

超声弹性成像联合常规超声在诊断BI-RADS 3~4类乳腺肿物良恶性中的临床价值分析

路子妍^{1,2}, 任 静^{1,2}, 韩保凤^{2,3}, 马 芳^{1,2,3*}

¹安徽医科大学, 安徽 合肥

²合肥市第二人民医院超声科, 安徽 合肥

³皖南医学院, 安徽 芜湖

收稿日期: 2025年9月11日; 录用日期: 2025年10月4日; 发布日期: 2025年10月13日

摘 要

目的: 探讨剪切波弹性成像和应变式弹性成像技术联合常规超声对BI-RADS 3~4级乳腺肿物良恶性的诊断价值。方法: 回顾性分析合肥市第二人民医院2024年8月至2025年8月的患有乳腺肿物的63例患者的临床病理资料, 术前接受常规超声检查、应变式弹性成像和剪切波弹性成像检查。以病理结果为金标准将病灶分为良性组(39例)和恶性组(24例), 比较两组弹性应变率比值(SR)、剪切波平均弹性模量值(Emean), 绘制ROC曲线评估BI-RADS分类、SR值及Emean值联合诊断乳腺肿物良恶性的效能。结果: 63例乳腺肿物中, BI-RADS分类结果显示, 3类18例, 4a类18例, 4b类20例, 4c类7例, 将4b类及以上诊断为恶性, BI-RADS分类诊断恶性乳腺肿物的灵敏度为83.3%, 特异度为79.5%。恶性组Emean及SR值均显著高于良性组($P < 0.05$)。BI-RADS、Emean、SR单独诊断的AUC (Area under the ROC Curve, ROC曲线下的面积)分别为0.814、0.772、0.757。将三者联合后, AUC提高至0.927 (95% CI 0.864~0.990), 灵敏度91.7%, 特异度89.7%, 诊断效能优于任一单指标及其他两两联合指标。结论: 对于BI-RADS 3~4类乳腺肿物, BI-RADS + Emean + SR联合指标具有良好的诊断效能, 可进一步提高乳腺肿物良恶性诊断的准确性, 为临床无创、精准评估乳腺肿物性质提供可靠依据。

关键词

超声弹性成像, 乳腺肿物, BI-RADS分级

Clinical Value of Ultrasound Elastography Combined with Conventional Ultrasound in Differentiating Benign and Malignant Breast Masses Classified as BI-RADS 3~4

*通讯作者。

文章引用: 路子妍, 任静, 韩保凤, 马芳. 超声弹性成像联合常规超声在诊断 BI-RADS 3~4 类乳腺肿物良恶性中的临床价值分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 1186-1193. DOI: 10.12677/acm.2025.15102871

Ziyan Lu^{1,2}, Jing Ren^{1,2}, Baofeng Han^{2,3}, Fang Ma^{1,2,3*}

¹Anhui Medical University, Hefei Anhui

²Department of Ultrasound, The Second People's Hospital of Hefei, Hefei Anhui

³Wannan Medical College, Wuhu Anhui

Received: September 11, 2025; accepted: October 4, 2025; published: October 13, 2025

Abstract

Objective: To evaluate the diagnostic performance of shear-wave elastography (SWE) and strain elastography (SE) combined with conventional ultrasound for distinguishing benign from malignant breast masses classified as BI-RADS 3~4. **Methods:** A prospective study was conducted on 63 consecutive female patients who presented with breast masses at Hefei Second People's Hospital between August 2024 and August 2025. All patients underwent conventional ultrasound, SE, and SWE before surgery or biopsy. Pathology served as the reference standard, resulting in 39 benign and 24 malignant lesions. Elastic strain ratio (SR) and mean shear-wave elastic modulus (E_{mean}) were compared between groups. ROC curves were constructed to assess the diagnostic efficacy of BI-RADS category, SR, and E_{mean} alone and in combination. **Results:** Among the 63 lesions, BI-RADS distribution was 18 category 3, 18 category 4a, 20 category 4b, and 7 category 4c. Using BI-RADS $\geq$ 4b as the cutoff, the sensitivity and specificity were 83.3% and 79.5%, respectively. Malignant lesions exhibited significantly higher E_{mean} and SR values than benign lesions ($P < 0.05$). AUCs for BI-RADS, E_{mean}, and SR alone were 0.814, 0.772, and 0.757, respectively. Combining the three parameters increased the AUC to 0.927 (95% CI 0.864~0.990), with sensitivity 91.7% and specificity 89.7%, outperforming any single or pairwise combination. **Conclusions:** For BI-RADS 3~4 breast masses, the combined use of BI-RADS, E_{mean}, and SR substantially improves diagnostic accuracy, offering a reliable non-invasive tool for precise characterization of breast lesions.

Keywords

Ultrasound Elastography, Breast Mass, BI-RADS Classification

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤，近年来，其发病率逐年增长，且具有年轻化趋势，早期诊断和治疗对于改善乳腺癌患者的预后具有重要意义[1]。超声以其具有无创性、费用低、可重复性等优点，成为乳腺癌诊断的首选方案之一。乳腺影像报告和数据系统(breast imaging reporting and data system, BI-RADS)是目前国内外医师诊断乳腺癌的重要参考依据，但乳腺良恶性的声像图表现存在重叠，且受主观因素影响较大，可能会导致部分患者误诊[2]。近年来，随着剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)与应变弹性成像(strain elastography, SE)等技术的发展，为更全面评估肿瘤组织的生物学特性提供了可能。既往研究指出，超声弹性成像检测的结节硬度与良恶性具有显著相关性[3][4]。本研究旨在分析 SE 与 SWE 两种弹性技术联合常规超声对于鉴别 BI-RADS 3~4 级乳腺肿物良恶性的诊断价值，为辅助临床乳腺癌的精确诊断提供参考。

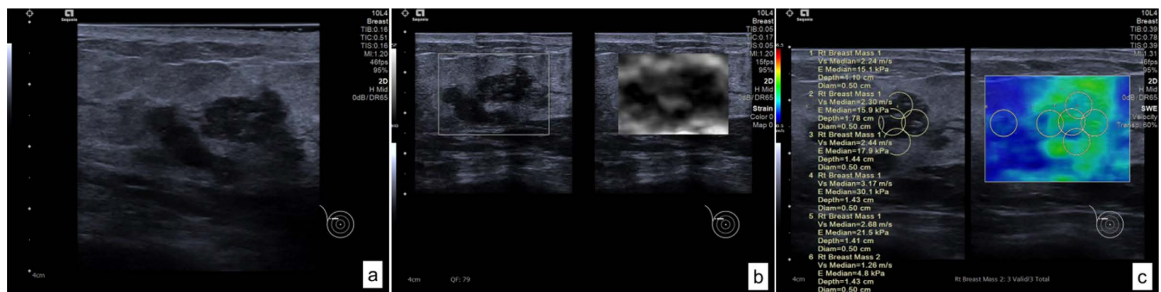
2. 资料与方法

2.1. 研究对象

本研究为回顾性研究,分析 2024 年 8 月至 2025 年 8 月于合肥市第二人民医院就诊的 63 例乳腺肿物患者的临床资料,所有患者均为女性。纳入标准包括:① 患者已接受活检或手术治疗,病理结果明确。② 活检或术前已完成常规超声、应变式弹性成像(SE)、剪切波弹性成像(SWE)检查。③ 患者的临床病理资料完整。④ 超声 BI-RADS 分类为 3 类、4 类。排除标准:① 病理资料不明确。② 术后病理证实存在多个恶性结节或与术前超声检查难以对应。③ 应变式弹性成像及剪切波弹性成像参数不全或彩色充填不完整。④ 既往有乳腺癌病史或经过放化疗者。最终,本研究共纳入 63 例乳腺肿物患者,其中 24 例为恶性肿瘤(恶性组),39 例为良性肿物(良性组)。

2.2. 仪器和方法

- 1) 仪器:使用 Siemens Acuson SeQuoia 彩色多普勒超声诊断仪,配备线阵探头,频率范围为 4~9 MHz,具备 SE 及 SWE 功能。
- 2) 常规超声检查:患者取仰卧位,充分暴露胸部及腋下进行乳腺扫查,存储乳腺肿物的最大切面图像。由 2 名经验丰富的超声医师进行图像分析,并记录结节的最大径、回声、边界、形态、纵横比、钙化等数据,按照 BI-RADS 分类标准进行分类。
- 3) 2013 版 BI-RADS 分类标准:0 级(仅从 B 超无法判断);1 级(没有发现良性或恶性改变);2 级(良性改变);3 级良性可能性大(恶性率 <2%);4a 级(恶性可能性低,恶性率 2%~10%);4b 级(恶性可能性中等,恶性率 10%~50%);4c 级(恶性可能性高,恶性率 50%~95%);5 级(高度怀疑恶性,恶性率 >95%);6 级(需立即治疗已经活检证实为恶性)。
- 4) 应变式弹性成像检查:应用 Siemens Acuson SeQuoia 彩色多普勒超声诊断仪进行常规超声扫查完毕后,切换实时组织弹性成像模式。屏气状态下扫查乳腺肿物,以 2 次/s 的小振幅振动,控制压力指标 3~4 格,调节感兴趣区(region of interest, ROI)面积约 2 倍病灶大小。图像稳定后冻结图像,选择图像质量好的层面保存并测量弹性应变率比值(strain ratio, SR),即腺体或皮下脂肪区域与描记肿物区域的比值,同一个病灶重复测量 3 次取均值。
- 5) 剪切波弹性成像检查:应用 Siemens Acuson SeQuoia 彩色多普勒超声诊断仪实时组织弹性成像模式扫查完毕后,不施压切换剪切波弹性成像模式。调整杨氏模量值范围为 0~180 kPa,患者屏气,探头在目标肿物上静置 3 s,图像稳定后冻结图像保存。调节感兴趣区,启动仪器分析软件测定剪切波平均弹性模量值(maximum elastic modulus value, Emean),同一个病灶重复测量 3 次取均值。典型超声图像见图 1。



(a) 二维图像, BI-RADS 分类: 4a 类; (b) 应变式弹性成像(SE), SR 值: 0.74; (c) 剪切波弹性成像(SWE), Emean 值: 20.1 Kpa。

Figure 1. Typical ultrasound image of a breast mass
图 1. 乳腺肿物典型超声图像

2.3. 统计学方法

本研究使用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。首先对计量资料进行正态性检验，若数据符合正态分布，则以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用独立样本 t 检验；若不符合正态分布，则使用中位数(P₂₅, P₇₅)表示，并采用非参数检验；计数资料用频数(%)表示，组间比较使用卡方检验；以病理学结果为金标准，绘制 ROC 曲线，采用 AUC 评估各项指标的诊断效能，组间 AUC 比较采用 Delong 检验。所有统计检验中，P < 0.05 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 病理诊断结果

本研究回顾性分析 63 位患者的临床病理资料，患者均接受手术或活检穿刺检查，获得 63 例乳腺肿物病理结果，数据显示，共 24 例(38.1%)恶性病灶，39 例(61.9%)良性病灶。

3.2. 良恶性乳腺肿物的 BI-RADS、Emean、SR 比较

BI-RADS 分类结果显示，63 例乳腺肿物中，3 类 18 例，病理证实均为良性；4a 类 18 例，其中良性 13 例，恶性 5 例；4b 类 20 例，其中良性 8 例，恶性 12 例；4c 类 7 例，病理证实均为恶性。以 4b 类及以上诊断为恶性，比较 BI-RADS 分类与病理的诊断结果，见表 1。通过比较良性组和恶性组的弹性特征，结果显示，恶性组 SR、Emean 值均较高，见表 2。以上组间差异均有统计学意义(P < 0.05)。

Table 1. Comparison of BI-RADS classification with pathological diagnostic results
表 1. BI-RADS 分类与病理的诊断结果比较

BI-RADS 分类	病理		合计
	恶性	良性	
4b~4c	20	8	28
3~4a	4	31	35
合计	24	39	63

Table 2. Comparison of Emean and SR values between benign and malignant breast masses
表 2. 良恶性乳腺肿物 Emean、SR 值比较

	良性组	恶性组	Z 值	P 值
Emean (kPa)	28.27 (21.71, 35.29)	42.30 (30.16, 57.57)	-3.609	P < 0.001
SR (%)	2.04 (1.32, 3.84)	3.98 (2.78, 4.22)	-3.404	P = 0.001

3.3. BI-RADS 分类、SWE、SE 的独立诊断价值

根据 63 例乳腺肿物的 BI-RADS 分类、SWE 及 SE 的弹性参数与病理结果的对照绘制 ROC 曲线，见图 2。结果显示，BI-RADS 分类诊断恶性乳腺肿物的 AUC 为 0.814 (0.700~0.928)，灵敏度为 83.3%，特异度为 79.5%，准确度为 81.0%；Emean 诊断恶性乳腺肿物的 AUC 为 0.772 (0.647~0.898)，灵敏度为 66.7%，特异度为 84.6%，准确度为 77.8%，最佳截断值为 37.915 kPa；SR 诊断恶性乳腺肿物的 AUC 为 0.757 (0.637~0.877)，灵敏度为 87.5%，特异度为 61.5%，准确度为 66.7%，最佳截断值为 2.650%，见表 3。

3.4. 联合指标的诊断价值

将 BI-RADS 分类与弹性指标进行联合并绘制 ROC 曲线。结果显示,Emean + SR、BI-RADS + Emean、BI-RADS + SR、BI-RADS + Emean + SR 诊断恶性乳腺肿物的 AUC 分别为 0.840 (0.740~0.940)、0.902 (0.831~0.973)、0.884 (0.795~0.972)、0.927 (0.864~0.990), SR + Emean + BI-RADS 联合的诊断效能高于各独立指标及 Emean + SR、BI-RADS + Emean、BI-RADS + SR 联合指标, 见表 4 及图 3。

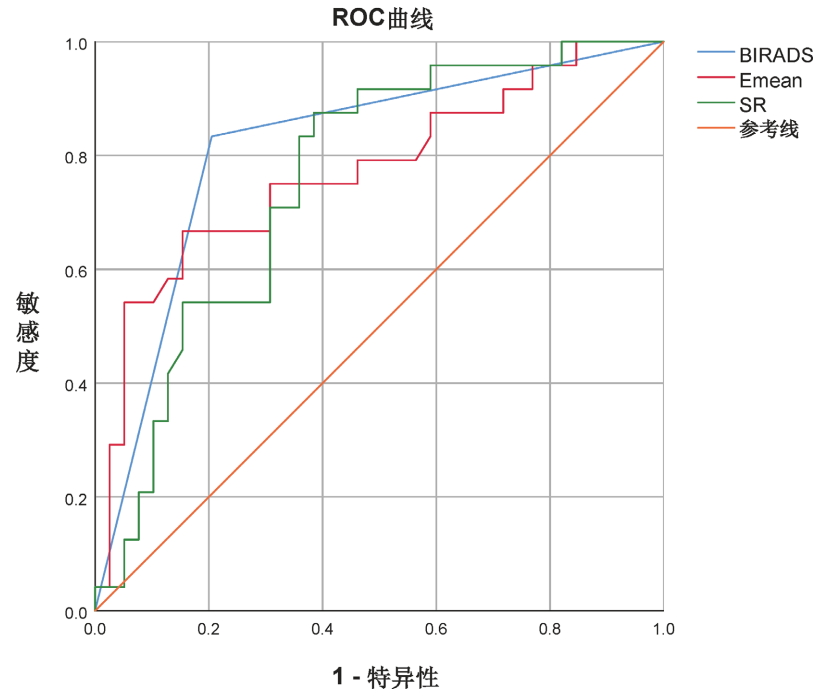


Figure 2. ROC curves of Emean, SR, and BI-RADS for the diagnosis of benign and malignant breast masses
图 2. Emean、SR、BI-RADS 诊断乳腺肿物良恶性的 ROC 曲线

Table 3. Diagnostic value of Emean, SR, and BI-RADS for distinguishing benign and malignant breast masses
表 3. Emean、SR、BI-RADS 对乳腺肿物良恶性的诊断价值

	准确度(%)	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	最佳截断值	AUC (95% CI)
Emean	77.8	66.7	84.6	0.513	37.915	0.772 (0.647~0.898)
SR	66.7	87.5	61.5	0.490	2.650	0.757 (0.637~0.877)
BI-RADS	81.0	83.3	79.5	0.628	-	0.814 (0.700~0.928)

Table 4. Diagnostic value of combined indicators for distinguishing benign and malignant breast masses
表 4. 联合指标对乳腺肿物良恶性的诊断价值

	准确度(%)	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC (95% CI)
Emean + SR	69.8	83.3	76.9	0.840 (0.740~0.940)
BI-RADS + Emean	77.8	95.8	74.6	0.902 (0.831~0.973)
BI-RADS + SR	84.1	79.2	89.7	0.884 (0.795~0.972)
BI-RADS + Emean + SR	85.7	91.7	89.7	0.927 (0.864~0.990)

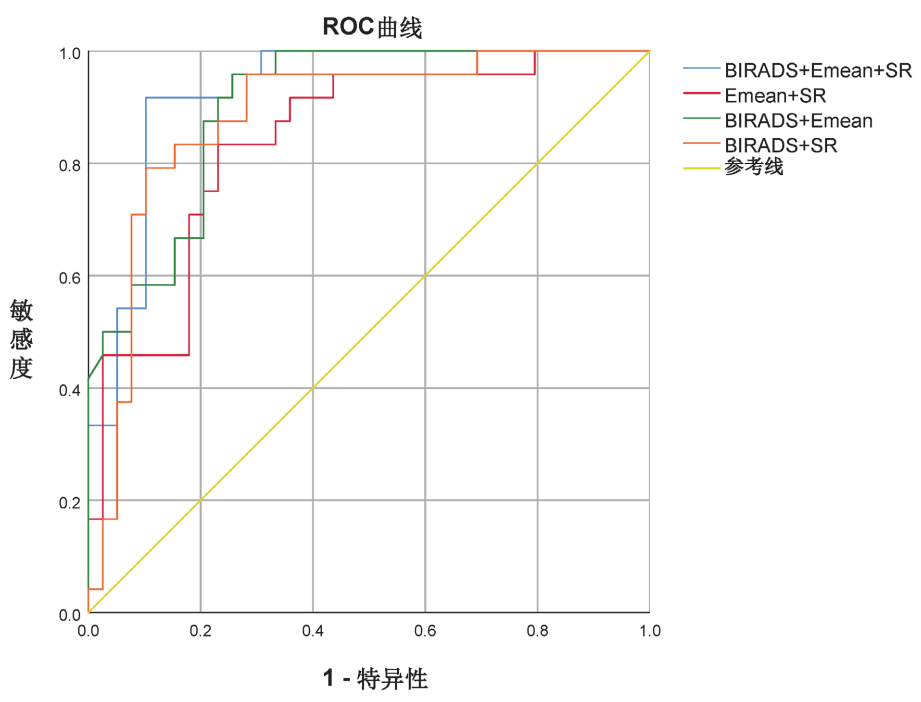


Figure 3. ROC curve of combined indicators for diagnosing benign and malignant breast masses
图 3. 联合指标诊断乳腺肿物良恶性的 ROC 曲线

4. 讨论

近年来，乳腺肿物在女性中的发生率逐年上升，超声作为检查乳腺的首选方法之一，方便快捷，具有较高的诊断效能。但不同性质乳腺肿物声像图表现存在重叠现象，且 BI-RADS 分类存在一定主观依从性，因此临床中易出现误诊的情况[5]。

BI-RADS 分类是目前公认的判断乳腺肿物良恶性的标准，该标准中 3 类为良性可能大，恶性可能性 ≤ 2%；4 类为可疑恶性，包括 4a (低度可疑恶性)、4b (中度可疑恶性)、4c (恶性可能大)。参考 BI-RADS 分类对乳腺肿物进行分析，一般将 BI-RADS 3~4a 类肿物判定为良性，BI-RADS 4b 类及以上判定为恶性[6]。

随着超声成像技术的不断进步，超声弹性成像能够提供病变乳腺组织的机械力学信息，从而辅助病灶性质的诊断[7][8]。剪切波弹性成像(SWE)通过测量剪切波在组织内的传播速度，结合彩色编码技术生成实时图像，分析组织的弹性模量[9]。应变式弹性成像(SE)则是依据乳房组织受力变形情况，计算应变参数并转化为彩色弹性图像，实现对乳腺结节的定性与定量分析[10]。以往研究证实，这两种超声弹性成像技术均可有效提升乳腺肿物良恶性的诊断效能[11][12]，但单独使用时可能存在一定的局限性。

本研究对 63 例乳腺肿物进行了常规超声和超声弹性成像检查，结果显示，将 BI-RADS 分类和基于 SWE 技术的 Emean 值、基于 SE 技术的 SR 值联合用于诊断乳腺肿物良恶性时，其诊断效能明显优于单独应用其中一项技术。由于在临床实践中，BI-RADS 分类中 3~4 类肿物较为常见，故选取其作为本研究的讨论对象，且因诊断医师的经验不同，各性质肿物的超声二维声像图存在相似与重叠现象，可能导致分类的偏差与误判[13]，因此在常规超声的检查基础上，BI-RADS 3~4 类肿物更需要其他方面的超声诊断技术予以辅助，从而全面高效无创地对病灶进行评估，一定程度上可避免一些非必要的穿刺活检等有创操作。

研究结果显示，将 4b 及以上视为恶性，BI-RADS 分类诊断恶性乳腺肿物的 AUC 为 0.814，灵敏度为 83.3%，特异度为 79.5%，提示利用 BI-RADS 分类诊断恶性肿物的特异度尚有不足，可能会导致部分良性肿物采取不必要的组织活检，这与以往的研究基本相符[7]。

在单指标的定量分析中, 恶性组的 Emean 和 SR 值均显著高于良性组($P < 0.05$), 提示弹性成像技术在乳腺肿物良恶性鉴别中具有潜在价值。相较于良性病变, 恶性病变通常伴随组织结构紊乱、间质纤维化及微钙化等病理改变, 这些变化导致组织硬度增加, 从而在弹性成像中表现为较高的 Emean 值和 SR 值[5]。通过 ROC 曲线分析, Emean 值和 SR 值均表现出中等偏上的诊断效能, 但单独使用时其灵敏度或特异度尚有不足, 这可能是因为部分良性病变如纤维腺瘤、乳腺腺病亦可能因纤维化或钙化而表现为较高硬度, 导致弹性指标升高, 出现假阳性结果, 而部分恶性病灶如黏液癌或伴有液化坏死的浸润性导管癌, 由于组织成分较软, 可能在弹性成像中表现为低硬度, 导致假阴性结果[14]。

进一步对联合指标进行分析, 结果显示, BI-RADS 与 Emean 或 SR 的联合指标显著提高了诊断效能, BI-RADS + Emean + SR 三者联合以及 BI-RADS 单独联合 Emean 或 SR 的诊断效能均较好, 这提示当 BI-RADS 至少联合一项弹性指标的诊断效能显著优于单独应用某一指标, 其中三者联合的诊断效能最佳, 同时具有良好的灵敏性和特异性。BI-RADS 单独联合 Emean 或 SR 时虽然也有着较高的诊断效能, 但其特异度或灵敏度与三者联合指标仍有差距。在对 Emean 联合 SR 指标的分析中, 诊断效能虽优于各单项指标, 但和其他应用 BI-RADS 的联合指标对比仍存在明显差距, 这说明在乳腺肿物良恶性的诊断中, BI-RADS 分类的应用具有重要的指导意义。既往的研究也表明, 剪切波弹性成像和应变式弹性作为半定量指标, 可以较好地避免医生评估的主观性, 在 BI-RADS 分类的基础上联合 2 种弹性成像技术对于提高诊断正确率具有显著价值[4]。

基于本研究结果, 可以对 BI-RADS 3~4 类乳腺肿物的临床决策作出指导: 若 BI-RADS 为 3 类, 且 $E_{mean} < 37.9 \text{ kPa}$ 、 $SR < 2.65$, 建议 6 个月后随访; 若 BI-RADS 为 4a 类, 且 $E_{mean} < 37.9 \text{ kPa}$ 、 $SR < 2.65$, 建议结合其他影像学检查或 3 个月随访; 对于 $E_{mean} \geq 37.9 \text{ kPa}$ 或 $SR \geq 2.65$ 的 3 类及 4a 类乳腺肿物, 建议穿刺活检; 若 BI-RADS 为 4b 及以上, 则无论弹性参数如何, 均建议穿刺或手术, 见图 4。

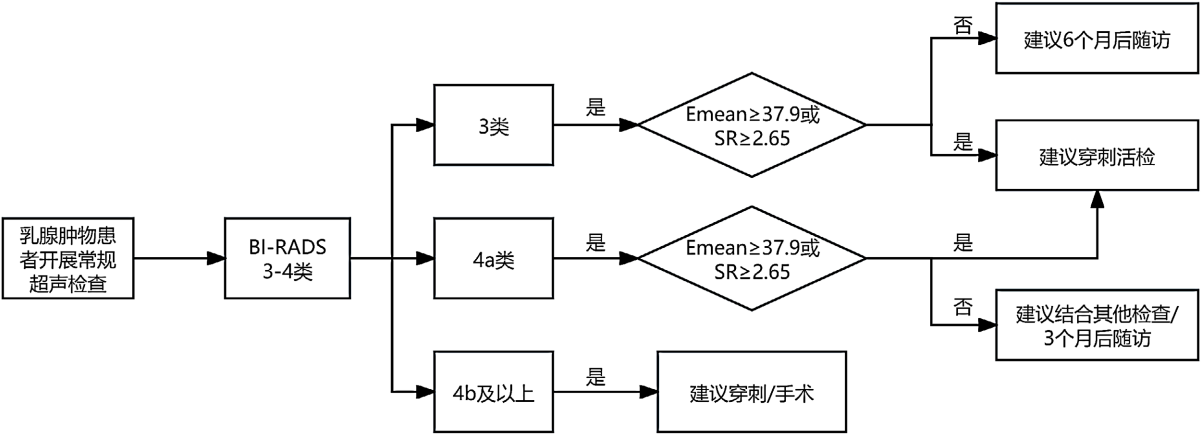


Figure 4. Clinical decision-making flowchart for BI-RADS Category 3~4 breast lesions
图 4. BI-RADS 3~4 类乳腺肿物临床决策流程图

综上所述, 在应用 BI-RADS 的基础上, 联合 Emean 值和 SR 值可以显著提高对于乳腺肿物良恶性的诊断效能, 对于无创评估乳腺肿物性质, 减少不必要的穿刺活检具有重要意义。但本研究仍存在不足之处, 首先, 本研究纳入的样本量相对有限, 且可能存在选择偏倚, 尽管严格设定了纳入和排除标准, 但仍有部分病例可能因资料不完整或图像质量不佳而被排除, 这可能影响研究结果的代表性; 其次, 在图像测量过程中, 尽管由经验丰富的医师操作, 但不同的手法和经验仍然可能对结果产生一定的影响。未来应开展多中心、大样本的前瞻性研究, 采用统一的测量标准和质量控制措施, 以进一步验证研究结果,

为无创精准评估乳腺肿物的性质提供更加可靠的参考依据。

5. 结论

本研究表明,对于 BI-RADS 3~4 类乳腺肿物,常规超声 BI-RADS 分类、剪切波弹性成像 Emean 值及应变式弹性成像 SR 值三者联合具有良好的诊断效能,优于各单一指标及其他两两联合指标,可进一步提高乳腺肿物良恶性诊断的准确性,减少不必要的穿刺活检,为临床无创、精准评估乳腺肿物性质提供可靠依据。

致 谢

对于这篇文章的写作,我非常感谢我的导师马主任,写作过程中,导师对我进行了细致的指导,在专业问题上为我提出了详细的建议,最终顺利完成了这篇文章,希望自己不忘初心,继续努力!

声 明

本研究已获得病人的知情同意。

参考文献

- [1] Chekhun, V., Martynyuk, O., Lukianova, Y., Mushii, O., Zadvorny, T. and Lukianova, N. (2023) Features of Breast Cancer in Patients of Young Age: Search for Diagnosis Optimization and Personalized Treatment. *Experimental Oncology*, **45**, 139-150. <https://doi.org/10.15407/exp-oncology.2023.02.139>
- [2] 祝友四, 胡建波, 叶雄健, 等. 超声多模态对乳腺 BI-RADS3~4b 类结节的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2025, 41(2): 132-135.
- [3] Kamal, A.M., Sakorikar, T., Pal, U.M. and Pandya, H.J. (2023) Engineering Approaches for Breast Cancer Diagnosis: A Review. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, **16**, 687-705. <https://doi.org/10.1109/rbme.2022.3181700>
- [4] 严立妹, 葛宜兵, 吴正升. 应变式弹性成像和剪切波弹性成像联合 BI-RADS 对乳腺肿块性质的判断价值[J]. 中华全科医学, 2024, 22(3): 473-477.
- [5] 盛常睿, 张玉, 陈赛君, 等. 早期乳腺癌患者乳腺超声特点及误诊和漏诊影响因素探讨[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(6): 495-498.
- [6] 张春莉, 张艳. 超声造影在乳腺囊实性复合肿块 BI-RADS 分类中的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2025, 41(4): 399-403.
- [7] Saccenti, L., Mellon, C.D.M., Scholer, M., Jolibois, Z., Stemmer, A., Weiland, E., et al. (2023) Combining B2500 Diffusion-Weighted Imaging with BI-RADS Improves the Specificity of Breast MRI. *Diagnostic and Interventional Imaging*, **104**, 410-418. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2023.05.001>
- [8] 安林林, 马芳, 沈莉莉, 等. 乳腺癌超声征象与免疫组化指标表达关系的研究进展[J]. 中国临床研究, 2024, 37(10): 1489-1493.
- [9] 李嘉泓, 林鹏基, 吴天祺, 等. 超声新技术辅助诊断 BI-RADS4 类病变的应用进展[J]. 中国介入影像与治疗学, 2024, 21(1): 52-55.
- [10] Jia, W., Luo, T., Dong, Y., Zhang, X., Zhan, W. and Zhou, J. (2021) Breast Elasticity Imaging Techniques: Comparison of Strain Elastography and Shear-Wave Elastography in the Same Population. *Ultrasound in Medicine & Biology*, **47**, 104-113. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.09.022>
- [11] 宋晓雨, 萧家芳, 柏刚. Logistic 回归模型评估超声弹性成像对乳腺良恶性结节的诊断价值[J]. 放射学实践, 2021, 36(3): 413-416.
- [12] 王蓉, 刘瑜, 杨广祥, 等. 应变式弹性成像诊断三阴性乳腺癌的临床价值[J]. 临床超声医学杂志, 2025, 27(3): 238-242.
- [13] 刘红梅, 孙敏, 陈祯勇, 等. 超声 BI-RADS 分类联合剪切波弹性成像在高原地区乳腺良恶性病变中的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2025, 41(2): 141-144.
- [14] Lee, E.J. and Chang, Y. (2022) Prospective Analysis of Breast Masses Using the Combined Score for Quantitative Ultrasonography Parameters. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 16205. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19971-2>