

DOI: 10.58490/ctump.2024i75.2584

## NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ CỦA SIÊU ÂM ĐÀN HỒI NÉN-STRAIN ELASTOGRAPHY TRONG ĐÁNH GIÁ BẢN CHẤT KHỐI U VÚ

Phạm Quách Trân Trân\*, Nguyễn Vũ Đăng, Đoàn Dũng Tiến

Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

\*Email: phamquachtrantran@gmail.com

Ngày nhận bài: 19/4/2024

Ngày phản biện: 06/6/2024

Ngày duyệt đăng: 25/6/2024

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Sàng lọc và chẩn đoán hình ảnh các tổn thương vú giúp phát hiện sớm ung thư vú. Tuy nhiên, vẫn cần có một công cụ hình ảnh có độ đặc hiệu cao hơn để loại trừ bệnh ác tính ở các tổn thương vú phát hiện tình cờ. Siêu âm đàn hồi là một kỹ thuật đầy hứa hẹn được sử dụng để phân biệt các tổn thương vú lành tính và ác tính dựa trên đánh giá độ cứng của tổn thương. **Mục tiêu nghiên cứu:** Mô tả đặc điểm hình ảnh và giá trị của siêu âm đàn hồi nén trong đánh giá bản chất khối u vú đối chiếu với kết quả mô bệnh học từ sinh thiết kim lõi dưới hướng dẫn của siêu âm. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang bao gồm 59 bệnh nhân với 61 tổn thương vú thực hiện siêu âm B-mode và siêu âm đàn hồi nén được phân loại BIRADS từ 3 đến 5, và có kết quả mô bệnh học tại Bệnh viện Ung bướu Cần Thơ từ tháng 12/2022 đến tháng 4/2024. **Kết quả:** Trong nghiên cứu này, 59 bệnh nhân ở độ tuổi  $47,2 \pm 1,9$ , bao gồm 26 tổn thương lành tính và 35 tổn thương ác tính. Độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị tiên đoán dương, giá trị tiên đoán âm, độ chính xác của siêu âm B-mode là 97%, 62%, 77%, 94%, 82%. Khi kết hợp siêu âm đàn hồi nén và siêu âm B-mode, độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị tiên đoán dương, giá trị tiên đoán âm, độ chính xác là 97%, 77%, 85%, 95%, 89%. **Kết luận:** Siêu âm đàn hồi nén khi kết hợp với siêu âm B-mode giúp nâng cao hiệu quả chẩn đoán trong phân biệt các tổn thương vú ác tính so với siêu âm thông thường.

**Từ khóa:** Siêu âm đàn hồi, đàn hồi nén, tổn thương vú.

### ABSTRACT

## VALUE OF STRAIN ELASTOGRAPHY ULTRASOUND IN DIFFERENTIATION OF BREAST MASSES

Pham Quach Tran Tran\*, Nguyen Vu Dang, Doan Dung Tien

Can Tho University of Medicine and Pharmacy

**Background:** Breast screening and diagnostic breast imaging provides early diagnosis of breast cancer. Although breast imaging modalities have high sensitivity rates, there is still need for a higher specificity in imaging to rule out malignancy in incidentally found breast lesions. Elastography is a promising ultrasonographic technique which is used to differentiate benign and malignant breast lesions based on the stiffness of the lesion. **Objectives:** To evaluate the performance and value of strain elastography in breast lesions, with pathologic diagnosis from ultrasound-guided core needle biopsy as the gold standard. **Materials and methods:** A transverse study involving 59 patients with 61 lesions who were classified BIRADS from 3 to 5 after underwent both strain elastography and B-mode ultrasound, and had histopathologic results at Can Tho Oncology Hospital from December 2022 to April 2024. **Results:** 59 patients aged  $47.2 \pm 1.9$  years, included 26 benign and 35 malignant lesions. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy for the B-mode ultrasound were 97%, 62%, 77%, 94%, 82%. Strain elastography combined with B-mode ultrasound, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy were 97%, 77%, 85%, 95%, 89%. **Conclusion:**

*Strain elastography combined with B-mode ultrasound were more effective than conventional ultrasound for distinguishing maglinant from benign breast lesion.*

**Keywords:** Elastography ultrasound, strain elastography, breast lesions.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo GLOBOCAN 2020, trong các ca mới mắc ung thư trên thế giới, tỉ lệ ung thư vú đứng thứ nhất với 11,7% và cũng là loại ung thư thường gặp nhất ở nữ giới, số ca tử vong do ung thư vú ước tính khoảng 684.996 trường hợp [1]. Siêu âm B-mode là một phương pháp có giá trị cao để chẩn đoán ung thư vú, đã được áp dụng rộng rãi và được Hội Chẩn đoán hình ảnh Mỹ (American College of Radiology - ACR) đưa vào trong “Hệ thống dữ liệu và báo cáo kết quả chẩn đoán hình ảnh tuyến vú” (Breast imaging report and data system, BIRADS) [2].

Tổn thương BIRADS 3 được xếp vào nhóm tổn thương lành tính, có khoảng  $\leq 2\%$  nguy cơ là ác tính, được khuyến cáo chỉ cần kiểm tra lại sau ít nhất 6 tháng. Điều này đôi khi khiến nhiều bệnh nhân bị lo lắng trong quá trình theo dõi. Trong khi tổn thương BIRADS 4a có nguy cơ ác tính từ  $>2\%$  đến  $\leq 10\%$ , sinh thiết tổn thương được khuyến cáo cho tất cả bệnh nhân trong nhóm BIRADS 4, dẫn đến một số bệnh nhân phải làm thủ thuật chẩn đoán xâm lấn không cần thiết. Việc xác định chính xác tổn thương BIRADS 3 và 4a sẽ mang lại lợi ích không chỉ đối với bản thân người bệnh, mà còn trong định hướng điều trị các tổn thương đối với các bác sĩ lâm sàng.

Nhìn chung, mô ung thư cứng hơn mô tuyến vú bình thường lân cận, nguyên lý của siêu âm đàn hồi là sự nén lên mô làm cho mô bị biến dạng, mô cứng hơn sẽ ít bị biến dạng hơn mô mềm, từ đó gợi ý tính chất ác tính của tổn thương. Siêu âm đàn hồi đã được nhiều nghiên cứu chứng minh là có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong phân biệt các tổn thương lành tính và ác tính [3]. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện với các mục tiêu: Mô tả đặc điểm hình ảnh và giá trị của siêu âm đàn hồi nén trong đánh giá bản chất khối u vú đối chiếu với kết quả mô bệnh học từ sinh thiết kim lõi dưới hướng dẫn của siêu âm.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu:

Tất cả các khối u vú có kết quả siêu âm đàn hồi nén và kết quả giải phẫu bệnh từ sinh thiết kim lõi dưới hướng dẫn của siêu âm tại Bệnh viện Ung bướu Cần Thơ từ năm 2022-2024.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Bệnh nhân được xác định có khối u vú trên lâm sàng và siêu âm B-mode, có kết quả siêu âm đàn hồi nén, được phân loại BIRADS từ 3 đến 5 và có kết quả giải phẫu bệnh từ sinh thiết kim lõi.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Bệnh nhân có tiền sử ung thư vú, đang điều trị các loại ung thư khác, có đặt túi ngực thẩm mỹ.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

- **Cỡ mẫu:** Số lượng mẫu được tính theo công thức ước tính độ đặc hiệu của một phương pháp chẩn đoán:

$$n_{sp} = \frac{FP + TN}{1 - p_{dis}} \quad \text{với} \quad FP + TN = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \times p_{sp} \times (1 - p_{sp})}{w^2}$$

Chọn mức ý nghĩa thống kê 95%,  $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 = 1,96$ ; w là sai số chuẩn (w = 0,06);  $p_{sp}$  là độ đặc hiệu ( $p_{sp} = 94\%$  theo Sinha D. và cộng sự [4]);  $p_{dis}$  là tỉ lệ lưu hành ung thư vú trong 5 năm ở Việt Nam ( $p_{dis} = 0,125\%$  theo GLOBOCAN 2020 [1]). Từ đó tính ra được cỡ mẫu tối thiểu là 60. Hiện tại chúng tôi chọn được 61 mẫu thỏa tiêu chuẩn.

**- Nội dung nghiên cứu:**

+ Đặc điểm chung: Tuổi, phân loại BIRADS.

+ Đặc điểm hình ảnh của tổn thương trên siêu âm đàn hồi nén và đặc điểm giải phẫu bệnh: thang điểm đàn hồi Tsukuba, tỉ số E/B, tỉ số căng SR và giải phẫu bệnh.

+ Giá trị siêu âm đàn hồi nén trong chẩn đoán tổn thương vú: độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị tiên đoán dương, giá trị tiên đoán âm, độ chính xác.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Số liệu được nhập và phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 26. Vẽ biểu đồ biểu diễn số liệu bằng phần mềm Excel 2021.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu được sự chấp thuận của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học trường Đại học Y Dược Cần Thơ số 22.127.HV/PCT-HĐĐĐ.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm về tuổi

Đặc điểm	Tần số (n)	Tỉ lệ (%)
≤40	18	29,5%
>40	43	70,5%

Nhận xét: Trong các bệnh nhân tham gia nghiên cứu có tuổi trung bình là 47,2±1,9 tuổi. Bệnh nhân có độ tuổi nhỏ nhất là 16 tuổi và tuổi lớn nhất là 81 tuổi. Nhóm bệnh nhân >40 tuổi chiếm số lượng nhiều nhất.

Bảng 2. Phân loại BIRADS trên siêu âm B-mode

	BIRADS					Tổng
	3	4a	4b	4c	5	
Tần số	17	14	9	11	10	61
Tỉ lệ	28%	23%	15%	18%	16%	100%

Nhận xét: Trong tất cả các tổn thương, BIRADS 3 chiếm tỉ lệ cao nhất 28%; tiếp theo sau là BIRADS 4a, 4c, 5 với tỉ lệ lần lượt là 23%, 18% và 16%; ít gặp nhất là BIRADS 4b với tỉ lệ khoảng 15%.

#### 3.2. Đặc điểm hình ảnh của tổn thương trên siêu âm đàn hồi nén và đặc điểm giải phẫu bệnh

Bảng 3. Giá trị thang điểm đàn hồi Tsukuba trong chẩn đoán khối u vú

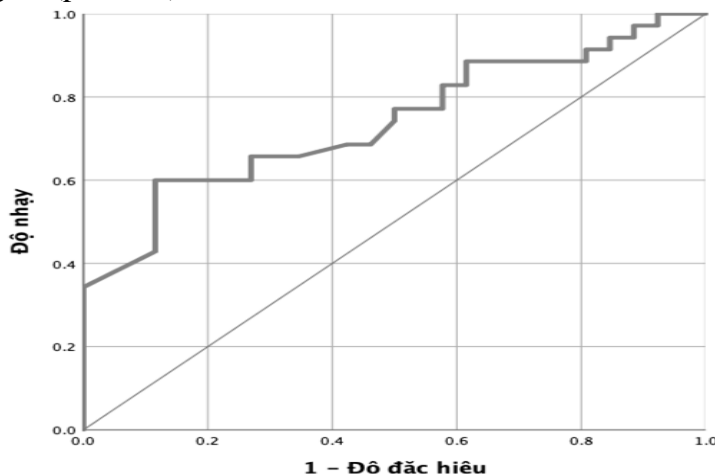
		Giải phẫu bệnh		Tổng	p<0.001 (Chi-square Test)
		Lành tính	Ác tính		
Thang điểm Tsukuba	Điểm 1-2-3	21 (80,8%)	5 (19,2%)	26 (100%)	
	Điểm 4-5	5 (14,3%)	30 (85,7%)	35 (100%)	
Tổng		26 (42,6%)	35 (57,4%)	61 (100%)	

Nhận xét: Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận thang điểm đàn hồi Tsukuba có độ nhạy 86%, độ đặc hiệu 81%, độ chính xác 84%, giá trị tiên đoán dương 86% và giá trị tiên đoán âm 81% trong chẩn đoán khối u vú. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,001).

Bảng 4. Giá trị của tỉ số E/B trong chẩn đoán khối u vú

		Giải phẫu bệnh		Tổng	p<0.001 (Chi-square Test)
		Lành tính	Ác tính		
Tỉ số E/B	<1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100%)	
	≥1	11 (25%)	33 (75%)	44 (100%)	
Tổng		26 (42,6%)	35 (57,4%)	61 (100%)	

Nhận xét: Tỉ số E/B có độ nhạy 94%, độ đặc hiệu 58%, độ chính xác 79%, giá trị tiên đoán dương 75% và giá trị tiên đoán âm 88% trong chẩn đoán khối u vú. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,001$ ).



Biểu đồ 1. Đường cong ROC của tỉ số căng SR trong chẩn đoán ung thư vú

Nhận xét: Phân tích đường cong ROC, diện tích dưới đường cong (AUC) của tỉ số căng SR trong chẩn đoán ung thư vú là 0,74. Để đạt được sự cân bằng tối ưu giữa độ nhạy và độ đặc hiệu, ngưỡng cut-off được chọn là 3,1 với độ nhạy 60%, độ đặc hiệu 89% và độ chính xác 72%.

Bảng 5. Giá trị trung bình của tỉ số căng SR giữa nhóm tổn thương lành tính và ác tính

Giải phẫu bệnh	Tỉ số căng SR	p< 0,001 (kiểm định T-test)
	Trung bình± Độ lệch chuẩn	
Tổn thương lành tính	2,2±0,9	
Tổn thương ác tính	3,4±1,5	

Nhận xét: Tỉ số căng SR trong nhóm tổn thương lành tính có giá trị trung bình là 2,2 với độ lệch chuẩn 0,9. Nhóm tổn thương ác tính tỉ số căng có giá trị trung bình là 3,4 và độ lệch chuẩn là 1,5. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,001$ ).

### 3.3. Giá trị siêu âm đàn hồi nén trong chẩn đoán tổn thương vú

Bảng 6. Giá trị của siêu âm B-mode và khi kết hợp siêu âm đàn hồi nén (SE)

	Độ nhạy	Độ đặc hiệu	Giá trị tiên đoán dương	Giá trị tiên đoán âm	Độ chính xác
B-mode+SE	97%	77%	85%	95%	89%
B-mode	97%	62%	77%	94%	82%

Nhận xét: Kết quả thu được siêu âm B-mode khi kết hợp thêm siêu âm đàn hồi nén có độ nhạy 97%, độ đặc hiệu 77%, độ chính xác 89%, giá trị tiên đoán dương 85% và giá trị tiên đoán âm 95%.

## IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Qua nghiên cứu 61 trường hợp có khối u vú, chúng tôi thu được kết quả tuổi trung bình của bệnh nhân là  $47,2 \pm 1,9$  tuổi (16-81 tuổi). Nhóm  $>40$  tuổi chiếm đa số với 70,5% tổng mẫu nghiên cứu ở nhóm tổn thương lành tính và ác tính. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Thảo và cộng sự (2018) trên 57 bệnh nhân với 61 tổn thương có tuổi trung bình là 43,6 tuổi, người nhỏ tuổi nhất là 15 và lớn tuổi nhất là 71; nhóm  $>40$  tuổi chiếm tỉ lệ cao nhất ở những bệnh nhân không ung thư vú và ung thư vú [5].

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận BIRADS 3 chiếm tỉ lệ cao nhất 28%; tiếp theo sau là BIRADS 4a, 4c, 5 với tỉ lệ lần lượt là 23%, 18% và 16%; ít gặp nhất là BIRADS 4b với khoảng 15% trong tổng số.

### 4.2. Đặc điểm hình ảnh của tổn thương trên siêu âm đàn hồi nén và đặc điểm giải phẫu bệnh

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận thang điểm Tsukuba điểm 1, 2, 3 với đa số tổn thương là lành tính 21/26 trường hợp; tổn thương ác tính chiếm 5/26 trường hợp. Điểm Tsukuba 4 và 5 bao gồm 30/35 tổn thương ác tính và 5/35 tổn thương lành tính. Các tổn thương ác tính nhưng lại có thang điểm Tsukuba gợi ý lành tính có thể giải thích do u mới phát triển, kích thước u nhỏ làm cho tổn thương còn mềm hoặc có hoại tử bên trong u. Ngược lại, các tổn thương lành tính lâu ngày làm thay đổi mô sợi tuyến dẫn đến mô vú xơ cứng hơn. Thang điểm đàn hồi Tsukuba trong nghiên cứu của chúng tôi có độ nhạy 86%, độ đặc hiệu 81%, độ chính xác 84%. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Huyền và cộng sự (2020) ghi nhận độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác của thang điểm đàn hồi Tsukuba lần lượt là 84,6%; 88,9%, 86,9% [6]. Trong một phân tích tổng hợp của Richard G. Barr (2019) trên 10.000 tổn thương, kết quả độ nhạy, độ đặc hiệu lần lượt là 77% và 87% [7].

Tỉ số E/B có ngưỡng cut-off là 1 đã được đồng thuận bởi Liên đoàn siêu âm thế giới (WFUMB) và được ứng dụng rộng rãi trên nhiều trung tâm với độ nhạy 99% và độ đặc hiệu 87% [8]. Chúng tôi cũng áp dụng ngưỡng cut-off này vào nghiên cứu và ghi nhận kết quả độ nhạy cao với 94%. Điều này có thể giải thích do các tổn thương ác tính thường có xu hướng xâm lấn ra xung quanh làm cho mô xung quanh cứng hơn, do đó đường kính tổn thương trên siêu âm đàn hồi sẽ lớn hơn trên siêu âm thông thường. Tuy nhiên, độ đặc hiệu của nghiên cứu chúng tôi có giá trị thấp 58% có thể do nghiên cứu chúng tôi thực hiện trên số lượng bệnh nhân ít, các tổn thương lành tính viêm vú hoặc u sợi tuyến có thể cho kết quả dương tính giả trên siêu âm đàn hồi; ngoài ra, kích thước, độ sâu và bản chất của tổn thương cũng là yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng đàn hồi.

Chúng tôi ghi nhận tỉ số căng SR trong nhóm tổn thương lành tính có giá trị trung bình là  $2,2 \pm 0,9$ ; nhóm tổn thương ác tính có giá trị trung bình là  $3,4 \pm 1,5$ ; với ngưỡng cut-off là 3,1 có độ nhạy 60% và độ đặc hiệu 89% trong chẩn đoán ung thư vú. Nghiên cứu của tác giả Jasmie Thanh Xuân và cộng sự (2020) có kết quả tỉ số căng giữa tổn thương và mô mỡ trung bình trong nhóm u lành là  $2,4 \pm 1,3$ ; trong nhóm u ác là  $8,1 \pm 3,7$  ( $p < 0,001$ ); tỉ số căng SR có độ nhạy 97% và độ đặc hiệu 84% với ngưỡng cut-off 3,2 [9]. Kết quả của tác giả Wanru Jia và cộng sự (2020) trên 203 tổn thương ghi nhận ngưỡng cut-off là 2,7 với độ nhạy và độ đặc hiệu tương ứng là 77% và 78%; tỉ số căng trung bình nhóm lành tính là  $2,18 \pm 0,9$  và nhóm ác tính là  $3,62 \pm 1,38$  ( $p < 0,001$ ) [10]. Sự khác nhau trong tỉ số căng giữa các nghiên cứu có thể được

giải thích do sự khác biệt về cỡ mẫu, phương tiện siêu âm, lực nén của bác sĩ siêu âm, vị trí đặc ROI mô mỡ, độ cứng mô u có thể gây âm tính giả hoặc dương tính giả.

### 4.3. Giá trị siêu âm đàn hồi nén trong chẩn đoán tổn thương vú

Nghiên cứu chúng tôi thực hiện trên 61 tổn thương, kết quả thu được siêu âm B-mode kết hợp siêu âm đàn hồi nén (SE) có độ nhạy 97%, độ đặc hiệu 77%, độ chính xác 89% so với siêu âm B-mode đơn thuần có độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác tương ứng là 97%, 62%, 82%. Tương tự kết quả của tác giả Nguyễn Thị Thu Thảo và cộng sự trên 61 tổn thương ghi nhận khi kết hợp B-mode và SE độ nhạy không đổi 87,5%; độ đặc hiệu và độ chính xác tăng từ 30% lên 68%; từ 53% lên 75% [5]. Tác giả Sinha Dimpi và cộng sự (2020) nghiên cứu trên 113 tổn thương thu được kết quả độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác khi phối hợp siêu âm B-mode và SE lần lượt là 95%, 94%, 95% (so với B-mode đơn thuần là 90%, 64%, 73%) [4]. Nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nhiều nghiên cứu đồng thuận rằng khi kết hợp siêu âm B-mode và siêu âm đàn hồi nén làm tăng độ đặc hiệu và độ chính xác trong phân biệt các tổn thương lành tính và ác tính ở vú.

## V. KẾT LUẬN

Giá trị của siêu âm đàn hồi đơn thuần còn hạn chế nhưng khi kết hợp với siêu âm B-mode làm tăng độ chính xác của chẩn đoán, tăng phát hiện các tổn thương ác tính và giảm những trường hợp lành tính sinh thiết không cần thiết (đặc biệt ở các trường hợp BIRADS 3 và 4a). Tuy nhiên, kết quả siêu âm đàn hồi nén (Strain elastography) còn phụ thuộc vào kỹ năng, kinh nghiệm của người làm siêu âm, độ nông sâu và kích thước của tổn thương. Nghiên cứu với cỡ mẫu còn hạn chế, cần thiết có thời gian và cỡ mẫu nghiên cứu lớn hơn để nâng cao giá trị ứng dụng của phương pháp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ferlay J., Colombet M., Soerjomataram I., Parkin D.M., Piñeros M., et al. Cancer statistics for the year 2020: An overview. *International journal of cancer*. 2021. 149(4), 778-89, doi:10.1002/ijc.33588.
2. American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System. 2013. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/Bi-Rads>.
3. Richard G.B., Kazutama N., Dominique A., David C., Andre F., et al. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 2: breast. *Ultrasound in medicine & biology*. 2015. 41(5), 1148-1160, doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.008.
4. Sinha D., Sharma S., Kunderagi G.N., Kale S.K. Added value of strain elastography in the characterisation of breast lesions: A prospective study. *Ultrasound*. 2020. 28(3), 164-173, doi:10.1177/1742271X20912762.
5. Nguyễn Thị Thu Thảo, Lưu Hồng Nhung, Vũ Đăng Lưu, Phạm Minh Thông. Nghiên cứu giá trị chẩn đoán ung thư vú của siêu âm mode B và siêu âm đàn hồi mô-Strain elastography. *Tạp chí Điện quang & Y học hạt nhân Việt Nam*. 2018. (32), 4-10, doi:10.55046/vjrm.32.529.2018.
6. Nguyễn Thị Huyền, Nguyễn Thu Hương, Phạm Minh Thông. Đánh giá giá trị chẩn đoán ung thư vú của siêu âm đàn hồi nén và sóng biến dạng. *Tạp chí Điện quang & Y học hạt nhân Việt Nam*. 2022. (39), 4-10, doi:10.55046/vjrm.39.175.2020.
7. Richard G.B., Annalisa D.S., Valeria S., Federica M., Chiara R., et al. Diagnostic performance and accuracy of the 3 interpreting methods of breast strain elastography: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2019. 38(6), 1397-1404, doi:10.1002/jum.14849.
8. Richard G.B. Breast elastography. *Tissue Elasticity Imaging*. 2020. 21-46, doi:10.1016/B978-0-12-809662-8.00002-4.

9. Jasmine Thanh Xuân, Phan Thanh Hải. Nghiên cứu so sánh siêu âm đàn hồi Strain elastography (SE) so với Shearwave elastography (SWE) trong bệnh lý u vú nữ tại Medic TPHCM 2019. *Tạp chí Điện quang & Y học hạt nhân Việt Nam*. 2020. (37), 40-51, doi:10.55046/vjnm.37.150.2020.
  10. WanRu J., Ting L., YiJie D., XiaoXiao Z., WeiWei Z., et al. Breast elasticity imaging techniques: comparison of strain elastography and shear-wave elastography in the same population. *Ultrasound in Medicine & Biology*. 2021. 47(1), 104-113, doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2020.09.022.
-