

·诊疗技术·

实时剪切波弹性成像鉴别并优化 BI-RADS 分类乳腺肿块的价值

张 剑,夏炳兰

(江苏省苏北人民医院超声科,江苏 扬州 225001)

摘要:目的 探讨实时剪切波弹性成像技术(SWE)鉴别乳腺肿块良恶性并优化 BI-RADS 肿块 3~4a 分级的价值。方法 选择 2019 年 1~9 月我院 118 例乳腺肿块患者(共 145 个乳腺病变)行常规超声检查和 SWE 技术,测量其最大弹性模量值(E_{\max}),以病理结果为金标准,构建 ROC 曲线,评价 E_{\max} 诊断乳腺结节良恶性的价值,并对 BI-RADS 3~4a 分类进行优化完善。结果 145 个乳腺肿块经病理结果证实良性 106 个,恶性 39 个,恶性肿块的 E_{\max} 高于良性肿块,差异有统计学意义($P<0.05$);ROC 曲线显示, E_{\max} 截断值为 43.1 kPa 时,其诊断乳腺肿块良恶性的敏感性、特异性、准确性分别为 92.31%、94.34%、93.79%。145 个肿块在剪切波弹性成像前分级,3 级 74 例,良性 71 例,恶性 3 例;4a 级 42 例,良性 34 例,恶性 8 例;4b、4c、5 级 29 例,良性 1 例,恶性 28 例。重新分类后 42 例 BI-RADS 4a 级肿块中有 31 例低于截断值,降级为 3 级,30 例为良性,1 例恶性,有 4 例 BI-RADS 3 级肿块高于截断值,升级为 4a,手术证实 3 例为恶性结节。结论 SWE 有助于提高乳腺肿块良恶性的诊断率,并可用于完善 BI-RADS 肿块分类,减少不必要的穿刺活检或手术。

关键词:乳腺肿块;实时剪切波弹性成像技术;BI-RADS

中图分类号:R445.1

文献标识码:A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2020.12.051

文章编号:1006-1959(2020)12-0157-03

The Value of Real-time Shear Wave Elastography in Identifying and Optimizing the Classification of Breast Masses with BI-RADS

ZHANG Jian,XIA Bing-lan

(Department of Ultrasound,Subei People's Hospital,Yangzhou 225001,Jiangsu,China)

Abstract:Objective To explore the value of real-time shear wave elastography (SWE) in identifying benign and malignant breast masses and optimizing the grades of BI-RADS masses 3-4a. Methods From January to September 2019, 118 patients with breast mass (a total of 145 breast lesions) in our hospital underwent routine ultrasound examination and SWE technique to measure their maximum elastic modulus value (E_{\max}), using pathological results as the gold standard to construct ROC curve, evaluate the value of E_{\max} in diagnosis of benign and malignant breast nodules, and optimize and perfect the BI-RADS 3-4a classification. Results 145 breast masses were confirmed to be benign 106 and 39 malignant by pathological results. The E_{\max} of malignant masses was higher than that of benign masses, the difference was statistically significant ($P<0.05$); ROC curve showed that when the E_{\max} cutoff value was 43.1 kPa, its diagnosis sensitivity, specificity and accuracy of benign and malignant breast masses were 92.31%, 94.34% and 93.79%, respectively. 145 masses were graded before shear wave elastography, grade 3 74 cases, benign 71 cases, malignant 3 cases; grade 4a 42 cases, benign 34 cases, malignant 8 cases; grade 4b, 4c, grade 5 29 cases, benign 1 case, 28 cases of malignancy. After reclassification, 31 of 42 cases of BI-RADS grade 4a masses were below the cutoff value, downgraded to grade 3, 30 cases were benign and 1 malignant, and 4 cases of BI-RADS grade 3 tumors were above the cutoff value and upgraded to 4a, surgery confirmed that 3 cases were malignant nodules. Conclusion SWE can improve the diagnosis rate of benign and malignant breast masses, and can be used to improve the classification of BI-RADS masses and reduce unnecessary biopsy or surgery.

Key words: Breast mass; Real-time shear wave elastography; BI-RADS

超声检查是目前检查乳腺疾病的首选方法,2013 年美国放射学会制定的 BI-RADS 分级法在临床应用广泛。但 BI-RADS 分类在 3、4 级结节的界定上存在着一定的不足,重复性差,缺乏有效的定量标准,4 级结节的恶性概率在 2%~95%,跨度大,常造成不必要的穿刺和手术,给患者带来痛苦^[1]。剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)技术是近年声学成像研究的热点,该技术能够获取组织的弹性最大值(E_{\max}),对组织的软硬度进行定量分析^[2]。传统超声弹性技术主要是根据颜色的分布情况来评估肿块的硬度,会在一定程度上受到个人主观因素的影响。SWE 技术可测定组织弹性的绝对值变化,从而实现肿瘤的诊断与鉴别诊断,克服了传统半定

量弹性成像的主观性,并且检查重复性强,是一种全新的弹性量化成像技术^[3]。本研究拟探讨 SWE 技术对乳腺肿块良恶性的鉴别及完善 BI-RADS 分级的价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 1~9 月在苏北人民医院经手术或穿刺活检病理确诊的 118 例女性乳腺肿块患者(共 145 个乳腺肿块)。患者年龄 19~82 岁,平均年龄(43.07 ± 13.31)岁,肿块直径 5~50 mm,平均直径(16.88 ± 8.08) mm。

1.2 仪器与方法 采用 Supersonic Imagine Airplorer 彩色多普勒超声诊断仪(法国声科公司)进行检查,设置频率为 2~10 MHz,首先对乳腺行常规检查,患者平卧于检查床,充分暴露双侧乳房,重点观察占位病灶的部位、大小、形状、以及边界等情况,进行 BI-

作者简介:张剑(1975.10-),女,江苏扬州人,本科,副主任医师,主要从事浅表组织的超声诊断工作

RADS 分级。然后切换至弹性成像模式,嘱患者屏气,探头静置 3 s,以利于图像定帧、储存。感兴趣区取样时取样框尽可能覆盖整个病灶,计算病灶的 E_{\max} ,每个病灶测量 3 次取平均值。根据病理诊断结果将病例分为恶性与良性,比较良、恶性肿块的 E_{\max} 值,计算截断值,评估 SWE 诊断乳腺肿块良恶性的效能。再根据截断值对弹性检查之前的 BI-RADS 分级进行降级或升级, E_{\max} 小于截断值的肿块将降低 1 级, E_{\max} 大于截断值的肿块升高 1 级。依照新的分级,对照病理结果评价 SWE 优化乳腺 BI-RADS 分级区分 3~4a 级肿块的价值。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。以病理结果作为金标准,比较乳腺良、恶性肿块 E_{\max} 的差异。绘制 ROC 曲线,确定 E_{\max} 最佳截断值,评估 SWE 技术的诊断效能,以截断值重新评估 BI-RADS 分类结节,检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理结果 病理结果显示,145 个肿块中良性肿块 106 个,包括纤维腺瘤 74 个、腺病 25 个、导管内乳头状瘤 2 个、炎性肿块 5 个;恶性肿块 39 个,包括浸润性导管癌 30 个、浸润性小叶癌 1 个、导管内癌 7 个、乳头状癌 1 个。

2.2 BI-RADS 分级情况 剪切波弹性成像前,145 个肿块中 3 级 74 个,病理良性 71 个,恶性 3 个;4a 级 42 个,病理良性 34 个,恶性 8 个;4b、4c、5 级共 29 个,其中良性 1 个,恶性 28 个。

2.3 SWE 诊断乳腺肿块良恶性的价值 ROC 曲线显示, E_{\max} 的曲线下面积是 0.956,见图 1,最佳截断值为 43.1 kPa, E_{\max} 诊断乳腺结节良恶性的敏感性、特异性、准确性分别为 92.31%、94.34%、93.79%,见表 2。其中恶性肿块的 E_{\max} 为 (99.59 ± 49.07) kPa,高于良性肿块的 (26.49 ± 13.56) kPa,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1;典型乳腺恶性肿块弹性图见图 2。

2.4 SWE 优化 BI-RADS 分类情况 以 $E_{\max}=43.1$ kPa

为标准,对乳腺肿块重新分类:42 个 BI-RADS 4a 级肿块中 31 个 E_{\max} 小于截断值,降级为 3 级,病理结果证实 30 个为良性结节,1 个为恶性结节,见图 3;另外有 4 个 BI-RADS 3 级肿块 E_{\max} 大于截断值,升级为 4a,手术证实 3 个为恶性结节,1 个为良性结节。

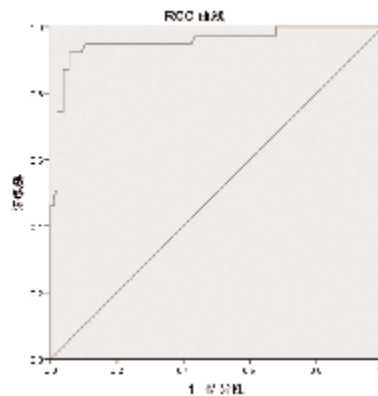


图 1 弹性成像 E_{\max} 值的 ROC 曲线

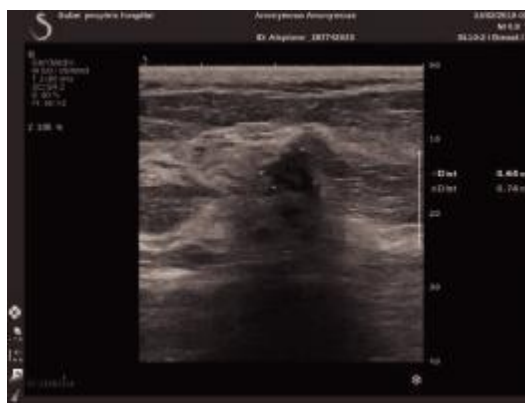
表 1 SWE 诊断乳腺肿块结果 (n)

截断值	n	病理	
		良性	恶性
≥ 43.1 kPa	42	6	36
< 43.1 kPa	103	100	3



注:乳腺浸润性导管癌,肿块周围呈亮环征, $E_{\max}=113.1$ kPa

图 2 恶性肿块弹性成像图



注:乳腺腺病,左图弹性成像前 BI-RADS 分级 4a 级,右图显示 $E_{\max}=38.4$ kPa,降级为 3 级

图 3 弹性成像后优化降级病例

3 讨论

乳腺疾病是影响女性健康的常见病、多发病,其中乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一,也是引起女性死亡的重要病因,早期发现、诊断及治疗对乳腺癌的疗效和预后具有重要的临床意义。目前,乳腺疾病筛查及诊断的主要方法包括触诊、钼靶、高频超声及彩色多普勒超声、磁共振等。乳腺超声诊断分级标准采用 BI-RADS 分级,该分级评估中纳入了乳腺病灶常规超声的多方面参数,已经过大量样本量的临床研究证实其在乳腺病灶良恶性风险评估方面客观性和有效性,具有广泛的实用价值。但在实际应用中,BI-RADS 分级具有高敏感性、低特异性的缺点^[4],超声弹性成像作为一种功能成像技术,可弥补传统检查方法不能客观评估组织软硬度的不足,成为乳腺常规超声检查的重要补充。

目前 BI-RADS 分级标准将乳腺肿块分为 7 级,其中 0~3、5~6 级诊断比较明确,4 级结节分 4a、4b、4c,级 4a 乳腺癌符合率为 3%~10%,临床认为大部分是良性病变,建议随访或活检;4b 级乳腺癌符合率为 11%~50%,临床多建议活检;4c 级乳腺癌符合率为 51%~94%,临床一般提示恶性可能极高,建议活检或手术。本研究中 4a 级结节仍以良性多见,4b、4c 级结节恶性程度高,与分级符合率是一致的。在临床应用中,3、4 级结节是良恶性结节的交界点,很多 4a 级结节患者都接受了手术或穿刺活检,但病理结果显示均为良性,因而 3、4 级结节的定级是临床的难点和重点,如何减少有创治疗是目前临床亟需解决的问题。

实时剪切波弹性成像是一项超声弹性成像新技术,该技术利用各种算法计算其组织的杨氏模量,进而可以定量评价组织的软硬度,更加直接且量化地反映组织的弹性^[5,6],避免了评分方法的主观性。实时剪切波弹性成像在乳腺良恶性病变诊断中的价值目前已被国内外大量研究所证实^[7-9],本次研究结果显示,145 个肿块中,恶性肿瘤的 E_{\max} 为 (99.59 ± 49.07) kPa,高于良性肿块的 (26.49 ± 13.56) kPa,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);ROC 曲线显示, E_{\max} 截断值为 43.1 kPa 时诊断乳腺结节良恶性的敏感性、特异性、准确性分别为 92.31%、94.34%、93.79%,与史完全等^[10]研究结果相似,表明 SWE 在鉴别乳腺 BI-RADS 肿块良恶性方面有较好的应用价值。李俊来等^[11]研究显示,肿块组织成分差异直接影响弹性成像,其中肿块内所含胶原纤维的数量、形态及排列方式会直接影响弹性值,因此不同病理类型弹性值可以有重叠,同一种病理类型可能弹性值相差很大,造成弹性成像在乳腺肿块诊断中有一定局限性。本研究中,实时剪切波弹性成像鉴别肿块良恶性存在假阴性和假阳性病例,其中 3 个假阴性结节中,1 个为

导管内乳头状癌,1 个为浸润性小叶癌,1 个为低级别导管内癌。6 个假阳性结节中,1 个为导管内乳头状瘤,伴大汗腺化生伴灶区钙化,5 个为纤维腺瘤,分析原因主要是肿块内部不均匀、有钙化,肿瘤生长形态异常。本次研究结果显示,BI-RADS 4a 级结节 42 个,恶性率 19.05%,以 $E_{\max} < 43.1$ kPa 重新对其进行 BI-RADS 分级,可使 31 个结节降级为 3 级,且仅 1 个术后病理为恶性结节,说明结合 E_{\max} 值重新进行 BI-RADS 分级可有效减少不必要的手术。但对于 E_{\max} 值较高的 3 类,还应行手术或穿刺确诊。

综上所述,SWE 技术对乳腺肿块良恶性鉴别诊断有较高效能和应用价值,并能优化 BI-RADS 3、4a 级肿块分级,但本研究样本量有限,相关结论仍有待进一步的大样本研究证实。

参考文献:

- [1]Castro SM,Tseytlin E,Medvedeva O,et al.Automated annotation and classification of BI-RADS assessment from radiology reports[J].Journal of Biomedical Informatics,2017(69):177-187.
- [2]郑磊,吕夕明,黄福光,等.乳腺硬化性腺病的超声诊断价值[J].中华超声影像学杂志,2016,25(3):263-264.
- [3]Feldmann A,Langlois C,Dewailly M,et al.Shear wave elastography(SWE):an analysis of breast lesion characterization in 83 breast lesions[J].Ultrasound Med Biol,2015,41(10):2594-2604.
- [4]彭晓静,巩海燕,许迪,等.实时剪切波弹性成像和超声造影对 BI-RADS 4 类乳腺病变诊断效能的对比研究[J].临床超声医学杂志,2017,19(8):510-513.
- [5]Yang TP,Xu XH,Guo LH,et al.Qualitative and quantitative analysis with a novel shear wave speed imaging for differential diagnosis of breast lesions[J].Sci Rep,2017(7):40964.
- [6]Wang D,He YB,Zhang YF,et al.The diagnostic performance of shear wave speed(SWS)imaging for thyroid nodules with elastic modulus and SWS measurement [J].Oncotarget,2017,8 (8): 13387-13389.
- [7]Barr RG,Zhang Z.Shear-wave elastography of the breast: value of a quality measure and comparison with strain elastography [J].Radiology,2015,275(1):45-53.
- [8]Seo M,Ahn HS,Park SH,et al.Comparison and combination of strain and shear wave elastography of breast masses for differentiation of benign and malignant lesions by quantitative assessment: preliminary study[J].J Ultrasound Med,2018,37(1):99-109.
- [9]Youk JH,Gweon HM,Son EJ.Shear-wave elastography in-breast ultrasonography:the state of the art [J].Ultrasonography, 2017,36(4):300-309.
- [10]史完全,李俊来,李秋洋,等.超声剪切波弹性模量参数在评估乳腺良恶性病灶中的应用价值比较[J].中国医学科学院学报,2015,37(3):294-299.
- [11]李俊来,史完全,曹晓林,等.乳腺浸润性导管癌剪切波弹性模量的病理研究[J].中华医学超声杂志(电子版),2018,15(5): 374-378.

收稿日期:2020-02-15;修回日期:2020-03-12

编辑/成森