

# 组织多普勒 Tei 指数评价血压正常高值者左室功能

侯永志 德吉 李震宇

**摘要** **目的** 探讨血压正常高值者组织多普勒(TDI)测定的 Tei 指数,以预测其左室功能是否发生早期改变。**方法** 选取我院心血管内科门诊及住院的血压增高者 96 例,以血压平均水平分为血压正常高值组 46 例,高血压组 50 例;另选取 50 例健康体检者作为正常血压组。检测各组左室二维形态及功能指标:主动脉根部内径(AO)、左室舒张末内径(LVED)、室间隔厚度(IVST)、左室后壁厚度(LVPWT)、左室射血分数(LVEF)、舒张早期二尖瓣血流速度(E)与舒张晚期二尖瓣血流速度(A)比值,计算左室质量(LVM)及其指数(LVMI);应用 TDI 记录并计算左室 Tei 指数、舒张早期峰值运动速度(Em)、舒张晚期峰值运动速度(Am)及其比值,并对上述参数进行比较分析。**结果** 血压正常高值组 Tei 指数高于正常血压组,低于高血压组,E/A、Em/Am 随血压水平升高而降低,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ );高血压组 Em 低于正常血压组和血压正常高值组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),正常血压组 Em 与血压正常高值组比较差异无统计学意义;高血压组 Am 高于正常血压组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),与血压正常高值组比较差异无统计学意义;三组间 LVEF 比较差异无统计学意义。Tei 指数与 LVMI、IVST 均呈正相关( $r = 0.740, 0.695$ , 均  $P < 0.01$ ),与 E/A、Em/Am 均呈负相关( $r = -0.597, -0.542$ , 均  $P < 0.01$ )。**结论** Tei 指数能反映血压正常高值者早期心脏总体功能改变情况,对早期监测预防高血压亚临床心功能损害,积极逆转心脏功能具有重要意义。

**关键词** 超声心动描记术;组织多普勒;血压正常高值;Tei 指数;心室功能,左  
[中图分类号] R540.45 [文献标识码] A

## Tei index measured by tissue Doppler imaging in evaluating left ventricular function in patients with prehypertension

HOU Yongzhi, DE Ji, LI Zhenyu

Department of Ultrasound, Shigatse People's Hospital, Tibet 857000, China

**ABSTRACT Objective** To investigate the clinical application value of Tei index measured by tissue Doppler imaging in predicting early changes of left ventricular function in patients with prehypertension.**Methods** Ninety-six patients with elevated blood pressure from cardiovascular outpatients and inpatients in our hospital were enrolled. According to average blood pressure level, the patients were divided into two groups of prehypertension group (46 patients) and hypertension group (50 patients), and another 50 healthy examinees were selected as normotension group. The diameters of aortic root, end-diastolic diameters of left ventricle, interventricular septum thickness (IVST), left ventricular posterior wall thickness, left ventricle ejection fraction (LVEF), early diastole phase of mitral valve blood flow velocity (E), later diastole phase of mitral valve blood flow velocity (A), the ratio of E/A were recorded, left ventricular mass and left ventricular mass index (LVMI) were calculated. The left ventricle Tei index, early diastole peak velocity of movement (Em), and later diastole peak velocity of movement (Am) were recorded and calculated by tissue Doppler imaging, and the ratio of Em/Am was calculated. The indicators were compared between the groups.**Results** Tei index in prehypertension group was higher than that in normotension group, while lower than that in hypertension group. Meanwhile, E/A and Em/Am were decreased with the increase of the blood pressure, there were significant differences (all  $P < 0.05$ ). Em in hypertension group was higher than that in prehypertension group and normotension group (both  $P < 0.05$ ), while there was no significant difference between prehypertension group and normotension group. Am in hypertension group was higher than that in normotension group, there was significant difference ( $P < 0.05$ ), while there was no significant difference with the prehypertension group. There was no statistical significance of LVEF among three groups. Tei index had positive

correlation with LVMI and IVST ( $r=0.740, 0.695$ , both  $P<0.01$ ). Tei index had negative correlation with E/A and Em/Am ( $r=-0.597, 0.542$ , both  $P<0.01$ ). **Conclusion** Tei index is able to indicate the early changes of heart function in patients with prehypertension, and is crucial for early monitoring and prevention of hypertension and subclinical cardiac dysfunction, as well as positive reversal of heart function.

**KEY WORDS** Echocardiography; Tissue Doppler; Prehypertensive; Tei index; Ventricular function, left

血压正常但处高值人群已存在血流动力学与血液流变学异常,即使未达到明确高血压诊断标准,也有可能已发生潜在的器官损害<sup>[1]</sup>。本研究旨在探讨组织多普勒测定的 Tei 指数在反映血压正常高值者心功能改变的早期诊断价值, 以期对高血压心脑血管并发症的早期检测及防治提供有效的临床依据。

### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2015 年 1 月至 2016 年 8 月我院心血管内科门诊及住院的血压升高者 96 例。参照我国高血压防治指南(2010 年修订版)<sup>[2]</sup>为诊断标准分组: 血压正常高值组 46 例, 其收缩压 120~139 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa) 或舒张压 80~89 mm Hg, 其中男 22 例, 女 24 例, 年龄 32~64 岁, 平均(48.9±7.6)岁; 高血压组(收缩压≥140 mm Hg 或舒张压≥90 mm Hg)50 例, 男 26 例, 女 24 例, 年龄 34~67 岁, 平均(50.1±8.4)岁。所有病例未接受过药物降压治疗。排除高血压病Ⅲ级、继发性高血压病、体质量指数≥28 kg/m<sup>2</sup>, 明确的糖尿病、冠状动脉粥样硬化性心脏病、心肌梗死、非高血压性心脏病、脑血管疾病、脑梗死、肾功能不全、肿瘤、血液系统疾病及内分泌疾病等患者。另选取 50 例健康体检者作为正常血压组, 男 26, 女 24 例, 年龄 30~65 岁, 平均(47.6±7.9)岁。各组年龄、性别、总胆固醇及甘油三酯等一般资料比较差异均无统计意义, 具有可比性。

#### 二、仪器与方法

使用 GE Vivid E 9 彩色多普勒超声诊断仪, M5Sc 探头, 频率 2.0~4.5 MHz。于左室长轴切面测量心脏收缩期主动脉根部内径(AO)、左室舒张末内径(LVED)、室间隔厚度(IVST)及左室后壁厚度(LVPWT)。计算左室质量(LVM)、左室质量指数(LVMI), 具体公式为:  $LVM=1.04 \times [(IVST + LVPWT + LVED)^3 - LVED^3] - 14$ ,  $LVMI=LVM/\text{体表面积}$ 。应用 AutoEF 功能测定左室射血分数(LVEF)。脉冲多普勒超声于心尖四腔观, 取样容积置于二尖瓣尖水平, 测量舒张早、晚期二尖瓣峰值血流速度(E、A), 并计算

二者比值(E/A)。切换至 TDI 模式下采集标准心尖四腔、两腔观 3 个心动周期连续图像, 取样容积置于各切面二尖瓣环近内膜面, 记录二尖瓣环舒张早、晚期峰值运动速度(Em、Am), 并计算二者比值(Em/Am)。分别测量舒张晚期 Aa 波终末至舒张早期 Ea 波起始时间(a)和收缩期 Sa 波持续时间即射血时间(b), Tei 指数=(a-b)/b。超声测量均由经验丰富的超声医师执行, 所有数据均测量 3 个心动周期, 取平均值。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示; 组间比较采用单因素方差分析; 两两均数比较, 方差齐时采用 SNK 检验, 方差不齐时采用 Tamhane's 检验; 相关性分析采用 Pearson 相关分析法。P<0.05 为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、各组心脏形态指标比较

高血压组 AO、LVED、LVPWT、LVM 较正常血压组和血压正常高值组增加, 差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ ); 正常血压组与血压正常高值组上述指标比较差异均无统计学意义。血压正常高值组 IVST、LVMI 均较正常血压组高, 较高血压组低, 差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。见表 1 和图 1~3。

#### 二、各组心功能指标比较

血压正常高值组 Tei 指数高于正常血压组, 低于高血压组, E/A、Em/Am 随血压水平升高而降低, 差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ ); 高血压组 Em 低于正常血压组和血压正常高值组, 差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ ), 正常血压组 Em 与血压正常高值组比较差异无统计学意义; 高血压组 Am 高于正常血压组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 与血压正常高值组比较差异无统计学意义; 三组间 LVEF 比较差异无统计学意义。见表 1 和图 4~6。

#### 三、Tei 指数与左室结构及功能参数的相关性分析

Tei 指数与 LVMI、IVST 呈正相关( $r=0.740, 0.695, P<0.01$ ); Tei 指数与 E/A、Em/Am 呈负相关( $r=-0.597, -0.542, P<0.01$ )。

表 1 各组左室形态、功能指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	心脏形态指标						心功能指标					
	AO(cm)	LVED(cm)	IVST(cm)	LVPWT(cm)	LVM(g)	LVMI(g/m <sup>2</sup> )	LVEF(%)	Tei 指数	E/A	Em(cm/s)	Am(cm/s)	Em/Am
正常血压组	2.59±0.21	4.47±0.51	0.96±0.10	0.96±0.10	165.46±48.77	94.48±23.48	71.04±5.53	0.33±0.06	1.39±0.33	14.72±2.26	8.94±2.54	1.73±0.59
血压正常高值组	2.61±0.22	4.55±0.32	1.02±0.09*	1.02±0.06	186.88±25.07	107.33±14.46*	71.77±6.71	0.48±0.05*	1.20±0.17*	14.04±3.09	10.50±2.12	1.28±0.39*
高血压组	3.42±0.20**	5.30±0.37**	1.19±0.90**	1.09±0.06**	286.25±48.66**	154.35±22.84**	68.53±4.91	0.73±0.10**	1.00±0.13**	10.38±2.41**	11.40±1.55*	0.93±0.16**

与正常血压组比较, \* $P<0.05$ ; 与血压正常高值组比较, \*\* $P<0.05$ 。AO: 主动脉根部内径; LVED: 左室舒张末内径; IVST: 室间隔厚度; LVPWT: 左室后壁厚度; LVM: 左室质量; LVMI: 左室质量指数; LVEF: 左室射血分数; E/A: 舒张早、晚期二尖瓣峰值血流速度比值; Em: 二尖瓣环舒张早期峰值运动速度; Am: 二尖瓣环舒张晚期峰值运动速度; Em/Am: 二尖瓣环舒张早、晚期峰值运动速度比值。

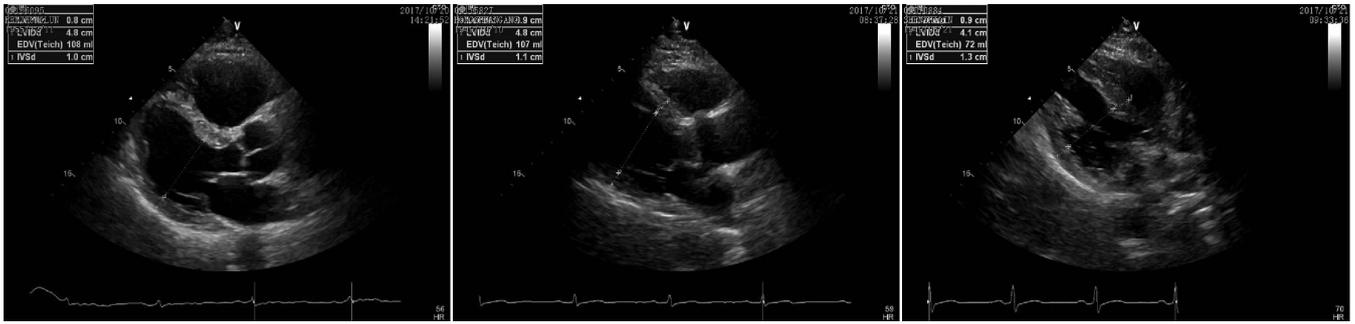


图 1 正常血压组心脏形态测量,IVST:1.0 cm, LVED:4.8 cm,LVPWT:0.8 cm 图 2 血压正常高值组心脏形态测量,IVST:1.1 cm,LVED:4.8 cm,LVPWT:0.9 cm 图 3 高血压组心脏形态测量,IVST:1.3 cm,LVED:4.1 cm,LVPWT:0.9 cm

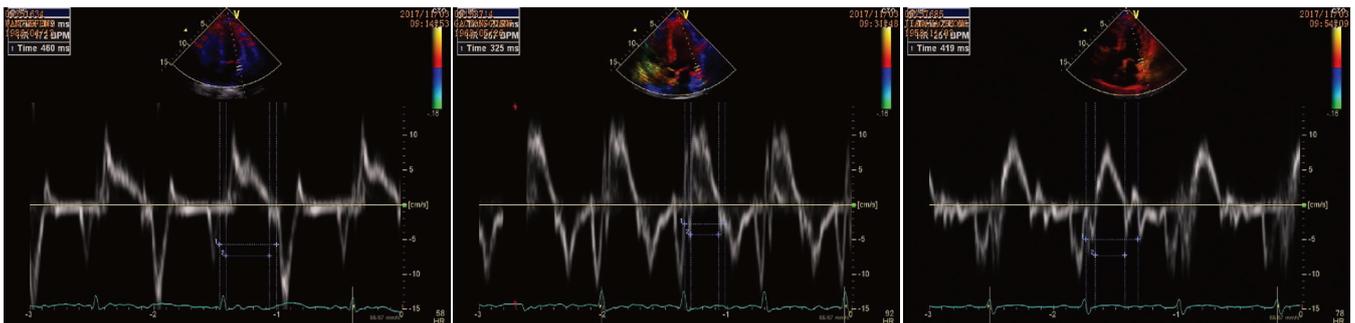


图 4 正常血压组 Tei 指数测量,a:460 ms, b:349 ms,Tei:0.32 图 5 血压正常高值组 Tei 指数测量,a:325 ms, b:225 ms,Tei:0.44 图 6 高血压组 Tei 指数测量,a:419 ms,b:239 ms, Tei:0.75

### 讨 论

与理想血压相比,在校正多种心血管危险因素后,正常高值血压仍可显著增加心血管疾病发生与死亡风险<sup>[3]</sup>。2013 年的欧洲心脏学会及欧洲高血压学会<sup>[4]</sup>制定的高血压病指南中再次强调综合评估血压、心血管危险因素、无症状性器官损害及临床并发症对心血管总体危险的影响,增加对靶器官及无症状性器官损害为治疗导向的关注。因此,除密切监测血压变化和积极改善生活方式外,综合多种检测方法对高血压亚临床靶器官功能损害情况进行了解是十分必要的。2017 年美国心脏病学会及美国心脏学会将高血压定义为 $\geq 130/80$  mm Hg,收缩压 120~129 mm Hg 且舒张压 $<80$  mm Hg 为血压升高;收缩压 130~139 mm Hg 或舒张压 80~89 mm Hg 为 1 级高血压;收缩压 $\geq 140$  或舒张压 $\geq 90$  mm Hg 为 2 级高血压;之前的高血压前期(120~139/80~89 mm Hg)这一定义被删除。这次标准的更改体现了早期干预的重要性。如能早期辨别高危人群并通过生活方式的改善、药物的干预来延缓亚临床损害,将对减少心脑血管病的发生发展具有极其重要的意义。

本研究左室形态指标显示,与正常血压成人相比较,血压正常高值者存在 IVST 轻度增厚,LVMI 增加,提示血压处正常高值者可能已经存在心肌细胞肥大,左室早期重构发生于以室间隔为主的增厚和整个左室相对质量的增加。但两组间 LVDD、LVPWT 及 AO 比较差异无统计学意义,这可能与受相对轻微的后负荷而影响较小有关<sup>[1]</sup>。在实际工作中虽然血压正常高值者已开始出现左心结构的细微改变,但由于 IVST 增厚改变微小,且多处于正常值范围内,对于判断是否发生早期重构不够敏感;二维超声计算 LVMI 的数据仅凭单一切面上的测量值,且计算方式依赖于左室假想模型的设定及相应公式的选择,使得结果

易产生较大偏差,而且不同型号超声仪器因所设置的计算公式不同会产生数据差异,限制了可比性和精度。

本研究心功能指标方面,传统代表心脏收缩功能的 LVEF 值在三组间比较差异无统计学意义;血压正常高值组 Tei 指数高于正常血压组,低于高血压组;血压正常高值组 E/A、Em/Am 两个代表心室舒张功能的指标均低于正常血压组,高于高血压组。提示血压正常高值人群已发生的心室结构早期重构是对血流动力学负荷增加的适应性代偿,其结果会促进心肌细胞凋亡,刺激心肌细胞肥大和心肌纤维化<sup>[5-8]</sup>。同时可能已伴随着舒张功能的下降,但心室收缩功能障碍发生较晚。传统心脏舒张功能的评价还需要结合肺静脉频谱,该频谱在经胸超声心动图位于远场,较难获得满意图像来观测肺静脉反波。本研究应用组织多普勒法测定的左室 Tei 指数与在三组间两两比较差异有统计学意义的指标进行相关性分析,Tei 指数与反映左室结构改变的指标 IVST、LVMI 均呈正相关;与反映左室舒张功能的重要指标 E/A、Em/Am 均呈负相关,与 Yilmaz 等<sup>[9]</sup>结果相符。提示伴随着高血压整个过程,自血压正常高值水平起,左室负荷增大,早期构型改变,导致心肌僵硬度和顺应性降低,从而产生左室舒张末压增高、舒张功能减退,最终影响心脏整体功能。Tei 指数水平随血压水平增高,间接反映出血压增高人群心脏功能受损情况,是监测、评估血压正常高值者亚临床心功能损害的可靠指标。

本研究不足在于无法分辨功能测定的时相性,如何进一步运用时间参数对心脏的收缩及舒张功能分别评价有待进一步探讨;同时,本研究选取样本量较小,数据易产生偏倚,测定的 Tei 指数正常值为 0.33,查阅国内各相关研究<sup>[10-13]</sup>关于 Tei 指数值的测定结果存在较多差异,尚有待扩大样本量进一步证实。

综上所述,血压正常高值者较正常血压者的左室 Tei 指数

显著增高, Tei 指数能够早期反映心脏功能改变情况, 是监测、判断高血压亚临床心脏功能损害, 指导临床干预及随访监测病情进展的有效方法。TDI 测定的 Tei 指数是对常规测定的心功能指标、参数的重要补充。

### 参考文献

- [1] 孙旭. 220 例高血压前期者动脉硬度及左室质量改变[D]. 长沙: 中南大学, 2009.
- [2] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志, 2011, 39(8): 701-708.
- [3] 黄裕立. 高血压前期和心脑血管血管风险相关性的研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2014.
- [4] Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. Eur Heart J, 2013, 34(28): 2159-2219.
- [5] Pimenta E, Oparil S. Prehypertension: epidemiology, Consequences and treatment[J]. Nat Rev Nephrol, 2010, 6(1): 21-30.
- [6] Banach M, Aronow WS. Hypertension therapy in the older adults do we know the answers to all the questions? The status after publication

- of the ACCF/AHA 2011 expert consensus document on hypertension in the elderly[J]. J Hum Hypertens, 2012, 26(11): 641-643.
- [7] Hsia J, Margolis KL, Eaton CB, et al. Prehypertension and cardiovascular risk in the Women's Health Initiative[J]. Circulation, 2007, 115(7): 855-860.
- [8] Assadi F. Relation of left ventricular hypertrophy to microalbuminuria and C-reactive protein in children and adolescents with essential hypertension[J]. Pediatr Cardiol, 2008, 29(3): 580-584.
- [9] Yilmaz R, Celik S, Baykan M, et al. Pulsed wave tissue Doppler-derived myocardial performance index for the assessment of left ventricular thrombus formation risk after acute myocardial infarction [J]. Am Heart J, 2004, 148(6): 1102-1108.
- [10] 程蕾蕾, 舒先红, 李伟霞, 等. Tei 指数评价冠心病患者右心功能的临床研究[J]. 中国超声医学杂志, 2005, 21(11): 32-34.
- [11] 于小红, 魏美芳, 瞿玲谦, 等. Tei 指数联合组织多普勒评价原发性高血压不同左室构型的左室功能[J]. 苏州大学学报(医学版), 2006, 26(5): 783-785.
- [12] 刘杰, 陈爱华, 于宠. Tei 指数评价原发性高血压病患者左室舒张功能[J]. 临床超声医学杂志, 2014, 16(5): 313-317.
- [13] 肖琳玲, 邓万俊. 组织多普勒成像测定 Tei 指数评价高血压患者左室功能[J]. 中华高血压杂志, 2006, 14(12): 1011-1012.

(收稿日期: 2016-11-07)

## · 病例报道 ·

# Ultrasonic diagnosis of parasitic fetus in retroperitoneum: a case report 超声诊断胎儿腹膜后寄生胎 1 例

唐琪 周晓华

[中图分类号] R714.53; R445.1

[文献标识码] B

孕妇 36 岁, 孕 39 周, 既往体健, 无不良嗜好, 无畸形胎儿分娩史, 无放射接触史及药物使用史。超声检查: 双顶径 9.9 cm, 头围 36.6 cm, 腹围 39.0 cm, 股骨径 7.4 cm。颅脑、脊柱、双肾、膀胱及四肢均未见明显异常; 胎盘宫底后壁厚 3.8 cm; 羊水指数 20.0 cm; 胎心 136 次/min; 胎儿脊柱前方腹膜后见一大约 6.8 cm×6.5 cm 囊实性肿块, 包膜完整, 内可见肢体骨骼回声, 其中双侧股骨显示完整, 头颅及脊柱形态不规则(图 1)。超声诊断: ①单胎, 头位, 存活儿; ②胎儿腹膜后混合性肿块(考虑寄生胎); ③羊水过多。



图 1 胎儿腹膜后寄生胎声像图

讨论: 寄生胎是一种由于单绒毛膜囊双胎异常发育而成的极罕见畸形, 于 1800 年由 Meckel 首次描述。一般认为是由于受精卵在胚胎发育早期的内细胞群阶段, 胚泡内全能细胞团分裂时两团细胞群大小不同或血供不同, 造成一团细胞被包入另一团细胞, 从而形成; 可分为外寄生胎和内寄生胎, 若寄生胎包裹在胎儿体内, 称内寄生胎; 若寄生胎附着于胎儿体表, 则称外寄生胎。本病例即内寄生胎, 典型声像图表现为位于正常胎儿腹膜后的羊膜样结构的囊内, 可分辨的肢体骨骼回声, 外表有皮肤回声, 有类似脐带结构的供血源, 具有轴骨系统是其特征性表现<sup>[1]</sup>。本病例超声表现较为典型, 不难做出诊断。本病例随访手术完整切除, 预后良好。该病需与骶尾部畸胎瘤、腹部脏器肿瘤相鉴别。

总之, 超声对于诊断及鉴别诊断胎儿腹膜后寄生胎畸形有显著的优势。

### 参考文献

- [1] Ji Y, Chen SY, Zhong L, et al. Fetus in fetu: two case reports and literature review[J]. BMC Pediatr, 2014, 14(1): 88.

(收稿日期: 2016-06-23)