

声速匹配技术评价乳腺肿物性质的研究

方 俊 阚艳敏 马 琳 温玉良

摘要 目的 探讨声速匹配技术在乳腺肿物良恶性鉴别诊断中的临床价值。**方法** 121例患者共127个乳腺肿物(良性83个、恶性44个)进行声速匹配技术测定从而计算其声速,并以病理诊断结果作为金标准,构建ROC曲线确定乳腺肿物良恶性声速的临界值。按照病理诊断结果把乳腺肿物分为良恶性两组,并依据乳腺肿物深度、乳腺皮下脂肪层厚度及乳腺腺体层厚度再进行分组,分析乳腺肿物声速在不同分组中的差异。**结果** 良性乳腺肿物声速值为 $1521.00 \pm 21.02\text{m/s}$,恶性乳腺肿物声速值为 $1572.00 \pm 22.33\text{m/s}$,两者声速值比较差异有统计学意义($P < 0.05$);ROC曲线诊断良恶性肿物的声速临界值为 1551.00m/s ,ROC曲线下面积0.935,约登指数0.780,声速鉴别良恶性肿物的敏感度为86.4%,特异性为91.6%;良、恶性两组乳腺肿物的声速在乳腺不同皮下脂肪层及腺体层厚度之间的差异无统计学意义。在良性组中乳腺肿物声速在不同深度组之间存在差异,差异有统计学意义($P < 0.05$),在恶性组中比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 声速匹配技术可为临床诊断乳腺肿物良恶性提供客观的定量依据,为超声鉴别诊断乳腺肿物良恶性提供了一项新指标;乳腺肿物的深度对肿物声速有影响。

关键词 乳腺肿物 声速匹配技术 声速

中图分类号 R4 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2016.02.035

Research of Zone Speed Index Technique Evaluation of Breast Neoplasm Properties. Fang Jun, Kan Yanmin, Ma Lin, et al. Department of Ultrasound, The Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Hebei 063000, China

Abstract Objective To evaluate the clinical value of zone speed index technique in the differential diagnosis between the benign and malignant breast neoplasm. **Methods** One hundred and twenty-one patients with one hundred and twenty-seven breast neoplasm (83 benign, 44 malignant) were included in the study. The zone speed index was measured when the breast neoplasm was found by the ultrasound, the sound velocity was calculated. Compared with the pathological diagnosis, the threshold of sound velocity was determined by the ROC curve. According to the pathological diagnosis, the breast neoplasm were divided into two groups, and the sound velocity of the breast tumor were analyzed according to the depth of the breast neoplasm, breast subcutaneous fat layer thickness and the thickness of mammary glands. **Results** There was significant difference of sound velocity between the benign and malignant breast neoplasm ($P < 0.05$). Sound velocity of benign breast neoplasm was $1521.00 \pm 21.02\text{m/s}$, sound velocity of malignant breast neoplasm was $1572.00 \pm 22.33\text{m/s}$. 1551.00m/s was the threshold of sound velocity determined by the ROC curve. The area of ROC curve was 0.935, Youden index was 0.82, sensitivity was 86.4%, and specificity was 91.6%. Sound velocity was no different between different breast subcutaneous fat layer thickness and thickness of mammary glands. There was significant difference between sound velocity in different depth in the benign group ($P < 0.05$). There was no significant difference between sound velocity in different depth in the malignant group ($P > 0.05$). **Conclusion** The zone speed index technique could be used to provide objective quantitative proof for breast neoplasm clinical diagnosis, the threshold of sound velocity could be used to provide a new indicator in the differential diagnosis of breast neoplasm. The depth of the breast neoplasm have an effect on the sound velocity.

Key words Breast neoplasm; Zone speed index technique; Sound velocity

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一,据统计我国每年女性乳腺癌发病约16.9万,死亡约4.5万,是女性第6位最常见的恶性肿瘤死亡原因^[1]。目前在乳腺病变的诊断中超声检查已经被公认为是一种最经济有效和最常用的影像学检查方法。声速匹配技

术是新近发展起来的一项新技术,它是检测不同组织中超声波的速度,即声速(sound velocity, SV),从而进一步反映组织的硬度。声速匹配技术可以通过分析同一组织器官发生病变前后声速值的变化来反映该组织器官病变的严重程度^[2,3]。恶性肿瘤硬度一般高于良性^[4]。

本研究应用声速匹配技术计算出乳腺肿物声速,旨在为临床诊断乳腺肿物的良恶性提供一种新的定

量分析技术,并找出其相关影响因素。

资料与方法

1. 研究对象:为 2013 年 9 月 ~ 2015 年 5 月在华北理工大学附属医院超声科因乳腺疾病或常规健康体检发现乳腺肿物并手术或穿刺活检的女性患者 121 例,患者年龄 18 ~ 79 岁,平均年龄 41.96 ± 15.41 岁。共研究 127 个肿物,良性 83 个、恶性 44 个,肿物最大径平均 1.89 ± 0.85 cm,肿物深度平均 0.64 ± 0.30 cm,腺体层厚度平均 1.01 ± 0.35 cm,皮下脂肪层厚度平均 0.75 ± 0.33 cm。

2. 仪器与方法:研究使用 ZONARE 双子星彩色多普勒超声诊断仪 L10-5 探头,频率 5 ~ 10MHz。受检者取仰卧位,充分暴露乳腺,待查乳腺的同侧上臂高举置头部之后。部分乳腺较大、较松弛或病变位于外侧的受检者,采用左/右前斜位或侧卧位径向扫查。研究先采用二维超声常规检查确定乳腺肿物位置,同时测量其大小和深度、乳腺皮下脂肪层及腺体层的厚度并观察肿物形态、边界及腋窝及锁骨上下区淋巴结等情况。然后应用彩色多普勒血流成像(CDFI)观察病灶内部及其周围腺体组织之间血流情况。再对乳腺肿物进行声速匹配技术检查,获得其相应的声速匹配值(zone speed index,ZSI),从而得到乳腺肿物的声速(SV),肿物内的 $SV = 1540.00\text{m/s} + ZSI$ 。测量肿物 ZSI 时要求患者屏住呼吸,连续测量 6 次,取其平均值(图 1,图 2)。为减少误差,取样框统一选择最小 $0.96\text{cm} \times 0.96\text{cm}$,若肿物较大取样框一般置于肿物中央,尽量避免无回声区。根据乳腺肿物的病理结果分为良恶性两组,良恶性两组再依据乳腺肿物深度分为 I 组(乳腺肿物深度 $\leq 0.5\text{cm}$)、II 组(乳腺肿物深度 $> 0.5\text{cm}$);依据乳腺皮下脂肪层厚度分为 III 组(乳腺皮下脂肪层厚度 $\leq 1\text{cm}$)、IV 组(乳腺皮下脂肪层厚度 $> 1\text{cm}$);依据乳腺腺体层厚度分为 V 组(乳腺腺体层厚度 $\leq 1\text{cm}$)、VI 组(VI 组为乳腺腺体层厚度 $> 1\text{cm}$)。分析研究乳腺肿物深度、乳腺皮下脂肪层厚度及腺体层厚度对乳腺肿物声速是否有影响。

3. 统计学方法:资料运用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。良、恶性肿物的声速匹配值比较采用独立样本 *t* 检验。以病理诊断结果作为金标准,构建 ROC 曲线,判断声速匹配技术对乳腺肿物良恶性的诊断价值,得出曲线下面积(area under the ROC curve,AUC),并最终确定声速临界值。声速在不同肿物深度、乳腺脂肪层厚度及腺体层厚度中的比较采用独立样本 *t* 检验。以 *P*

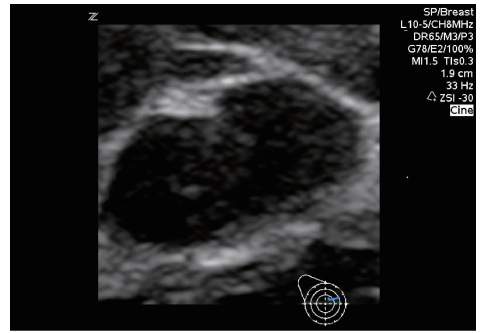


图 1 右乳内上象限肿物(ZSI = -30)
病理证实为良性纤维腺瘤

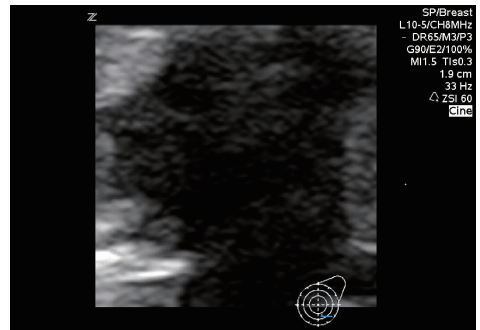


图 2 左乳外下象限肿物(ZSI = 60)
病理证实为恶性浸润性导管癌

< 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 病理结果:本研究共分析 127 个乳腺肿物,良性 83 个、恶性 44 个,良性肿物中以纤维腺瘤为主,恶性肿物中以浸润性导管癌为主(表 1)。

表 1 127 例乳腺肿物病理类型

良性肿物	n	恶性肿物	n
纤维腺瘤	68	浸润性导管癌	34
囊肿	1	导管原位癌	9
交界性叶状肿瘤	1	黏液腺癌	1
增生	5		
腺病瘤	5		
炎症	1		
导管内乳头状瘤	1		
硬化性淋巴性小叶炎	1		
合计	83		44

2. 乳腺良恶性肿物声速比较:本研究中良性乳腺肿物声速值为 $1521.00 \pm 21.02\text{m/s}$,恶性乳腺肿物声速值为 $1572.00 \pm 22.33\text{m/s}$,两组声速值比较差异有统计学意义($t = -12.91, P = 0.000$),表明乳腺恶性肿物声速较良性肿物快,在一定程度上反映出恶性肿

物较良性肿物硬度大。

3. 确定乳腺肿物良恶性声速的临界值:以病理诊断结果作为金标准,构建 ROC 曲线确定乳腺肿物良恶性声速的临界值。ROC 曲线诊断良恶性肿物的声速临界值为 1551.00m/s,ROC 曲线下面积 0.935,约登指数 0.780,声速鉴别良恶性病灶的敏感度为 86.4%,特异性为 91.6%(图 3)。

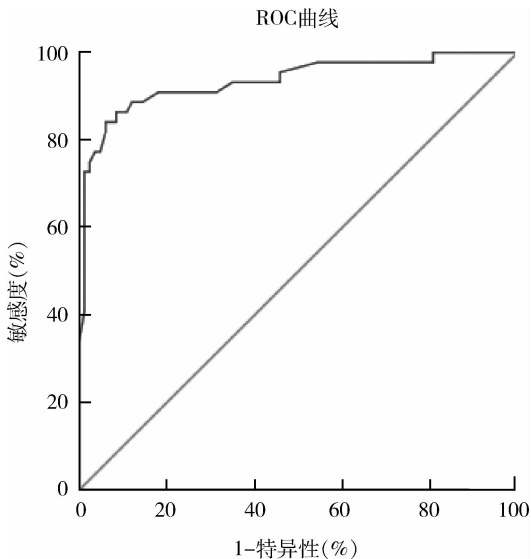


图 3 乳腺良恶性肿物声速 ROC 曲线

4. 声速在不同乳腺肿物深度、乳腺皮下脂肪层及腺体层厚度中的比较:在恶性组中,不同乳腺肿物深度、乳腺皮下脂肪层及腺体层厚度的声速值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),表明不同乳腺肿物的深度、乳腺皮下脂肪层及腺体层厚度对恶性肿物的声速值无明显影响(表 2)。在良性组中,不同乳腺肿物深度的声速值比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);不同乳腺皮下脂肪层及腺体层厚度的声速值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),表明不同乳腺肿物深度对声速值有影响,即肿物的深度越深,声速值越小,不同乳腺皮下脂肪层厚度及腺体层厚度对声速值无明显影响(表 3)。

表 2 恶性组声速值在不同影响因素中的比较

组别	声速值	t	P	
乳腺肿物的深度(cm)	I 组(≤ 0.5) II 组(> 0.5)	1572.28 \pm 26.90 1573.08 \pm 20.37	-0.108	0.914
乳腺皮下脂肪层厚度(cm)	III 组(≤ 1) IV 组(> 1)	1573.63 \pm 21.20 1571.67 \pm 24.46	0.283	0.778
乳腺腺体层厚度(cm)	V 组(≤ 1) VI 组(> 1)	1577.81 \pm 18.28 1569.37 \pm 24.50	-1.240	0.222

表 3 良性组声速值在不同影响因素中的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	声速值	t	P	
乳腺肿物的深度(cm)	I 组(≤ 0.5) II 组(> 0.5)	1528.79 \pm 22.38 1515.74 \pm 18.42	2.903	0.005
乳腺皮下脂肪层厚度(cm)	III 组(≤ 1) IV 组(> 1)	1522.14 \pm 21.95 1514.86 \pm 13.28	1.110	0.270
乳腺腺体层厚度(cm)	V 组(≤ 1) VI 组(> 1)	1520.13 \pm 23.80 1522.39 \pm 16.70	0.481	0.632

讨 论

乳腺肿瘤发生率呈逐年上升的趋势,辅助检查已成为早期发现乳腺恶性肿瘤的重要检查工具。乳腺良恶性肿物在常规超声上表现有相似之处,存在一定的重叠,故单纯用其来判断乳腺病变性质存在较多的诊断错误^[5]。声速匹配技术作为定量分析的一种新技术,为乳腺肿物良恶性的临床诊断提供新的参考依据。

以往的常规超声诊断仪器默认为人体组织是均一的组织结构,超声在人体组织内的传播速度恒定为 1540.00m/s。但实际上 SV 在同一患者不同组织内的传播速度不同,SV 的变化范围可以从脂肪内的 1450.00 m/s到肌肉内的 1600.00m/s;而不同患者相同组织内的传播速度也不同。SV 随组织类型及组织弹性特性的变化而变化^[2]。已有体外实验研究证实,声速匹配技术所获得的 SV 与实际组织内的 SV 相似^[6]。乳腺肿物内的 SV = 1540.00m/s + ZSI(机器实际检测的声速范围为 1400.00 ~ 1650.00m/s,以 10.00m/s 作为递增或递减的单位)。

本研究通过测定 127 个乳腺肿物(良性 83 个、恶性 44 个)的声速匹配值,从而计算其声速。良性肿物声速值为 1521.00 \pm 21.02m/s,恶性病灶声速值为 1572.00 \pm 22.33m/s。从上述结果得出乳腺恶性肿物声速较良性肿物快,在一定程度上反映出恶性肿物较良性肿物硬度大。以病理诊断结果作为金标准,构建 ROC 曲线确定乳腺肿物良恶性声速的临界值。ROC 曲线诊断良恶性肿物的声速临界值为 1551.00m/s,ROC 曲线下面积 0.935,约登指数 0.780,声速鉴别良恶性病灶的敏感度为 86.4%,特异性为 91.6%,说明声速匹配技术对乳腺肿物良恶性的诊断价值较高,与以往的研究结果相符^[7]。通过分析良恶性两组乳腺肿物中肿物深度、乳腺皮下脂肪层及腺体层厚度,发现乳腺皮下脂肪层及腺体层厚度不同对良恶性两组乳腺肿物的声速值无明显影响。在良性组中肿物的深度对声速值有影响。在良性组中,肿物深度 \leq

0.5cm 组声速平均为 $1528.79 \pm 22.38\text{m/s}$, 深度 > 0.5cm 组声速平均为 $1515.74 \pm 18.42\text{m/s}$ 。表明肿物深度越大, 声速值越小。理论上超声信号会随着深度增加而衰减。而在恶性组中, 肿物的深度对声速值无影响, 可能原因是样本量太少, 需进一步研究证实。

在良性组中, 本研究应用声速匹配技术诊断乳腺肿物的良恶性, 恶性组误诊 3 个, 良性组误诊 5 个。分析原因如下: ①有的恶性肿物相对较小, 且形态不规则。本研究取样框统一选择最小 $0.96\text{cm} \times 0.96\text{cm}$, 并且为规则的矩形。故测量时会不可避免的把周围的正常组织包入其中造成声速匹配值偏小; ②某些特殊类型的乳腺癌, 硬度增高并不明显如黏液癌质地较软, 有些乳腺癌在发生、发展过程中肿物内可出现液化坏死而造成声速匹配值偏低; ③某些病程较长的良性肿物如乳腺纤维瘤因时间较长易发生变性、钙化沉积而导致声速偏高, 因此乳腺良恶性肿物声速存在一定重叠现象。不过各种检查技术各有自己的优势, 在乳腺肿物的诊断中因将新技术与常规二维及多普勒图像联合应用这样才能更有效地提高诊断准确率。

综上所述, 声速匹配技术作为定量分析的一种新技术, 对乳腺肿物良恶性的诊断价值较高。乳腺恶性

肿物声速值较良性肿物大。乳腺肿物的深度对肿物声速值有影响。

参考文献

- 张敏璐, 黄哲宙, 郑莹. 中国 2008 年女性乳腺癌发病、死亡和患病情况的估计及预测[J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33(10): 1049 - 1051
 - Boozar B, Potthoff A, Mederacke I, *et al.* Evaluation of sound speed for detection of liver fibrosis: prospective comparison with transient dynamic elastography and histology[J]. J Ultrasound Med, 2010, 29(11): 1581 - 1588
 - 董常峰, 刘映霞, 李汉英, 等. 声速匹配与声触诊组织量化技术对比评价肝纤维化及早期肝硬化的研究[J]. 中国超声医学杂志, 2013, 29(7): 619 - 622
 - 张树桐. 影像病理诊断基础与技巧[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2010: 479 - 482
 - 欧冰, 罗葆明, 杨海云, 等. 声速测算技术与 BI - RADS 相结合对乳腺肿物诊断价值的初探[J]. 中山大学学报, 2013, 35(2): 619 - 622
 - Napolitano D, Chou CH, McLaughlin G, *et al.* Sound speed correction in ultrasound imaging[J]. Ultrasonics, 2006, 44: e43 - e46
 - 于晶, 崔可费, 付超, 等. 声速匹配技术联合常规超声在乳腺结节定性诊断中的价值[J]. 河南医学研究, 2015, 24(3): 39 - 41
(收稿日期: 2015 - 07 - 03)
(修回日期: 2015 - 07 - 30)
- (上接第 126 页)
- 沈彤, 冯明亮, 印彪, 等. 汉族人群人类血小板抗原 - 1 系统 a/b/x 等位基因多态性调查[J]. 临床血液学杂志: 输血与检验版, 2010, 23(3): 321 - 323
 - James S, Akerblom A, Cannon CP, *et al.* comparison of ticagrelor, the first reversible oral p2y(12) receptor antagonist, with clopidogrel in patients with acute coronary syndromes: rationale, design, and baseline characteristics of the platelet inhibition and patient outcomes (plato) trial[J]. Am Heart J, 2009, 157(4): 599 - 605
 - Tsimikas S. Drug - eluting stents and late adverse clinical outcomes lessons learned, lessons awaited[J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 47(10): 2112 - 2115
 - Dangas GD, Caixeta A, Mehran R, *et al.* frequency and predictors of stent thrombosis after percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction[J]. Circulation, 2011, 123(16): 1745 - 1756
 - Kimura T, Morimoto T, Kozuma K, *et al.* Comparisons of baseline demographics, clinical presentation, and long - term outcome among patients with early, late, and very late stent thrombosis of sirolimus - eluting stents: observations from the Registry of Stent Thrombosis for Review and Reevaluation (RESTART)[J]. Circulation, 2010, 122(1): 52 - 61
 - 中华医学会心血管病学分会. 2014 抗血小板药物治疗反应多样性临床检测和处理的专家建议[J]. 临床荟萃, 2015, 4: 366 - 366
 - Gurbel PA, Bliden KP, Butler K, *et al.* randomized double - blind assessment of the onset and offset of the antiplatelet effects of ticagrelor versus clopidogrel in patients with stable coronary artery disease: the onset/offset study[J]. Circulation, 2009, 120(25): 2577 - 2585
 - Gurbel PA, Bliden KP, Butler K, *et al.* response to ticagrelor in clopidogrel nonresponders and responders and effect of switching therapies: the respond study[J]. Circulation, 2010, 121(10): 1188 - 1199
 - Pais P. p2y12 inhibitors in acute coronary syndromes: which and when? [J]. Natl Med J India, 2013, 26(2): 84 - 90
 - O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, *et al.* 2013 accf/aha guideline for the management of st - elevation myocardial infarction: a report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2013, 61(4): 78 - 140
 - Wallentin L, Becker RC, Budaj A, *et al.* ticagrelor versus clopidogrel in patients with acute coronary syndromes[J]. N Engl J Med, 2009, 361(11): 1045 - 1057
 - Storey RF, Bliden KP, Patil SB, *et al.* incidence of dyspnea and assessment of cardiac and pulmonary function in patients with stable coronary artery disease receiving ticagrelor, clopidogrel, or placebo in the onset/offset study[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 56(3): 185 - 193
 - Yusuf S, Zhao F, Mehta SR, *et al.* effects of clopidogrel in addition to aspirin in patients with acute coronary syndromes without st - segment elevation[J]. N Engl J Med, 2001, 345(7): 494 - 502
(收稿日期: 2015 - 05 - 14)
(修回日期: 2015 - 05 - 23)