

超声弹性成像评分法、硬环征、直方图分析鉴别乳腺肿块良恶性的诊断价值比较

田 阳 李良子

摘 要 **目的** 比较超声弹性成像 5 分评分法、硬环征、直方图分析对乳腺肿块良恶性的鉴别诊断价值。**方法** 选取经临床及病理确诊的乳腺肿块患者 59 例(共 59 个乳房肿块),均行常规超声及弹性成像检查,并在弹性图像上调节阈值显示其硬环征,勾选直方图分析。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,比较弹性成像 5 分评分法、硬环征及直方图分析评估乳腺肿块良恶性的诊断效能。**结果** 弹性成像 5 分评分法、硬环征、直方图分析对乳腺肿块的诊断效能结果:直方图分析的曲线下面积为 0.93(0.85~0.96),优于硬环征[0.87(0.82~0.93)]和 5 分评分法[0.81(0.79~0.87)]。**结论** 超声弹性成像直方图分析有助于鉴别诊断乳腺病变的良恶性,硬环征也可提高弹性成像的诊断准确率。

关键词 弹性成像;剪切波;硬环征;直方图分析;乳腺肿块;良恶性
[中图分类号]R445.1;R737.9 [文献标识码]A

Diagnostic value of ultrasound elastography, stiff ring sign and histogram analysis in differentiating benign and malignant breast masses

TIAN Yang, LI Liangzi

Department of Ultrasound, the Second Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400037, China

Abstract **Objective** To explore the diagnostic value of ultrasound elastography, stiff ring sign and histogram analysis for benign and malignant breast masses. **Methods** A total of 59 breast masses which confirmed by clinic and pathology were selected, they were examined by conventional routine ultrasound and elastography, and the threshold was adjusted on the elastography image to show their stiff ring signs, histogram analysis was used. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn, the elastography, elastography combined with stiff ring sign and histogram analysis were compared to evaluate the diagnostic efficacy of which in breast benign and malignant masses. **Results** The diagnostic efficacy results of elastography, elastography combined with stiff ring sign, and elastography histogram analysis for breast masses: the diagnostic efficacy of the histogram analysis [area under the curve was 0.93 (0.85~0.96)] was superior to the elastic imaging combined with stiff ring sign [area under the curve was 0.87 (0.82~0.93)] and elastography [area under the curve was 0.81 (0.79~0.87)]. **Conclusion** Ultrasound elastography histogram analysis method is helpful for the differential diagnosis of benign and malignant breast masses. The stiff ring sign can also improve the accuracy of elastography.

KEY WORDS Elastography, shear wave; Stiff ring sign; Histogram analysis; Breast masses, benign and malignant

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤,我国每年发病人数约 39.9 万^[1],严重影响女性身体健康。目前临床关于乳腺的影像学检查有钼靶、超声和 MRI,其中以超声最常用。超声弹性成像技术可以检测组织硬度并具有较高的敏感性,已成为近年研究热点,但弹性图像的采集和评分受超声医师主观因素影响^[2]。硬环征定

义为与病变周围组织相比,病变边界区域弹性图像出现呈环状分布的红色或橙色区域^[3],研究^[4]发现乳腺恶性病变周围的软组织中存在硬环征。而弹性成像直方图分析与感兴趣区的选取无关,并可以提供乳腺肿块定量的弹性指标,检测具有客观性、可重复性和准确性^[5]。本研究基于超声弹性成像技术,比较了 5 分

评分法、硬环征和直方图分析对乳腺癌肿块良恶性的诊断价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2017年1月至2019年1月于我院普外科就诊的乳腺肿块患者59例(共59个肿块),均为女性,年龄38~69岁,平均 (48.36 ± 8.6) 岁。均经活检穿刺及术后病理证实,其中恶性肿块32例,包括浸润性导管癌25例,原位导管癌5例,浸润性小叶癌2例;良性肿块27例,包括纤维腺瘤19例,乳头状瘤6例,炎性病变2例。纳入标准:①18~75岁行乳腺超声检查女性患者;②接受配合,无精神、神经病史;③接受病理穿刺患者。排除标准:①有心、肝、肾等严重性疾病;②检查前行化疗、放疗等治疗史;③妊娠期或哺乳期女性患者;④图像采集不完整者。本研究经我院医学伦理委员会批准,患者均知情同意。

二、仪器与方法

使用迈瑞 Resona 7 彩色多普勒超声诊断仪, L11-3U 探头,频率4~15 MHz;配备剪切波弹性成像软件。患者取仰卧位,先行常规超声检查并对肿块进行BI-RADS分类,然后开启剪切波弹性成像功能采集弹性数据,前后从皮下脂肪层到胸大肌层,左右包括位于肿块边缘外侧5 mm的乳房组织。病变区域包括病变及其周围区域,且感兴趣区大小应约为病灶的2倍。获取弹性图像时,嘱患者屏住呼吸,探头在垂直于乳房皮肤的位置稳定10~20 s,获得稳定的弹性图3~5 s,固定并存储图像(DICOM格式),勾画肿瘤区域。判断有无硬环征,并开启超声诊断仪的直方图分析功能并进行分析。对可疑病变仔细观察,每个病灶测量3次,取最稳定的图像。

三、弹性成像诊断标准

1.5分评分法^[4]:1分,整个病灶出现均匀中等应变,呈蓝色;2分,病灶的大部分区域出现中等应变,呈蓝色,但少部分区域出现红色无应变区(即整个病灶呈红蓝镶嵌图像);3分,病灶的边缘区域出现中等应变,呈蓝色,但中央区域为红色无应变区;4分,整个病灶呈红色无应变区;5分,整个病灶及包括病灶周围在内的区域呈红色无应变区。1~3分判为良性,4~5分判为恶性。

2. 硬环征:采用目视法分别评估显示“shell”取2 mm,周围正常脂肪层或腺体区域显示为红色或橙色,表示有硬环征象。以有硬环征判为恶性,无硬环征判

为良性。根据美国放射学院指南中BI-RADS分类标准对乳腺肿块进行分类,常规超声评估为BI-RADS 3类和4A的乳腺肿块若出现硬环征,则分别升为BI-RADS 4A和4B;若无硬环征,则维持原级或降一级;4B及以上肿块不进行升级^[6]。

3. 直方图分析:根据文献^[4,6]结果,本研究以弹性模量最大值($E_{\max}$)60.12 kPa为截断值,当病变 $E_{\max} \leq 60.12$ kPa诊断为良性病灶, $E_{\max} > 60.12$ kPa诊断为恶性病灶。观察直方图峰值的结果。根据世界医学与生物学超声联合会(WFUMB)建议^[7]:BI-RADS 3类的肿块,若 $E_{\max} > 60.12$ kPa或弹性图像为红色则升级为BI-RADS 4类;若 $E_{\max} < 20$ kPa或弹性图像为深蓝色,则降为BI-RADS 2类。

四、统计学处理

应用SPSS 19.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以率表示。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算并比较弹性成像5分评分法、硬环征、直方图分析对乳腺良恶性肿瘤的诊断敏感性、特异性、诊断准确率、阳性预测值、阴性预测值及曲线下面积。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、常规超声和弹性成像检查结果

1.32个恶性肿瘤平均大小 (13.26 ± 6.42) mm;27个良性肿块平均大小 (11.75 ± 5.86) mm。乳腺恶性肿瘤表现为:边界不整,呈锯齿状或蟹足状,内部回声不均,呈低回声区,纵横比 > 1 ,内部可见细小钙化;血流丰富,呈高速、高阻频谱。BI-RADS分类结果:2类8例,3类17例,4类31例,5类3例。

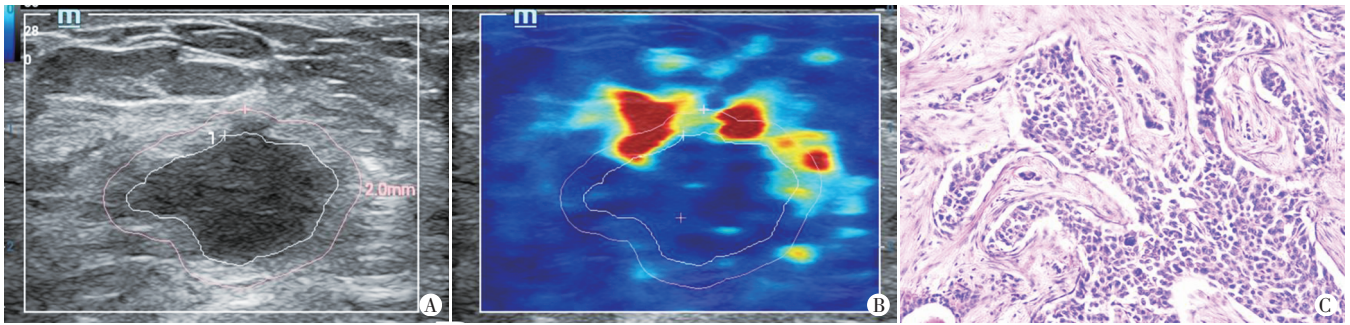
2. 联合硬环征后BI-RADS分类结果:2类14例,3类4例,4类38例,5类3例。

二、弹性成像5分评分法、硬环征、直方图分析诊断效能比较

乳腺良恶性肿瘤声像图和病理图见图1,2。弹性成像5分评分法、硬环征、直方图分析诊断乳腺肿块良恶性的ROC曲线见图3,诊断效能见表1。直方图分析的曲线下面积为0.93(0.85~0.96),优于硬环征[0.87(0.82~0.93)]和5分评分法[0.81(0.79~0.87)]。

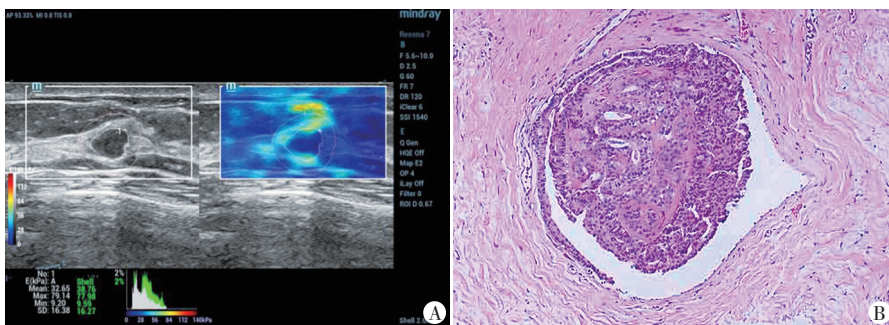
讨 论

乳腺肿块常规超声通过观察病变的形态、边缘、边界、周围组织及后部回声等特征可进行定性诊断,但BI-RADS分类的敏感性、特异性均较低。乳腺正常



A:常规超声图,BI-RADS 4类,病灶大小为28 mm×21 mm,Emax为118.2 kPa;B:弹性成像图,可见硬环征;C:病理证实为浸润性导管癌(HE染色,×200)

图1 浸润性导管癌超声图及病理图



A:常规超声图,BI-RADS 4类,病灶大小为23 mm×17 mm,Emax为79.14 kPa,诊断为恶性病变;直方图峰值为21 kPa,诊断为良性病变;B:病理证实为导管内乳头状瘤(HE染色,×40)

图2 导管内乳头状瘤超声图及病理图

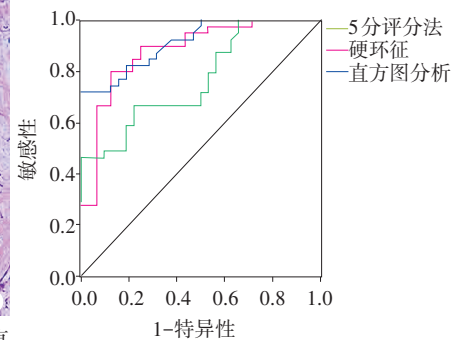


图3 弹性成像的三种方法诊断乳腺肿块良恶性的ROC曲线图

表1 弹性成像的三种方法诊断效能结果

检查方法	敏感性(%)	特异性(%)	准确率(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	曲线下面积(95%可信区间)
5分评分法	81.25	85.18	81.36	83.87	78.57	0.81(0.79~0.87)
硬环征	84.38	85.12	84.75	87.10	82.14	0.87(0.82~0.93)
直方图分析	93.75	88.89	91.53	90.91	92.31	0.93(0.85~0.96)

组织、良性或恶性肿瘤的弹性存在差异,在乳腺癌病理变化过程中,组织的弹性变化往往早于形态学变化,因此超声弹性成像技术对乳腺肿块良恶性的早期诊断具有重要意义。超声弹性成像的量化分析技术如5分评分法、应变率、弹性模量等,受仪器、操作者经验和手法的影响,致其结果不一致,因此需要新技术来提高乳腺肿块诊断的客观性。乳腺恶性肿瘤不仅其病变内部较硬,其周围软组织也较硬,在弹性图像上表现为呈环状分布的局部硬度增高区,即硬环征。直方图分析提供乳腺肿块定量的弹性指标,不受感兴趣区选择的影响,结果客观、准确。本研究旨在比较超声弹性成像5分评分法、硬环征、直方图分析对乳腺肿块良恶性的鉴别诊断价值。

本研究结果发现,硬环征对乳腺肿块良恶性有较好的诊断效能,其ROC曲线下面积为0.87。Tozaki等^[8]首次报道了乳腺恶性肿瘤的周边软组织存在硬环征。随着研究深入,硬环征被认为是乳腺恶性肿瘤的特征性指标之一^[9]。原因有:①恶性病变浸润周围组

织,免疫机制导致反浸润,使得癌细胞增殖,淋巴细胞浸润,纤维化增生,病灶肿瘤新生血管形成,从而形成边界模糊的混合浸润区,增加了病灶周围组织的硬度;②在恶性肿瘤的周围发生结缔组织反应,形成肿瘤边界区域,造成局部硬度增加;③由于恶性肿瘤不均质性,内部剪切波波形不良,振幅低或恶性肿瘤内部出现明显的噪声,从而在边缘区域出现了对剪切波的吸收衰减,在肿瘤内部显示为绿色或蓝色,而在肿瘤的边界区域,由于剪切波速度得到正确反映,所以显示为红色或橙色^[10]。

直方图分析主要描述图像中某一灰度级的像素个数、图像灰度分布的范围、亮暗程度及对比度情况,其通过提取图像中感兴趣区的特征值,以定量的方式将影像信息量化,提供更多肉眼难以分辨的肿瘤内部异质性信息。本研究中直方图分析诊断乳腺肿块良恶性的ROC曲线下面积为0.93,高于硬环征和5分评分法(0.87、0.81),证明了应用直方图分析诊断乳腺肿块良恶性的可能性并具有较高的诊断效能,且操作简

便、可重复性强^[11]。因此采用直方图分析弹性图像相对更加客观,协同二维超声可提高鉴别诊断乳腺肿块良、恶性的能力。

综上所述,弹性成像直方图分析对乳腺良恶性肿瘤有较好的诊断效能,计算机辅助分析可以提供更多肉眼难以分辨的肿瘤内部异质性信息,有助于超声医师对乳腺癌检测和分类,进而提高乳腺肿块良恶性鉴别的准确性。今后有待于更大样本量及纵向研究进一步研究。

参考文献

- [1] 曾愈程,康颖,刘芳,等.乳腺癌新辅助化疗疗效与预后关系研究进展[J].实用医学杂志,2018,34(10):38-40.
- [2] Jiang J, Peng B. A normalized shear deformation indicator for ultrasound strain elastography in breast tissues: an in vivo feasibility study[J]. Bio Med Res Int, 2018, 2018(4): 1-11.
- [3] Zhou J, Zhan W, Chang C, et al. Breast lesions: evaluation with shear wave elastography, with special emphasis on the "stiff rim" sign[J]. Radiology, 2014, 272(1): 63-72.
- [4] Evans A, Whelehan P, Thomson K, et al. Quantitative shear wave ultrasound elastography: initial experience in solid breast masses[J].

Child Study, 2010, 12(6): 104.

- [5] 刘耘利,刘琼珠,谢梅兰,等.超声弹性成像联合超声BI-RADS评分分级在乳腺肿块良恶性诊断中的应用价值[J].临床超声医学杂志, 2015, 17(10): 649-652.
- [6] 赵亚楠,杨会,黄品同,等.剪切波弹性成像定量分析与硬环征在鉴别诊断乳腺肿块良恶性中的意义[J].中华超声影像学杂志, 2017, 26(12): 1062-1068.
- [7] Barr RG, Nakashima K, Amy D, et al. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 2: breast[J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(5): 1148-1160.
- [8] Tozaki M, Fukuma E. Pattern classification of shear wave tm elastography images for differential diagnosis between benign and malignant solid breast masses[J]. Acta Radiol, 2011, 52(10): 1069-1075.
- [9] Guo R, Lu G, Qin B, et al. Ultrasound imaging technologies for breast cancer detection and management: a review[J]. Ultrasound Med Biol, 2018, 44(1): 37-70.
- [10] Barr RG. Shear wave imaging of the breast: still on the learning curve[J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(3): 347-350.
- [11] Guo Y, Hu Y, Qiao M, et al. Radiomics analysis on ultrasound for prediction of biologic behavior in breast invasive ductal carcinoma[J]. Clin Breast Cancer, 2018, 18(3): 335-344.

(收稿日期:2019-09-16)

(上接第339页)

电切。肉眼所见:①精囊内容物,为灰白碎组织,大小2.5 cm×2.0 cm×0.5 cm;②精囊新生物1,为灰白灰红碎组织,大小7.5 cm×6.5 cm×3.0 cm;③精囊新生物2,为灰白碎组织,大小1.5 cm×1.2 cm×0.3 cm(图3)。病理诊断:恶性生殖细胞肿瘤,考虑为卵黄囊瘤,伴片状坏死(图4),建议行血甲胎蛋白检测。免疫组化:CK18(+),CK20(-),CK7(+),CA125(+),AFP(-),CD117(-),SALL4(NS),OCT4(-),SOX2(-),PLAP(+),HCG-β(-),Ki-67(85%+),CD30(-),SALL4(NS)。特殊染色:PAS(+),消化后PSA(-)。患者遂转入上级医院就诊。

讨论:卵黄囊瘤又称内胚层瘤,好发于睾丸或卵巢,是一种少见的生殖细胞恶性肿瘤,为婴幼儿最常见的生殖细胞肿瘤,占该年龄段的80%^[1]。原发于性腺外的卵黄囊瘤更为罕见,可发生于全身各处,常见起源部位依次为纵膈、腹膜后、骶尾部及松果体^[2]。卵黄囊瘤的大小不一,临床症状因肿瘤来源部位的不同具有差异性,大多临床症状不明显,部分可无明显

症状,目前其流行病学、临床特征、声像图表现及预后缺乏统一指南。卵黄囊瘤患者血甲胎蛋白水平多较高,有助于该病诊断、治疗反应的监测及预后。该病理形态多样,故其影像征象有一定差异。本例超声表现不典型,表现为前列腺后方团块状混合回声,界清,形态规则,CDFI于团块内可见少许血流信号,既往无睾丸肿胀。超声检查无创、简便,患者耐受度高,当发现病变位置紧邻前列腺时,应多切面仔细扫查,结合检验报告及临床表现进行综合判断,为临床干预、治疗方案提供参考。

参考文献

- [1] Janugade H, Monteiro J, Gouda S. Pure yolk sac tumour, post-pubertal type, arising from cryptorchid testes [J]. BMJ Case Rep, 2019, 12(7): e229541.
- [2] Toner GC, Geller NL, Lin SY, et al. Extragonadal and poor risk nonseminomatous germ cell tumors. Survival and prognostic features[J]. Cancer, 1991, 67(8): 2049-2057.

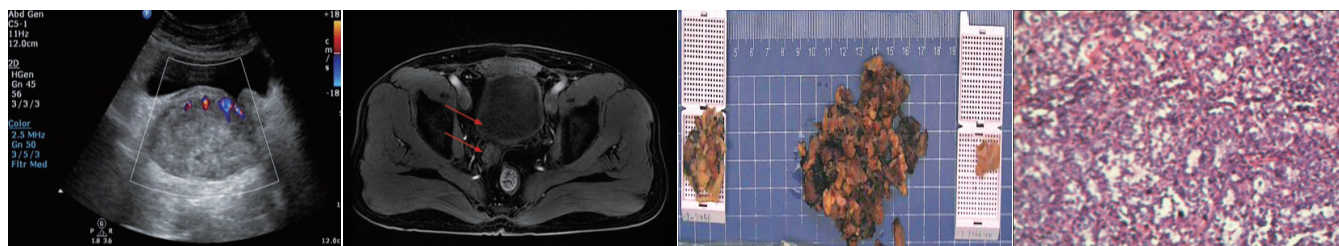


图1 CDFI示混合回声包块实质性部 图2 MRI示右侧精囊腺区结节明显强化(箭头示) 图3 从左至右分别为精囊内容物、精囊新生物1、精囊新生物2大体图 图4 精囊卵黄囊瘤病理图(HE染色,×100)

(收稿日期:2019-12-11)