

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.015

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.015

## 弹性超声联合高频超声对乳腺肿块良恶性诊断价值

陈颖彬<sup>1</sup>, 黄岩<sup>1</sup>, 石岩<sup>2</sup>, 王君东<sup>1</sup>, 沈晶晶<sup>1</sup>, 卢晓莉<sup>1</sup>

(1. 南京医科大学附属南京医院, 南京市第一医院超声医学科, 南京 210006;

2. 滨州医学院附属医院超声医学科, 山东 滨州 256603)

**[摘要]** 目的: 研究高频超声、弹性超声及二者联合对乳腺肿块良恶性诊断的应用价值。方法: 纳入55例乳腺疾病患者(共63个病灶), 进行常规超声及弹性超声检查, 并分别进行BI-RADS分类、改良5分法分级、应变率(strain rate, SR)比值法分级以及联合方法对BI-RADS分类进行调整, 5种方法的诊断结果以穿刺活检病理结果为金标准进行对照, 分析弹性超声联合高频超声对乳腺肿块良恶性诊断的准确性。结果: SR比值法联合常规超声阳性预测值为91.67%, 高于改良5分法联合常规超声(88.00%), 明显高于常规超声(56.41%), 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论: 高频超声联合弹性超声方法能提高乳腺可疑肿块良恶性鉴别能力, 并减少良性肿块不必要的穿刺活检。

**[关键词]** 高频超声; 弹性超声; 乳腺肿块; 鉴别诊断; 穿刺活检

## Value of elastic ultrasound combined with high frequency ultrasound in the diagnosis of benign and malignant breast mass

CHEN Yingbin<sup>1</sup>, HUANG Yan<sup>1</sup>, SHI Yan<sup>2</sup>, WANG Jundong<sup>1</sup>, SHEN Jingjing<sup>1</sup>, LU Xiaoli<sup>1</sup>

(1. Department of Ultrasonography, Nanjing First Hospital, Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210006;

2. Department of Ultrasonography, Hospital Affiliated to Binzhou Medical College, Binzhou Shandong 256603, China)

**Abstract** **Objective:** To evaluate the value of ultrasonic elastography, conventional ultrasonography or combined application of both for differential diagnosis of benign and malignant breast lesion. **Methods:** In this study, 55 cases of breast disease patients (63 lesions) were examined by conventional ultrasound and elasticity ultrasound examination. The lesions were classified by BI-RADS, improved 5-point method and strain rate (SR) ratio method respectively. And then the combined methods adjusted BI-RADS classification again. The diagnostic result of all methods was analytic compared by pathology result. **Results:** Positive predictive value (PPV) of SR ratio combined method is 91.67%, higher than the improved five-point combined method (88.00%) and significantly higher than conventional ultrasound (56.41%). Difference between the two methods in combination was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Conventional ultrasound combined with elastography can improve the ability of identification for suspicious breast benign and malignant reduce unnecessary biopsies of benign lesion.

**Keywords** breast mass; ultrasonography; ultrasonic elastography; differential diagnosis; core needle biopsy

收稿日期 (Date of reception): 2018-10-27

通信作者 (Corresponding author): 黄岩, Email: jacob6666@163.com

乳腺疾病发病率逐年上升而发病年龄却趋于年轻化,因此,早期发现乳腺肿块,及时鉴别肿块的性质,对于制定针对性的治疗方式,预防病情恶化,起着至关重要的作用。高频彩色多普勒超声已被广泛应用于乳腺疾病的首选检查,并在早期发现肿瘤、介入性诊断穿刺中体现出重要的作用。然而,乳腺疾病在病理组织学上呈现出的多样性和复杂性,致使在超声表现上亦具有复杂性和多样性,对于一些声像不典型的乳腺肿块,常规超声诊断亦不能完全胜任。超声弹性成像(ultrasonic elastography, UE)作为一项近年来发展起来的新兴技术,可以通过反映乳腺肿物的硬度来判断病灶的性质<sup>[1-2]</sup>。既往研究<sup>[3-6]</sup>表明:超声弹性成像可以使乳腺癌诊断的敏感性、特异性以及准确性得以提高。在最初的临床应用中,多采用5分法、改良5分法,因个人主观性强而易误判,弹性成像应变率(strain rate, SR)比值可量化反映病变相对硬度,减少主观偏倚,在超声诊断中广泛应用<sup>[7]</sup>。本研究通过对55例乳腺疾病患者(63个病灶)进行常规超声、弹性超声检查并探讨常规超声、弹性超声及二者联合对乳腺肿块良恶性的诊断价值。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

收集2015年6月至2016年3月因乳腺可疑肿块来南京市第一医院检查的患者共55例(共有肿块63个),其中男1例,女54例,年龄22~74(平均49.4)岁。所有患者行常规超声检查、弹性超声检查,并均进行穿刺活检。本研究经南京市第一医院医学伦理委员会审核批准,患者均签署知情同意书。

### 1.2 仪器与方法

运用百胜公司Mylab Twice超声诊断仪,线阵宽频探头,该探头频率为3~14 MHz。

受检者先行常规超声检查,并采用美国放射协会(American College of Radiology, ACR)2013新版乳腺影像报告数据系统(breast imaging reporting and data system, BI-RADS-US)分类标准对病灶进行评估,再切换至弹性超声模式行弹性超声检查,因在乳腺良恶性肿块的鉴别诊断中,弹性评分具有较高的鉴别诊断价值<sup>[8]</sup>。在本研究中采用罗葆明改良5分法<sup>[9]</sup>及SR比值法对病灶进行评估,并对考虑良性病变的患者进行随访,对可疑病变的患者进行超声引导下穿刺活检,以病理结

果为金标准。

#### 1.2.1 普通超声评估方法

采用ACR 2013新版乳腺BI-RADS-US分类标准<sup>[10]</sup>将乳腺肿块分为7大类。本研究以赵海娜等<sup>[11]</sup>及Kim等<sup>[12]</sup>提出的方法对超声图像进行评分,并按照其标准进行BI-RADS分类。对评分为3~5级的做超声引导下穿刺活检,结果以 $\geq 4B$ 类归为恶性。

#### 1.2.2 弹性超声评估方法

方法1:采用罗葆明改良5分法评估病灶。

方法2:采用弹性SR比值法即在弹性图像中取2个感兴趣区(region of interest, ROI),即病灶区域(ROI Z1)和相同深度腺体组织(ROI Z2),距离病灶尽量 $>10$  mm测量SR,对每个病灶测量3次,取平均值,并以计算临界值<sup>[12]</sup>,临界值以上为恶性,以下为良性。

#### 1.2.3 联合评估方法

联合方法1:当弹性评分为1, 2分时, BI-RADS-US分类相应下调一个级别;评分为4, 5分时, BI-RADS-US分类则相应上调一个级别。

联合方法2:根据SR临界值调整, $\leq$ 临界值, BI-RADS-US分类相应下调一个级别; $>$ 临界值,则 BI-RADS-US分类相应上调一个级别,原则与方法1相同。

## 1.3 统计学处理

以病理结果为金标准,采用SPSS 19.0统计软件进行数据分析,分别计算常规超声、弹性超声及两者联合方法的灵敏度、特异度、阳性预测值(positive predictive value, PPV)、阴性预测值及Youden指数。计数资料进行Pearson卡方检验,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义,并构建各种方法的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,并计算曲线下面积(area under curve, AUC)。

## 2 结果

### 2.1 病理结果

在63个肿块中,良性40个,恶性23个(表1)。

### 2.2 超声检查结果

二维超声、联合方法1、联合方法2与病理对照结果见表2。对于良性病灶两种联合方法相对于常规超声,3类病灶的数量显著增加,SR比值法联合常规超声显著增加;对于恶性病灶两种联合方法相对于常规超声,5类病灶的数量显著增加,SR比值法联合常规超声显著增加。

表1 病理结果

Table 1 Pathology result of all the cases

病理分类	n
良性	40
腺病	15
纤维腺瘤	8
炎症	8
导管上皮普通性增生	2
正常乳腺组织	2
导管内乳头状瘤	2
男性乳腺发育	1
增生的梭型细胞	1
导管非典型增生	1
恶性	23
浸润性导管癌	22
导管原位癌	1

表2 二维超声、联合方法1、联合方法2与病理对照结果

Table 2 Results of conventional ultrasonography, combined methods 1, combined methods 2 compared by pathology

BI-RADS 分类	良性			恶性		
	常规 超声	联合 方法1	联合 方法2	常规 超声	联合 方法1	联合 方法2
3	5	16	21	0	0	0
4A	18	20	17	1	1	1
4B	16	3	2	3	1	3
4C	1	1	0	11	5	2
5	0	0	0	8	16	17

改良5分法与SR评分法与病理对照结果见表2, 采用改良5分法评分为2, 3分的有3例误诊为良性, 其病理结果分别为1例导管原位癌(图1)、2例浸润性导管癌; 评分为4分的有2例误诊为恶性, 其病理结果分别为1例纤维腺瘤、1例纤维腺瘤伴钙盐沉积(图2)。

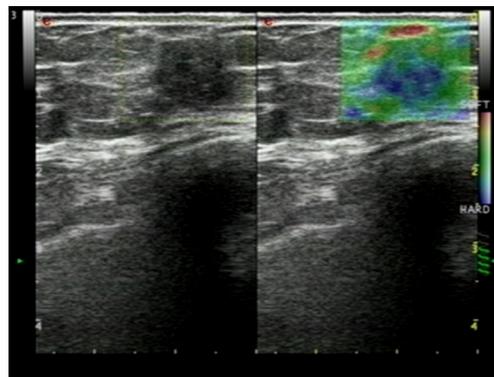


图1 导管原位癌

Figure 1 Ductal carcinoma in situ

此病灶BI-RADS分类为4B类, 其弹性图像变现为蓝色区域成团块状分布, 改良5分法评分为3分, 病理结果为导管原位癌。

The BI-RADS classification of this lesion is 4B. The elastic image of the lesion shows mass distribution in the blue area. The modified 5-point method scored 3 points. The pathological result is ductal carcinoma in situ.

5种诊断方法的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值的比较见表3。本研究对63个乳腺肿块的超声图像进行BI-RADS分类, 并以4B为诊断截断点, 结果显示其灵敏度为95.65%, 特异度为57.50%, 阳性预测值为56.41%, 阴性预测值为95.83%, Youden指数为0.5315, 其诊断效率依然较低。本研究两种联合方法灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及Youden指数分别为95.65%, 90.00%, 84.62%, 97.30%, 0.8565; 95.65%, 95.00%, 91.67%, 97.44%, 0.9065。相对于常规超声, 联合方法的特异度、阳性预测值及Youden指数均有明显提高, 其与常规超声的差异也有统计学意义( $P < 0.05$ )。改良5分法及SR比值法结果显示其具有较高的特异度(95.00%), 而灵敏度较低(86.96%)。

分别构建5种方法的ROC曲线(图3), 并计算曲线下面积(area under the curve, AUC), AUC以SR联合常规超声最高(0.985), 其次为SR比值法(0.983)、改良5分法联合常规超声(0.978)、改良5分法(0.961)、常规超声(0.936)。5种方法AUC差异无统计学意义, 其值均大于0.7, 表明5种方法对乳腺良恶性肿瘤的鉴别均有较高的诊断价值。

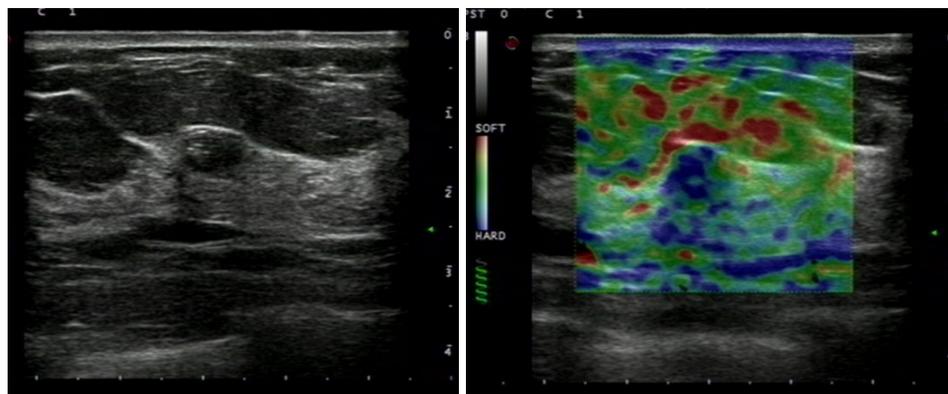


图2 纤维腺瘤伴钙盐沉积

**Figure 2 Fibroadenoma with calcium deposition**

此病灶边界清晰, 形态规则, 内见点状强回声, BI-RADS分类为4A类, 改良5分法评分为4分, 病理结果为纤维腺瘤伴钙盐沉积, 联合方法对其升级导致误诊。

The lesion has clear boundary, regular shape and strong echo. BI-RADS was classified as 4A. The improved score was 4. The pathological result was fibroadenoma with calcium deposition. The combined method led to misdiagnosis.

表3 改良5分法与SR评分法与病理对照结果

**Table 3 Results of improved five-point method, SR ratio method compared by pathology**

病理类型	改良5分法/例					SR比值法/例	
	1分	2分	3分	4分	5分	>临界值	≤临界值
良性	29	1	8	2	0	2	35
恶性	0	1	2	9	11	22	3

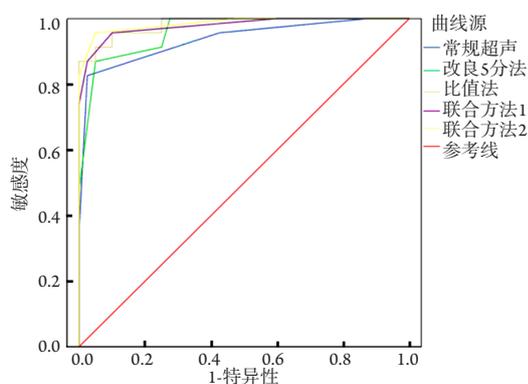


图3 5种方法的ROC曲线

**Figure 3 Receiver operating curve (ROC) of five methods**

### 3 讨论

BI-RADS-US明确规范了乳腺超声检查的报告书写及肿块的分类, 提高了超声对乳腺检查的诊断效率。但由于乳腺良恶性肿瘤部分特征的重叠性, 同时4类病变恶性可能性跨度较大, 因而

BI-RADS对乳腺肿块良恶性诊断的特异性较低。2013年ACR将4类细分为4A, 4B, 4C三个亚类, 并分别提出其恶性可能性范围, 进一步提高超声诊断乳腺肿块的准确性。

本研究按照2013新版BI-RADS分类与BI-RADS联合改良5分法及SR比值法做对比研究, 结果显示3种方法ROC曲线下面积分别为0.936, 0.985, 0.978, 其值均大于0.7, 结果表明高频超声及两种联合方法均对乳腺良恶性肿瘤的鉴别有较高的诊断价值, 这与既往研究<sup>[13-14]</sup>结论一致。然而本研究以4B类为诊断截断点, 联合方法1及联合方法2的阳性预测值分别为91.67%, 84.62%, 相对于常规超声(56.41%)有较大幅度的提高, 其差异有统计学意义, 与既往研究<sup>[15]</sup>结论一致。分析BI-RADS分类原始数据, 分类为4B阳性率为15.79%, 假阳性的16例中7例为乳腺炎症性改变, 1例为导管内乳头状瘤, 3例为纤维腺瘤, 1例为男性乳腺发育、4例为乳腺腺病。此分类中较多为乳腺炎症性改变, 其二维声像图表现为: 边界不清, 形态不规

则, CDFI示其内见丰富血流信号。通过弹性超声检查, 这些边界不清、形态不规则的乳腺炎性及乳腺增生性病变, 改良5分法评分均在3分以下, SR比值均在临界值以下, 并通过联合方法对其降级, 明显提高了BI-RADS分类的阳性率。本研究因大部分4C类病灶弹性评分均大于4分, SR比值亦大于临界值, 所以两种联合方法BI-RADS分类中5类病灶明显增多, 4C类病灶减少, 但病理结果均为恶性。联合方法2的4C类阳性预测值由91.67%提高到100%, 与Houelleu Demay等<sup>[16]</sup>研究结果一致, 因此常规二维超声联合弹性超声能明显提高BI-RADS的阳性率, 提高了超声对乳腺肿块诊断效率。

对于BI-RADS 4A类病灶, 高频超声及两种联合方法均有1例误诊, 而大部分4A类病灶弹性评分为1, 2分, SR比值亦小于临界值, 通过联合方法进行降级, 使得BI-RADS3类病灶数量明显增多, 其病理也均为良性。2013新版BI-RADS分类标准建议4类以上病灶需要穿刺活检, 而Cho等<sup>[17]</sup>研究得出弹性评分为1分的BI-RADS 4A类病灶仅需要随访观察, 而不需要穿刺活检。本研究两种联合方法的阴性预测值分别为97.30%, 97.44%, 相对于常规超声(95.83%)亦有明显提高, 因而高频超声联合弹性超声的方法亦能降低良性病灶的活检率, 以免对病人造成不必要的损伤。

目前研究<sup>[18-19]</sup>显示超声弹性成像不仅可以对乳腺肿块进行良恶性的鉴别诊断, 亦可以描绘肿块的硬度分布范围以评估治疗方案的治疗效果, 因此弹性超声对乳腺疾病的诊断及治疗均有较高的价值。

综上所述, 弹性超声在临床中具有较高的准确度, 补充普通常规超声的不足, 应用弹性超声联合高频超声可以有效提高乳腺可疑肿块分类穿刺活检的准确率, 有效减少良性肿块不必要的穿刺活检, 以免给患者带来不必要的损伤。

## 参考文献

- 王素萍, 王继耘, 周根新, 等. 超声弹性成像对乳腺良恶性肿瘤的诊断价值[J]. 肿瘤影像学, 2014, 23(3): 252-253.  
WANG Suping, WANG Jiyun, ZHOU Genxin, et al. The value of distinction of benign and malignant in breast lesion by ultrasonic elastography[J]. *Oncoradiology*, 2014, 23(3): 252-253.
- 刘春蕊, 杨斌. 弹性成像与常规超声联合评分鉴别甲状腺良恶性结节的诊断价值[J]. 医学研究生学报, 2015, 28(10): 1071-1074.  
LIU Chunrui, YANG Bin. The application of conventional ultrasonography combined with ultrasonic elastography in the differential diagnosis of thyroid nodules[J]. *Journal of Medical Postgraduates*, 2015, 28(10): 1071-1074.
- 金晓来, 夏永升. 超声弹性成像在乳腺肿瘤鉴别诊断中的临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2015, 25(4): 714-717.  
JIN Xiaolai, XIA Yongsheng. Analysis of the clinical value of ultrasound elastography in the differential diagnosis of breast tumors[J]. *J Med Imaging*, 2015, 25(4): 714-717.
- 谢雁, 黄敏华, 左拥军, 等. 动态增强磁共振扫描与超声弹性成像对乳腺癌的诊断价值探讨[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(23): 4507-4509.  
XIE Yan, HUANG Minhua, ZUO Yongjun, et al. Research on the values of the DCE-MRI and the UE on the diagnosis of breast cancer[J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2014, 14(23): 4507-4509.
- 王俊, 卢环, 叶军, 等. 乳腺肿瘤弹性成像的诊断价值及联合弥散成像的意义[J]. 重庆医学, 2015, 11(9): 1224-1225.  
WANG Jun, LU Huan, YE Jun, et al. The diagnostic value of ultrasound elastography in breast tumor and analyze the significance of joint DWI[J]. *Chongqing Medicine*, 2015, 11(9): 1224-1225.
- 田园, 韩东笼, 吴迪, 等. 高频彩色多普勒超声、超声弹性成像在乳腺癌诊断中应用效果比较[J]. 山东医药, 2016, 56(26): 43-45.  
TIAN Yuan, HAN Donglong, WU Di, et al. The application effect comparison of conventional ultrasonography and ultrasonic elastography in breast cancer[J]. *Shandong Medical Journal*, 2016, 56(26): 43-45.
- 史完全, 李俊来. 超声弹性成像技术诊断乳腺疾病的研究进展[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2013, 10(3): 178-180.  
SHI Xianquan, LI Junlai. The research progress of ultrasonic elastography in the differential diagnosis of breast disease[J]. *Chinese Journal of Medical Ultrasound. Electronic Edition*, 2013, 10(3): 178-180.
- 邓兰. 不同超声弹性定量参数鉴别诊断乳腺肿块的对比研究[J]. 中国临床研究, 2015, 28(4): 497-500.  
DENG Lan. The comparative study of malignant and benign lesions of the breast by quantitative Ultrasound elastography[J]. *Chinese Journal of Clinical Research*, 2015, 28(4): 497-500.
- 罗葆明, 欧冰, 智慧, 等. 改良超声弹性成像评分标准在乳腺肿块鉴别诊断中的价值[J]. 现代临床医学生物工程学杂志, 2006, 12(15): 396-398.  
LUO Baoming, OU Bing, ZHI Hui, et al. The value of improved elasticity scores in the differential diagnosis of malignant and benign breast tumours[J]. *Journal of Modern Clinical Medical Bioengineering*, 2006, 12(15): 396-398.
- Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). 4th ed. Reston: American College of Radiology, 2013.
- 赵海娜, 彭玉兰, 骆洪浩, 等. 建立乳腺超声BI-RADS评估分类评分

- 标准的初步研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2015, 24(3): 242-245.
- ZHAO Haina, PENG Yulan, LUO Honghao, et al. A detailed criterion of BI-RADS assessment category based on US-BI-RADS: a preliminary study[J]. Chinese Journal of Ultrasonography, 2015, 24(3): 242-245.
12. Kim EK, Ko KH, Oh KK, et al. Clinical application of the BI-RADS final assessment to breast sonography in conjunction with mammography[J]. AJR Am J Roentgenol, 2008, 190(5): 1209-1214.
13. 智慧, 肖晓云, 杨海云, 等. 弹性应变率比值在乳腺实性肿瘤良恶性鉴别诊断中的价值初探[J]. 中华超声影像学杂志, 2009, 18(7): 589-591.
- ZHI Hui, XIAO Xiaoyun, YANG Haiyun, et al. Diagnostic value of strain ratio for differentiation breast benign and malignant solid lesions with ultrasonic elastography[J]. Chinese Journal of Ultrasonography, 2009, 18(7): 589-591.
14. 陈晓娇, 潘自来, 李丽蟾, 等. BI-RADS-US 第二版超声弹性成像在乳腺疾病诊断中的应用价值[J]. 诊断学理论与实践, 2015, 14(3): 239-243.
- CHEN Xiaojiao, PAN Zilai, LI Lichan, et al. Using ultrasound elastography with BI-RADS-US (second edition) in diagnosis of breast disease[J]. Journal of Diagnostics Concepts & Practice, 2015, 14(3): 239-243.
15. 丁华杰, 刘洋洋, 刘会玲, 等. 超声弹性成像应变率比值对乳腺 BI-RADS4级肿块的分级校正价值[J]. 河北医学, 2017, 23(7): 1108-1111.
- DING Huajie, LIU Yangyang, LIU Huiling, et al. The value of ultrasonic elastography strain rate ratio in grading of breast BI-RADS 4[J]. Hebei Medicine, 2017, 23(7): 1108-1111.
16. Houelleu Demay ML, Monghal C, Bertrand P, et al. An assessment of the performance of elastography for the investigation of BI-RADS 4 and BI-RADS 5 breast lesions: correlations with pathological anatomy findings[J]. Diagn Interv Imaging, 2012, 93(10): 757-766.
17. Cho N, Moon WK, Park JS, et al. Nonpalpable breast masses: evaluation by US elastography[J]. Korean J Radiol, 2008, 9(2): 111-118.
18. Barr RG, Nakashima K, Amy D, et al. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 2: breast[J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(5): 1148-1160.
19. Džoić Dominković M, Ivanac G, Kelava T, et al. Elastographic features of triple negative breast cancers[J]. Eur Radiol, 2016, 26(4): 1090-1097.

**本文引用:** 陈颖彬, 黄岩, 石岩, 王君东, 沈晶晶, 卢晓莉. 弹性超声联合高频超声对乳腺肿块良恶性诊断价值[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(4): 780-785. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.015

**Cite this article as:** CHEN Yingbin, HUANG Yan, SHI Yan, WANG Jundong, SHEN Jingjing, LU Xiaoli. Value of elastic ultrasound combined with high frequency ultrasound in the diagnosis of benign and malignant breast mass[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2019, 39(4): 780-785. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.015