

· 临床研究 ·

实时三维超声心动图评价左室心肌致密化不全 患儿左室收缩功能及同步性

李欣洋 肖杨杰 王 欣 任卫东

摘要 目的 应用实时三维超声心动图(RT-3DE)技术评价左室心肌致密化不全(LVNC)患儿左室收缩功能及同步性。方法 选取34例LVNC患儿,按射血分数(EF)测值分为EF正常组(EF \geq 55%,25例)和EF减低组(EF $<$ 55%,9例),另选20例与其年龄、身高和体质量相匹配的健康儿童作为正常对照组。应用RT-3DE自动输出时间-容积曲线,获得收缩同步性参数:16节段、12节段和6节段达到最小容积时间的标准差、最大差值及两者校正值(Tmsv-SD、Tmsv-Dif和Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%),并比较各组上述参数的差异。结果 EF正常组16节段和12节段的Tmsv-SD、Tmsv-Dif、Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%与正常对照组比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),而6节段各参数与正常对照组比较差异均无统计学意义;EF减低组16节段、12节段和6节段的Tmsv-SD、Tmsv-Dif、Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%与正常对照组比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);EF正常组16节段的Tmsv-SD、Tmsv-Dif、Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%与EF减低组比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。结论 应用RT-3DE技术可对LVNC患儿左室收缩功能及同步性进行早期评估,有一定的临床价值。

关键词 超声心动描记术,三维,实时;心肌致密化不全,左室;收缩功能,心室,左;同步性

[中图法分类号]R540.45;R542.2

[文献标识码]A

Evaluation of left ventricular systolic function and synchrony in children with left ventricular noncompaction by real-time three-dimensional echocardiography

LI Xinyang, XIAO Yangjie, WANG Xin, REN Weidong

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

ABSTRACT Objective To evaluate left ventricular systolic function and systolic synchrony in children with left ventricular noncompaction (LVNC) by real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE). **Methods** Thirty-four children with LVNC were enrolled. They were divided into EF normal group (EF \geq 55%, 25 cases) and EF reduction group (EF $<$ 55%, 9 cases). 20 healthy children who were consistent with the age, height and weight of the experimental group were selected as the normal control group. The time-volume curve was automatically displayed by RT-3DE to obtain the systolic synchrony parameters of 16 segments, 12 segments and 6 segments (Tmsv-SD, Tmsv-Dif, Tmsv-SD%, Tmsv-Dif%), the difference of above parameters were compared. **Results** Compared with the normal control group, the differences of Tmsv-SD, Tmsv-Dif, Tmsv-SD% and Tmsv-Dif% in the EF normal group were statistically significant in 16 and 12 segments (all $P<0.05$), while not significant in 6 segments. Compared with the normal control group, the differences of Tmsv-SD, Tmsv-Dif, Tmsv-SD% and Tmsv-Dif% in 16 segments, 12 segments and 6 segments in the EF reduction group were statistically significant (all $P<0.05$). By comparing the EF normal group with the EF reduction group, Tmsv-SD, Tmsv-Dif, Tmsv-SD% and Tmsv-Dif% in 16 segments were significant difference (all $P<0.05$). **Conclusion** RT-3DE technique can evaluate the systolic function and systolic synchrony of LVNC in early stage, which has a certain clinical value.

KEY WORDS Echocardiography, three-dimensional, real-time; Noncompaction, left ventricular; Systolic function, ventricular, left; Synchrony

基金项目:国家自然科学基金项目(81571686)

作者单位:110004 沈阳市,中国医科大学附属盛京医院超声科

通讯作者:任卫东,Email:renwd01@163.com

左室心肌致密化不全(left ventricular noncompaction, LVNC)是一种异质性心肌病,其特征是左心腔内突出的肌小梁和凹陷的隐窝,心肌被分为致密心肌和非致密心肌两层结构^[1]。引起其典型的形态学发病机制有诸多争议,目前主要观点认为在胚胎发育期心肌在致密化过程的最后阶段停滞,从而使心肌隐窝持续存在^[2]。LVNC典型的临床表现为心力衰竭、心律失常和血栓形成,以心力衰竭最为常见,主要表现为左室收缩功能障碍,可能因心内膜下冠状动脉微循环障碍所致^[3]。本研究应用实时三维超声心动图(real-time three-dimensional echocardiography, RT-3DE)技术评价LVNC患儿的左室收缩功能及同步性,旨在探讨其临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2017年12月至2018年9月我院诊断为LVNC的患儿34例,其中男19例,女15例,月龄6~72个月,平均(35.80±24.80)个月。LVNC的诊断标准^[4]:①增厚心肌可见典型的致密心肌和非致密心肌双层结构;②左室在收缩末期最大厚度时非致密心肌与致密心肌比值(noncompaction/compaction, NC/C)>2;③超声显示与左室腔连通的深陷窝内有彩色血流通过;④未合并其他心脏畸形。根据Simpson双平面法测得的射血分数(ejection fraction, EF),将患儿分为两组:EF正常组25例,EF≥55%;EF减低组9例,EF<55%。另选取20例与LVNC患儿月龄、身高和体质量相符合的健康小儿作为正常对照组,男12例,女8例,月龄12~72个月,平均(38.20±19.50)个月,均排除其他心血管疾病。各组一般资料比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选儿童监护人均知情同意。

二、仪器与方法

应用Philips EPIQ 7C彩色多普勒超声诊断仪, X5-1探头,频率1~5 MHz。受检儿取左侧卧位,同步记录心电图,在其安静状态下,获取标准心尖四腔心切面图像,然后启动三维程序,切换至full-volume状态,连续采集5个心动周期的超声图像并储存;于3D-live的条件下,测量左室收缩末期最厚处NC/C值,参照左室17节段分析法^[5]评估累计节段数。

将原始图像导入Qlab 10.8工作站,应用3DQ advance对图像进行脱机分析,获取:①左室整体参数,包括左室收缩末期容积(LVESV)、舒张末期容积(LVEDV)和整体射血分数(LVEF);②左室收缩同步

性参数,包括16节段、12节段和6节段达到最小容积时间的标准差及校正值(Tmsv-SD、Tmsv-SD%)、最大差值及校正值(Tmsv-Dif、Tmsv-Dif%)。为了减小心率的影响,以上数值表示为与心动周期的百分比。

三、统计学处理

应用SPSS 23.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行独立样本t检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、各组常规超声心动图参数比较

EF减低组与正常对照组LVEF比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。EF减低组与EF正常组NC/C比较差异无统计学意义,但EF减低组受累节段数显著高于EF正常组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 各组常规超声心动图参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVEF(%)	NC/C	受累节段数(个)
正常对照组	30.27±6.53	10.34±3.27	0.66±0.09	-	-
EF正常组	29.62±14.64	11.63±6.04	0.61±0.07	2.86±0.52	4.90±0.74
EF减低组	45.93±25.12	30.45±18.53	0.37±0.13*	3.20±0.57	10.40±3.78 [▲]

与正常对照组比较,* $P < 0.05$;与EF正常组比较,[▲] $P < 0.05$ 。LVEDV:左室舒张末期容积;LVESV:左室收缩末期容积;LVEF:左室整体射血分数;NC/C:非致密心肌与致密心肌比值

二、各组RT-3DE测量参数比较

EF正常组与正常对照组16节段和12节段的Tmsv-SD、Tmsv-Dif、Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);EF减低组与正常对照组16节段、12节段和6节段的Tmsv-SD、Tmsv-Dif、Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);EF减低组与EF正常组16节段的Tmsv-SD、Tmsv-Dif、Tmsv-SD%、Tmsv-Dif%比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表2和图1~3。

讨 论

2006年LVNC被美国心脏协会定义为原发性遗传性心肌病。随着对LVNC的逐渐认识,超声心动图技术的提高,临床诊断和怀疑心肌致密化不全的人群逐渐增加^[1]。LVNC可以发生在任何年龄阶段,临床可表现为无症状或心力衰竭、心律失常及血栓栓塞等^[6]。目前无症状者约占LVNC患者的35%^[7],其心脏收缩和舒张功能可正常,但也可发展为心力衰竭,致收缩功能障碍,收缩不同步。二维超声心动图和组织多普勒均可反映左室收缩功能不同步,而RT-3DE更具优势^[8]。RT-3DE能显示左室不同时相的立体形态,无需借助假设的几何模型对患者左室容积及其功能进

表2 各组16节段、12节段和6节段收缩同步性参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	16节段		12节段		6节段	
	Tmsv-SD(ms)	Tmsv-Dif(ms)	Tmsv-SD(ms)	Tmsv-Dif(ms)	Tmsv-SD(ms)	Tmsv-Dif(ms)
正常对照组	12.42±5.21	46.67±19.42	12.67±4.16	43.33±14.66	12.58±5.93	31.83±15.76
EF正常组	22.47±13.24 [▲]	86.94±50.61 [▲]	18.94±8.85 [▲]	65.53±29.62 [▲]	16.94±9.01	45.88±24.77
EF减低组	39.57±17.32 [*]	140.14±57.43 [*]	37.86±16.53 [*]	120.57±46.58 [*]	33.43±22.39 [*]	82.29±50.93 [*]

组别	16节段		12节段		6节段	
	Tmsv-SD%	Tmsv-Dif%	Tmsv-SD%	Tmsv-Dif%	Tmsv-SD%	Tmsv-Dif%
正常对照组	1.97±0.87	7.41±3.23	2.00±0.62	6.81±2.15	1.99±0.94	5.00±2.46
EF正常组	3.68±2.80 [▲]	14.34±11.02 [▲]	2.98±1.49 [*]	10.24±5.06 [*]	2.65±1.40	7.20±3.88
EF减低组	7.76±5.17 [*]	27.58±16.92 [*]	7.50±5.36 [*]	23.73±15.21 [*]	8.09±6.14 [*]	19.43±14.36 [*]

与正常对照组比较, * $P<0.05$; 与EF减低组比较, [▲] $P<0.05$ 。Tmsv-SD: 达到最小容积时间的标准差; Tmsv-Dif: 达到最小容积时间的最大差值; Tmsv-SD%: 达到最小容积时间的标准差的校正值; Tmsv-Dif%: 达到最小容积时间的最大差值的校正值

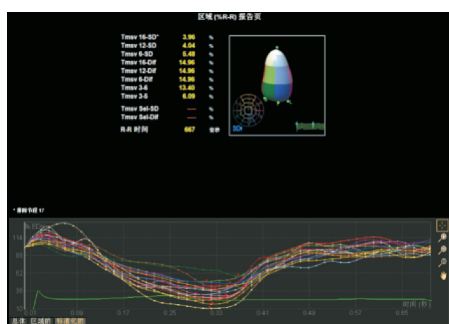


图1 EF正常组的收缩同步曲线图

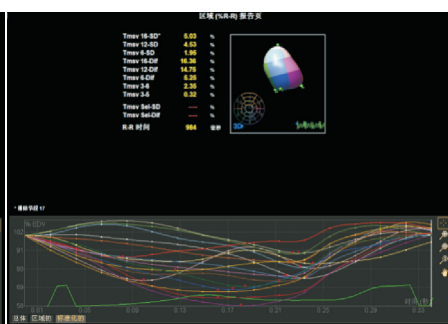


图2 EF减低组的收缩同步曲线图

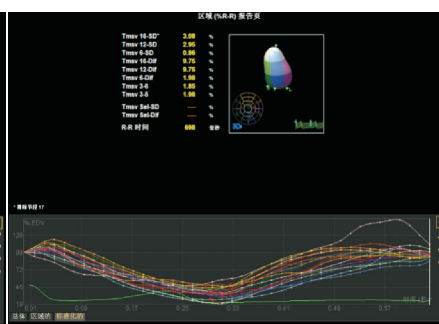


图3 正常对照组的收缩同步曲线图

行准确计算,并可以按照三维牛眼图自动输出左室16节段的时间-容积曲线,准确地评估左室整体和局部收缩功能和同步性^[9]。为了最小化心率的影响,本研究收缩期不同步指数表示为与心动周期的百分比^[9]。以往研究^[10]主要以心力衰竭患者为主要研究对象,本研究将LVNC患儿,分为EF正常组和EF减低组,应用RT-3DE技术测量其左室收缩同步性并与正常儿童进行比较,旨在为儿科医师的临床诊治提供更加准确的依据。

本研究结果显示,EF正常组与正常对照组16节段和12节段左室收缩同步性参数比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),而6节段相关参数比较差异无统计学意义,表明EF正常的LVNC患儿基底段的同步性尚好,而心尖段、中间段和整体同步性较差。分析原因可能与非致密心肌受累部位有关。LVNC好发部位是心尖部和左室游离壁,其非致密心肌增厚而致密心肌变薄,造成心内膜下冠状动脉微循环障碍,从而导致心肌收缩不同步^[3]。本研究EF减低组与正常对照组16节段、12节段和6节段左室收缩同步性参数比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明EF减低的LVNC患儿各节段运动均不同步,普遍不协调,对左室整体和局部收缩功能影响较大,进而导致其收缩功能受损。本研究还发现EF正常组与EF减低组比较,各节段的Tmsv-SD与Tmsv-Dif均普遍较小,且16节段左室收缩同步性参数比较差异

均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明EF正常的LVNC患儿虽然左室部分节段和整体收缩不同步,但不同步程度较小,使EF可维持在正常范围,当收缩不同步性达到一定程度,将会导致左室整体收缩功能障碍。本研究EF减低组与EF正常组的NC/C比较差异无统计学意义,但受累节段数比较差异有统计学意义($P<0.05$),表明NC/C对左室整体收缩功能影响较小,而受累节段数目与左室收缩功能相关,其受累节段数目越多,对患儿的左室收缩功能及同步性影响越大。

本研究有一定的局限性:①样本量较少,有待今后加大样本量进一步研究;②RT-3DE对患儿图像质量和心率要求较高,故建议在患儿安静熟睡状态下进行图像采集,以避免心率过快对数据产生偏倚,本研究为了减小患儿之间因心率差异造成的影响,将测量指标表示为心动周期的百分比。

综上所述,左室整体收缩功能尚维持正常的LVNC患儿其部分节段和整体收缩不同步,而整体收缩功能障碍的患儿节段收缩均不同步。应用RT-3DE技术可对LVNC患儿左室收缩功能及同步性进行早期评估,具有重要的临床应用价值。

参考文献

[1] Towbin JA, Lorts A, Jefferies JL. Left ventricular non-compaction

cardiomyopathy[J].Lancet,2015,386(9995):813-825.

[2] Oechslin E, Jenni R. Left ventricular non-compaction revisited: a distinct phenotype with genetic heterogeneity? [J]. Eur Heart J, 2011,32(12):1446-1456.

[3] Jenni R, Wyss CA, Oechslin EN, et al. Isolated ventricular noncompaction is associated with coronary microcirculatory dysfunction[J]. J Am Coll Cardiol,2002,39(3):450-454.

[4] Jenni R, Oechslin E, Schneider J, et al. Echocardiographic and pathoanatomical characteristics of isolated left ventricular non-compaction: a step towards classification as a distinct cardiomyopathy [J].Heart,2001,86(6):666.

[5] Dai MIN, Lu J, Qian DJ, et al. Assessment of left ventricular dyssynchrony and cardiac function in patients with different pacing modes using real-time three-dimensional echocardiography: comparison with tissue Doppler imaging [J]. Exp Ther Med, 2013, 6(5):1213-1219.

[6] Saleeb SF, Margossian R, Spencer CT, et al. Reproducibility of

echocardiographic diagnosis of left ventricular noncompaction [J]. J Am Soc Echocardiogr,2012,25(2):194-202.

[7] Brescia ST, Rossano JW, Pignatelli R, et al. Mortality and sudden death in pediatric left ventricular noncompaction in a tertiary referral center[J].Circulation,2013,127(22):2202-2208.

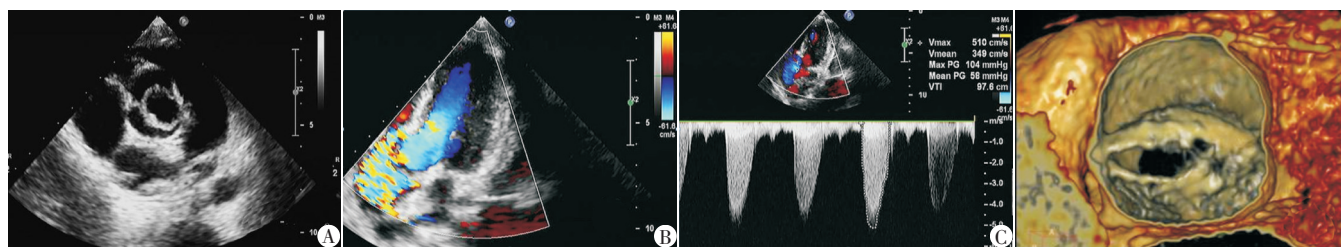
[8] Meng Y, Zong L, Zhang Z, et al.Evaluation of changes in left ventricular structure and function in hypertensive patients with coronary artery disease after PCI using real-time three-dimensional echocardiography[J]. Exp Ther Med,2018,15(2):1493-1499.

[9] Uretsky BF, Thygesen K, Daubert JC, et al. Predictors of mortality from pump failure and sudden cardiac death in patients with systolic heart failure and left ventricular dyssynchrony: results of the CARE-HF Trial[J]. J Card Fail,2008,14(8):670-675.

[10] 李颖,时博,杨华,等.实时三维超声心动图定量分析左室心肌致密化不全患儿左心室收缩功能及同步性的研究[J].中国医师杂志, 2015,17(10):1560-1562.

(收稿日期:2018-11-28)

(上接第326页)



A: 二维超声图;B: CDFI图;C: 连续性多普勒频谱图
图1 先天性主动脉瓣单瓣畸形超声图像

图2 先天性主动脉瓣单瓣畸形增强CT图

率约占瓣膜疾病的万分之2,多见于男性,是引起1岁以下婴幼儿最常见的致命性瓣膜狭窄病变^[1]。根据其解剖特点的不同,将其分为单交界型和无交界型。主动脉瓣单瓣畸形和主动脉瓣二瓣畸形均可以引起狭窄或反流,但通常在出生时和儿童时期并无症状,即使成年早期退行性纤维化和钙化导致主动脉瓣狭窄,也很少发生反流,导致两个瓣膜病变间的症状仍然难以区分,特发性肥厚性心肌病、晕厥、心绞痛、呼吸短促均是本病最常见的临床表现^[2]。单瓣主动脉瓣临床少见,常与双叶瓣混淆,超声心动图可有效鉴别两者,前者是整个主动脉瓣未分叶,形成一个完整的主动脉瓣膜附着在主动脉壁上,瓣口狭小,对血流动力学影响明显;后者主要有前后型和左右型两种,两者尖端大小几乎相同,有2个共瓣明显地附着在主动脉壁上^[3]。本例患者主动脉单瓣叶二维超声有其特征性表现:左室长轴切面见主动脉瓣收缩期开放时呈拱形,瓣尖部不能贴近主动脉壁;主动脉短轴切面见主动脉瓣开放时呈偏心环形,瓣口狭小、未见分割瓣叶的交界线,CDFI示过瓣血流信号呈五彩镶嵌的高速血流信号,频谱多普勒测得主动脉瓣前向血流速度明显增快,因此确诊。心脏增强CT虽然在心血管尤其是心外结构的诊断上有独特优势,但其有一定创伤;X线的电离辐射较大,均

不宜作为婴幼儿的首选常规检查。超声心动图不仅可以准确诊断主动脉瓣瓣叶数目,还可以精确评估瓣口流速及反流,根据狭窄和关闭不全的程度评估患者病情,且还能动态观察心脏结构、血流和功能的变化情况,但其在主动脉瓣单瓣畸形与主动脉瓣二瓣畸形的鉴别方面仍有一定难度,需要多切面多角度地探查主动脉瓣形态和启闭活动,结合多种影像检查方法帮助判断。

参考文献

[1] Sniecinski RM, Shanewise JS, Glas KE. Transesophageal echocardiography of a unicuspid aortic valve [J]. Anesth Analg, 2009,108(3):788-789.

[2] Espinal M, Fuisz AR, Nanda NC, et al.Sensitivity and specificity of transesophageal echocardiography for determination of aortic valve morphology[J].Am Heart J,2000,139(6):1071-1076.

[3] Fligner CL, Reichenbach DD, Otto CM. Pathology and etiology of heart disease[J].Philadelphia,1999,11(2):13-42.

(收稿日期:2018-08-11)