超声心动图对H型高血压患者心脏结构及功能的研究进展

练春燕 陈丽娜 许玲 刘慧

摘要 H型高血压是伴有血同型半胱氨酸升高的一种高血压,具有高血压及高同型半胱氨酸血症的双重危害因素,两者同时作用可使心血管疾病的风险增高。H型高血压患者以左室舒张功能障碍为主要改变,在此之前左房已经发生了改变,本文就不同超声心动图技术在H型高血压患者心脏结构、功能评估中的应用进行综述。

关键词 超声心动描记术;斑点追踪;应变;全容积成像;H型高血压

[中图分类号]R540.45

[文献标识码]A

Progress of echocardiography for cardiac structure and function in patients with H-type hypertension

LIAN Chunyan, CHEN Li'na, XU Ling, LIU Hui

Department of Cardiac Ultrasound, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150000, China

ABSTRACT H-type hypertension is a high blood pressure with elevated blood homocysteine, which has the dual risk of hypertension and hyperhomocysteinemia. Synergistic effects of the two cause an increased risk of cardiovascular disease. Left ventricular diastolic dysfunction is the main change in patients with H-type hypertension, but before that, the structure and function of the left atrium has changed. This paper reviews the progress of different echocardiography techniques in the evaluation of left ventricular and left atrium structural and functional changes in patients with H-type hypertension.

KEY WORDS Echocardiography; Speckle tracking; Strain; Full volume imaging; H-type hypertension

高血压是引发心血管事件的独立危险因素之一,在我国患病人数超过2亿,且75%为H型高血压。H型高血压指伴有血同型半胱氨酸升高($\geq 10 \mu\text{mol/L}$),具有高血压及高同型半胱氨酸(HHcy)血症双重因素的高血压病,两者同时作用致血管疾病的风险增加12.1倍,远高于HHcy和其他危险因素联合作用风险^[1]。高血压对心脏的主要损害表现为左房增大、心肌肥厚、心肌缺血、心功能不全,尤其是舒张性心功能不全;HHcy也参与了左室重构,其主要机制是心肌细胞内代谢同型半胱氨酸(Hcy)的酶活性相对较低,在Hcy浓度上升时无法有效代谢Hcy,进而损伤心肌细胞,导致心肌细胞肥大及间质纤维化,进一步影响左室舒张功能^[2]。此外,相关研究^[3]还证实Hcy是一种新型动脉粥样硬化的危险因子,与冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)等动脉粥样硬化性疾病密切相关。HHcy可诱导血栓形成、平滑肌细胞增殖和脂质过氧化,使动脉粥样硬化、冠心病发生、发展。因此,在HHcy与高血压的共同作用

下心肌细胞肥大、损伤坏死、心肌纤维化的程度明显升高,导致左房扩大、左室肥厚及左室舒张功能减低的程度增加。故早期发现左房、左室构型及功能的改变,对更早发现H型高血压患者左室舒张功能甚至是收缩功能障碍有重要临床意义。目前临床上用于评估H型高血压患者心功能指标中,以超声心动图指标最优,早期即可对心脏的结构、功能进行定量评估,超声心动图的应变及斑点追踪技术可以对心室、心房的心肌功能进行量化评估,实时三维全容积成像(real time three-dimensional echocardiography, RT-3DE)技术更是避免了二维平面及心脏复杂的结构限制,可以快速获取自动化三维视图,并进行强大的高度可重复性定量,在数秒内提供可靠的、可重复的射血分数。本文就超声心动图在H型高血压心脏结构、功能评估中的应用进行综述。

一、常规超声心动图技术对H型高血压患者心脏结构、功能的评价

基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究项目(12541296)

作者单位:150000 哈尔滨市,哈尔滨医科大学附属第一医院心脏超声室

通讯作者:刘慧, Email: liuhuidoc@aliyun.com

1. 评估左室结构。临床上通过测量室间隔厚度(IVSd)、左室后壁厚度(LVPWd)及左室舒张末期内径(LVEDd),计算左室质量(LVM)、左室质量指数(LVMI),来判断左室是否扩大或肥厚。除了高血压外 HHcy 也可造成左室几何构型改变^[4]。Jian-Bin^[5]通过二维超声心动图对比研究 H 型、非 H 型高血压患者及健康对照组的左室相关构型指标后发现,H 型高血压患者和非 H 型高血压患者 IVSd、LVPW、LVEDd、LVMI 均显著高于对照组,且 H 型高血压患者 IVSd、LVPW、LVEDd 及 LVMI 高于非 H 型高血压患者,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。而曹锐红和李献良^[6]对伴或不伴 HHcy 高血压患者的超声心动图进行研究发 现,血 Hcy 与 LVM、LVMI 均呈正相关($r=0.349, 0.361$, 均 $P < 0.05$),即 H 型高血压患者左室肥厚发生的概率更高,HHcy 是心脏结构发生改变的一个重要危险因素。

2. 评估左房结构。二维测量左房内径,从双平面法或三平面法描记左房边界获取左房面积、左房容积(LAV)、左房容积指数(LAVI)等指标均可评价左房结构,早期估测左房重构情况。Ruhui 等^[7]研究发现 H 型高血压患者左房内径较非 H 型高血压患者更大,差异有统计学意义($P < 0.001$),同时证实了左房内径与 Hcy 水平具有明显相关性($r=0.475, P < 0.01$)。而吕大民等^[8]将 H 型高血压患者按心功能由强至弱分为 II ~ V 组,发现随着 II ~ V 组心功能受损程度的不断增加,左房内径及 LAVI 值也越来越高,其组间比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),表明左房内径、LAV 及 LAVI 的变化与 H 型高血压的心脏功能障碍的严重程度有直接关系。因此,早期发现左房结构变化对于临床评估 H 型高血压患者心功能受损的严重程度,以及预测并发症非常重要。

3. 评估左心功能。临床上最常用于评估高血压患者舒张功能的技术为频谱多普勒和组织多普勒(tissue Doppler imaging, TDI)技术。其中 TDI 技术是临床第一个广泛应用且技术成熟的心肌成像技术,通过心肌运动的速度对左室心肌的舒张功能进行分析,其可评估左室整体和局部的舒张功能,极早发现左室舒张功能损害^[9]。Zheng 等^[10]研究表明,H 型高血压患者二尖瓣口舒张早期 E 波峰值流速与舒张晚期 A 波峰值流速的比值(E/A)、E 波减速时间(DT)及等容舒张时间(IRT)较非 H 型高血压患者明显增高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),且 E/A、DT、IRT 与 Hcy 水平均显著相关($r=-0.32, 0.47, 0.51$, 均 $P < 0.05$)。张芳和吴小波^[11]研究发现,H 型高血压组肺静脉血流收缩期与舒张早期峰值速度比值(S/D)、二尖瓣口舒张早期 E 波峰值流速与舒张晚期 A 波峰值流速比值(Em/Am)低于非 H 型高血压组,二尖瓣口舒张早期 E 波峰值流速与二尖瓣环处组织多普勒 E 峰速度比值(E/Em)、Tei 指数则高于非 H 型高血压组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。另外,有研究^[6]证实 Hcy 是 E/Em 的影响因素,且 Hcy 水平与反映左室舒张功能的敏感指标 E/Em 呈正相关($r=0.62, P < 0.01$)。由此可见,常规超声心动图的 TDI 技术可以准确评价 H 型高血压患者左室舒张功能的改变,对发现舒张性心力衰竭有重要指导意义。

二、RT-3DE 对 H 型高血压患者心脏结构、功能的评价

RT-3DE 技术通过建立心腔实时三维立体结构,勾画各时相的心腔容积,可以准确计算心腔瞬时容积,进而快速提供心脏功能信息,所测结果与“金标准”MRI 良好相关^[12],改善了超声容积测定方法的精确性。陆夏敏等^[13]应用 RT-3DE 技术测量各组 LAV 并计算左房容积指数(LAVI),研究发现 H 型高血压组 LAVI 明显高于非 H 型高血压组($P < 0.05$),且两组的 LAVI 与 E/Em 呈负相关($r=-0.550, P=0.000$),表明 LAVI 与传统的超声指标存在良好相关,可广泛地应用于临床评价左室舒张功能。总之,RT-3DE 可准确评价 H 型高血压患者左房、左室容积及功能。

三、Heart Model 及心脏高级三维定量(3DQA)对 H 型高血压患者心脏结构、功能的评价

Heart Model 及 3DQA 是基于 RT-3DE 的一项新技术,该软件能够从实时三维容积中自动检测并量化左室和左房,同时提供左室容积和左房容积值。Heart Model 及 3DQA 是基于真实心内膜基础上的左室容积模型,以三维立体结构同时反映左房及左室容积的改变,除了能够实时获得容积及射血分数数据外,还可对左室 17 个标准节段的运动进行同步性分析,肖锐等^[14]将 79 例 H 型高血压患者分为 D1 组 39 例($E/e \leq 15$),D2 组 40 例($E/e > 15$);另选同期入院 Hcy 正常的高血压患者 39 例为对照组。应用 3DQA 心肌定量软件分析各组 16 节段心肌收缩同步性参数即心电图 QRS 波起点距左室 16 节段达收缩最小容积时间间隔的标准差心率校正标准化值[Tmsv16-SD(R-R%)],结果发现,D2 组 Tmsv16-SD(R-R%)高于对照组及 D1 组($P < 0.05$),而对照组与 D1 组比较差异无统计学意义;且 Hcy 与 Tmsv16-SD(R-R%)呈正相关($r=0.289, P=0.001$),表明 HHcy 与左室同步性关系密切,降低 HHcy 水平可以改善左室同步性;而 3DQA 技术可以较早且准确地发现并定量分析 H 型高血压患者左室收缩功能和室壁运动的同步性,对心脏疾病的早期诊断有重要价值。

四、二维斑点追踪(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)技术对 H 型高血压患者心脏功能的评价。

2D-STI 通过自定义感兴趣区域心肌组织声学斑点的位置和运动,定量获取心肌组织运动的位移、速度、应变及应变率等心肌力学参数,在临床上用于评估心脏收缩功能,包括检测心肌缺血及左室舒张功能方面有重要的价值^[15],为临床研究各种心脏疾病的亚临床变化提供理论依据。魏小红等^[16]应用 2D-STI 技术比较 H 型高血压与非 H 型高血压患者心脏收缩功能的改变,结果发现 H 型高血压组及非 H 型高血压组纵向应变、径向应变及环状应变均较对照组低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);而 H 型高血压与非 H 型高血压组比较仅部分室壁的纵向应变、径向应变及环状应变差异有统计学意义(均 $P < 0.05$),说明 H 型高血压及非 H 型高血压早期均可引起心脏收缩功能的下降,以 H 型高血压更为明显。李敬^[17]应用 2D-STI 技术检测 H 型高血压患者左室心肌径向及轴向收缩功能,研究发现心肌肥厚的 H 型高血压患者左室收缩功能减低更为明显,其左室纵向应变及径向的应变值均较非心肌肥厚的 H 型高血压患

者及健康成人低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。总之,应用2D-STI技术分析H型高血压患者心肌,对临床更早期发现心脏收缩功能障碍及评价其严重程度有重要指导意义及临床价值。

五、小结

常规超声心动图、斑点追踪及实时三维成像技术可监测心室和心房功能,用于左室舒张功能障碍的早期预测。早期通过超声心动图发现与左室舒张功能异常相关的左房构型及功能指标的改变,对高血压性心脏病、舒张性心力衰竭的预防及指导临床治疗有重要意义,而超声心动图技术的进步,也为临床上的H型高血压患者的左房构型、功能,左室舒张功能甚至是收缩功能的评价和进一步全面深入研究提供了新的方法。

参考文献

- [1] 罗俊. 解读H型高血压[J]. 心血管病学进展, 2012, 33(2): 250-252.
- [2] Devi S, Kennedy RH, Joseph L, et al. Effect of long-term hyperhomocysteinemia on myocardial structure and function in hypertensive rats[J]. Cardiovasc Pathol, 2006, 15(2): 75-82.
- [3] Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: a meta-analysis[J]. JAMA, 2002, 288(16): 2015-2022.
- [4] 李丽琪, 张丽中, 冯玫, 等. 原发性高血压患者血清同型半胱氨酸与左心室几何构型的相关性分析[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(3): 207-209.
- [5] Jian-Bin Y. Correlation between serum homocysteine content and carotid atherosclerosis as well as left ventricular diastolic function in patients with essential hypertension[J]. J Hainan Medical University, 2016, 22(23): 13-16.
- [6] 曹锐红, 李献良. 高血压患者同型半胱氨酸水平与左室舒张功能的相关性[J]. 心血管康复医学杂志, 2015(5): 488-491.
- [7] Ruhui L, Jinfu J, Jiahong X, et al. Influence of

- hyperhomocysteinemia on left ventricular diastolic function in Chinese patients with hypertension[J]. Herz, 2015, 40(4): 679-684.
- [8] 吕大民, 张芳, 吴迪, 等. 左房容积指数在H型高血压患者舒张功能中的应用及相关性研究[J]. 中国实验诊断学, 2017, 21(7): 1148-1150.
- [9] Dini FL, Galderisi M, Nistri S, et al. Abnormal left ventricular longitudinal function assessed by echocardiographic and tissue Doppler imaging is a powerful predictor of diastolic dysfunction in hypertensive patients: the SPHERE study[J]. Int J Cardiol, 2013, 168(4): 3351-3358.
- [10] Zheng H, Li Y, Xie N, et al. Echocardiographic assessment of hypertensive patients with or without hyperhomocysteinemia[J]. Clin Exp Hypertens, 2014, 36(3): 181-186.
- [11] 张芳, 吴小波. H型高血压患者心功能情况及相关因素的超声心动图评价[J]. 中国临床研究, 2017, 30(10): 1356-1358.
- [12] Mor-Avi V, Yodanis C, Jenkins C, et al. Real-time 3D echocardiographic quantification of left atrial volume: multicenter study for validation with CMR[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2012, 5(8): 769-777.
- [13] 陆夏敏, 崔文姬, 齐琳, 等. 左房容积指数对H型高血压患者左室舒张功能的评价[J]. 中国超声医学杂志, 2018, 34(6): 516-518.
- [14] 肖锐, 周长钰, 索娅, 等. 高血压患者血同型半胱氨酸与左心室舒张功能和收缩同步性的关系[J]. 医学综述, 2016, 22(12): 2385-2389.
- [15] Al Saikhan L, Park C, Hardy R, et al. Prognostic implications of left ventricular strain by speckle-tracking echocardiography in the general population: a meta-analysis[J]. Vasc Health Risk Manag, 2019, 15(1): 229-251.
- [16] 魏小红, 高鸿, 张庆华, 等. 二维斑点追踪技术对H型及非H型原发性高血压患者心脏机能的对比研究[J]. 临床荟萃, 2015, 30(6): 617-620.
- [17] 李敬. 超声二维斑点追踪评价H型高血压患者左室心肌径向及轴向收缩功能[J]. 中国社区医师, 2015, 31(1): 116-117.

(收稿日期: 2018-12-20)

(上接第768页)

讨论: 痛风是一种单钠尿酸盐沉积所致的晶体相关性疾病, 与嘌呤代谢紊乱及(或)尿酸排泄减少所致的高尿酸血症直接相关, 属代谢性风湿病范畴, 对瓣膜的影响十分罕见。该病报道极为少见, 部分患者由于痛风结节引起瓣膜的狭窄出现症状就诊而发现, 也有部分患者并未引起症状在尸检中发现^[1]。典型超声表现为瓣膜边缘出现的形状不规则的团块状强回声, 多出现在二尖瓣或主动脉瓣, 少见在三尖瓣和肺动脉瓣。诊断本病的金标准是病理诊断, 在痛风结节内需要检测出大量的尿酸而非纤维钙化样改变^[2]。本例患者为年轻男性, 超声提示二尖瓣出现赘生物, 结合其发热及脑梗死病史, 临床误诊感染性心内膜炎, 经抗感染治疗后无效后接受外科治疗, 最终病理诊断为痛风结节所致的瓣膜赘生物。误诊的原因在于痛风性瓣

膜改变导致的超声表现不典型, 加上本例患者有发热病史, 故误诊为感染性心内膜炎。因此, 对于瓣膜存在钙化样附加回声的患者应结合患者有无痛风病史、血培养结果、临床表现综合诊断。超声心动图在诊断二尖瓣赘生物时应结合患者病史, 谨慎做出诊断。

参考文献

- [1] Pawade TA, Newby DE, Dweck MR. Calcification in aortic stenosis: the skeleton key[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(2): 561-577.
- [2] Chang K, Yokose C, Tenner C, et al. Association between gout and aortic stenosis[J]. Am J Med, 2017, 130(2): 230.

(收稿日期: 2018-12-15)