

二维与三维斑点追踪成像技术在川崎病患儿左室收缩功能检测中的比较分析

李蔚 高峻 彭晶

摘要 **目的** 比较二维斑点追踪成像(2D-STI)与三维斑点追踪成像(3D-STI)检测川崎病患儿左室收缩功能的临床价值。**方法** 应用 3D-STI 和 2D-STI 技术分别检测 50 例川崎病患儿左室心肌不同部位(基底部、中间段、心尖部)节段心肌及整体的相关参数,并对两种技术检测结果进行比较分析。**结果** 2D-STI 与 3D-STI 所测左室收缩末期和舒张末期容积(EDV、ESV)比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);2D-STI 与 3D-STI 所测基底部收缩期纵向、圆周、径向峰值应变(LS、CS、RS),中间段 LS,心尖部 LS、CS、RS 比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);中间段 CS、RS 及左右冠状动脉扩张情况比较差异均无统计学意义。**结论** 2D-STI 和 3D-STI 对川崎病患儿冠状动脉扩张的检查并无差异;但相比 2D-STI,3D-STI 在心肌基底部、中间段、心尖部所测峰值应变不会随心脏运动而显著改变,检测结果能更好地反映患儿左室心脏功能。

关键词 斑点追踪成像;川崎病;冠状动脉

[中图法分类号] R540.45;R593

[文献标识码] A

Comparative analysis of two-dimensional and three-dimensional speckle tracking imaging in detecting left ventricular systolic function in children with Kawasaki disease

LI Wei, GAO Jun, PENG Jing

Department of Ultrasound, Wuhan Children's Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430016, China

ABSTRACT Objective To compare the clinical value of two-dimensional and three-dimensional speckle tracking (2D-STI, 3D-STI) in detecting left ventricular systolic function in children with Kawasaki Disease. **Methods** 2D-STI and 3D-STI techniques were used to detect different position of the left ventricular myocardium (basal, middle, and apical) and myocardial and global parameters in 50 children with Kawasaki disease in our hospital, and the results of the two technologies were compared. **Results** The difference of EDV and ESV were statistically significant between 2D-STI and 3D-STI (both $P < 0.05$). The differences of LS, CS, RS in basal segment, LS in the middle segment, and LS, CS, RS in apical segment were statistically significant between 2D-STI and 3D-STI (all $P < 0.05$). There was no statistically significant difference of CS, RS in the middle segment and left and right coronary artery expansion between 2D-STI and 3D-STI. **Conclusion** 2D-STI and 3D-STI could not differ in the examination of coronary artery dilation in children with Kawasaki disease. But compared with 2D-STI, the strain peak measured at the basal, middle, and apical segment of the myocardium by 3D-STI could not change with the heart movement, which can better reflect the left ventricular function of the children's heart.

KEY WORDS Speckle tracking imaging; Kawasaki disease; Coronary artery

川崎病是我国婴幼儿期最常见的获得性心脏疾病,并可能成为成年后发生缺血性心脏病的重要危险因素^[1]。据统计,有 50.77% 以上的川崎病患儿在疾病急性

期会出现心脏损害,这些损害在早期并不会出现临床症状,但已导致心肌超微结构的病理性改变,随着病情延续则会使心肌逐步出现器质性的病变^[2]。因此,在川崎

病患儿发病早期采用合适的检测技术尽早诊断,有助于医师及早采取干预或治疗措施^[3]。二维斑点追踪成像(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)技术通过心肌超声图像的信号追踪来实现对心肌运动功能的检测,可在左室收缩功能处于正常范围时早期发现心脏功能减低的变化,但该技术仅能获得二维图像,在评估心肌组织运动速度、应变方面仍有较大误差和一定局限性^[4]。本研究应用三维斑点追踪成像(three-dimensional speckle tracking imaging, 3D-STI)与 2D-STI 技术同时对川崎病患儿进行检测,旨在探讨二者对川崎病患儿左室检测的差异,为临床治疗提供更多信息。

资料与方法

一、研究对象

选取 2014 年 1 月至 2016 年 12 月我院 50 例有冠状动脉扩张的川崎病患儿,男 26 例,女 24 例,年龄 0.6~4.3 岁,平均(2.13±1.02)岁;病程 0.7~1.8 年,平均(1.10±0.40)年。其中急性期 23 例,恢复期 15 例,慢性期 12 例。有心血管疾病家族史 27 例。所有患儿均有不同程度的扩张,其中冠状动脉扩张 2 级 6 例,3 级 33 例,4 级 11 例。川崎病参照 1984 年日本皮肤黏膜淋巴结综合征研究委员会制定的标准^[5]诊断。纳入标准:①均为窦性心律;②无其他心脏疾病或严重基础疾病;③病情稳定,临床资料完整,检测的配合性较好者;④患儿家属了解研究目的及意义,并签署知情同意书。排除标准:①有严重心血管疾病或危险症的患儿;②研究中途死亡的病例。本研究经我院伦理委员会批准。

二、仪器与方法

使用 Philips EPIQ 7C 彩色多普勒超声诊断仪, S8-3 及 X5-1 探头,频率分别 3~8 MHz 和 1~5 MHz;配有 Qlab 8.0 定量分析图像工作站。患儿安静状态下(3 岁以下不配合患儿按 0.5 ml/kg 剂量给予 10%水合氯醛口服镇静),取平卧位或左侧卧位,连接患儿胸前的三导联心电图。采集患儿长轴水平左室四腔、三腔、两腔心的二维清晰图像并存储;于左室心尖四腔心切面启

动“全容积成像”键采集三维图像并存储,使用工作站对导入的图像进行 2D-STI 和 3D-STI 分析。检测的内容包括心尖部、中间段、基底部的收缩期纵向峰值应变(longitudinal strain, LS)、收缩期圆周峰值应变(circumferential strain, CS)、收缩期径向峰值应变(radial strain, RS)。于大动脉短轴切面测量患者左、右冠状动脉扩张内径。同时采用 Simpsons 法测量左室舒张末期容积(end-diastolic volume, EDV)、收缩末期容积(end-systolic volume, ESV),得出左室射血分数(left ventricle ejection fraction, LVEF)。

三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行独立样本 *t* 检验;计数资料以例或率表示,行 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、2D-STI 与 3D-STI 所测川崎病患儿 EDV、ESV、LVEF 比较

2D-STI 与 3D-STI 所测 EDV、ESV 比较差异均有统计学意义(均 *P*<0.05);LVEF 差异无统计学意义。见表 1。

表 1 2D-STI 与 3D-STI 所测川崎病患儿 EDV、ESV、LVEF 比较($\bar{x} \pm s$)

检测方法	EDV(ml)	ESV(ml)	LVEF(%)
2D-STI	85.22±8.17	28.57±4.07	61.08±3.42
3D-STI	97.03±9.12	31.04±3.91	61.27±3.29
<i>t</i> 值	46.516	9.577	0.080
<i>P</i> 值	0.000	0.003	0.778

EDV:左室舒张末期容积;ESV:左室收缩末期容积;LVEF:左室射血分数。

二、2D-STI 与 3D-STI 所测川崎病患儿左室心肌基底部、中间段、心尖部各应变比较

2D-STI 与 3D-STI 所测患儿基底部 LS、CS、RS,中间段 LS,以及心尖部 LS、CS、RS 比较差异均有统计学意义(均 *P*<0.05);中间段 CS、RS 比较差异均无统计学意义。见表 2 和图 1~2。

表 2 2D-STI 与 3D-STI 所测川崎病患儿左室心肌基底部、中间段、心尖部各应变比较($\bar{x} \pm s$)

检测方法	基底部			中间段			心尖部			%
	LS	CS	RS	LS	CS	RS	LS	CS	RS	
2D-STI	-16.37±2.88	-17.45±1.72	48.75±8.13	-18.79±2.10	-17.40±2.21	47.89±7.46	-24.51±3.01	-20.45±2.68	42.28±4.78	
3D-STI	-14.72±1.90	-16.33±1.80	52.33±7.94	-15.89±2.02	-16.72±2.15	50.42±7.20	-18.07±2.46	-18.74±3.72	45.50±5.13	
<i>t</i> 值	11.435	10.119	4.962	49.527	2.432	2.978	137.223	6.955	10.544	
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.028	0.000	0.122	0.086	0.000	0.010	0.002	

LS:收缩期纵向峰值应变;CS:收缩期圆周峰值应变;RS:收缩期径向峰值应变。

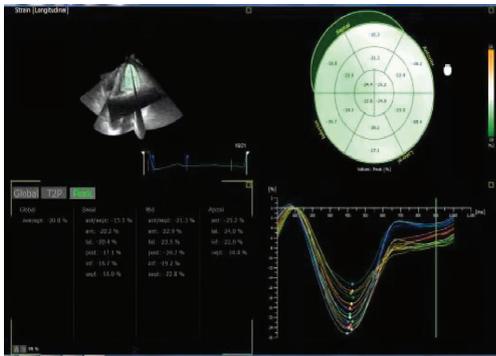


图 1 川崎病患者 3D-STI 图

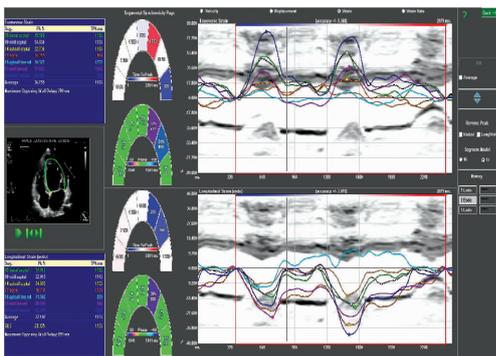


图 2 同图 1 川崎病患者 2D-STI 图

三、2D-STI 和 3D-STI 检测川崎病患者冠状动脉扩张情况比较

2D-STI 和 3D-STI 检测左、右冠状动脉扩张情况比较差异均无统计学意义。见表 3。

表 3 2D-STI 和 3D-STI 检测川崎病患者冠状动脉扩张情况比较 例

检测方法	左冠状动脉		右冠状动脉	
	扩张	未扩张	扩张	未扩张
2D-STI	10(20.0%)	6(12.0%)	5(10.0%)	2(4.0%)
3D-STI	7(14.0%)	1(2.0%)	1(2.0%)	4(8.0%)
χ^2 值	0.638	3.840	2.837	0.709
P 值	0.595	0.112	0.204	0.678

讨 论

川崎病患者发病早期可出现心肌急性缺血，部分节段心肌细胞缺氧严重将导致心肌坏死、心肌纤维化、疤痕组织形成，使心肌收缩轻度下降，甚至造成局部心肌或整体心肌运动减弱。斑点追踪成像技术因能早期诊断心功能受损，发现左室心肌位移的改变而在临床上得到推广使用^[6]。本研究发现，2D-STI 和 3D-STI 所测川崎病患者 EDV、ESV 比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。说明两种斑点追踪成像技术对患者心功能的评估结果存在一定差别。Yu 等^[7]提出，传统测量左室心功能的方法所得测值仅占心肌收缩力实际情况的

71%~80%。3D-STI 通过实时追踪心肌运动轨迹，将所有的心肌细胞均看作一个斑点，通过测量心脏收缩和舒张过程中产生的空间位移，计算心肌运动的应变等参数，对心动周期中心室扭转空间运动进行定性和定量描述，因而能更好地反映心室的整体和局部收缩功能^[8]。而 EDV 检测上，3D-STI 的检测结果远远高于 2D-STI 的检测结果，其具体原因待进一步深入研究。

本研究还发现，2D-STI 和 3D-STI 所测川崎病患者左室心肌基底部 LS、CS、RS，中间段 LS，心尖部 LS、CS、RS 比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)；且 2D-STI 的各测值普遍小于 3D-STI 测值。可能与川崎病患者心脏扭转运动导致心脏在收缩末期二维图像上各心脏水平切面任意成对两点的距离小于三维图像有关^[9]。不同部位 LS、CS、RS 的变化均是从心脏基底部开始，LS 和 CS 随着检测水平的上移而不断增大，本研究结果与以往研究^[9-10]一致。分析原因为川崎病患者心肌的收缩功能严重受到前负荷的影响，其左室的机械缩短会导致心尖部心肌缩短速度和频率的改变，同时左室机械性缩短的方向也与心脏电活动方向相一致^[10]。另外，本研究所有患儿分别使用两种方法检测左、右冠状动脉扩张情况，虽差异均无统计学意义，但 2D-STI 检测结果较 3D-STI 多。可能与 2D-STI 检测受心脏收缩影响较大有关，具体原因需要进一步深入探究。

综上所述，2D-STI 和 3D-STI 对川崎病患者冠状动脉扩张的检查并无差异；但相比 2D-STI，3D-STI 在心肌基底部、中间段、心尖部所测峰值应变不会随心脏运动而显著改变，检测结果能更好反映患儿左室心脏功能。

参考文献

- [1] 李谦,魏亚娟,乞艳华,等. 实时三维超声心动图联合 Tei 指数评价川崎病恢复期左心功能[J]. 山西医科大学学报, 2017, 48(6): 611-614.
- [2] 王永海,童明辉,吴婷婷,等. 应用组织多普勒成像评价低月龄婴儿川崎病左室功能变化[J]. 心脏杂志, 2017, 6(6): 696-700.
- [3] 伍志敏,陈芯夏,梁衡杰. 超声心动图在心内膜弹力纤维增生症和川崎病心力衰竭患儿诊疗中的应用[J]. 海南医学, 2017, 28(1): 99-101.
- [4] 张轶,龙湘党,陈红天,等. STI 评价川崎病患者左心室扭转运动变化的研究[J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(5): 426-429.
- [5] 孙蕊蕊,栾孟福,刘晓东,等. 儿童川崎病冠状动脉损伤 64 层螺旋 CT 与实时三维超声心动图分析[J]. 川北医学院学报, 2015, 30(3): 370-373.
- [6] 黎见. 二维斑点追踪技术评价川崎病患者左室节段心肌收缩功能[D]. 衡阳: 南华大学, 2014.

- [7] Yu W, Wong SJ, Cheung YF. Left ventricular mechanics in adolescents and young adults with a history of kawasaki disease: analysis by three-dimensional speckle tracking echocardiography[J]. Echocardiography, 2014, 31(4):483-491.
- [8] 雷芳, 陈辉, 唐建华, 等. 实时三维超声心动图对川崎病患儿冠状动脉病变的诊断与随访[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(2): 290-292.
- [9] Han SB, Lee SY, Jeong DC, et al. Should 2016 Criteria for Macrophage Activation Syndrome be applied in children with Kawasaki disease, as well as with systemic-onset juvenile idiopathic arthritis? [J]. Ann Rheum Dis, 2016, 75(7):44.
- [10] 崇梅, 韩玲, 刘迎龙, 等. 儿童冠状动脉疾病 32 例临床分析[J]. 中国循证儿科杂志, 2012, 7(3):216-220.

(收稿日期:2017-10-10)

· 病例报道 ·

Contrast-enhanced ultrasound diagnosis of giant coronary artery aneurysm with attached wall thrombosis: a case report

超声造影诊断巨大冠状动脉瘤伴附壁血栓形成 1 例

邱银汝 何祥发 林水华 谢 微 刘福秀 梁志尧 张源祥

[中图分类号] R540.45; R543.3

[文献标识码] B

患者男, 58 岁, 因血尿 1 周入院。自诉胸闷不适。心脏超声检查: 左房、左心耳及左侧冠状动脉起始部受压, 左心耳外缘见一大小 64 mm×43 mm 团块状混合实性低回声, 边界清, 内部可见大小约 26 mm×24 mm 类圆形无回声区, 团块内部未探及明显血流信号(图 1); 提示: 心包占位可能。心脏超声造影检查: 于左室显影后第 3 个心动周期病灶内见类圆形微泡充填, 其周围见半月形充盈缺损(图 2, 3); 提示: 冠状动脉病变, 巨大冠状动脉瘤伴附壁血栓形成可能性大。进一步胸部 CT 平扫+增强扫描检查: 平扫见中纵隔(肺动脉与左房之间)一椭圆形团块状等密度影, 范围约 53 mm×73 mm×57 mm, CT 值约 47 Hu, 边缘见弧形蛋壳样钙化; 增强扫描见病灶内团状明显强化区及新月形充盈缺损区域(图 4), 强化区与冠状动脉左旋支-左房旋支远端相连(图 5); 另于肺动脉根部前缘发现异常血管团显影, 且可见对比剂自血管团喷入肺动脉内, 血管团供血动脉分别来自左前降

支-左动脉圆锥支、右冠副冠状动脉-右动脉圆锥支及支气管动脉(图 6); 提示: ①冠状动脉-左房旋支巨大动脉瘤伴附壁血栓形成; ②冠状动脉-肺动脉瘘、支气管动脉-肺动脉瘘。冠状动脉造影证实为冠状动脉左旋支-左房旋支巨大冠状动脉瘤伴冠状动脉-肺动脉瘘(图 7)。

讨论: 冠状动脉瘤指冠状动脉发生局限或弥漫性异常扩张, 且瘤体外径达到相邻冠状动脉的 1.5 倍以上。其发病率较低, 冠状动脉造影检查发现率约 0.15%~4.90%^[1], 根据病因可分为先天性和后天性获得, 其中先天性有冠状动脉发育异常、冠状动脉瘘等; 后天性获得有动脉粥样硬化、大动脉炎、风湿或梅毒、川崎病、外伤及冠状动脉成形术后等, 以动脉粥样硬化最常见^[2]。冠状动脉瘤好发于右冠状动脉, 其次为左前降支、左旋支, 左冠状动脉瘤相对少见, 发生率约为 0.1%^[3-4]。临床上将管径扩张达 20 mm 及以上者定义为巨大冠状动脉瘤(giant coronary artery

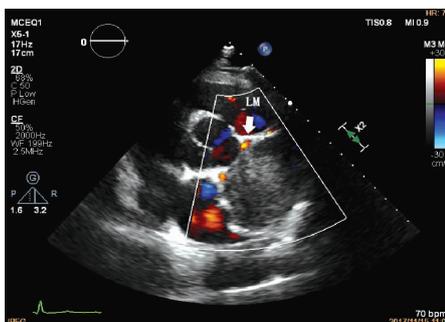


图 1 彩色多普勒示左侧冠状动脉起始部受压(箭头示)。LM: 左主干

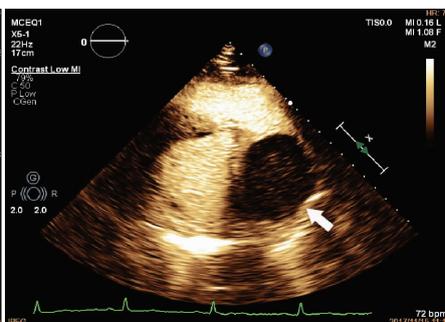


图 2 超声造影示病灶充盈缺损区(箭头示)

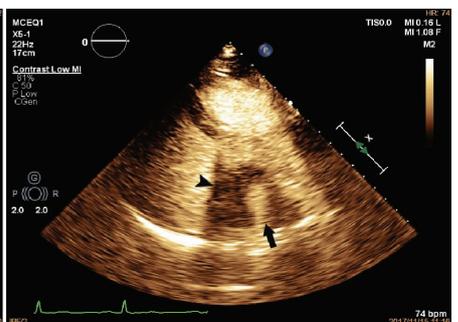


图 3 超声造影示半月形充盈缺损(无尾箭头示)及类圆形微泡充填区(箭头示)

(下转第 837 页)