

Diagnosis of small single solid thyroid nodule with real-time ultrasound elastography

DAN Hai-jun¹, WANG Yan^{2*}, DAN Hai-yong³, LU Bao-jin⁴, LI Tao¹, HU Bing²

(1. Department of Ultrasound, 3. Department of Hematology, 4. Physical Examination Center, the Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China; 2. Department of Ultrasound in Medicine, Shanghai Jiao Tong University Affiliated Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China)

[Abstract] **Objective** To assess the diagnostic value of ultrasonographic elastography for identifying suspected malignant thyroid nodules. **Methods** Fifty-one patients with small single solid thyroid nodule underwent two-dimensional and color power Doppler ultrasonography. The size, shape, boundary, internal echo and halo, calcification of thyroid nodule were observed with two-dimensional ultrasound. Then color Doppler ultrasonography was used to detect blood signal and distribution in the nodules. Longitudinal scanning of elastography was performed, and the findings on elastography were classified into I – V grades. The ultrasonographic results were compared with pathologic findings. **Results** Six patients were found with grade I and II benign lesions; 9 with grade III (6 benign and 3 malignant), 36 with IV and V (2 benign and 34 malignant) lesions on ultrasonographic elastography. Taking the elasticity grade IV or V as malignant standard, the diagnostic sensitivity was 91.89%, specificity was 85.71%, accuracy was 90.20%, while the positive and negative predictive value was 94.44% and 80.00%, respectively. **Conclusion** Real-time ultrasound elastography is a promising imaging technique that can assist in the differential diagnosis of malignant thyroid small single solid nodule.

[Key words] Thyroid nodule; Ultrasonography; Elasticity imaging techniques

实时超声弹性成像诊断甲状腺单发实性小结节

丹海俊¹, 王 燕^{2*}, 丹海永³, 卢宝金⁴, 李 涛¹, 胡 兵²

(1. 河北医科大学第二医院超声科, 3. 血液内科; 4. 体检中心, 河北 石家庄 050000;
2. 上海交通大学附属第六人民医院超声医学科, 上海 200233)

[摘要] **目的** 探讨实时超声弹性成像对常规超声可疑恶性甲状腺结节的鉴别诊断价值。 **方法** 对 51 例甲状腺单发实性小结节患者首先行灰阶超声检查, 观察结节大小、形态、边界、内部回声、有无钙化、晕环等; 再采用彩色能量多普勒超声观察结节内有无彩色血流及其分布; 然后在纵切面进行实时弹性成像, 将弹性图分为 I ~ V 级。将超声诊断结果与病理结果进行对照。 **结果** 超声弹性成像结果: I、II 级共 6 例患者, 均为良性; III 级 9 例 (6 例良性, 3 例恶性); IV、V 级共 36 例 (34 例恶性, 2 例良性)。以弹性分级 IV ~ V 级为高度恶性预测指标, 其灵敏度为 91.89%, 特异度 85.71%, 准确率 90.20%, 阳性预测值 94.44%, 阴性预测值 80.00%, 明显高于灰阶和彩色能量多普勒超声 ($\chi^2 = 16.252, P < 0.001$)。 **结论** 实时超声弹性成像对常规超声发现可疑恶性的甲状腺单发实性小结节的鉴别诊断有很大的帮助。

[关键词] 甲状腺结节; 超声检查; 弹性成像技术

[中图分类号] R445.1; R581 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2010)01-0063-03

实时超声弹性成像是近年来发展起来的一种新的超声显

像技术, 通过检测施加外部压力所致组织变形和扭曲的程度来反映被检测组织的硬度^[1,2], 也称为“电子触诊”, 常用于检查浅表组织或器官如乳腺和前列腺的占位性病变^[3]。该技术在清晰显示二维声像图特征的基础上, 同时叠加了组织“弹性图”, 以不同色彩编码代表不同组织的硬度。常规超声检查包括二维和彩色能量多普勒 (color power Doppler, CPD) 显像, 可根据肿块的二维声像图特征及血流特征判断肿块性质, 但

[作者简介] 丹海俊 (1980—), 女 (回族), 河北邯郸人, 在读硕士。研究方向: 腹部和浅表器官的超声诊断。E-mail: danhaijun@163.com

[通讯作者] 王燕, 上海交通大学附属第六人民医院超声医学科, 200233。E-mail: msyanwang1998@126.com

[收稿日期] 2009-07-15 **[修回日期]** 2009-08-21

一些无任何临床症状、偶尔在查体时发现的单发实质性小结节(直径 ≤ 20 mm)声像图往往表现不典型,给鉴别诊断带来困难。本研究探讨实时超声弹性成像技术对此类结节的鉴别诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 2009 年 2~6 月在我院超声检查发现甲状腺单发实性结节,常规超声良恶性鉴别困难者 51 例,其中男 13 例,女 38 例,年龄 21~77 岁,平均 (48.6 ± 8.5) 岁。入选标准为直径 ≤ 20 mm 的单发实性甲状腺结节;排除标准为颈部组织解剖结构异常(如有手术病史等)。所有患者均经手术病理证实,其中甲状腺腺瘤 14 例,甲状腺乳头状癌 35 例(5 例甲状腺乳头状微小癌,30 例甲状腺乳头状癌),甲状腺滤泡癌 2 例。

1.2 仪器与方法 采用 Hitachi EUB 8500 彩超仪,线阵探头,频率 4~9 MHz。患者取仰卧位,放松胸锁乳突肌。依次启动二维、CPD 和弹性成像检查模式。首先使用二维超声检查,测量肿块大小,观察肿块形态、边界、内部回声、有无钙化、晕环等指标;然后应用 CPD 评估甲状腺及肿块内血流,分 3 种类型:Ⅰ型:无血流;Ⅱ型:结外血流和无(或少许)结内血流;Ⅲ型:结内血流丰富和无(或少许)结外血流。最后启用弹性成像,在纵切面上观察,以排除颈总动脉、气管解剖结构对弹性图的影响。取样时感兴趣区(region of interest, ROI)包括病灶和周围相对正常的组织,ROI 应调至病灶大小 2 倍以上。手持探头垂直于病灶部位作微小振动,防止位移,压放速度 2 次/s,压力指数恒定在 3~4 之间。探头压放动作持续 5~10 min,以获取稳定的图像。加压时,二维和弹性图像同时显示在屏幕的左右侧,以帮助鉴别病灶组织的硬度。弹性图中以彩色编码表示不同组织的弹性大小,红色表示较软组织,绿色表示平均硬度的组织,而蓝色表示不易产生形变的较硬组织。

所有患者均由 2 位医师各自分别诊断,有分歧者重复上述检查,达成一致后得出结论。

1.3 弹性图像病灶硬度分级 根据组织受压后变形的程度、病灶区显示的不同颜色,将弹性图像表现分为 5 级^[4]:Ⅰ级:病灶区受压后完全变形,呈均匀的绿色(图 1);Ⅱ级:病灶区受压后大部分发生变形,大部分绿色和小部分蓝色(图 2);Ⅲ级:病灶区受压后小部分发生变形,中心蓝色和周边小部分绿色(图 3);Ⅳ级:病灶区受压后无变形,呈均匀的蓝色(图 4);Ⅴ级:病灶区受压后病灶区及周边区域无变形,病灶及周围少量组织呈蓝色(图 5)。

1.4 统计方法 使用 SPSS 12.0 统计软件,采用 χ^2 检验比较二维和 CPD 与实时超声弹性成像检出甲状腺癌的灵敏度、特异度、准确率、阳性和阴性预测值, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 常规二维和 CPD 检查结果 51 例均为单发实性低回声病灶,其中 21 例病灶内有点状钙化(直径小于 2 mm,无声影),2 例伴粗大钙化,16 例边缘不规则,17 例周边有声晕;CPD 血流Ⅱ型 34 例、Ⅲ型 17 例。当肿块呈低回声、内有点状钙化、缺乏声晕、结内血流丰富等多种特征同时出现时,高度提示恶性^[5]。常规二维超声和 CPD 诊断甲状腺恶性肿瘤 33 例,其中 27 例与病理结果一致,良性 18 例,10 例与病理结果一致;联合诊断灵敏度、特异度和准确率分别为 72.97%、57.14% 和 68.63%,阳性预测值 81.82%,阴性预测值 44.44%。

2.2 实时超声弹性成像 以弹性分级Ⅳ~Ⅴ级为高度预测恶性标准($\chi^2 = 29.464$, $P < 0.001$),其灵敏度为 91.89%,特异度 85.71%,准确率 90.20%,阳性预测值 94.44%,阴性预

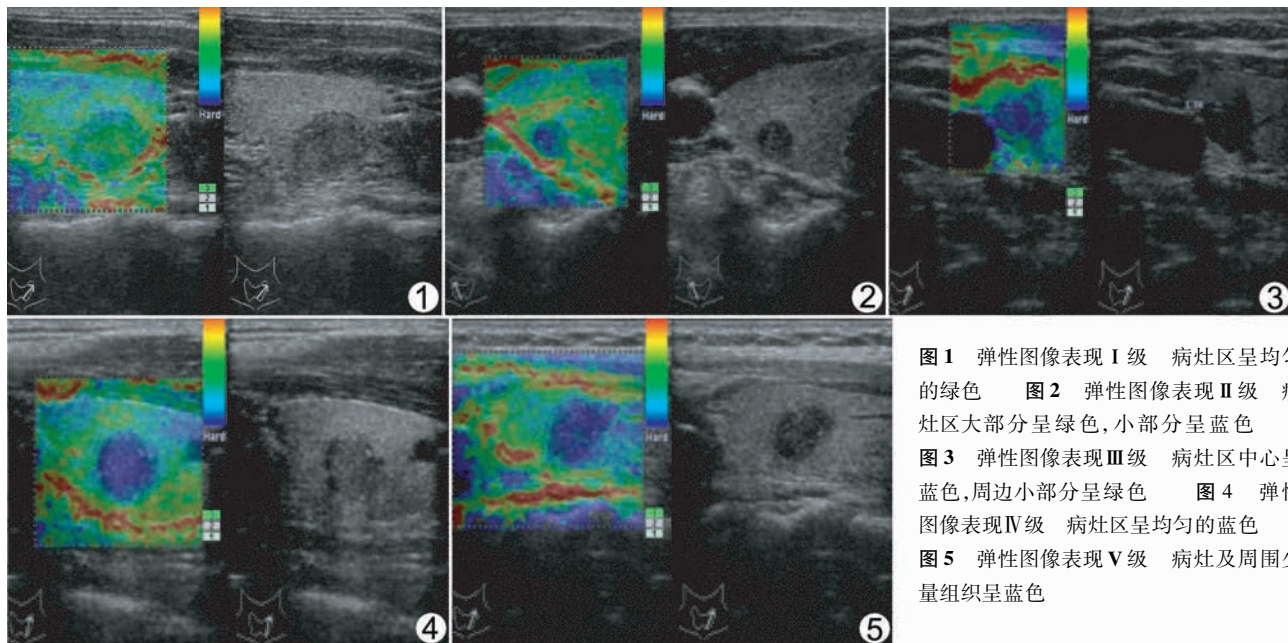


图 1 弹性图像表现Ⅰ级 病灶区呈均匀的绿色 图 2 弹性图像表现Ⅱ级 病灶区大部分呈绿色,小部分呈蓝色 图 3 弹性图像表现Ⅲ级 病灶区中心呈蓝色,周边小部分呈绿色 图 4 弹性图像表现Ⅳ级 病灶区呈均匀的蓝色 图 5 弹性图像表现Ⅴ级 病灶及周围少量组织呈蓝色

测值 80.00% (表 1), 明显高于二维和 CPD ($\chi^2 = 16.252, P < 0.001$)。

表 1 51 个病灶病理类型的弹性图像分级 (个)

病理类型	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
甲状腺腺瘤	1	5	6	2	0
乳头状癌	0	0	1	28	6
滤泡癌	0	0	2	0	0

3 讨论

随着人们健康意识的增强, 甲状腺普查增多, 甲状腺结节的检出率明显增高, 且多为早期发现的小结节, 其良恶性诊断直接关系到临床选择处理方式。甲状腺病变病理类型复杂, 且不同病理类型的结节声像图表现有交叉重叠现象, 使其定性诊断较为困难; 尤其单发实质性小结节声像图特征往往不典型, 鉴别诊断困难。近年来, 甲状腺微小癌的发病率也有增高的趋势, 如何在甲状腺结节中早期发现、早期诊断甲状腺癌是目前超声诊断的难点。以往研究认为常规超声对鉴别甲状腺结节的物理性质有较大帮助, 但对其良恶性鉴别诊断价值较低^[6]。本研究显示, 常规二维超声和 CPD 联合诊断甲状腺癌的灵敏度为 72.97%、特异度 57.14%、准确率 68.63%, 阳性预测值 81.82%, 阴性预测值 44.44%。

作为一种新的成像模式, 实时超声弹性成像通过评估组织的硬度来鉴别甲状腺癌, 其理论基础是, 在外部压力作用下, 组织较软部分比较硬部分更易发生形变。体外试验显示, 恶性肿块硬度大于周围正常组织硬度的 10 倍以上^[7]。本研究结果表明, 以弹性分级 IV ~ V 级为高度预测恶性标准, 灵敏度为 91.89%, 特异度 85.71%, 准确率 90.20%, 阳性预测值 94.44%, 阴性预测值 80.00%。以上结果提示甲状腺恶性肿瘤的硬度大于良性肿瘤。病理组织学上, 甲状腺腺瘤组织由大小不一的滤泡组成, 滤泡内充满胶质, 质地较软; 而甲状腺乳头状癌组织乳头分支多, 中心有较多纤维血管间质, 间质内常见呈同心圆状的钙化小体, 即砂粒体^[8], 因此其组织硬度相应增加。因此, 实时超声弹性成像技术鉴别甲状腺占位病变良恶性的灵敏度和特异度均较高。此外, 本组超声弹性成像对 5 个直径小于 1 cm 恶性结节有高度的灵敏度和特异度, 病理结果提示为甲状腺乳头状微小癌; 提示超声弹性成像对小结节病灶的良恶性有较高的预测价值, 有利于检出微小甲状腺癌, 但仍需大样本研究进一步证实。

应用实时超声弹性成像技术过程中, 应注意可能造成假阳性或假阴性的影响因素, 如结节内较粗大的钙化可造成假阳性, 本组 2 例假阳性病理提示为腺瘤伴钙化。由于部分良性肿瘤间质内存在粗大钙化, 导致肿瘤组织硬度增加^[9], 造成其弹性分级相应增高呈假阳性。肿块面积的大小也影响弹性

成像的判定结果, 肿块面积大于或等于 ROI 面积时, 弹性成像无法准确反映肿块及周围组织的软硬程度, 从而影响肿块的弹性分级。

此外, 本组 3 例呈实时超声弹性成像假阴性, 其中 2 例为滤泡癌。原因可能是癌肿由不同分化程度的滤泡组织组成, 间质内含丰富的薄壁血管; 若滤泡分化很好, 则与正常的甲状腺组织软硬度相差不大^[10], 造成弹性分级偏低。

总之, 在清晰显示甲状腺结节声像图特征的基础上, 实时超声弹性成像技术可通过了解结节的硬度, 为鉴别良恶性提供更多信息; 以弹性分级 IV ~ V 级为高度预测恶性标准, 其灵敏度、特异度、准确率均较常规二维和 CPD 明显提高, 有利于鉴别临床偶然发现的无症状的单发实性小结节的良恶性, 对甲状腺癌早期诊断有较高的临床实用价值。

[参考文献]

[1] 俞清, 徐智章, 王文平, 等. 甲状腺占位性病变的实时超声弹性成像表现. 中国医学影像技术, 2007, 23(11): 1612-1614.

[2] Rago T, Santini F, Scutari M, et al. Elastography: new developments in ultrasound for predicting malignancy in thyroid nodules. J Clin Endocrinol Metab, 2007, 92(8): 2917-2922.

[3] Thomas A, Fischer T, Frey H, et al. Real-time elastography an advanced method of ultrasound: first results in 108 patients with breast lesions. Ultrasound Obstet Gynecol, 2006, 28(3): 335-340.

[4] Ueno E, Ito A. Diagnosis of breast cancer by elasticity imaging. Eizo Joho Medical, 2004, 36: 2-6.

[5] Rago T, Vitti P. Role of thyroid ultrasound in the diagnostic evaluation of thyroid nodules. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 2008, 22(6): 913-928.

[6] Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologist in Ultrasound consensus conference statement. Radiology, 2005, 237(3): 794-800.

[7] Siperstein AE, Clark OH. Thyroid diseases: tumors, carcinoma of follicular epithelium, surgical therapy. In: Braverman LE, Utiger RD (eds) Werner and Ingbar's the thyroid: a fundamental and clinical text. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000: 898-899.

[8] 李玉林, 唐建武. 病理学. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 332-333.

[9] Carmela A, Alessandra G, Alessandro P, et al. US-elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. Thyroid, 2008, 18(5): 523-531.

[10] 任新平, 詹维伟, 周萍, 等. 实时超声弹性成像及灰阶超声检查在甲状腺占位性病变诊断的对比研究. 中国超声医学杂志, 2009, 25(2): 128-132.