

# 剪切波速度及其比值对乳腺良恶性结节的鉴别诊断

赵颖燕 奚佳颖 金修才

**摘要** 目的 应用声触诊组织量化成像(VTIQ)技术测量剪切波速度及其比值,探讨其对乳腺良恶性结节的鉴别诊断价值。**方法** 选取经手术病理证实的46例乳腺良恶性结节患者(共46个结节),恶性18个,良性28个,VTIQ测量结节及周围乳腺腺体组织的剪切波速度(SWV),获得良恶性结节SWV平均值及结节与周围乳腺腺体组织SWV平均值的比值;绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积,分析VTIQ对乳腺恶性结节的鉴别诊断价值。**结果** 良恶性结节的SWV值分别为 $(4.05\pm 0.89)$ m/s和 $(6.49\pm 1.88)$ m/s,差异有统计学意义( $P<0.05$ );良恶性结节与周围乳腺腺体组织SWV值的比值分别为 $1.26\pm 0.38$ 和 $2.21\pm 0.86$ ,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。以SWV值4.52 m/s为截断值,其诊断恶性病灶的敏感性88.89%,特异性82.14%,准确率84.80%,AUC为0.875;以结节与周围乳腺腺体组织SWV值的比值1.25为截断值,其鉴别诊断恶性结节的敏感性94.44%,特异性78.57%,准确率84.80%,AUC为0.902。**结论** 乳腺结节的SWV值及其与周围乳腺腺体组织SWV值的比值对良恶性结节均有一定鉴别诊断价值,但SWV比值的诊断敏感性更高,可为临床诊断提供依据。

**关键词** 声触诊组织量化成像;剪切波速度;速度比值;乳腺结节,良恶性  
[中图分类号]R445.1;R737.9 [文献标识码]A

## Value of shear wave velocity and its ratio in differentiating benign and malignant breast nodules

ZHAO Yingyan, XI Jiaying, JIN Xiucui

Department of Ultrasound, Changhai Hospital Affiliated to the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

**ABSTRACT Objective** To measure the shear wave velocity and its ratio by virtual touch tissue imaging quantification (VTIQ), and to explore the value for differentiating benign and malignant breast nodules. **Methods** Forty-six patients (46 nodules) confirmed by surgery and pathology were retrospectively analyzed, 18 nodules were malignant and 28 nodules were benign. The SWV of benign and malignant nodules and the surrounding tissues were measured. The mean SWV of the nodules and the mean SWV between the nodules and the surrounding breast gland tissues were calculated. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn, and the area under the curve was calculated to assess the value of VTIQ in differentiating benign and malignant nodules. **Results** The SWV of benign and malignant nodules were  $(4.05\pm 0.89)$ m/s and  $(6.49\pm 1.88)$ m/s, respectively, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The ratio of SWV between benign and malignant lesions and surrounding breast gland tissue were  $1.26\pm 0.38$  and  $2.21\pm 0.86$ , respectively, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). Taken the SWV of breast nodules was 4.52 m/s, the sensitivity, specificity, accuracy and AUC in the differential diagnosis of malignant nodules were 88.89%, 82.14%, 84.80% and 0.875, respectively. Taken the ratio of SWV between nodules and surrounding breast gland tissue was 1.25, the sensitivity, specificity, accuracy and AUC in the differential diagnosis of malignant nodules were 94.44%, 78.57%, 84.80% and 0.902, respectively. **Conclusion** The SWV of breast nodules and the ratio of SWV between nodules and surrounding breast gland tissues have a certain value in the differential diagnosis of benign and malignant nodules, but the sensitivity of SWV ratio is higher, which can provide reference for clinical diagnosis.

**KEY WORDS** Virtual touch tissue imaging quantification; Shear wave velocity; Velocity ratio; Breast nodules, benign and malignant

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一,其作为一种异质性疾病,分子生物学行为的改变往往伴随形态学的改变,同时组

织硬度也会发生改变。超声弹性成像通过检测组织硬度,对良恶性结节的鉴别诊断有一定价值。既往研究<sup>[1]</sup>应用声触诊组

织量化成像(virtual touch tissue imaging quantification, VTIQ)技术检测乳腺良恶性结节的剪切波速度(shear wave velocity, SWV),但未将乳腺腺体自身硬度纳入研究范围。本研究应用 VTIQ 技术检测乳腺结节 SWV 值及其与周围乳腺腺体组织 SWV 值的比值,探讨其在鉴别诊断乳腺良恶性结节中的价值。

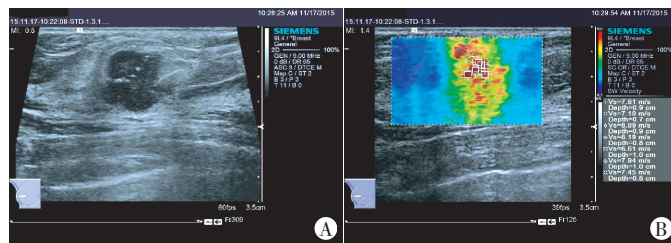
### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2015 年 11~12 月于我院就诊的女性乳腺良恶性结节患者 46 例(共 46 个结节),年龄 21~92 岁,平均(47.22±14.55)岁,其中绝经期患者 16 例,非绝经期患者 30 例;结节最大径 4.5~76.0 mm,平均(20.98±15.79)mm。纳入标准:①患者在行超声检查前均未行任何治疗;②测量乳腺结节 SWV 值后均行手术或穿刺活检;③所有结节均有完整病理结果。排除标准:①已行放化疗的患者;②无病理结果的患者;③ VTIQ 图像质量差的患者。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

46 个乳腺结节均经手术病理证实,恶性结节 18 个,其中浸润性导管癌 11 个,导管原位癌 3 个,黏液癌、神经内分泌癌、小管癌、转移性肺腺癌各 1 个;良性结节 28 个,其中纤维腺瘤 24 个,纤维腺病 3 个,慢性乳腺炎伴导管扩张 1 个。

#### 二、仪器与方法



A: 二维超声示不规则低回声结节,边界不清,其内可见沙砾样钙化; B: VTIQ 图,SWV 平均值为 7.71 m/s

图1 同一乳腺恶性结节二维超声和 VTIQ 测量图

#### 二、ROC 曲线分析

以 SWV 值 4.52 m/s 为截断值,其诊断恶性结节的敏感性 88.89%,特异性 82.14%,准确率 84.80%,AUC 为 0.875;以结节与周围乳腺腺体组织 SWV 值的比值 1.25 为截断值,其诊断恶性结节的敏感性 94.44%,特异性 78.57%,准确率 84.80%,AUC 为 0.902。两者 AUC 比较差异无统计学意义( $P=0.727$ )。见图 3。

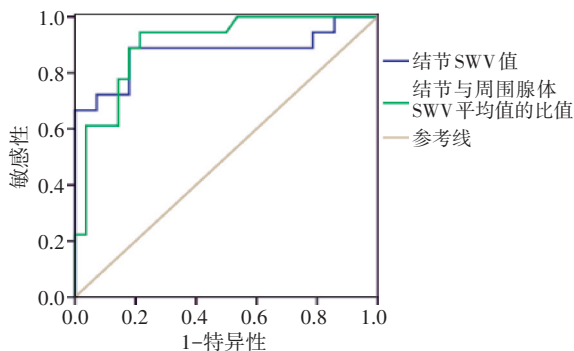


图3 结节 SWV 值及其与周围乳腺腺体组织 SWV 值的比值鉴别诊断恶性结节的 ROC 曲线图

使用西门子 Acuson S 3000 彩色多普勒超声诊断仪,9L4 探头,频率 4~9 MHz;配备声辐射力脉冲成像技术。患者取仰卧位,充分暴露乳房和腋窝,于乳腺检查模式下行常规超声检查,取结节最大切面时进入 VTIQ 模式,当图像呈绿色且分布均匀时提示该图像质量最高,此时嘱患者屏住呼吸,调至 VTIQ 速度模式,缓慢地由高至低调整 SWV 量程使结节内部呈红黄色、结节周围背景组织呈浅蓝绿色,随后将感兴趣区(大小 1 mm×1 mm)随机放置于乳腺结节及周围腺体组织,测量 SWV 值,测量 7 次取平均值。

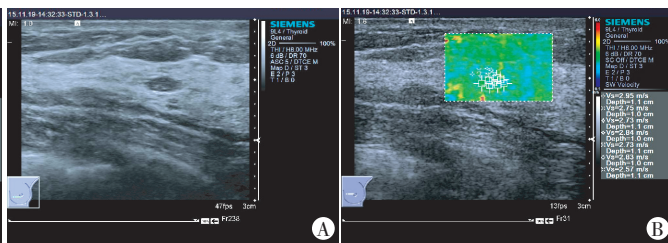
#### 三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,行  $t$  检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析结节 SWV 值及其与周围乳腺腺体组织 SWV 值的比值鉴别诊断乳腺恶性结节的价值,计算曲线下面积(area under the curve, AUC),AUC 比较行  $Z$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结果

#### 一、VTIQ 检测结果比较

乳腺良恶性结节的 SWV 值分别为(4.05±0.89)m/s 和(6.49±1.88)m/s,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );良恶性结节与周围乳腺腺体组织 SWV 值的比值分别为 1.26±0.38 和 2.21±0.86,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见图 1,2。



A: 二维超声示椭圆形低回声结节,边界尚清; B: VTIQ 图,SWV 平均值为 2.77 m/s

图2 同一乳腺良性结节二维超声和 VTIQ 测量图

### 讨论

VTIQ 是一种新的剪切波弹性成像技术,无需人为施加压力,重复性较好,具有多点剪切波测量、较小的感兴趣区取样框等特点<sup>[2]</sup>,更适用于浅表器官,尤其是乳腺疾病的超声诊断。乳腺实性病变的硬度由小到大依次为脂肪、腺体、纤维腺瘤、腺病伴纤维腺瘤形成或导管内乳头状瘤、浸润性导管癌<sup>[3]</sup>。本研究纳入的 18 个恶性结节中浸润性导管癌 11 个,该病理类型的乳腺癌含有较多弹力纤维和间质成分,间质血管的管壁机化、钙化、间质成分发生玻璃样变等均可导致硬度增加;而良性结节中纤维腺瘤所占比例较大,其纤维间质与腺体排列疏松,因此质地较软<sup>[4]</sup>。本研究结果显示乳腺恶性结节 SWV 值高于良性结节[(6.49±1.88)m/s vs. (4.05±0.89)m/s],差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。部分良性结节的 SWV 值超过截断值出现假阳性,分析原因可能是结节存在时间长,内部出现机化,导致其硬度增加;部分恶性结节 SWV 值偏低出现假阴性,可能与病理类型(如黏液癌)或结节较大,内部逐渐出现液化坏死从而减低了结节硬度有关。

本研究将乳腺结节SWV值及其与周围乳腺腺体组织SWV值的比值作为诊断参数,这是由于随着年龄的增长,女性体内激素水平下降,乳腺腺体组织逐渐萎缩变薄,导管周围结缔组织增生及间质纤维化等因素导致乳腺腺体硬度增加<sup>[5]</sup>,乳腺结节与腺体的SWV比值可以客观反映不同年龄患者结节和周围正常腺体的硬度变化。研究<sup>[6]</sup>认为由于无法评估SWV值测量的误差,比值法可以减少此类误差的发生。本研究结果显示乳腺恶性结节与周围腺体SWV值的比值高于良性结节与周围腺体SWV的比值(2.21±0.86 vs. 1.26±0.38),差异有统计学意义( $P<0.05$ )。本研究ROC曲线分析显示,乳腺良恶性结节的SWV值及其与周围乳腺腺体组织SWV值的比值对结节良恶性均有较高的诊断价值,AUC分别为0.875和0.902,虽然两者AUC比较差异无统计学意义,但后者敏感性较高,避免了恶性结节的漏诊。

本研究的局限性:①样本量较小;②样本涵盖的病理类型较少;③研究仅从良恶性方面对乳腺结节进行分组讨论,未根据其病理性质的不同进一步分组研究。今后有待大样本研究进一步分析。

综上所述,乳腺结节的SWV值及其与周围乳腺腺体组织SWV值的比值对良恶性结节均有一定鉴别诊断价值,但SWV比值的诊断敏感性更高,可以避免恶性结节的漏诊,为临床诊

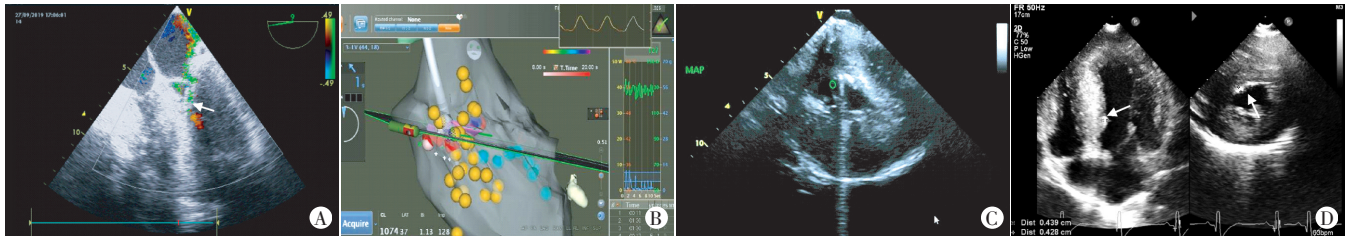
断提供可靠依据。

### 参考文献

- [1] 刘庆,徐辉雄,伯小皖,等.声触诊组织量化成像技术与乳腺浸润性导管癌预后指标的相关性研究[J].临床超声医学杂志,2017,19(12):802-805.
- [2] Zhang SP, Zeng Z, Liu H, et al. Combination of conventional ultrasonography and virtual touch tissue imaging quantification for differential diagnosis of breast lesions smaller than 10 mm [J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2017, 67(1): 59-68.
- [3] Golatta M, Schweitzer-Martin M, Harcos A, et al. Evaluation of virtual touch tissue imaging quantification, a new shear wave velocity imaging method, for breast lesion assessment by ultrasound [J]. Biomed Res Int, 2014, 2014(1): 960262.
- [4] 曾增,张姝婧,吴蓉,等.BI-RADS分类和声触诊组织成像定量技术对乳腺微小癌的诊断价值[J].同济大学学报(医学版),2016,37(6):12-17.
- [5] 朱桂敏,吴玉莲,陆永萍,等.实时剪切波弹性成像技术对不同年龄段正常乳腺硬度的定量研究[J].中国临床医学影像杂志,2018,29(4):295-297.
- [6] 陈夏珊,汪晓虹,许萍,等.声辐射力脉冲成像对乳腺病灶鉴别诊断价值的研究[J].中国超声医学杂志,2013,29(11):967-970.

(收稿日期:2020-01-06)

(上接第702页)



A:经食管超声心动图提示SAM征,箭头示收缩期二尖瓣前叶远端贴向室间隔,心肌肥厚,黄色示二尖瓣反流;B:室间隔心肌消融过程;C:腔内超声示消融心肌组织逐渐泛白;D:术后1个月随访经胸超声心动图,箭头示消融后心肌组织呈强回声

图1 超声心动图引导肥厚型梗阻性心肌病室间隔射频消融图像

经室间隔射频消融术治疗肥厚型心肌病,并取得了良好的效果。本例患者为重度流出道梗阻性肥厚型心肌病,在多种超声心动图技术联合应用下,实现消融部位的三维建模、实时定位及实时压力监测,术后PG即刻下降至术前70%,随访1个月,PG下降至术前48%,气促、喘累等症状均有所好转,疗效显著。本例患者术前应用经胸超声心动图准确测量PG,根据术前SAM征显示收缩期二尖瓣前叶贴向室间隔范围,判定消融区域。术中采用腔内超声进行左室建模并勾画SAM区域,监测术中束支电位位置,尽量避免消融过程中损伤传导系统,精准指导消融导管定位。术中经胸超声心动图实时监测PG变化情况,同时辅以经食管超声心动图,反映消融导管的位置、二尖瓣反流及瓣下腱索在消融过程中的变化。消融术后应用经胸超声心动图对患者进行监测,实时观察室间隔心肌回声改变。术后1个月随访发现,患者室间隔基底段厚度无明显变化,室间隔左室心肌面回声增强区域深度约4~5 mm,位于SAM接触点。

本例患者在不同超声心动图技术的联合引导下完成了室间隔射频消融术,使PG降低,临床症状缓解。该手术方式对于

肥厚和流出道梗阻程度均较轻的非复杂性肥厚型心肌病的治疗有较大发展空间,但在消融部位、消融范围、消融终点的选择,以及消融功率等方面仍缺乏统一认识,需今后进一步研究的探索。

### 参考文献

- [1] Lawrenz T, Borchert B, Leuner C, et al. Endocardial radiofrequency ablation for hypertrophic obstructive cardiomyopathy: acute results and 6 months' follow-up in 19 patients [J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 57(5): 572-576.
- [2] Cooper RM, Shahzad A, Hasleton J, et al. Radiofrequency ablation of the interventricular septum to treat outflow tract gradients in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: a novel use of CARTOSound® technology to guide ablation [J]. Europace, 2016, 18(1): 113-120.
- [3] 于路,刘强,陈世权,等.心腔内超声心动图指导下的肥厚型梗阻性心肌病室间隔射频消融一例[J].中华心律失常学杂志,2018,22(5):445-447.

(收稿日期:2019-11-28)