

超声影像组学在鉴别乳腺结节良恶性中的价值分析

李顺顺

太原钢铁（集团）有限公司总医院（山西医科大学第六医院） 山西 太原 030008

【摘要】：目的：分析超声影像组学在鉴别乳腺结节良恶性中的价值。方法：回顾性选取本院乳腺外科 2023 年 1 月—2025 年 1 月收治的 80 例乳腺结节患者为对象，所有患者均行超声影像组学检查，对患者的乳腺结节良恶性结果进行分析。结果：恶性结节的血流阻力指数显著高于良性结节，差异比较有统计学意义（ $P<0.05$ ）；恶性结节的形态规则、边界清晰率显著低于良性结节，差异比较有统计学意义（ $P<0.05$ ）；超声影像组学辨别乳腺结节的准确度为 75.51%，灵敏度为 86.35%，特异度为 75.56%。结论：超声影像组学在鉴别乳腺结节良恶性中具有较好的效果，可提升鉴别准确度，值得临床借鉴应用。

【关键词】：超声影像组学；鉴别；乳腺结节；良恶性；价值

DOI:10.12417/2705-098X.25.21.034

进入 21 世纪，我国妇女乳腺癌的发生率和死亡率有逐年升高的趋势，但其原因尚不明确。数据显示^[1]，2020 年，世界范围内妇女乳腺癌新发病人达到 230 万，其中，在女性肿瘤病例中约占 1/4，在女性因肿瘤死亡病例中约占 1/6，简单来说就是恶性肿瘤死亡患者中每 6 个就有一个死于乳腺癌。因此，早期发现，早期诊断，早期治疗可以显著改善乳腺癌病人的生存质量。目前，乳腺癌手术前确诊主要依靠组织学检查，但组织学检查是一种侵入式检查方法，存在取材有限、不能全面反映肿瘤特性及重复性差等缺点。

影像学检查是一种非侵入式的、能够更完整地反映肿瘤特性的检查方法，它能够反映出肿瘤的整体形态和异质性等^[2]。超声影像组学因其便捷、实时、无辐射、可重复性等优点，特别是在高密度乳腺癌中具有较好的诊断价值，已经逐步成为临床上的首选成像手段^[3]。目前，超声检查技术在实现乳腺癌的精确诊断方面存在着一些限制，成像质量和医生的经验等都会影响到检测结果的稳定性。

超声影像组学是一种高通量、高精度、非侵入性的方法，能够有效地从医学影像中挖掘出人类肉眼不能分辨的量化特征^[4]。基于此，为更好地分析超声影像组学在鉴别乳腺结节良恶性中的价值，本研究选取本院收治的 80 例乳腺结节患者为研究对象，对其结节良恶性特征进行超声影像组学分析，为临床诊断工作的开展提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取本院普外科 2023 年 1 月—2025 年 1 月收治的 80 例乳腺结节患者为对象，经诊断 80 例患者共计发现结节 153 个，患者年龄 28~70 岁，平均（45.58±4.25）岁，乳腺结节直径 0.6~2.8cm，平均（1.35±0.35）cm。

纳入标准：（1）所有患者经诊断均符合乳腺结节的相关标准；（2）所有患者临床资料完整，且知晓本次研究的目的。

排除标准：（1）感染系统疾病者；（2）妊娠或哺乳期患者；（3）超声影像资料差者；（4）中途退出者。

1.2 方法

所有病例均采用飞利浦超声诊断设备，指导患者采取仰卧位，充分暴露乳房，采用直接扫查的方法对病灶进行细致的剖析，记录肿瘤的形态、大小、边界、包膜、内部钙化、回声、后方密度等，同时对腋窝淋巴结肿大进行统计。观察肿瘤周边的彩色多普勒血流，分别记录 3 次收缩/舒张流速比、阻力指数和搏动指数，并计算其平均值。

1.3 观察指标

- （1）比较良恶性结节的血流阻力指数、血流搏动指数。
- （2）比较良恶性结节的形态学：分别对良恶性结节的形态、边界与微钙化情况进行比较。
- （3）比较良恶性结节的诊断价值：以病理学结果为参考，对良恶性结节的诊断效果进行比较。

1.4 统计学方法

本次研究所涉及统计学数据资料均利用 SPSS 26.00 软件处理计算，其中，计量资料指标符合正态分布，以（ $\bar{x}\pm s$ ）表示，采用独立样本 t 检验；计数资料以[n(%)]表示，采用 χ^2 检验；以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 良恶性结节血流阻力指数、血流搏动指数比较

恶性结节的血流阻力指数显著高于良性结节，差异比较有统计学意义（ $P<0.05$ ），见表 1。

表 1 良恶性结节血流阻力指数、血流搏动指数比较 ($\bar{x} \pm s$)

结节性质	良性结节	恶性结节	t	P
例数	138	15		
血流阻力指数	0.66±0.18	0.90±0.12	5.036	0.001
血流搏动指数	1.18±0.31	1.26±0.35	0.937	0.350

2.2 良恶性结节形态学比较

恶性结节的形态规则、边界清晰率显著低于良性结节，差异比较有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

表 2 良恶性结节形态学比较

结节性质	良性结节	恶性结节	χ^2	P
例数	138	15		
形态规则	128 (92.85)	3 (20.0)	107.922	0.001
边界清晰	133 (96.38)	2 (13.33)	139.259	0.001
微钙化	23 (16.67)	9 (60.0)	39.711	0.001

2.3 良恶性结节诊断价值比较

超声影像组学辨别乳腺结节的准确率为 75.51%，灵敏度为 86.35%，特异度为 75.56%，见表 3。

表 3 良恶性结节诊断价值比较

超声影像组学	病理诊断		合计
	恶性	良性	
恶性	13	32	45
良性	2	106	108
合计	15	138	153

3 讨论

乳腺癌是全球女性恶性肿瘤中最常见的恶性肿瘤，2020 年全球有 226 万女性患有乳腺癌^[5]。乳腺癌是一种常见的恶性肿瘤，对乳腺癌的诊断和治疗具有重要意义。影像组学是近年来发展起来的一种新的、可用于评估癌症良恶性程度的影像学手段。影像组学在实际应用的过程中通过利用机器学习等方法，对人眼难以察觉的图像特性进行研究，建立适合于临床的图像组学模型，用于恶性肿瘤的早期诊断与预后评估，能够有效避免医生在诊断过程中的主观性，提高诊疗的规范性与高效性^[6]。

参考文献：

[1] 赵珊,李艳艳.超声造影到达时间参数成像对乳腺结节良恶性的诊断效能[J].影像科学与光化学,2025,43(4):46-52.

肖榕^[7]通过 362 个乳腺病变的 2D 超声成像模型，对乳腺良、恶性结节进行了识别，结果显示，该模型的 AUC 值为 0.84，与 10~12 年临床经验的中年辅助医师相当。但是，由于样本数量较少，并且没有采用机器学习的方法对双分类问题进行处理，因此，模型的预测性能受到限制。Zhong 等^[8]于 2023 年采集 379 例乳腺癌 BI-RADS3~5 级病变，在将肿瘤分割纳入瘤内信息后，扩大 5 mm，并以瘤周为研究对象构建瘤内、瘤周三个诊断模型，对良恶性进行判别，结果显示，瘤内+瘤周对乳腺癌的诊断价值明显优于单纯的瘤内指标 (AUC=0.910，0.797)。因此，瘤周影像特征的观测与提取，对于判断病变的良恶性程度，同样具有重要意义。

近年来，随着计算机、人工智能等学科的飞速发展，人工智能已被越来越多地用于医学图像诊断。超声影像组学技术是运用计算机算法，从医学图像中抽取高通量的量化特征，通过统计分析和计算机算法建立图像组学模型，并对其与疾病的相关性进行研究，为临床诊断提供依据。

超声影像组学是乳腺癌良恶性鉴别的新手段。近年来，多项研究表明^[9]，超声影像组学技术在判断良恶性和预后等方面具有较高的应用价值。有研究选择 208 例转移性肝癌病人，回顾性分析其临床数据，根据病人不同原发灶将病人分成 3 组，共抽取 5825 条特征，并对其进行成像建模。结果表明，两个实验群的 AUC 分别为 0.927 和 0.755；二组的 AUC=0.962；一组 AUC=0.757；试验群的 AUC=0.757；试验群的 AUC=0.0746。结果提示，超声影像组学技术可以成为判断肝转移病灶起源的一种有效的辅助手段^[10]。本研究发现，超声影像组学技术的乳腺癌结节诊断准确率分别为 75.51%、86.35%和 75.56%。

超声影像组学可以通过对大量难以用肉眼观测到的超声信号进行评价，建立更加规范、有效的检测流程，从而提高检测结果的可信度，从而实现乳腺结节的良性、恶性的准确诊断，从而提升诊断的准确率。本研究发现，乳腺良、恶性结节血流阻力及分级存在明显差异，提示利用超声影像组学检测乳腺结节的形态和血流状态，有助于区分良恶性。现有的图像组学研究多采用人工分割的方式，适合于小样本人群，但易造成肿瘤周边组织的一些关键信息缺失。因此，在后续的研究中需要进一步加大样本容量，采用自动化或半自动分割算法，实现对肿瘤及周边区域的高效分割，从而揭示基于灰度图像组学特征模型的各种分割算法的稳定性和对乳腺良、恶性结节的诊断能力。

综上所述，超声影像组学在鉴别乳腺结节良恶性中具有较好的效果，可提升鉴别准确度，值得临床借鉴应用。

- [2] 蔡宁,石惠,李真真,等.动态增强 MRI 联合血清 CA27-29、CA15-3、CYFRA21-1 对乳腺结节良恶性的诊断价值[J].中国卫生工程学,2025,24(3):380-383.
- [3] 薛袁园,王陆茜,周莉,等.乳腺超声联合外周血 miR-637 miR-182-3p 检测对乳腺结节良恶性的鉴别诊断价值[J].安徽医学,2025,46(5):604-608.
- [4] 刘芳,章丽,古柳冬.高频超声血流动力学参数在良恶性乳腺微小结节诊断中的应用[J].黑龙江医药,2025,38(2):267-269.
- [5] 苏国玲,王亚萍,孙世强,等.彩超参数联合血清 CerbB-2 检测对乳腺结节性质的鉴别诊断价值[J].海南医学,2025,36(6):842-846.
- [6] 刘诚,林陶玉,侯吉学.基于超声特征决策树模型对乳腺结节良恶性肿瘤的鉴别诊断价值研究[J].中国超声医学杂志,2025,41(3):270-274.
- [7] 肖榕,周玮珺,王玲.基于灰阶超声的影像组学预测乳腺肿瘤良恶性的价值[J].中国超声医学杂志,2020,36(7):610-613.
- [8] ZHONGL,SHIL,ZHOUL,et al.Development of a nomogram-based model combining intra-and peritumoral ultrasound radiomics with clinical features for differentiating benign from malignant in breast imaging reporting and data system category 3-5 nodules[J].Quant Imaging Med Surg,2023,13(10):6899-6910.
- [9] 殷隽,忻俊,顾继英,等.超声造影评分法对乳腺 BI-RADS 4 类评估再调整的临床应用价值[J].肿瘤影像学,2025,34(1):55-61.
- [10] 刘博雅,方靖琴,姚晓静,等.基于超声纹理特征与基于超声造影的预测模型鉴别最大径 ≤ 2 cm 乳腺良恶性结节的对比研究[J].临床超声医学杂志,2025,27(01):10-17.