

· 论著 ·

# 超声弹性成像在不同病理分型乳腺结节鉴别诊断中的应用研究\*

周萍\* 胡甦 成睿 周超 祝婷 吴佳旻

湖北省武汉市黄陂区人民医院超声影像科 (湖北 武汉 430300)

【摘要】目的 评估超声弹性成像技术在不同病理分型乳腺结节鉴别中的临床价值,并探讨磁共振在良恶性结节的诊断价值。方法 选取我院2021年1月至12月期间进行乳腺肿块切除术的女性患者160例,所有患者术前均实施超声弹性成像检查及磁共振动态增强扫描,术后对照病理结果,分析弹性应变率比值(SR)和磁共振在鉴别良恶性结节上的优势。结果 160例患者发现实性结节175个,142个为良性,33个为恶性,乳腺良、恶性结节的应变率比值差异有统计学意义( $P<0.05$ );不同性质结节应变率比值差异明显( $P<0.05$ );单因素方差分析显示乳腺腺病组同纤维腺瘤伴腺病组、纤维腺瘤组、导管内乳头状瘤组的应变率比值差异有统计学意义( $P<0.05$ );磁共振增强有助于鉴别乳腺结节良恶性。结论 应变率比值法和MRI鉴别诊断乳腺良恶性结节的应用价值高,弹性应变率比值能够有效提高不同病理分型乳腺疾病诊断的准确性,可为临床方案的早期制定提供参考。

【关键词】超声弹性成像;应变率比值;病理分型;乳腺良恶性结节;磁共振

【中图分类号】R445.1

【文献标识码】A

【基金项目】武汉市卫生健康科研基金资助项目(WX20Z27)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2022.11.019

# The Application of Ultrasound Elastography in Differential Diagnosis of Breast Nodules of Different Pathologic Types\*

ZHOU Ping\*, HU Su, CHENG Rui, ZHOU Chao, ZHU Ting, WU Jia-min.

Department of Ultrasound, the People's Hospital of HuangPi WuHan, Wuhan 430300, Hubei Province, China

**Abstract: Objective** To evaluate the clinical value of ultrasound elastography(UE) in the differential diagnosis of breast nodules of different pathological types, To discusses the application value of magnetic resonance(MR) diagnostic in breast benign and malignant nodules. **Methods** A total of 160 female patients who underwent breast mass resection in our hospital from January to December 2021 were selected. All patients were examined by ultrasound elastography and MRI enhancement scanning before surgery, Compared with the pathology results, to analyze the diagnostic advantage. **Results** 175 nodules were found in 160 patients, 142 were benign and 33 were malignant, There was significantly difference in strain ratio between benign and malignant breast nodules ( $P<0.05$ ). and the strain ratio of nodules with different properties was significantly different ( $P<0.05$ ). The ANOVA showed that the strain ratio of breast adenosis group was significantly different from that of fibroadenoma with adenosis, fibroadenoma group and intraductal papilloma group ( $P<0.05$ ). MRI enhancement is helpful to distinguish the benign and malignant breast nodules. **Conclusion** The strain ratio method ang MRI has high application value in the differential diagnosis of benign and malignant breast nodules, The strain ratio can improve the diagnostic accuracy rate of different pathological types of breast nodules, which can be used to provide reference for the early development of clinical protocols.

**Keywords: Ultrasound Elastography; Strain Ratio; Pathological Types; Benign and Malignant Breast Nodules; Magnetic Resonance Imaging**

近几年来,乳腺疾病的发病率逐年上升,且有年轻化趋势,特别是乳腺癌<sup>[1]</sup>。流行病学统计数据显示,乳腺癌已成为威胁女性身心健康最常见的恶性肿瘤<sup>[2]</sup>。诊断乳腺疾病主要的影像学检查方法有钼靶X线、CT、超声和磁共振等,常规超声是对乳腺疾病进行筛查最普遍、最简单的检查方式,其能提供乳腺结节大小、形态、血供等方面的信息,但定性诊断准确度和特异度均较低,且超声检查易受检查医师主观判断<sup>[3]</sup>。超声弹性成像技术已经是比较成熟的超声检查方法,应用范围广,具有很高的安全性,其技术原理建立在生物组织的弹性同组织病理密切相关的特性基础上,可获得传统超声无法提供的组织弹性信息,能够准确评估肿块软硬程度<sup>[4]</sup>。磁共振扫描技术具有较高的软组织分辨率及对比度,可清晰显示乳腺病灶情况<sup>[5]</sup>。本研究主要评估弹性应变率比值(strain ratio, SR)在判定不同病理分型乳腺结节中的应用价值,同时进一步对比分析弹性应变率比值法与磁共振动态增强在鉴别乳腺良恶性结节的优势,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择2021年1月至12月期间在本院进行乳腺肿块切除术的女性患者160例。

纳入标准:所有患者均在术前行弹性成像检查及磁共振动态增强,且未接受新辅助化疗;患者及家属均知情并签署同意加入本研究;排除标准:复发性病灶患者;伴有非实质性肿块

或混合型病灶者;近6个月实施化疗方案治疗者;哺乳期女性;急性乳腺炎;有磁共振检查禁忌症。年龄范围18~80岁,平均(42.8±12.9)岁。

## 1.2 方法

**1.2.1 超声** 选用迈瑞(Mindray-Resona7)彩色多普勒超声系统,探头频率5~12MHz。检查时,患者平躺放松于检查床上,仰卧位双手抱头充分暴露双侧乳房。先二维多切面多角度扫查,观察乳腺实性结节所在的象限、大小、形态、结节中是否有钙化,钙化的性质,后方回声是否出现衰减或增强,乳腺导管有无扩张,肿块与导管的关系,对肿块中的血流供应、阻力指数等加以评估。然后于弹性模式下,采用双幅实时显像,调整好取样框大小,选定合适的弹性成像感兴趣区(ROI)。保持探头垂直于皮肤,轻触病灶,使的压力指标在适当的范围内,勾画病变区A和周围正常腺体组织B为感兴趣区,B/A的比值即弹性应变率比值SR,保存满意的弹性成像图后测量SR并做好记录。

**1.2.2 磁共振** 使用西门子1.5T磁共振诊断仪,检查时给患者摆好体位,患者着宽松的衣装,俯卧位暴露双侧乳腺在自然下垂状态并置于乳腺专用线圈中心内,前额低至线圈以下保证上胸部紧贴线圈,同时做好保暖、降噪措施。扫描范围包括双侧乳腺及腋窝区,先进行平扫,平扫序列主要有T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>压脂和STIR,然后进行T<sub>1</sub>压脂动态增强,在第一期间隔25S时推注含钆对比剂,6期动态增强扫描后,再延迟扫描。

【第一作者】周萍,女,主治医师,主要研究方向:超声诊断学。E-mail: 906595222@qq.com

【通讯作者】周萍

**1.3 观察指标** 记录下所有结节的弹性应变率比值。应变率比值判定结果是三次连续测值的平均值，患者的检查均由经验丰富的主治医师测量，并且熟练掌握超声弹性技术操作规范。患者术后送病理学检测，病理结果出来后及时记录，并按照病理结果分组。

**1.4 诊断标准** 参照乳腺BI-RADS分级指南，分为5级，I~III级者判定为良性病变，IV~V级者为恶性病变<sup>[6]</sup>。

**1.5 统计学方法** 采用SPSS 22.0数据统计软件，定量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示，两组间比较采用t检验，多组间比较采用方差分析；定性资料以例数(N)和构成比(%)描述。根据ROC曲线确定最佳截断值， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 病理检查结果** 在160例患者中共检出实性结节175个，其中良性结节142个，恶性结节33个，具体病理类型见表1。

表1 160例患者结节病理类型

| 良性组     | 个数  | 恶性组    | 个数 |
|---------|-----|--------|----|
| 纤维腺瘤    | 83  | 浸润性导管癌 | 27 |
| 乳腺腺病    | 14  | 导管原位癌  | 3  |
| 纤维腺瘤伴腺病 | 22  | 髓样癌    | 2  |
| 导管内乳头状瘤 | 11  | 粘液癌    | 1  |
| 肉芽肿性炎   | 9   |        |    |
| 其他      | 3   |        |    |
| 合计      | 142 | 合计     | 33 |

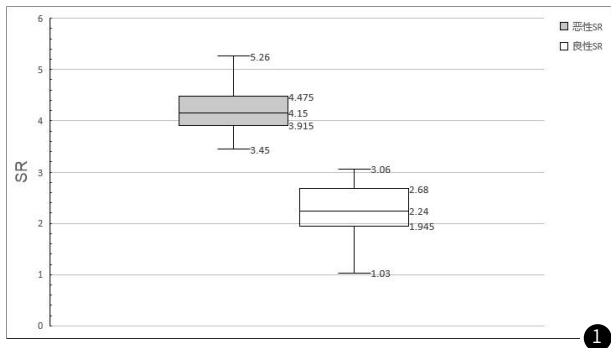


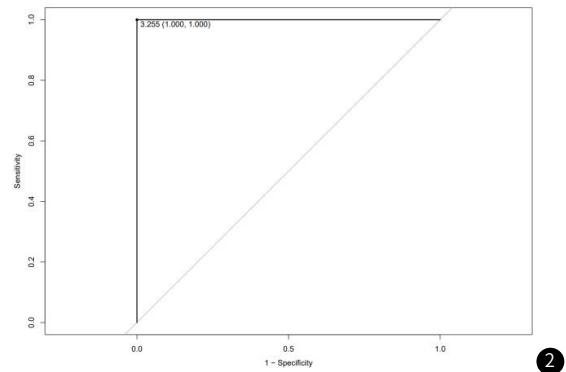
图1 良性组和恶性组应变率比值箱式图。图2 乳腺良恶性结节应变率比值ROC曲线最佳截断值

**2.2 比较乳腺良恶性结节的应变率比值** 良性结节的应变率比值( $2.29 \pm 0.48$ )，恶性结节的应变率比值( $4.25 \pm 0.51$ )，良、恶性结节SR有显著性差异( $t=20.811$ ,  $P < 0.001$ )，见图1，最佳截断值为3.26，见图2。

**2.3 不同病理分型乳腺结节应变率比较** 不同病理分型乳腺结节的弹性应变率比值，详见表2，在良性结节中，不同的病理分型SR差异有统计学意义( $F=10.896$ ,  $P < 0.001$ )，多重比较发现乳腺腺病组和纤维腺瘤伴腺病组有差异( $P < 0.001$ )，最佳截断值为1.88， $AUC = 0.948$ ，灵敏度=95.5%，特异度=85.7%；乳腺腺病组和纤维腺瘤组有差异( $P < 0.001$ )，最佳截断值为1.88， $AUC = 0.946$ ，灵敏度=94.0%，特异度=85.7%；乳腺腺病组和导管内乳头状瘤组有差异( $P < 0.001$ )，最佳截断值为1.88， $AUC = 0.951$ ，灵敏度=100%，特异度=85.7%；其它病理分型间SR差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

表2 不同病理分型乳腺结节弹性应变率比值情况

| 病理类型    | 结节个数(N) | 应变率比值           |
|---------|---------|-----------------|
| 纤维腺瘤    | 83      | $2.35 \pm 0.42$ |
| 乳腺腺病    | 14      | $1.57 \pm 0.28$ |
| 导管内乳头状瘤 | 11      | $2.32 \pm 0.45$ |
| 纤维腺瘤伴腺病 | 22      | $2.36 \pm 0.43$ |
| 浸润性导管癌  | 27      | $4.19 \pm 0.47$ |
| 导管原位癌   | 3       | $4.15 \pm 0.63$ |



**2.4 对比应变率比值法与磁共振增强鉴别良恶性结节的优势** 以病理结果作为“金标准”，依据弹性应变率比值或MRI对结节进行分级诊断，所得的灵敏度分别为81.8%、80%，特异度分别为95.8%和96.4%，结果基本一致，见表3。

表3 应变率比值和MRI诊断结节与病理结果对照

| 检查方式   | 良性  |     | 恶性 |     |
|--------|-----|-----|----|-----|
|        | 符合  | 不符合 | 符合 | 不符合 |
| 应变率比值法 | 136 | 6   | 27 | 6   |
| MRI增强  | 135 | 7   | 28 | 5   |

## 3 讨论

乳腺疾病的早期及时准确诊断是临床治疗和患者预后改善的关键，以往多采用超声检查的方法进行乳腺疾病的筛查和乳腺恶

性肿瘤的诊断<sup>[7]</sup>。虽然可对乳腺肿块内血流分布情况进行疾病的筛查与判定，但在缺少客观量化指标情况下，超声诊断结果易受医生经验及操作手法等主观因素影响，造成临床误诊和漏诊<sup>[8-9]</sup>。目前磁共振动态增强扫描也用于乳腺疾病的诊断，因软组织分辨率高等优点明显提高了乳腺疾病的诊断<sup>[10]</sup>。超声弹性成像技术借助病变组织同正常生理组织在均匀外力下的形变程度的差异性可获取组织弹性及硬度数据，弥补了常规超声检查的不足<sup>[11-12]</sup>。且考虑到乳腺良恶性结节在生物学硬度上的差异化表现，使用应变率比值法进行乳腺结节良恶性的判定可进一步提升诊断准确性，当前已证实恶性结节的超声弹性应变率比值大于良性结节<sup>[13-14]</sup>。本研究表明弹性应变率比值法对乳腺良恶性结节进行辨别十分有价值，这与许多文献是一致的，本研究得出乳腺良恶性结节SR最佳截断值是3.26，对于诊断临界值来说，各个文献的截断值高低不同，可能与所用仪器设备有关还有待研究。

本次对160例患者的超声弹性成像检查中发现，142个良性实性结节中纤维腺瘤的总数是最多的，然后依次是纤维腺瘤伴腺病、乳腺腺病、导管内乳头状瘤，这是临床上常见的良性病理类型。本研

究按照病理结果分组,结果显示乳腺腺病组和纤维腺瘤伴腺病组、纤维腺瘤组和导管内乳头状瘤组之间SR有差异,其它良性病理分型间SR差异无统计学意义。乳腺腺病的小叶间导管及末梢导管均有不同程度增生,腺病大多都是在乳腺小叶增生的前提下所生成的,其本质上属于乳腺良性增生,也可以单独存在的<sup>[15-16]</sup>。而乳腺纤维腺瘤主要是由增生的腺管和纤维结缔组织构成的一种良性肿瘤,陈丽等<sup>[17]</sup>曾用SR为1.535作为临界值来鉴别纤维腺瘤和乳腺腺病,其灵敏度、特异度依次为85.2%、72.5%,本研究乳腺腺病和纤维腺瘤SR最佳截断值为1.88,灵敏度和特异度分别为94.0%、85.7%,所得到的结果基本是一致的。导管内乳头状瘤是一种常见的良性乳头状病变,是由乳腺导管上皮增生突入导管内形成,多数出现在近端导管<sup>[18]</sup>,因缺乏肌上皮细胞,临床上主要表现为乳头溢液,超声检查常提示乳腺导管扩张,导管内可见形态规则的低回声团,导管内乳头状瘤是乳腺导管上皮增生,而乳腺腺病的主要是乳腺小叶导管增生,本研究显示乳腺腺病组和导管内乳头状瘤组有差异,SR最佳截断值为1.88,灵敏度100%,特异度85.7%,而纤维腺瘤、纤维腺瘤伴腺病和导管内乳头状瘤相互比较统计学无明显差异,超声弹性成像对其鉴别比较困难,分析原因可能与样本量少有关。

本研究中恶性结节33个,浸润性导管癌数目最多,其次是导管原位癌,浸润性导管癌是乳腺癌最常见的病理类型,导管中的癌细胞会逐步抵达管壁并突破基底膜,向周围间质组织浸润生长<sup>[19]</sup>。超声检查常提示为一低回声肿块,边缘呈毛刺状,内部回声分布不均匀,具有砂砾样细小钙化,后方回声衰减,在肿块内可探及较丰富血流信号。因浸润性导管癌向周边腺体组织破坏浸润生长,导致周围腺体结构发生紊乱,肿块硬度大且肿瘤间质成分主要为致密玻璃样纤维<sup>[20]</sup>。恶性结节因硬度大在外力下产生的形变小,故恶性结节应变率比值大。

本研究显示,弹性应变率比值法和磁共振动态增强在鉴别良恶性结节上的灵敏度分别为81.8%、80%,特异度分别95.8%和96.4%,结果基本一致,说明两种检查方法鉴别良恶性结节都是可行的。磁共振动态增强主要通过结节的影像学表现如结节形态、结节强化程度、边界、强化时间等对良恶性结节加以区分。磁共振增强良性结节多为形态规则的椭圆形,病灶内部可见轻度强化;而恶性结节多呈簇状或者深度分叶状,边缘不规整且有毛刺,病灶内部不均匀明显强化。但两种方法均存在一定的漏误诊,分析原因可能是当恶性肿瘤内部出现坏死液化时,结节硬度下降,所测的应变率比值偏低出现假阴性,当良性结节内部出现机化、钙化、纤维化程度高或玻璃样变,导致结节硬度增加,所测的应变率比值偏高被误诊是恶性。而磁共振增强对结节内钙化不敏感,鉴别能力较差,也出现一定的漏诊。

综上所述,超声弹性成像应变率比值法和磁共振用于乳腺良

恶性结节判定的临床价值较高,应变率比值还可提高不同病理类型乳腺疾病的准确性,为超声医生提供了一种新的辅助检查方法,有利于定性诊断结果,为临床医生制定后续治疗方案提供指导,可进一步推广。

## 参考文献

- [1] 丁贤彬,吕晓燕,焦艳,等. 2012-2020年重庆市女性乳腺癌发病率与死亡率变化趋势分析[J]. 中国肿瘤, 2022, 31(1): 37-42.
- [2] 李宜臻,郑怡,邓玉皎,等. 1990~2019年中国女性乳腺疾病负担及危险因素研究[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(8): 876-881.
- [3] 刘健,武敬平,王宁,等. 弹性应变率比值联合乳腺超声影像报告和数据系统诊断乳腺结节的应用价值[J]. 中国医学科学院学报, 2021, 43(1): 63-68.
- [4] 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性结节的诊断价值[J]. 放射学实践, 2021, 36(3): 413-416.
- [5] 陈文静,牟玮,张文馨,等. MR动态增强图像纹理分析判断乳腺结节良恶性的价值[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(5): 647-651.
- [6] American College of Radiology (ACR). Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). Reston American College of Radiology, 2003.
- [7] 耿维,刘远. 乳腺实性结节超声声像图在乳腺良恶性疾病中的鉴别效果及影像学特点研究[J]. 中华保健医学杂志, 2021, 23(5): 536-537.
- [8] Hegazy R M, Nada O M, Ali E A. Does automated breast ultrasound (ABUS) add to breast tomosynthesis (DBT) in assessment of lesions in dense breast[J]. Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 2021, 52(1): 201.
- [9] 刘宏,孔祥华,杨媛,等. 高频彩色多普勒超声联合弹性成像对乳腺癌与良性增生结节的鉴别诊断价值[J]. 中国现代普通外科进展, 2021, 24(5): 387-390.
- [10] 杨清. 磁共振动态增强及波谱对乳腺良恶性结节的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(8): 73-76.
- [11] 许永波,李高峰,孙芳,等. 剪切波弹性成像技术鉴别良恶性乳腺结节的Logistic回归分析[J]. 现代肿瘤医学, 2021, 29(17): 3097-3100.
- [12] 张跃,周磊. 常规超声、超声弹性成像以及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断乳腺良恶性病变的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(1): 107-109.
- [13] 段更勇,韩路,方开峰. 超声弹性应变率联合血清VEGF、CerbB-2检测对乳腺结节良恶性的鉴别价值[J]. 中国临床研究, 2020, 33(11): 1481-1485.
- [14] 张春菊,孙成,宋贵良. 超声弹性成像与MRI诊断乳腺癌的临床价值的对比性研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(2): 16-18.
- [15] 陈艳,崔利,何江波,等. MRI对乳腺黏液癌和纤维腺瘤的鉴别诊断价值[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2021, 19(4): 351-353, 357.
- [16] 王哲,刘表虎,朱向明,等. 超声影像组学在三阴性乳腺癌与纤维腺瘤鉴别诊断中的研究应用[J]. 右江民族医学院学报, 2022, 44(1): 64-66, 85.
- [17] 陈丽,章春泉,刘燕娜,等. 超声弹性成像应变率比值法在乳腺纤维腺瘤和乳腺腺瘤鉴别诊断中的应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 21(9): 669-671.
- [18] 巩海燕,胡菊萍,周文斌,等. 超声在鉴别乳腺实性乳头状瘤和乳腺导管内乳头状瘤中的应用[J]. 肿瘤影像学, 2021, 30(4): 283-287.
- [19] 桑田,田凤,王子静,等. 免疫组化指标及超声特征在乳腺导管原位癌与浸润性导管癌中的差异性研究[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 2021, 39(6): 771-776.
- [20] 马丙鑫,吴刚,李亚南,等. 声触诊组织成像定量技术在肿块型浆细胞性乳腺炎与乳腺导管癌鉴别诊断中的应用价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2016, 13(12): 952-954.

(收稿日期: 2022-05-25)

(校对编辑: 何镇喜)

## 声明

《罕少疾病杂志》22年10期,黄蕾、吴新权、罗燕彤、李娜《地中海贫血伴纵隔脊柱旁髓外造血1例及文献回顾》1.2“实验室检查”这一节实际上有2句,遗漏了“肿瘤标记物”1句。更正:

**1.2 实验室检查** 生化检查: 红细胞计数(RBC)  $3.45 \times 1012/L$  (3.8~5.1), 血红蛋白浓度(EGb)  $75g/L$  (115~150), 红细胞平均体积(MCV)  $70.1fl$  (82~100), 红细胞压积(HCT) 24.2% (35~45), 血小板计数(PLT)  $108 \times 109/L$  (125~350), 平均血红蛋白量(MCH)  $21.7Pg$  (27~34)。肿瘤标记物: 癌胚抗原(CEA)、糖类抗原125(CA125)、糖类抗原19-9(CA19-9)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、非小细胞肺癌相关抗原(CYFRA21-1)、鳞状细胞癌相关抗原(SCC)均在正常范围内。

《罕少疾病杂志》22年7期,闫慧敏、郭洋洋《冠心病患者冠状动脉粥样斑块形成的危险因素及CT的诊断价值分析》,作者单位有误。

原错误: 河南联勤保障部队第九八医院; the 98th Hospital of Henan Joint Logistics Support Force.

现更正: 河南联勤保障部队第九八八医院; the 988th Hospital of Henan Joint Logistics Support Force.