

经胸超声心动图二维及三维增强成像技术评估犬左室结构及功能的实验研究

周燕翔 熊叶 宋弯弯 杨远婷 易仁凤 曹省 郭瑞强 周青

摘要 目的 应用经胸超声心动图二维及三维增强成像技术评估犬左室结构及功能的准确性和可重复性。方法 采集12只比格犬左室长轴切面腱索水平M型图像,以及非增强和增强模式下以左心为主的心尖四腔、三腔、两腔切面及三维全容积图像。分别判断二维超声心动图(2DE)、三维超声心动图(3DE)非增强及增强模式下左室心尖四腔、三腔、两腔及整体心内膜显示的节段数,并测量2DE非增强及增强模式下左室舒张末期长径(LVLD)。分别采用M型Teichholz公式、非增强及增强模式下双平面Simpson法测量左室舒张末期容积(LVEDV)、左室收缩末期容积(LVESV)、左室射血分数(LVEF);采用TomTec软件对左室三维全容积图像进行后处理分析,分别测量3DE非增强及增强模式下LVEDV、LVESV、LVEF。以解剖标本测值为金标准,评价不同方法测量LVLD、LVEDV的准确性。评价同一观察者内及不同观察者间各方法测量LVEDV、LVESV及LVEF的可重复性。结果 ①2DE及3DE增强模式对左室壁节段心内膜显示优于非增强模式,以2DE增强模式为最佳(均 $P<0.05$);②2DE增强模式所测LVLD与解剖标本长径测值相关性系数较非增强模式高(0.851 vs. 0.748),M型、2DE、3DE非增强及增强模式下LVEDV测值与解剖标本测值的相关性系数分别为0.612、0.806、0.857、0.728、0.869(均 $P<0.05$),增强模式下测值准确性较非增强模式高,以3DE增强模式最高;③2DE及3DE增强模式测量LVEDV、LVESV、LVEF的可重复性高于M型及非增强模式,其变异系数均更小,以3DE增强模式最小。结论 经胸超声心动图增强成像技术可以改善2DE及3DE图像质量,提高犬左室结构及功能相关参数的测量准确性及可重复性,为临床精确评估及动态监测左室结构及功能提供了新方法。

关键词 超声心动描记术,经胸;超声增强剂;心室功能,左;犬
[中图分类号]R540.45;R-33 [文献标识码]A

Evaluation of left ventricular structure and function in beagles by two- and three-dimensional contrast-enhanced transthoracic echocardiography: an experimental study

ZHOU Yanxiang, XIONG Ye, SONG Wanwan, YANG Yuanting, YI Renfeng, CAO Sheng, GUO Ruiqiang, ZHOU Qing
Department of Ultrasonography, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

ABSTRACT Objective To discuss the accuracy and repeatability of left ventricular structural and functional measurements in beagles by two- and three-dimensional contrast-enhanced transthoracic echocardiography (2D cTTE and 3D cTTE). **Methods** M-mode images in parasternal long-axis view were obtained from 12 beagles, and the apical four-chamber, three-chamber and two-chamber views and the three-dimensional full-volume images of the left ventricle were collected by unenhanced and contrast-enhanced transthoracic echocardiography. The intimal display rates in apical four-chamber, three-chamber and two-chamber views of the left ventricular segment were evaluated by two- and three-dimensional echocardiography (2DE and 3DE). Left ventricular end diastolic longitudinal diameter (LVLD) was measured by 2DE and 2D cTTE. Left ventricular end diastolic volume (LVEDV), left ventricular end systolic volume (LVESV) and left ventricular ejection fraction (LVEF) were measured respectively by Teichholz method of M mode, biplane Simpson method of 2DE and 2D cTTE. Left ventricular three-dimensional full-volume images were processed and analyzed by TomTec software, LVEDV, LVESV, LVEF were measured respectively by 3DE and 3D cTTE. The measurements of pathological specimen were taken as the gold standard, the accuracies of measuring LVLD and LVEDV by different methods were evaluated. All indexes were measured again by the same observer and

different observers, and the repeatability of different methods for measuring different indexes was evaluated. **Results** ① The intimal display rate of the left ventricular segment was higher by 2D cTTE and 3D cTTE than those by 2DE and 3DE, 2D cTTE was the best (all $P < 0.05$). ② The measurements of LVLD by 2D cTTE was more relevant with the measurements by pathological specimen than that by 2DE (0.851 vs. 0.748). The measurements of LVEDV by M mode, 2DE, 2D cTTE, 3DE and 3D cTTE were correlated with the measurements by pathological specimen (r were 0.612, 0.806, 0.857, 0.728, 0.869, all $P < 0.05$). 2D cTTE and 3D cTTE could provide more accurate measurements, 3D cTTE was the most precise method. ③ For inter- and intraobservers, the coefficient of variation of LVEDV, LVESV, LVEF by 2D cTTE and 3D cTTE were lower than those by M mode, 2DE and 3DE. **Conclusion** Contrast-enhanced transthoracic echocardiography can improve image quality of 2DE and 3DE with more accurate and repeatable measurements, providing a new method for clinical precise evaluation and dynamic monitoring of left ventricular structure and function in beagles.

KEY WORDS Echocardiography, transthoracic; Ultrasound contrast agent; Ventricular function, left; Beagles

左室容积和射血分数是诊断心脏疾病和评估其预后的主要参数,临床医师基于这些参数进行个体化医疗决策及疗效评估。目前常用来评价左室结构及功能的方法有超声心动图、心脏MRI及左室造影术,相较其他两种方法,超声心动图具有操作简便、价优、省时、无辐射及可床边监测等优点,但其测值的准确性及可重复性备受临床医师争议。超声心动图评价左室结构及功能主要通过M型、二维超声心动图(two-dimensional echocardiography, 2DE)及三维超声心动图(three-dimensional echocardiography, 3DE)三种成像方式。清楚显示心内膜是决定测值准确性的关键,尤其对于2DE双平面Simpson法及3DE法,2018年美国超声心动图协会更新的指南^[1]中明确了超声增强剂在清楚显示心内膜,以及测量左室容积和射血分数方面的价值。本实验以解剖标本测值为标准,探讨经胸超声心动图不同方法评估犬左室结构及功能的准确性及可重复性。

材料与方 法

一、实验动物

健康雄性比格犬12只,由武汉大学人民医院动物实验中心提供[许可证号:SYXK(鄂)2015-0027],体质量7.5~10.0 kg,平均(8.63±0.74)kg。本实验操作均经我院动物伦理委员会审核批准。

二、主要仪器及试剂

使用GE Vivid E 9 XD Clear彩色多普勒超声诊断仪, M5S探头,频率1.7~3.3 MHz,帧频60~80帧/s; 4V探头,频率1.5~4.3 MHz,帧频25~40帧/s。GE Echo Pac超声工作站进行图像后处理分析,配有4D LV Volume TomTec分析软件,可对三维全容积图像进行定量分析。超声增强剂使用声诺维(意大利Bracco公司)。

三、图像采集与分析

以3%戊巴比妥钠(30 mg/kg)对动物进行静脉麻

醉,建立静脉通道,备皮,同步连接心电图,待各项指标稳定后开始采集图像,所有图像存于硬盘内,供后续分析。

1. 非增强模式下采集图像:采用M5S二维探头获取胸骨旁左室长轴切面腱索水平M型图像,获取以左心为主的心尖四腔、三腔、两腔切面的连续动态图像,每个切面至少包含5个完整心动周期的清晰二维图像。随后换用4V探头在心尖四腔切面基础上转入3D模式,在单心动周期模式下,采集以左心为主连续5个心动周期的三维全容积图像。

2. 增强模式下采集图像:进入LVO模式,优化图像参数,将声诺维稀释液2 ml(1瓶中加入5 ml生理盐水)经静脉缓慢匀速推注(1 ml/min),随后注射5 ml生理盐水冲管。当左室显像满意且无声衰减时应用M5S二维探头采集的连续动态图像,包括显示以左心为主的心尖四腔、三腔、两腔切面,每个切面至少包含5个完整心动周期的清晰造影图像;随后换用4V探头在心尖四腔切面基础上转入3D模式,进入LVO模式,调节图像质量,在单心动周期模式下,采集以左心为主连续5个心动周期的三维全容积图像。根据图像采集情况,适当增加推注速度或继续追加声诺维稀释液2 ml。

3. 图像分析:将所有图像导入GE Echo Pac超声工作站进行分析。①心内膜显示效果分析:将2DE心尖四腔、三腔、两腔切面上的左室心内膜面均划分为6个节段,共18个节段,分别为后室间隔基底段、中间段、心尖段,侧壁基底段、中间段、心尖段;前室间隔基底段、中间段、心尖段,后壁基底段、中间段、心尖段;前壁基底段、中间段、心尖段,下壁基底段、中间段、心尖段。对于三维全容积图像,在4D Views模式下移动图像中的三根中线以切割出标准心尖四腔、三腔、两腔切面,然后再应用上述方法对心内膜面进行节段划分。由同一经验丰富的超声医师分别在2DE非增强

及增强模式、3DE非增强及增强模式下判断各个切面心内膜显示的节段数。②指标测量:分别在2DE心尖四腔切面非增强及增强模式下测量左室舒张末期长径(left ventricular end diastolic longitudinal diameter, LVLD);采用M型Teichholz公式、非增强及增强模式下双平面Simpson法测量左室舒张末期容积(left ventricular end diastolic volume, LVEDV)、左室收缩末期容积(left ventricular end systolic volume, LVESV)、左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。采用TomTec软件对获取的左室三维全容积图像进行后处理分析,勾画出左室舒张末期与收缩末期内膜线,仪器自动计算3DE非增强及增强模式下LVEDV、LVESV、LVEF。

4.实验犬心脏标本取材:①气管插管,呼吸机正压通气;②左侧第5肋间开胸,心包切开悬吊;③经静脉快速注入10% KCl,使心脏停搏于舒张期,远端夹闭动静脉后,取出心脏,并用生理盐水冲洗心脏;④剪去左、右心房,为防止心肌回弹、变形,向左、右室内充填小块纱布,使心脏维持基本形态、大小,浸泡于福尔马林12 h后取出;⑤冲洗心脏,取出心腔内纱布,结扎肺动脉瓣口,然后从二尖瓣口注水达瓣口水平,所注水量为LVEDV实际值,定义为解剖标本容积测值;用游标卡尺测量左室心尖至二尖瓣环中心点的距离,所测值为LVLD实际值,定义为解剖标本长径测值。

四、统计学处理

应用SPSS 21.0及Med Calc 15.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不同检查方法间测值比较采用单因素方差分析;计数资料以构成比表示,不同检查方法间测值比较行 χ^2 检验。相关性分析采用Pearson线性相

关分析法。重复性分析采用变异系数。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

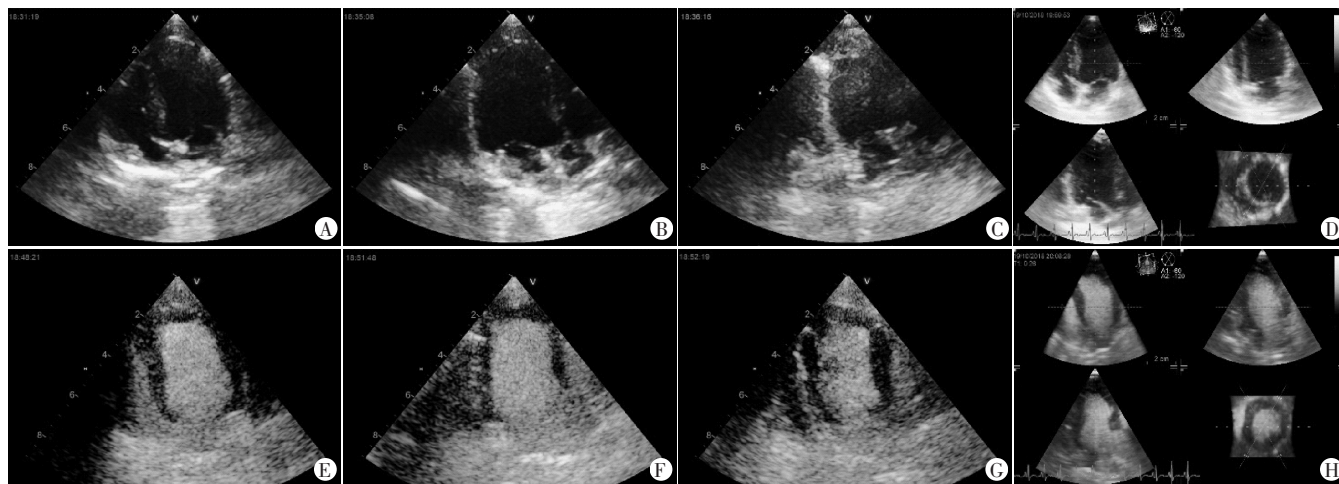
一、心内膜显示效果分析

纳入12只比格犬,评估心尖四腔、三腔、两腔切面各72个左室壁节段,共计216个左室壁节段的心内膜显示情况。2DE及3DE增强模式对心尖各切面及整体左室壁节段心内膜的显示率均高于非增强模式,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。心尖四腔、两腔切面及整体左室壁节段心内膜的显像效果优劣顺序依次为2DE增强模式、3DE增强模式、2DE非增强模式、3DE非增强模式,前三者间比较差异有统计学意义($P < 0.05$),后两者间比较差异无统计学意义;2DE增强模式下心尖三腔切面左室壁节段心内膜显示率与3DE增强模式比较差异无统计学意义。见表1和图1。

表1 不同方法判断犬心尖各切面及整体左室壁心内膜显示的节段数比较 个

检查方法	心尖四腔切面	心尖三腔切面	心尖两腔切面	整体
2DE				
非增强模式	55	52	43	150
增强模式	72*	69*	68*	209*
3DE				
非增强模式	48#	50#	40#	138#
增强模式	65*# Δ	66* Δ	59*# Δ	190*# Δ
χ^2 值	33.800	26.567	37.204	99.425
P值	0.000	0.000	0.000	0.000

与2DE非增强模式比较,* $P < 0.05$;与2DE增强模式比较,# $P < 0.05$;与3DE非增强模式比较, $\Delta P < 0.05$ 。2DE:二维超声心动图;3DE:三维超声心动图



A~C:分别为2DE非增强模式下心尖四腔、三腔、两腔切面观;E~G:分别为2DE增强模式下心尖四腔、三腔、两腔切面观;D、H:分别为3DE非增强模式及增强模式下切割出的心尖四腔、三腔、两腔切面观;与非增强模式相比,2DE及3DE增强模式左室壁节段心内膜的显示率明显增加

图1 2DE、3DE增强模式及非增强模式下犬心尖各切面观

二、不同方法测量犬左室结构及功能相关指标比较

M型的LVEDV测值高于解剖标本测值, LVEDV、LVESV、LVEF测值高于2DE、3DE非增强和增强模式测值, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 其余各方法的LVEDV、LVESV、LVEF测值比较差异均无统计学意义。犬心脏解剖标本LVLD测值与2DE非增强及增强模式LVLD比较差异均无统计学意义。见图2和表2。

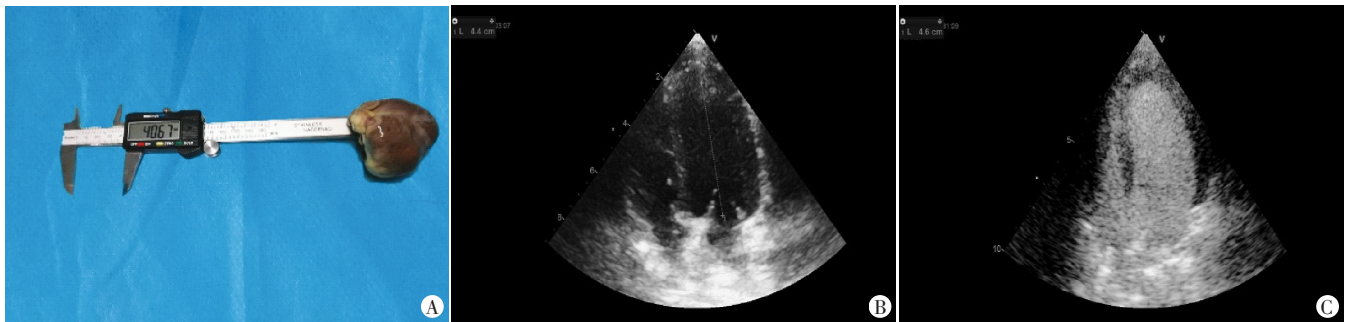
三、不同方法测量LVEDV、LVLD与解剖标本测值的相关性分析

M型、2DE非增强及增强模式、3DE非增强及增强模式的LVEDV测值与左室解剖标本容积测值的相

关性系数分别为0.612、0.806、0.857、0.728、0.869(均 $P < 0.05$); 2DE非增强及增强模式LVLD测值与左室解剖标本容积测值的相关性系数分别为0.748、0.851(均 $P < 0.05$)。

四、不同方法测量左室结构及功能相关指标的可重复性分析

同一观察者内, 以及不同观察者间测量LVEDV、LVESV、LVEF的变异系数由小到大的方法均依次为3DE增强模式、2DE增强模式、M型、2DE非增强模式、3DE非增强模式。2DE、3DE增强模式测量各指标的变异系数及标准偏差均更小, 以3D增强模式最小。见表3。



A: 解剖标本测量LVLD为4.1 cm; B、C: 2DE非增强及增强模式测量LVLD分别为4.4 cm、4.6 cm

图2 超声与解剖标本测量犬LVLD对照图

表2 不同方法测量犬左室结构及功能相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

检查方法	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVEF(%)	LVLD(cm)
2DE				
非增强模式	14.67±3.20*	5.82±1.51*	60.72±5.82*	4.10±0.52
增强模式	15.08±3.26*	5.79±2.02*	62.75±6.97*	4.15±0.38
3DE				
非增强模式	13.93±2.27*	5.34±1.05*	61.64±4.95*	-
增强模式	14.15±2.73*	5.57±1.49*	60.98±6.23*	-
M型	21.67±3.85	7.17±1.59	67.58±3.42	-
解剖标本	13.82±2.50*	-	-	4.02±0.44
F值	12.138	2.502	3.036	0.265
P值	0.000	0.053	0.025	0.769

与M型超声比较, * $P < 0.05$ 。LVEDV: 左室舒张末期容积; LVESV: 左室收缩末期容积; LVEF: 左室射血分数; LVLD: 左室舒张末期长径

讨 论

左室定量指南^[2]中指出左室结构及功能参数的测量取决于心肌致密层与左室腔界限的准确识别。然而由于左室腔内存在部分肌小梁结构及周边肺气遮挡使心内膜准确描记受限。超声增强剂微泡可以充填在左室腔及肌小梁之间, 直至心肌致密层, 使心内膜的追踪描记准确性及可重复性得以提高。单中心及多中心研究^[3-4]表明, 心脏超声增强成像技术可以显

表3 不同方法测量犬左室结构及功能相关指标的可重复性分析

测量指标	同一观察者内		不同观察者间	
	变异系数(%)	标准偏差	变异系数(%)	标准偏差
2DE非增强模式				
LVEDV	19.47	2.87	21.40	3.23
LVESV	20.26	1.19	21.65	1.24
LVEF	6.05	0.04	7.59	0.05
2DE增强模式				
LVEDV	13.94	2.13	14.89	2.47
LVESV	15.96	0.92	18.80	1.19
LVEF	4.66	0.03	6.44	0.04
3DE非增强模式				
LVEDV	20.89	3.03	25.40	4.16
LVESV	21.29	1.18	29.03	1.84
LVEF	6.45	0.04	6.74	0.04
3DE增强模式				
LVEDV	13.07	1.80	14.50	2.23
LVESV	15.54	0.84	16.47	1.01
LVEF	4.37	0.03	5.43	0.03
M型				
LVEDV	8.84	1.91	9.39	2.03
LVESV	12.46	0.90	14.00	1.02
LVEF	4.89	0.03	5.64	0.04

著改善左室心内膜的显示,增加观察者间评估左室局部及整体功能的一致性,提高左室容积及功能参数测量的准确性及可重复性,因此超声增强剂越来越广泛地应用于实验及临床研究中。既往对不同检查方法测量左室容积准确性的研究^[4-5]均是建立在橡胶水囊或离体心脏静态模型上,并不能完全代表活体动态心脏的测值情况。而通过开胸经左心耳注射造影剂获取活体犬左室参数进行准确性验证的实验研究^[6]方法并不能应用于临床,也不能反映心脏在胸腔内的真实状态。

本实验结合超声增强剂对活体犬左室经胸2DE及3DE进行增强成像,并与解剖标本测值进行对比,以评价不同方法测量左室结构和功能的准确性及可重复性。本实验结果表明:M型测值的可重复性虽优于非增强模式2DE及3DE,但易高估左室容积及射血分数;与非增强模式比较,无论是2DE或3DE增强模式左室壁节段心内膜的显示率均明显增加(均 $P<0.05$),其测值与解剖标本测值的相关性更佳,观察者内及观察者间的变异性更低,与既往研究^[4,7]结果一致。Saloux等^[8]研究发现,2DE及3DE成像测得左室容积较MRI偏小,而经增强显像后测值更接近MRI。本实验发现,2DE及3DE非增强及增强模式测值稍高于解剖标本测值,但差异无统计学意义,可能与标本固定后心肌回缩致左室真实容积变小有关。

M型获取左室容积及功能简单易行、耗时少、重复性较好,在临床工作中较为常用。但该方法是将左室假设为固定的几何学形态进行推算,并不适用于多种病理形态。2016年中国成人超声心动图检查测量指南^[9]中也指出应用M型测量左室容积并不准确,不再推荐使用。本实验主要通过校正的Teichholz公式进行计算,结果发现M型测量各指标的可重复性虽优于2DE、3DE非增强模式,但其测值明显偏高,一方面归因于长椭圆形的几何假设本就高估真正的弹头型左室;另一方面归因于实验犬的肋间隙较窄,声束方位易偏离左室长轴,获取的内径容易偏大,进而推算的左室容积也易偏大。

2DE双平面Simpson法主要是通过圆盘叠加法计算左室容积及射血分数,即在心尖四腔和两腔切面上分别勾画出舒张期及收缩期心内膜面以计算左室容积。勾画的准确性及可重复性易受到图像质量、心内膜面不能完全显示肌小梁等结构的影响。本实验结果发现,2DE增强模式在显示左室壁心内膜节段方面占有明显优势,整体显示率高于3DE增强模式($P<0.05$),2DE增强模式测量左室结构和功能参数的准确性及可重复性也接近3DE增强模式,由此推测对于图像质量差且合并节段性室壁运动异常的患者,采用2DE结合超声造影剂评估左室结构及功能具有一定的优势,一方面通过室壁

节段心内膜的显示可以更准确地评价室壁运动情况,另一方面测量左室结构及功能参数也相对准确。

3DE测量左室容积及功能参数不依赖于几何假设,不受心腔透视缩短的影响,准确性及重复性更好,但该方法过度依赖图像质量。本实验结果显示,3DE非增强模式下左室容积测值与解剖标本测值的相关性低于2DE,可能与4V探头较大,在实验犬较窄的肋间隙获取的图像质量不佳有关;而在增强模式下,3DE测量左室容积的准确性及可重复性明显改善,并高于2DE增强模式,反映了3DE也需要超声增强剂改善图像质量进而获取准确性及可重复性更好的参数。对于图像质量差但需要较精确评估左室容积的患者,采用3DE结合超声造影剂更具有一定的优势。Hoffmann等^[10]研究也发现3DE与2DE一样需要结合超声增强剂进行参数评估以减少观察者间的变异性。

本实验的局限性:①虽使用10% KCl使得心脏于舒张期停搏,充填纱布维持心脏形状,但仍不能避免标本固定后心肌回缩,心腔容积变小;②研究对象均为正常健康比格犬,今后有待对病理模型左室腔不同形变进行研究;③研究例数较少,未能根据图像质量进行分组,亦有待加大样本量进一步细化研究。

综上所述,经胸2DE和3DE结合超声增强剂均可以改善图像质量,提高左室结构及功能相关参数测量的准确性及可重复性,2DE增强模式成像更有利于显示节段室壁心内膜,3DE增强模式成像更有助于评估左室容积,为临床精确评估及动态监测左室结构及功能提供了新方法。

参考文献

- [1] Porter TR, Mulvagh SL, Abdelmoneim SS, et al. Clinical applications of ultrasonic enhancing agents in echocardiography: 2018 American Society of Echocardiography Guidelines Update [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2018, 31(3): 241-274.
- [2] Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2015, 28(1): 1-39.
- [3] Kurt M, Shaikh KA, Peterson L, et al. Impact of contrast echocardiography on evaluation of ventricular function and clinical management in a large prospective cohort [J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 53(9): 802-810.
- [4] Thomson HL, Basmadjian AJ, Rainbird AJ, et al. Contrast echocardiography improves the accuracy and reproducibility of left ventricular remodeling measurements: a prospective, randomly assigned, blinded study [J]. J Am Coll Cardiol, 2001, 38(3): 867-875.
- [5] 周洁莹, 陈昕, 马春燕, 等. 实时三维超声心动图定量评价左室容积模型的实验研究 [J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(12): 1789-1791.
- [6] 谢明星, 邓斌华, 王新房, 等. 实时三维超声心动图结合声学造影

测量犬左室容积[J].中国医学影像技术,2005,21(2):166-168.

[7] Kim DY, Choi JH, Hong GR, et al. Impact of contrast echocardiography on assessment of ventricular function and clinical diagnosis in routine clinical echocardiography: Korean multicenter study[J].J Cardiovasc Ultrasound, 2017, 25(1):28-33.

[8] Saloux E, Labombarda F, Pellissier A, et al. Diagnostic value of three-dimensional contrast-enhanced echocardiography for left ventricular volume and ejection fraction measurement in patients with poor acoustic windows: a comparison of echocardiography and magnetic resonance imaging[J].J Am Soc Echocardiogr, 2014,

27(10):1029-1040.

[9] 中华医学会超声医学分会超声心动图学组.中国成年人超声心动图检查测量指南[J].中华超声影像学杂志, 2016, 25(8):645-666.

[10] Hoffmann R, Barletta G, von Bardeleben S, et al. Analysis of left ventricular volumes and function: a multicenter comparison of cardiac magnetic resonance imaging, cine ventriculography, and unenhanced and contrast-enhanced two-dimensional and three-dimensional echocardiography[J].J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(3):292-301.

(收稿日期:2019-12-17)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of giant Meckel's diverticulum with abscess: a case report

超声诊断巨大梅克尔憩室合并脓肿 1例

乔辰 尹盼盼 秦瑞 王少春 张磊

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者女,40岁,因“右下腹持续胀痛1个月”入院,入院前于外院静脉输注抗感染药物治疗2周(具体药物不详),效果差。6个月前因右下腹痛于外院行“阑尾切除术”,术后病理诊断:急性单纯性阑尾炎,术后恢复良好,至本次发病前无腹痛、发热等症状。专科体格检查:腹部平坦,右下腹压痛,无反跳痛。实验室检查:血常规、肝肾功能正常。3d前于外院超声检查提示右下腹腔包裹性积液。入院当日腹部CT诊断:右下腹腔脓肿。入院后超声检查:右下腹见一约9.1 cm×6.1 cm×4.1 cm的混合性回声包块,一端与肠管相通,一端呈盲端,外周为肠壁样回声,内呈混合性回声,浅层为液性无回声区,深层见絮状回声及强回声沉积,呈类“脂液分层”改变,见图1,2;彩色多普勒可探及沿管壁呈环形分布的条状血流信号,见图3。超声提示:梅克尔憩室(Meckel's diverticulum, MD)合并脓肿形成。胃肠外科行手术治疗,术中见:距回盲瓣约30 cm见质韧肿物,长径约10 cm,周围见胶冻样渗出,肿物被大网膜包绕并与邻近肠管、系膜粘连紧密,术中诊断:回肠MD并感染。遂行肠粘连松解+切除肿物及周围粘连肠管+小肠侧侧吻合术。术后病理诊断:MD伴脓肿形成、肉芽组织增生(图4)。

讨论:MD属回肠远段真性憩室,是胃肠道先天性变异,位于回肠末端距回盲瓣30~100 cm的回肠壁上。胚胎发育早期卵黄管萎缩成纤维索条从肠壁脱落,若卵黄管部分闭塞,脐肠管

回肠端通畅而脐端留一纤维索条形成MD^[1]。单纯MD症状不典型,合并感染时出现临床症状,有消化道出血、肠梗阻及憩室疝等并发症。超声可应用于MD诊断,单纯MD典型超声表现为管状、囊状或混合性回声包块,邻近回盲部且位置、形态固定,一端与回肠相通,另一端为盲端,内部可呈多种回声^[2]。本例患者外院超声和本院CT检查均未提示MD而误诊为腹腔脓肿,分析原因可能有:①MD病变范围局限,肠管张力低,缺乏特异性临床症状,易误诊为阑尾炎、盲肠炎等表现为右下腹痛的病变;②CT检查虽然组织分辨率高,但对密度变化小的病变敏感性低,难以区分肿胀增厚的憩室管壁与腹腔脓肿周围网膜包绕形成的假性脓肿壁,易误诊;③超声易受肠道积气影响,MD合并感染致右下腹网膜聚集包绕,层次结构不清,易漏诊;④本例病史特殊,近期有阑尾炎手术史,临床医师惯性思维更倾向于考虑腹腔感染继发脓肿,后经超声医师根据声像图准确诊断。

参考文献

[1] Pirzada U, Tariq H, Azam S, et al. A rare cause of abdominal pain in adults: Meckel's diverticulitis [J]. Case Rep Gastroenterol, 2018, 12(3): 709-714.

[2] Chatterjee A, Harmath C, Vendrami CL, et al. Reminiscing on remnants: imaging of meckel diverticulum and its complications in adults [J]. Am J Roentgenol, 2017, 209(5): 287-296.

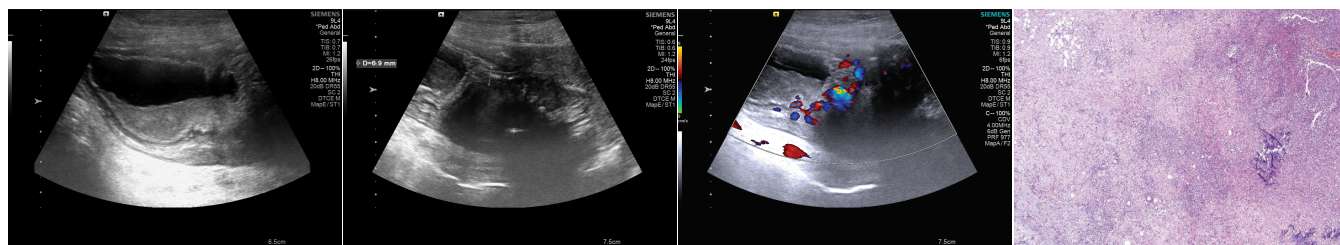


图1 二维超声示腹腔内混合性回 图2 二维超声示憩室与回肠连接 图3 彩色多普勒超声示环形血流 图4 病理图示憩室伴脓肿形成伴 声包块 肉芽组织增生(HE染色,×40)

(收稿日期:2019-06-25)