

10. Nguyễn Thùy Trang, Bùi Thị Mỹ Anh, Lê Ngọc Cúa. Động lực làm việc của điều dưỡng viên và một số yếu tố ảnh hưởng tại bệnh viện đa khoa Hoàn Mỹ Cửu Long, Thành Phố Cần Thơ năm 2020. *Tạp chí nghiên cứu khoa học*. 2020. 60 (7), 191 – 197.
11. Amballi Adebayo Adetola et al. Effect of Work Motivation on Job Performance Among Healthcare Providers in University College Hospital, Ibadan, Oyo State. 2022. *Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences*. 2022. 03, ISSN: 2660-4159, doi.org/10.17605/cajms.v3i2.655.

DOI: 10.58490/ctump.2024i76.2565

NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ CỦA SIÊU ÂM ĐÁNH DẤU MÔ CƠ TIM TRONG DỰ BÁO RỐI LOẠN CHỨC NĂNG TÂM THU THẤT TRÁI DO ANTHRACYCLINES TRÊN BỆNH NHÂN UNG THƯ

Thạch Văn Tùng^{1*}, Nguyễn Thị Diễm¹, Trương Tú Trạch²

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

2. Bệnh viện Đa khoa Sóc Trăng

*Email: bsvantung1993@gmail.com

Ngày nhận bài: 11/4/2024

Ngày phản biện: 03/7/2024

Ngày duyệt đăng: 25/7/2024

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Rối loạn chức năng tim là một tác dụng phụ đã được ghi nhận trong quá trình hóa trị. Việc phát hiện sớm các rối loạn chức năng tim giúp bác sĩ hạn chế thấp nhất các biến chứng trên tim cho bệnh nhân. **Mục tiêu nghiên cứu:** Nghiên cứu giá trị siêu âm đánh dấu mô cơ tim trong dự báo rối loạn chức năng tâm thu thất trái do anthracyclines trên bệnh nhân ung thư. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Bệnh nhân ung thư có sử dụng phác đồ hóa trị liệu nhóm thuốc anthracyclines được siêu âm tim 3 lần để khảo sát giá trị biến dạng toàn bộ thất trái theo trục dọc, tìm hiểu mối liên quan với độc tính lên tim của thuốc hóa trị. **Kết quả:** Nghiên cứu trên 60 bệnh nhân với độ tuổi trung bình $54,03 \pm 10,26$, nữ chiếm 86,7%. Siêu âm đánh dấu mô cơ tim (LVGLS) trung bình thời điểm T0: $-18,46 \pm 2,79$, giảm thấp ở thời điểm T1: $-15,90 \pm 3,11$, tăng lên ở thời điểm T2: $-17,13 \pm 4,51$. LVEF trung bình thời điểm T0: $60,03 \pm 6,42$, T1: $58,26 \pm 7,30$, T2: $57,48 \pm 8,13$. Có mối liên quan giữa LVGLS và độc tính trên tim và LVGLS là yếu tố dự báo sớm độc tính trên tim với điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS T1 là 17,78%, độ nhạy 66,7%, độ đặc hiệu 77,1%, AUC = 0,720 (KTC 95%: 0,555 – 0,886, $p = 0,019$). Ở thời điểm T2, AUC = 0,693 (KTC 95%: 0,540 – 0,845), điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS T2 4,71%, $p = 0,04$, độ nhạy 83,3%, độ đặc hiệu 58,3%. Có mối tương quan giữa độ giảm tương đối EF T2 và độ giảm tương đối LVGLS T2 với $r = 0,409$, $p = 0,013$. **Kết luận:** LVGLS giảm khi hóa trị thuốc anthracyclines là yếu tố tiên lượng xuất hiện độc tính trên tim của nhóm thuốc này.

Từ khóa: Rối loạn chức năng tim, siêu âm đánh dấu mô cơ tim, độc tính thuốc hóa trị.

ABSTRACT

STUDY ON THE VALUE OF SPECKEL TRACKING ECHOCARDIOGRAPHY IN PREDICTING LEFT VENTRICULAR SYSTOLIC DYSFUNCTION CAUSED BY ANTHRACYCLINES IN CANCER PATIENTS*Thach Van Tung^{1*}, Nguyen Thi Diem¹, Truong Tu Trach²**1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy**2. Soc Trang General Hospital*

Background: Cardiac dysfunction is recognized as a side effect of chemotherapy. Early detection of heart dysfunction helps doctors minimize heart complications for patients. **Objectives:** Research on the value of speckle tracking echocardiography in predicting left ventricular systolic dysfunction caused by anthracyclines in cancer patients. **Materials and methods:** Patients diagnosed with cancer using chemotherapy regimens containing anthracyclines had three echocardiograms to assess the value of left ventricular global longitudinal strain and find out the relationship with toxicity chemotherapy drugs on the heart. **Results:** 60 patients were involved in the research, in which the age median was 54.03 ± 10.26 , and 86,7% were female. Results for the average LVGLS at time T0: -18.46 ± 2.79 , decreased at time T1: -15.90 ± 3.11 , increased at time T2: -17.13 ± 4.51 . LVEF median was 60.03 ± 6.42 at time T0, 58.26 ± 7.30 at time T1, 57.48 ± 8.13 at time T2. There was a relationship between Left Ventricular Global Longitudinal Strain (LVGLS) and chemotherapy - induced cardiotoxicity, and LVGLS was an early predictor of cardiotoxicity with a relative reduction cut off 17.78%, sensitivity 66.7%, specificity 77.1%, the area under the curve AUC = 0.72 (95% CI 0.555 – 0.886), $p = 0.019$. At time T2, the area under the curve AUC = 0.693 (95% CI 0.540 – 0.845), the cut-off point for a relative reduction in LVGLS 4.71%, sensitivity 83.3%, specificity 58,3%, $p = 0.04$. There was a correlation between the relative decrease in EF T2 and the relative decrease in LVGLS T2 with $r=0.409$, $p=0.013$. **Conclusion:** LVGLS decreased during anthracycline chemotherapy was a predictive factor for the occurrence of chemotherapy-induced cardiotoxicity in those patients.

Keywords: Cardiac dysfunction, speckle tracking echocardiography, chemotherapy – induce cardiotoxicity.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rối loạn chức năng tim là một trong những tác dụng phụ đã được ghi nhận trong quá trình hóa trị liệu, chiếm tỷ lệ khoảng 10% [1]. Rối loạn chức năng tim có thể diễn tiến thầm lặng, không có triệu chứng lâm sàng rõ ràng nhưng cũng có các trường hợp có biểu hiện lâm sàng rõ ràng. Theo nhiều nghiên cứu trên thế giới, siêu âm đánh dấu mô cơ tim (speckle tracking echocardiography) là một phương pháp có thể giúp phát hiện sớm những biến chứng lên tim của thuốc hóa trị ung thư thông qua việc đánh giá độ biến dạng cơ tim theo nhiều hướng khác nhau mà không phụ thuộc vào góc [2]. Đây là kỹ thuật mới không xâm lấn và có thể thực hiện được nhiều lần trong quá trình điều trị và không ảnh hưởng đến sức khỏe bệnh nhân. Vì vậy nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu: Nghiên cứu giá trị của siêu âm đánh dấu mô cơ tim trong dự báo rối loạn chức năng tâm thu thất trái do anthracyclines trên bệnh nhân ung thư.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Bệnh nhân được chẩn đoán bệnh lý ung thư (ung thư vú, ung thư mô liên kết, u lympho) và được sử dụng phác đồ hóa trị liệu có nhóm thuốc anthracyclines.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Bệnh nhân được chẩn đoán bệnh lý ung thư (ung thư vú, ung thư mô liên kết, u lympho) và được điều trị hóa chất nhóm anthracyclines theo phác đồ chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu của Bộ Y Tế năm 2022 [3].

- **Tiêu chuẩn loại trừ:**

+ Bệnh kèm theo tăng huyết áp, suy tim phân suất tống máu thất trái giảm (LVEF < 50%). Bệnh động mạch vành cấp (dựa vào khám lâm sàng và cận lâm sàng), phẫu thuật bắc cầu mạch vành, bệnh đã được chẩn đoán bệnh thiếu máu cục bộ cơ tim. Hẹp van tim nhẹ đến nặng, hở van tim vừa đến nặng, bệnh tim bẩm sinh, rối loạn nhịp tim như ngoại tâm thu thất, rung nhĩ, cuồng nhĩ. Suy thận mạn, suy gan.

+ Bệnh nhân không thể nghe và trả lời phỏng vấn, bệnh nhân không đồng ý.

+ Chất lượng hình ảnh xấu (mất > 3 đoạn cơ tim/ 1 mặt cắt hoặc không phân tích được một mặt cắt trong 3 mặt cắt), bờ nội mạc không rõ hoặc điện tim bị nhiễu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang, có phân tích.

- **Cỡ mẫu:** Áp dụng công thức ước lượng 1 tỷ lệ:

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2}$$

Hiện tại chúng tôi đã thu thập được 60 mẫu.

- **Chọn mẫu:** Chọn mẫu thuận tiện

- **Các bước tiến hành nghiên cứu:** Khám lâm sàng, ghi nhận tiền sử bệnh, xét nghiệm cận lâm sàng đầy đủ. Siêu âm tim lần 1 trước khi hóa trị chu kỳ 1 tại phòng siêu âm tim: Siêu âm tim 2D đánh giá chức năng tâm thu thất trái (phương pháp Simpson) và chỉ số biến dạng toàn bộ thất trái theo trục dọc (LVGLS) (gọi là thời điểm T₀). Sau 1 tháng hóa trị liệu từ chu kỳ 1 (± 7 ngày) (gọi là thời điểm T₁), siêu âm tim lần 2 ghi nhận các thông số LVEF (phương pháp Simpson), LVGLS; xét nghiệm NT-ProBNP nếu lâm sàng bệnh nhân có triệu chứng, dấu hiệu suy tim. Sau 3 tháng hóa trị liệu từ chu kỳ 1 (± 7 ngày) siêu âm tim lần 3 (gọi là thời điểm T₂), ghi nhận các thông số LVEF (phương pháp Simpson), LVGLS; xét nghiệm NT-ProBNP nếu lâm sàng có triệu chứng, dấu hiệu suy tim.

- **Một số tiêu chuẩn đánh giá sử dụng trong nghiên cứu:** Rối loạn chức năng tâm thu thất trái có triệu chứng: Triệu chứng lâm sàng suy tim (khó thở, phù cổ chân, mệt mỏi, tăng áp lực tĩnh mạch cảnh, ran ở phổi, phù ngoại biên), NT-proBNP ≥ 125 pg/ml và EF < 50%. Rối loạn chức năng tâm thu thất trái không triệu chứng: Giảm LVEF mới xuất hiện < 40% hoặc LVEF giảm $\geq 10\%$ và giá trị LVEF trong khoảng 40 - 49% [4].

- **Phân tích và xử lý số liệu:** Phân tích số liệu bằng phần mềm SPSS 26.0.

- **Địa điểm nghiên cứu:** Bệnh viện Trường Đại học Y dược Cần Thơ và Bệnh viện Ung bướu Thành phố Cần Thơ.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Đề tài đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh của Trường Đại học Y dược Cần Thơ chấp thuận (số 23.036.HV/PCT-HĐĐĐ).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm nhóm nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		X ± SD hoặc n(%)
Tuổi		54,03 ± 10,26
Giới tính	Nam	8 (13,3)
	Nữ	52 (86,7)
Thời gian	T1	24,32 ± 5,02 ngày
	T2	88,93 ± 7,41 ngày
Liều tích lũy anthracyclines	T1	168,42 ± 33,98 mg/m ²
	T2	418,17 ± 90,94 mg/m ²
Bệnh ung thư	Ung thư vú	44 (73,3)
	Ung thư lymphoma	14 (23,3)
	Ung thư dạ dày	1 (1,7)
	Ung thư buồng trứng	1 (1,7)

Nhận xét: Tuổi trung bình mẫu nghiên cứu 54,03 ± 10,26, nữ chiếm 86,7%. Thời gian trung bình T1 24,32 ± 5,02 ngày, thời gian trung bình T2 88,93 ± 7,41 ngày, liều tích lũy anthracyclines thời điểm T1: 168,42 ± 33,98mg/m², thời điểm T2: 418,17 ± 90,94mg/m². Tỷ lệ nhóm bệnh ung thư vú chiếm cao nhất 73,3%.

3.2. Tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái và giá trị của siêu âm đánh dấu mô cơ tim trong dự báo rối loạn chức năng tâm thu thất trái

Bảng 2. Tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái, giá trị trung bình LVEF và LVGLS ở thời điểm T0, T1, T2

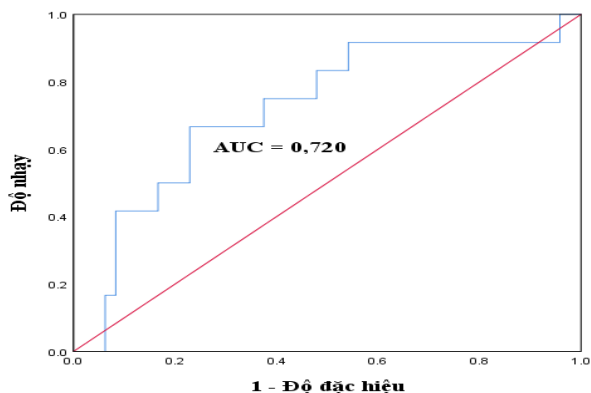
Thời gian theo dõi	T0 n (%)	T1 n (%)	T2 n (%)	Tổng n (%) hoặc p	
Rối loạn chức năng tâm thu thất trái	0	3 (5%)	9 (15%)	12 (20%)	
LVEF	60,03 ± 6,42	58,26 ± 7,30	57,48 ± 8,13	p1 = 0,133	p2 = 0,068
LVGLS	-18,46 ± 2,79	-15,90 ± 3,11	-17,13 ± 4,51	p1 = 0,000	p2 = 0,022

Nhận xét: Tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái ở thời điểm T1 có 3 bệnh nhân, chiếm 5%, ở thời điểm T2 có 9 bệnh nhân (không bao gồm 3 bệnh nhân tại thời điểm T1), chiếm 15%. Tổng tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái 20%. Giá trị trung bình LVEF giảm dần ở thời điểm T0, T1, T2 sự khác nhau không có ý nghĩa thống kê với p > 0,05. Giá trị trung bình LVGLS giảm thấp thời điểm T1 và T2, sự khác nhau có ý nghĩa thống kê với p < 0,05.

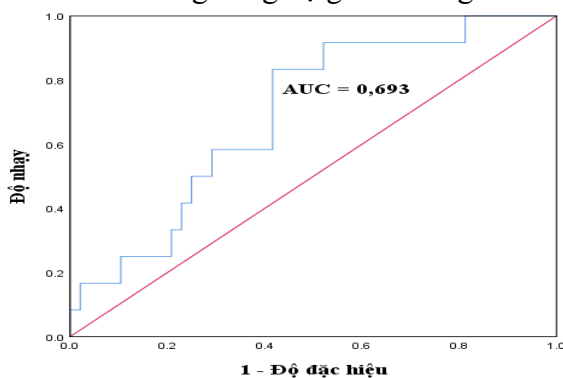
Bảng 3. Độ nhạy và độ đặc hiệu của độ giảm tương đối LVGLS ở thời điểm T1, T2.

Độ giảm tương đối LVGLS	AUC	Độ nhạy	Độ đặc hiệu	Điểm cắt	p
Thời điểm T1	0,720	66,7%	77,1%	17,78%	0,019
Thời điểm T2	0,693	83,3%	58,3%	4,71%	0,04

Nhận xét: Thời điểm T1, diện tích dưới đường cong AUC = 0,720 (KTC 95%: 0,555 – 0,886, p = 0,019, điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS T1 17,78%, độ nhạy 66,7%, độ đặc hiệu 77,1%). Thời điểm T2, diện tích dưới đường cong AUC = 0,693 (KTC 95%: 0,540 – 0,845), điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS T2 4,71%, p = 0,04, độ nhạy 83,3%, độ đặc hiệu 58,3%).



Hình 1. Giá trị dự đoán rối loạn chức năng tâm thu thất trái độ giảm tương đối LVGLS T1.
 Nhận xét: Diện tích dưới đường cong độ giảm tương đối LVGLS T1 AUC = 0,720.

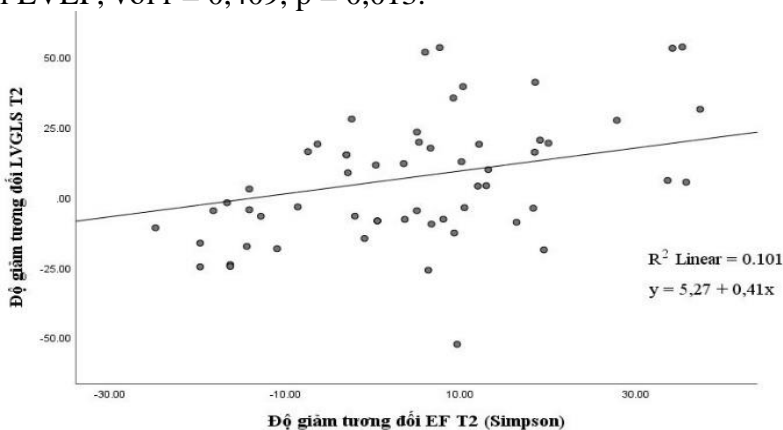


Hình 2. Giá trị dự đoán rối loạn chức năng tâm thu thất trái độ giảm tương đối LVGLS T2.
 Nhận xét: Diện tích dưới đường cong độ giảm tương đối LVGLS T2 AUC = 0,693.

Bảng 4. Mối tương quan LVGLS và LVEF ở thời điểm T1 và T2

Độ giảm tương đối LVGLS		Độ giảm tương đối LVEF
Thời điểm T1	r	0,081
	p	0,512
Thời điểm T2	r	0,409
	p	0,013

Nhận xét: Ở thời điểm T2, độ giảm tương đối LVGLS có mối tương quan với độ giảm tương đối LVEF, với $r = 0,409$, $p = 0,013$.



Hình 3. Mối tương quan giữa độ giảm tương đối LVGLS và LVEF thời điểm T2.

Nhận xét: Ở thời điểm T2, độ giảm tương đối LVGLS có mối tương quan với độ giảm tương đối LVEF, với $r = 0,409$, $p = 0,013$.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm nhóm nghiên cứu

Nghiên cứu tiến hành trên 60 bệnh nhân với tuổi trung bình $54,03 \pm 10,26$ tương đồng với nghiên cứu của Araujo – Gutierrez độ tuổi trung bình $53,89 \pm 14,4$ [5]. Tỷ lệ giới tính nữ chiếm 86,7%. Thời gian trung bình T1 $24,32 \pm 5,02$ ngày, thời gian trung bình T2 $88,93 \pm 7,41$ ngày, liều tích lũy anthracyclines thời điểm T1: $168,42 \pm 33,98\text{mg/m}^2$, thời điểm T2: $418,17 \pm 90,94\text{mg/m}^2$. Tỷ lệ nhóm bệnh ung thư: ung thư vú 73,3%, ung thư lymphoma 23,3%, ung thư dạ dày 1,7%, ung thư buồng trứng 1,7%.

4.2. Tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái và giá trị siêu âm đánh dấu mô cơ tim trong dự báo rối loạn chức năng tâm thu thất trái

Tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái ở thời điểm T1 có 3 bệnh nhân, chiếm 5%, ở thời điểm T2 có 9 bệnh nhân chiếm 15% (không bao gồm 3 bệnh nhân tại thời điểm T1). Tổng tỷ lệ rối loạn chức năng tâm thu thất trái là 20%. Kết quả tương tự nghiên cứu Nguyễn Thị Thu Hằng cũng ghi nhận 21,2% xuất hiện độc tính độc tính lên tim trong quá trình điều trị hóa chất [6].

Giá trị trung bình LVEF giảm dần ở thời điểm T0, T1, T2 lần lượt $60,03 \pm 6,42$; $58,26 \pm 7,30$; $57,48 \pm 8,13$ sự khác nhau không có ý nghĩa thống kê với $p_1 = 0,133$ (so sánh giữa T0 và T1), $p_2 = 0,068$ (so sánh giữa T0 và T2). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của Mã Thị Thu Hiền sau thời gian 1 tháng giá trị LVEF giảm từ $63,1 \pm 6,5$ xuống $58,2 \pm 9,3$. Tuy nhiên điểm khác nhau của 2 nghiên cứu là thời điểm 3 tháng chúng tôi ghi nhận LVEF tiếp tục giảm xuống $57,48 \pm 8,13$. Trong nghiên cứu Mã Thị Thu Hiền sau 3 tháng LVEF tăng từ $58,2 \pm 9,3$ lên $66,8 \pm 7,9$ [7].

Trị số tuyệt đối LVGLS thời điểm T0 $18,46 \pm 2,79$, sau điều trị hóa chất 1 tháng giá trị LVGLS giảm xuống $15,90 \pm 3,11$, sau 3 tháng tăng lên $17,13 \pm 4,51$, sự khác nhau có ý nghĩa thống kê với $p_1 = 0,000$, $p_2 = 0,022$. Kết quả nghiên cứu tương đồng với nghiên cứu của Mã Thị Thu Hiền thực hiện trên 24 bệnh nhân ghép tế bào gốc điều trị bệnh máu ác tính có sử dụng thuốc anthracyclines ghi nhận trước ghép tế bào gốc trị số tuyệt đối LVGLS $18,5 \pm 2,3$, sau ghép 1 tháng $16,8 \pm 1,9$, sau ghép 3 tháng tăng lên $19,3 \pm 2,4$ [7].

Ở thời điểm T1, diện tích dưới đường cong AUC = 0,720 (KTC 95%: 0,555 – 0,886), $p = 0,019$, điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS T1 (giảm so với thời điểm T0) là 17,78%, độ nhạy 66,7%, độ đặc hiệu 77,1%. Theo nghiên cứu của Mornoş Cristian tiến hành trên 74 bệnh nhân ung thư, đánh giá lại sau 6 tuần, độ giảm tương đối LVGLS có diện tích dưới đường cong AUC = 0,84 (KTC 95% 0,74 – 0,94), điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS là 2,77%, độ nhạy 79%, độ đặc hiệu 73%) [8]. Thêm một nghiên cứu của Florescu M, tiến hành trên 40 bệnh nhân ung thư vú được hóa trị bằng anthracyclines, ở chu kỳ thứ 3 (mỗi chu kỳ 21 ngày), diện tích dưới đường cong độ giảm tương đối LVGLS AUC = 0,85 (KTC 95% 0,73 – 0,97), điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS 9%, độ nhạy 84%, độ đặc hiệu 80%, $p = 0,0001$ [9].

Ở thời điểm T2, diện tích dưới đường cong AUC = 0,693 (KTC 95%: 0,540 – 0,845), điểm cắt độ giảm tương đối LVGLS T2 (giảm so với thời điểm T0) là 4,71%, $p = 0,04$, độ nhạy 83,3%, độ đặc hiệu 58,3%). Khi so sánh với nghiên cứu của Gripp E.A thực hiện trên 49 bệnh nhân nữ được chẩn đoán ung thư vú ghi nhận độ giảm LVGLS ở thời điểm tháng

thứ 3 có AUC = 0,97 (KTC 95% 0,9 - 1) với điểm cắt 14% cao hơn nghiên cứu của chúng tôi [10]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, ở thời điểm T2, độ giảm tương đối LVGLS có tương quan với độ giảm tương đối LVEF với $r = 0,409$, $p = 0,013$.

V. KẾT LUẬN

LVGLS của bệnh nhân hóa trị thuốc anthracyclines giảm ở thời điểm 1 tháng và thời điểm 3 tháng. Trong khi đó LVEF chưa giảm rõ sau 3 tháng hóa trị thuốc anthracyclines. Nên giá trị biến dạng toàn bộ thất trái theo trục dọc là yếu tố tiên lượng rối loạn chức năng tâm thu thất trái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Perez I. E., Taveras Alam S., Hernandez G. A., Sancassani R. Cancer Therapy-Related Cardiac Dysfunction: An Overview for the Clinician. *Clin Med Insights Cardiol*. 2019. 13, <https://doi.org/10.1177/1179546819866445>
 2. Nguyễn Thị Diễm, Nghiên cứu chức năng thất trái bằng siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở bệnh nhân tăng huyết áp nguyên phát, Đại Học Y Dược Huế. 2017. 138.
 3. Bộ Y Tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Quyết định số 1514/QĐ-BYT ngày 01/04/2020 của Bộ trưởng Bộ Y tế. Hà Nội. 2020.
 4. Lyon, A. R., López-Fernández, T., Couch, L. S., Asteggiano, R., Aznar, M. C., et al. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS): Developed by the task force on cardio-oncology of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2022. 43(41), 4229-4361. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac244>.
 5. Araujo-Gutierrez R., Chitturi K. R., Xu J., Wang J., Kinder E., et al. Baseline global longitudinal strain predictive of anthracycline-induced cardiotoxicity. *Cardiooncology*. 2021. 7(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40959-021-00090-2>.
 6. Nguyễn Thị Thu Hằng, Nguyễn Thế Anh, Đinh Thị Thu Hương, Lê Thị Lan Hương. Khảo sát sức căng dọc toàn bộ thất trái bằng siêu âm đánh dấu mô cơ tim ở bệnh nhân ung thư vú điều trị hóa chất phác đồ AC-TH. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2022. 516(2). <https://doi.org/10.51298/vmj.v516i2.3028>.
 7. Mã Thị Thu Hiền, Đỗ Kim Bằng, Nguyễn Tuấn Tùng. Một số ảnh hưởng trên chức năng thất trái ở các bệnh nhân ghép tế bào gốc điều trị bệnh máu ác tính. *Tạp chí Nghiên cứu Y học*. 2021. 140(4), 179-187. <https://doi.org/10.52852/tencyh.v140i4.147>.
 8. Mornoş C., Petrescu L. Early detection of anthracycline-mediated cardiotoxicity: the value of considering both global longitudinal left ventricular strain and twist. *Canadian journal of physiology and pharmacology*. 2013. 91(8), 601-607. <https://doi.org/10.1139/cjpp-2012-0398>.
 9. Florescu M., Magda L. S., Enescu O. A., Jinga D., Vinereanu D., et al. Early detection of epirubicin-induced cardiotoxicity in patients with breast cancer. *J Am Soc Echocardiogr*. 2014. 27(1), 83-92. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2014.11.015>.
 10. Gripp E. A., Oliveira G. E., Feijó L. A., Garcia M.I., Xavier S.S., et al. Global Longitudinal Strain Accuracy for Cardiotoxicity Prediction in a Cohort of Breast Cancer Patients During Anthracycline and/or Trastuzumab Treatment. *Arq Bras Cardiol*. 2018. 110(2), 140-150. doi: 10.5935/abc.20180021.
-