

三维斑点追踪技术评价糖尿病心肌病左室功能的应用进展

刘 雨 姜克新

摘 要 糖尿病心肌病(DC)会导致左室功能减低,早期准确评估左室功能对DC患者的治疗和预后有重要意义。三维斑点追踪成像(3D-STI)技术作为一种无创的新技术,其在DC心功能评估中应用广泛。本文就3D-STI在DC左室功能评价中的应用进展进行综述。

关键词 斑点追踪成像,三维;糖尿病心肌病;心室功能,左
[中图分类号]R445.1;R587.2 [文献标识码]A

Application progress of three-dimensional speckle tracking technology in evaluating left ventricular function of diabetic cardiomyopathy

LIU Yu, JIANG Kexin

Department of Ultrasound, Shengjing Hospital Affiliated to Zhongguo Medical University, Shenyang 110004, China

ABSTRACT Diabetic cardiomyopathy (DC) can lead to decreased left ventricular function, and early assessment of left ventricular function is important for the treatment and prognosis of DC patients. As a non-invasive new technology, three-dimensional speckle tracking imaging (3D-STI) is widely used in DC cardiac function assessment. This article reviews the application progress of 3D-STI in DC left ventricular function evaluation.

KEY WORDS Speckle-tracking imaging, three-dimensional; Diabetic cardiomyopathy; Ventricular function, left

糖尿病心肌病(diabetic cardiomyopath, DC)是糖尿病的并发症之一,以心室舒张或收缩功能障碍及心肌结构改变为主要表现,最终发展为心力衰竭^[1]。传统超声心动图将左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)作为评估左室功能的指标,但其易受较多因素干扰。组织多普勒技术检测的是与声速方向平行的心肌运动,也会产生一定的角度依赖性^[2]。三维斑点追踪成像(three-dimensional speckle tracking imaging, 3D-STI)技术对心脏功能的评估不受整个心脏运动方向和运动幅度的限制,能够直观地追踪心肌各个方向的运动。本文就3D-STI技术评价左室功能的可行性,以及其在DC左室功能评价中的应用进展进行综述。

一、3D-STI评价左室功能的可行性

左室收缩运动是一个空间形变过程,其运动形式较为复杂,包括沿心室长轴方向斜行走向的纵向应变、沿心室短轴做向心性运动的径向应变、沿心室短轴环形走行的圆周应变和心内膜表面积的变化率-面积应变。为了验证3D-STI评价左室功能的可行性, Luis等^[3]对88例患者(LVEF 17%~79%)进行常规二维、三维超声心动图及3D-STI检查,结果显示3D-STI测得的

所有应变参数与常规二维、三维超声心动图测得的左室功能参数均有较好的相关性,左室整体圆周应变(global circumferential strain, GCS)是评估左室功能最敏感的指标($r=-0.890, P<0.001$);此外,该研究还发现3D-STI应变参数是评价左室功能不全(LVEF<50%)的敏感指标。Altman等^[4]对147例患者分别进行二维斑点追踪成像和3D-STI检查,结果表明3D-STI能更准确、快速地分析心肌形变,并且可以评价左室整体功能。王金花等^[5]应用3D-STI定量评价健康成人左室室壁不同水平阶段的收缩期三维应变,结果显示男性组与女性组常规超声心动图测得的左室舒张末期容积、左室收缩末期容积、LVEF等比较差异均无统计学意义,纵向应变、圆周应变及面积应变均从心尖水平依次递增,该变化可能与左室肌纤维特殊结构的排列有关,有利于左室血液最大效能地泵入主动脉。由此可见,3D-STI可全面、立体、客观地评价正常人群左室节段性的各应变,为临床定量评估左室收缩功能提供了新思路。

二、国外应用3D-STI对DC左室功能的评价

DC是一种多因素疾病,糖尿病微血管病变是其病因之一。糖尿病微血管病变多与临床心功能障碍的不良结局相关^[6-7],且

糖尿病视网膜病变和糖尿病肾病对心力衰竭的发生及其结局也有明显的影响,Enomoto 等^[8]应用 3D-STI 技术比较 LVEF 正常的 2 型糖尿病患者和健康志愿者的左室三维应变,结果显示糖尿病患者左室整体纵向应变(GLS)、整体圆周应变(GCS)、整体面积应变(GAS)均低于健康志愿者(均 $P < 0.001$),而 LVEF、左室质量指数和左室整体纵向应变(GRS)差异均无统计学意义。该研究还发现,糖尿病患者 GLS 与 R-R 间期变异系数、视网膜病变阶段和肾病阶段有关,说明糖尿病微血管病及其累积效应与糖尿病早期左室收缩功能障碍显著相关, GLS 是其敏感指标。Luo 等^[9]应用 3D-STI 评价 2 型糖尿病患者合并微血管病变经胰岛素泵短期强化治疗后左室收缩功能的改善情况,结果表明,与对照组比较,糖尿病合并微血管病变组治疗前后的 GLS、GCS、左室心尖段旋转角度峰值、左室扭转角度峰值均减低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);糖尿病合并微血管病变组治疗后 GLS、GCS 较治疗前均增高(均 $P < 0.05$);糖尿病合并微血管病变组治疗前后及对照组的 GLS、GCS、左室心尖段旋转角度峰值、左室扭转角度峰值与 LVEF 均存在良好的相关性。说明 2 型糖尿病合并微血管病变患者经胰岛素治疗左室收缩功能得到改善,3D-STI 可敏感、准确地评估治疗效果,具有较好临床应用价值。

三、国内应用 3D-STI 对 DC 左室功能的评价

王庆庆等^[10]应用 3D-STI 定量评价 2 型糖尿病合并和不合并肥胖者的左室收缩功能,结果发现糖尿病不合并全身性肥胖组的 GCS、GRS、GAS 及 GLS 均低于对照组(均 $P < 0.05$);糖尿病合并全身性肥胖组患者 LVEF 及所有收缩期应变均低于对照组和糖尿病不合并全身性肥胖组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。说明 2 型糖尿病患者在 LVEF 正常情况下,心肌收缩功能已经受损,合并肥胖将加重心肌收缩功能的损害,3D-STI 技术能够敏感地检出上述亚临床改变。糖尿病和高血压病均可对心脏结构和功能造成影响,且糖尿病合并高血压病对心肌肥厚和心脏功能的影响大于单纯的高血压病或糖尿病对心脏的影响^[11]。池焱等^[12]应用 3D-STI 评价 2 型糖尿病合并高血压病患者左室功能,与对照组比较,不伴有高血压病组仅 GLS 和 GAS 明显减低,伴有高血压病组 GLS、GAS、GCS 和 GRS 均明显减低(均 $P < 0.05$);与不伴有高血压病组比较,伴有高血压病组 GLS、GAS、GCS 和 GRS 均明显减低(均 $P < 0.05$)。说明在 2 型糖尿病的亚临床阶段,左室功能就已经受到损害,在高血压的共同作用下,左室功能的损害更加严重,3D-STI 可以准确地评估 2 型糖尿病亚临床阶段左室功能的变化。王庆庆等^[13]应用 3D-STI 对脉压正常与脉压升高的老年 2 型糖尿病患者左室结构及功能变化进行研究,结果发现糖尿病正常脉压组仅 GLS 较对照组降低,但糖尿病高脉压组所有方向的应变值均较对照组和正常脉压组降低(均 $P < 0.05$),说明 3D-STI 可检测脉压正常和脉压升高的老年 2 型糖尿病患者心脏的亚临床异常。有研究^[14]证明,糖化血红蛋白与左室收缩功能改变相关,可以作为临床监测心肌功能受损的指标之一。赵洋等^[15]对 65 例 2 型糖尿病患者、30 例糖化血红蛋白 $\leq 7\%$ 患者、35 例糖化血红蛋白 $> 7\%$ 患者及 40 例健康对照组进行 3D-STI 检查,结果表明,与健康对照组比较,糖化血红蛋白 $\leq 7\%$ 者 GLS 降低;与健康对照组和糖化血红蛋白 $\leq 7\%$

者比较,糖化血红蛋白 $> 7\%$ 者 GLS、GAS、GCS 及 GRS 均降低,且颈动脉内-中膜厚度在 3 组中逐渐增厚,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);GLS、GAS、GCS 及 GRS 与颈动脉内-中膜厚度均呈负相关,说明 3D-STI 可以准确地评价左室收缩功能,为临床提供可靠依据。

四、不足与展望

近年来,国外学者应用 3D-STI 对 2 型糖尿病患者心功能的评估主要局限于对糖尿病微血管病变引起 2 型糖尿病患者心功能改变的研究,缺少对合并其他疾病 2 型糖尿病患者心功能变化的研究。而国内学者应用 3D-STI 对 2 型糖尿病患者心功能的评估主要是对 2 型糖尿病合并其他疾病及对血糖在控制与非控制情况下 2 型糖尿病患者心功能变化的研究,在一定程度上弥补了国外研究的不足。国内外学者应用 3D-STI 针对不同并发症 2 型糖尿病患者心功能的评估进一步证明了 3D-STI 对 DC 左室功能评价有较好的临床应用价值。由于 3D-STI 采用较低的帧频,可能无法捕获快速大幅度运动的心肌组织信息,在扩张型心肌病、甲亢性心肌病等心脏增大患者的图像采集过程中会出现实时 3D 容积成像采集到的图像缺乏完整型,图像信息采集缺失的情况^[16]。

综上所述,3D-STI 作为一项评价心脏功能及形态的高新技术,具有无创、方便、快捷、有效等优点,可在心脏三维立体空间结构基础上获取有关心脏功能的信息,实现了心肌运动在时间和空间上的同步,从而实现了对心肌形变的评估。随着 3D-STI 技术的不断成熟与发展,将会对各种不同疾病状态下心脏局部及整体功能的评估有着更广泛的应用前景。

参考文献

- [1] Cubbon RM, Adams B, Rajwani A, et al. Diabetes mellitus is associated with adverse prognosis in chronic heart failure of ischaemic and non-ischaemic aetiology[J]. Diab Vasc Dis Res, 2013, 10(4):330-336.
- [2] Seo Y, Ishizu T, Atsumi A, et al. Three-dimensional speckle tracking echocardiography[J]. Circulation J, 2014, 78(6):1290-1301.
- [3] Luis SA, Yamada A, Khandheria BK, et al. Use of three-dimensional speckle-tracking echocardiography for quantitative assessment of global left ventricular function: a comparative study to three-dimensional echocardiography [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(3):285-291.
- [4] Altman M, Bergertot C, Aussolleil A, et al. Assessment of left ventricular systolic function by deformation imaging derived from speckle tracking: a comparison between 2D and 3D echo modalities [J]. Eur Heart J Cardiovascular Imaging, 2014, 15(3):316-323.
- [5] 王金玲,刘雪玲,伍业冬,等.实时三维斑点追踪成像技术评价正常人左心室收缩功能的效果[J].广西医学,2015,37(6):777-780.
- [6] 冉红,张平洋.超声三维斑点追踪技术应用研究的进展及前景[J].心血管病学进展,2013,34(2):194-199.
- [7] 黄强,柯创宏,陈雪松,等.三维斑点追踪成像技术的临床应用研究进展及前景[J].中国医药指南,2017,15(20):27-28.
- [8] Enomoto M, Ishizu T, Seo Y, et al. Myocardial dysfunction identified

- by three-dimensional speckle tracking echocardiography in type 2 diabetes patients relates to complications of microangiopathy [J]. J Cardiology, 2016, 68(4): 282-287.
- [9] Luo HX, Zhou XL, Kou HJ, et al. Improvement of continuous subcutaneous insulin infusion on patients with type 2 diabetes mellitus by 3-dimensional speckle tracking echocardiography [J]. Int Cardiovasc Imaging, 2017, (4): 1-6.
- [10] 王庆庆, 高云华, 夏红梅, 等. 超声三维斑点追踪技术对肥胖和非肥胖 2 型糖尿病患者心脏功能的评价 [J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(5): 413-415
- [11] Bella JN, Devereux RB, Roman MJ, et al. Separate and joint effects of systemic hypertension and diabetes mellitus on left ventricular structure and function in American Indians (the Strong Heart Study) [J]. Am J Cardiol, 2001, 87(11): 1260-1265.
- [12] 池垚, 汤波, 洪晓冬. 三维应变成像评价 2 型糖尿病并高血压病的左心室功能 [J]. 心脑血管病防治, 2017, 17(5): 401-403.
- [13] 王庆庆, 马雯妍, 夏纪筑, 等. 脉压对老年 2 型糖尿病患者心脏结构和功能的影响 [J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(1): 43-46.
- [14] Marwick TH, Cooper ME. Glycemic control and heart failure: separating the contributors to left ventricular dysfunction [J]. Circ Cardiovasc Imaging, 2016, 9(3): e004613.
- [15] 赵洋, 黄朴忠, 姜艳娜, 等. 三维斑点追踪技术评价糖尿病患者左心室整体收缩功能 [J]. 中国超声医学杂志, 2017, 33(8): 686-689.
- [16] Thorstensen A, Dalen H, Hala P, et al. Three-dimensional echocardiography in the evaluation of global and regional function in patients with recent myocardial infarction: a comparison with magnetic resonance imaging [J]. Echocardiography, 2013, 30(6): 682-692.

(收稿日期: 2018-09-25)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of internal hernia caused by abdominal adhesion after cesarean section: two cases report

超声诊断剖宫产后腹腔黏连带致腹内疝 2 例

韩志勤 王菲

[中图分类号] R445.1

[文献标识码] B

病例 1, 患者, 37 岁, 孕 2 产 1, 月经周期正常。因下腹部持续性胀痛 20+ d, 加重 1 h 入院。既往史: 8 年前行子宫下段剖宫产术。体格检查: 急性痛苦面容, 腹部平坦, 未见肠型及蠕动波, 下腹部见一长约 8 cm 剖宫产术横切口, 下腹部腹肌紧张, 有压痛和反跳痛, 移动性浊音可疑。入院 2 h 后腹部持续胀痛并加重。经腹部急诊超声检查: 右下腹腹腔内见大量肠管扩张, 较宽处约 30 mm, 肠壁增厚约 6 mm, 肠腔内见液性回声, 未见往返流动 (图 1)。于其左侧扫查见少量萎瘪肠管纠集于一束, 其近段肠管稍扩张, 远段肠管无扩张; CDFI: 增厚的肠管壁未见明显血流信号, 纠集萎瘪的肠管上可探及少许短棒状彩色血流。肠间见一深约 10 mm 的游离液性无回声区。腹腔实质脏器未见异常。超声提示: ① 小肠梗阻 (考虑部分回肠坏死); ② 右下腹异常萎瘪固定肠管, 腹内疝可能; ③ 腹腔少量积液。我院普外科以“肠梗阻”收入院, 于全身麻醉下行剖腹探查术, 术中腹腔见少量淡黄色液体, 小肠系膜与左侧腹膜形成黏连带束, 压迫部分小肠绞窄坏死, 扩张, 无活力, 近端小肠扩张, 切除坏死小肠送病理, 病理结果: 回肠出血坏死性炎。患者 10 d 后痊愈出院。

病例 2, 患者, 40 岁, 孕 2 产 1, 月经周期正常。无明显诱因出现下腹疼痛 12 h, 呈绞痛, 间断性疼痛, 阵发性加剧, 无放射性

疼痛, 伴恶心、呕吐, 症状进行性加重。既往史: 5 年前行子宫剖宫产术。体格检查: 急性痛苦面容, 下腹见一长约 10 cm 剖宫产术横切口, 无腹肌紧张, 压痛和反跳痛明显, 可扣及移动性浊音, 肠鸣音减弱。实验室检查: 尿妊娠 (-), 尿常规 (-), 肝肾功能均未见异常。经腹部急诊超声检查: 左下腹肠管略宽, 约 32 mm, 呈“琴键”征 (图 2)。肠壁变薄, 肠腔内为液性回声, 未见往返流动。其下方见少量萎瘪肠管纠集束, 纠集肠管位置固定, 观察 3 min 形态未见改变, 其近段肠管明显扩张, 远段未见扩张。CDFI: 纠集萎瘪的肠管上可探及少许血流信号。其周边肠间见一深约 24 mm 的液性无回声区 (图 3)。超声提示: ① 小肠梗阻 (部分小肠坏死待除外); ② 左下腹异常萎瘪固定肠管, 腹内疝可能; ③ 腹腔积液。我院普外科以“肠梗阻”收入院, 行剖腹探查术, 术中见血性腹水 500 ml, 左下腹团块状绞窄肠管, 呈暗红色, 表面温度低, 肠管扩张, 无活动, 沿肠管右侧肠系膜与子宫左侧卵巢系膜形成一三角裂隙, 部分空场疝入该裂隙, 形成绞窄。松解肠管, 遂将坏死肠管切除, 术后患者恢复良好。

讨论: 腹腔内脏经由腹腔内正常或异常的孔隙脱离原有位置进入腹腔另一腔隙内即构成内疝。临床上腹内疝发生率不

(下转第 287 页)