

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.08.019  
文章编号: 1005-8982 (2020) 08-0100-05

## 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

陈磊<sup>1</sup>, 单秀慧<sup>2</sup>, 聂维齐<sup>1</sup>, 郭岩<sup>3</sup>, 黄玮<sup>1</sup>, 李瑞芬<sup>2</sup>, 张青松<sup>1</sup>

(1. 唐山市开滦总医院 超声医学科, 河北 唐山 063009; 2. 唐山市人民医院 超声科, 河北 唐山 063001; 3. 唐山市第二医院 功检科, 河北 唐山 063000)

**摘要: 目的** 探讨超声弹性成像与常规超声联合诊断早期乳腺癌的价值。**方法** 选取2016年1月—2016年12月于唐山市开滦总医院行乳腺超声检查的95例患者(104个病灶)。病灶均接受常规超声、剪切波超声弹性成像,并与穿刺活检或手术标本病理诊断结果对比。评价各诊断方案单独及联合应用的价值。**结果** 104个病灶中,良性病变38个(36.54%);恶性病变66个(63.46%)。良性病变组病灶形态规则、病灶边界清晰、内部无回声、纵横比 $<1$ 、血流分级0级及阻力指数 $<0.7$ 比均高于恶性病变组( $P < 0.05$ ),后方回声衰减低于恶性病变组( $P < 0.05$ )。恶性病变组最大弹性模量、平均弹性模量高于良性病变组( $P < 0.05$ )。二维超声、二维剪切波超声弹性成像、三维超声、三维剪切波超声弹性成像对诊断恶性病变的敏感性分别为0.773、0.970、0.803和0.909,特异性分别为0.737、0.895、0.921和0.737,准确率分别为0.760、0.942、0.846和0.846。联合诊断敏感性高于单独检测,但特异性低于单独检测。**结论** 二维超声、三维超声能够为早期乳腺癌诊断提供较多有利证据,但诊断效能相对较差。二维剪切波超声弹性成像对诊断早期乳腺癌的效能较好,联合方案能提升诊断敏感性。

**关键词:** 乳腺肿瘤; 超声检查; 弹性成像技术

**中图分类号:** R737.9

**文献标识码:** A

## Diagnostic value of quantitative detection of early breast cancer by ultrasound elastography and conventional ultrasound

Lei Chen<sup>1</sup>, Xiu-hui Shan<sup>2</sup>, Wei-qi Nie<sup>1</sup>, Yan Guo<sup>3</sup>, Wei Huang<sup>1</sup>, Rui-fen Li<sup>2</sup>, Qing-song Zhang<sup>1</sup>

(1. Department of Ultrasonography, Kailuan General Hospital, Tangshan, Hebei 063009, China; 2. Department of Ultrasound, Tangshan People's Hospital, Tangshan, Hebei 063001, China; 3. Department of Goods Inspection, Tangshan Second Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China)

**Abstract: Objective** To explore the value of ultrasound elastography combined with conventional ultrasound in the diagnosis of early breast cancer. **Methods** Totally 95 cases with 104 breast solid nodules diagnosed by breast ultrasound examination were involved. All cases were examined by common ultrasound and shear wave elastography (SWE). The pathology was taken as gold standard to analyze the value of two-dimensional ultrasonography, elastography and three-dimensional ultrasound in the diagnosis of early stage breast cancer. **Results** Among the 104 lesions, 38 were benign lesions, accounting for 36.54%, and 66 were malignant lesions, accounting for 63.46%. The proportion of benign lesions with regular lesion shape, clear lesion boundary, no internal echo, aspect ratio  $< 1$ , blood flow grading  $< 0.7$  and resistance index  $< 0.7$  were significantly more than those of malignant lesions by Chi-

square test, and the proportion of posterior echo attenuation was significantly less than that of malignant lesions. The difference was significant ( $P < 0.05$ ). The above indexes in benign lesion group were higher than those in malignant lesion group, and the posterior echo and attenuation were less than those in malignant lesion group ( $P < 0.05$ ). The sensitivity of two-dimensional ultrasound, two-dimensional SWE, three-dimensional ultrasound and three-dimensional SWE in diagnosis of malignant lesions were 0.773, 0.970, 0.803 and 0.909, the specificity was 0.737, 0.895, 0.921, 0.737, and the accuracy rate were 0.760, 0.942, 0.846, 0.846. The sensitivity of combined diagnosis is higher than that of single detection, but the specificity is lower than that of single detection. **Conclusion** Two-dimensional ultrasound and three-dimensional ultrasound can provide many evidences for the early diagnosis of breast cancer, but the diagnosis efficiency are both relatively poor. Two-dimensional SWE has better performance in the diagnosis of early stage breast cancer. Parallel detection can improve the diagnostic sensitivity.

**Keywords:** breast neoplasms; ultrasonography; ultrasonic elastography

乳腺癌多见于女性, 且发病率和病死率呈年轻化和逐年上升趋势<sup>[1]</sup>。国外经验提示开展大规模乳腺癌筛查计划后, 近 3 年乳腺癌病死率下降 20%, 早期乳腺癌病死率下降 60%<sup>[2]</sup>。超声检测技术是早期诊断乳腺癌的重要措施, 且近年出现的弹性成像技术为小乳腺癌的诊断提供了新的依据<sup>[3]</sup>。本研究拟通过对比二维超声、三维超声及剪切波超声弹性成像技术单独或联合诊断早期乳腺癌的价值, 有助于为乳腺癌早期筛查提供参考, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 1 月—2016 年 12 月于唐山市开滦总医院行乳腺超声检查的 95 例患者, 共 104 个病灶。患者均为女性, 年龄 17 ~ 75 岁, 平均 (46.82 ± 10.83) 岁, 病灶直径 2.9 ~ 18.4 mm, 平均 (12.31 ± 3.71) mm。病灶均通过手术或超声引导下穿刺活检获得组织病理学结果, 以病理学诊断结果为金标准, 将病灶划分为良性病变组和恶性病变组。

### 1.2 方法

本研究采用 Supersonic Aixplorer 弹性成像超声诊断仪 (法国声科影像有限公司) 检测, 采用 SuperLinear™ 15-4 线阵探头, 兼容二维超声、三维超声及相应的剪切波弹性成像功能, 探头频率 4 ~ 15 MHz。患者取仰卧位或半侧卧位, 暴露双侧乳房及腋窝, 选择仪器预设的乳腺检查进行二维超声检查, 记录病灶大小、位置、形态、边界、内部及后方组织回声特点和彩色多普勒血流显像等结果。随后切换至剪切波超声弹性成像模式, 将探头垂直放置于病变正上方, 不施加额外压力, 嘱患者屏气, 静置探头

3 s, 获取并保留稳定图像。随后开展三维超声检查, 换用三维容积探头, 采用相似步骤先后开展常规超声及超声弹性检测。

### 1.3 判定标准

二维超声主要测量病灶部位、形态、边界、内部及后方回声、钙化状、纵横比、血流分级及阻力指数, 同时参考 BI-RADS 超声分类<sup>[4]</sup>判定病灶性质, 以最大约登指数作为诊断分界点,  $\geq 4B$  类诊断为恶性。三维超声以汇聚征阳性为恶性肿瘤诊断标准, 汇聚征指有条索状中-高回声从肿物周围向肿物聚集, 可出现于部分或全部冠状切面声像图上<sup>[5]</sup>。剪切波超声弹性成像主要统计病灶弹性模量最大值、最小值及平均值, 根据 ROC 曲线分析其诊断效能及最佳截断值。联合检测为不同超声诊断方案和剪切波超声弹性成像的联合检测, 其中任一方案诊断为恶性, 则判断为恶性。

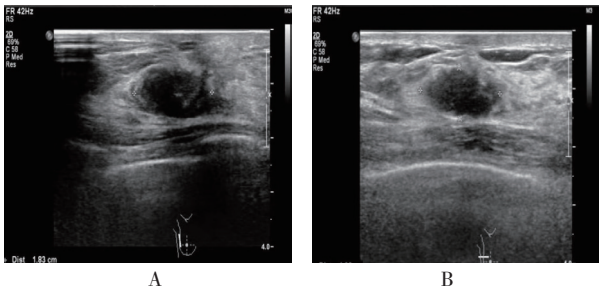
### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计方法, 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较用  $t$  或  $t'$  检验; 计数资料以构成比表示, 比较用  $\chi^2$  检验。各检测方案单独或联合诊断早期乳腺癌的效能采用 ROC 曲线评价。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病理诊断结果

104 个病灶中, 良性病变组 38 个 (36.54%), 包括乳腺纤维腺瘤 30 个, 乳腺腺病 8 个; 恶性病变组 66 个 (63.46%), 包括浸润性导管癌 62 个, 导管原位癌 2 个, 浸润性小叶癌 2 个。见图 1、2。

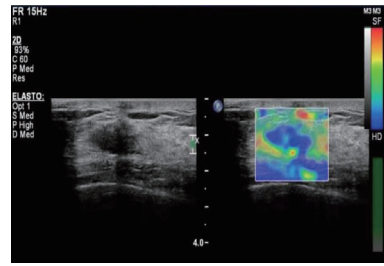


A: 内部实性低回声, 边缘不光滑, 毛刺, 后方回声局部衰减;  
B: 最大直径 19 mm, 形态不规则, 有条形彩色血流信号。

图 1 浸润性乳导管癌二维超声图

### 2.2 两组病灶二维超声特征比较

两组病灶形态、病灶边界、内部回声、后方回声、纵横比、血流分级及阻力指数比较, 经  $\chi^2$  检验, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 良性病变组病灶形态规则、病灶边界清晰、内部无回声、纵横比  $< 1$ 、血流分级 0 级及阻力指数  $< 0.7$  均高于恶性病变组 ( $P < 0.05$ ),



剪切波弹性成像蓝色处提示弹性值低。

图 2 浸润性导管癌剪切波弹性超声图与二维超声图对比

后方回声衰减低于恶性病变组 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

### 2.3 两组二维剪切波超声弹性成像参数比较

两组最大弹性模量、平均弹性模量比较, 经  $t$  检验, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 恶性病变组高于良性病变组。构建以最大弹性模量、平均弹性模量为自变量, 诊断恶性病变的 ROC 曲线, 最大弹性模量和平均弹性模量的截断值分别为 93.50 和 55.90 kPa。见表 2、3 和图 3。

表 1 两组病灶二维超声特征比较 例 (%)

组别	n	病灶部位					病灶形态		
		外上	外下	内上	内下	乳头及乳晕后方	规则	不规则	分叶状
良性病变组	38	17 (44.74)	7 (18.42)	7 (18.42)	3 (7.89)	4 (10.53)	33 (86.84)	4 (10.53)	1 (2.63)
恶性病变组	66	31 (46.97)	14 (21.21)	10 (15.15)	10 (15.15)	1 (1.52)	19 (28.79)	33 (50.00)	14 (21.21)
$\chi^2$ 值				5.366				32.589	
P 值				0.252				0.000	

组别	n	病灶边界			内部回声		
		清晰	不清晰	毛刺征	无回声	低回声	混合回声
良性病变组	38	35 (92.11)	3 (7.89)	0 (0.00)	5 (13.16)	18 (47.37)	15 (39.47)
恶性病变组	66	14 (21.21)	33 (50.00)	19 (28.79)	0 (0.00)	40 (60.61)	26 (39.39)
$\chi^2$ 值			49.014			9.549	
P 值			0.000			0.007	

组别	n	后方回声			钙化状		纵横比	
		不明显	衰减	增强	无	有	$< 1$	$\geq 1$
良性病变组	38	16 (42.10)	4 (10.53)	18 (47.37)	29 (76.32)	9 (23.68)	35 (92.11)	3 (7.89)
恶性病变组	66	12 (18.18)	37 (56.06)	17 (25.76)	45 (68.18)	21 (31.82)	46 (69.70)	20 (30.30)
$\chi^2$ 值			21.156		0.777		7.030	
P 值			0.000		0.378		0.008	

组别	n	血流分级				阻力指数	
		0 级	I 级	II 级	III 级	$< 0.7$	$\geq 0.7$
良性病变组	38	22 (57.89)	14 (36.85)	2 (5.26)	0 (0.00)	35 (92.11)	3 (7.89)
恶性病变组	66	5 (7.58)	19 (28.78)	21 (31.82)	21 (31.82)	34 (51.52)	32 (48.48)
$\chi^2$ 值			43.793			17.794	
P 值			0.000			0.000	

表 2 两组二维剪切波超声弹性成像参数比较 (kPa,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	最大弹性模量	平均弹性模量	最小弹性模量
良性病变组	38	64.45 ± 41.28	43.40 ± 13.64	19.83 ± 7.41
恶性病变组	66	170.04 ± 48.09	66.45 ± 18.56	21.21 ± 8.86
t 值		-11.337	-6.684	-0.810
P 值		0.000	0.000	0.420

表 3 三维剪切波超声弹性成像最大弹性模量、平均弹性模量诊断恶性病变的 ROC 曲线参数

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性	95% CI		特异性	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
最大弹性模量	93.50	0.949	0.912	0.986	0.909	0.816	0.958	0.737	0.580	0.850
平均弹性模量	55.90	0.839	0.765	0.912	0.727	0.610	0.820	0.816	0.666	0.908

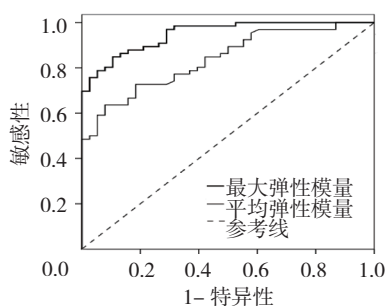


图 3 三维剪切波超声弹性成像最大弹性模量、平均弹性模量诊断恶性病变的 ROC 曲线

### 2.4 各诊断方案对恶性病变的诊断效能分析

二维及三维剪切波超声弹性成像对恶性病变的诊断均以最大弹性模量或平均弹性模量中任一项超过最佳截断值为判断标准。单独诊断时, 二维剪切波超声弹性成像具有最高的敏感性和准确率, 三维超声具有最高的特异性, 联合诊断能够有效提升敏感性。见表 4。

表 4 各诊断方案对恶性病变的诊断效能参数

诊断方案	敏感性	95% CI		特异性	95% CI		准确率	95% CI	
		下限	上限		下限	上限		下限	上限
二维超声	0.773	0.658	0.857	0.737	0.580	0.850	0.760	0.677	0.842
二维剪切波超声弹性成像	0.970	0.896	0.992	0.895	0.759	0.958	0.942	0.897	0.987
三维超声	0.803	0.692	0.881	0.921	0.792	0.973	0.846	0.777	0.915
三维剪切波超声弹性成像	0.909	0.816	0.958	0.737	0.580	0.850	0.846	0.777	0.915
二维超声 + 二维剪切波超声弹性成像	0.970	0.896	0.992	0.684	0.525	0.809	0.865	0.800	0.931
三维超声 + 三维剪切波超声弹性成像	0.924	0.835	0.967	0.711	0.552	0.830	0.846	0.777	0.915
联合诊断	0.985	0.919	0.997	0.684	0.525	0.809	0.875	0.811	0.939

## 3 讨论

二维超声是早期诊断乳腺癌的最基本方案, 可提供较多参考数据, 本研究良性病变组病灶形态规则者、病灶边界清晰、内部无回声、纵横比 < 1、血流分级 0 级、阻力指数 < 0.7 的占比多于恶性病变组, 后方回声衰减低于恶性病变组, 与梁平等<sup>[6]</sup>报道结果相似。但上述差异不足以有效鉴别良恶性病变, 本研究二维超声诊

断敏感性为 77.3%, 特异性为 73.7%, 准确率为 76%, 均相对较低, 与汤兵辉等<sup>[7]</sup>报道数据接近。这是因为髓样癌、黏液癌及乳头状癌等肿瘤边界清晰、平行生长, 易造成假阴性; 导管内乳头状瘤、放射状瘢痕等良性病变边界不清, 可能形成假浸润样表现, 导致假阳性<sup>[8]</sup>。

三维超声汇聚征对早期诊断乳腺癌也有一定价值, 主要因乳腺癌细胞增殖过程对乳腺间质存在诱导

效应,同时周边正常纤维结缔组织在肿瘤浸润生长刺激下增生,因此三维超声影像中有汇聚征表现<sup>[9]</sup>。本研究三维超声早期诊断乳腺癌的特异性较高,提示一旦发现汇聚征,应首先考虑恶性肿瘤,但亦有部分假阳性,与硬化性疾病导致的周围纤维化增生有关,符合郑逢洋等<sup>[5]</sup>报道。但汇聚征对早期鉴别乳腺癌的敏感性较差,可能与部分肿瘤生长迅速,导致周围间质无充分的时间发生反应性增生有关。

本研究剪切波超声弹性成像技术的敏感性、特异性均较高,这是因为乳腺良恶性病变组织具备不同的弹性模量,而剪切波超声弹性成像能够实时量化反映目标区域的组织弹性<sup>[10]</sup>。本研究二维及三维剪切波超声弹性成像诊断乳腺癌的敏感性均较高,与其他学者报道相符<sup>[11-12]</sup>。但该技术仍可致漏诊及误诊,主要原因为:部分恶性病变内部可能发生液化坏死,导致最大弹性模量下降,造成假阴性诊断;部分硬化性乳腺良性病变亦可能导致弹性模量升高,从而造成假阳性诊断;操作者经验、操作时加压等主观原因也可能导致误诊<sup>[13-14]</sup>。本研究中剪切波超声弹性成像诊断乳腺癌的最佳分界值较 ATHANASION 等<sup>[15]</sup>报道偏低,但与曾庆劲等<sup>[16]</sup>报道结果接近,可能因为东西方人群乳腺组织内部结构存在差异。

联合诊断方案能够使鉴别诊断的敏感性达到最高,但特异性会降低,这对乳腺恶性肿瘤的早期诊断有一定价值,但二维剪切波超声弹性成像诊断已能够达到较平衡且的敏感性与特异性较高,建议临床诊断时以二维剪切波超声弹性成像为基础,结合其他成像结果进行分析,而不是单纯采用联合诊断方案,这与多项研究结论相符<sup>[17-19]</sup>。

#### 参 考 文 献:

- [1] 师弘,王伟,贺新,等.多原发乳腺癌的临床流行病学特征 82 例患者的回顾性研究[J].现代肿瘤医学,2018,26(20):142-145.
- [2] MALVIA S, BAGADI S A, DUBEY U S, et al. Epidemiology of breast cancer in Indian women: Breast cancer epidemiology[J]. Asia-pacific Journal of Clinical Oncology, 2017, 13(4): 289-295.
- [3] OKITA K, NARUMI R, AZUMA T, et al. Effects of breast structure on high-intensity focused ultrasound focal error[J]. Journal of Therapeutic Ultrasound, 2018, 6(1): 4.
- [4] PARK C S, KIM S H, JUNG N Y, et al. Interobserver variability of ultrasound elastography and the ultrasound BI-RADS lexicon of breast lesions[J]. Breast Cancer, 2015, 22(2): 153-160.
- [5] 郑逢洋,黄备建,严丽霞,等.乳腺癌冠状面汇聚征和生物学行

为指标间的相关性研究[J].中华超声影像学杂志,2016,25(6):496-501.

- [6] 梁平,赖胜坤,何立红,等.超声综合检查对乳腺癌筛查的临床诊断价值分析[J].医学影像学杂志,2015,25(6):1121-1124.
- [7] 汤兵辉,肖秋金,程淑珍.二维超声联合弹性成像及三维超声对 T1 期乳腺癌的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2016,32(11):973-976.
- [8] SKERL K, VINNICOMBE S, GIANNOTTI E, et al. Influence of region of interest size and ultrasound lesion size on the performance of 2D shear wave elastography (SWE) in solid breast masses[J]. Clin Radiol, 2015, 70(12): 1421-1427.
- [9] LIU H, TAN T, van ZELST J, et al. Incorporating texture features in a computer-aided breast lesion diagnosis system for automated three-dimensional breast ultrasound[J]. J Med Imaging (Bellingham), 2014, 1(2): DOI: 10.1117/1.JMI.1.2.024501.
- [10] 朱莉玲,关步云,贺雪华,等.声辐射力脉冲成像技术评价胆道闭锁肝脏纤维化[J].实用医学杂志,2015,31(16):2725-2727.
- [11] AOUD P, SAIKALI M, ABDEL-SAMAD R, et al. Antitumor activities of the synthetic retinoid ST1926 in two-dimensional and three-dimensional human breast cancer models[J]. Anti-Cancer Drugs, 2017, 28(7): 1.
- [12] DINESH D, BEHL S M, PREM S, et al. Diagnosis of pathological conditions of kidney by two-dimensional and three-dimensional ultrasonographic imaging in dogs[J]. Veterinary World, 2016, 9(7): 693-698.
- [13] 王虹,陈立伟,刘佩芳,等.比较二维与三维剪切波弹性成像对乳腺癌的诊断价值[J].国际生物医学工程杂志,2017,40(3):192-196.
- [14] 安增华.二维彩超联合 SWE 在乳腺疾病诊断中的应用价值[J].临床医药文献电子杂志,2017,4(32):6258-6259.
- [15] ATHANASION A, TARDIVON A, TANTER M, et al. Breast lesions:quantitative elastography with supersonic shear imaging preliminary results[J]. Radiology, 2010, 256(1): 297-303.
- [16] 曾庆劲,曾婕,郑荣琴,等.剪切波弹性成像在乳腺实性病良恶性鉴别诊断中的价值[J].中华超声影像学杂志,2014,23(2):129-132.
- [17] CHOI W J, KIM H H, CHA J H, et al. Predicting prognostic factors of breast cancer using shear wave elastography[J]. Ultrasound Med Biol, 2014, 40(2): 269-274.
- [18] 彭翅,肖莹.三维及彩色多普勒超声评估乳腺癌新辅助化疗疗效的价值[J].中国现代医学杂志,2018,28(35):84-88.
- [19] 张盼盼,芦桂林,黄磊,等.三维斑点追踪成像评价乳腺癌患者蒽环类药物化疗前后心室功能[J].中华超声影像学杂志,2017,26(1):17-20.

(李科 编辑)

本文引用格式: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.