临床研究 文章编号:0253-3626(2010)02-0255-03

组织多普勒评价慢性心力衰竭患儿的左室纵轴收缩功能

李 磊,钟家蓉,田 杰,白永虹,计晓娟
(重庆医科大学附属儿童医院心内科,重庆 400014)

【摘 要】目的:探讨组织多普勒成像评价慢性心衰患儿左心室纵轴收缩功能的价值。方法:应用组织多普勒成像测量 22 例正常儿童和 25 例慢性心衰患儿左室各节段长轴方向各取样点收缩期的峰值速度(Vs)及峰值位移(Ds)。结果:①慢性心衰患儿的 Vs、Ds 显著减低。②治疗后心内膜弹力纤维增生症(Endocardial fibroelastosis,EFE)患儿各节段的 Vs、Ds 显著改善。③瓣环的平均 Vs 和 Ds 与左室射血分数(Left ventricular ejection fraction,LVEF)相关性最好。结论:组织多普勒成像可定量评价慢性心衰患儿的左心纵轴收缩功能,可更加全面、敏感的评价收缩功能。

【关键词】定量组织速度成像;组织追踪成像;儿童;慢性心力衰竭;纵向收缩功能
【中国图书分类法分类号】R542.2+2 【文献标识码】A 【收稿日期】2008-11-04

Assessment the left ventricular systolic function of long-axis direction in patients with chronic heart failure using tissue doppler imaging

LI Lei, et al
(*Department of Cardiology, the Children's Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To assess the left ventricular (LV) systolic function of long-axis direction in patients with chronic heart failure using quantitative tissue Doppler imaging. *Methods*: 22 healthy subjects and 25 patients with chronic heart failure were studied by QTVI and TTI, peak velocities of LV regional myocardium during systole(Vs), and peak systolic displacements(Ds) were measured. *Results*: ①Vs and Ds of LV segments in patients with chronic heart failure were significantly lower than those in healthy subjects. ②after 6 months treatment, Vs and Ds of LV segments in patients with endocardial fibroelastosis were significantly recovery. ③mean Vs and Ds at the mitral annulus level correlated significantly with LVEF. *Conclusion*: QTVI and TTI can assess LV systolic function of long-axis direction in patients with chronic heart failure, can more entirely and sensitive assess the systolic function

【Key words】Quantitative tissue velocity imaging(QTVI); Tissue tracking imaging(TTI); Children; Chronic heart failure(CHF); Long-axis direction

反映短轴心脏收缩功能改变的左心室射血分数和短轴缩短率,是临床上最常用的评价慢性心力衰竭患者心功能的指标,而对慢性心衰患儿左室纵轴收缩功能的研究较少。越来越多的研究表明,占左室心肌 70%的纵向心肌在纵轴方向上的舒缩运动对维持正常心功能起着重要作用,日益受到人们的重视[1,2]。本文旨在联合应用组织多普勒成像的新技术定量组织速度成像(Quantitative tissue velocity imaging,QTVI)和组织追踪成像(Tissue tracking imaging,TTI)探讨慢性心力衰竭患儿治疗过程中左室心肌的纵向运动速度和位移变化规律及其与心功能的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2007 年 5 月~2008 年 3 月本院收住 CHF 患儿 25 例。男 11 例,女 14 例;年龄 2 个月~42 月,平均(11.25±10.31)月,其中扩张型心肌病(Dilated cardiomyopathy,DCM)10 例,均符合 1995 年 WHO/ISFC 制定的诊断标准:①按不同年龄组正常标准有心脏扩大;② 心室收缩功能降低;③除外各种已知原因引起的继发性心肌病[3]。心内膜弹力纤维增生症(Endocardial fibroelastosis,EFE)15 例,均符合 1981 年九省市心肌炎协作组制定的诊断标准[4],超声心动图特征符合 EFE 的参考标准[5]。排除:冠状动脉疾病、瓣膜疾病、心包疾病、先天性心脏病、非窦性心律或存在心内传导阻滞者;图像质量不佳者亦被排除。患儿常规进行心电图、胸片、心脏彩超及心脏功能等检查,明确诊断后正规给予洋地黄、依那普利、倍他

作者介绍:李 磊(1981-),男,硕士,研究方向:儿童心血管。
通讯作者:钟家蓉,女,教授,E-mail:zhongjiarongcq@163.com。

洛克、螺内酯等治疗，并采集 3 个完整窦性心动周期的组织多普勒动态图像。6 月后心内膜弹力纤维增生症和扩张型心肌病患儿分别复查上述指标。正常对照组为同期在我院整形外科和骨科住院的患儿 22 例，男 11 例，女 11 例，年龄 3 月～36 月，平均(16.78±17.89)月，经规范的病史询问、体格检查、X 线胸片、心电图及常规经胸超声心动图检查排除心血管系统疾病。研究组与对照组之间年龄、性别构成比均无明显差异。

1.2 仪器与方法

采用 GE 公司的 ViVid7-Dimension 超声诊断仪，3 V 心脏探头，频率 1.5～4 MHz。配备 echoPAC Dimension 外接数字工作站。不配合患儿镇静后平卧位，平静呼吸，连接心电图，在彩色组织速度成像条件下，分别采集心尖四腔、心尖两腔和心尖左心长轴切面的 3 个完整窦性心动周期的动态图像，传入工作站中进行脱机分析，采图时在保证帧频(>90 帧/s)情况下尽可能使多普勒声束平行于每一室壁节段以检测到室壁沿长轴方向的最大运动速度和位移。统一取样容积 5 mm×3 mm，将取样点分别置于后间隔和侧壁(心尖四腔)、下壁和前壁(心尖两腔)、后壁和前间隔(心尖左心长轴)的瓣环、基底段和中间段共 18 个节段的心肌层，测量 QTVI 曲线上各取样点的收缩期峰值速度(Vs)及 TTI 曲线上的收缩期向心尖方向的峰值位移(Ds)。以上值均测 3 次，取平均值。同期 M 型测量左室射血分数(Left ventricular ejection fraction，LVEF)、左室内径缩短率(Left ventricular fraction shortening，LVFS)、左室舒张末内径(Left ventricular internal diastolic，LVID)、左室收缩末内径(Left ventricular internal systolic，LVIS)、左室舒张末容积(Left ventricular end-diastolic volume，LVEDV)、左室收缩末容积(Left ventricular end-systolic volume，LVESV)。所有心脏彩超的操作均有同一位经验丰富的超声医生完成。

1.3 统计分析

采用 SPSS13.0 统计软件，计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，组间比较用独立样本的 t 检验，组内比较用配对样本的 t 检验，计数资料用 χ^2 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 常规超声参数比较($\bar{x}\pm s$)

见表 1 和表 2。CHF 组治疗前后的常规超声参数没有显著性变化。EFE 以及 DCM 组的随访结果也未显示出显著性变化。

2.2 各节段的 Vs 和 Ds 比较($\bar{x}\pm s$)

见表 3 和表 4。CHF 组治疗前后各节段的 Vs 和 Ds 虽均小于对照组，但治疗后部分节段已显著高于治疗前。EFE 组各节段的 Vs 和 Ds 治疗后均显著高于治疗前，而 DCM 组治疗前后没有显著性变化。

2.3 各节段的 Vs 和 Ds 与 LVEF 的相关性分析

见表 5。各节段的 Vs 和 Ds 与 LVEF 均有良好的相关性，以瓣环的相关性最好。

3 讨 论

QTVI 和 TTI 是最近发展起来的超声心动图新技术，该技术可以同时对多个节段的局部心肌进行取样，并在一个心动周期内定量显示多个取样部位心肌的纵向运动速度和位

表 1 对照组与 CHF 组常规参数比较

分组	EF	FS	LVID	LVIS	LVEDV	LVESV
对照组	72.0±4.7	40.0±3.7	30.9±5.8	18.6±3.8	39.7±17.6	11.3±5.6
治疗前	41.0±8.8▲	20.3±4.7▲	45.6±10.3▲	36.6±9.2▲	101.8±54.3▲	62.0±35.3▲
治疗后	43.1±9.7*	21.4±5.6*	47.6±8.0*	37.6±7.8*	109.5±39.4*	64.2±28.2*

注：▲*与对照组比较 $P<0.05$；治疗后心功能没有显著性变化

表 2 EFE 与 DCM 治疗前后的常规参数比较

分组	EF	FS	LVID	LVIS	LVEDV	LVESV
EFE 治疗前	44.1±9.7	21.6±5.4	39.6±7.5	31.3±7.6	71.4±31.2	41.9±23.4
EFE 治疗后	46.6±11.0	23.4±6.5	43.4±7.8*	33.6±8.0	88.6±34.7*	49.5±25.7
DCM 治疗前	37.8±6.9	18.8±3.5	51.6±9.3	42.1±7.5	132.3±56.7	82.1±34.6
DCM 治疗后	39.6±7.3	19.8±4.2	51.8±6.0	41.7±5.4	130.5±33.6	79.0±23.4

注：*与治疗前比较 $P<0.05$；DCM 组治疗后心功能没有显著性变化

表 3 对照组与 CHF 组的 Vs 和 Ds 比较

分组	Vs (cm/s)			Ds(mm)		
	瓣环	基底段	中间段	瓣环	基底段	中间段
对照组	5.2±0.6	4.6±0.9	2.9±0.9	8.8±1.6	6.9±1.9	4.7±1.7
治疗前	2.2±0.7*	2.0±0.6*	1.9±0.5*	3.1±1.6*	2.4±0.9*	3.2±1.7*
治疗后	2.4±0.7▲	2.4±0.6▲#	2.2±0.8▲	4.3±1.4▲#	3.4±1.0▲#	4.3±1.6#

注：*▲与对照组比较 $P<0.05$；# 与治疗前比较 $P<0.05$

表 4 EFE 与 DCM 治疗前后的 Vs 和 Ds 比较

分组	Vs (cm/s)			Ds(mm)		
	瓣环	基底段	中间段	瓣环	基底段	中间段
EFE 治疗前	2.1 ± 0.5	2.0 ± 0.4	1.8 ± 0.3	2.6 ± 0.9	2.3 ± 0.7	2.7 ± 1.2
EFE 治疗后	2.6 ± 0.5*	2.7 ± 0.5*	2.5 ± 10.6*	4.0 ± 0.8*	3.1 ± 0.6*	4.1 ± 0.9*
DCM 治疗前	2.3 ± 0.8	2.1 ± 0.8	2.0 ± 0.6	3.8 ± 2.0	2.8 ± 0.9	4.0 ± 2.0
DCM 治疗后	2.2 ± 0.8	2.1 ± 0.8	1.8 ± 0.8	4.6 ± 2.0	3.7 ± 1.3	4.7 ± 2.2

注:*与治疗前比较 $P<0.05$;DCM 组治疗后的 Ds 和 Vs 没有显著性变化

表 5 各节段的 Vs 和 Ds 与 LVEF 的相关性

	Vs			Ds		
	瓣环	基底段	中间段	瓣环	基底段	中间段
r	0.729	0.680	0.513	0.718	0.707	0.370
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

移的变化曲线,可实时对局部心肌组织运动的全部信息进行准确的评价,从而定量评价局部心肌的运动和功能[6]。因此,它们是一种全新的、快速的评价左室纵向收缩功能的方法。

心肌纵向运动速度反映了左室心肌纤维在纵轴方向上力学变化特征,随着人们对心脏室壁运动的深入研究,人们逐渐意识到心脏在其长轴方向上的的舒缩运动对心功能有重要影响[7]。本研究发现慢性心衰患儿治疗前后的常规超声参数以及 Vs 和 Ds 均显著低于对照组,治疗后常规超声参数没有显著性变化,而基底段的 Vs 和各节段 Ds 已经显著好转。反映纵轴收缩功能的 Vs 和 Ds 可以更好的反映左室收缩功能,而 QTVI 和 TTI 可以敏感的发现慢性心衰患儿治疗过程中的收缩功能变化,这提示纵轴收缩功能的变化在慢性心衰的随访中可能有重要的价值。

虽然 QTVI 和 TTI 可以很好的评价 DCM 患者左心收缩功能[8],但本组 DCM 患儿治疗前后左室各节段的 Vs 和 Ds 均没有明显变化,而 EFE 患儿治疗后左室各节段的 Vs 和 Ds 明显增加,提示心内膜弹力纤维增生症患儿的心脏收缩功能的改善要好于扩张型心肌病,这与心内膜弹力纤维增生症的预后要好于扩张型心肌病这一临床现象相符合,是否这和他们的预后有关还有待于我们的继续随访。

本研究还发现左室心肌纵向 Vs 和 Ds 与短轴左室射学分数显著相关,而又以瓣环的相关性最好,这和其他学者的研究结果是一致的[9]。传统的 M 型和二维超声主要测量短轴的收缩功能,只能通过目测了解心肌的纵向收缩功能,主观性太强,对占心肌大部分的纵向心肌运动状况无能为力,而 QTVI 和 TTI 弥补了这一不足[10]。EFE 和 DCM 患儿心脏各部位心肌功能下降不一致,QTVI 和 TTI 可以逐点定量对局部心肌进行细致分析和良好的评价,有较高的准确性。这说明在收缩期心肌不仅在短轴方向上缩短,而且同时在长轴上启动收缩,以保证心脏的扭转运动。随着人们对心脏运动的深入研究,人们发现心脏的运动类似"拧毛巾样"运动,在收缩期,心尖保持相对静止,而基底部向心尖方向螺旋形运动,近心外膜心肌的收缩强度高于近心内膜心肌,由此产生纵向和径向的缩短以及整体的扭转运动[11]。

4 局限性与前景

我们采用心尖长轴切面图像,测得的收缩速度实际上是心肌本身的收缩运动与心脏整体运动在长轴方向上的合成,同局部心肌真实的收缩速度有少许差异。QTVI 与 TTI 作为一种新技术,以其超高频组织速度显像技术,能敏感检测局部心肌的功能变化。随着人们对心肌纵向运动研究的不断深入,心肌的纵向收缩功能应该为我们更加准确、敏感评价心功能提供了一个新的思路,而定量组织速度成像和组织追踪成像作为定量评价左室纵轴收缩功能提供了一种新方法。

参 考 文 献

[1] Price D J A, Wallbridge D R, Stewart M J. Tissue Doppler imaging: current and potential clinical applications[J]. Heart, 2000, 84(1): 11-18.

[2] Brecker, Stephen J D. The importance of long axis ventricular function [J]. Heart, 2000, 84(6): 577-578.

[3] Eichardson P, McKenna W, Bristow W, et al. Report of the 1995 word organization/international society and federation of cardiology task force on the definition and classification of cardiomyopathies[J]. Circulation, 1996, 93(3): 841-842.

[4] 九省市心肌炎协作组. 病毒性心肌炎诊断依据参考[J]. 中华儿科杂志, 1981, 19(1): 62.

[5] 周 欣, 汪师贞. 10 例心内膜弹力纤维增生症: 超声与临床对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 1995, 11(10): 789.

[6] Sengupta , Mohta J C, Mehta V, et al. Effect of percutaneous millcommissurotomy on longitudinal left ventricular dynamica in mitral stenosis: quantitative assessment by tissue velocity imaging[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2004, 17(8): 824-828.

[7] 陈小珠, 胡嘉涛, 彭景添, 等. 定量组织速度成像评价 CHF 患者左室壁收缩的非同步性[J]. 中国超声医学杂志, 2004, 20(8): 586.

[8] 熊 复, 余更生, 白永虹, 等. 利用组织速度成像评价儿童扩张型心肌病左心功能的临床探讨[J]. 重庆医科大学学报, 2008, 33(5): 622-624.

[9] Anderon N H, Poulsen S H. Evaluation of the longitudinal contraction of the left ventricle in normal subjects by Doppler tissue tracking and strain rate[J]. J Am Soc Echocardiog, 2003, 16(7): 716-723.

[10] Pan C, Hoffmann R, Kuhl H, et al. Tissue tracking allows rapid and accurate visual valuation of left ventricular function [J]. Eur J Echocardiogr, 2001, 2(3): 197-202.

[11] Carreras F, Ballester M, Pujadas S, et al. Morphological and function evidence of the helical heart from non-invasive cardiac imaging[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2006, 2(1): 50-55.

(责任编辑: 冉明会)