

三维斑点追踪成像在冠状动脉粥样硬化性心脏病中的应用进展

黄卫飞 杨林仙 冯芝娅

摘要 近年来,斑点追踪成像技术在冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)中的应用逐渐受到临床关注,心脏超声检查新技术如组织多普勒、二维斑点追踪、三维斑点追踪等的应用使超声心动图能更准确、定量和全面地评估冠心病患者的心肌运动功能,提高超声对其的诊断价值。本文就三维斑点追踪成像技术在冠心病中的应用进展进行综述。

关键词 斑点追踪成像技术,实时,三维;冠状动脉粥样硬化性心脏病;收缩功能,心室,左
[中图法分类号]R540.45;R541.4 [文献标识码]A

Application progress of three-dimensional speckle tracking imaging in coronary heart disease

HUANG Weifei, YANG Linxian, FENG Zhiya

Department of Ultrasound, Taizhou Hospital, Zhejiang 317000, China

ABSTRACT In recent years, the application of speckle tracking imaging in coronary heart disease have gradually received clinical attention. The application of new techniques such as tissue Doppler, two-dimensional speckle tracking and three-dimensional speckle tracking in cardiac ultrasound examination enables echocardiography to more accurately, quantitatively and comprehensively evaluate the myocardial movement function in patients with coronary heart disease, and improve the diagnostic value of ultrasound. This paper reviews the application of three-dimensional speckle tracking imaging in coronary heart disease.

KEY WORDS Speckle tracking imaging technique, real time, three-dimensional; Coronary heart disease; Systolic function, ventricle, left

冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)是由于冠状动脉粥样硬化引起的管腔狭窄或阻塞,导致心肌因缺血、缺氧、损伤、坏死等引起的心脏病。其发病率高,危害大,早期发现和干预具有十分重要的临床意义。近年来,心脏超声检查新技术如组织多普勒、二维斑点追踪(2D-STI)、三维斑点追踪(3D-STI)等的应用使超声心动图能更准确、定量和全面地评估冠心病患者的心肌运动功能,提高超声对其的诊断价值。本文就3D-STI在冠心病中的应用进展进行综述。

一、斑点追踪成像的基本概念及原理

实时2D-STI是通过超声自动分析软件在心动周期内对心肌组织的声学斑点进行追踪并计算心肌应变,该技术通过对心肌整体或节段运动参数进行分析,以反映心脏在二维平面内的舒缩运动特点。实时2D-STI技术的优点是无角度依赖性,可提供多个方向上的心肌应变信息,但由于其受二维平面的限制,不能客观反映心肌三维运动特征。3D-STI是在三维超声心动图和实时2D-STI技术的基础上发展起来的一种评价心功能的新方法,其突破了组织多普勒的角度依赖性和2D-STI的二维平面限制,能更直观、准确地评价心功能。Nesser等^[1]以心脏MRI为标准,分别使用实时2D-STI和3D-STI监测左室收缩末

期和舒张末期的容积,结果发现3D-STI测量的参数与心脏MRI测量结果相关性较好(相关系数为0.87~0.92),较实时2D-STI测量参数的偏差小,且3D-STI较实时2D-STI有更好的重复性,故3D-STI可更好地评价左室功能。

二、3D-STI对冠心病左室收缩及舒张功能的评价

1.3D-STI对早期冠心病患者左室收缩功能的评价:在冠状动脉心肌灌注量减少甚至发生心肌缺血时的早期冠心病患者中,左室心内膜下心肌层表现最为敏感^[2]。冠心病早期心肌缺血发生在心内膜下心肌层,中层心肌和外层心肌影响较小。此情况下,反映心内膜下心肌功能的纵向应变对缺血节段较为敏感。3D-STI中的面积应变是一项新的评价指标,可综合反映心肌在各个方向上的运动情况^[3],面积应变包含了纵向应变和圆周应变两项指标,能更准确地反映局部心肌应变^[4]。陈莹等^[5]应用3D-STI评价常规超声检查无节段性室壁运动异常的早期冠心病患者的左心功能,结果显示冠状动脉中度狭窄和重度狭窄患者的左室面积应变均明显减低,并随冠状动脉狭窄程度的增加而减低。

2.3D-STI对冠心病患者左室整体收缩功能的评价:左室整体收缩功能是指所有节段心肌应变平均获得整体心肌应变的

反映,斑点追踪成像测得的整体纵向应变与心肌收缩状态相关性良好,可以评价左室整体功能^[6]。Brown等^[7]以心脏MRI作为参考,应用3D-STI对陈旧性心肌梗死患者左室整体纵向应变进行分析,证实整体纵向应变能准确反映左室整体收缩功能的变化,对评价广泛性节段性室壁运动异常的患者尤为准确。陈敏等^[8]研究表明整体纵向应变和整体面积应变均为诊断冠心病的最佳敏感指标,当整体纵向应变和整体面积应变截断值分别为-15.5%、-26.5%时,其特异性分别为83%、93%,敏感性分别为82%、76%。说明3D-STI能较好地评估冠心病患者左室整体收缩功能,为临床提供诊断依据。刘佳霓等^[9]研究发现,与正常组比较,冠状动脉造影中、重度狭窄组左室各项整体应变值均明显减低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),轻度狭窄组左室各项整体应变值减低不明显,差异无统计学意义;中、重度狭窄组整体面积应变的敏感性和特异性最好,整体纵向应变的敏感性和特异性次之,说明整体面积应变能准确反映左室整体功能和冠状动脉狭窄的严重程度。

3.3D-STI对冠心病患者左室局部收缩功能的评价:冠心病患者心脏局部功能损害发生在整体功能异常之前,因此评价心脏局部收缩功能对冠心病患者尤为重要,左室节段心肌应变能反映局部心肌收缩功能。田园等^[10]研究表明,斑点追踪成像能反映局部心肌收缩功能,纵向应变评价局部心肌运动最敏感。杨晨光等^[11]研究表明,纵向应变能反映早期局部心肌运动功能的改变,并与不同程度的冠状动脉狭窄具有相关性。因此纵向应变可反映心肌发生形变的能力,与心肌收缩相关,是评价心肌局部收缩功能的有效指标。

4.3D-STI对冠心病患者左室舒张功能的评价:有研究^[12]表明,左室舒张功能异常的冠心病患者远期存活率及预后均较左室舒张功能正常的患者显著减低。马红等^[13]研究表明,整体纵向应变和整体面积应变均与冠心病患者的左室舒张功能相关性较高($r=-0.643, 0.674$),整体径向应变和整体圆周应变均与冠心病患者的左室舒张功能相关性较低($r=0.585, 0.589$)。薛娜和刘昕^[14]的研究表明,重度冠状动脉狭窄组的面积舒张指数、纵向舒张指数、圆周舒张指数、径向舒张指数均低于中、轻度狭窄组(均 $P<0.05$),纵向舒张指数敏感性最高,为84.0%,面积舒张指数的特异性最高,为78.9%。

三、3D-STI评价冠心病治疗效果

经皮冠状动脉介入治疗(PCI)是通过心导管技术对狭窄甚至闭塞的冠状动脉管腔进行疏通,改善冠状动脉患者左室局部和整体收缩功能。龙曼等^[15]研究表明,PCI术前冠心病组患者左室各整体应变值均较对照组显著降低(均 $P<0.05$);PCI术后1周、1个月左室各整体径向应变值均较术前显著改善,且呈递增趋势,但仍显著低于对照组(均 $P<0.05$)。

冠状动脉旁路移植术可为狭窄的冠状动脉重建血运通道,改善心肌缺血、缺氧,是治疗冠心病的一种有效、重要的方法。殷哲煜等^[16]将冠状动脉搭桥术后冠心病患者分为老年组和中年组,结果显示,与术前相比,所有患者术后1个月、3个月、6个月的圆周应变均显著增高,纵向应变在术后1个月无明显变化,术后3个月、6个月均显著增高(均 $P<0.05$);老年组术后6个月纵向应变和圆周应变与术后3个月比较差异均有统计学意义

(均 $P<0.05$)。

四、3D-STI技术的局限性及展望

1. 局限性:①3D-STI对图像质量要求高,对于肥胖、心律失常、肺气肿及肋间隙窄等患者,其图像质量不理想;受全容积三维最大取样角度的影响,对心脏扩大的患者不能采集完整的图像信息;②3D-STI采集图像时帧频较实时2D-STI低,导致时间和空间分辨率相对减低,图像质量差,不能清晰显示心内膜边界,需要手动调节,因此具有一定的主观性,而且依赖于检查者的操作经验;③3D-STI的三维图像是由若干个心动周期的三维容积图像拼接而成,需要患者屏气从而减低呼吸作用带来的干扰。

2. 展望:3D-STI为评价心脏功能提供了一种无创、简便、实时、重复性高的新方法,其与经食管超声心动图、超声造影等相结合,可以定量、准确地评价心肌功能,相信随着超声技术的不断发展,3D-STI会更加完善,在检查和诊断冠心病方面具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] Nesser HJ, Mor-Aviv, Gorissen W, et al. Quantification of left ventricular volumes using three-dimensional echocardiographic speckle tracking: comparison with MRI[J]. Eur Heart J, 2009, 30(13): 1565-1573.
- [2] Gotte MJ, Germans T, Russel IK, et al. Myocardial strain and torsion quantified by cardiovascular magnetic resonance tissue tagging: studies in normal and impaired left ventricular function [J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 48(10): 2002-2011.
- [3] 李娅娟, 李晨, 李春梅, 等. 超声三维斑点追踪及面积应变技术在冠心病室壁运动异常检测中的价值[J]. 四川大学学报(医学报), 2013, 44(4): 651-656.
- [4] Tadic M, Ilic S, Cuspidi C, et al. Left ventricular mechanics in untreated normotensive patients with type 2 diabetes mellitus: a two- and three-dimensional speckle tracking study [J]. Echocardiography, 2015, 32(6): 947-955.
- [5] 陈莹, 刘昕, 郭淑芹, 等. 实时三维斑点追踪成像技术评价冠状动脉狭窄患者左室整体及局部心肌收缩功能[J]. 中华超声影像学杂志, 2014, 23(11): 934-938.
- [6] Perk G, Tunick PA, Kronzon I, et al. Non-Doppler two-dimensional strain imaging by echocardiography—from technical considerations to clinical applications [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2007, 20(3): 234-243.
- [7] Brown J, Jenkins C, Marwick TH, et al. Use of myocardial strain to assess global left ventricular function: a comparison with cardiac magnetic resonance and 3-dimensional echocardiography [J]. Am Heart J, 2009, 157(1): 102-105.
- [8] 陈敏, 李秀娟, 孙月, 等. 三维斑点追踪收缩期峰值面积应变评估冠状动脉粥样硬化性心脏病左室收缩功能[J]. 临床超声医学杂志, 2018, 20(8): 513-517.
- [9] 刘佳霓, 刘佳升, 白文娟, 等. 三维斑点追踪成像定量评价不同狭窄程度冠心病患者左心室收缩功能的应用价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2015, 24(1): 1-5.
- [10] 田园, 王伟, 周长钰, 等. 实时三维超声及二维斑点追踪技术对拟

诊冠心病患者局部室壁运动的评价[J]. 天津医药, 2014, 42(12): 1229-1234.

[11] 杨晨光, 汪芳, 孙由静, 等. 实时三维斑点追踪技术评价冠状动脉狭窄患者左室局部纵向收缩功能的研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2014, 25(5): 325-328.

[12] Prasad SB, See V, Brown P, et al. Impact of duration of ischemia on left ventricular diastolic properties following reperfusion for acute myocardial infarction[J]. Am J Cardiol, 2011, 108(3): 348-354.

[13] 马红, 吴伟春, 谢荣爱, 等. 三维斑点追踪超声心动图评估冠心病患者左室舒张功能的临床应用价值[J]. 中国循环杂志, 2015, 30(3):

225-229.

[14] 薛娜, 刘昕. 实时三维斑点追踪成像评价不同程度冠状动脉狭窄左心室局部舒张功能[J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(1): 19-23.

[15] 龙曼, 邓敏峰, 唐晓明, 等. 实时三维斑点追踪技术对冠心病患者PCI术前后左室收缩功能的评价[J]. 中国超声医学杂志, 2014, 30(4): 324-328.

[16] 殷哲煜, 董晓秋, 刘宏宇, 等. 斑点追踪技术评价冠状动脉搭桥术后心肌功能的临床价值研究[J]. 现代生物医学进展, 2014, 25(14): 4903-4906.

(收稿日期: 2018-05-12)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of human fish sequence syndrome combined with giant bladder at early pregnancy: a case report

超声诊断妊娠早期人鱼序列综合征合并巨膀胱 1 例

刘 双 林 芸 冉素真

[中图法分类号] R445.1; R714.53

[文献标识码] B

孕妇, 25岁, 孕1产0, 孕12⁺³周。自述无不良习惯, 无其他病史和家族疾病史, 外院超声检查提示“巨膀胱”。我院超声检查: 胎儿头臀长53.7 mm, 颈项透明层厚度1.1 mm, 胎儿颅骨光环完整, 脑中线居中; 胸腔内未见明显异常, 四腔心显示不清; 双上肢长骨可见; 仅见一组下肢回声, 内见长约0.6 cm似股骨样回声, 长约0.4 cm似胫腓骨样回声(图1)。胎儿膀胱大小1.5 cm×1.0 cm, 仅于膀胱右侧见脐动脉血流信号(图2); 胎儿脊柱腰骶部显示不清。超声提示: 胎儿多发畸形(巨膀胱、单脐动脉、双下肢发育异常、脊柱腰骶部显示不清), 考虑人鱼序列综合征。孕妇后于外院行引产手术: 胎儿头面部未见明显异常, 双上肢可见, 腹部膨隆, 下肢仅见一条大小腿骨, 似人鱼样; 与超声检查结果基本相符。

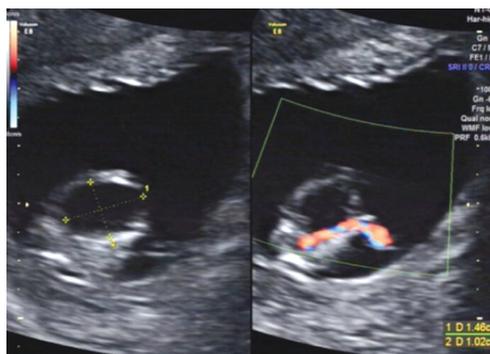


图2 胎儿巨膀胱及右侧脐动脉超声图像



图1 声像图示胎儿仅见一组下肢骨性回声

讨论: 目前, 人鱼序列综合征的发病机制尚不明确, 主要有血管盗血学说和胚芽缺陷学说两种胚胎发育异常的假说。本例胎儿仅可测及右脐动脉, 这一点与血管盗血学说相符。另外

血管盗血学说中畸形患儿会出现泌尿系统发育异常, 检查过程中大多数患儿膀胱不能分辨或显示不清, 可能是由于未充盈或缺失导致, 本例胎儿腰骶部显示不清, 且胎儿孕周较小, 故无法判断其肾脏的发育状况, 但胎儿在外院和我院均诊断为“巨膀胱”, 与该假说有所不同, 因孕妇未行进一步检查, 原因尚待考证。目前关于人鱼序列综合征的超声报道主要以妊娠中晚期病例报道为主, 但由于胎儿泌尿系统的发育异常导致孕中晚期羊水过少, 检查过程中要确诊该畸形难度较大。本例孕妇处于妊娠早期, 可以清晰显示胎儿结构, 从而做出准确诊断。由于人鱼序列综合征的超声特征与其他畸形有部分重叠, 故还需与尾部退化综合征和VACTERL综合征鉴别诊断。总之, 增强孕妇早期筛查的意识, 提高超声医师妊娠早期的诊断水平, 对早期检出胎儿畸形, 提高优生优育有重要意义。

(收稿日期: 2018-01-22)