

超声心动图对健康孕晚期孕妇左心室舒张功能的初步研究

朱宗玥 朱向明 张霞

(皖南医学院第一附属医院 弋矶山医院 超声医学科 安徽 芜湖 241001)

【摘要】目的: 运用常规超声心动图及组织多普勒超声成像技术评价健康孕晚期孕妇左心室舒张功能, 并探讨超声心动图技术评价左心室舒张功能的临床价值。方法: 对 86 例健康孕晚期孕妇和 60 例健康育龄期妇女(对照组) 进行常规超声心动图及组织多普勒超声成像技术(TDI) 检查: ①二维超声检查在左室长轴切面测量左心房收缩末期前后径(LADs)、左心室舒张末期前后径(LVDd); 在心尖四腔心切面和左心两腔心切面上分别描记左房面积(A_1 、 A_2) , 测量二尖瓣环连线中点至左房顶部的距离, 计算左心房容积指数(LAVI) 。②在二尖瓣口频谱多普勒超声检查图像上, 测量二尖瓣口舒张早期峰值流速(E)、舒张晚期峰值流速(A) , 并计算出 E/A。③应用 TDI 超声成像技术检测二尖瓣环室间隔侧和左室侧壁的舒张早期心肌运动峰值速度(septal-e、lateral-e) , 并测定 E/e 比值。结果: 与对照组相比, 健康孕晚期孕妇 LADs、LVDd、LAVI 及 E/e 均大于健康妇女, E/A、e 均小于健康育龄期妇女, 差异均有统计学意义($P < 0. 05$) 。结论: 健康孕晚期孕妇左心结构及舒张功能发生了改变。TDI 超声成像技术检测二尖瓣环心肌运动速度是评价左心室舒张功能的可靠指标, 与左心房容积指数、频谱多普勒等超声指标结合可以提高对左心室舒张功能评价的准确性。

【关键词】组织多普勒成像; 左心室; 舒张功能; 孕妇

【中图分类号】R 445. 1 **【文献标识码】**A

【DOI】10. 3969/j. issn. 1002-0217. 2016. 02. 017

Preliminary echocardiography assessment on the left ventricular diastolic function during normal pregnancy in the third trimester

ZHU Zongyue ZHU Xiangming ZHANG Xia

Department of Ultrasonography ,The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College ,Wuhu 241001 ,China

【Abstract】Objective: To evaluate the clinical value of conventional and tissue Doppler echocardiography in assessment of the left ventricular diastolic function in healthy pregnant women during their third trimester. **Methods:** Conventional echocardiography and tissue Doppler echocardiography were performed in 86 normal pregnancies in their third trimester and 60 healthy women of childbearing age by: ①measuring the left atrial dimension in end end-systole(LADs) and the left ventricular dimension in end-diastole(LVDd) at the longitudinal axis view, obtaining the volume of left atrium(A_1 , A_2) at the apical four chamber view and left two chamber cardiac view, and calculating the left atrium volume index(LAVI) by measuring the distance from the mid-point of mitral annulus to the tip of the atrium with two dimensional ultrasound; ② measuring the early diastolic peak flow velocity (E) and late diastolic peak flow velocity (A) using tissue Doppler flow imaging, and calculating E/A value; ③determining the early diastolic peak velocity at the ventricular septal side at the mitral annulus and lateral wall of left ventricle(septal-e ,lateral-e) with tissue Doppler imaging(TDI) and estimating the E/e ratio. **Results:** Increased parameters, including the LADs, LVDd, LAVI and E/e were found in healthy pregnancies in the third trimester, and decreased E/A and E/e values were seen in healthy women in childbearing age. The difference was statistically significant ($P < 0. 05$) . **Conclusion:** Decreased left ventricular diastolic function was seen in healthy pregnant women in their third trimester, and TDI and measurement of the mitral annulus velocity can be reliable for assessment of the left ventricular diastolic function. However, combined left atrium volume index with spectrum Doppler imaging index may lead to more accurate estimation on the left ventricular diastolic function.

【Key words】tissue Doppler imaging; left ventricle; diastolic function; pregnant women

孕妇作为一类特殊人群, 体内各系统都随着妊娠的进展发生了适应性改变, 其心血管系统尤为显著。妊娠期血容量增加造成心脏容量负荷增加^[1], 妊娠期合并心脏疾病是产科常见的严重并发

基金项目: 2013 ~ 2014 年度安徽省科技攻关项目(1301042203)

收稿日期: 2015-07-02

作者简介: 朱宗玥(1988-), 女, 2013 级硕士研究生, (电话) 13285538501 (电子信箱) 370343509@ qq. com;

朱向明, 男, 主任医师, 教授, (电子信箱) zhuxmwuhu@ 163. com 通讯作者。

症之一,尤其当合并心力衰竭时病情更加危急,严重威胁到孕妇和胎儿的生命安全。因此,了解健康孕妇左心功能的变化非常重要,可以预测孕妇心脏疾病的发生、发展及预后情况。左心功能早期变化的敏感指标之一是左心室舒张功能,欧洲心脏病学会诊断指南中推荐的可以独立评价舒张功能不全的预测指标是左心房容积指数(left atrial volume index, LAVI)^[2],因其变异系数较小、稳定性较高,是评价左心室舒张功能的较理想指标。频谱多普勒超声成像技术检测二尖瓣口舒张期血流频谱 E/A 比值是目前临床评价左心室舒张功能的常规指标,但由于存在假性正常化现象,二尖瓣血流频谱评价左心室舒张功能有一定的局限性。近几年,新发展的组织多普勒超声成像技术(tissue Doppler imaging, TDI)通过测定二尖瓣环的心肌运动速度直接实时反映心肌运动的舒张功能,二尖瓣环的心肌运动速度代表心肌纤维沿长轴方向的缩短和延长运动,能敏感并客观地反映左心室的容积变化^[3]。本研究利用常规超声心动图和组织多普勒超声成像技术测定健康孕晚期孕妇和健康育龄期妇女左房室腔径、左心房容积指数、二尖瓣口舒张期血流峰速、二尖瓣环间隔侧及左室侧壁的舒张期心肌运动峰速,为评价健康孕晚期孕妇左心室舒张功能的变化作初步研究。

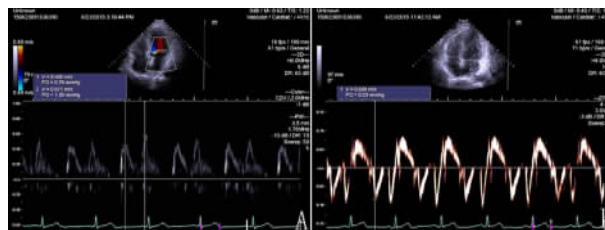
1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2014年4月~2015年4月在我院住院的健康孕晚期孕妇86例,年龄22~34岁,平均(26.28±2.93)岁,身高150~173cm,平均(162.00±4.58)cm,均为单胎妊娠,孕龄为29~38周。入选标准:经产科临床检查和超声检查均未发现明显异常。另选取我院体检中心健康育龄期女性志愿者60例作为对照组,年龄21~33岁,平均(25.92±2.64)岁;身高152~172cm,平均(161.14±4.00)cm,入选的健康孕晚期孕妇及育龄期女性均为窦性心率,排除了高血压、糖尿病、冠心病以及其他心血管病史,并经常规体检、生化检验及超声检查排除了其他器质性疾病。

1.2 仪器与设备 采用荷兰 Philips iE33 彩色多普勒超声诊断仪, S5-1 心脏探头, 频率为 3.5~5 MHz。

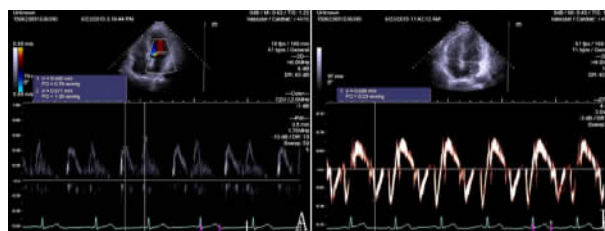
1.3 研究方法 检查前受检者连接电极进行心电图监测,检查时取左侧卧位,嘱受检者平静呼吸。仔细进行常规超声心动图检查和组织多普勒超声成像检查,在标准二维超声心动图左心室长轴切面上测量 LADs、LVDd;在心尖四腔心切面和左心两腔心切面上分别描记左房面积(A₁、A₂),测量二尖瓣环连线

中点至左房顶部的距离,获得左心房容积(LAV),计算左心房容积指数(LAVI)=左心房容积(LAV)/体表面积(BSM);在标准心尖四腔切面,采用频谱多普勒于二尖瓣口测量 E 和 A;在受检者呼气后屏气时,应用组织多普勒于室间隔及左室侧壁二尖瓣环处测量 e(septal-e, lateral-e)、测定 E/A 和 E/e 比值,记录 E、A、E/A、e、E/e。所选数据同时测量 3 个心动周期,取平均数并记录(图 1、2)。



A. 左心房收缩末期前后径; B. 左心室舒张末期前后径。

图 1 左心室长轴切面左房室前后径测量



A. 二尖瓣舒张期血流频谱; B. 二尖瓣环组织多普勒频谱。

图 2 二尖瓣血流频谱和组织多普勒频谱评价左心室舒张功能

1.4 统计学分析 采用 SPSS 18.0 统计学软件分析,所有计量资料均采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。两组独立样本组间计量资料均数的比较采用 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 健康孕晚期孕妇与健康育龄期妇女一般情况比较(见表 1) 结果显示两组体质量、BSA、HR 差异有统计学意义(*P* < 0.05),年龄、身高差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

2.2 健康孕晚期孕妇与健康育龄期妇女 M 型及二维超声心动图检查结果(见表 2) M 型及二维超声心动图检查可以直观显示心脏的大小、形态、结构,结果显示两组 LADs、LVDd、LAV 及 LAVI 差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。

2.3 健康孕晚期孕妇与健康育龄期妇女血流频谱多普勒及组织多普勒检查结果(见表 3) 数据显示两组 E、A、E/A、e 及 E/e 差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。

表1 健康孕晚期孕妇与健康育龄期妇女一般情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄/岁	身高/cm	体质量/kg	BSA/m ²	HR/(次/min)
健康孕晚期孕妇	26.28 ± 2.93	162.0 ± 4.58	64.37 ± 5.09	1.66 ± 0.08	74.84 ± 4.56
健康育龄期妇女	25.92 ± 2.64	161.14 ± 4.0	49.56 ± 2.97	1.46 ± 0.05	67.60 ± 4.24
<i>t</i>	0.779	1.207	20.265	18.352	9.836
<i>P</i>	0.437	0.229	<0.01	<0.01	<0.01

表2 左心室结构及左心房容积相关参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LADs/mm	LVDd/mm	LAV/mL	LAVI/(mL/m ²)
健康孕晚期孕妇	32.53 ± 2.70	46.27 ± 2.61	39.41 ± 5.0	23.77 ± 2.99
健康育龄期妇女	28.12 ± 2.09	45.02 ± 2.19	24.12 ± 4.69	16.46 ± 3.03
<i>t</i>	11.115	3.160	18.842	14.434
<i>P</i>	<0.01	0.002	<0.01	<0.01

表3 二尖瓣频谱多普勒及组织多普勒超声检查相关参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	E/(cm/s)	A/(cm/s)	E/A	e/(cm/s)		E/e	
				Septal	lateral	Septal	lateral
健康孕晚期孕妇	73.60 ± 6.95	66.57 ± 7.48	1.11 ± 0.09	9.62 ± 1.08	10.65 ± 0.77	7.71 ± 0.83	6.93 ± 0.65
健康育龄期妇女	78.48 ± 6.31	63.45 ± 4.79	1.24 ± 0.10	11.73 ± 1.31	12.07 ± 1.12	6.77 ± 0.85	6.55 ± 0.71
<i>t</i>	4.408	2.849	7.995	10.636	9.122	6.679	3.348
<i>P</i>	<0.01	0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.001

3 讨论

3.1 健康孕晚期孕妇左心结构及舒张功能变化

在妊娠期间,健康孕妇在体内神经激素的影响下,机体心血管系统的结构、功能以及血流动力学等方面发生了显著变化。研究表明,随着妊娠的进展,母婴对机体的需氧量明显增加,导致了循环血容量增加,极度加重了母体的心脏负荷,导致了心脏结构和功能学发生变化,严重威胁到母婴的生命安全^[4]。经研究发现,孕妇早期心脏收缩功能正常时即可出现心脏舒张功能的异常,其发生机制是心肌纤维兴奋-收缩耦联使肌纤蛋白回复原位和肌纤维松弛伸展,当机体能量供应不足时,心肌舒张所需的能量较收缩时更多,故心脏舒张功能减退出现较早。良好的心脏舒张功能是维持心脏泵血量的重要条件,因此对于健康孕妇左心结构及舒张功能的评价应予以重视。本研究发现健康孕晚期孕妇 LADs、LVDd、LAV 及 LAVI 高于正常对照组,提示健康孕晚期孕妇左心腔径及左房容积增大,左心结构发生重塑,而心脏结构重塑是功能改变的基础。本研究中反映左心室舒张功能的指标 E、A、E/A 及 e 均下降, E/e 升高,表明健康孕晚期孕妇左心室舒张功能低于健康妇女,这与国内外研究结果一致^[5-6]。以往对于孕妇左心功能的研究多集中于左心室收缩功能,本研究着重于孕妇左心室结构及舒张功能,并且运用了评价左心室舒张功能较理想的指标来分析,对于早期诊断、发现健康孕晚期孕妇左心室舒张功能的异常有重要意义。妊娠对孕妇心脏的影响是个复杂的过程,孕

晚期可能导致左心室结构重塑、舒张功能下降,进而增加心血管疾病的发病率。因此,监测健康孕妇心脏舒张功能的变化对临床疾病的发生、发展及预后具有重要价值。

3.2 超声心动图各指标对健康孕晚期孕妇左心室舒张功能的评价

对心脏的舒缩运动起到重要作用的是左心室的纵行和横行肌纤维,它们分别引起左心室沿长轴方向和短轴方向的运动^[7],维持心脏的收缩和舒张功能。目前,超声心动图检查已成为临床评价左心室舒张功能的首选方法,其中最常用最易获得的指标有 LAVI、E、A、E/A、e 及 E/e,各指标需要相互结合,综合分析左心室的舒张功能。

LAVI 是根据体表面积进行标准化所得到的左心房构型指标,它明显缩小了性别、年龄、身高、体质量等因素的影响,变异系数较小,稳定性较高,能较好地独立预测左心室舒张功能不全。目前认为引起左心房增大的原因有多种,但左心室舒张功能异常是导致左心室充盈压增高、左心房增大的重要原因之一。有研究发现,左心房的结构变化可能是左心室充盈压异常的慢性表达,在伴或不伴有二尖瓣损害的疾病中,左心房的大小与充盈压力有密切联系。其机制是随着左心室舒张功能减退,左心房为了维持足够的左心室充盈,压力不断升高,左心房壁张力增加导致心房肌伸展,引起心房扩大。在没有先天性心脏病、瓣膜病等情况下左心房容积可更准确地反映左心室的舒张功能,左心房扩大与左心室舒张功能受损程度密切相关。LAVI 的正常值范围是(22

± 6) mL/m², LAVI > 34 mL/m² 提示舒张功能减退或为运动员, 在本研究中, 健康孕晚期孕妇 LAVI < 34 mL/m², 但明显高于正常组 ($P < 0.01$), 说明健康孕晚期孕妇左房扩大是其早期表现, 左心室舒张功能是否正常还需结合其他指标。

二尖瓣频谱多普勒检查可获得 E、A、E/A 参数, 但该检查受取样角度、图像质量、心脏的前后负荷及心率等多种因素的影响, 可重复性较差, 并且在左心室收缩功能降低的患者中, 因受心脏前后负荷及心肌收缩力等因素的影响, E/A 可出现“假性正常化”。因此, 对于部分人群不能准确评价左心室舒张功能的变化^[8]。近几年, TDI 测量二尖瓣环的舒张早期峰值速(e)和 E/e 已成为评价舒张功能的更理想指标^[9], E 峰取决于左心房收缩压、左心室充盈压、左心室舒张期动力和年龄, 而 e 峰主要取决于左心室舒张期动力和年龄, 因此 E/e 比值排除了左心室舒张期动力和年龄的影响。2009 年欧洲心血管评价左心室舒张功能的指南指出: E/A < 1, 提示舒张功能异常; 二尖瓣环室间隔侧 e < 8 cm/s, 左室侧壁 e < 10 cm/s 提示舒张功能减退可能; 二尖瓣环室间隔侧 E/e < 8, 提示舒张功能正常, E/e > 15 提示左心室舒张功能减退, 而 8 < E/e < 15 时, 不能评价左心室舒张功能是否正常, 需要结合其他指标。e 及 E/e 指标避免了传统二尖瓣血流频谱检查受角度等因素影响较大的缺点^[10], 排除了左心室舒张期动力和年龄的影响, 测定的 e 值受左心室结构异常、心内膜边界不清晰及测量左心室射血分数困难等因素影响小, 并且受心脏整体移动的影响较小, 可以实时反映左心室心肌在长轴方向上的运动情况, 故准确性较高^[11], 为临床评价左心室舒张功能提供了无创性的新方法。本研究中, 二尖瓣频谱多普勒检查发现 6 例健康孕晚期孕妇 E/A < 1, TDI 发现 9 例健康孕晚期孕妇 e < 8 cm/s, 12 例室间隔侧 8 < E/e < 15。与二尖瓣血流频谱检查相比, TDI 检查能更好地发现左心室舒张功能异常, 对评价健康孕晚期孕妇左心室舒张功能更有优势, 这也与国内外研究结果吻合。

健康孕晚期孕妇左心室舒张功能较正常育龄期女性有所减退, 但仍然在正常范围内。在临床工作中, 超声心动图评价左心室舒张功能受到多种因素影响, 如采用多参数多指标则能更准确地反映舒张功能。超声心动图监测健康孕晚期孕妇左心室舒张功能对孕妇围产期心功能的评估和及早采取预防措施可提供帮助, 另可进一步随访观察这部分人群产

后心功能的改变, 为早期预防心脏疾病提供依据^[12]。

因妊娠期的特殊性, 本研究所选左心室舒张功能指标未能与心导管等“金标准”结果进行对比, 但左心房容积指数、TDI 技术评价左心室舒张功能已经国内外大量研究证明其有效性。本研究仅初步研究了健康孕晚期孕妇左心室结构及舒张功能, 样本量较小且无孕早、中期及分娩后左心结构与功能等指标对比, 有待今后扩大样本量深入研究。

【参考文献】

- [1] HALFORD MM, TEBBUTT NC, DESAI J, *et al.* Towards the biomarker-guided rational use of antiangiogenic agents in the treatment of metastatic colorectal cancer[J]. *Colorectal Cancer* 2012, 1(2): 149 - 161.
- [2] MCMURRAY JJ, ADAMOPOULOS S, ANKER SD, *et al.* ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European society of cardiology, developed in collaboration with the heart [J]. *Eur Heart J*, 2012, 33(14): 1787 - 1847.
- [3] 钟献凤. 超声心动图评价左室舒张功能的临床价值[J]. *影像技术* 2013, 6(6): 10 - 14.
- [4] YOSEFY C, SHENHAV S, FELDMAN V, *et al.* Left atrial function during pregnancy: a three-dimensional echocardiographic study [J]. *Echocardiography* 2012, 29(9): 1096 - 1101.
- [5] BAMFO JE, KAMETAS NA, NICOLAIDES KH, *et al.* Maternal left ventricular diastolic and systolic long-axis function during normal pregnancy [J]. *Eur J Echocardiography* 2007, 8: 360 - 368.
- [6] 朱艳芳, 贾静梅, 赵翠红. 不同孕龄孕妇心脏结构和功能的变化特点[J]. *临床合理用药杂志* 2015, 2(8): 134 - 137.
- [7] YARLIOGLU M, KAYA M G, ARDIC I, *et al.* Dose-dependent acute effects of passive smoking on left ventricular cardiac functions in healthy volunteers [J]. *J Investig Med* 2012, 60(2): 517 - 522.
- [8] KARAYANNIS G, GIAMOZIS G, ALEXANDRIDIS E, *et al.* Prevalence of impaired coronary flow reserve and its association with left ventricular diastolic function in asymptomatic individuals with major cardiovascular risk factors [J]. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2011, 18(2): 326 - 333.
- [9] 张志华. 超声心动图测量 E/e 比值的临床应用[J]. *上海医学影像* 2012, 21(2): 141 - 145.
- [10] CAVUSOGLU Y, TIMURALP B, US T, *et al.* Cigarette smoking increases plasma concentrations of vascular cell adhesion molecule-1 in patients with coronary artery disease [J]. *Angiology*, 2004, 55(4): 397 - 402.
- [11] FRANCINE RENDU, KATELL PEOC'H, IVAN BERLIN, *et al.* Smoking Related Diseases: The Central Role of Monoamine Oxidase [J]. *Int J Environ Res Public Health* 2011, 8(1): 136 - 147.
- [12] YOSEFY C, SHENHAV S, FELDMAN V, *et al.* Left atrial function during pregnancy: A three-dimensional echocardiographic study [J]. *Echocardiography* 2012, 29(9): 1096 - 1101.