❖胸部影像学

Ultrasound elastography imaging quantitative analysis techniques for diagnosing benign and malignant breast neoplasms of BI-RADS 4

ZHANG Songsong, ZHANG Yumei, YIN Xundi, CAO Yongzheng*
(Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi 563000, China)

[**Abstract**] **Objective** To explore the application value of quantitative analysis with ultrasound elastography (UE) to identify benign and malignant breast masses of breast imaging reporting and data system (BI-RADS) 4. **Methods** UE examinations were performed on 86 patients with BI-RADS 4 breast masses. The elastic index (EI) and elastic index difference (EID) were measured and calculated. Taking pathological results as the gold standard, the ROC curve was obtained. The efficacities of EI and EID in determining benign and malignant breast masses were evaluated. **Results** Among 86 cases, there were 44 cases of pathologically proved benign masses and 42 cases of pathologically proved malignant masses. ROC curve showed that the areas under the curve (AUC) of EI and EID for identifying benign and malignant BI-RADS 4 breast masses was 0.81 and 0.95, respectively. With the threshold of EID≥2.5, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 92.86% (39/42), 90.91% (40/44), 91.86% (79/86), 90.70% (39/43) and 93.02% (40/43), respectively. With the threshold of EI≥3.6, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value were 61.90% (26/42), 86.36% (38/44), 74.42% (64/86), 81.25% (26/32) and 70.37% (38/54), respectively. The accuracy, sensitivity and negative predictive value of EID were higher than those of EI (χ^2=9.33, 11.50, 7.80, all P<0.05). No statistical differences of specificity and positive predictive value between EID and EI (χ^2=0.45, 1.42, both P>0.05). **Conclusion** EI and EID in the quantitative analysis with UE are beneficial for identifying benign and malignant BI-RADS 4 breast masses, and the accuracy of EID is higher.

[**Key words**] Breast neoplasms; Carcinoma; Ultrasonography; Elasticity imaging techniques
DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.07.020

超声弹性成像定量分析诊断 BI-RADS 4 类乳腺肿块良恶性

张松松,张玉梅,尹逊娣,曹永政*
(遵义医学院附属医院超声科,贵州 遵义 563000)

[**摘 要**] **目的** 探讨超声弹性成像(UE)定量分析鉴别乳腺影像和报告数据系统(BI-RADS) 4 类乳腺肿块良恶性的应用价值。**方法** 对 86 例经超声诊断为 BI-RADS 4 类乳腺肿块的患者行 UE 检查,检测弹性指数(EI)和弹性指数差(EID)。以病理结果为金标准,绘制 ROC 曲线,评价 EI、EID 判断乳腺肿块良恶性的效能。**结果** 86 例肿块经病理证实良性 44 例,恶性 42 例。ROC 曲线分析显示,EI、EID 鉴别 BI-RADS 4 类乳腺肿块良恶性的曲线下面积(AUC)分别为 0.81、0.95。以 EID≥2.5 为临界值,敏感度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为 92.86%(39/42)、90.91%(40/44)、91.86%(79/86)、90.70%(39/43)、93.02%(40/43);以 EI≥3.6 为临界值,敏感度、特异度、准确率、阳性预测

[**第一作者**] 张松松(1985—),男,重庆人,硕士,主治医师。研究方向:超声诊断。E-mail: 553152114@qq.com
[**通信作者**] 曹永政,遵义医学院附属医院超声科,563000。E-mail: 464796506@qq.com
[**收稿日期**] 2015-08-23 [**修回日期**] 2016-03-03

值、阴性预测值分别为 61.90%(26/42)、86.36%(38/44)、74.42%(64/86)、81.25%(26/32)、70.37%(38/54)。EID 的诊断准确率、敏感度及阴性预测值均高于 EI(χ^2=9.33、11.50、7.80，P 均<0.05)，二者特异度及阳性预测值差异无统计学意义(χ^2=0.45、1.42，P 均>0.05)。**结论**　UE 定量分析参数 EI、EID 均有助于鉴别乳腺 BI-RADS 4 类肿块的良恶性，且 EID 诊断准确率更高。

[**关键词**]　乳腺肿瘤；癌；超声检查；弹性成像技术
[**中图分类号**]　R737.9；R445.1　[**文献标识码**]　A　[**文章编号**]　1003-3289(2016)07-1065-05

乳腺癌是我国女性最常见的恶性肿瘤之一[1]，根据乳腺影像报告和数据系统(breast imaging reporting and data system，BI-RADS)分类标准[2]，其中 4 类肿块的恶性危险性为 3%～94%，良恶性重叠比例高。对 BI-RADS 4 类肿块的良恶性倾向进行鉴别诊断，有助于使乳腺肿块患者在减少不必要的穿刺活检损伤的同时，得到及时的诊断和治疗。目前以弹性指数差(elastic index difference，EID)作为超声弹性成像(ultrasound elastography，UE)定量分析参数，对乳腺肿块良恶性进行诊断的研究[3]鲜见。本研究通过 UE 定量分析，测量弹性指数(elastic index，EI)和 EID，探讨其鉴别诊断 BI-RADS 4 类肿块良恶性的临床应用价值。

1　资料与方法

1.1　一般资料　2014 年 3 月—2015 年 5 月就诊于我院并经超声检查诊断为 BI-RADS 4 类乳腺肿块的患者共 86 例，均为女性，年龄 13～76 岁，平均(40.0±15.2)岁。所有患者均于超声检查 1～22 天后接受手术或穿刺检查，获得病理结果。

1.2　超声检查　采用 GE Logiq E9 多普勒超声诊断仪，配备实时动态超声弹性成像技术及定量分析功能，高频线阵探头，频率 6～15 MHz。扫查时嘱患者取仰卧位，先行常规乳腺超声检查，参照 BI-RADS 诊断标准进行分类[2]；而后再行 UE 检查，调整病灶图像位置使其位于画面中央，启动 UE 模式，探头连续轻触皮肤，以压力曲线显示为均匀的锯齿状同时质量反馈柱标充满绿色信号时为最佳质量弹性图像。选取病灶最表浅位置同一水平且远离病灶 1 cm 处的正常腺体组织作为参照区域，大小为 4 mm×4 mm，并以黄色线显示，得出正常腺体的 EI；对二维超声及 UE 图像分别采用轨迹法勾画肿块的边界作为 ROI，并得出肿块的 EI 及肿块与腺体的 EID(即肿块与腺体 EI 的差值)，均重复测量 3 次，取平均值。

1.3　统计学分析　采用 SPSS 17.0 统计分析软件，计数资料以百分率表示，采用 χ^2 检验，P<0.05 为差异有统计学意义。以病理结果为金标准，绘制 ROC 曲线，评价 EI 和 EID 鉴别类乳腺肿块良恶性的效能。

2　结果

病理检查显示 86 例患者病灶最大径 6.5～50.3 mm，平均(20.00±11.43)mm。其中乳腺良性病变共 44 例，包括纤维腺瘤 23 例，乳腺导管扩张症 2 例，乳腺腺病 4 例，增生结节 2 例，导管内乳头状瘤 3 例，浆细胞性乳腺炎 3 例，乳腺血管脂肪瘤 1 例，积乳囊肿 1 例，纤维囊性病 5 例；恶性病变 42 例，包括导管内癌(原位癌)3 例，浸润性癌(含小叶及导管成分)38 例，恶性叶状肿瘤 1 例。

以病理结果为金标准，EI 和 EID 鉴别 BI-RADS 4 类乳腺肿块良恶性的 ROC 曲线见图 1。EI 的曲线下面积(area under the curve，AUC)为 0.81(95%CI 0.72～0.90)，EID 的 AUC 为 0.95(95%CI 0.91～0.99)；EI 和 EID 的约登指数分别为 0.48 和 0.84。分别以 EI≥3.6 和 EID≥2.5 为临界值，诊断恶性乳腺肿块的敏感度、特异度、准确率、阳性预测值和阴性预测值见表 1。EID 的诊断准确率(91.86%)高于 EI(74.42%)，差异有统计学意义(χ^2=9.33，P<0.01)；敏感度及阴性预测值间的差异也有统计学意义(χ^2=11.50、7.80，P<0.01、=0.01)；特异度及阳性预测值间的差异无统计学意义(χ^2=0.45、1.42，P=0.50、0.23)。见图 2～4。

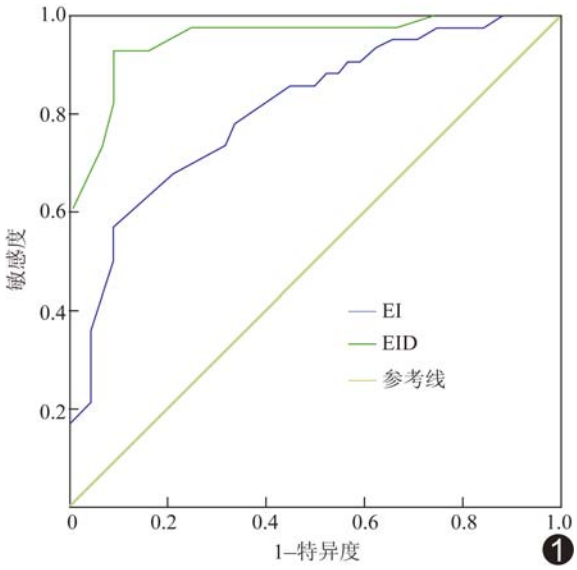


图 1　以 EI≥3.6、EID≥2.5 鉴别诊断 BI-RADS 4 类乳腺肿块良恶性的 ROC 曲线

表 1　EI 与 EID 对乳腺肿块的诊断效能[%(例)]

参数	敏感度	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
EI	61.90(26/42)	86.36(38/44)	74.42(64/86)	81.25(26/32)	70.37(38/54)
EID	92.86(39/42)	90.91(40/44)	91.86(79/86)	90.70(39/43)	93.02(40/43)

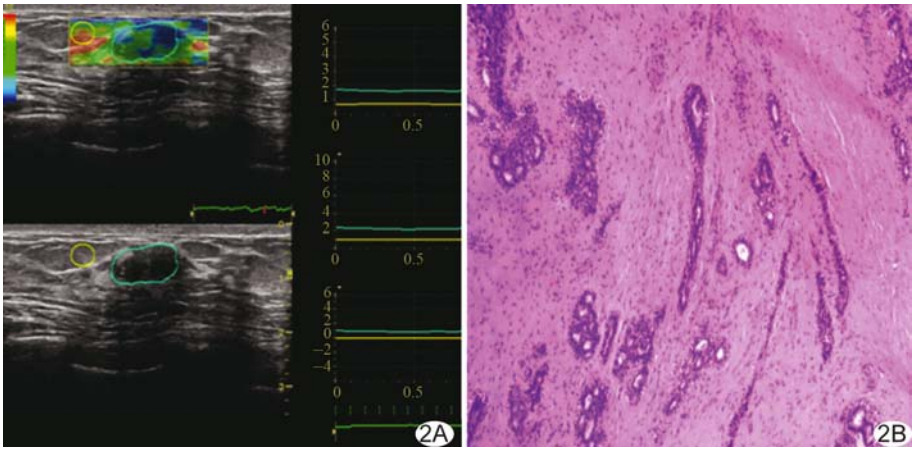


图 2　患者女，42 岁　A. 声像图示肿块边界欠清，内见细小钙化点，稍有声衰减，BI-RADS 4b 类，EI 为 1.8，EID 为 1.1，EI 和 EID 均判断为良性肿块；B. 病理图，诊断为乳腺纤维腺瘤(HE，×100)

采用 EID 诊断为良性肿块的 43 例中，最终病理结果提示 3 例为恶性肿块，均为导管内癌；诊断为恶性肿块的 43 例中，最终病理结果提示 4 例为良性病变，2 例为纤维腺瘤伴纤维化、钙化，2 例为硬化性腺病。

3　讨论

超声 BI-RADS 分类作为一种较好的乳腺超声质量控制手段，对乳腺检查结果制定较为全面、规范、统一的描述语言和分类标准，为临床乳腺疾病的诊断及治疗提供了可靠的参考信息[4]，但 BI-RADS 4 类肿块的良恶性重叠较大，如何对该类肿块的良恶性进行更进一步的鉴别诊断是目前超声领域的研究热点之一。UE 作为一种新的成像方法，其技术日趋成熟，可通过不同病变组织间弹性系数的差别对病变进行定性诊断，尤其在乳腺肿块良恶性的鉴别方面具有优势[5-8]。目前弹性成像技术主要包括压迫性弹性成像(compression elastography，CE)、剪切波速度弹性成象(shear wave elastography，SWE)及振动性弹性成像(vibration sonoelastography，VS)[9-11]。本研究采用压迫性弹性成像技术，旨在探讨其定量分析参数 EI 和 EID 鉴别 BI-RADS 4 类乳腺肿块良恶性的价值，其中 EI 表示 ROI 内的相对弹性硬度值，数值越大反映组织的相对硬度越大，EID 为肿块相对弹性硬度值与参考点相对弹性硬度值之差，二者可用于评估乳腺肿块良恶性均基于良恶性组织的硬度差异。

本研究构建的 ROC 曲线，结果显示 EI、EID 鉴别 BI-RADS 4 类乳腺肿块良恶性的临界值分别为 3.6、2.5；且两种弹性参数的 AUC 分别为 0.81、0.95，准确率分别为 74.42%、91.86%，EID 的准确率高于 EI($\chi^2=9.33$，$P<0.01$)。本研究中 EI 对肿块良恶性的

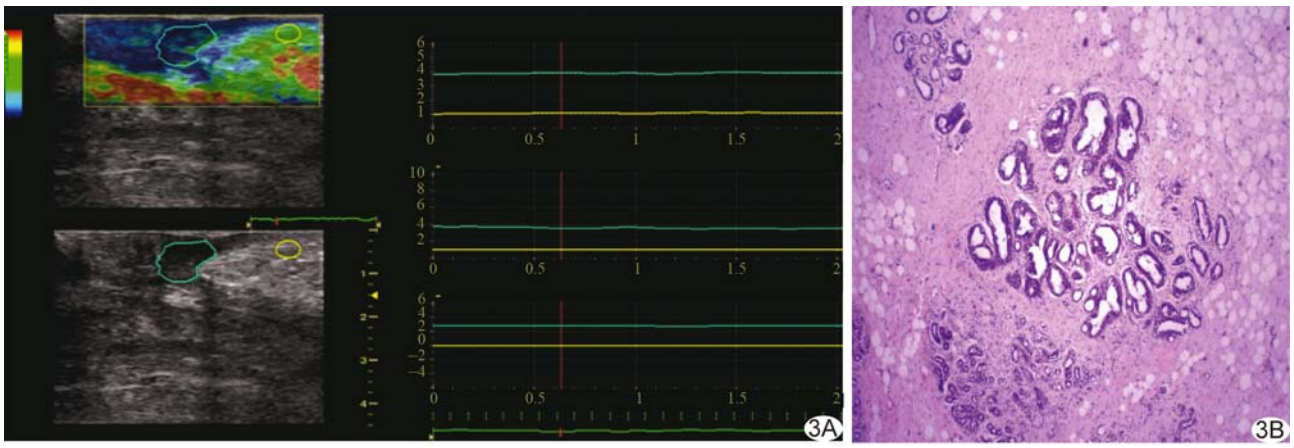


图 3　患者女，35 岁　A. 声像图示肿块形态不规则，边界不清，BI-RADS 4b 类，参考点 EI 为 1.8；肿块 EI 为 3.9，EID 为 2.1，EI 判断为恶性肿块、而 EID 判断为良性肿块；B. 病理图，诊断为乳腺腺病(HE，×100)

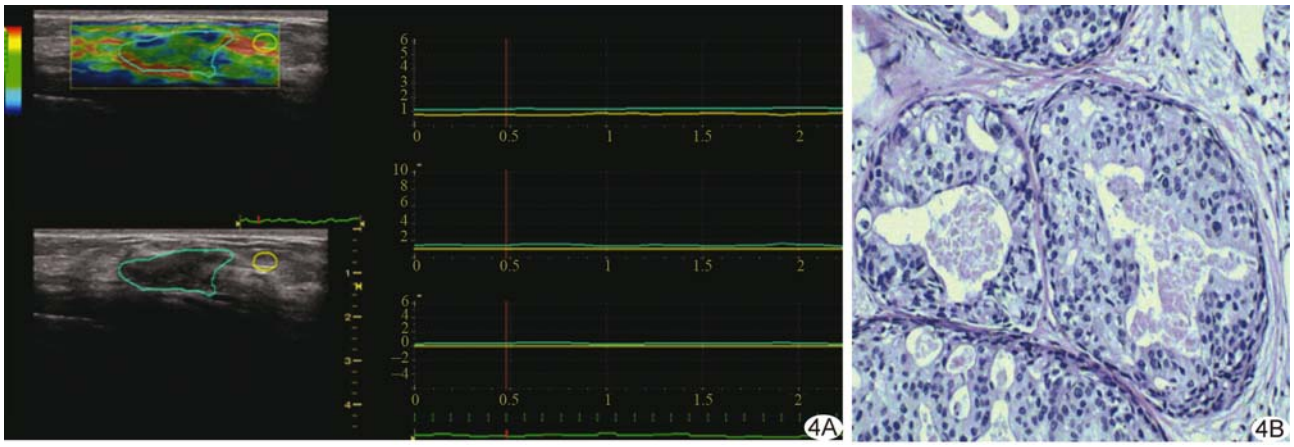


图 4　患者女，56 岁　A. 声像图示肿块形态不规则，边界不清，内见微小钙化，BI-RADS 4b 类，EI 为 1.9，EID 为 1.2，EI 和 EID 均判断为良性肿块；B. 病理图，诊断为导管内癌（HE，×200）

鉴别诊断准确率较 EID 低的原因可能是该值的测定易受操作者对肿块压迫的力度大小、压放频率快慢不同的影响，此外肿块位置的深浅也可能对其产生影响[12]，而 EID 是同一水平的肿块与腺体相对弹性硬度值的差值，且相同水平的肿块和腺体受压迫力度和压放频率，保持一致的可能性较大，故 EID 值较稳定、准确率及可重复性均较高。有研究[13]采用弹性应变率（strain ratio，SR）比值法进行肿块良恶性判断，该方法亦可减少因压迫力度不同所致的影响，但理论上同一组织的硬度系数客观不变，随着应力的改变，SR 也会随之发生较小变化。因此 EID 相对更具有客观性。虽然通过 EID 对乳腺肿块良恶性进行鉴别有助于减少操作者主观因素的影响，但也存在一定局限性，因乳腺病理类型较为复杂，有些病变硬度系数可能部分重叠，从而出现假阳性和假阴性结果。

本研究参照 BI-RADS 诊断标准[2]，将导管内病灶、可疑脓肿和有症状的复杂性囊肿以及复查 3 类实性肿块增大且超过 5 mm 者分为 4a 类，有 1 项恶性征象分为 4b 类，有 2 项恶性征象分为 4c 类，可疑脓肿和有症状的复杂性囊肿未纳入研究。此外，笔者认为在行 UE 检查时保持压力曲线显示为均匀的锯齿状且质量反馈柱标充满绿色信号，则可使得所用应力基本一至，当肿块位置太过表浅时涂抹较厚的耦合剂进行操作有利于获得更稳定的数据结果。BI-RADS 分类结果易受医师经验的主观影响，在进行 BI-RADS 分类时综合考虑 EID 值是否会影响分类结果，有待扩大样本量进一步研究。

本研究的局限性主要为所收集到的乳腺恶性肿块病理类型较少，未包括黏液癌等少见恶性病例，且样本量有限，研究结果的准确程度有待大样本研究证实。

综上所述，EI、EID 可较准确地通过评估 BI-RADS 4 类肿块的硬度差异，为其良恶性的鉴别诊断提供有价值的参考信息，且操作简单、无创，与传统二维及彩色多普勒图像结合，有利于提高检出恶性肿瘤的敏感度，从而在一定程度上使恶性可能性大的肿块患者得到及时治疗，同时减少对良性病灶不必要的穿刺。

［参考文献］

［1］ 陈可欣，何敏，等. 天津市女性乳腺癌发病率死亡率和生存率分析. 中华肿瘤杂志，2002，24(6)：573-575.

［2］ Gazinska P, Grigoriadis A, Brown JP, et al. Comparison of basal-like triple-negative breast cancer defined by morphology, immunohistochemistry and transcriptional profiles. Mod Pathol, 2013, 26(7): 955-966.

［3］ Ophir J, Cespedes I, Ponnekanti H, et al. Elastography: A quantitative method for imaging the elasticity of biologic tissues. Ultrasonic Imaging, 1991, 13(2): 111-134.

［4］ Wojcinski S, Farrokh A, Weber S, et al. Multicenter studdy of ultrasound real-time tissue elastography in 799 cases for the assessment of breast lesions: Improved diagnostic performance by combining the BI-RADS-US classification system with sonoelastogrraphy. Ultraschall Med, 2010, 31(5): 484-491.

［5］ 智慧，肖晓云，杨海云，等. BI-RADS 诊断标准与 UE 结合对乳腺肿物诊断价值的探讨. 中国超声医学杂志，2011，27(4)：310-312.

［6］ Evans A, Whelehan P, Thomson K, et al. Differentiating benign from malignant solid breast masses: Value of shear wave elastography according to 1esion stiffness combined with greyscale ultrasound according to BI-RADS classification. Br J Cancer, 2012, 107(2): 224-229.

［7］ Sadigh G, Carlos RC, Neal CH, et al. Ultrasonographic differentiation of malignant from breast lesions: A meta-analytic compari-

son of elasticity and BIRADS scoring. Breast Cancer Res Treat, 2012,133(1):23-35.
[8] 吴秀平,宋庆华,杜毅力.二维超声、多普勒超声及弹性成像鉴别诊断乳腺肿块.中国医学影像技术,2011,27(5):971-974.
[9] Rudnko OV, Sarvazyan AP, Emelianov SY. Acoustic radiation force and streaming induced by focused nonlinear ultrasound in a dissipative medium. J Acoust Soc Am, 1996,99(5):2791-2798.
[10] Fatemi M, Greenleaf JF. Ultrasound-stimulated vibroacoustic spectrography. Science, 1998,280(5360):82-85.
[11] Fatemi M, Greenleaf JF. Vibro-acoustography: An imaging modality based on ultrasound-stimulated acoustic emiss-on. Proc Natl Acad Sci USA, 1999,96(12):6603-6608.
[12] 罗葆明,欧冰,智慧.乳腺超声弹性成像检查的影响因素及解决策略.中国医学科学院学报,2008,1:112-115.
[13] 胡蓉菲,许萍,陈洁,等.弹性应变率比值对乳腺良恶性肿块诊断的深入研究.中国医学计算机成像杂志,2013,19(3):267-269.

Carotid artery dissection with Takayasu's arteritis: Case report
颈动脉大动脉炎合并夹层动脉瘤 1 例

刘 超,唐 力,杨 军
(中国医科大学附属第一医院心血管超声科,辽宁 沈阳 110001)

[Key words] Carotid artery dissection; Takayasu's arteritis [关键词] 颈动脉夹层;大动脉炎
DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.07.021
[中图分类号] R445; R543.5 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2016)07-1069-01

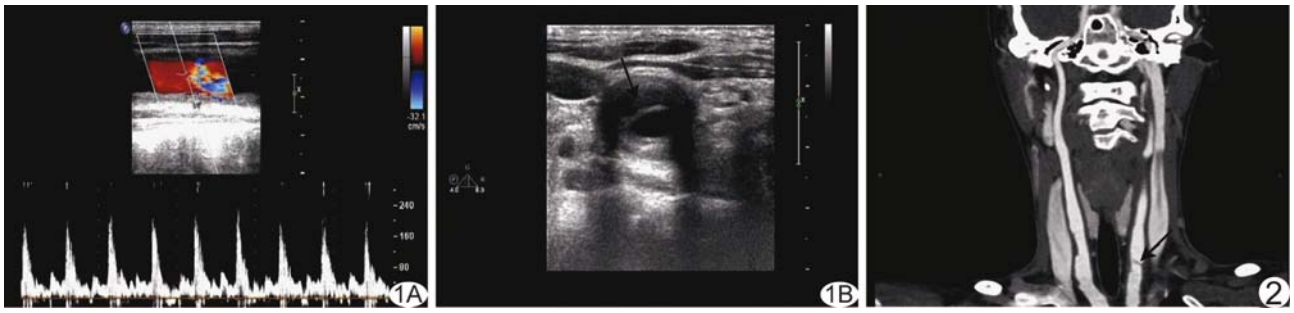


图 1 超声 A.颈总动脉管腔内彩色血流弥漫不规则变细,局部变亮、呈"五彩镶嵌"样; B.其内见内膜剥脱样结构(箭),将动脉分为真假腔 **图 2** CTA 颈总动脉近段轻度狭窄,其内见线样低密度影(箭)

患者女,18 岁,牙痛、颈部疼痛 3 个月,发热 2 个月。左、右上肢血压分别为 114 mmHg/56 mmHg, 100 mmHg/59 mmHg,C 反应蛋白 113 IU/ml,血沉 106 mm/H。超声:左侧颈总、颈动脉分叉处动脉外径增宽,最宽处 12.3 mm,管壁正常结构消失、呈弱回声,均匀性、弥漫性、向心性明显增厚,最厚处 7.0 mm,管腔内彩色血流不规则变细,最细处 6.0 mm,局部变亮、呈"五彩镶嵌"样,局部血流频谱异常,血流速度加快、达 2.0 m/s;颈总动脉近段可见限局撕脱内膜样结构,略活动,回声限局增强,该结构将管腔分成真假两腔(图 1),假腔较小、宽约2.3 mm,其内血流颜色较暗,未查及确切破口。提示:左侧颈总动脉、颈动脉分叉部大动脉炎样改变;左侧颈总动脉限局夹层动脉瘤样改变。CTA:左侧颈总动脉起始段管腔轻度狭窄,腔内见线样低密度影(图 2);提示:左侧颈总动脉局部管腔轻度狭窄,左侧颈总动脉管腔内夹层样改变。

讨论 大动脉炎是指累及主动脉及其分支或肺动脉的慢性非特异性炎症,可引起血管壁弥漫增厚,血管狭窄、闭塞,极少数可发生血管扩张或夹层动脉瘤形成。颈动脉大动脉炎合并夹层动脉瘤发生率低。动脉夹层多由高血压、先天性血管纤维组织发育不全、感染、外伤等引起。本例患者年龄较小,颈总动脉管壁正常结构消失,呈均匀性、弥漫性不规则增厚,局部血流速度加快,考虑快速的血流对血管壁产生巨大的冲击力,同时大动脉炎引起炎症反应、血管壁纤维化、瘢痕形成及弹力层变性等,可能是导致内膜剥脱的主要原因。颈动脉夹层是引起青年发生脑缺血或卒中的重要原因,早期发现对疾病的治疗和预后具有重要意义。颈动脉夹层的诊断主要依靠影像学诊断,CTA 对颈动脉夹层的诊断具有很高的敏感度和特异度,主要表现为管腔内线样低密度影。颈动脉超声操作简单、方便,是颈动脉疾病筛查的主要方法,颈动脉夹层表现为管腔内见内膜剥脱样结构,略有摆动,将颈动脉分为真假腔,局部或可见破口。超声检查过程中剥脱的内膜可被误诊为斑块纤维帽或伪差,极易被忽略,诊断中应多切面、多角度观察,以免漏诊。

[第一作者] 刘超(1989—),女,辽宁阜新人,在读硕士,医师。
E-mail: super_lao@163.com
[收稿日期] 2015-10-27 [修回日期] 2016-01-29