

超声在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值

朱 磊 王嘉蓉

宁夏国际旅行卫生保健中心（银川海关口岸门诊部） 宁夏 银川 750001

摘要：乳腺癌是女性高发恶性肿瘤，早期精准鉴别乳腺病灶良恶性，是优化患者预后的核心关键。超声因无创、实时、操作便捷且可重复检测的特点，成为乳腺病变影像筛查与定性的核心方式。本文梳理常规超声的乳腺病灶鉴别特征与诊断效能，探究多普勒超声、超声弹性成像、超声造影、自动乳腺容积扫描等新技术的临床应用效果，分析多模态超声联合诊断的临床价值。研究表明，常规超声联合新型超声技术，可有效提升病灶良恶性鉴别准确率。多模态超声可弥补单一技术的诊断短板，提升诊断精准度，可为乳腺病变精准诊疗提供可靠的临床参考。

关键词：超声检查；乳腺肿瘤；鉴别诊断；超声弹性成像；超声造影

引言：乳腺癌是严重威胁女性健康的常见恶性肿瘤，我国发病率持续上升且呈年轻化趋势。大量研究表明，早期发现和诊断是降低乳腺癌死亡率的关键。乳腺影像学检查是早期诊断的核心手段，主要包括钼靶、超声及磁共振成像。超声以其无创、无辐射、费用低、操作便捷等优势，在我国乳腺筛查中发挥着日益重要的作用，尤其适用于致密型乳腺和年轻女性。随着超声新技术的发展和经验的积累，其在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值不断提升。本文旨在系统评价常规超声及新技术在该领域的应用价值，为临床优化诊断策略提供参考。

1 乳腺病变的病理基础与超声诊断原理

1.1 乳腺良性病变的病理类型与超声表现

乳腺良性病变常见的有纤维腺瘤、乳腺增生症、囊肿、导管内乳头状瘤及炎性病变等。纤维腺瘤是最常见的良性肿瘤，多发于年轻女性，有完整包膜，超声表现为边界清晰、形态规则、内部回声均匀，后方回声正常或轻度增强，血流信号稀少。乳腺增生症是激素波动影响下的良性增生性改变，超声见腺体结构紊乱、回声不均，可伴无回声区或低回声结节，但无明确占位效应。囊肿表现为边界清晰、壁薄光滑的无回声区，后方回声增强。导管内乳头状瘤可见导管扩张及腔内实性成分。炎性病变表现为边界模糊的低回声区，内部回声不均，可伴皮肤增厚及血流增多。熟悉各类良性病变的典型表现有助于鉴别诊断，但部分良性病变的不典型表现仍可能误诊，需结合临床及其他影像学方法综合判断^[1]。

1.2 乳腺恶性病变的病理特征与超声表现

乳腺癌中最常见的是浸润性导管癌，约占70%~80%。超声上恶性肿瘤通常以不规则低回声肿块为基本表现，形态不规则、边界不清，边缘呈锯齿状、毛刺状或微分叶状，周边可见高回声晕环，内部回声不均匀，多数后

方回声衰减。肿瘤内部可见砂粒样或簇状钙化，是乳腺癌的重要征象。彩色多普勒显示肿瘤血供丰富，血流走行紊乱，阻力指数增高。不同病理类型表现存在差异：浸润性小叶癌常呈边界模糊的低回声区，可无明确肿块感；黏液癌内部回声较均匀，后方回声可增强；髓样癌边界较清晰，内部回声偏低。微小钙化对导管内原位癌的诊断尤为重要。综合分析上述声像图特征是超声鉴别诊断的基础。

1.3 超声诊断的基本原理与技术基础

超声诊断利用不同组织声阻抗差异产生的反射和散射信号实时显示乳腺结构。乳腺超声通常采用高频线阵探头（7~15MHz）以获得高分辨率图像。灰阶超声通过灰度等级显示乳腺各层结构，是病变检测和定性诊断的基础。彩色多普勒血流成像可检测病变区域的血流分布及动力学参数，补充血管生成信息；脉冲多普勒通过测量阻力指数辅助鉴别^[2]。

2 常规超声在乳腺良恶性病变鉴别中的应用

2.1 二维灰阶超声的声像图特征分析

二维灰阶超声通过评估病变的形态、边界、回声、钙化及后方回声等特征进行定性判断。最具价值的恶性指标包括形态不规则、边界模糊、边缘毛刺状或微分叶状、内部回声不均、后方回声衰减及簇状微钙化等。形态不规则和边界不清的敏感度约为80%~90%，但特异度中等。乳腺影像报告和数据系统（BI-RADS）对超声特征进行了标准化描述，将病变分为0~6级，显著提高了报告的规范性和沟通效率。以BI-RADS 4A级及以上为恶性阈值，常规超声的敏感度为85%~92%，特异度为70%~80%，准确率约80%。但常规超声对导管内原位癌、浸润性小叶癌等特殊类型病变检出能力有限，部分良性病变也可呈现恶性征象，导致误诊。

2.2 彩色多普勒血流成像的辅助价值

彩色多普勒血流成像可检测乳腺病变的血流信号，提供血流动力学信息。恶性病变通常血供丰富、血流走行紊乱，可检测到穿支血管及粗大滋养血管，阻力指数常大于0.70。良性病变血流信号稀少，阻力指数较低。二维超声结合彩色多普勒的诊断敏感度和特异度分别可达90%和75%以上。但约15%~20%的乳腺癌血流信号不丰富，部分良性炎性病变则可表现为血供丰富，因此其附加价值在不同研究中差异较大。临床应用中应综合判断灰阶超声和彩色多普勒信息，避免单一指标的过度解读^[3]。

3 超声新技术在鉴别诊断中的应用进展

3.1 超声弹性成像技术

超声弹性成像通过评估组织硬度鉴别良恶性——恶性病变硬度高、形变小，良性病变硬度低、形变大。临床应用较广的有两种方法：应变弹性成像通过手动压迫测量形变程度，以弹性评分或应变比量化硬度；剪切波弹性成像通过声辐射力激励产生剪切波，定量测量弹性模量值。大量研究表明，恶性病变的弹性模量值显著高于良性病变。以弹性评分4分以上或弹性模量值大于阈值为诊断标准，弹性成像的敏感度为85%~95%，特异度为78%~92%。该技术对硬化性腺病、纤维腺瘤等鉴别尤其有帮助，但也存在囊性病变“空洞”伪像、浅表病变“边界效应”及操作依赖性等局限，需结合常规超声综合判断。

3.2 超声造影技术

超声造影通过静脉注射微泡造影剂，动态观察病变区域的微血管灌注模式。恶性病变因新生血管丰富、血管形态异常，通常表现为快进快出或快进慢出的增强模式，增强强度高于周围组织，增强范围可大于灰阶显示的病变范围。良性病变则多为慢进慢出或同进同出模式，增强强度与周围相近^[4]。研究显示，超声造影鉴别良恶性的敏感度为88%~95%，特异度为75%~85%，对常规超声难以定性的BI-RADS 4类病变具有重要补充价值，造影后调整分级可使约30%~40%的4类病变获得更准确性。其局限性在于微泡造影剂的过敏风险及对操作者经验的要求。

3.3 自动乳腺容积扫描技术

自动乳腺容积扫描（ABVS）通过自动扫描探头获取乳腺三维容积数据，克服了常规超声操作依赖性强、图像不能标准化存储的局限。ABVS可对乳腺进行全覆盖扫描，采集的容积数据可进行多平面重建和三维可视化，有助于发现微小病变、准确定位病变、显示病变与周围结构的空間关系。在鉴别诊断方面，ABVS可清晰显示冠状面上恶性病变特有的“汇聚征”，该征象被认为是浸润性导管癌的典型表现，对鉴别诊断具有较高价值。ABVS结合常规超声可提高诊断准确性，尤其适用于致密型乳腺的筛查和术前定位。

4 多模态超声联合诊断的策略与价值

4.1 多模态超声联合的理论基础

单一超声检查方式均存在一定短板，难以独立完成乳腺病变的立体化精准判别。常规灰阶超声可清晰显示病灶形态、边界及内部回声等基础结构特征，但无法评估病灶质地硬度与微循环灌注状态。彩色多普勒超声可补充血流分布与血流动力学指标，但其检测稳定性易受设备参数、操作方式等外部条件干扰。超声弹性成像与超声造影作为新型影像技术，分别从组织硬度力学特点、微血管灌注模式角度拓展了诊断维度，弥补了传统超声的检测空白。各类超声技术的评估内容各有侧重、相互补充，可多角度反映乳腺病灶的生物学差异^[5]。多模态超声融合多项检测技术的多维数据，整合病灶形态、血流、质地、微循环等特征，精准区分良恶性病变差异，有效规避单一检测导致的误诊与漏诊，显著提升乳腺病变鉴别诊断的整体质量与可信度。

4.2 联合诊断的实施方法与效能

多项临床研究证实了多模态超声联合诊断的优越性。有学者报道，灰阶超声联合弹性成像鉴别乳腺病变的曲线下面积（AUC）可达0.90以上，较单一超声显著提高。另外的研究表明，超声造影可使BI-RADS 4类病变的恶性检出率提高约15%。在一项前瞻性多中心研究中，常规超声联合弹性成像和超声造影的综合诊断敏感度达到96.3%，特异度达到91.7%，诊断准确率显著优于任何一种单一技术，且在降低良性病变穿刺活检率方面具有明显优势。

表1 各超声技术在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的效能对比

超声技术	敏感度（%）	特异度（%）	主要优势	主要局限性
常规灰阶超声（BI-RADS）	85~92	70~80	基础形态学信息，应用最广	特殊类型病变检出受限
彩色多普勒血流成像	~90	~75	提供血流动力学参数	部分恶性病变血流不丰富
超声弹性成像	85~95	78~92	增加组织硬度信息维度	操作依赖性，存在伪像
超声造影	88~95	75~85	反映微血管灌注模式	过敏风险，费用较高
多模态超声联合	96.3	91.7	综合效能最优	检查时间和费用增加

上述数据表明,从单一技术到多模态联合,诊断效能呈逐级提升趋势。尤其值得关注的是,多模态联合诊断对BI-RADS 4类病变的恶性检出率可提高约15%,综合敏感度和特异度分别达96.3%和91.7%,显著优于任何一种单一技术。这意味着联合诊断模式能够有效减少不必要的穿刺活检,对临床决策具有重要的降级指导价值——使更多良性病变患者避免侵入性操作,同时确保恶性病变不被漏诊。

4.3 临床应用价值与注意事项

多模态超声联合诊断可覆盖乳腺病变筛查、诊疗、随访全周期,临床应用优势显著。在常规筛查中,该技术可精准判定可疑病灶风险等级,为临床随访观察、穿刺活检或手术治疗的方案制定提供依据,减少多余的侵入性检查,减轻患者诊疗负担。针对乳腺癌确诊患者,该技术可精准界定肿瘤病变范围,检出多灶、多中心病灶,为临床手术及综合治疗方案提供可靠影像支撑。在术后随访过程中,可灵敏筛查病灶残留、早期复发等问题,为预后评估提供参考^[6]。另外,多模态检查耗时久、费用偏高,临床需结合患者实际情况合理选用,规范推进临床应用。

结束语

超声检查是乳腺良恶性病变鉴别诊断的核心影像学技术,临床应用价值突出。常规灰阶超声联合彩色多普勒血流成像,可完成多数乳腺病灶的初步定性诊断,满足基础临床诊疗需求。超声弹性成像、超声造影、自动乳腺容积扫描等新型技术,分别从组织硬度、微血管灌注、三维空间结构等全新维度,补充常规超声的诊断

短板。多模态超声联合诊断通过融合各类超声技术的优势,弥补单一技术的固有缺陷,显著提升乳腺良恶性病变鉴别的灵敏度与特异度,对BI-RADS 3~4类不确定性可疑病灶的定性诊断指导意义重大,可有效减少临床过度诊疗与漏诊误诊情况。伴随人工智能辅助诊断技术的不断迭代,多模态超声诊断的标准化、智能化水平将持续提升,在乳腺癌早期筛查、精准诊断、预后评估中的应用前景十分广阔。

参考文献

- [1]郑桂凤,陈珍梅. 研究超声检查在乳腺结节良恶性病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国医疗器械信息,2025,31(24):112-114.
- [2]江敏慧,张甘珠,徐智娟. GE彩色多普勒超声诊断仪在乳腺良恶性病变鉴别诊断中应用价值及准确率分析[J]. 中国医疗器械信息,2025,31(2):114-116.
- [3]彭丽,柳玉芳,聂金花. 超声检查在乳腺结节良恶性病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 医学信息,2024,37(10):118-120,125.
- [4]赵杨振,李胜楠. 浅表超声在乳腺肿块钙化良恶性病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用,2025,9(24):164-166.
- [5]方兴奋. 超声弹性成像在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用,2025,9(11):138-140,143.
- [6]闫慧霞. 乳腺超声筛查在乳腺癌良恶性病灶中的鉴别诊断价值[J]. 临床医学,2025,45(10):76-79.