

Comparative study of ultrasonic elastography and conventional ultrasonography in differential diagnosis of breast lesions

SHEN Jian-hong¹, LUO Bao-ming^{2*}, OU Bing², YANG Hai-yun²

(1. Department of Imaging, Second Affiliated Hospital, Guangzhou University of TCM, Guangzhou 510120, China;

2. Department of Ultrasound, Second Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510120, China)

[Abstract] **Objective** To compare the value of conventional ultrasonography (US, including gray-scale ultrasonography, color Doppler flow imaging and Doppler spectrum) and ultrasonic elastography (UE) in differentiating the benign and malignant breast lesions. **Methods** The static sonograms of US and UE of the 475 breast lesions which pathologically proved were reviewed. Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to assess the diagnostic value of UE and US. **Results** The areas under the ROC curve (Az) of the two modalities were 0.959(UE) and 0.899(US), respectively. The difference between them was significant. **Conclusion** UE surpassed US in regard of the comprehensive diagnostic value for differentiating benign and malignant breast lesions.

[Key words] Ultrasonography; Elastography; Breast neoplasms; Diagnosis, differential

超声弹性成像与常规超声对乳腺病灶鉴别诊断价值的对比研究

沈建红¹, 罗葆明^{2*}, 欧冰², 杨海云²

(1. 广州中医药大学附属第二医院影像科, 广东 广州 510120; 2. 中山大学附属第二医院超声科, 广东 广州 510120)

[摘要] **目的** 比较常规超声(包括灰阶超声、彩色多普勒血流显像、频谱多普勒超声)及超声弹性成像对良、恶性乳腺肿块的鉴别诊断价值。**方法** 对手术病理证实的475个乳腺病灶的常规超声、超声弹性成像图像进行回顾性分析,用ROC曲线评价其诊断价值。**结果** 超声弹性成像及常规超声诊断乳腺良恶性病灶的ROC曲线下面积(Az)分别为:0.959和0.899,差异有统计学意义($Z=2.7, P<0.01$)。**结论** 在乳腺良恶性病灶的鉴别诊断方面,超声弹性成像的综合诊断价值优于常规超声。

[关键词] 超声检查; 弹性成像; 乳腺肿瘤; 诊断, 鉴别

[中图分类号] R655.8; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2007)04-0540-03

研究表明:二维灰阶超声(2D-US)、频谱多普勒超声、彩色多普勒超声(CDFI)及超声弹性成像(UE)均有助于乳腺良恶性病变的鉴别诊断,但都存在一定的假阴性或假阳性。本研究通过对病理证实的475个乳腺肿块进行上述四种超声模式的声像图进行回顾性分析,旨在比较常规超声(CUS,包括2D-US、CDFI及频谱多普勒超声)及UE对乳腺肿块良恶性的鉴别诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 2004年9月—2005年12月,因乳痛、乳房

包块、乳头溢液、乳头及乳房皮肤改变等症状或健康体检在我院超声科检查并经过手术病理证实的375例女性患者共475个病灶,其中恶性病灶125个,良性病灶350个。病灶最大直径3.1~131.0 mm,平均(18.3±12.4)mm;患者年龄17~87岁,中位年龄39岁。

1.2 检查仪器与方法 使用HITACHI公司的EUB-8500彩色多普勒超声诊断仪,配备有实时彩色超声弹性成像技术,探头频率为7.5~13.0 MHz。

所有病灶均于术前行常规超声(包括2D-US、CDFI、频谱多普勒超声)及UE检查,图片存入仪器及电脑硬盘。超声显示为典型单纯性囊肿的病例已被排除。由两位主治医师分别对全部病灶图像进行回顾性分析,评价时不知病理、临床结果。评价结果有分歧时由教授主持、课题组成员集体讨论进行评判。所观察病灶的超声特征包括:位置、大小、纵横比、形态、边界、内部回声特征、后方回声特征、侧方声影、微小钙化、

[作者简介] 沈建红(1971—),女,江苏人,硕士,主治医师。研究方向:腹部及浅表小器官超声诊断及治疗。E-mail: xzyezi@yahoo.com.cn

[通讯作者] 罗葆明,中山大学附属第二医院超声科,510120。

E-mail: bmluo2005@126.com

[收稿日期] 2006-10-26 [修回日期] 2007-03-27

高回声厚晕、彩色多普勒血流信号分级(Adler 半定量法)及 UE 评分。

UE 评分标准:根据肿块受轻压时发生的变形程度及分布情况,分别采用 7 分法评分标准进行评分:1 分:肿块整体发生变形,即肿块整体显示为均匀的绿色;2 分:肿块大部分发生变形,而小部分未发生变形,即显示为绿色和蓝色相间的马赛克状,以绿色为主;3 分:肿块边界发生变形,中心部分没有变形,显示病灶中心为蓝色,病灶周边为绿色;4 分:肿块小部分变形,而大部分未变形,即显示为绿色和蓝色相间的马赛克状,以蓝色为主;5 分:肿块整体未变形,即显示肿块(不包括其周边区域)完全为蓝色覆盖;6 分:肿块和周边组织均未变形,即肿块和周边组织均显示为蓝色;7 分:肿块周边及肿块内部大部分区域未变形,只有肿块内小部分区域发生变形,即肿块周边及肿块内大部分显示为蓝色,只有肿块内小部分区域显示为绿色。

CUS 采用 3 级分类标准判断乳腺病灶,即:良性、不能确定及恶性。只要符合以下超声恶性特征中的一项即判断为恶性:①边缘毛刺征;②病灶内有微小钙化;③后方回声衰减;④病灶周边有高回声厚晕;⑤彩色多普勒血流信号达到或超过 II 级并且血流阻力指数 >0.70 ;⑥病灶纵横比 ≥ 1 。只要符合以下超声良性特征即判断为良性:病灶无上述恶性特征并且形状呈圆形或椭圆形,边缘光滑,内部未见微小钙化。不符合上述两条者则认为病灶性质不能确定。CUS 分类标准参考了文献报道^[1-3],并且结合了我们自己的经验,目的是减少假阴性,代价是假阳性可能增加。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 11.0 统计软件包分析数据。采用受试者工作特征(ROC)曲线探讨 CUS 及 UE 对乳腺良、恶性病变的诊断价值。ROC 曲线下面积(Az)的比较按照 Hanley and McNeil 非参数法。敏感性、特异性的比较采用

表 1 475 个乳腺病灶病理类型

恶性组	病灶个数	良性组	病灶个数
浸润性导管癌(IDC)	90	纤维腺瘤	240
IDC 并乳腺组织中管内癌	1	纤维囊性乳腺病	51
浸润性小叶癌	1	腺管上皮重度非典型增生	15
浸润性乳头状癌	3	表皮样囊肿	2
癌残留	1	导管内乳头状瘤病	8
穿刺见癌巢浸润	1	纤维腺病	2
导管癌并淋巴结转移癌	1	纤维脂肪瘤	2
导管癌并小叶原位癌	1	血管脂肪瘤	2
导管内癌伴微小浸润	5	血肿	2
导管内乳头状瘤并部分癌变	1	导管内乳头状增生	3
导管内原位癌	5	乳腺组织化脓性炎	2
高度糖原透明细胞癌	1	其他	21
黏液癌	1		
黏液腺癌	1		
乳头状癌	2		
髓样癌	2		
恶性叶状囊肉瘤	8		
合计	125	合计	350

McNemar χ^2 检验。 $P < 0.05$ 认为有统计学意义。

2 结果

2.1 病理检查结果见表 1。

2.2 UE 及 CUS 诊断乳腺良、恶性病灶的 ROC 曲线的比较 以病理诊断为“金标准”分类,UE 及 CUS 诊断为结果值,分别获得 ROC 曲线(图 1),其曲线下面积(Az)分别为:0.959 及 0.899,两者差异有统计学意义($Z = 2.7, P < 0.01$)。

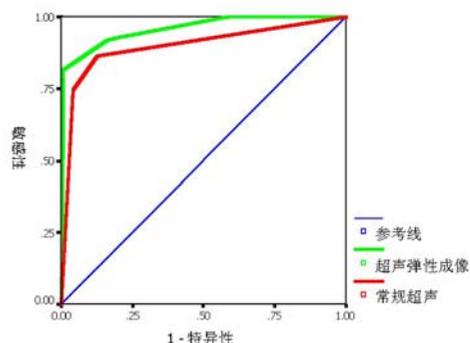


图 1 CUS 及 UE 诊断乳腺良、恶性病灶的 ROC 曲线

2.3 UE 及 CUS 诊断乳腺良、恶性病灶的敏感性、特异性的比较 对于 475 个乳腺病灶,以病理诊断为“金标准”分类,将 CUS 及 UE 超声模式取两分类诊断法,即:按照临床处理原则,可将 CUS 的“不能确定”及“恶性”均判为恶性组(需进行活检),其余为良性组;选择未光滑的 ROC 曲线左上方点,即 UE 评分 5 分,作为临床诊断的临界点,将 UE 评分 ≥ 5 分(图 2)诊断为恶性,5 分以下(图 3)为良性。可分别算出 CUS、UE 的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)、Youden 指数见表 2。UE 的特异性比 CUS 高,有统计学差异($P < 0.001$),而两者的敏感性差异无显著性($P = 0.307$)。

表 2 CUS、UE 对良、恶性乳腺病灶诊断价值的比较

超声模式	敏感性 (%)	特异性 (%)	准确性 (%)	PPV (%)	NPV (%)	Youden 指数
CUS	86.40	87.14	86.95	70.59	94.72	0.74
UE	81.60 Δ	99.14*	94.53	97.14	93.78	0.81

注:与 CUS 模式比较,* $P < 0.001$; $\Delta P = 0.307$

3 讨论

在 80 年代研究者们报道了一些超声特征经常发现于良性病灶,而另一些特征则经常发现于恶性病灶,研究者们一直在追求那些不是良性就是恶性的超声特征。1995 年 Stavros 等^[2]提出了具有里程碑意义的用二维灰阶超声鉴别良、恶性乳腺病灶的原则,并被广为接受。但之后的研究者发现按照他的原则,在实际操作中难以重复到这么高的准确率。以后的大量研究集中在利用彩色多普勒及脉冲多普勒血流检测技术检测肿瘤血管来帮助鉴别其良、恶性,但是发现良、恶性之间有很大程度的重叠,而且不同作者的研究结果也是存在很

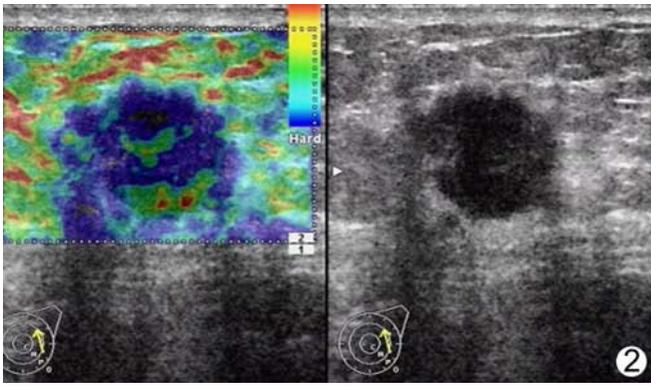


图2 左为 UE 图,右为 US 图,病灶超声弹性成像评分 7 分,病理为浸润型导管癌

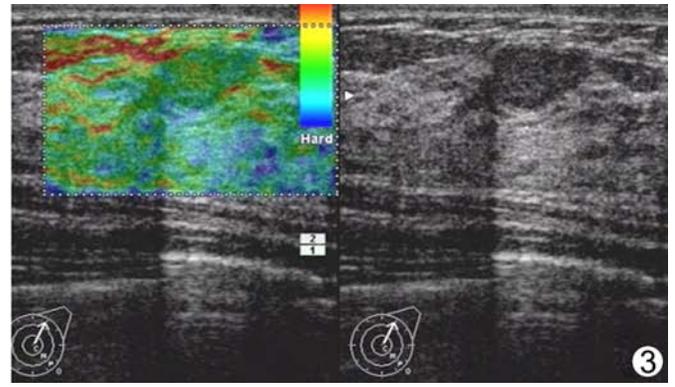


图3 左为 UE 图,右为 US 图,病灶超声弹性成像评分 1 分,病理为纤维腺瘤

大的差异^[4-6]。1998 年 Krouskop 等^[7]报道乳腺内不同组织的弹性系数各不相同,弹性系数由小到大排列为:浸润性导管癌>非浸润性导管癌>乳腺纤维化>乳腺>脂肪组织。组织弹性系数越大表示组织硬度越大。把组织弹性的差异通过彩色编码叠加在二维声像图上所建立起来的彩色超声弹性成像技术,为鉴别乳腺病灶良恶性提供了新的途径^[8-10]。

ROC 曲线下面积(A_z)可以用来综合评价诊断的准确性,可以将它理解为在所有特异度下的平均敏感度,其取值范围在 0.5~1 之间, A_z 越接近 1 说明诊断的准确性越高, $A_z=0.5$ 时说明完全无诊断价值,一般认为 A_z 为 0.5~0.7 时,表示诊断价值较低;为 0.7~0.9 时,表示诊断价值为中等;为 0.9 以上时表示诊断价值较高^[11]。本研究通过对上述 475 个经病理学诊断证实的乳腺肿块的弹性成像图像的回溯性研究,显示 UE 诊断乳腺良、恶性病灶的 ROC 曲线下面积($A_z=0.959$)高于 CUS($A_z=0.899$),差异有显著性。因此,我们认为 UE 诊断乳腺良、恶性病灶的综合诊断价值较常规超声高。

本研究采用的 CUS 分类标准是在参考文献报道^[1-3]的基础上,结合了我们自己的经验所提出的。其优点是减少了假阴性,即减少了恶性病例的漏诊率,但随之而来的是假阳性病例相应增加。与之相比,UE 在提高诊断特异性和阳性预测值方面较常规超声有明显的优势。诊断乳腺病灶的特异性的提高,可以减少误诊率,这一点具有重要的临床价值及社会价值,因为误诊不仅对受检妇女的身心健康具有危害性,而且因为它增加了进一步检查或治疗的成本,包括浪费了检查的费用、浪费了医院的资源和造成对受检者工作和其他活动的耽误,对手术切除病理检查的患者,手术疤痕增加了日后影像学检查的困惑。诊断阳性预测值的提高可以提高影像学医生及临床医生的诊断把握,这一点同样具有重要的价值。

综上所述,UE 对乳腺病灶的诊断价值较高,UE 的综合诊断价值优于 CUS,其优势表现在提高了诊断特异性及阳性预测值,其意义在于减少乳腺良性病灶的误诊率和提高诊断乳腺癌的把握度,因此值得临床推广使用。

[参考文献]

[1] Liberman L, Menell JH. Breast imaging reporting and data system

(BI-RADS) [J]. Radiol Clin North Am, 2002, 40(3):409-430.

[2] Stavros A, Thickman D, Rapp C, et al. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions [J]. Radiology, 1995, 196(1):123-134.

[3] Obenauer S, Hermann KP, Grabbe E. Applications and literature review of the BI-RADS classification [J]. Eur Radiol, 2005, 15(5): 1027-1036.

[4] Zeng W, Zhu SL, Huang YF. High frequency color Doppler ultrasound diagnosis of malignant breast tumor [J]. Tumor, 2002, 22(4):332-335.

曾炜, 朱世亮, 黄雅芳. 高频彩色多普勒超声对乳腺恶性肿瘤的诊断 [J]. 肿瘤, 2002, 22(4):332-335.

[5] Lee SW, Choi HY, Baek SY, et al. Role of color and power Doppler imaging in differentiating between malignant and benign solid breast mass [J]. J Clin Ultrasound, 2002, 30(8):459-464.

[6] Mesaki K, Hisa N, Kubota K, et al. Differentiation of benign and malignant breast tumors using Doppler spectral parameters including acceleration time index [J]. Oncology Reports, 2003, 10(4): 945-950.

[7] Krouskop TA, Wheeler TM, KallelF, et al. Elastic moduli of breast and prostate tissues under compression [J]. Ultrason Imaging, 1998, 20(4):260-274.

[8] Wang Y, Wang Y, Zhang XM, et al. Evaluation of elastography application in differentiating benign and malignant breast tumors [J]. Clin J Med Imaging Technol, 2005, 21(11): 1704-1706.

王怡, 王涌, 张希敏, 等. 组织弹性成像技术鉴别诊断乳腺良恶性肿瘤的价值评估 [J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(11):1704-1706.

[9] Luo BM, Ou B, Feng X, et al. Breast diseases: comparative study of real-time tissue elastography with pathology [J]. Chinese J Ultrasound Med, 2005, 21(9):662-664.

罗葆明, 欧冰, 冯霞, 等. 乳腺疾病实时组织弹性成像与病理对照的初步探讨 [J]. 中国超声医学杂志, 2005, 21(9):662-664.

[10] Itoh A, Ueno E, Tohno E, et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis [J]. Radiology, 2006, 239(2):341-350.

[11] Yan H. Medical Statistics [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005:208-231.

颜虹. 医学统计学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005:208-231.