

ỨNG DỤNG SIÊU ÂM ĐÀN HỒI ARFI TRONG CHẨN ĐOÁN TỔN THƯƠNG TUYẾN VÚ KHU TRÚ

Võ Thị Kim Yến¹, Nguyễn Phước Bảo Quân², Nguyễn Thanh Thảo¹

(1) Trường Đại học Y Dược Huế

(2) Bệnh viện Trung ương Huế

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm hình ảnh siêu âm đàn hồi ARFI và đánh giá giá trị của siêu âm đàn hồi ARFI kết hợp siêu âm 2D ở bệnh nhân có tổn thương tuyến vú khu trú. Đối tượng và phương pháp: 52 bệnh nhân có tổn thương tuyến vú khu trú được siêu âm 2D và siêu âm đàn hồi ARFI. Siêu âm 2D phân loại theo BIRADS ACR 2013. Siêu âm ARFI thực hiện hai kỹ thuật: chạm ảo cho hình ảnh định tính và đo vận tốc sóng biến dạng (SWV) cho giá trị định lượng độ cứng. Hình ảnh định tính lượng giá theo thang điểm Ako Itoh. SWV đo ở 4 vị trí: trung tâm u (SWVi), ngoại vi u (SWVb), mô mỡ kế cận u (SWVf), mô tuyến kế cận u (SWVg). Đối chiếu kết quả hình ảnh với kết quả giải phẫu bệnh để xác định giá trị siêu âm 2D đơn thuần và siêu âm 2D kết hợp thêm hình ảnh đàn hồi ARFI. **Kết quả:** 52 bệnh nhân: 22 ác tính, 30 lành tính. Điểm số trung bình Ako Itoh u lành tính là $2,19 \pm 1,13$ và u ác tính là $4,72 \pm 0,55$; điểm cắt giữa E3 và E4. SWVi, SWVb, SWVf, SWVg ở u lành tính nhỏ hơn u ác tính với các điểm cắt lần lượt là: 3,32 m/s; 6,01m/s; 1,08m/s; 2,37m/s. Giá trị siêu âm 2D + đàn hồi ARFI: Se 100%, Sp 90 %, PPV 88 %, NPV 100 %, Acc 94,2 % ($p < 0,001$ K = 0,884) cao hơn so với siêu âm 2D đơn thuần. **Kết luận:** Siêu âm đàn hồi ARFI không những cho hình ảnh định tính mà còn cho lượng giá định lượng, đóng vai trò là một công cụ chẩn đoán hữu hiệu để kết hợp cũng với siêu âm 2D trong chẩn đoán phân biệt các tổn thương khu trú ở tuyến vú.

Từ khóa: Siêu âm đàn hồi (ARFI), siêu âm 2D, tuyến vú

Abstract

ARFI ELASTOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF FOCAL BREAST LESIONS

Vo Thi Kim Yen¹, Nguyen Phuoc Bao Quan², Nguyen Thanh Thao¹

(1) Hue University of Medicine and Pharmacy

(2) Hue Central Hospital

Objective: To describe the sonographic characteristics of the focal breast lesions using Acoustic Radiation Force Impulse Imaging (ARFI), and to evaluate the role of ARFI technique in combination with 2D Ultrasound in diagnosing focal breast lesions. **Methods:** 2D Ultrasound and ARFI Elastography were carried out in 52 patients who have focal lesions of breast. Images of 2D Ultrasound were classified according to ACR 2013. ARFI Elastography was performed by 2 techniques: "Virtual Touch HD tissue imaging" in order to image of strain distribution and "Virtual Touch HD Tissue quantification imaging" to measure the shear wave velocity (SWV) in the tissue. Strain distribution was classified according to Ako Itoh scale. SWV were measured in 4 positions: internal the lesion (SWVi), boundary zone (SWVb), glandular tissue and fatty tissue next to lesion (SWg and SWf). According to the results of pathology, we determine and compare the value between 2D Ultrasound plus ARFI elastography and 2D Ultrasound alone. **Results:** 52 patients with breast focal lesions: 22 malignant tumors and 30 benign tumors. Mean Ako Itoh scale of benign tumors were 2.19 ± 1.13 and malignant tumors were 4.72 ± 0.55 ; the cut-off value was between E3 và E4. SWVi, SWVb, SWVf, SWVg of benign tumors were lower than malignant tumors with cut-off values were 3.32 m/s; 6.01m/s; 1.08m/s; 2.37m/s, respectively. 2D Ultrasound plus ARFI Elastography: Se 100%, Sp 90%, PPV 88%, NPV 100%, Acc 94.2% ($p < 0.001$, K = 0.884). **Conclusions:** In addition to the morphologic characteristics of breast lesions, ARFI provides information about lesion's tissue elasticity, which can be a useful tool to differentiate malignant lesions from benign ones.

Keywords: elastography, focal breast lesions, Acoustic Radiation orce Impulse Imaging

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Siêu âm B-mode từ lâu đã khẳng định vai trò của nó trong việc mô tả và phân loại tổn thương khu trú tuyến vú. Siêu âm B-mode là phương pháp thông dụng, rẻ tiền, không nhiễm xạ, không xâm nhập và có thể lặp đi lặp lại nhiều lần [8]. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cho thấy siêu âm B-mode có độ đặc hiệu thấp và kết quả dương tính giả cao [5]. Bên cạnh siêu âm B-mode, siêu âm đàn hồi mô đã ra đời và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều năm qua. Siêu âm đàn hồi mô là một kỹ thuật không xâm lấn đánh giá độ cứng của mô [2].

Những tổn thương vú lành tính có khuynh hướng mềm hơn những tổn thương vú ác tính. Kỹ thuật siêu âm đàn hồi mô thường được sử dụng trước đây là siêu âm đàn hồi sức căng bề mặt sử dụng lực đè ép từ bên ngoài. Thông tin được ghi nhận là chỉ số đàn hồi và chỉ số sức căng, mang tính chủ quan và có nhiều hạn chế [3].

Hiện nay, một kỹ thuật mới được đưa vào là siêu âm đàn hồi sử dụng kỹ thuật tạo hình xung lực bức xạ âm ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse). Đây là kỹ thuật không những ghi nhận thông tin định tính chính xác hơn mà còn cho biết giá trị định lượng để đánh giá độ cứng của mô thông qua đo vận tốc sóng biến dạng (SWV) trong mô [3, 6].

Để góp phần vào việc nghiên cứu giá trị và khẳng định vai trò của kỹ thuật siêu âm đàn hồi ARFI, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài này với mục tiêu nhằm mô tả đặc điểm siêu âm đàn hồi ARFI cũng như xác định giá trị của kỹ thuật này trong sự kết hợp với siêu âm 2D để chẩn đoán các tổn thương tuyến vú khu trú

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tiêu chuẩn chọn bệnh:

- Bệnh nhân nữ đến khám bệnh, theo dõi hoặc điều trị tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế và Bệnh viện Trung ương Huế được siêu âm 2D và siêu âm đàn hồi mô có u vú.

- Bệnh nhân được chọc FNA, sinh thiết lõi hoặc

Bảng 3.1. Tuổi trung bình các nhóm BN trong nghiên cứu.

Nhóm bệnh nhân	Số lượng	Thấp nhất	Cao nhất	Tuổi trung bình
Tổng bệnh nhân	52	13	79	40,8 ± 17,7
Lành tính	30	13	52	29,2 ± 10
Ác tính	22	29	79	56,8 ± 12,8
				p < 0,001

Nhận xét: Tuổi trung bình ở bệnh nhân lành tính thấp hơn so với bệnh nhân ác tính có ý nghĩa thống kê (p < 0,001)

- Vận tốc trung bình mô mỡ và mô tuyến kế cận tổn thương

giải phẫu bệnh sau phẫu thuật

Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân có u tái phát hay đã được điều trị bằng phẫu thuật, hóa trị, xạ trị trước đó.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang

2.2.2. Thu thập số liệu

- Máy siêu âm SIEMENS ACUSON S2000, kết quả giải phẫu bệnh

- Ghi nhận hình ảnh siêu âm 2D theo cơ sở dữ liệu hình ảnh được hướng dẫn bởi ACR (hệ thống BIRADS): hình dạng, đường bờ, hồi âm u, hồi âm sau u và các dấu hiệu phụ: xâm lấn, giãn ống tuyến, đa kể cận, phân bố mạch, vôi hóa...

- Ghi hình đàn hồi mô định lượng: Đặt ROI (Region of Interest) vào vị trí trung tâm khối u (SWVi), ngoại vi khối u (SWVb), mô mỡ kế cận (SWVf), mô tuyến kế cận (SWVg) để đo giá trị vận tốc. Do hạn chế của thiết bị mà chúng tôi đang sử dụng thì máy không đo được các vận tốc lớn hơn 9 m/s và những lúc như thế sẽ thể hiện bằng X.XX m/s, do đó chúng tôi tạm thời cho giá trị 9.1 m/s cho những trường hợp thể hiện X.XX m/s.

- Ghi hình đàn hồi mô theo kỹ thuật định tính: kết quả thu được thì sẽ dựa theo nghiên cứu của Ako Itoh chia thành 5 thang điểm E1 đến E5 [7].

- Sử dụng bảng phân loại BIRADS ACR 2013 để phân loại hình ảnh siêu âm 2D và siêu âm 2D kết hợp đàn hồi ARFI.

2.2.3. Biến số nghiên cứu

Đặc điểm hình ảnh trên siêu âm 2D, giá trị định tính hình ảnh đàn hồi, giá trị vận tốc sóng biến dạng trung bình trung tâm u, ngoại vi u, mô mỡ kế cận và mô tuyến kế cận.

2.2.4. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 và Excel 2007

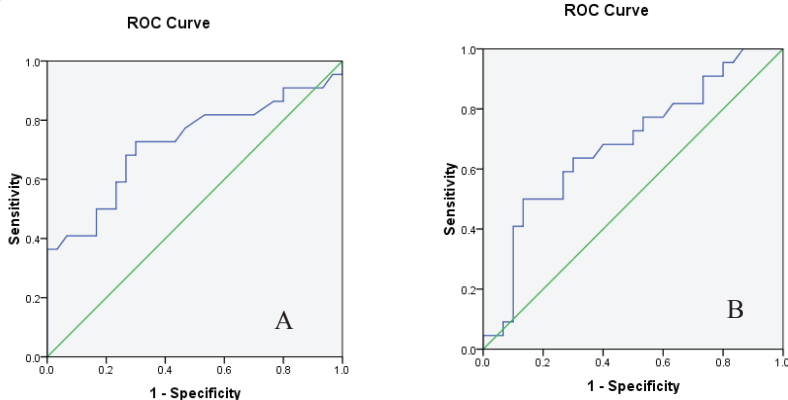
3. KẾT QUẢ

- Tổng số bệnh nhân tham gia nghiên cứu từ 5/2015 đến 6/2016 là 52. Trong đó tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu như sau:

Bảng 3.2. Giá trị vận tốc trung bình mô mỡ và mô tuyến kế cận tổn thương

Tổn thương	n	Mô mỡ (m/s)	Mô tuyến (m/s)
Lành tính	30	1,03 ± 0,27	1,78 ± 0,63
Ác tính	22	1,39 ± 0,48	2,36 ± 1,18
p		< 0,001	< 0,05

Nhận xét: Vận tốc trung bình mô mỡ và mô tuyến kế cận tổn thương ác tính cao hơn tổn thương lành tính có ý nghĩa thống kê.



Biểu đồ 3.2. Đường cong ROC vận tốc mô mỡ (A) và mô tuyến (B) cạnh tổn thương trong chẩn đoán phân biệt tổn thương lành tính - ác tính.

- Điểm cắt SWVf cạnh tổn thương là 1,08m/s với Se = 72,7%, Sp = 70%, Acc = 71,1%, PPV = 64%, NPV = 77,8%, diện tích dưới đường cong ROC = 72,2%.

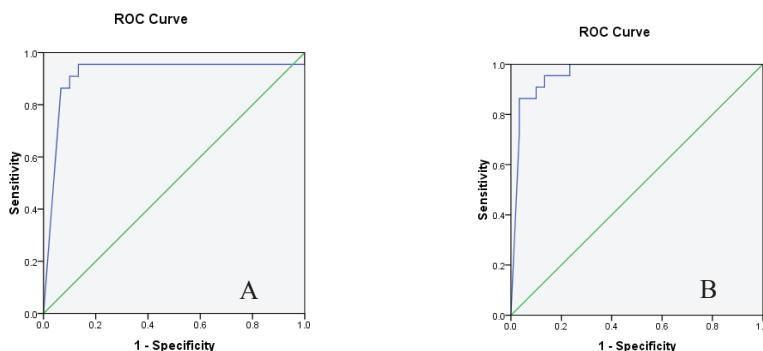
- Điểm cắt SWVg cạnh tổn thương là 2,37m/s với Se = 50%, Sp = 86,7%, Acc = 71,1%, PPV = 73,3%, NPV = 70,3%, diện tích dưới đường cong ROC = 68,1%.

- Vận tốc trung bình ở trung tâm u và ngoại vi u

Bảng 3.3. Giá trị vận tốc trung bình ở trung tâm u và ngoại vi u.

Tổn thương	n	Trung tâm (m/s)	Ngoại vi (m/s)	p
Lành tính	30	2,96 ± 1,81	2,84 ± 1,52	
Ác tính	22	8,24 ± 2,29	8,11 ± 1,89	
p		< 0,001	< 0,001	

Nhận xét: SWVi của u ác tính cao hơn u lành tính có ý nghĩa thống kê



Biểu đồ 3.2. Đường cong ROC giá trị SWVi (A) và SWVb (B) trong chẩn đoán phân biệt tổn thương lành tính, ác tính.

- Điểm cắt SWVi trong chẩn đoán phân biệt tổn thương lành-ác là 3,32m/s với Se = 95,5%, Sp = 86,7%, Acc = 90,4%, NPV = 96,3%, PPV = 84%.
- Điểm cắt SWB trong chẩn đoán phân biệt tổn thương lành-ác là 6,01m/s với Se = 86,3%, Sp = 96,6%, Acc = 92,3%, NPV = 90,6%, PPV = 95%.
- Điểm số trung bình của tổn thương theo thang điểm đàn hồi Ako Itol

Bảng 3.4. Phân bố và điểm số trung bình theo thang điểm Ako Itol.

		Lành tính		Ác tính	
Phân bố theo điểm đàn hồi Ako Itol		n	%	n	%
	E1	8	26,7	0	0
	E2	14	46,7	1	4,5
	E3	4	13,3	1	4,5
	E4	3	10,0	4	18,18
	E5	1	3,3	16	72,73
Điểm số trung bình		2,16 ± 1,05		4,59 ± 0,79	
p		< 0,001			

Nhận xét: U lành tính có điểm E2 chiếm tỷ lệ cao nhất. U ác tính có điểm E5 chiếm tỷ lệ cao nhất. Điểm số trung bình lành tính là 2,16 ± 1,05; ác tính là 4,59 ± 0,79.

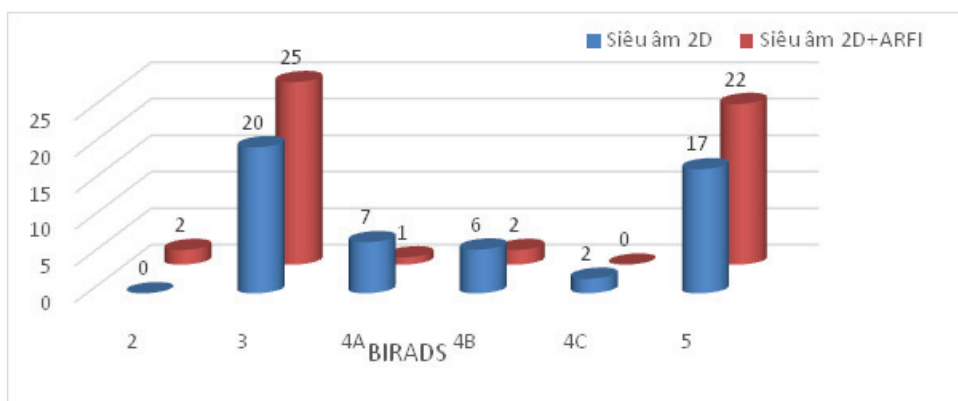
- Độ nhạy và độ đặc hiệu ở các điểm cắt khác nhau của thang điểm đàn hồi Ako Itol

Bảng 3.5. Độ nhạy và độ đặc hiệu ở các điểm cắt khác nhau

Điểm cut off	Độ nhạy n (%)	Độ đặc hiệu n (%)
Giữa E1 và E2 (1,5)	100	26,7
Giữa E2 và E3 (2,5)	95,5	73,3
Giữa E3 và E4 (3,5)	90,9	86,7
Giữa E4 và E5 (4,5)	72,7	96,7

Nhận xét: Điểm cut off lý tưởng là giữa E3 và E4.

- Phân loại tổn thương trước và sau khi kết hợp đàn hồi ARFI theo BIRADS ACR 2013



Biểu đồ 3.4. Sự thay đổi phân loại BIRADS trước và sau khi kết hợp ARFI

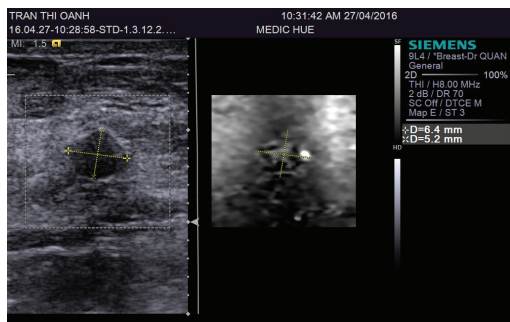
Nhận xét: Sau khi kết hợp ARFI, tăng rõ rệt ở BIRADS 2, 3, 5 giảm ở BIRADS 4A, 4B, 4C.

- Chúng tôi chấp nhận sai số, chia kết quả 2D làm 2 nhóm : Nhóm siêu âm 2D lành tính với BI-RADS=3 và nhóm siêu âm 2D ác tính với BI-RADS ≥ 4. Chúng tôi chia 2 nhóm tương tự đối với kết quả phân BI-RADS sau khi kết hợp ARFI. Kết quả so sánh giá trị của siêu âm 2D và siêu âm đàn hồi ARFI kết hợp 2D trong phân loại BI-RADS của tổn thương:

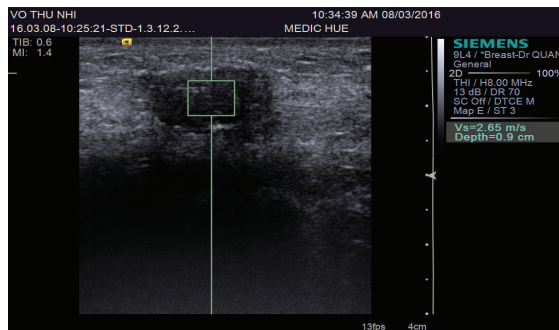
Bảng 3.6. So sánh giá trị của SA 2D và siêu âm 2D +ARFI

	Se%	Sp%	Acc%	PPV%	NPV%	Kappa
2D	95,5	63,3	76,9	65,6	95	0,554 ($p < 0,001$)
2D +ARFI	100	90	94,2	88	100	0,884 ($p < 0,001$)

Nhận xét: Độ đặc hiệu, giá trị dự báo âm tính của SA 2D trong nghiên cứu là khá cao. Giá trị của siêu âm 2D kết hợp hình ảnh đàn hồi ARFI trong nghiên cứu vượt trội hơn SA 2D trong phân biệt tổn thương lành tính và ác tính.



Hình 3.1. Hình ảnh siêu âm âm 2D phân độ BIRADS 4A, đàn hồi ARFI định tính theo Ako Itoh E = 2, kết quả giải phẫu bệnh u xơ tuyến vú



Hình 3.2. Giá trị vận tốc sóng biến dạng đo ở trung tâm u V = 2,65 m/s ở tổn thương u xơ tuyến vú

4. BÀN LUẬN

Trong những năm gần đây, đặc tính độ đàn hồi của mô ngày càng được quan tâm lượng giá trên siêu âm. Phân loại BIRADS ACR 2013 đã đưa đặc tính đàn hồi vào như một giá trị phụ tham khảo để phân loại khối u. Trước đây đặc tính đàn hồi được hiển thị nhờ kỹ thuật đè nén trên siêu âm, nhưng kém chính xác. Hiện nay, siêu âm đàn hồi ARFI đã ra đời và được ứng dụng rộng rãi. Nguyên lý kỹ thuật này là người ta phóng một xung sóng siêu âm ngắn vào trong mô kế cận vùng tham khảo (ROI), chính áp lực nén-giãn của xung sóng siêu âm này đã tạo ra dịch chuyển mô theo hướng vuông góc với nó, kết quả là

đã hình thành sóng biến dạng trong mô. Việc tính toán SWV sẽ cho biết được đặc tính đàn hồi của mô. Vận tốc truyền đi trong mô cứng sẽ lớn hơn trong mô mềm.

Trong nghiên cứu của chúng tôi SWVi và SWVb của u lành tính lần lượt là $2,96 \pm 1,81$ m/s và $2,84 \pm 1,52$ m/s nhỏ hơn so với u ác tính là $8,24 \pm 2,29$ m/s và $8,11 \pm 1,89$ m/s có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$. SWVb nhỏ hơn SWVi không có ý nghĩa thống kê ở u ác tính, đối với u lành tính hai giá trị này không khác nhau nhiều. Kết quả này đối với nghiên cứu của Zhou J. và nghiên cứu của Tozaki thể hiện ở bảng sau:

Bảng 4.1. Kết quả nghiên cứu của Zhou J. và của Tozaki.

		V trung tâm (m/s)	V ngoại vi (m/s)
Zhou J. [11]	Lành tính (n=108)	$2,68 \pm 1,20$	$2,12 \pm 0,88$
	Ác tính (n=67)	$5,62 \pm 3,26$	$3,31 \pm 1,71$
Tozaki [9]	Lành tính (n=70)	$2,79 \pm 0,92$	$2,81 \pm 0,9$
	Ác tính (n=83)	$4,43 \pm 1,8$	$5 \pm 1,61$

Min Bai và cộng sự nghiên cứu 143 tổn thương đặc ở vú (102 lành tính và 41 ác tính) có kết quả SWV trong tổn thương lành tính là $2,25 \pm 0,59$ m/s, ác tính là $5,96 \pm 2,96$ m/s ($p < 0,001$) [1]. Wojcinski Sebastian và cộng sự nghiên cứu 143 tổn thương vú khu trú có kết quả SWV ở tổn thương ác tính là $8,38 \pm 1,99$ m/s, lành tính là $5,39 \pm 2,95$ m/s ($p < 0,001$) [10]. Kim Y.S.và cộng sự nghiên cứu 157 bệnh nhân

có SWV u ác tính là $4,23 \pm 1,09$ m/s và u lành tính $2,22 \pm 0,88$ m/s [4]. Meng W. nghiên cứu ở 92 tổn thương cho kết quả u ác tính và lành tính có SWV lần lượt là $8,22 \pm 1,27$ m/s và $3,25 \pm 2,03$ m/s [6]. Như vậy giá trị SWV đo được ở u lành tính trong nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với các nghiên cứu trước đây. Tuy nhiên giá trị này ở u ác tính chỉ phù hợp với hai nghiên cứu là nghiên cứu của Sebastian và

ngghiên cứu của Meng W., còn lại cao hơn các ngghiên cứu khác [6], [10]. Điều này có thể giải thích cỡ mẫu của chúng tôi chưa đủ lớn, đặc biệt tổn thương ác tính. Hơn nữa, đa số tổn thương ác tính của chúng tôi đo được giá trị vận tốc quá cứng hiển thị X.XXm/s và chúng tôi đã thay bằng 9,10m/s.

SWV cao hơn thể hiện u ác tính cứng hơn u lành tính. Sự cứng hơn trong khối u ác tính có thể liên quan đến phản ứng mô đệm được tạo ra bởi tổn thương ung thư. Phản ứng mô đệm thì liên quan đến sự gia tăng hàm lượng sợi collagen nhỏ, cái mà tương quan mạnh với độ cứng của khối u [11].

Theo nghiên cứu của Tozaki thì ở u ác tính, ngoại vi u sẽ cứng hơn trung tâm u [9]. Hiện tượng này đã được cho là do các phản ứng tạo mô xơ sợi dính, hoặc xâm nhập của các tế bào ung thư vào tổ chức kẽ. Hơn nữa ở vùng trung tâm u hay bị thoái hóa hoại tử do ít được nuôi dưỡng nên cứng chắc hơn ngoại vi. Tuy nhiên nghiên cứu của chúng tôi và Zhou J. cho kết quả ngược lại [11]. Sự khác nhau này có thể giải thích do chúng tôi sử dụng kỹ thuật chăm sóc với vùng ROI lớn hơn (5 x 5mm) để đo giá trị vận tốc khối u. Khi đặt vùng ROI này có thể đã chứa cả mô vú bình thường và mô chung quanh khối u, đặc biệt đối với một số khối u ác tính có kích thước < 1cm. SWVb sẽ là trung bình của các thành phần trên trong khi SWVi chỉ phản ánh duy nhất mô u.

Điểm cut off lý tưởng trong chẩn đoán phân biệt tổn thương lành tính-ác tính đối với SWVb là 6,01m/s. Theo nghiên cứu của Zhou J. thì con số này là 2,03m/s với Se = 85,1%, Sp = 55,3% [11]. Nếu chúng tôi chọn điểm cut off tại giá trị 3,54m/s thì độ nhạy và độ đặc hiệu cũng ở giá trị khá cao lần lượt là 95,5% và 83,3%. Điểm cut off lý tưởng ở ngoại vi u của chúng tôi cao hơn các nghiên cứu khác có thể giải thích do chênh lệch cỡ mẫu.

Điểm cut off lý tưởng ở SWVi trong nghiên cứu của chúng tôi là 3,32m/s với độ nhạy Se = 95,5%, độ đặc hiệu Sp = 86,7%. Giá trị cut off này của tác giả Min Bai là 3,06m/s, Tozaki là 3,59m/s và của Zhou

J. là 4,19 m/s. Như vậy nhìn chung giá trị cut off của mỗi tác giả khác nhau từ 3 - 4m/s theo chúng tôi giải thích do cỡ mẫu của mỗi nghiên cứu khác nhau. Chúng ta có thể lấy giá trị trung bình các điểm cut off của các nghiên cứu để cho ra một điểm cut off duy nhất.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy mô mỡ và mô tuyến kế cận tổn thương ác tính cứng hơn lành tính, phù hợp với nghiên cứu của Jianqiao Zhou, MD. Tổn thương ác tính có khuynh hướng lan rộng và xâm lấn ra xung quanh nên kết quả này là hiển nhiên.

Ngoài khả năng hiển thị giá trị định lượng là vận tốc, kỹ thuật ARFI sẽ tạo ra hình ảnh định tính tương tự đàn hồi sức căng. Chúng tôi sử dụng thang điểm phân loại BIRADS cải tiến của Ako Itoh gồm 5 độ từ E1 đến E5 cho hình ảnh định tính của siêu âm đàn hồi ARFI. Kết quả cho thấy thang điểm E1 đến E3 hướng đến tổn thương lành tính. Thang điểm E4, E5 hướng đến tổn thương ác tính như nghiên cứu của Ako Itoh [7]. Sau khi áp dụng ARFI vào bảng phân loại BIRADS, chúng tôi nhận thấy có sự thay đổi rõ rệt trong phân loại tổn thương vú theo BIRADS trước và sau khi kết hợp ARFI: phân nhóm tổn thương tăng rõ rệt ở BIRADS 3, 5; giảm rõ rệt ở BIRADS 4. Khi so sánh giá trị giữa siêu âm 2D và siêu âm đàn hồi ARFI chúng tôi nhận thấy siêu âm 2D có kết hợp ARFI có độ đặc hiệu, giá trị dự báo dương tính và độ chính xác cao hơn siêu âm 2D. Nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với Yoong Seok Kim và cộng sự (2014) trong đánh giá 157 tổn thương ở vú, kết quả siêu âm 2D có giá trị thấp hơn so với kết hợp giữa siêu âm 2D, với siêu âm đàn hồi ARFI và SR [4].

5. KẾT LUẬN

Siêu âm đàn hồi ARFI không những cho hình ảnh định tính mà còn cho lượng giá bán định lượng, đóng vai trò là một công cụ chẩn đoán hữu hiệu để kết hợp cũng với siêu âm 2D trong chẩn đoán phân biệt các tổn thương khu trú ở tuyến vú

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bai M., Du L., Gu J. et al (2012), "Virtual touch tissue quantification using acoustic radiation force impulse technology initial clinical experience with solid breast masses", *Journal ultrasound medicine*, 31 (2), pp. 289-294.
2. Barr R.G. (2015), *Breast elastography*, Thieme Medical Publishers, Inc., pp. 1-10
3. Goddi A. Bonardi M., Alessi S. (2012), "Breast elastography: a literature review", *Journal Ultrasound*, 15, pp. 192-198.

4. Kim Y.S., Park J.G., Kim B.S. et al (2014), "Diagnostic value of elastography using acoustic radiation force impulse imaging and strain ratio for breast tumor", *Journal of Breast Cancer*, 17 (1), pp. 76-82.
5. Lehman C.D., Lee C.I., Loving V.A. et al (2012), "Accuracy and value of breast ultrasound for primary imaging evaluation of symptomatic women 30-39 years of age", *American Journal of Roentgenology*, 199, pp. 1169-1177.

6. Meng W., Zhang G., Wu C. et al (2011), "Preliminary results of acoustic radiation force impulse (ARFI) ultrasound imaging of breast lesions", *Ultrasound Medicine and Biology*, 37, pp. 1436-1443.
7. Itoh A., Ueno E., Tohno E. et al. (2006), "Breast disease: Clinical application of US elastography for diagnosis", *Radiology*, 239 (2), pp. 341-350.
8. Thomas S.A. (2004), "Ultrasound of solid breast nodules: Distinguishing benign from malignant", *Breast Ultrasound*, Lippincott Williams & Wilkins, pp. 445-527.
9. Tozaki M., Isobe S., Sakamoto M. (2012), "Combination of elastography and tissue quantification using the acoustic radiation force impulse (ARFI) technology for differential diagnosis of breast masses", *Japan Radiological Society*, 30, pp. 659-670.
10. Wojcinski S., Brandhorst K., Sadigh G. et al (2013), "Acoustic radiation force impulse imaging with Virtual Touch™ tissue quantification: mean shear wave velocity of malignant and benign breast masses", *International Journal of Women's Health*, 5, pp. 619-627.
11. Zhou J., Zhan W., Chang C. et al (2013), "Role of acoustic shear wave velocity measurement in characterization of breast lesions", *Journal Ultrasound Medicine*, 32, pp. 285-294.