

· 论著 · 甲状腺乳腺 ·

# 超声超微血管成像联合剪切波弹性成像鉴别早期乳腺癌及对临床分期的评估价值

周嫣梦\* 陈道芒 张涛云

南阳医学高等专科学校第一附属医院(河南 南阳 473000)

**【摘要】目的** 探讨分析超声超微血管成像联合剪切波弹性成像鉴别早期乳腺癌及对临床分期的评估价值。**方法** 选取2022年9月至2024年5月我院收治的经病理学检查确诊的早期乳腺癌患者120例, 纳入乳腺癌组, 其中包括TNM分期I期患者74例, TNM分期II期46例, 同期选取120例乳腺良性病变患者, 纳入乳腺良性病变组, 所有患者均接受超声超微血管成像、剪切波弹性成像检查, 比较分析乳腺良恶性病变患者及不同分期乳腺癌患者的检查结果, 分析其联合诊断鉴别早期乳腺癌及对临床分期的评估价值。**结果** 乳腺癌组血流信号分级较乳腺良性病变组明显更高( $P<0.05$ )。乳腺癌组平均弹性模量(Emean)、最小弹性模量(Emin)、最大弹性模量(Emax)及病灶与周围组织弹性模量比值(Eratio)高于乳腺良性病变组, I期低于II期患者( $P<0.05$ )。超声超微血管成像联合剪切波弹性成像鉴别的诊断效能较单纯超声超微血管成像、剪切波弹性成像明显更高( $P<0.05$ )。**结论** 早期乳腺癌患者超声超微血管成像、剪切波弹性成像检查结果与乳腺良性病变存在明显差异, 超声超微血管成像联合剪切波弹性成像鉴别可提高早期乳腺癌诊断效能, 且对临床分期也有一定评估价值。

**【关键词】** 超声超微血管成像; 剪切波弹性成像; 早期乳腺癌; 鉴别; 临床分期

**【中图分类号】** R737.9

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2026.1.017

## The Value of Ultrasound Ultravascular Imaging Combined with Shear Wave Elastography in Differentiating Early Breast Cancer and Evaluating Clinical Staging

ZHOU Yan-meng\*, CHEN Dao-mang, ZHANG Tao-yun.

The First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College, Nanyang 473000, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To investigate and analyze the value of ultrasound ultra micro vascular imaging combined with shear wave elastography in differentiating early breast cancer and evaluating its clinical staging. **Methods** From September 2022 to May 2024, 120 patients with early breast cancer diagnosed by pathology in our hospital were selected and included in the breast cancer group, including 74 patients with TNM stage I and 46 patients with TNM stage II. At the same time, 120 patients with benign breast disease were selected and included in the benign breast disease group. All patients received ultrasound ultra micro vascular imaging and shear wave elastography. The examination results of patients with benign and malignant breast disease and patients with breast cancer in different stages were compared and analyzed, and the value of their combined diagnosis and differentiation of early breast cancer and the evaluation of clinical stages was analyzed. **Results** The blood flow signal grade of breast cancer group was significantly higher than that of benign breast disease group ( $P<0.05$ ). The average modulus of elasticity (Emean), minimum modulus of elasticity (Emin), maximum modulus of elasticity (Emax) and the ratio of elastic modulus of lesion to surrounding tissue (Eratio) in the breast cancer group were higher than those in the benign breast disease group, while those in stage I patients were lower than those in stage II patients ( $P<0.05$ ). The diagnostic efficacy of ultrasound microvascular imaging combined with shear wave elastography is significantly higher than that of ultrasound microvascular imaging and shear wave elastography alone ( $P<0.05$ ). **Conclusion** There are significant differences between the results of ultrasound ultra micro vascular imaging and shear wave elastography in early breast cancer patients and benign breast lesions. The combination of ultrasound ultra micro vascular imaging and shear wave elastography can improve the diagnostic efficacy of early breast cancer, and has certain evaluation value for clinical staging.

**Keywords:** Ultrasound Ultra Micro Vascular Imaging; Shear Wave Elastography; Early Breast Cancer; Identify; Clinical Stages

乳腺癌是最常见的女性恶性肿瘤, 指乳腺上皮细胞在多种致癌因子作用下增殖失控发生恶变, 该病早期多无明显症状, 进展至晚期后可发生癌细胞远处转移, 引起全身多器官病变, 对患者生命安全造成威胁<sup>[1]</sup>。目前认为, 早期及时诊断并治疗对改善乳腺癌预后的积极意义。超声因具有无创、无辐射、重复性强、费用低等特点, 已成为早期乳腺癌的首选影像学检查方法, 然而乳腺良恶性肿瘤的超声表现存在多样性和交叉性, 常规超声诊断效能不足, 近年来超声超微血管成像、剪切波弹

性成像技术的推广使早期乳腺癌的诊断得到新的进展<sup>[2-3]</sup>。剪切波弹性成像技术可通过对组织硬度进行定量检测来达到诊断鉴别目的, 但对血流信号敏感性不佳, 而超微血管成像在新生或微小血管检测中效果较好<sup>[4-5]</sup>。基于此, 本研究在早期乳腺癌鉴别诊断中采用超声超微血管成像联合剪切波弹性成像, 分析其鉴别诊断效果, 并进一步观察其对乳腺癌临床分期的评估价值, 现报道如下。

**【第一作者】** 周嫣梦, 女, 主治医师, 主要研究方向: 从事超声诊治工作。E-mail: mengyanzho@163.com

**【通讯作者】** 周嫣梦

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2022年9月至2024年5月我院收治的经病理学检查确诊的早期乳腺癌患者120例，纳入乳腺癌组，同期选取120例乳腺良性病变患者，纳入乳腺良性病变组。乳腺癌组：年龄34~75岁，平均(59.73±8.46)岁；体质指数19~28kg/m<sup>2</sup>，平均(23.49±2.06)kg/m<sup>2</sup>；左侧64例，右侧56例。乳腺良性病变组：年龄36~75岁，平均(60.34±9.21)岁；体质指数19~27kg/m<sup>2</sup>，平均(23.75±1.94)kg/m<sup>2</sup>；左侧62例，右侧58例。两组一般资料无明显差异(P>0.05)，存在可比性。本研究经医院伦理委员会批准。

**纳入标准：**符合《中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2021年版)》<sup>[6]</sup>、《乳腺良性疾病诊治共识与争议》<sup>[7]</sup>中的标准，确诊为乳腺癌或乳腺良性病变；年龄18~75岁；单侧病变；首次诊断，未接受过系统治疗；认知、沟通能力正常；资料完整；签署知情同意书。**排除标准：**合并精神疾病、认知障碍等难以配合者；合并其他乳腺疾病、肿瘤疾病；既往胸部手术、放化疗史；复发乳腺癌；妊娠期、哺乳期妇女；资料不完整。

**1.2 方法** 超微血管成像：患者取仰卧位，使用彩色多普勒超声诊断仪对患者进行扫描，采用线阵探头，频率设置为4~15MHz，先进行常规超声扫描，明确疾病位置等信息，之后转换至超微血管成像，调节取样框尺寸，将血流速度控制在1.2cm/s以下，从疾病侧缓慢转移超声波探头至另一侧，最后保留影像。参照Adler半定量法血流信号分级标准将血流信号分为4个等级：无血流信号为0级；有1~2个点状信号为1级；有3~4个点状血流信号或1条长度接近或超过肿块的清晰长条状血流信号为2级；有≥5个点状血流、2条以上较长血管、血流呈杂乱树枝状或网状为3级。

剪切波弹性成像：常规超声明确疾病位置等信息后开展剪

切波弹性成像模式，将探头置于乳腺病灶位置的皮肤表层，选择合适的感兴趣区，指导患者屏气3~5s，获取平稳的剪切波弹性成像图像，冻结图像后使用Q-Boxtrace软件对肿块边界进行描记，并自动提取弹性模量值，包括平均弹性模量(Emean)、最小弹性模量(Emin)、最大弹性模量(Emax)及病灶与周围组织弹性模量比值(Eratio)，取3次测试结果的平均值为最终值。

**1.3 观察指标** (1)观察比较乳腺癌与乳腺良性病变患者的血流信号分级及弹性模量值。(2)观察比较单纯超声超微血管成像、剪切波弹性成像与两者联合鉴别早期乳腺癌的效能。(3)观察比较不同分期乳腺癌的血流信号分级及弹性模量值。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 23.0分析，计量以( $\bar{x} \pm s$ )表示，两组间弹性模量值比较采用独立样本的t检验，计数资料以[n(%)]表示，行 $\chi^2$ 检验，组间血流信号分级的比较采用秩和检验，P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组超微血管成像检查结果对比** 乳腺癌组血流信号分级较乳腺良性病变组明显更高(P<0.05)，见表1。

**2.2 两组剪切波弹性成像检查结果对比** 乳腺癌组Emean、Emin、Emax及Eratio高于乳腺良性病变组(P<0.05)，见表2。

**2.3 不同鉴别诊断方式的诊断效能对比** 超声超微血管成像联合剪切波弹性成像鉴别的诊断效能较单纯超声超微血管成像、剪切波弹性成像明显更高(P<0.05)，见表3。

**2.4 不同分期乳腺癌患者超微血管成像结果对比** I期乳腺癌患者血流信号分级低于II期患者(P<0.05)，见表4。

**2.5 不同分期乳腺癌患者剪切波弹性成像参数对比** I期乳腺癌患者Emean、Emin、Emax及Eratio低于II期患者(P<0.05)，见表5。

表1 两组血流信号分级对比[n(%)]

分组	n	0级	1级	2级	3级
乳腺癌组	120	8(6.67)	17(14.17)	37(30.83)	58(48.33)
乳腺良性病变组	120	44(36.67)	35(29.17)	24(20.00)	17(14.17)
Z	-				56.338
P	-				0.000

表2 两组弹性模量值对比

分组	n	Emean(mm/s)	Emin(mm/s)	Emax(mm/s)	Eratio
乳腺癌组	120	79.71±11.52	38.61±7.49	124.39±21.85	4.29±0.78
乳腺良性病变组	120	52.79±8.43	17.26±4.53	73.82±12.97	0.93±0.19
t	-	20.658	26.719	21.802	45.848
P	-	0.000	0.000	0.000	0.000

表3 不同鉴别诊断方式的诊断效能对比(%)

鉴别诊断方式	灵敏度	特异度	准确性
超微血管成像	67.50(81/120)	71.67(86/120)	73.75(177/240)
剪切波弹性成像	72.50(87/120)	77.50(93/120)	75.00(180/240)
联合检测	82.50(99/120)	88.33(106/120)	85.42(205/240)
$\chi^2$	7.307	10.408	11.498
P	0.026	0.005	0.003

表4 不同分期乳腺癌患者血流信号分级对比[n(%)]

分期	n	0级	1级	2级	3级
I期	74	6(8.11)	12(16.22)	28(37.84)	28(37.84)
II期	46	2(4.35)	5(10.87)	9(19.57)	30(65.22)
z	-	8.645			
P	-	0.034			

表5 不同分期乳腺癌患者弹性模量值对比

分期	n	E <sub>mean</sub> (mm/s)	E <sub>min</sub> (mm/s)	E <sub>max</sub> (mm/s)	Eratio
I期	74	76.52±10.36	36.37±5.91	119.65±18.94	3.82±0.75
II期	46	82.79±9.63	40.31±6.84	128.74±17.63	4.67±0.81
t	-	3.310	3.341	2.624	5.853
P	-	0.001	0.001	0.010	0.000

### 3 讨论

乳腺癌作为女性最常见恶性肿瘤疾病,已成为威胁女性健康及生命的世界性公共卫生问题,随着对乳腺癌研究的不断深入,针对该病的治疗已取得明显进展,现阶段的研究显示乳腺癌患者早期及时诊断并治疗后可降低死亡率,提高预后效果<sup>[8]</sup>。超声是早期乳腺癌的常规影像学检查手段,不过由于乳腺癌与乳腺良性疾病超声表现重叠性高,常规的超声已无法满足早期乳腺癌的诊断鉴别需求<sup>[9]</sup>。近年来在超声技术快速发展的背景下,超微血管成像、剪切波弹性成像在早期乳腺癌的诊断鉴别中展现出一定价值<sup>[10]</sup>。

剪切波弹性成像是一种新兴的弹性成像技术,其具有可重复性高、定量的有点,已有许多研究证实其在乳腺良恶性病变的诊断鉴别中有一定价值<sup>[11]</sup>。不过研究发现剪切波弹性成像单独应用也存在一定局限性,例如阴影、混响等会对其成像参数检测结果造成影响<sup>[12]</sup>。超微血管成像则是一种对微血流的显示有极高敏感性的成像技术,在肿块中央和周围血管分布及血管形态细节的显示上有较高的价值,能让医师对肿块内外血管分布情况更细致地评估<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,乳腺癌组血流信号分级、E<sub>mean</sub>、E<sub>min</sub>、E<sub>max</sub>及Eratio高于乳腺良性病变组(P<0.05),说明早期乳腺癌与乳腺良性病变的血流信号及弹性模量值存在明显差异,证实了剪切波弹性成像和超微血管成像诊断鉴别早期乳腺癌的价值。剪切波弹性成像技术主要通过声波激发肿瘤及其周边组织,产生横波方式传递的剪切波,并利用多普勒效应对剪切波的速度进行测量,最后得出杨氏模量,获得肿瘤病灶组织的强度值。恶性肿瘤组织的硬度明显要高于良性肿块,剪切波在组织内的传递速率也会呈现出明显差异,在这种差异下可鉴别诊断早期乳腺良恶性病变<sup>[14]</sup>。超微血管成像则能对低速和极低速血流状况进行诊断鉴别,并通过特殊的过滤技术将病灶组织内血流情况清晰显示出来,其在肿瘤初生管径>0.1mm微小血管的诊断中有明显优势,能通过观察乳腺肿块内的血流情况对乳腺肿块性质进行判断。恶性肿瘤生长、分化快,内部新生毛细血管多,血供丰富,血流信号分级也相对较高,良性肿瘤则通常表现为血流速度慢、血流信号分级低<sup>[15]</sup>。本研究结果显示,超声超微血管成像联合剪切波

弹性成像鉴别的诊断效能较单纯超声超微血管成像、剪切波弹性成像明显更高(P<0.05),提示两种成像技术联合应用可提高诊断效能。本研究还发现,I期乳腺癌患者血流信号分级、E<sub>mean</sub>、E<sub>min</sub>、E<sub>max</sub>及Eratio低于II期患者(P<0.05),说明不同分期乳腺癌患者的超微血管成像、剪切波弹性成像也存在明显差异,该两种诊断技术还有助于对乳腺癌进行分期评估。不过本次研究纳入样本量较少,后续还需加大样本量进一步研究分析。

综上所述,早期乳腺癌患者超声超微血管成像、剪切波弹性成像检查结果与乳腺良性病变存在明显差异,超声超微血管成像联合剪切波弹性成像鉴别可提高早期乳腺癌诊断效能,且对临床分期也有一定评估价值。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] 丁敏侠, 严婷. 超微血管成像和超声造影对乳腺癌病灶内微血流及超微血管的评价及其联合诊断价值[J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(1): 144-149.
- [3] 巩海燕, 周文斌, 邓晶, 等. 实时剪切波弹性成像和超声造影技术单独及联合诊断在乳腺癌中的应用价值[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(13): 1742-1745.
- [4] 陈磊, 单秀慧, 聂维齐, 等. 超声弹性成像与常规超声联合定量检测早期乳腺癌的诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(8): 100-104.
- [5] 韩敏, 张宇, 路红, 等. 剪切波弹性成像和超微血管成像鉴别乳腺早期恶性病变的价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2022, 57(3): 357-361.
- [6] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2021年版)[J]. 中国癌症杂志, 2021, 31(10): 954-1040.
- [7] 段学宁. 乳腺良性病变诊治共识与争议[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(7): 713-715.
- [8] 王磊, 邓克学, 隋秀芳, 等. 超声声脉冲辐射力弹性成像量化技术联合超微血管成像检查对早期乳腺癌的筛查诊断价值研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(18): 2309-2313.
- [9] 周雅筠, 谢瑾, 张蓓, 等. 常规超声、超声造影、钼靶X线、磁共振成像及联合检测对早期乳腺癌患者的诊断价值[J]. 贵州医科大学学报, 2023, 48(2): 172-176.
- [10] 郭振宁, 郝振民, 邓宇光. 超微血管成像联合剪切波弹性成像在老年女性乳腺癌中的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(19): 4649-4652.
- [11] 裴蓓, 隋秀芳, 许仁豪, 等. 实时剪切波弹性成像中乳腺肿块的各向异性弹性模量的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(4): 318-321.
- [12] 褚鑫, 安晓夏, 严剑波, 等. 彩色超声剪切波弹性成像及超微血管显像在乳腺良性与恶性肿瘤中的应用研究[J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(6): 1000-1004.
- [13] 戴婷, 邓海霞, 蒋中标, 等. 超微血管成像技术在乳腺良恶性病变中的鉴别诊断及乳腺癌新辅助化疗疗效评估中的价值研究[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(10): 1946-1950.
- [14] 朱照, 郝霖萍, 姜玉, 等. 剪切波弹性成像鉴别乳腺肿块性质的价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(5): 502-504.
- [15] 王帅. SM1联合BI-RADS-US分类在乳腺癌诊断中的价值研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(6): 403-405, 413.

(收稿日期: 2024-10-20)

(校对编辑: 翁佳鸿)