

速度向量成像技术评价代谢综合征患者 早期左室舒张功能

蔡培伟 唐玉梅 詹伏兰 林楚佳 林 腾

摘要 目的 探讨速度向量成像(VVI)技术评估不同程度代谢综合征(MS)患者左室舒张功能的改变,为临床早期干预治疗提供依据。**方法** 选取60例MS患者,根据血糖、血压升高的不同程度分为MS I组和MS II组;另选同期健康体检者30例作为对照组。常规测量室间隔舒张末厚度(IVSd)、左室后壁舒张末厚度(LVPWd)、左室射血分数(LVEF)、二尖瓣口舒张早晚期血流峰值速度(E、A)、二尖瓣环舒张早期运动速度(e'),计算E/A和E/e';VVI技术测量左室各节段舒张早期峰值速度(Ve)及峰值应变率(SRe),计算E/Ve;比较三组各参数变化情况。**结果** 三组间LVEF比较差异无统计学意义。与对照组比较,MS I组IVSd和LVPWd明显增厚,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);MS II组IVSd和LVPWd与对照组比较差异无统计学意义。MS I组和MS II组E/A值均显著低于对照组,E/e'均显著高于对照组;MS I组E/e'值亦显著高于MS II组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)。MS I组左室各节段Ve均显著低于对照组,MS II组Ve除室间隔心尖段外,其余均显著低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);MS I组SRe均低于对照组,MS II组SRe除了后间隔中段、下壁中段及前壁中段外,其余均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);MS I组及MS II组E/Ve值分别为 29.20 ± 4.08 、 23.58 ± 3.02 ,均显著高于对照组(15.98 ± 3.19),且MS I组显著高于MS II组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)。**结论** VVI技术可准确敏感地评价MS患者左室舒张功能的改变。

关键词 速度向量成像;超声心动描记术;代谢综合征;舒张功能,心室,左
[中图分类号]R540.45;R737.9 [文献标识码]A

Evaluation of early left ventricular diastolic function in patients with metabolic syndrome by velocity vector imaging

CAI Peiwei, TANG Yumei, ZHAN Fulan, LIN Chujia, LIN Teng

Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital, Medical College of Shantou University, Guangdong 515000, China

ABSTRACT Objective To explore the changes of left ventricular diastolic function in patients with varying degrees of metabolic syndrome (MS) by velocity vector imaging (VVI), which could provide basis for early clinical intervention. **Methods** Sixty patients with MS were selected, according to the different degrees of blood sugar and blood pressure, they were divided into MS I group and MS II group. Another 30 healthy people were selected in the same period as control group. Routine ultrasound measurements of interventricular septal of diastole (IVSd), left ventricular posterior wall of diastole (LVPWd), left ventricular ejection fraction (LVEF), velocity of mitral flow of diastole (E, A), velocity of mitral annulus septal of early diastole (e'), E/A and E/e' were measured. VVI was used to measure the peak velocity (Ve) and peak strain rate (SRe) of left ventricular segments of early diastole, the changes of parameters among three groups were compared. **Results** There was no significant difference in LVEF among three groups. Compared with the control group, IVSd and LVPWd in MS I group were significantly thicker (both $P<0.01$), while the IVSd and LVPWd in MS II group was no significant difference. E/A in MS I and MS II groups were significantly lower than that in control group, E/e' were significantly higher than that in control group, and the E/e' in MS I group was also significantly higher than that in MS II group, the differences were statistically significant (all $P<0.01$). The Ve values in each segment of left ventricular in MS I group were significantly lower than those in control group, except for the negative of ventricular septal apical segment, the Ve values in MS II group were all significantly lower than those in control

基金项目:汕头市科技计划项目(汕府科[2017]119号)

作者单位:515000 广东省汕头市,汕头大学医学院第一附属医院超声科(蔡培伟、唐玉梅、詹伏兰、林腾),内分泌代谢科(林楚佳)

通讯作者:林腾, Email: 13502952420@163.com

group, the differences were statistically significant (all $P < 0.01$). The SRe in MS I group was significantly lower than that in control group, except for the negative of the middle segment of the posterior septum, the middle segment of the inferior wall and the middle segment of the anterior wall, the SRe in MS II group was lower than that in control group, the differences were statistically significant (all $P < 0.01$). The E/Ve in MS I group and MS II group were 29.20 ± 4.08 and 23.58 ± 3.02 , respectively, which were significantly higher than that in control group (15.98 ± 3.19), the differences were statistically significant (both $P < 0.01$). Meanwhile, the E/Ve in MS I group was also significantly higher than that in MS II group, the differences was statistically significant ($P < 0.01$). **Conclusion** VVI can provide reliable basis for accurate evaluation of changes of left ventricular diastolic function in patients with MS.

KEY WORDS Velocity vector imaging; Echocardiography; Metabolic syndrome; Diastolic function, ventricle, left

代谢综合征(metabolic syndrome, MS)是由一系列复杂的因临床症状、生化、体液代谢失调引起的包括高血压、高血脂、高血糖及中心性肥胖的症候群。Lu等^[1]报道我国目前估计有4.5亿人患有MS,且多见于女性。MS常致多脏器受损,其中心脏是最易受损的脏器之一^[2]。代谢综合征与心功能的变化密切相关,可引起多个心血管危险因素共同作用导致一连串复杂的代谢反应,可能直接或间接影响心肌舒张及收缩功能^[3],因此探讨MS患者早期左室舒张功能的改变,分析其心肌运动变化特点,对于心脏疾病的早期预防、早期治疗、判断预后等具有重要的意义。速度向量成像(velocity vector imaging, VVI)可无创分析整体及局部心肌功能。研究^[4]表明,VVI所测应变和应变率参数可为早期左室舒张功能改变提供更为精确的信息,尤其是早期局部心肌功能方面。因此,本研究在常规超声心动图的基础上,应用VVI技术早期评价不同程度MS患者左室心肌舒张功能的改变。

资料与方法

一、研究对象

选取2018年1月至2019年1月在我院内分泌科住院的60例MS患者,依据2005年国际糖尿病联盟颁布的关于MS的定义为诊断标准^[5],将其中临床已确诊糖尿病及高血压者归为MS I组;将血糖或血脂升高但未达糖尿病诊断标准,且血压130~140/80~90 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa)者归为MS II组。MS I组30例,其中男18例,女12例,年龄42~70岁,平均(55.43 ± 7.18)岁;MS II组30例,其中男13例,女17例,年龄43~70岁,平均(57.37 ± 7.14)岁;另选同期健康体检者30例作为对照组,其中男16例,女14例,年龄45~70岁,平均(56.50 ± 6.71)岁。以上入选病例均为窦性心律,心率60~100次/min。排除:免疫系统疾病、血液病、甲状腺疾病、严重肝功能不全、严重感染性病、心肌病、外周动脉血栓形成等心血管及内分泌代谢疾病;不能

配合超声心动图检查及图像质量极差无法分析者。本研究经我院医学伦理委员会批准;所有研究对象均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用西门子SC 2000彩色多普勒超声诊断仪,M3S探头,频率1.5~4.3 MHz;配备VVI分析软件,可进行应变和应变率成像定量分析。

2. 常规超声心动图检查:应用M3S探头观察多切面二维超声心动图,于左室长轴切面测量室间隔舒张末厚度(IVSd)、左室后壁舒张末厚度(LVPWd)及左室射血分数(LVEF)。于心尖四腔心标准切面脉冲多普勒模式下测量二尖瓣口舒张早、晚期血流峰值速度(E、A),计算E/A;组织多普勒模式下测量二尖瓣环舒张早期运动速度(e'),计算E/ e' 。

3. VVI软件分析:常规超声检查后,启动VVI模式,分别采集心尖四腔心、心尖两腔心及心尖三腔心切面动态二维图像,连续测量3个心动周期。根据美国超声心动图协会推荐的左室16节段划分法,采用VVI软件分别获取心尖四腔心切面、心尖两腔心、心尖三腔心切面的基底段(6段)、中间段(6段)、心尖段(4段)的纵向应变速度和应变率曲线,测量并记录各取样点的舒张早期峰值速度(V_e)和舒张早期峰值应变率(SRe);计算E/ V_e 。

三、统计学处理

应用SPSS 25.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用Kolmogorov-Smirnov检验判断计量资料的分布情况,若符合正态分布,三组比较采用单因素方差分析;Bonferroni检验用于事后分析,如若不符合,则行非参数检验。三组计数资料比较行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、三组常规超声心动图测量参数比较

三组间LVEF比较差异无统计学意义。与对照组

比较,MS I组IVSd和LVPWd明显增厚,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);MS II组IVSd和LVPWd与对照组比较差异无统计学意义。MS I组和MS II组E/A均低于正常对照组,E/e'值均高于正常对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);MS I组E/e'高于MS II组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)。见表1。

二、三组VVI参数比较

三组各节段VVI图见图1~3。

1. 三组各节段Ve比较:三组侧壁心尖段及下壁心尖段测值不符合正态分布未纳入分析。MS I组各节段Ve均显著低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);MS II组Ve除了室间隔心尖段外,余参数均显著低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.01$);MS I组与MS II组除后间隔基底段、下壁基底段、后壁中间段、室间隔心尖段比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)外,余

参数比较差异均无统计学意义。见表2。

2. 三组各节段SRe比较:三组各节段SRe经正态性检验,除侧壁心尖段及室间隔心尖段不符合正态分布外,其余均符合正态分布,方差齐。MS I组各节段SRe均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),MS II组除后间隔中间段、下壁中间段及前壁中间段外,其余SRe均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);MS I组与MS II组除后间隔基底段和中间段、前间隔基底段和中间段,以及侧壁中间段比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)外,余参数比较差异均无统计学意义。见表3。

3. 三组E/Ve比较:MS I组和MS II组E/Ve分别为 29.20 ± 4.08 、 23.58 ± 3.02 ,均显著高于对照组(15.98 ± 3.19),且MS I组显著高于MS II组,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)。

表1 三组常规超声心动图测量参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	IVSd(mm)	LVPWd(mm)	LVEF(%)	E(cm/s)	A(cm/s)	E/A	e'(cm/s)	E/e'
MS I组	12.95±1.16*	11.66±1.34*	69.03±5.26	77.53±20.38	93.20±14.62	0.84±0.23*	6.50±1.78	11.23±0.98*#
MS II组	9.90±0.84	10.0±0.87	70.10±5.20	68.07±17.79	94.70±17.49	0.73±0.21*	7.13±1.72	7.71±0.95*#
对照组	9.63±1.07	9.58±0.85	69.43±5.84	82.23±11.72	75.57±15.26	10.43±1.92	10.43±1.92	6.99±0.40
F/H值	50.40	35.60	0.29	13.75	13.54	43.86	42.73	68.03
P值	<0.001	<0.001	0.746	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与对照组比较,* $P<0.01$;与MS II组比较,# $P<0.01$ 。IVSd:室间隔厚度;LVPWd:左室后壁厚;LVEF:左室射血分数;E、A:二尖瓣口舒张早、晚期血流峰值速度;e':二尖瓣环舒张早期运动速度

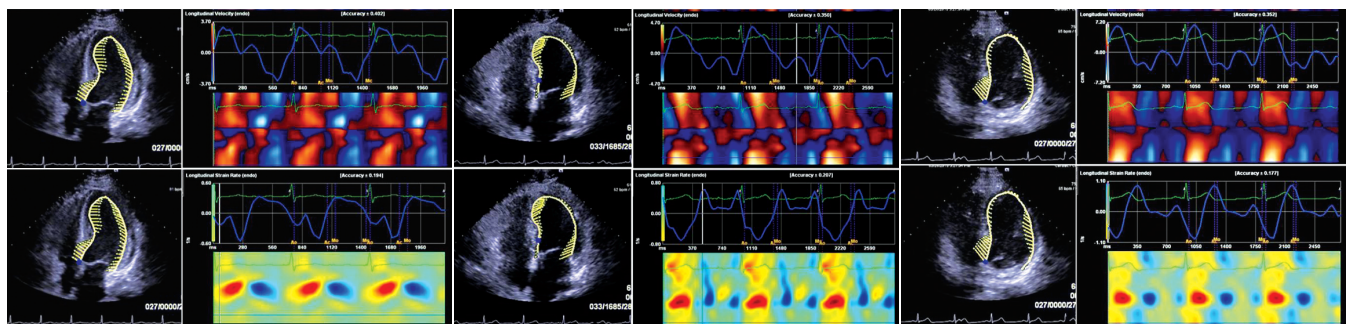


图1 MS I组心尖四腔心二尖瓣环水平室间隔基底段Ve和SRe测量(Ve:2.9 cm/s,SRe:0.38 s⁻¹) 图2 MS II组心尖四腔心二尖瓣环水平室间隔基底段Ve和SRe测量(Ve:4.3 cm/s,SRe:0.76 s⁻¹) 图3 对照组心尖四腔心二尖瓣环水平室间隔基底段Ve和SRe测量(Ve:6.5 cm/s,SRe:1.08 s⁻¹)

表2 三组各节段Ve比较($\bar{x}\pm s$)

组别	基底段						中间段						心尖段			
	后间隔	侧壁	下壁	前壁	后壁	前间隔	后间隔	侧壁	下壁	前壁	后壁	前间隔	室间隔	侧壁	下壁	前壁
MS I组	2.83±0.90*#	1.99±0.17*	3.25±1.12*	2.98±1.72*	2.34±1.24*	2.89±0.91*	1.63±0.60*	2.03±0.56*	1.62±0.70*#	2.02±0.99*	1.40±0.38*#	1.57±0.82*	0.63±0.42*#	1.28±0.79	0.64±0.51	0.59±0.42*
MS II组	3.52±0.79*	2.29±0.21*	3.34±0.86*	2.72±0.68*	3.04±0.78*	3.08±0.79*	1.96±1.10*	1.73±0.48*	2.23±0.86*	1.83±0.68*	2.08±0.64*	1.70±0.78*	1.09±0.79	0.85±0.47	1.08±0.52	0.84±0.36*
对照组	5.10±1.05	4.47±1.48	4.99±0.41	4.97±1.16	4.77±1.93	4.46±1.30	3.48±1.03	3.55±1.47	3.28±0.65	2.92±0.84	3.73±1.54	2.94±0.95	1.41±0.86	1.31±0.33	1.08±0.32	1.24±0.61
F值	48.23	73.23	40.21	28.62	24.09	20.94	36.40	31.69	38.65	14.18	44.47	23.67	9.05	6.27	9.11	14.19
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	<0.001

与对照组比较,* $P<0.01$;与MS II组比较,# $P<0.01$

表3 三组各节段SRe比较($\bar{x}\pm s$)

s⁻¹

组别	基底段						中间段						心尖段			
	后间隔	侧壁	下壁	前壁	后壁	前间隔	后间隔	侧壁	下壁	前壁	后壁	前间隔	室间隔	侧壁	下壁	前壁
MS I组	0.58±0.88 [#]	0.85±0.24 [*]	0.82±0.34 [*]	0.99±0.29 [*]	0.79±0.25 [*]	0.51±0.11 [#]	0.86±0.27 [#]	0.66±0.12 [#]	0.73±0.24 [*]	0.79±0.38 [*]	0.44±0.10 [*]	0.83±0.35 [#]	1.50±0.63	0.82±0.31	1.11±0.58 [*]	0.80±0.40 [*]
MS II组	0.89±0.86 [*]	0.90±0.07 [*]	1.04±0.08 [*]	0.94±0.21 [*]	0.86±0.21 [*]	0.73±0.28 [*]	1.10±0.20	0.81±0.36 [*]	0.91±0.44	0.85±0.31 [*]	0.51±0.13 [*]	1.01±0.14	1.50±0.22	1.25±0.28	1.26±0.29 [*]	0.92±0.41 [*]
对照组	1.23±0.42	1.23±0.25	1.73±0.68	1.35±0.37	1.39±0.48	0.88±0.30	1.18±0.35	1.13±0.33	1.09±0.55	1.39±0.32	0.89±0.41	1.17±0.37	1.93±0.36	1.48±0.36	1.76±0.61	1.45±0.37
F值	50.55	32.12	34.90	17.44	28.87	17.60	10.55	21.00	5.06	28.62	27.46	9.01	9.57	33.26	12.91	22.86
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.008	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与对照组比较, *P<0.05; 与MS II组比较, #P<0.05

讨 论

MS患者左室功能减退与肥胖、高血压、高血糖、高血脂等多个影响心血管的危险因素密切相关^[3]。上述因素通过影响心肌的结构及代谢环境,不同程度地改变心肌收缩及舒张功能。MS患者在出现心肌结构改变之前,可能也存在一定程度亚临床性的左室收缩及舒张功能改变,尤其是早期左室舒张功能减低。本研究设定MS II组为临床上存在血糖及血脂一定程度的升高,而经超声心动图检查未发现明显左室结构改变,但患者可能有潜在的左室舒张功能受限,旨在探讨常规超声心动图结合VVI技术是否可早期发现MS患者的左室舒张功能改变。

目前临床上广泛应用的超声心动图能够较准确、相对客观地评估左室舒张功能,利用E/A及组织多普勒技术比较二尖瓣内侧环E/e'值。本研究结果显示MS I组及MS II组E/A均较对照组明显减低(均P<0.05),且E/A均<1,表明MS组患者已存在舒张功能减退,但MS I组与MS II组E/A值比较差异无明显变化,分析可能由于E/A易受心脏前后负荷、心肌收缩力、左室顺应性,以及患者心率、年龄等因素的影响,并不能准确敏感地评估左室舒张功能。同时对各组组织多普勒所测二尖瓣内侧环E/e'值比较,结果表明MS I组与MS II组E/e'值均较对照组明显升高,且MS I组与MS II组比较差异亦有统计学意义(P<0.01),但组织多普勒同样受角度、前负荷、二尖瓣环不同程度钙化及中至大量二尖瓣反流等影响,亦不能单独用于评估左室舒张功能。

VVI技术基于二维斑点追踪原理,结合斑点追踪技术,同时采用特殊参照、最佳模式匹配技术、边界追踪技术等原理,不受检测角度、超声帧频、心脏整体舒缩运动、心脏旋转及被动牵拉等影响^[6]。本研究即是通过VVI技术分析Ve和SRe来评价MS患者的左室舒张功能。结果表明MS组左室壁各节段Ve及SRe均较对照组降低,且MS I组舒张功能受限累及的节段较MS II组更多,表明MS患者舒张功能已明显受损,尽

管患者无左室结构改变,但已然是存在潜在的左室舒张功能减低;MS I组与MS II组Ve及SRe值比较差异均无统计学意义,表明通过检测左室各节段Ve及SRe不能明确舒张功能受损程度。

由于对左室舒张功能的检测影响因素甚多且错综复杂,为了能更全面准确地评估,本研究增加了E/Ve值。结果显示MS组E/Ve值显著高于对照组,同时MS I组E/Ve值亦较MS II组明显增高,差异均有统计学意义(均P<0.01)。表明VVI技术测量结果结合常规超声心动图测量二尖瓣口血流速度可更准确、敏感地评估左室舒张功能减退及判断减退的程度;较单独应用常规测量参数或者单独应用VVI技术更准确,从而能早期发现MS患者存在的潜在舒张功能受损,对临床早期干预治疗提供了一定依据。

综上所述,VVI可准确评估MS患者早期左室舒张功能异常改变,为临床早期干预治疗提供可靠依据。但由于本研究中样本量偏小,数据相对单一,期待在以后的工作中能更全面、更客观地评估左室舒张功能。

参考文献

- [1] Lu J, Wang L, Li M, et al. Metabolic syndrome among adults in China: the 2010 China noncommunicable disease surveillance [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2017, 102(2): 507-515.
- [2] Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, et al. The metabolic syndrome [J]. Endocr Rev, 2008, 29(7): 777-822.
- [3] da Silva TF, Levy-Neto M, Bonfá E, et al. High prevalence of metabolic syndrome in Takayasu arteritis: increased cardiovascular risk and lower adiponectin serum levels [J]. Rheumatol, 2013, 40(11): 1897-1904.
- [4] Reant P, Chasseriaud W, Pillois X, et al. Early detection of left ventricular systolic dysfunction using two dimensional speckle tracking strain evaluation in healthy subjects after acute alcohol intoxication [J]. Echocardiography, 2012, 29(8): 927-932.
- [5] Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new world-wide definition [J]. The Lancet, 2005, 366(9491): 1059-1062.
- [6] Biswas M, Sudhakar S, Nanda NC, et al. Two- and three-dimensional speckle tracking echocardiography: clinical applications and future directions [J]. Echocardiography, 2013, 30(1): 88-105.

(收稿日期: 2019-03-26)