



Artículo

# Deformación longitudinal global en mujeres con cáncer de mama tratadas con antraciclinas: estudio prospectivo en un centro de referencia cubano

## *Global longitudinal strain in women with breast cancer treated with anthracyclines: a prospective study in a Cuban reference center*

Katia Sucel Jorge-Silvera<sup>1\*</sup>, Ángela María Castro-Arca<sup>2</sup>, Ernesto Abel Oliva-Isaac<sup>3</sup>, Yilian Blanco- Pérez<sup>4</sup>, Maidelis Prieto-Guerra<sup>5</sup> y Ángela Rosa Gutiérrez-Rojas<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Hospital Hermanos Ameijeiras. San Lázaro 701 entre Belascoain y Márquez González. Centro Habana. La Habana, Cuba. CP: 10200. [katiasucel@gmail.com](mailto:katiasucel@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-7707-0870>

<sup>2</sup> Hospital Hermanos Ameijeiras. San Lázaro 701 entre Belascoain y Márquez González. Centro Habana. La Habana, Cuba. C.P: 10200. [castroarca60@gmail.com](mailto:castroarca60@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5332-6579>

<sup>3</sup> Hospital Mártires de Jiguaní. Calle 26 de Julio. Jiguaní, Granma. CP: 87300. [olivaernesto503@gmail.com](mailto:olivaernesto503@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0001-8978-4133>

<sup>4</sup> Hospital Hermanos Ameijeiras. San Lázaro 701 entre Belascoain y Márquez González. Centro Habana. La Habana, Cuba. CP: 10200; [yiliambp@gmail.com](mailto:yiliambp@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-0497-1491>

<sup>5</sup> Hospital Hermanos Ameijeiras. San Lázaro 701 entre Belascoain y Márquez González. Centro Habana. La Habana, Cuba. CP: 10200. [xianpg@infomed.sld.cu](mailto:xianpg@infomed.sld.cu); <https://orcid.org/0000-0002-5447-9454>

<sup>6</sup> Hospital Hermanos Ameijeiras. San Lázaro 701 entre Belascoain y Márquez González. Centro Habana. La Habana, Cuba. C.P: 10200. [angela.gtrrez63@gmail.com](mailto:angela.gtrrez63@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-0560-7448>

**Cita:** Jorge-Silvera, K. S., Castro-Arca, Ángela M., Oliva-Isaac, E. A., Blanco- Pérez, Y., Prieto-Guerra, M., & Gutiérrez-Rojas, Ángela R. (2026). Deformación longitudinal global en mujeres con cáncer de mama tratadas con antraciclinas: estudio prospectivo en un centro de referencia cubano. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 4(2), 175-186. <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n2/158>

**Recibido:** 14/03/2026  
**Revisado:** 03/05/2026  
**Aceptado:** 24/05/2026  
**Publicado:** 31/05/2026

\* Correspondencia: [katiasucel@gmail.com](mailto:katiasucel@gmail.com)

 <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n2/158>



**Copyright:** © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la [Licencia Creative Commons, Atribución- NoComercial 4.0 Internacional. \(CC BY-NC\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

**Resumen:** La cardiotoxicidad inducida por antraciclinas es una complicación cardiovascular grave que compromete el pronóstico oncológico de las pacientes con cáncer de mama; en este contexto, la deformación longitudinal global (DLG) ha emergido como marcador ecocardiográfico de elevada sensibilidad para su detección subclínica, con ventajas documentadas frente a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI). El objetivo fue describir las alteraciones de la DLG en mujeres con cáncer de mama tratadas con antraciclinas en el Hospital Clínico-Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras», Cuba, 2021-2023. Se realizó un estudio observacional, analítico y prospectivo con seguimiento ecocardiográfico seriado a 50 pacientes; se evaluaron parámetros convencionales (FEVI 2D y 3D), hemodinámicos y DLG mediante speckle tracking bidimensional en cuatro momentos: basal, post-primera dosis, tres meses y al año en 29 casos. La edad media fue 54 años; la hipertensión arterial fue el factor de riesgo predominante (38%). La DLG mostró descenso progresivo estadísticamente significativo (basal:

21,2±1,9%; tres meses: 19,9±2,1%;  $p<0,01$ ), mientras que la FEVI 2D y 3D no registraron cambios significativos. El 24,4% de las pacientes evaluadas al año desarrolló cardiotoxicidad subclínica determinada exclusivamente por la DLG. Se concluye que la DLG demostró superioridad diagnóstica frente a la FEVI para la detección precoz de cardiotoxicidad subclínica por antraciclinas; su incorporación al protocolo cardio-oncológico resulta imprescindible para la identificación oportuna del daño miocárdico.

**Palabras clave:** Cardiotoxicidad, Antraciclinas, Cáncer mamario, Deformación longitudinal, Ecocardiografía

**Resumen:** Anthracycline-induced cardiotoxicity is a serious cardiovascular complication that compromises the oncological prognosis of breast cancer patients; global longitudinal strain (GLS) has emerged as a highly sensitive echocardiographic marker for subclinical detection, with documented advantages over left ventricular ejection fraction (LVEF). The objective was to describe GLS alterations in women with breast cancer treated with anthracyclines at the Hermanos Ameijeiras Clinical-Surgical Hospital, Cuba, 2021-2023. An observational, analytical, prospective study was conducted with serial echocardiographic follow-up of 50 patients; conventional parameters (2D and 3D LVEF), hemodynamic variables, and GLS by 2D speckle tracking were assessed at four time points: baseline, post-first dose, three months, and one year in 29 cases. Mean age was 54 years; arterial hypertension was the predominant risk factor (38%). GLS showed a statistically significant progressive decline (baseline: 21.2±1.9%; three months: 19.9±2.1%;  $p<0.01$ ), while 2D and 3D LVEF did not register significant changes. At one year, 24.4% of patients developed subclinical cardiotoxicity determined exclusively by GLS. GLS demonstrated diagnostic superiority over LVEF for early detection of subclinical anthracycline cardiotoxicity; its incorporation into the cardio-oncology protocol is essential for timely identification of myocardial damage

**Keywords:** Cardiotoxicity, Anthracyclines, Breast cancer, Longitudinal strain, Echocardiography

## 1. Introducción

El cáncer constituye la segunda causa de mortalidad a nivel mundial y se proyecta que, entre 2025 y 2030, superará a las enfermedades cardiovasculares como principal causa de muerte en países desarrollados (Siegel et al., 2021). En este contexto, el cáncer de mama representa la neoplasia diagnosticada con mayor frecuencia en mujeres a escala global, con más de dos millones de casos nuevos registrados en 2020, y constituye la principal causa de mortalidad oncológica femenina en múltiples regiones (Łukasiewicz et al., 2021). En Cuba, esta neoplasia ocupó el segundo lugar entre las causas de muerte por cáncer en mujeres durante 2021 (MINSAP, 2021).

La supervivencia oncológica creciente, favorecida por los avances terapéuticos, ha incrementado paralelamente la prevalencia de efectos cardiotóxicos derivados del tratamiento antineoplásico (Curigliano et al., 2016). Las antraciclinas en particular la doxorubicina, catalogada como medicamento esencial por la Organización Mundial de la Salud son pilares del tratamiento del cáncer de mama, con tasas de supervivencia a cinco años superiores al 50-90% según el estadio tumoral (Consenso de cardio-oncología, 2019). No obstante, su empleo conlleva un riesgo de cardiotoxicidad aguda de aproximadamente el 25%, con efectos acumulativos que pueden conducir a miocardiopatía irreversible (Maurea et al., 2016). La frecuencia de cardiotoxicidad en Cuba con distintos esquemas quimioterapéuticos se ha reportado entre el 20 y el 40% (Torres et al., 2021).

La cardiotoxicidad inducida por agentes antineoplásicos ha sido definida como la afección miocárdica secundaria a la exposición a estos fármacos; su criterio diagnóstico principal descansa en la disminución de la FEVI >10 puntos porcentuales respecto al valor basal o a cifras inferiores al 53% (Plana et al., 2014). Sin embargo, la FEVI presenta limitaciones inherentes para detectar el deterioro funcional temprano, pues los cambios manifiestos suelen ocurrir solo después de producido un daño miocárdico significativo (Liu et al., 2020).

En este escenario, la DLG mediante ecocardiografía de speckle tracking bidimensional ha emergido como una herramienta de alta sensibilidad para la detección subclínica de la cardiotoxicidad, con capacidad para identificar alteraciones funcionales antes de que se manifieste el deterioro de la FEVI (Thavendiranathan et al., 2014). El estudio SUCCOUR demostró que el seguimiento guiado por DLG permitió un diagnóstico más precoz de cardiotoxicidad que la FEVI 3D, con menor incidencia en el grupo monitorizado por DLG (5,8% vs. 13,7%;  $p=0,02$ ) (Thavendiranathan et al., 2021). Dos metaanálisis recientes corroboraron que la DLG constituye un predictor significativo de cardiotoxicidad subclínica, con sensibilidad del 80-90% y especificidad del 80% para cambios absolutos entre el 2 y el 3% (Oikonomou et al., 2019; Cocco et al., 2022).

A pesar de estos antecedentes, la utilización de la DLG en Cuba permanece limitada a centros especializados y las publicaciones sobre su comportamiento en la población cubana son escasas (Torres et al., 2021; Chibuzor et al., 2014). Esta brecha del conocimiento fundamenta la presente investigación, cuyo objetivo fue describir las alteraciones de la DLG en mujeres con cáncer de mama tratadas con antraciclinas en el Hospital Clínico-Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras» entre 2021 y 2023.

## 2. Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico y prospectivo en el Laboratorio de Ecocardiografía del Servicio de Cardiología del Hospital Clínico-Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras», La Habana, Cuba, durante el período marzo 2021 – agosto 2023.

### 2.1 Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por 50 mujeres con diagnóstico confirmado de cáncer de mama programadas para quimioterapia basada en antraciclinas, con o sin trastuzumab/pertuzumab. Los criterios de inclusión fueron: mujeres mayores de 18 años con primer diagnóstico de la neoplasia y capacidad para otorgar consentimiento informado. Se excluyeron pacientes con quimioterapia o radioterapia previa, infarto del miocardio, insuficiencia cardíaca (IC) preexistente, disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (VI) (FEVI <53%), valvulopatía moderada-severa, fibrilación auricular, comorbilidades con expectativa de vida inferior a un año, embarazo o lactancia y disfunción renal crónica (filtrado glomerular <30 ml/m<sup>2</sup>). De 56 pacientes captadas inicialmente, cuatro fueron excluidas por imposibilidad de determinar la deformación miocárdica regional en dos o más segmentos consecutivos y dos por fallecimiento antes de los tres meses.

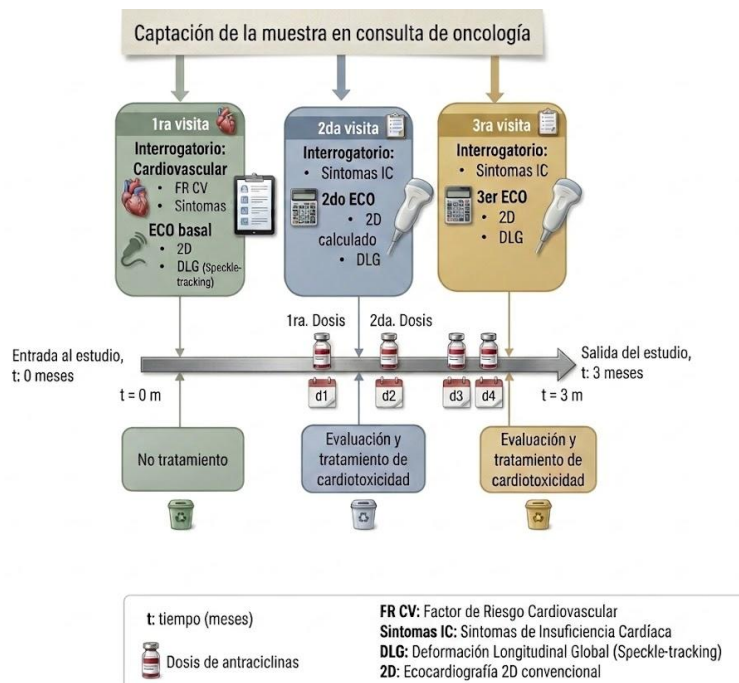
### 2.2 Protocolo de seguimiento

Las pacientes fueron seguidas un mínimo de tres meses y un máximo de un año desde la primera dosis de antraciclinas. Se realizaron cuatro evaluaciones: basal (1.<sup>a</sup> visita), posterior a la primera dosis (2.<sup>a</sup> visita), a los tres meses (3.<sup>a</sup> visita) y al año, en los 29

casos en que fue posible. En cada visita se efectuó interrogatorio clínico y ecocardiograma transtorácico completo (Figura 1).

**Figura 1**

*Flujograma del protocolo de seguimiento ecocardiográfico*



*Nota.* FR CV: factores de riesgo cardiovascular; IC: insuficiencia cardíaca; ECO: ecocardiograma; DLG: deformación longitudinal global; t: tiempo; ▲ dosis de antraciclinas.

### 2.3 Evaluación ecocardiográfica

Se utilizó un ecocardiógrafo Philips EPIQ 7C con sondas matriciales. La ecocardiografía 2D incluyó medición del diámetro telediastólico (DTDVI) y telesistólico (DTSVI) del VI, grosores parietales, FEVI por método biplano de Simpson modificado y FEVI 3D mediante software QLab. La función diastólica se evaluó con flujo transmitral y Doppler tisular del anillo mitral. La DLG se obtuvo mediante el complemento de cuantificación miocárdica (CMQ) aplicando speckle tracking bidimensional en vistas apicales de 2, 3 y 4 cámaras, con el modelo de 17 segmentos de la American Society of Echocardiography (ASE) (Lang et al., 2015; Voigt et al., 2015). Se definió cardiotoxicidad subclínica con DLG  $\leq 17\%$  y cardiotoxicidad clínica con disminución de FEVI  $>10$  puntos o FEVI  $<53\%$  (Plana et al., 2014).

### 2.4 Análisis estadístico

Los datos se procesaron en SPSS v20.0. Las variables cuantitativas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar; las cualitativas, como frecuencias absolutas y relativas. La comparación de medias en muestras pareadas se realizó con la prueba de Friedman. La concordancia de patrones diastólicos se evaluó mediante el coeficiente Kappa de Cohen. La asociación entre variables clínicas y ecocardiográficas con la DLG se analizó mediante prueba exacta de Fisher y U de Mann-Whitney, con un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

## 2.5 Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Hospital Clínico-Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras» y se desarrolló en conformidad con la Declaración de Helsinki (WMA, 2013). Todas las participantes otorgaron consentimiento informado escrito.

## 3. Resultados

Se realizaron 179 estudios ecocardiográficos. La edad media de las 50 pacientes fue 54 años (rango: 31-72); 13 (26%) tenían más de 60 años. La hipertensión arterial (HTA) fue el factor de riesgo cardiovascular más prevalente (n=19; 38%), seguida de obesidad (n=2; 4%), diabetes mellitus tipo 2 (n=1; 2%) y cardiopatía isquémica (n=1; 2%). Ninguna paciente presentó síntomas ni signos de IC durante el seguimiento.

### 3.1 Variables ecocardiográficas morfológicas y FEVI

Las variables morfológicas del VI y la FEVI 2D y 3D no mostraron diferencias estadísticamente significativas en ningún momento del seguimiento (Tabla 1). La FEVI 2D se mantuvo estable desde el valor basal (62,5±2,4%) hasta los tres meses (62,4±2,2%; p=0,90). La FEVI 3D no registró variaciones significativas (basal: 62,0±2,3%; tres meses: 62,3±2,3%; p=0,41). Ninguna paciente desarrolló disfunción sistólica clínicamente manifiesta.

**Tabla 1**

*Comportamiento de variables ecocardiográficas morfológicas y FEVI durante el seguimiento (n=50)*

Variable	Basal $\bar{X}$ (DE)	Después 1ª dosis $\bar{X}$ (DE)	Después 3 meses $\bar{X}$ (DE)
DTDVI (mm)	40,4 ± 4,0	40,1 ± 3,9	40,5 ± 3,4
DTSVI (mm)	24,2 ± 2,8	24,2 ± 3,4	24,6 ± 2,9
TIVd (mm)	9,4 ± 1,5	9,5 ± 1,4	9,3 ± 1,2
PPd (mm)	8,8 ± 1,3	8,6 ± 1,2	8,8 ± 1,0
FEVI 2D (%)	62,5 ± 2,4	62,6 ± 2,8	62,4 ± 2,2
FEVI 3D (%)	62,0 ± 2,3	62,0 ± 2,4	62,3 ± 2,3

*Nota. Ninguna variable alcanzó significación estadística (p>0,05). DTDVI: diámetro telediastólico del VI; DTSVI: diámetro telesistólico del VI; TIVd: tabique interventricular en diástole; PPd: pared posterior en diástole; FEVI: fracción de eyección del VI.*

### 3.2 Deformación longitudinal global

La DLG constituyó la única variable ecocardiográfica con diferencia estadísticamente significativa durante el seguimiento. El valor basal fue 21,2±1,9% y descendió a 20,4±2,1% tras la primera dosis y 19,9±2,1% a los tres meses (prueba de Friedman: 25,4; p=0,00) (Tabla 2). En el subgrupo seguido al año (n=29), la DLG continuó su descenso hasta 19,8±3,0% (mínimo: 14,4%; Friedman: 17,9; p<0,01). Al analizar los

valores individuales a los tres meses, nueve pacientes (18%) presentaron DLG  $\leq 17\%$ , configurando criterio de cardiotoxicidad subclínica. Al año, siete de 29 pacientes (24,4%) mostraron valores subóptimos (Figura 2).

**Tabla 2**

*Valores promedio de la DLG en los diferentes momentos del seguimiento*

Momento	Mínimo	Máximo	Promedio	DE
Basal (n=50)	17,00	25,00	21,2	1,9
Después 1ª dosis (n=50)	16,60	25,00	20,3	2,1
Después 3 meses (n=50)	14,2	24,0	19,9	2,1
Al año (n=29)	14,4	25,5	19,8	3,0

*Nota. Prueba de Friedman (n=50): 25,4 (p=0,00); Prueba de Friedman (n=29): 17,9 (p<0,01). DLG: deformación longitudinal global; DE: desviación estándar.*

### 3.3 Patrones diastólicos y correlación con la DLG

En todos los momentos evaluados predominó el patrón diastólico normal: 52% basal, 60% tras primera dosis y 58% a los tres meses. El coeficiente Kappa entre el patrón basal y el post-primera dosis fue 0,307 (p=0,000); entre el basal y los tres meses fue 0,263 (p=0,000), evidenciando concordancia leve-moderada y estabilidad.

Ninguna paciente evolucionó a patrón restrictivo. Al relacionar los patrones diastólicos con los puntos de corte de DLG a tres meses, el 66,7% de las pacientes con DLG  $\leq 17\%$  presentó patrón diastólico normal (Tabla 3), lo que confirma que la DLG detecta disfunción subclínica en ausencia de alteración diastólica concomitante.

**Tabla 3**

*Relación entre patrones diastólicos y puntos de corte de DLG a los tres meses (n=50)*

Patrón diastólico	DLG $\leq 17\%$ (n=9)	DLG $> 17\%$ (n=41)	Total
Normal	6 (66,7%)	23 (56,1%)	29
Relajación prolongada	2 (22,2%)	14 (34,1%)	16
Pseudonormal	1 (11,1%)	4 (9,8%)	5

*Nota. DLG: deformación longitudinal global. El patrón diastólico no mostró asociación estadísticamente significativa con los valores de DLG.*

### 3.4 Asociación entre variables clínicas/ecocardiográficas y DLG

El análisis multivariado no evidenció asociación estadísticamente significativa entre las variables clínicas ni entre los valores de FEVI 2D y 3D con los resultados de DLG, tanto a los tres meses como al año (Tabla 4).

La FEVI 2D en las pacientes con DLG  $\leq 17\%$  fue  $61,2 \pm 2,4\%$  frente a  $62,6 \pm 2,1\%$  en aquellas con DLG  $> 17\%$  ( $p = 0,08$ ); la FEVI 3D tampoco mostró diferencias significativas ( $p = 0,42$ ), lo que respalda la capacidad de la DLG para identificar alteraciones subclínicas de la función miocárdica aun cuando la FEVI permanece dentro de rangos normales.

**Tabla 4**

*Asociación entre FEVI y DLG en los seguimientos a tres meses y al año*

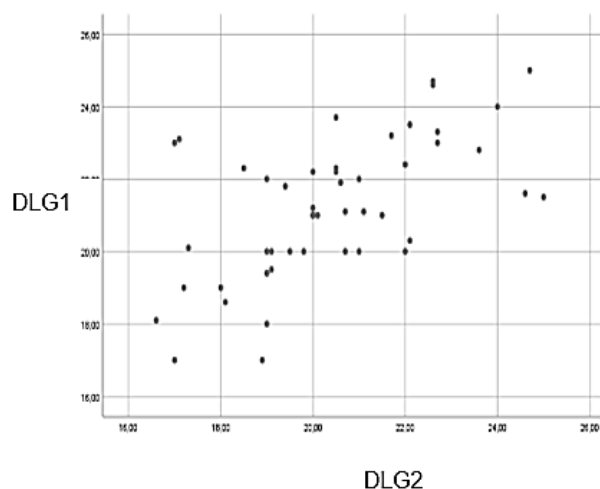
Variable	DLG $\leq 17,0\%$ $\bar{X} \pm DE$	DLG $> 17,0\%$ $\bar{X} \pm DE$	Significación
A los tres meses			
FEVI 2D (%)	$61,2 \pm 2,4$	$62,6 \pm 2,1$	$p=0,08$
FEVI 3D (%)	$61,7 \pm 2,4$	$62,4 \pm 2,2$	$p=0,42$
Al año			
FEVI 2D (%)	$62,4 \pm 2,1$	$62,9 \pm 2,2$	$p=0,61$
FEVI 3D (%)	$62,9 \pm 1,3$	$62,0 \pm 2,3$	$p=0,32$

*Nota. DLG: deformación longitudinal global; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; DE: desviación estándar.*

La relación entre la DLG basal y las mediciones realizadas durante el seguimiento se presenta en las Figuras 2 y 3. La Figura 2 muestra la distribución de los valores de DLG basal (DLG1) y los obtenidos después de la primera dosis de antraciclinas (DLG2), mientras que la Figura 3 presenta la distribución de los valores de DLG basal (DLG1) y la DLG evaluada a los tres meses de tratamiento (DLG3).

**Figura 2**

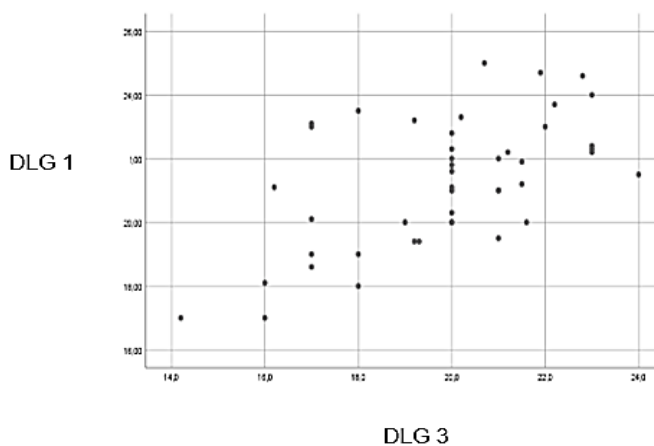
Gráfico de dispersión entre la DLG basal (DLG1) y la DLG post-primera dosis (DLG2)



Nota. DLG1: deformación longitudinal global basal; DLG2: deformación longitudinal global luego de la primera dosis de antraciclinas.

**Figura 3**

Gráfico de dispersión entre la DLG basal (DLG1) y la DLG a los tres meses (DLG3)



Nota. DLG1: deformación longitudinal global basal; DLG3: deformación longitudinal global luego de los tres meses de tratamiento con antraciclinas.

#### 4. Discusión

El presente estudio evidenció que la DLG es el único parámetro ecocardiográfico con capacidad para detectar cardiotoxicidad subclínica temprana en mujeres con cáncer de mama tratadas con antraciclinas, con un descenso progresivo y estadísticamente significativo desde la evaluación basal hasta el año de seguimiento. Estos hallazgos son consistentes con la evidencia internacional más robusta disponible.

El predominio de mujeres menores de 60 años en la muestra coincide con tendencias epidemiológicas recientes atribuibles al incremento de la detección temprana del cáncer de mama (Johnson et al., 2018). La edad media de 54 años es concordante con la

reportada en el estudio multicéntrico BERENICE (53,4±12,6 años; n=199) (Swain et al., 2018) y con la de Peñarreta y Villacrés (2020) en una cohorte latinoamericana (57,67±11,6 años).

La HTA fue el factor de riesgo cardiovascular más prevalente (38%), hallazgo con relevancia pronóstica sustantiva. Kotwinski et al. (2016) identificaron la presión arterial sistólica basal como predictor independiente de cardiotoxicidad subclínica en mujeres con cáncer de mama temprano, mientras que Pedraza et al. (2020) documentaron que el antecedente de HTA incrementa el riesgo de cardiotoxicidad en casi dos veces (OR: 1,9; IC 95%: 1,1-3,4; p=0,021). Estas evidencias apoyan el enfoque de valoración del riesgo global documentado en el registro CARDIOTOX (López et al., 2020).

La estabilidad de la FEVI 2D y 3D frente al descenso progresivo y significativo de la DLG constituye el hallazgo central de esta investigación. Este patrón es concordante con los resultados de Alam et al. (2019), en el que solo la DLG mostró reducción significativa ( $\Delta$ 18,33%; p<0,01) mientras la FEVI 2D permaneció estable ( $\Delta$ 0,67%; p=0,18), y con el metaanálisis de Oikonomou et al. (2019), que confirmó la capacidad predictiva de la DLG con sensibilidad del 80-90% y especificidad del 80%. En el contexto cubano, Torres et al. (2021) identificaron un descenso del 19,6% en la DLG (p<0,01) en una muestra de 44 pacientes del Instituto de Oncología y Radiobiología, resultado consistente con los datos del presente estudio.

La incidencia de cardiotoxicidad subclínica al año (24,4%) se ubica dentro del rango reportado en Cuba (20-40%) (Torres et al., 2021) y resulta superior a la observada en el grupo seguido por DLG en el estudio SUCCOUR (5,8%), posiblemente porque en este último la detección precoz permitió instaurar terapia cardioprotectora oportuna (Thavendiranathan et al., 2021). A tres años de seguimiento, el estudio SUCCOUR demostró menor incidencia de IC entre los pacientes monitorizados por DLG que por FEVI 3D, aunque sin alcanzar significación estadística (Negishi et al., 2023).

La ausencia de progresión a patrón diastólico restrictivo y la relativa estabilidad diastólica durante el seguimiento contrastan con lo reportado por Serrano et al. (2023), quienes identificaron la disfunción diastólica como único marcador independiente de cardiotoxicidad en una cohorte de 100 pacientes con seguimiento medio de 52 meses (OR: 7,5; IC 95%: 1,59-35,3). Esta discrepancia puede atribuirse al menor tiempo de seguimiento del presente estudio y al activo trabajo preventivo desarrollado en el centro.

Las principales limitaciones son el tamaño muestral relativamente reducido, el diseño unicéntrico y la pérdida del 42% de la muestra en el seguimiento al año. Futuros estudios multicéntricos con mayor número de pacientes y seguimiento prolongado contribuirán a caracterizar con mayor precisión el comportamiento de la DLG en la población cubana.

## 5. Conclusiones

La DLG del VI demostró superioridad diagnóstica frente a la FEVI 2D y 3D para la detección precoz de cardiotoxicidad subclínica en mujeres con cáncer de mama tratadas con antraciclinas. Su descenso fue progresivo y estadísticamente significativo desde los tres meses, con una prevalencia de cardiotoxicidad subclínica al año del 24,4%. La HTA constituyó el factor de riesgo cardiovascular predominante, sin que ninguna variable clínica ni la FEVI mostraran asociación independiente con los valores de DLG. Se recomienda la incorporación sistemática de la DLG mediante speckle tracking

bidimensional al protocolo de seguimiento cardio-oncológico en los centros de atención oncológica del país.

## Referencias

- Alam, S., Chandra, S., Saran, M., Chaudhary, G., Sharma, A., Bhandhari, M., & Singh, S. (2019). To study the usefulness and comparison of myocardial strain imaging by 2D and 3D echocardiography for early detection of cardiotoxicity in patients undergoing cardiotoxic chemotherapy. *Indian Heart Journal*, 71(6), 468-475. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7136339/>
- Chibuzor, G., Prohías, J. A., Castro, A. M., Mérida, O., Brooks, J., & García, R. A. (2014). Detección precoz de cardiotoxicidad inducida por antraciclinas. *CorSalud*, 6(3). <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/159/371>
- Cocco, L. D., Chiaparini, A. F., Saffi, M. A. L., & Leiria, T. L. L. (2022). Global longitudinal strain for the early detection of chemotherapy-induced cardiotoxicity: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oncology*, 34(8), 514-525. [https://www.clinicaloncologyonline.net/article/S0936-6555\(22\)00222-9/fulltext](https://www.clinicaloncologyonline.net/article/S0936-6555(22)00222-9/fulltext)
- Consenso de cardio-oncología. (2019). Diagnóstico, prevención y tratamiento de la cardiotoxicidad por tratamiento médico del cáncer. *Revista Argentina de Cardiología*, 87(5). <http://www.old2.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/12/consenso-87-5.pdf>
- Curigliano, G., Cardinale, D., Dent, S., Criscitiello, C., Aseyev, O., Lenihan, D., & Cardoso, F. (2016). Cardiotoxicity of anticancer treatments: Epidemiology, detection, and management. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 66(4), 309-325. <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21341>
- Johnson, R. H., Anders, C. K., Litton, J. K., Ruddy, K. J., & Bleyer, A. (2018). Breast cancer in adolescents and young adults. *Pediatric Blood & Cancer*, 65(12), e27397. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6192832/>
- Kotwinski, P., Smith, G., Cooper, J., Sanders, J., Ma, L., Teis, A., & Manisty, C. (2016). Body surface area and baseline blood pressure predict subclinical anthracycline cardiotoxicity in women treated for early breast cancer. *PLoS One*, 11(12), e0165262. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5135038/>
- Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., Ernande, L., & Voigt, J. U. (2015). Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 28(1), 1-39. <https://asecho.org/wp-content/uploads/2015/01/ChamberQuantification2015.pdf>
- Liu, J. E., Barac, A., Thavendiranathan, P., & Scherrer-Crosbie, M. (2020). Strain imaging in cardio-oncology. *JACC: CardioOncology*, 2(5), 677-689. <https://www.jacc.org/doi/epdf/10.1016/j.jacc.2020.10.011>
- López, J., Álvarez, C., Zamora, P., Buño, A., Lyon, A. R., Farmakis, D., & Bover, R. (2020). Classification, prevalence, and outcomes of anticancer therapy-induced cardiotoxicity: The CARDIOTOX registry. *European Heart Journal*, 41(18), 1720-1729. <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehaa006>
- Łukasiewicz, S., Czezelewski, M., Forma, A., Baj, J., Sitarz, R., & Stanisławek, A. (2021). Breast cancer — epidemiology, risk factors, classification, prognostic markers, and current treatment strategies. *Cancers*, 13(17), 4287. <https://www.mdpi.com/2072-6694/13/17/4287>
- Maurea, N., Spallarossa, P., Cadeddu, C., Madonna, R., Mele, D., Monte, I., & Tocchetti, C. G. (2016). Management of target therapy and angiogenesis inhibitors cardiotoxicity. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 17(Suppl 1), e93-e104. [https://journals.lww.com/jcardiovascularmedicine/Fulltext/2016/05001/management\\_of\\_target\\_therapy\\_and\\_angiogenesis.9.aspx](https://journals.lww.com/jcardiovascularmedicine/Fulltext/2016/05001/management_of_target_therapy_and_angiogenesis.9.aspx)

- MINSAP. (2021). Anuario Estadístico de Salud de Cuba 2020. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. [https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%\*c3\*%\*b1\*ol-2020-Definitivo.pdf](https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%c3%b1ol-2020-Definitivo.pdf)
- Negishi, T., Thavendiranathan, P., Penicka, M., Lemieux, J., Murbraech, K., Miyazaki, S., & Negishi, K. (2023). Cardioprotection using strain-guided management: 3-year results of the SUCCOUR Trial. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 16(3), 269-278. <https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/j.jcmg.2022.10.010>
- Oikonomou, E. K., Kokkinidis, D. G., Kampaktis, P. N., Amir, E. A., Marwick, T. H., Gupta, D., & Bhatt, D. L. (2019). Assessment of prognostic value of left ventricular global longitudinal strain for early prediction of chemotherapy-induced cardiotoxicity. *JAMA Cardiology*, 4(10), 1007-1018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6705141/>
- Pedraza, E. M., González, V. E., & Rodríguez, L. L. (2020). Factores asociados a la cardiotoxicidad inducida por antraciclinas en pacientes con cáncer de mama. *Universidad Médica Pinareña*, 16(1), e383. <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/383>
- Peñarreta, S. X., & Villacrés, W. D. (2020). Cardiotoxicidad asociada al uso de antraciclinas y trastuzumab [Tesis de grado]. Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21253/1/T-UCE-0006-CME-213-P.pdf>
- Plana, J. C., Galderisi, M., Barac, A., Ewer, M. S., Ky, B., Scherrer-Crosbie, M., & Marwick, T. H. (2014). Expert consensus for multimodality imaging evaluation of adult patients during and after cancer therapy. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 27(9), 911-939. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894731714005343>
- Serrano, J. M., Mata, R., González, I., Del Castillo, S., Muñiz, J., Morales, L. J., & García-Fernández, M. A. (2023). Early and late onset cardiotoxicity following anthracycline-based chemotherapy in breast cancer patients. *International Journal of Cardiology*, 382, 52-59. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167527323005818>
- Siegel, R. L., Miller, K. D., Fuchs, H. E., & Jemal, A. (2021). Cancer statistics, 2021. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(1), 7-33. <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21552>
- Swain, S. M., Ewer, M. S., Viale, G., Delaloge, S., Ferrero, J. M., Verrill, M., & Baselga, J. (2018). Pertuzumab, trastuzumab, and standard anthracycline-based chemotherapy for HER2-positive localized breast cancer (BERENICE). *Annals of Oncology*, 29(3), 646-653. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5888999/>
- Thavendiranathan, P., Poulin, F., Lim, K. D., Plana, J. C., Woo, A., & Marwick, T. H. (2014). Use of myocardial strain imaging for the early detection of cardiotoxicity in patients during and after cancer chemotherapy: A systematic review. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(25), 2751-2768. [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735-1097\(14\)01660-X](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735-1097(14)01660-X)
- Thavendiranathan, P., Negishi, T., Somerset, E., Negishi, K., Penicka, M., Lemieux, J., & Marwick, T. H. (2021). Strain-guided management of potentially cardiotoxic cancer therapy. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(4), 392-401. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109720378025>
- Torres, S., Hechavarría, S., Fernández, J. A., Álvarez, R., González, S. C., & Milán, D. (2021). Valor del strain longitudinal global en la detección precoz de cardiotoxicidad inducida por quimioterapia. *CorSalud*, 13(1), 32-43. <http://scielo.sld.cu/pdf/cs/v13n1/2078-7170-cs-13-01-32.pdf>
- Voigt, J. U., Pedrizzetti, G., Lysyansky, P., Marwick, T. H., Houle, H., Baumann, R., & Badano, L. P. (2015). Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography. *European Heart Journal: Cardiovascular Imaging*, 16(1), 1-11.

<https://www.esccardio.org/static-file/Esccardio/Subspecialty/EACVI/position-papers/2d-speckle-tracking-echocardiography.pdf>

WMA. (2013). Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [64ª Asamblea General]. <http://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>