

· 论著 ·

实时组织弹性成像技术对乳腺实性病灶的诊断价值

谢潇¹, 王跃涛², 刘艳萍¹, 陈卉¹

1. 苏州大学附属第三医院彩超室, 江苏常州 213003;

2. 苏州大学附属第三医院核医学科, 江苏常州 213003

【摘要】 目的: 探讨实时组织弹性成像技术(RTE)的组织应变比(SR)和面积比对乳腺实性病灶的诊断价值。**方法:** 选取139例乳腺肿块患者, 术前对实性病灶根据乳腺影像报告和数据系统(BI-RADS)分类, 再行RTE检查。用QLab软件分析SR和面积比; 并以病理诊断为金标准, 对SR和面积比建立受试者工作特征(ROC)曲线, 寻找合适的良恶性界点, 并进行诊断效能分析。**结果:** 病灶的SR和面积比ROC曲线下面积分别为0.953、0.918。SR的诊断界点为2.50时, 其灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为88.0%(44/50)、89.8%(114/127)、89.3%(158/177)、77.2%(44/57)和95.0%(114/120)。面积比诊断界点为0.94时, 其灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为84.0%(42/50)、87.4%(111/127)、86.4%(153/177)、72.4%(42/58)和93.3%(111/119)。传统超声的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为90.0%(45/50)、81.1%(103/127)、83.6%(148/177)、65.2%(45/69)和95.4%(103/108)。**结论:** RTE的SR和面积比提高了超声诊断乳腺实性病灶的特异度, 有助于超声对乳腺良恶性肿瘤的鉴别。

【关键词】 乳腺病灶; 声弹性成像; 应变率比值; 面积比

中图分类号: R445.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2015)01-0048-04

Value of real-time tissue sonoelastography technology in diagnosis of breast lesions XIE Xiao¹, WANG Yuetao², LIU Yanping¹, CHEN Hui¹ (1.Department of Color Ultrasound, The Third Hospital Affiliated to Soochow University, Changzhou Jiangsu 213003, China; 2.Department of Nuclear Medicine, The Third Hospital Affiliated to Soochow University, Changzhou Jiangsu 213003, China)

Correspondence to: WANG Yuetao E-mail: yuetao-w@163.com

【Abstract】 Objective: To investigate the diagnostic value of strain ratio (SR) and area ratio in breast lesions by real-time tissue elastography. **Methods:** Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) classification was used to score the solid breast lesions in 139 cases before surgery. QLab software was used to analyze SR and area ratio of lesions. The pathological results were chosen as the gold standard, and receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted for SR and area ratio to find the critical point distinguishing the benign and malignant breast lesions. The diagnostic efficiency of the two indicators was analyzed. **Results:** The area under ROC curve of SR was 0.953, and that of area ratio was 0.918. When the cutoff point for SR was determined as 2.50, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 88.0% (44/50), 89.8% (114/127), 89.3% (158/177), 77.2% (44/57) and 95.0% (114/120) in identifying malignant breast lesions. When the cutoff point for area ratio was determined as 0.94, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 84.0% (42/50), 87.4% (111/127), 86.4% (153/177), 72.4% (42/58) and 93.3% (111/119) in identifying malignant breast lesions. While the traditional ultrasound's sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 90.0% (45/50), 81.1% (103/127), 83.6% (148/177), 65.2% (45/69) and 95.4% (103/108), respectively. **Conclusion:** SR and area ratio of real-time tissue elastography improve the specificity of ultrasonic diagnosis, and is helpful in the differential diagnosis of benign and malignant breast lesions.

【Key words】 Breast lesion; Sonoelastography; Strain ratio; Area ratio

实时组织弹性成像技术 (real-time tissue sonoelastography elastography, RTE) 已在国外进行了广泛研究并应用于临床。与传统超声相

比, RTE提高了超声诊断乳腺恶性疾病的准确率, 并成为术前诊断的重要依据, 但目前对定量分析尚未形成统一标准^[1-2]。多数弹性成像技

术采用手动加压使组织发生形变,人为影响因素较大。本研究应用非手动加压弹性成像技术对乳腺实性病灶的应变比(strain ratio, SR)及面积比进行定量分析,以期寻找一个合适的界点,为乳腺病灶的良恶性鉴别提供依据。

1 资料和方法

1.1 研究对象

选取2012年1月—2013年3月本院手术患者139例,乳腺实性病灶共177个。患者均为女性,年龄17~78岁,平均44.91岁。23例体检发现肿块、55例无意触及肿块、12例乳头溢液、2例乳房局部红肿,其余均为乳房胀痛就诊。

1.2 仪器和方法

采用PHILIPS公司iU22Xmatrix彩色超声仪,具有弹性成像功能及QLab分析软件,线阵探头,频率为5~12 MHz。术前行常规超声检查,二维观察病灶的大小、形态、内部回声、边界、钙化等。彩色多普勒观察肿块内部血流情况,按乳腺影像报告和数据系统(Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS)分类:≤3分为良性,≥4分为恶性。最后对病灶区域进行弹性成像检查:嘱患者保持安静,平稳呼吸。用实时双幅图像显示二维模式和弹性模式,探头平稳垂直于乳腺表面,完整清晰显示病灶及周围组织。当病灶较大且较浅表导致乳腺表面不平整时,需用大量的耦合剂。取样框需完全覆盖病灶及部分周围组织,大小为病灶面积的2倍左右^[3]。取样时无需加压探头,图像稳定后记录2~3 s动态声像图,每个病灶均取样两次以上。用QLab软件进行定量分析,计算病灶的面积比(弹性图像显示的病灶面积与二维图像显示的病灶面积之比)及SR(病灶与周围组织间顺应性的差异,反映两区域之间的硬度比值。SR=病灶周围乳腺组织的应变率/病灶的应变率),最后取算术平均值。

1.3 统计学处理

用SPSS 13.0软件进行统计学分析处理。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,良恶性病灶的SR及面积比的

比较用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。以术后病理诊断为金标准,构建受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,确定合适的诊断界点。根据界点计算出SR及面积比单独及联合使用的诊断效能,并与BI-RADS分类的诊断效能进行比较。

2 结果

2.1 乳腺疾病分类

以病理检查为金标准,在177个病灶中,良性127个、恶性50个。良性病灶中,纤维腺瘤(图1)占74.8%(95/127),腺病占7.9%(10/127),导管内乳头状瘤占7.1%(9/127),脂肪瘤、浆细胞性乳腺炎及乳腺脓肿各占0.8%(1/127)。恶性病灶中,浸润性导管癌(图2)占72.0%(36/50),导管内癌占10.0%(5/50),实体型乳头状癌占6.0%(3/50),叶状肿瘤占4.0%(2/50),浸润性微乳头状癌、黏液腺癌、恶性淋巴瘤及筛状癌各占2.0%(1/50)。

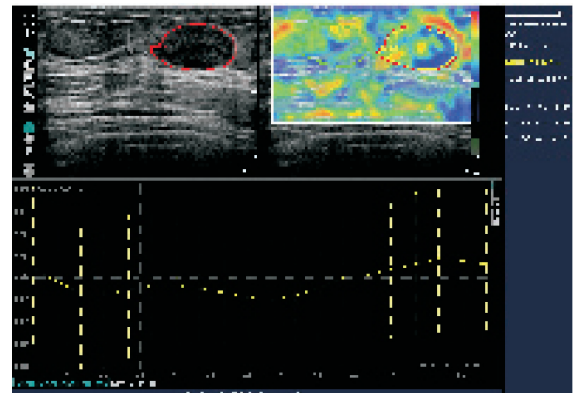


图1 纤维瘤实时组织弹性成像表现

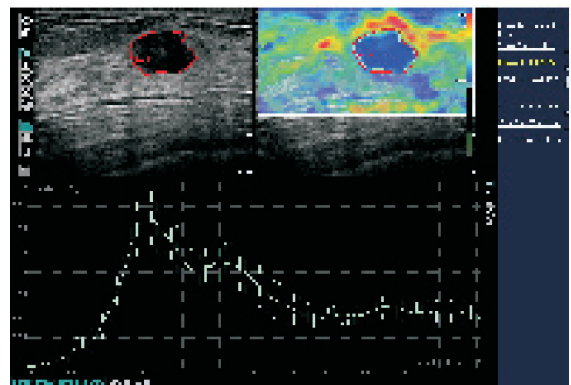


图2 浸润性导管癌实时组织弹性成像表现

2.2 传统超声检查结果

术前BI-RADS分类：177个病灶中，≤3分者111个、≥4分者66个。术后根据病理结果统计，恶性病灶中，≥4分者45个(占90.0%)，≤3分者5个(占10.0%)。良性病灶中，≤3分者103个(占81.1%)，≥4分者24个(占18.9%)。以病理诊断为金标准，计算传统超声(二维超声及彩色多普勒超声)的诊断效能，其灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别是：90.0%(45/50)、81.1%(103/127)、83.6%(148/177)、65.2%(45/69)、95.4%(103/108)。

2.3 实时组织弹性成像检查结果

2.3.1 参数的比较分析

以病理结果为金标准，恶性组的SR平均值(3.46 ± 1.06)显著高于良性组(1.66 ± 0.65)，差异有统计学意义($t=13.73, P<0.001$)。恶性组的面积比平均值(1.03 ± 0.13)显著高于良性组(0.84 ± 0.10)，差异有统计学意义($t=10.34, P<0.001$)(表1)。

表1 良恶性病变面积比、SR的比较

组别	肿块 (n)	面积比	SR
恶性	50	1.03±0.13*	3.46±1.06*
良性	127	0.84±0.10	1.66±0.65

*: $P<0.001$

2.3.2 面积比和SR的诊断界点及诊断效能

以病理诊断结果为金标准，制作SR和面积比ROC曲线(图3、4)，并获得较合适的诊断界点。

表2 两指标单独及联合使用对乳房肿块良恶性的诊断效能

	灵敏度 (%)	特异度 (%)	准确率 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
面积比	84.0 (42/50)	87.4 (111/127)	86.4 (153/177)	72.4 (42/58)	93.3 (111/119)
SR	88.0 (44/50)	89.8 (114/127)	89.3 (158/177)	77.2 (44/57)	95.0 (114/120)
联合单阳性 [△]	96.0 (48/50)	82.7 (105/127)	86.4 (153/177)	68.6 (48/70)	98.1 (105/107)
联合双阳性 ^{**}	76.0 (38/50)	94.5 (120/127)	89.3 (158/177)	84.4 (38/45)	90.9 (120/132)

△: 两指标有一个为阳性则认定为联合单阳性; **: 两指标均为阳性则认定为联合双阳性

SR诊断界点为2.50时，以SR≤2.50判为良性，>2.50判为恶性，两组间差异有统计学意义($P<0.001$)。此时，ROC曲线下面积为0.953，灵敏度为88.0%(44/50)，特异度为89.8%(114/127)，准确率为89.3%(158/177)，阳性预测值为77.2%(44/57)，阴性预测值为95.0%(114/120)(表2)，有较好的诊断效能。

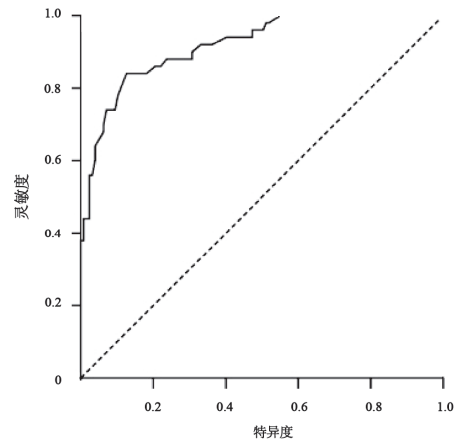


图3 SR的ROC曲线

ROC曲线下面积为0.953 ($P<0.001$)，在鉴别良恶性肿块过程中具有很好的诊断效能，并确定其诊断界值为2.50

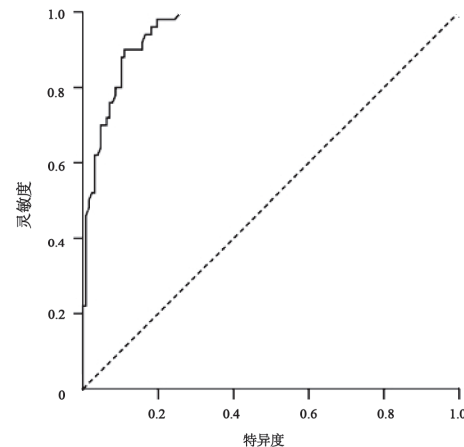


图4 面积比ROC曲线

ROC曲线下面积为0.918 ($P<0.001$)，在鉴别良恶性肿块过程中具有很好的诊断效能，并确定其诊断界值为0.94

面积比诊断界点为0.94时，以面积比≤0.94判为良性，>0.94判为恶性，两组间差异有统计学意义($P<0.001$)。此时，ROC曲线下面积为0.918，灵敏度为84.0%(42/50)，特异度为87.4%(111/127)，准确率为86.4%(153/177)，阳性预测值为72.4%(42/58)，阴性预测值为93.3%(111/119)(表2)，有较好的诊断效能。

联合单阳性(两指标有1个为阳性则认定为单阳性)的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为96.0%(48/50)、82.7%(105/127)、86.4%(153/177)、68.6%(48/70)和98.1%(105/107)。联合双阳性的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为76.0%(38/50)、94.5%(120/127)、89.3%(158/177)、84.4%(38/45)和90.9%(120/132)(表2)。

3 讨 论

超声检查是乳腺癌筛查的首选方法,而BI-RADS分类法是最常用的评估方法,但导致假阳性提高^[4],即特异度降低,使部分良性病灶误诊为恶性。本研究中存在同样的问题。为更准确地在术前判断乳腺疾病的性质,本研究使用弹性成像技术定量分析法,获得诊断界点(SR为2.50,面积比为0.94)。与BI-RADS分类法相比,弹性定量分析虽然对恶性病灶诊断的灵敏度略有下降,但联合单阳性可弥补灵敏度的下降。在特异度和准确率方面,弹性定量分析较BI-RADS分级法有明显提高。

本研究界点值与国内外报道不相符,可能有以下因素影响。①弹性成像方式不同:目前大多数研究使用的是手动加压式弹性成像原理,该类成像受加压频率快慢及压力大小的影响。本研究使用iU22Xmatrix超声仪,通过呼吸或心跳的运动使组织发生形变,组织受压的频率和力量的大小相对稳定、一致,弹性成像更敏感、准确;同时,对动态声像图的每一帧进行分析测量,不再局限于某一幅静态声像图的测量,使数据更客观可靠。②计算公式不同:Stachs等^[5]采用的SR值是病灶周围脂肪组织的应变率/病灶的应变率,而本研究采用的是病灶周围乳腺组织的应变率/病灶的应变率。乳腺组织的硬度高于周围脂肪组织,乳腺增生纤维化也可导致硬度增加,这两个原因均可造成SR诊断的界点增高。③人为因素:质地较软的小病灶与周围组织分界常不明显,弹性图像中病灶边界不能清晰显示,直接导致描计面积的准确率下降。恶性病灶大多质地较硬,弹性图像中边界显示清晰,因此恶性病灶面积比仍是可靠的。本研究认为,当面积

比 $>(1.03 \pm 0.13)$ 时,肿块恶性可能性大。

另外,声弹性成像显示可疑乳腺病灶(BI-RADS分类法3~4分的病灶)的准确率更高^[6-7]。因为在实际工作中发现,恶性微小病灶的硬度与周围组织有明显差异,且其较小时内部不易出现液性无回声区和坏死现象,所以检出效果尤其明显。由此表明,声弹性成像在很大程度上减少了对良恶性判断模棱两可的病灶活检率,减少了患者精神和经济上的负担。

综上所述,采用RTE技术定量分析组织SR和面积比,可提高超声诊断乳腺实性病变的特异度,同时有助于良恶性病变的鉴别。SR较面积比更客观、可靠。联合单阳性检查可提高诊断的灵敏度,联合双阳性检查提高了诊断的特异度。但对一些特殊病例,需要丰富的诊断经验,避免漏诊、误诊。

参考文献

- [1] 胡春梅,崔建华,类婷婷,等. 超声弹性成像应变率比值对乳腺肿块良恶性的鉴别诊断价值 [J]. 当代医学, 2012, 264(01): 7-9.
- [2] LEONG L C, SIM L S, LEE Y S, et al. A prospective study to compare the diagnostic performance of breast elastography versus conventional breast ultrasound [J]. Clin Radiol, 2010, 65(11): 887-894.
- [3] 罗葆明,曾婕,欧冰,等. 乳腺超声弹性成像检查感兴趣区域大小对诊断结果影响 [J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(9): 1330-1332.
- [4] ANTONIO A L, CRESPI C M. Predictors of interobserver agreement in breast imaging using the Breast Imaging Reporting and Data System [J]. Breast Cancer Res Treat, 2010, 120(3): 539-546.
- [5] STACHS A, HARTMANN S, STUBERT J, et al. Differentiating between malignant and benign breast masses: factors limiting sonoelastographic strain ratio [J]. Ultraschall Med, 2013, 34(2): 131-136.
- [6] ALHABSHI S M, RAHMAT K, ABDUL HALIM N, et al. Semi-quantitative and qualitative assessment of breast ultrasound elastography in differentiating between malignant and benign lesions [J]. Ultrasound Med Biol, 2013, 39(4): 568-578.
- [7] MANSOUR S M, OMAR O S. Elastography ultrasound an questionable breast lesions: does it count? [J]. Eur J Radiol, 2012; 81(11): 3234-3244.

(收稿日期: 2014-03-01 修回日期: 2014-05-07)