

Digital breast tomosynthesis for diagnosing non-calcified masses in dense breasts

BIAN Tiantian, WU Zengjie, LIN Qing*, CUI Chunxiao, LI Lili, SU Xiaohui,
FEI Jie, MENG Feifei, WANG Congcong
(Department of Breast Imaging, Affiliated Hospital of
Qingdao University, Qingdao 266100, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical value of digital breast tomosynthesis (DBT) compared with digital mammography (DM) and ultrasound for diagnosing non-calcified masses in dense breasts. **Methods** Images taken with DBT, DM and ultrasound of 1 144 patients with non-calcified masses in dense breasts were retrospectively analyzed using breast imaging reporting and data system (BI-RADS). Taking histopathologic results as golden standards, the detection rate and diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, false negative and BI-RADS category were evaluated and compared statistically. **Results** The detection rate of DBT, DM and ultrasound for non-calcified masses in dense breasts was 86.62% (991/1 144), 77.80% (890/1 144) and 99.65% (1 140/1 144), respectively ($P < 0.05$), while the diagnostic accuracy was 83.92% (960/1 144), 75.00% (858/1 144) and 94.67% (1 083/1 144), respectively ($P < 0.01$). The sensitivity of DBT, DM and ultrasound was 89.39% (312/349), 79.93% (231/289) and 92.70% (432/466), the specificity was 81.51% (648/795), 73.33% (627/855) and 96.02% (651/678), while the false negative rate was 10.60% (37/349), 20.07% (58/289) and 7.30% (34/466), respectively. No significant difference was found for benign lesions among three examination methods ($P = 0.75$), while there was significant difference for malignant lesions among three examination methods ($P < 0.01$), and the differences of ultrasonography with DM and DBT, DBT and DM in the for BI-RADS category of malignant lesions were statistically significant (all $P < 0.0167$). **Conclusion** For suspected masses in dense breasts, DBT shows significant advantage than DM, while DBT has the similar advantage compared with ultrasound for the detection and diagnosis of non-calcified masses in dense breasts.

[Key words] Breast diseases; Mammography; Ultrasonography; Non-calcified mass

DOI:10.13929/j.1003-3289.201702037

数字乳腺断层摄影诊断致密型乳腺无钙化肿块

边甜甜, 吴增杰, 林青*, 崔春晓, 李丽丽, 苏晓慧, 费洁, 孟菲菲, 王聪聪
(青岛大学附属医院乳腺影像科, 山东 青岛 266100)

[摘要] **目的** 通过与常规乳腺 X 线摄影(DM)和超声进行对比,分析数字乳腺断层摄影(DBT)对致密型乳腺内无钙化肿块的诊断价值。**方法** 参照乳腺影像报告和数据系统(BI-RADS)标准,回顾性分析 DBT、DM 及超声表现为无钙化肿块的致密型乳腺的 1 144 例患者资料,以组织病理结果为金标准,评估 DBT、DM 及超声对乳腺无钙化肿块的检出率、诊断符合率、敏感度、特异度、假阴性率及 BI-RADS 分类,并进行统计学分析。**结果** DBT、DM 及超声检查对致密型乳腺无钙化肿块的检出率和诊断符合率分别为 86.62% (991/1 144)、77.80% (890/1 144)、99.65% (1 140/1 144) 和 83.92% (960/1 144)、75.00% (858/1 144)、94.67% (1 083/1 144),差异均有统计学意义(P 均 < 0.05)。DBT、DM 及超声对致密

[第一作者] 边甜甜(1989—),女,山东青岛人,硕士,医师。研究方向:乳腺影像诊断。现工作于青岛市妇女儿童医院医学影像科。

E-mail: tiantianbian5001@163.com

[通信作者] 林青,青岛大学附属医院乳腺影像科,266100。E-mail: linqing9180@126.com

[收稿日期] 2017-06-23 **[修回日期]** 2018-03-04

型乳腺肿块恶性病变的诊断敏感度、特异度和假阴性率分别为 89.39% (312/349)、79.93% (231/289)、92.70% (432/466)、81.51% (648/795)、73.33% (627/855)、96.02% (651/678) 和 10.60% (37/349)、20.07% (58/289)、7.30% (34/466)。3 种检查对乳腺良性肿块病变的 BI-RADS 分类评估差异无统计学意义 ($P=0.75$), 对乳腺恶性肿块的 BI-RADS 分类差异有统计学意义 ($P<0.01$), 其中超声与 DM 和 DBT、DBT 与 DM 对乳腺恶性肿块的 BI-RADS 分类评估差异均有统计学意义 (P 均 <0.0167)。结论 DBT 对致密型乳腺无钙化肿块的检出及诊断较 DM 具有更大优势; DBT 和超声对致密型乳腺无钙化肿块的检出及诊断价值相近。

[关键词] 乳腺疾病; 乳房 X 线摄影术; 超声检查; 无钙化肿块

[中图分类号] R737.9; R445 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2018)04-0553-05

近年来, 乳腺疾病发病率及患者死亡率逐年升高, 并呈年轻化趋势, 乳腺癌的防治已成为中国女性恶性肿瘤防控的重点。数字乳腺 X 线摄影 (digital mammography, DM) 已被广泛用于乳腺疾病的筛查, 但对致密性乳腺病变的漏诊率高, 使其应用受限^[1-2]。亚洲女性致密性乳腺占多数。数字乳腺断层摄影 (digital breast tomosynthesis, DBT) 及超声检查可显示被正常腺体掩盖的病变, 提高对致密型乳腺肿块病变的检出率及诊断准确率, 降低漏诊率^[3-4]。本研究采用 DBT、DM 和超声检查, 分析 3 种检查手段对致密型乳腺无钙化肿块的检出率及诊断符合率, 评估 DBT 在该类乳腺肿块中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 1 月—2014 年 3 月于我院经手术病理证实的 1 522 例乳腺疾病患者的 DBT、DM 及超声检查资料, 参照美国放射学会 (American College of Radiology, ACR) 乳腺影像报告和数据系统 (breast imaging reporting and data system, BI-RADS) 分类标准, 排除 243 例密度分型为 I 类及 II 类患者以及 135 例表现为钙化、结构扭曲及非对称密度影患者, 最终纳入 1 144 例, 均为女性, 年龄 30~82 岁, 中位年龄 47 岁; 均以临床触诊发现乳腺肿块就诊, 入院超声检查可探及肿块病变。

1.2 仪器与方法 采用 Hologic Selenia Dimensions DM 机, 在患者可耐受的情况下对乳房进行标准压迫, 根据乳腺腺体量进行自动曝光。采用 Combo 模式摄影, 同时摄取患侧乳腺 DBT、DM 检查的内外斜位和头足位片, 在 X 线管 $-7.5^{\circ} \sim 7.5^{\circ}$ 范围内围绕乳房旋转, 每旋转 1° 低剂量曝光 1 次。曝光完成后获得低剂量二维图像, 经后处理, 重建层厚 1 mm 的三维断层图像, 同时获得 DBT 和 DM 图像。

采用 Acuson S2000 和 EBU 7500 彩色超声仪, 探头频率 10~14 MHz, 对双侧乳腺行常规超声检查, 采用脉冲多普勒判断血流情况并记录。

1.3 图像分析 由 3 名具有 3~10 年乳腺影像诊断

经验的放射科医师在不知晓其他检查结果的情况下共同分析 DBT 及 DM 图像, 由 2 名从事 8 年以上乳腺超声诊断工作经验的超声科医师共同分析超声图像。根据 BI-RADS 分类标准, 评估 3 种检查方法对肿块的检出率、与术后病理检查的诊断符合率及诊断乳腺恶性病变的敏感度、特异度、假阴性率及 BI-RADS 分类。检出率 = 检出病变例数 / 总病例数 $\times 100\%$ 。术前判定为 BI-RADS 2、3、4A 类为良性诊断; 术前判定为 BI-RADS 4B、4C、5 类为恶性诊断^[5]。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件, 采用 χ^2 检验比较 DB、DM 及超声检查对病变的检出率、诊断符合率, 采用有序多分类秩和检验比较 3 种检查的 BI-RADS 分类结果, $P<0.05$ 为差异有统计学意义; 如差异有统计学意义, 再采用 McNemar 检验两两比较对肿块的检出率、诊断符合率及 BI-RADS 分类, 根据 Bonferroni 方法调整检验水准, $P<0.0167$ 为差异有统计学意义。

2 结果

534 例 (534/1 144, 46.68%) 乳腺腺体致密度分型为 III 型, 610 例 (630/1 144, 53.32%) 腺体致密度分型为 IV 型。经手术病理证实, 459 例 (459/1 144, 40.12%) 为良性病变 (图 1), 病灶直径 (2.60 ± 1.96) cm, 其中纤维腺瘤 255 例、导管内乳头状瘤 89 例、腺病 43 例、炎症 31 例、叶状肿瘤 22 例、导管扩张 13 例、囊肿 6 例; 685 例 (685/1 144, 59.87%) 为恶性病变 (图 2), 病灶直径 (2.05 ± 1.14) cm, 其中浸润性导管癌 506 例、导管原位癌 64 例、浸润性小叶癌 14 例、其他恶性肿瘤 101 例。

DBT、DM 及超声检查对致密型乳腺无钙化肿块的检出率和诊断符合率分别为 86.62% (991/1 144)、77.80% (890/1 144)、99.65% (1 140/1 144) 和 83.92% (960/1 144)、75.00% (858/1 144)、94.67% (1 083/1 144; $\chi^2 = 262.32$ 、169.68, P 均 <0.05), DBT 与 DM、DM 与超声检查、DBT 与超声检查的检出率和诊断符合率, 差异亦均有统计学意义 ($\chi^2 =$

54.05、246.03、143.16 和 66.24、213.51、70.54， P 均 <0.0167 ），超声对致密型乳腺无钙化肿块的检出及诊断符合率均优于 DM 及 DBT。

3 种检查方法对良性和恶性致密型乳腺无钙化肿块的检出率和诊断符合率见表 1。DBT 与 DM、DBT 与超声、DM 与超声检查对良性病变的检出率及诊断符合率差异均有统计学意义（ $\chi^2=51.20、45.39、115.20$ 和 $87.41、196.12、174.67$ ， P 均 <0.01 ），DBT 与 DM、DBT 与超声、DM 与超声检查对恶性病变的检出率差异均有统计学意义（ $\chi^2=5.64、26.04、46.02$ ， P 均 <0.01 ），超声对恶性病变的诊断符合率与 DBT 差异无统计学意义（ $\chi^2=0.08$ ， $P=0.78$ ），而 DBT 与 DM、DM 与超声差异均有统计学意义（ $\chi^2=12.90、17.63$ ， P 均 <0.01 ）。DBT、DM 及超声诊断乳腺恶性病变的敏感度、特异度、假阴性率分别为 89.39%（312/349）、79.93%（231/289）、92.70%（432/466），

81.51%（648/795）、73.33%（627/855）、96.02%（651/678）和 10.60%（37/349）、20.07%（58/289）、7.30%（34/466）。

3 种检查对致密型乳腺无钙化肿块的 BI-RADS 分类结果见表 2。3 种检查对乳腺良性肿块的 BI-RADS 分类差异无统计学意义（ $\chi^2=0.57$ ， $P=0.75$ ），对乳腺恶性肿块的 BI-RADS 分类差异有统计学意义（ $\chi^2=51.01$ ， $P<0.01$ ），DBT 与 DM、超声检查与 DM 和 DBT 对乳腺恶性肿块的 BI-RADS 分类差异均有统计学意义（ P 均 <0.0167 ），超声与 DBT 对乳腺恶性肿块病变的 BI-RADS 分类差异无统计学意义（ P 均 >0.0167 ）。

3 讨论

乳腺癌早期诊断及早期治疗尤为重要。常规乳腺筛查可使乳腺癌患者的死亡率降低 20%~30%，但对于早期乳腺癌的漏诊率高达 16%~30%^[6]。既往研

表 1 DBT、DM 及超声对良恶性致密型乳腺无钙化肿块的检出率及诊断符合率[%（例）]

方法	良性		恶性	
	检出率	诊断符合率	检出率	诊断符合率
DBT	72.98(335/459)	67.97(312/459)	95.77(656/685)	94.60(648/685)
DM	55.34(254/459)	50.33(231/459)	92.85(636/685)	91.53(627/685)
超声	99.35(456/459)	94.12(432/459)	99.85(684/685)	95.04(651/685)
χ^2 值	246.10	215.58	45.92	8.49
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	0.01

表 2 DBT、DM 及超声对乳腺良恶性肿块病变的 BI-RADS 分类评估结果(例)

方法	良性 BI-RADS 分类							方法	恶性 BI-RADS 分类						
	0	2	3	4A	4B	4C	5		0	2	3	4A	4B	4C	5
DBT	27	42	76	226	77	9	2	DBT	8	4	11	15	124	195	328
DM	34	75	37	194	105	10	4	DM	21	17	11	9	141	182	304
超声	0	8	174	199	55	15	8	超声	0	0	3	32	70	161	419

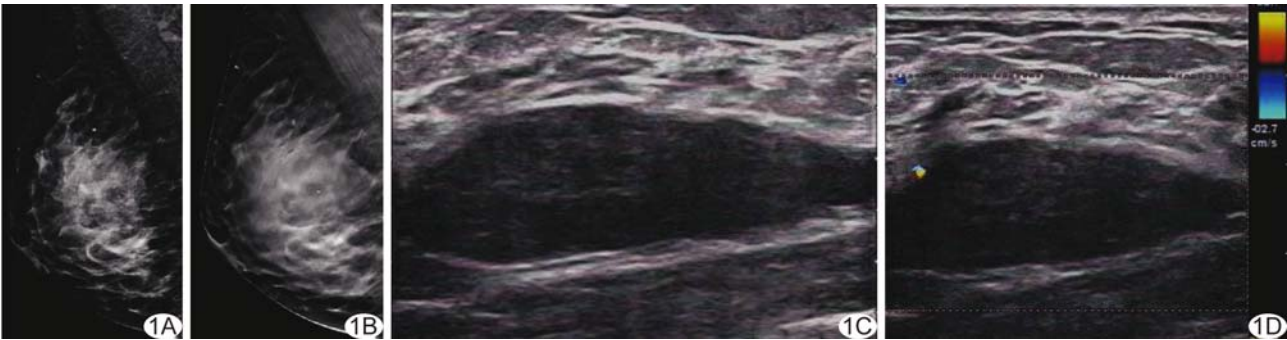


图 1 患者女，43 岁，乳腺纤维腺瘤 A. DM 未见明确肿块影；B. DBT 内外斜位示右侧乳腺上象限卵圆形肿块影，边界清；C. 超声示右侧乳腺卵圆形低回声肿块，边界清，内部回声均匀；D. CDFI 示肿块边缘少许血流信号

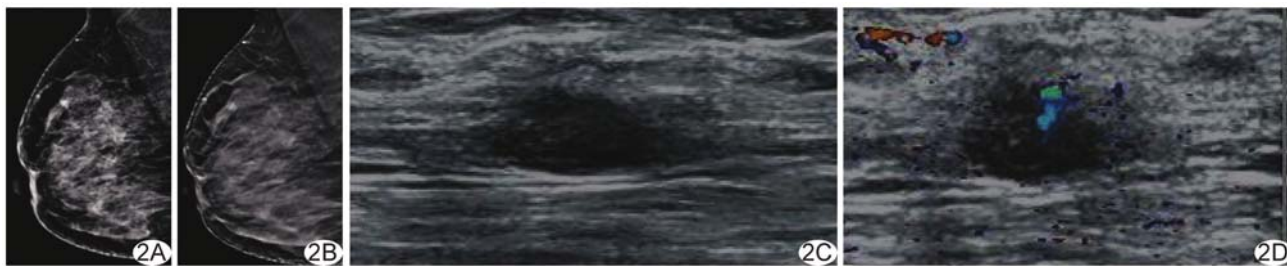


图2 患者女,42岁,浸润性导管癌 A. DM未见明确肿块; B. DBT内外斜位示右侧乳腺外上象限不规则形肿块,边界不清,边缘见毛刺; C. 超声示右侧乳腺不规则形低回声肿块,边界不清,边缘见蟹足样突起; D. CDFI示肿块内部丰富血流信号

究^[7]证实,DBT在乳腺癌的筛查和诊断中均优于传统DM,可显著提高病变的检出率及诊断符合率。此外,DBT对无钙化肿块、结构扭曲及非对称结构的检出率也较高。乳腺超声检查对于无钙化肿块的检出及诊断囊、实性病变均优于DM,尤其对于致密型乳腺及早期较小乳腺癌更具优势。

DBT及超声检查较DM可更容易、更准确地发现致密型乳腺无钙化肿块,减少漏诊,对中国女性致密型乳腺内无钙化肿块的诊断具有较高应用价值。本研究发现,DBT和超声均可显著提高诊断乳腺恶性病变的特异度,但超声对提高诊断乳腺恶性病变的敏感度较DBT更有优势。

本研究发现,DBT和超声较DM均能显著提高致密型乳腺良性无钙化肿块的检出率及诊断符合率。DBT及超声较DM对恶性病变的诊断符合率差异无统计学意义,原因是对于恶性无钙化肿块,病灶与腺体组织密度差异较大,病灶形状、边界、边缘的显示也较明显,有助于DM检出及诊断,故DBT及超声对恶性病变的检出无显著优势^[8-9]。此外,DBT及超声较DM、超声检查较DBT对良性病变的检出率较诊断符合率具有更高的临床应用价值,原因是良性病变与致密的纤维腺体密度差异较小,DBT减轻了病变与腺体组织的重叠效应,对病变特征的显示也更直观,故DBT对于良性病变的诊断具有更大临床价值;而超声根据回声改变检出病变,不受腺体致密度的影响,同时对囊性病变或囊实性病变、导管内病变及炎性病变显示更清楚,诊断更明确,故对致密型乳腺良性无钙化肿块的检出及诊断较DBT及DM具有更高临床应用价值。

BI-RADS分类直接影响临床外科的处理原则,DBT相对于DM在一定程度上更易显示病灶边界、形状及边缘等特征,故DBT对乳腺病变BI-RADS分类较DM具有更高的临床价值^[10-12];而超声通过对病灶形状、内部回声、边缘及血流信号进行评估,进而初步

推断病变类型,故DBT及超声对病变的BI-RADS分类均具有较大优势。

本研究的局限性:目前国内DBT技术尚未广泛应用于临床;DBT和DM检查与超声检查对相同病变的BI-RADS分类可能存在一定差异,使研究结果产生误差;样本量及病变类型有限。

[参考文献]

- [1] 曲玉虹,李艳玲,曹崑,等.提高乳腺X线摄影对致密型腺体乳腺癌检出率的方法探讨.中国医学影像技术,2017,33(2):303-306.
- [2] Waldherr C, Cerny P, Altermatt HJ, et al. Value of one-view breast tomosynthesis versus two-view mammography in diagnostic workup of women with clinical signs and symptoms and in women recalled from screening. AJR Am J Roentgenol, 2013, 200(1): 226-231.
- [3] 边甜甜,林青.数字乳腺断层摄影新技术的临床应用价值及发展前景.中华放射学杂志,2013,47(8):761-763.
- [4] 陈妮,黄晓玲,李茂萍,等.超声BI-RADS分类结合CEUS诊断乳腺可疑恶性肿块的价值.中国介入影像与治疗学,2015,12(12): 752-755.
- [5] Mercado CL. BI-RADS update. Radiol Clin North Am, 2014, 52(3):481-487.
- [6] Schulz-Wendtland R, Dankerl P, Dilbat G, et al. Comparison of sonography versus digital breast tomosynthesis to locate intramammary marker clips. Geburtshilfe Frauenheilkd, 2015, 75(1):72-76.
- [7] Sechopoulos I. A review of breast tomosynthesis. Part I. The image of acquisition process. Med Phys, 2013, 40(1):014301.
- [8] 胡东,周轲,朱昭环,等.断层融合技术在乳腺癌诊断中的应用.中国医疗设备,2012,27(12):179-181.
- [9] Diekmann F, Bick U. Tomosynthesis and contrast-enhanced digital mammography: Recent advances in digital mammography. Eur Radiol, 2007, 17(12):3086-3092.
- [10] Wallis MG, Moa E, Zanca F, et al. Two-view and single-view tomosynthesis versus full-field digital mammography: High resolution X-ray imaging observe study. Radiology, 2012, 262(3):788-796.

[11] Helvie MA. Digital mammography imaging: Breast tomosynthesis and advanced applications. Radiol Clin North Am, 2010, 48(5):917-929.

[12] Vaughan CL, Evans MD. Diagnosing breast cancer: An opportunity for innovative engineering. SAMJ, 2012, 102(6): 562-564.

Echocardiography for dynamic observation of fresh active thrombus of left atrium: Case report 超声心动图动态观察左心房内新鲜活动性血栓 1 例

吴秀平, 彭良琴, 彭格红, 陶文鸿, 曹永政

(遵义医学院附属医院超声科, 贵州 遵义 563003)

[Key words] Atrial function, left; Thrombosis; Echocardiography

[关键词] 心房功能, 左; 血栓形成; 超声心动描记术

DOI: 10.13929/j.1003-3289.201706038

[中图分类号] R541; R540.45 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2018)04-0557-01

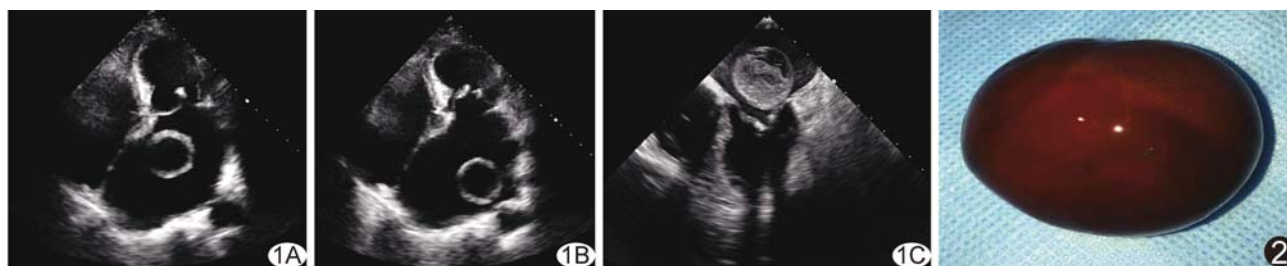


图 1 左心房混合性血栓声像图 A、B. 初次检查; C. 术前检查 图 2 大体标本图

患者女, 62 岁, 因“左踝部疼痛, 肿胀伴活动受限 1 个月”入院。查体: 脉搏 85 次/分, 呼吸 20 次/分, 血压 125 mmHg/75 mmHg, 心界扩大, 心律不齐, 心尖区闻及舒张期杂音, 二尖瓣听诊区闻及舒张期杂音。胸部 X 线: 心脏增大。心电图: 心房颤动。超声心动图: 左心房增大(前后径 55 mm), 其内可见一圆形环状高回声团, 大小约 33 mm×27 mm, 形态规则、表面光滑, 中央呈均匀无回声(图 1A、1B); 并于左心房顶部与二尖瓣口间或左心房侧壁与二尖瓣口间往返运动, 与左心房各壁未见附着点。二尖瓣增厚、钙化, 开放受限, 开口面积约 1.2 cm², 关闭尚可。超声诊断: 风湿性心脏病, 二尖瓣狭窄(中度); 左心房血栓? 占位性病变? 行血栓清除+二尖瓣置换手术。术前复查超声: 环状高回声团大小、形状、运动方式同前, 但回声改变, 周边圆形环状高回声转变为稍高回声, 中央由均匀无回声转变为不均质低等回声充填(图 1C)。术中可见左心房内球形血栓形成, 重约 50 g, 表面光滑, 色泽鲜红明亮(图 2), 二尖瓣呈

中度狭窄改变。病理诊断: 左心房混合性血栓。

讨论 左心房血栓形成是风湿性心脏病二尖瓣狭窄患者常见并发症, 常由二尖瓣中度以上狭窄、左心房增大、左心室收缩功能降低、心房颤动及机体抗血栓能力下降等引起; 多见于左心房侧壁、后壁、左心耳, 且基底部较宽, 与左心房壁紧密相连, 仅少数为活动性。左心房血栓可导致脑、脾、肾及四肢动脉栓塞, 引起患者致残或致死, 尤其是新鲜血栓, 因此早期正确诊断尤为重要。超声心动图是诊断左心房血栓的首选检查方法, 多表现为中等、略低或稍强回声团块。本例初次超声检查见圆形环状高声团为罕见表现, 考虑为急性新鲜血栓声像图改变, 鉴别诊断困难; 术前超声表现变为较典型二尖瓣狭窄伴左心房内血栓形成。本病需与以下疾病相鉴别: ①左心房黏液瘤, 呈中低回声团块, 房间隔或左心房壁有蒂附着, 舒张期运动至二尖瓣口, 收缩期回到左心房, 少数黏液瘤可发生囊性变; ②左心耳封堵器脱落, 左心房内见封堵器回声, 有左心耳安放封堵器的病史; ③心脏包虫性囊肿, 多有包虫接触史, 包虫病实验室检查阳性, 多数发生于右心房, 声像图表现多为蜂窝状囊性包块; ④左心房异物, 多有胸部外伤或异物刺入胸部的病史, 超声可见相应异物声像图改变。

[第一作者] 吴秀平(1980—), 女(苗族), 贵州松桃人, 硕士, 副主任医师。E-mail: 1017032388@qq.com

[收稿日期] 2017-06-06 [修回日期] 2017-07-13