

心脏超声对急性心肌梗死心脏功能指标评价的研究

刘世强¹, 邓津津¹, 王卫²(天津海滨人民医院超声影像科¹, 外科², 天津 300280)

摘要:急性心肌梗死是临床常见疾病,是由于冠状动脉官腔发生狭窄或者闭塞而造成的急性、心肌缺血缺氧、心肌细胞死亡,具有发病急、紧张快、预后差、病死率高的特点,严重威胁患者的生命健康。因此,及时有效的诊断至关重要。心脏超声可清晰显示血流速度、方向、性质以及患者的心脏内部结构、功能状态,从而实现对大血管结构与变化情况的观察,以进一步为判断病情、治疗提供一定的参考依据。目前,关于心脏超声评价方式主要包括二维超声心动图、M型超声心动图、应变率显像技术等,不同超声技术对心脏功能指标的显示存在差异。本文以下从心脏右心房压、肺动脉压、肺血管阻力、左心室舒张功能方面综述心脏超声评价对急性心肌梗死心脏功能指标的研究进展。

关键词:心脏超声;急性心肌梗死;血流动力学;

中图分类号:R542.2+2

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.14.047

文章编号:1006-1959(2022)14-0180-04

Evaluation of Cardiac Function Indexes of Acute Myocardial Infarction by Echocardiogram

LIU Shi-qiang¹, DENG Jin-jin¹, WANG Wei²(Department of Imaging¹, Department of Surgical², Tianjin Binhai People's Hospital, Tianjin 300280, China)

Abstract: Acute myocardial infarction is a common clinical disease, which is caused by coronary artery stenosis or occlusion, acute myocardial ischemia and hypoxia, myocardial cell death. It has the characteristics of acute onset, rapid tension, poor prognosis and high mortality, which seriously threatens the life and health of patients. Therefore, timely and effective diagnosis is crucial. Echocardiogram can clearly display the blood flow velocity, direction and nature, as well as the internal structure and functional state of the patient's heart, so as to realize the observation of the structure and changes of the large blood vessels, and further provide certain reference for judging the condition and treatment. At present, the evaluation methods of echocardiography mainly include two-dimensional echocardiography, M-mode echocardiography and strain rate imaging technology. There are differences in the display of cardiac function indexes among different echocardiography techniques. This article reviews the research progress of echocardiogram evaluation on cardiac function indexes of acute myocardial infarction from the aspects of right atrial pressure, pulmonary artery pressure, pulmonary vascular resistance and left ventricular diastolic function.

Key words: Echocardiography; Acute myocardial infarction; Hemodynamics

冠状动脉血液呈现阶段性分布,不同分支对应不同的室壁^[1]。在相关临床和动物试验研究中发现,急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)患者会即刻发生供血区域心肌阶段性室壁运动异常^[2]。超声检测通过非创伤性的方法测量血流速度。而血流速度与信号频率之间具有稳定的关系,对血流速度估计可转换为多普勒信号平均频率的估计。超声检测通过测量血流速度,并计算血流速度,可得到动、静脉的灰度图像,从而进一步准确判断其血流动力学特点^[3]。同时超声检查具有良好的无创伤性、可重复性、安全性以及检查方便性,现广泛应用于急性心肌梗死的血流动力学的研究中^[4]。本文以下对心脏右心房压、肺动脉压、肺血管阻力、左心室舒张功能等心脏指标进行综述,分析心脏超声评价在急性心肌梗死心脏功能判定中的应用价值。

1 急性心肌梗死后右心房压的评价

心房压可直接反应右心系统的负荷、内容量

状态,是当前临床评价心脏血流动力的重要指标之一^[5]。随着医学技术的不断发展,出现了多种评价方法,可实现从多角度、多层面右心房压进行测量,从而进一步对右心室的收缩压、机体的肺动脉压等指标做出估测^[6]。

1.1 二维超声 二维超声心动图可测定机体下腔静脉内径、吸气时曲线变化情况,是临床评价右心房压力的常规测定方法^[7]。在实际测量中,下腔静脉内径容易受到如测定体位、呼吸等多种因素影响。研究显示^[8],二维超声测定右心房压力影响最小的体位是仰卧位。雷萍^[9]的研究在不同呼吸状态下(吸气时、吸气)测定下腔静脉内径,结果显示吸气末可得到较为准确的曲线指标。在左心室功能、形状正常的情况下,通过二维超声测定,可获得较为准确的结果。如果心脏增大、左心室结构重构、心腔形态改变,可能会影响二维超声机体测定结果,进而影响右心房压测定的准确性。可能由于左心室为主要做功心室,左室功能减低,对右室收缩功能也会造成影响。急性心肌梗死患者右心房压采用二维超声测定,其结果的准确性容易受到多种因素影响,值得临床予以重视^[10]。

作者简介:刘世强(1978.1-),男,河北遵化人,本科,副主任医师,主要从事心血管、腹部、表浅器官彩超诊断工作

1.2 多普勒超声 急性心肌梗死患者的心脏结构会发生变化,为有效治疗,明确心房结构、血栓等具体情况是关键。二维超声在急性心肌梗死诊断中可直观显示心脏的基本结构,并且在普查冠脉阻塞疾病中具有重要的作用^[11]。同时可显示血栓和动脉粥样硬化,并明确其形态、大小、位置,可对血栓和动脉粥样硬化的定性诊断提供依据。刘欣娉等^[12]的研究比较了二维超声和多普勒超声诊断急性心肌梗死的效能,结果显示多普勒超声是检查心脏特异性最高的检查方式。多普勒超声可明确血栓发生的高危因素、心房血流动力学情况以及主动脉的粥样硬化情况。多普勒超声对右心房压力的评价,是建立在测定肝静脉血流动力学变化基础上,通过分析肝静脉收缩期的充盈指标,以预估右心房的压力变化^[13]。而急性心肌梗死发生时,心房顺应性、弛张性均发生变化,心脏瓣膜运动速度改变,这些情况均可能影响右心房压测定值。因此,急性心肌梗死后心脏右心房压的价值有待进一步的探究。

2 急性心肌梗死后的肺动脉压评价

肺动脉是连接右心室肺循环之间的一条血管,主要是通过右心导管检查或者超声评估,肺动脉压力可间接反应肺循环阻力。心肌梗死后通过超声心动图的应用,可以对肺动脉压进行实时的检查,进而对患者的右心室功能作出有效评价,有利于及时治疗,从而降低患者并发症的发生率,促进患者的康复。

2.1 二维超声 采用不同超声技术测定肺动脉压,测定结果存在差异。二维超声是其它类型超声技术的图像基础,在解剖学分辨力方面具有明显的价值。通过对心脏进行的各个不同方位的“切割”,可以实时、动态多切面清晰显示心脏二维结构的三维位置、心腔大小、瓣膜形态。二维超声在不同血流状态下,其最终显示状态不同,当右心室血流动力学异常时,肺动脉会表现为异常扩大、右心室肥大、右心室收缩功能降低^[14]。心肌梗死会引起局部室壁运动减弱,心肌应变随之减低,进而肺动脉也会发生相应的变化。因此,肺动脉压可作为急性心肌梗死后病情诊断的参考指标^[15]。但是不同切面的检测需要在不同心动周期采集,若患者合并心律不齐,则会增大的测量误差。因此,二维超声测定肺动脉评价急性心肌梗死患者病情,应注意不同心动周期血流动力学异常情况。

2.2 多普勒超声 目前,多普勒超声技术是测定肺动脉的主要手段,测定三尖瓣反流速度,然后通过特定的方程进行计算,进而评价肺动脉压收缩压。机体全身血液会通过上下腔静脉收集回流到右心房,右心房通过三尖瓣口进入右心室,右心室将血射入到

肺动脉,血在肺部进行气体交换,含氧的血液再从肺静脉进入左心房,经二尖瓣到左心室,然后射入主动脉到达全身^[16]。因此,肺动脉压力就是通过超声评估,评估肺循环压力,间接反映肺循环阻力。有研究显示^[17],多普勒超声会显示机体的右心室出道血流频谱曲线从圆钝逐渐改变为尖锐,尤其是在收缩中、晚期时右心室流出道的多普勒血流会终止,血流时间显著缩短。该结论表明肺动脉高压往往会提示右心功能受损。因此,如果能准确及时地判断肺动脉压,评价相关的肺血管阻力及右心功能,并采取正确的干预治疗,具有非常重要的临床意义。在多普勒超声测定过程中,为了减小误差,通常是在多切面测量数据之间取平均值。但是也有研究指出^[18],测定过程中超声造影剂微泡会导致多普勒三尖瓣反流速度高于实际测量值。因此,应用多普勒超声必须尽量避免以上影响因素的发生。在徐帆^[19]的研究显示,肺动脉压与右心室达到峰值速度的加速时间呈负相关。由此可见,肺动脉压逐渐增加,右心室流出道的多普勒频谱形态也会发生变化。但是以上变化受患者心率、心输出量变化的影响。因此,采用多普勒超声测定肺动脉压,评价急性心肌梗死患者病情时,应注意肺动脉压在特殊情况下的假性正常现象。

3 急性心肌梗死后肺血管阻力评价

3.1 二维及 M 型超声 肺动脉压力升高患者,右心室会发生重构,即右心室几何形状、结构、功能发生变化^[20]。因此,单心动周期实时超声心动图检测,可定量、定性的评价右心室收缩功能。肺动脉压力、肺血管阻力升高均会表现出相应的超声征象。研究显示^[21],肺动脉血管阻力逐渐升高,初期会导致肺动脉干的压力传输速度增大。但是二维超声检测所反应的是收缩中晚期肺动脉瓣发生的关闭、凹陷状态,且右心室射时间减少。该结论进一步表明二维超声检测不能准确测量肺血管阻力。而 M 型超声采用单声束扫描心脏,可将心脏和大血管的运动光点群随时间改变形成的曲线形式显示超声图像。心室收缩期将血液射入主肺动脉后,主肺动脉内容量和压力会升高,进而使横截面积产生顺应性扩张,从而使肺血管阻力增大。但是闫媛媛^[21]的研究显示,心脏波动导致的肺动脉长轴方向的运动和相对平面的位移,均会造成肺血管阻力增大。因此,二维超声及 M 型超声测量肺血管阻力的具体的测定价值,还需要临床不断的探索和研究。

3.2 多普勒超声测定 肺血管阻力主要反映外周肺小动脉的舒缩及管径大小,因具有丰富的平滑肌细胞,肺小动脉管壁病变和收缩程度可有效反应肺血

管阻力的高低。有研究发现^[22],肺血管阻力升高时,多普勒超声结果出现显著异常。由此可见,肺血管阻力与多普勒超声结果存在一定的相关性。因此,通过多普勒超声测量三尖瓣反流速度、肺动脉前向血流速度,可明确肺动脉血管阻力。该测量方法是当前临床公认的测量肺动脉血管阻力的最佳测量方法,值得临床重视和关注。

4 急性心肌梗死后左心室舒张功能的评价

4.1 二维超声 研究显示^[23],左心房相关结构参数与左心室的舒张功能呈一定的正相关性关系。以往对左心功能评价通常使用二维超声心动图,测量左心室射血分数(LVEF)、左心室收缩末期容积(LVESV)、左心室舒张末期容积(LVEDV),其主要是对心脏形态做出多种几何形态假设,将左心室假设为椭圆形,随后勾勒出左心室内膜的大致轮廓,选择标准切面进行测量,使用合适的计算公式得出左心室容积^[24]。急性心肌梗死患者心室常存在异常室壁运动,导致左心室形状发生改变,心腔的形状不再是椭圆形,脱离了之前假设的模型,导致实际左心室容积与测量所得的容积存在一定误差^[25]。一旦患者的心脏发生形变,则该方法所得的测量结果就会出现较大的偏差,严重的影响诊断结果的准确性,一定程度低估左心室容积。因此,从不同方面评价急性心梗患者的左室整体收缩功能和左、右心室局部心肌的舒缩功能,可有效弥补常规心功能指标的不足。

4.2 多普勒超声 彩色多普勒技术评价心肌运动速度、方向的无创性检测方法,可准确测量心肌运动速度、心肌运动速度阶梯差、二尖瓣环运动速度^[26]。Daimi H等^[27]的研究显示,心肌运动状态超声影像特点为缺血心肌表现为色彩暗淡无色彩,收缩波明显低平,甚至会呈现反向运动,频谱形态呈现紊乱状态。同时可评价心脏功能,即通过测量二尖瓣环运动速度,评价左室舒张功能。多普勒超声可清晰显示血流速度、性质和方向,从而实现对血管结构和变化情况的观察,进而对心脏内部结构和功能的状态进行评价。在陈小贞等^[28]的研究显示,不同年龄急性心肌梗死患者通过多普勒超声检查,左室舒张末容积、左室收缩末容积、室间隔厚度、左室射血分数存在差异。由此,多普勒超声对左心室舒张功能指标的评价可能受患者性别、年龄等因素的影响,诊断准确性有待临床进一步探究。因此,通过多普勒超声评价急性心肌梗死后左心室舒张功能可能存在一定误差,应充分结合患者的自身情况,最大化减少不良因素对多普勒组织成像结果的影响,以确保结果的准确性。

4.3 应变率成像技术 在整个心动周期内,心肌会随心脏的收缩和舒张功能发生缩短变厚、拉长变薄,可通过应变力显示^[29]。而应变率在单位时间内的应变力可反映物体的变形速率。故,该技术在多普勒超声成像技术基础上,通过计算局部细腻组织的速度梯度反映心室壁的厚度变化速率。因此应变率是从心肌组织变性角度定量室壁运动,具有较高的分辨率。同时该成像技术不受心脏整体运动、心脏旋转、心室壁运动正常阶段对心室壁运动异常阶段拖带效应的影响^[30]。因此,应变率成像可准确、全面的判断室壁运动状态,及早地区分心肌缺血情况。

4.4 三维斑点追踪技术 三维斑点追踪技术是反映心脏收缩与舒张整体功能的指标,不依赖几何假设,也不受三尖瓣反流的影响,能较全面准确地评价右心综合功能情况^[31]。在心肌梗死时,心肌组织在短轴方向上发生形变,三维斑点追踪技术可对患者的病变部位进行持续检测,能够更直观的反映患者的病情。研究显示^[32],三维斑点追踪技术还可分析心肌斑点在三维空间内的运动轨迹,在单个心动周期中完成左心室应变的检测,有利于更为准确的评价左心室心肌整体或局部功能。但是目前关于三维斑点追踪技术在急性心肌梗死诊断中的价值尚未完全明确,且多处于小样本数据研究,缺乏大样本数据研究结论,需要临床不断的探索研究证实。总之,对急性心肌梗死患者心室舒张功能的研究还较少,综合应用可以对急性心肌梗死患者左室整体收缩功能和左室、右室局部舒缩功能的变化做以早期敏感地判断,对于临床患者的病情评价、临床诊治、疗效及愈后的评估有着重要意义。

5 总结

与其他技术比较,心脏超声技术在急性心肌梗死诊断中具有显著的应用优势,不仅操作便捷、且对患者无创伤、诊断准确性高、可多次重复检查。心脏超声技术通过对心脏右心房压、肺动脉压、肺血管阻力、左心室舒张功能各指标的检测,从不同机制反应或预测急性心肌梗死血流动力学改变,并对急性心肌梗死疾病风险进行预警。特别是随着医学技术的发展,心脏超声技术不断趋于成熟。在传统二维超声检测技术基础上,不断衍生发展出了各种超声诊断新技术。例如多普勒组织成像、应变率显像技术、三维斑点追踪技术等,跟进一步有效、全面、准确的评价急性心肌梗死血流动力学指标,为临床急性心肌梗死的有效诊治提供可靠的参考依据。

参考文献:

[1]刘乐,娜日苏.实时三维超声评价急性心肌梗死PCI术后左

- 室重构逆转对心功能的影响[J].内蒙古医学杂志,2016,48(4):407-409.
- [2]郑美端.超声心动图对成人危急重症心血管疾病的应用[J].心血管病防治知识(学术版),2020,10(6):43-45.
- [3]纪莹童,谢思远,韩丁,等.机械通气对室间隔缺损婴儿脑血流速度和血流动力学的影响[J].中国医刊,2021,56(1):106-108.
- [4]郭娟,王浩,杨远婷,等.超声对急性心肌梗死并发室间隔穿孔患者封堵术围手术期内血流动力学的评估[J].中华超声影像学杂志,2019,28(8):645-650.
- [5]Ogami M,Ikura Y,Ohsawa M,et al.Telomere shortening in human coronary artery diseases[J].Arteriosclerosis,2017(6):45-47.
- [6]叶颖剑,刘波,李琼霞,等.超声、MRI诊断急性心肌梗死心脏破裂假性室壁瘤形成及时救治1例[J].中国现代医学杂志,2019,29(6):127-128.
- [7]赵超群,韩薇.心肌声学造影在冠状动脉微循环病变中的临床应用[J].临床超声医学杂志,2019,21(12):922-925.
- [8]郑木如,吴华雯,刘美冰.应用实时超声心动图定量评价急性心肌梗死PCI术后患者微循环灌注的研究[J].齐齐哈尔医学院学报,2018,39(19):2240-2242.
- [9]雷萍.超声心动图在急性心肌梗死诊断中的应用价值[J].中国卫生标准管理,2021,25(6):102-104.
- [10]吴娟,陈荣华,萧少武.二维超声心动图联合心电图检查在急性心肌梗死患者左前降支病变评估中的应用[J].中国临床研究,2020,33(4):493-496.
- [11]Thygesen K,Alpert JS,Jaffe AS,et al.Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction[J].Circulation,2018,38(20):e618-e651.
- [12]刘欣婷,郑慧,段开诚,等.斑点追踪超声心动图对老年急性心肌梗死PCI术后左心室重构的预测价值[J].中国老年学杂志,2019,9(3):162-164.
- [13]杨箴.床旁超声心动图对急诊心血管疾病的诊断价值[J].青岛医药卫生,2020,52(4):300-302.
- [14]Sun L,Wang Z,Xu T,et al.The value of real-time myocardial contrast Echocardiography for detecting coronary microcirculation function in coronary artery disease patients[J].Anatol J Cardiol,2018,19(1):27-33.
- [15]田甜,谢昭鹏,陈倬,等.超声心动图对心肌梗死及其并发症诊断价值的研究[J].重庆医学,2017,46(17):23-24.
- [16]胡晓霞.超声心动图诊断急性心肌梗死及其并发症的价值[J].中国继续医学教育,2017,9(25):40-41.
- [17]付建莉,沈亚梅,张小用,等.多普勒彩色超声心动图检测在急性心肌梗死诊断中的应用研究[J].河北医学,2016,22(11):1797-1799.
- [18]梁秋月,张容亮,孙月,等.心肌声学造影视觉评估急性心肌梗死后的微循环[J].中国实验动物学报,2018,26(6):708-713.
- [19]徐帆,张容亮,孙月,等.急性脉闭塞兔心肌微循环灌注的定量研究[J].中国超声医学杂志,2018,34(10):942-945.
- [20]Urbanek K,Torell D,Sheikh F,et al.Myocardial regeneration by activation of multipotent cardiac stem cells in ischemic heart failure[J].Proc Natl Acad Sci U S A,2005,102(24):8692-8697.
- [21]闫媛媛,丁玫,田园,等.实时心肌超声造影评估冠心病心肌缺血临床价值[J].中西医结合心脑血管病杂志,2017,15(14):1693-1696.
- [22]王震,郑波,李宗清,等.心肌声学造影评价非ST段抬高型心肌梗死患者PCI术后心功能[J].中国老年学,2016,36(20):5030-5031.
- [23]袁航,葛晓颖,唐继志.超声心动图联合心电图对急性心肌梗死及其并发症的诊断价值[J].心脑血管病防治,2018,20(6):86-88.
- [24]吴玉琴,濮伟.心电图和心电向量图及多普勒彩色超声心动图对心肌梗死的诊断价值[J].实用临床医药杂志,2017,21(21):79-80.
- [25]褚媛媛.超声心动图新技术结合血浆cfDNA评价急性心肌梗死患者房室重构及预后的临床研究[D].兰州:兰州大学,2020.
- [26]唐元东,李忠超,拓伟.多普勒彩色超声心动图在老年急性心肌梗死患者心功能诊断中的临床价值[J].陕西医学杂志,2017,46(8):1052-1053.
- [27]Daimi H,Khelil AH,Ben Hamda K,et al.Absence of family history and phenotype-genotype correlation in pediatric Brugada syndrome: more burden to bear in clinical and genetic diagnosis[J].Pediatr Cardiol,2015,36(5):1090-1096.
- [28]陈小贞,闫瑞,王晓明,等.超声实时心肌造影实时心肌造影对X综合征心肌微循环的定量评价[J].山东医药,2016,56(5):4-6.
- [29]黄卫飞,林仙方,杨林仙.实时三维斑点追踪技术评价冠心病左心室收缩功能[J].医学影像学杂志,2018,28(5):728-732.
- [30]何斌,朱秀龙,韦国雄,等.心脏超声对不同年龄老年心肌梗死患者的诊断效果[J].检验医学与临床,2018,15(12):1762-1764,1769.
- [31]李叶丹,逢坤静,王浩.掌上超声对急性心肌梗死支架术后室壁运动异常的诊断效能研究[J].中国分子心脏病学杂志,2021,25(4):82-84.
- [32]任传伟,韦丽华,李园园.急性心肌梗死高龄患者心肌灌注水平影响左室重构[J].基因组学与应用生物学,2019,38(5):2334-2338.

收稿日期:2021-08-10;修回日期:2021-09-10

编辑/肖婷婷