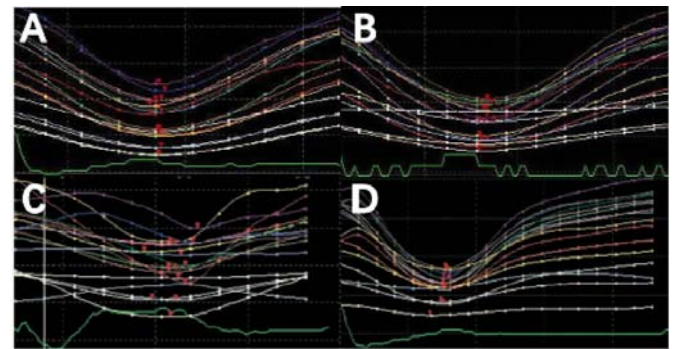
检查方法 采用 iE33 心血管超声诊断仪(飞利浦),患者取平卧位/左侧卧位,以二维超声探头 S5-1 采用双平面 Simpson 法测量左室收缩末容积(left ventricular end-systolic volume, LVSDV)、左室舒张末容积(left ventricular end diastolic volume, LVEDV)和左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。更换三维探头 X3-1,于患者呼吸末摒住气时以容积成像模式采集 4 个心动周期、扇形角宽度 60°和取样厚度 30°的图像,叠加为金字塔型三维数据。应用配套实时三维超声心动图成像系统软件,以 17 容积节段模型构建左心室三维模型,并生成左室时间-容积曲线。分别测量左心室整体参数(LVSDV、LVEDV 和 LVEF),以及心室前壁和前间壁局部(主要观察基底段、中间段和心尖段)的局部收缩末容积(regional end diastolic volume, RESV)、局部舒张末容积(regional global ejection fraction, REDV)、局部射血分数 REF 和局部整体射血分数 RGEF 等局部功能参数^[4]。

统计学处理 采用 SPSS 22.0 统计学软件。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料以百分数(%)表示,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

17 节段时间-容积曲线 对照组的 17 节段时间-容积曲线形态规则,见图 1-A,冠心病组缺血节段曲线走行平滑,见图 1-B;某典型患者心肌梗死 PCI 术前的曲线形态极为不规则,见图 1-C,PCI 术

后原有紊乱节段改善明显,见图 1-D。



注:A)健康对照组;B)冠心病组;C)心肌梗死 PCI 术前;D)心肌梗死 PCI 术后

图 1 健康对照、冠心病、心梗后和 PCI 术后典型病例的 17 节段时间-容积曲线

左心室整体功能 PCI 组术前 LVEDV 和 LVESV 显著高于对照组和冠心病组,LVEF 显著低于对照组和冠心病组,PCI 术后上述指标均得到明显改善,见表 2。

表 2 3 组左心室整体功能的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	例	LVEDV (mL)	LVESV (mL)	LVEF (%)
对照组	20	85.4 ± 17.0	35.3 ± 12.9	65.7 ± 10.9
冠心病组	20	93.9 ± 17.6*	45.6 ± 13.6*	58.5 ± 9.5*
PCI 组	21			
PCI 前		118.6 ± 24.2*	64.6 ± 13.9*	46.1 ± 7.9*
PCI 后 1 周		114.6 ± 30.2* [△]	59.6 ± 19.6* [△]	49.3 ± 9.6* [△]
PCI 后 1 月		102.5 ± 22.6* ^{#△}	50.1 ± 18.1* ^{#△}	54.2 ± 8.9* ^{#△}

注:与对照组比较,* $P < 0.05$;与冠心病组比较,[#] $P < 0.05$;与 PCI 前比较,[△] $P < 0.05$

左心室前壁局部功能 PCI 组左室前壁各局部的术前 REDV 和 RESV 显著高于对照组和冠心病组,REF 和 RGEF 显著低于对照组和冠心病组,PCI 术后上述指标均得到明显改善,见表 3。

前间壁局部功能 PCI 组左室前间壁各局部的术前 REDV 和 RESV 显著高于对照组和冠心病组,REF 和 RGEF 显著低于对照组和冠心病组,PCI 术后上述指标均得到明显改善,见表 4。

讨论

本研究显示,对照组的左室 17 节段时间-容积曲线规则,各节段呈抛物线形且排列有序,波峰和波谷时间较为一致;左心室各个节段室壁的容积自心底至心尖部逐渐递减,其中基底节段 > 中间段 > 心尖段。SCAD 患者的时间-容积曲线也较规则,大部分节段的曲线排列有序,波峰波谷时间接近,但存在缺血节段的曲线走行较为平缓。AMI 患者术前的时

表 3 3 组间左心室前壁局部功能的比较

($\bar{x} \pm s$)

前壁	例	REDV (mL)	RESV (mL)	REF (%)	RGEF (%)
对照组	20				
基底段		5.2 ± 0.5	2.9 ± 0.6	57.7 ± 14.5	4.6 ± 1.6
中间段		4.9 ± 0.7	1.5 ± 0.3	62.0 ± 14.0	3.8 ± 1.4
心尖段		2.1 ± 0.4	0.6 ± 0.2	65.5 ± 19.4	3.1 ± 1.1
冠心病组	20				
基底段		5.5 ± 0.6 [*]	3.1 ± 0.8 [*]	52.8 ± 9.3 [*]	3.3 ± 1.8 [*]
中间段		5.1 ± 0.8 [*]	2.5 ± 0.6 [*]	59.2 ± 9.1 [*]	3.5 ± 0.8 [*]
心尖段		2.6 ± 0.3 [*]	1.0 ± 0.4 [*]	61.5 ± 14.0 [*]	2.1 ± 1.1 [*]
PCI 组	21				
PCI 术前					
基底段		6.7 ± 0.9 ^{*#}	3.9 ± 0.9 ^{*#}	48.0 ± 10.6 ^{*#}	3.0 ± 0.5 ^{*#}
中间段		6.2 ± 0.9 ^{*#}	3.2 ± 0.9 ^{*#}	37.3 ± 14.8 ^{*#}	2.9 ± 1.1 ^{*#}
心尖段		3.9 ± 1.0 ^{*#}	1.9 ± 0.8 ^{*#}	42.9 ± 11.4 ^{*#}	1.6 ± 1.0 ^{*#}
PCI 后 1 周					
基底段		6.4 ± 0.8 ^{*#}	3.7 ± 0.8 ^{*#}	49.2 ± 10.0 ^{*#}	3.5 ± 1.6 ^{*#}
中间段		5.9 ± 0.8 ^{*#}	3.0 ± 0.7 ^{*#}	38.6 ± 17.1 ^{*#}	3.1 ± 1.0 ^{*#}
心尖段		3.6 ± 0.8 ^{*#}	1.7 ± 0.5 ^{*#}	45.9 ± 9.2 ^{*#}	1.8 ± 0.8 ^{*#}
PCI 后 1 月					
基底段		5.9 ± 0.6 ^{*#△}	3.1 ± 0.9 ^{*#△}	53.3 ± 11.1 ^{*#△}	4.0 ± 0.8 ^{*#△}
中间段		5.3 ± 0.7 ^{*#△}	2.5 ± 0.7 ^{*#△}	40.5 ± 20.2 ^{*#△}	3.5 ± 1.6 ^{*#△}
心尖段		3.2 ± 0.7 ^{*#△}	1.4 ± 0.6 ^{*#△}	57.7 ± 10.6 ^{*#△}	2.1 ± 0.7 ^{*#△}

注:与对照组比较,^{*} $P < 0.05$;与冠心病组比较,[#] $P < 0.05$;与 PCI 术前比较,[△] $P < 0.05$

表 4 3 组间前间壁局部功能的比较

($\bar{x} \pm s$)

前间壁	例	REDV (mL)	RESV (mL)	REF (%)	RGEF (%)
对照组	20				
基底段		5.3 ± 0.6	2.9 ± 0.6	54.9 ± 12.1	4.2 ± 1.3
中间段		4.9 ± 0.8	1.5 ± 0.4	64.2 ± 12.1	4.0 ± 1.5
心尖段		2.2 ± 0.7	0.7 ± 0.3	66.8 ± 16.5	2.6 ± 1.7
冠心病组	20				
基底段		5.6 ± 0.6 [*]	3.2 ± 0.8 [*]	51.8 ± 9.4	3.6 ± 1.2 [*]
中间段		5.2 ± 0.7 [*]	2.6 ± 0.6 [*]	61.3 ± 11.5	3.6 ± 1.3 [*]
心尖段		2.7 ± 0.6 [*]	1.1 ± 0.6 [*]	60.4 ± 16.5	2.3 ± 1.0
PCI 组	21				
PCI 术前					
基底段		6.8 ± 0.9 ^{*#}	4.1 ± 0.9 ^{*#}	45.5 ± 10.3 ^{*#}	2.5 ± 1.0 ^{*#}
中间段		6.3 ± 0.8 ^{*#}	3.3 ± 0.8 ^{*#}	46.2 ± 10.8 ^{*#}	2.9 ± 1.1 ^{*#}
心尖段		4.1 ± 0.8 ^{*#}	2.0 ± 1.0 ^{*#}	43.6 ± 12.6 ^{*#}	1.6 ± 0.9 ^{*#}
PCI 后 1 周					
基底段		6.5 ± 0.8 ^{*#}	3.8 ± 0.9 ^{*#}	46.4 ± 10.5 ^{*#}	2.6 ± 1.6 [#]
中间段		6.0 ± 0.9 ^{*#}	3.1 ± 0.7 ^{*#}	48.1 ± 16.6 ^{*#}	3.1 ± 1.3 [#]
心尖段		3.8 ± 0.8 ^{*#}	1.8 ± 0.7 ^{*#}	44.1 ± 10.2 ^{*#}	1.8 ± 0.6 [#]
PCI 后 1 月					
基底段		6.1 ± 0.7 ^{*#△}	3.2 ± 0.8 ^{*#△}	50.9 ± 12.1 ^{*#△}	3.1 ± 1.1 ^{#△}
中间段		5.4 ± 0.8 ^{*#△}	2.6 ± 0.7 ^{*#△}	54.3 ± 12.5 ^{*#△}	3.5 ± 1.4 ^{#△}
心尖段		3.3 ± 0.7 ^{*#△}	1.6 ± 0.8 ^{*#△}	50.6 ± 11.3 ^{*#△}	2.1 ± 0.9 ^{#△}

注:与对照组比较,^{*} $P < 0.05$;与冠心病组比较,[#] $P < 0.05$;与 PCI 术前比较,[△] $P < 0.05$

间-容积曲线中大部分节段的曲线极为不规则,波峰波谷时间差异较大,这提示前降支中远段的阻塞导致左心室大部分部位都受到影响,心肌缺血/坏死导致不同节段的心肌运动功能严重受损,协调性下降。在 PCI 治疗后,PCI 组的时间-容积曲线抛物线形较治疗前规则,大部分曲线排列一致,波峰波谷时间更为接近,既往缺血节段曲线的波形得到明显改善,见图 1。通过各个节段的时间-容量曲线,RT-3DE 能够对缺血和梗死节段进行较为精确的定位,为 PCI 术前准备提供更多、更详细的资料,对术后随访和评估提供梗死和再通节段心肌更有针对性的信息^[5]。

应用 RT-3DE 对患者左心室整体和局部功能指标进行评估,对于整体指标的评价具有更高的准确性,而对局部的描述也较为细致:PCI 组左室前壁和前间壁各局部的术前 REDV 和 RESV 显著高于对照组和冠心病组,REF 和 RGEF 显著低于对照组和冠心病组,术后上述指标均得到明显改善。

RT-3DE 不需进行任何几何图形假设的近似计算,避免了因几何模型在特殊病例中的差异而导致准确性不高;通过三维探头锥形容积采样,利用软件进行三维重建,得出随着心动周期实时变化的容积,也可以直接测量左室容积的射血分数^[6]。大量研究表明,通过 RT-3DE 测量左室容量和射血分数具有较高的准确性,明显优于二维超声心动图技术,尤其适用于心室不规则的患者^[7],对严重心肌梗死后心室壁变薄^[8]、肥厚性心肌病^[9]、扩张型心肌病^[10]等具有较好的诊断价值。心肌梗死患者的心室壁受梗死及缺血影响,近年来通过 RT-3DE 联合斑点追踪显像技术,在检测 AMI 行 PCI 术后左心室心肌功能的恢复方面也取得了较好的效果^[11]。

此外,RT-3DE 更为准确的三维模型下,可以将心室分成若干节段,能够更好地监测左室的局部功能。17 节段模式是最常用的阶段划分方式^[12],其节段划分能反映冠脉各分支的血流供应区域,与 PCI 造影和 MRI 灌注成像等比较时能够更为标准化^[13]。

综上所述,RT-3DE 可以直观、细致地评价 AMI 患者左心室局部功能变化。

参考文献

- 1 张森,王健宇.实时三维超声心动图与四维左室定量分析的研究进展[J].临床超声医学杂志,2015,17(10):687-689.
- 2 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.
- 3 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J].中华心血管病杂志,2016,44(5):382-400.
- 4 Lang RM,Badano LP,Tsang W,et al. EAE/ASE recommendations for image acquisition and display using three-dimensional echocardiography[J].Eur Heart J Cardiovasc Imaging,2012,13(1):1-46.
- 5 Scislo P,Steckiewicz R,Stolarz P,et al. Three-dimensional transoesophageal echocardiography as the ultimate diagnostic tool in a case of unintentional left ventricular pacing[J].Kardiologia,2015,73(8):664.
- 6 Cacciapuoli F,Tirelli P,Cacciapuoli F. Left ventricular postinfarction pseudoaneurysm: diagnostic advantages of three-dimensional echocardiography[J].J Cardiovasc Echogr,2017,27(2):74-76.
- 7 Ylänen K,Eerola A,Vettenranta K,et al. Three-dimensional echocardiography and cardiac magnetic resonance imaging in the screening of long-term survivors of childhood cancer after cardiotoxic therapy[J].Am J Cardiol,2014,113(11):1886-1892.
- 8 Wang Y,Shan G,Shen J,et al. Assessment of left ventricular function in chronic alcoholics by real-time three-dimensional echocardiography[J].Medicine (Baltimore),2017,96(5):e6033.
- 9 Zhao B,Wang S,Chen J,et al. Echocardiographic characterization of hypertrophic cardiomyopathy in Chinese patients with myosin-binding protein C3 mutations[J].Exp Ther Med,2017,13(3):995-1002.
- 10 Beaudoin J,Thai WE,Wai B,et al. Assessment of mitral valve adaptation with gated cardiac computed tomography: validation with three-dimensional echocardiography and mechanistic insight to functional mitral regurgitation[J].Circ Cardiovasc Imaging,2013,6(5):784-789.
- 11 武晓凤,李玉宏,邢园园,等.实时三维斑点追踪显像检测急性心肌梗死经皮冠状动脉介入治疗后左心室心肌功能延迟恢复[J].中国医学影像学杂志,2014,22(8):577-580.
- 12 Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging[J].Eur Heart J Cardiovasc Imaging,2016,17(4):412.
- 13 Velasco O,Beckett MQ,James AW,et al. Real-Time three-dimensional echocardiography: characterization of cardiac anatomy and function-current clinical applications and literature review update[J].Biores Open Access,2017,6(1):15-18.

(2017-05-16 收稿 2018-03-24 修回)