



Artículo Original

**FUNCIÓN CARDÍACA ESTIMADA POR ECOCARDIOGRAFÍA TRANSTORÁCICA  
BIDIMENSIONAL EN UNA COHORTE DE PACIENTES VENEZOLANOS CON EPOC**  
**CARDIAC FUNCTION DETERMINED BY TWO-DIMENSIONAL TRANSTHORACIC  
ECHOCARDIOGRAPHY IN A COHORT OF VENEZUELAN COPD PATIENTS**

<sup>1</sup>Santeliz Joanna, <sup>2</sup>Delgado Elodia

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Ciencias de la Salud,  
Departamento de Cs.Funcionales,Barquisimeto, Venezuela. Medico Neumonologo  
[jsanteliz@ucla.edu.ve](mailto:jsanteliz@ucla.edu.ve)

<sup>2</sup>Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Ciencias de la Salud,  
Departamento de Cs. Funcionales, Barquisimeto, Venezuela. Lic. en Enfermería.  
[elodiadelgado@ucla.edu.ve](mailto:elodiadelgado@ucla.edu.ve)

*Recibido:25-11-20121 Aceptado:24-05-2012*

**RESUMEN**

La EPOC y las patologías cardiovasculares representan las causas más importantes de morbilidad y mortalidad en los pacientes de la tercera edad. El objetivo de este estudio fue describir la función cardíaca a través de ecocardiografía transtorácica bidimensional en un grupo de pacientes venezolanos con EPOC. La edad promedio de los pacientes fue de  $66,7 \pm 0,9$  años, siendo el 60,7% de los pacientes del género masculino y 82% fumadores. En hombres del grupo B se observó una mayor masa, volumen sistólico final del VI y E/Em en comparación con los otros grupos aunque todos los valores se situaron en el rango de normalidad; 92% tuvieron una función sistólica conservada y 40,7% disfunción diastólica. Las mujeres del grupo B y D mostraron una mayor masa y volumen sistólico final del VI; 97% tuvieron una función sistólica normal y 45,7% disfunción diastólica. En general, los pacientes de los grupos B y D mostraron un valor E/A tricuspídeo sugestivo de trastornos de relajación del ventrículo derecho. La EPOC parece afectar predominantemente parámetros de masa y volumen sistólico final del VI así como la relajación del ventrículo derecho particularmente en pacientes del grupo B. En pacientes con EPOC con relativa buena función pulmonar, pero con sintomatología respiratoria persistente, la valoración cardiovascular temprana puede detectar patologías que impactan su morbimortalidad.

**Palabras claves:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, género y salud, pruebas de función respiratoria, pruebas de función cardíaca, ecocardiografía, enfermedades cardiovasculares.



# **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

## **ABSTRACT**

COPD and cardiovascular diseases represent the most important causes of morbidity and mortality in the elderly. The aim of this study was to describe cardiac function through two-dimensional transthoracic echocardiography in a group of Venezuelans COPD patients. Average age of patients was  $66.7 \pm 0.9$  years; 60.7% were male and 82% were smokers. Group B male patients showed larger mass, left ventricle final systolic volume and E/Em ratio in comparison to patients from other groups although all values were normal; 92% had normal systolic function and 40.7% had diastolic dysfunction. Female patients from groups B and D showed larger mass and left ventricle final systolic volume; 97% had normal systolic function and 45.7% had diastolic dysfunction. In general, patients from B and D groups showed a tricuspid E/A value suggestive of right ventricle relaxation impairment. COPD affects predominantly mass and left ventricle final systolic volume as well as relaxation of the right ventricle in patients from group B. In COPD patients with relatively stable lung function but with persistent respiratory symptoms, prompt cardiovascular evaluation could detect pathologies that may impact this group morbidity and mortality.

**Keywords:** Pulmonary Disease Chronic Obstructive, gender and health, respiratory function tests, cardiac function tests, echocardiography, cardiovascular diseases.

## **INTRODUCCIÓN**

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) constituye por su elevada prevalencia y morbimortalidad un problema sanitario de primer orden con elevados costos socio-sanitarios <sup>(1)</sup>. El Global Burden of Disease Study reportó para el año 2016 una prevalencia mundial de EPOC de 251 millones de casos mientras que en

La EPOC es una enfermedad multisistémica que altera la función de múltiples órganos por lo que las comorbilidades en los pacientes con

Latinoamérica la prevalencia oscila entre un 7,8% en Ciudad de México hasta un 20% en la ciudad de Montevideo <sup>(2)</sup>. En relación a la mortalidad asociada a esta enfermedad, la tasa ha ido en constante ascenso en los últimos 30 años a diferencia de otras patologías como las enfermedades cardiovasculares y el cáncer; para el año 2020 se estima que la EPOC constituya la tercera causa de muerte a nivel mundial <sup>(3)</sup>.

EPOC son frecuentes y afectan significativamente la calidad de vida, frecuencia de exacerbaciones y tasa de

## **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

mortalidad de los pacientes que la padecen<sup>(4)</sup>. Los pacientes con EPOC tienen un riesgo 2 a 5 veces mayor de padecer enfermedades cardiovasculares siendo las más frecuentes la insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria y las arritmias cardíacas<sup>(5,6)</sup>. Los mecanismos fisiopatológicos que explican la asociación entre EPOC y enfermedad cardiovascular incluyen 1) factores de riesgo compartidos tales como hábito tabáquico, sedentarismo y edad avanzada<sup>(7)</sup>; 2) hiperinflación estática y dinámica la cual puede desencadenar disfunción ventricular derecha, alteraciones en el llenado ventricular izquierdo y disminución del gasto cardíaco<sup>(8)</sup>; 3) hipoxia crónica o intermitente la cual contribuye a la inflamación sistémica y ésta última se asocia al desarrollo de rigidez arterial<sup>(9)</sup> e 4) inflamación asociada a la EPOC cuyo efecto a nivel sistémico aún no se encuentra completamente dilucidado<sup>(10)</sup>. El reconocimiento de las enfermedades cardiovasculares en el paciente con EPOC tiene importantes implicaciones terapéuticas.

A partir del año 2011, la iniciativa Global Obstructive Lung Disease (GOLD) propuso una clasificación combinada de los pacientes con EPOC estable la cual incorpora, además de la función pulmonar, la cuantificación de la severidad de los síntomas utilizando la escala de la Medical Research Council (mMRC) o del test de calidad de vida en la EPOC (CAT) e historial de exacerbaciones. Los pacientes en los grupos B y D se caracterizan por tener mayor número de síntomas respiratorios tales como tos crónica, producción de esputo y disnea mientras que los pacientes de los grupos A y C tienen

menos síntomas respiratorios y diferente riesgo de exacerbación de acuerdo a su función pulmonar<sup>(11)</sup>.

Debido a la importancia de las comorbilidades cardíacas en el paciente con EPOC, se realizó el siguiente trabajo con el objetivo de describir la función cardíaca a través de ecocardiografía transtorácica bidimensional en pacientes con EPOC clasificados de acuerdo a las directrices del GOLD 2020.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal en el que se incluyeron 89 pacientes portadores de EPOC referidos de la consulta de Neumología del Hospital Universitario Dr. Luis Gómez López, Hospital del Seguro Social Dr. Pastor Oropeza y de consultas privadas de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara, Venezuela en el lapso 2012-2015. Los criterios de inclusión fueron edad  $\geq 40$  años, antecedentes de tabaquismo o exposición al humo de leña y espirometría con una relación VEF1/CVF postbroncodilatador  $< 0.70$ . Los criterios de exclusión fueron exacerbaciones (infecciosas y no infecciosas) en el mes previo o en el momento de ingreso al estudio, cáncer pulmonar, deterioro grave del sistema musculoesquelético, desnutrición grave, infarto del miocardio en los últimos 6 meses, neumotórax activo o reciente, tromboembolismo pulmonar, enfermedad valvular cardíaca moderada y severa e insuficiencia cardíaca.

El proyecto fue aprobado por la Comisión de

## **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

Bioética del Decanato de Ciencias de la Salud de la Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado (UCLA). Se obtuvo el consentimiento informado de cada paciente y todos los procedimientos médicos fueron realizados en concordancia con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

Una vez seleccionados los pacientes, se realizaron sus respectivas historias clínicas y pruebas de función pulmonar utilizando un Pletismógrafo Medgraphics Modelo Elite Dx 830001-008 según los criterios y recomendaciones de la Sociedad Americana del Tórax (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS) <sup>(12-14)</sup>. A todos los pacientes se les realizó la prueba de la caminata de los seis minutos y el cálculo del índice BODE como se ha descrito anteriormente <sup>(15)</sup>. Se evaluó la severidad de la disnea a través de la escala mMRC <sup>(16)</sup> y se procedió a la clasificación de los pacientes en grupos de acuerdo a las directrices del GOLD 2020 <sup>(17)</sup>. La evaluación de la anatomía cardíaca, función diastólica/sistólica y parámetros hemodinámicos se realizó a través de la técnica de ecocardiografía transtorácica bidimensional utilizando un Ecocardiógrafo VIVID 4, marca General Electric (Pittsburgh, PA, USA) siguiendo las guías de la Sociedad Americana y Británica de Ecocardiografía <sup>(18, 19)</sup>.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS versión 20 para Windows. Los datos se muestran como distribución de frecuencias, porcentajes o medias  $\pm$  error estándar de la

media (EEM). Para determinar la normalidad de la data se aplicó el test de Shapiro-Wilk. La comparación de las medias de las variables paramétricas se realizó a través de la prueba de ANOVA de un factor seguida de la prueba de Bonferroni mientras que la comparación de las medias de las variables no paramétricas se realizó con la prueba de Kruskal-Wallis. La comparación de las variables categóricas se realizó mediante la prueba de  $X^2$ . Una  $p \leq 0,05$  se consideró estadísticamente significativa.

### **RESULTADOS**

La edad promedio de los pacientes incluidos en el estudio fue de  $66,7 \pm 0,9$  años, siendo el 60,7% de los pacientes del género masculino y 82% fumadores. La clasificación de los pacientes en base al GOLD 2020 reveló que 29,2% de los pacientes pertenecían al grupo A, 25,8% al grupo B, 17,9% grupo C y 26,9% grupo D. Las características clínicas y funcionales de los pacientes evaluados en este estudio se muestran en la tabla 1.

En relación a la historia clínica, el 53% de los pacientes reportaron algún tipo de antecedente cardiovascular. La prevalencia de hipertensión arterial se situó en un 17% en el grupo A, 24% en el grupo B, 22% en el grupo C y 37% en el grupo D. Las enfermedades cardiovasculares reportadas por los pacientes fueron, en orden de frecuencia, la cardiopatía isquémica (8,5%), comunicación interauricular (2%) y valvulopatía aórtica (2%). La frecuencia en el reporte de la hipertensión arterial no fue significativamente diferentes entre ambos géneros y fue marginalmente significativa

## **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

entre los grupos A y D ( $p=0,08$ ). Los pacientes con antecedentes de hipertensión y de enfermedades cardiovasculares mostraron un mayor IMC, valores de presión arterial sistólica y tamaño/masa del ventrículo izquierdo y una menor distancia recorrida en la prueba del 6MWT así como del valor de la relación E/A (tabla 2).

En relación a los hallazgos ecocardiográficos de cavidades izquierdas, los pacientes masculinos del grupo B mostraron una mayor masa del VI, grosor de septum y pared así como volumen sistólico final y relación E/Em en contraste con los otros grupos (tabla 3). Los valores de masa y función sistólica se ubicaron en el rango de la normalidad, sin embargo el valor de la relación E/Em en este grupo se ubicó más cercano al límite superior de la normalidad. En relación a la función sistólica del VI, 92% presentaron una función sistólica conservada y 8% de los pacientes mostraron disfunción sistólica leve, sin observarse diferencias entre los grupos. En relación a la función diastólica del VI, 40,7% presentaron disfunción diastólica, sin diferencias significativas entre los grupos.

Las pacientes del género femenino del grupo B y D mostraron una mayor masa y grosor de pared inferolateral del VI así como volumen sistólico final (tabla 4). Por otra parte, la fracción de eyección fue mayor en las pacientes del grupo A en comparación con las pacientes de todos los otros grupos, aun cuando todos los valores fueron normales. En las pacientes del grupo D, los valores referentes a la masa del ventrículo izquierdo fueron superiores o alrededor del límite

superior de la normalidad. En relación a la función sistólica del VI, 97% de las pacientes presentaron función sistólica normal y 3% disfunción sistólica leve, sin observarse diferencias entre los grupos. En relación a la función diastólica del VI, 45,7% de las pacientes presentó disfunción diastólica la cual fue más frecuente en los grupos B y D ( $X^2=7,97$ ,  $p=0,04$ ).

En relación a las cavidades derechas, se pudo observar que en general los pacientes de los grupos B y D muestran un valor E/A sugestivo de trastornos de relajación del ventrículo derecho (tabla 5). La relación E/A se correlacionó con las variables BODE ( $R=-0,348$ ,  $p=0,001$ ), 6MWT ( $R=0,398$ ,  $p=0,000$ ), SATO2 al final del 6MWT ( $R=0,272$ ,  $p=0,01$ ), VEF1 ( $R=0,332$ ,  $p=0,002$ ) y CI/CPT ( $R=0,332$ ,  $p=0,002$ ). Los pacientes del género masculino no mostraron diferencias significativas en cuanto a otros parámetros de tamaño, función y presión de las cavidades derechas sin embargo en las pacientes femeninas se observó que el valor del TAPSE fue significativamente menor en el grupo B con respecto a las pacientes de los otros grupos (A:  $22,7 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ , B:  $18,3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ , C:  $19,5 \text{ mm} \pm 0,7 \text{ mm}$ , D:  $19,8 \text{ mm} \pm 0,7 \text{ mm}$ ,  $p<0,005$ ), aun cuando los valores del TAPSE en todos los grupos se ubicaron dentro de los valores de normalidad.

### **DISCUSIÓN**

El 30% al 50% de las muertes en pacientes con EPOC se atribuyen a algún tipo de enfermedad cardiovascular, así como el 40% de las hospitalizaciones (20). Aun en pacientes con EPOC leve, el Lung Health

## **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

Study evidenció que un número significativo de muertes se debía a complicaciones cardiovasculares <sup>(21)</sup>. Por ello la importancia de estudiar la función cardíaca en pacientes con EPOC que muestran diferentes grados de severidad y manifestaciones clínicas de la enfermedad.

La prevalencia mundial de hipertensión estandarizada por edad y género se encuentra alrededor de un 24,1% para hombres y 20,1% para mujeres <sup>(22)</sup>. En pacientes con EPOC se ha observado una prevalencia mayor de hipertensión en comparación con la de la población general <sup>(23,24)</sup>. En Venezuela no hay data suficiente para estimar la prevalencia global de hipertensión. El proyecto ESCCEL 2008 calculó una prevalencia global de hipertensión en el estado Lara de 30,8% <sup>(25)</sup> mientras que el estudio CARMELA reportó una prevalencia de hipertensión en la ciudad de Barquisimeto de 26% <sup>(26)</sup>. Nuestros resultados evidencian que los grupos A y C tienen una prevalencia semejante a la de la población en general mientras que el grupo D muestra una prevalencia de hipertensión de 37%, significativamente superior a la media de nuestro estado y ciudad. Es importante acotar que estos números se refieren a cifras “reportadas” por los pacientes por lo que probablemente la prevalencia de hipertensión sea en la actualidad más elevada de lo que se refleja en este estudio.

La ecocardiografía transtorácica es un método estandarizado para evaluar la estructura y función cardíaca. Nuestros resultados muestran que en pacientes del género masculino el tamaño y masa de las

cavidades izquierdas en todos los grupos se encontraron dentro de los valores normales excepto en el grupo B donde se observó un leve incremento en la masa del VI. Por otra parte los pacientes del grupo B mostraron un mayor GRP, GSIV y GPIL comparado con los pacientes de otros grupos. En las pacientes del género femenino, el tamaño y masa de las cavidades izquierdas en todos los grupos se encontraron dentro de los valores normales excepto en las pacientes del grupo B y D donde se observó una masa del VI/SC y GSIV levemente aumentada.

La disfunción del ventrículo izquierdo incluye la disfunción sistólica y diastólica. La disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (DSVI) hace referencia a una fracción de eyección del VI (FEVI) < 50%; se habla de DSVI leve cuando la FEVI se ubica entre un 40% a 50%. Según los resultados del estudio Framingham, la prevalencia promedio de la DSVI leve en la población general ha disminuido de forma progresiva, de un 2,59% entre 1985 a 1994 a un 1,64% entre los años 2005-2014 <sup>(27)</sup>. Yeboah y colaboradores, en el Estudio Multiétnico de Aterosclerosis (MESA), reportaron una prevalencia de DSVI asintomática o leve de 1,7% en un grupo de pacientes con una media de edad de 62,4 ± 10,7 años siendo esta prevalencia reportada más alta en hombres <sup>(28)</sup>. En relación a los pacientes con EPOC, la prevalencia de DSVI reportada en varios estudios y definida como una FEVI < 40-50% se ubica en un rango entre 0% a 16% <sup>(29)</sup>. En la literatura existen poco reportes acerca de la prevalencia de la DSVI leve en pacientes con EPOC. Freixa y colaboradores reportan una

## **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

tasa de DSVI leve de 8,9% en un grupo de pacientes con EPOC moderado/severo tres meses después de su primera exacerbación<sup>(30)</sup>. El estudio de Mishra y colaboradores demostró que no existía diferencia en la prevalencia de la DSVI leve entre géneros; por otra parte no observaron asociación entre la severidad de la EPOC y la DSVI<sup>(31)</sup>. En nuestro estudio, al igual que el anterior, no se observó una asociación entre la severidad de la EPOC y la DSVI, sin embargo la prevalencia de DSVI fue casi tres veces mayor en los hombres (8% en hombres y 3% en mujeres); en todos los casos la DSVI fue leve. Las causas de disfunción sistólica del VI en EPOC incluyen la disfunción del VD y la rigidez arterial. A pesar de existir poca información con respecto a la epidemiología de la DSVI leve, ésta representa un factor pronóstico de importancia ya que en pacientes con una FEVI entre 40%-50%, la tasa de insuficiencia cardíaca y muerte es 2 a 3 veces mayor comparado con individuos con FEVI normal. Por lo tanto, la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, aún en su forma leve y asintomática, es un factor de riesgo para mortalidad, independientemente de otros factores de riesgo cardiovasculares<sup>(32)</sup>.

La disfunción diastólica del ventrículo izquierdo (DDVI) es una anormalidad de la distensibilidad diastólica, del llenado o relajación del ventrículo izquierdo y es independiente de si la FEVI es normal o no. La DDVI es la principal causa de insuficiencia cardíaca crónica con fracción de eyección conservada. Los pacientes con disfunción diastólica tienen peor pronóstico y

una mortalidad cuatro veces superior a la de la población normal. La prevalencia media de la DDVI en la población es de un 36%<sup>(33)</sup>. En los hombres la prevalencia de DDVI fue similar en todos los grupos sin embargo el índice E/Em, el cual se utiliza para estimar la presión de llenado del ventrículo izquierdo y según la Sociedad Americana de Ecocardiografía y la Sociedad Europea de Cardiología permite evaluar la disfunción diastólica/insuficiencia cardíaca con fracción de eyección conservada, se encontró elevada en pacientes del grupo B. En estos pacientes el índice E/Em se correlacionó significativamente con el VEF1 ( $R=-0,630$ ,  $p=0,05$ ). En mujeres, la DDVI fue más frecuente en los grupos B y D. Algunos de los posibles factores de riesgo que tienen los pacientes con EPOC para desarrollar DDVI incluyen 1) disminución en el llenado del VI como consecuencia de la reducción en el retorno venoso por aumento de la presión intratorácica (hiperinflación pulmonar)<sup>(34)</sup>, 2) alteraciones estructurales y funcionales del miocardio por inflamación endotelial y sistémica de bajo grado<sup>(35)</sup>; 3) hipoxemia crónica y del miocardiocito con la consecuente alteración en la relajación miocárdica<sup>(36)</sup> e 4) incremento en la presión y/o volumen del ventrículo derecho por hipertensión arterial pulmonar el cual puede asociarse a alteraciones en la geometría del ventrículo izquierdo y trastornos en su llenado<sup>(37)</sup>.

Independientemente de la severidad de la EPOC, todos los pacientes presentaron valores normales en cuanto al tamaño, función y presión de cavidades derechas. Se

## **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

observó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en relación a los valores de la relación E/A tricuspídea. La relación E/A tricuspídea es un parámetro para evaluar la función diastólica del ventrículo derecho; un valor  $< 0,8$  sugiere trastornos en la relajación del ventrículo derecho <sup>(38)</sup> como pudo observarse en los pacientes del grupo B y D.

El estudio TIOSPIR así como otros han demostrado que los pacientes del grupo B tienen peor pronóstico y mayor mortalidad que los pacientes del grupo C ya que tienen mayor número de comorbilidades especialmente de tipo cardiovascular <sup>(39-41)</sup>. Por otra parte, diversos estudios han demostrado que los pacientes categorizados en el grupo B tienen un mayor número de anomalías intersticiales pulmonares lo cual pudiera explicar una mayor tasa de mortalidad en estos pacientes <sup>(42, 43)</sup>. En nuestro estudio, los pacientes de este grupo tuvieron un mayor índice BODE, mayor IMC y menor SAT02 al inicio y final de la caminata de 6 minutos sin embargo no reportaron más antecedentes cardiovasculares comparados con los pacientes de los otros grupos. Sin embargo, en conjunto las evidencias apuntan a que este grupo particular de pacientes debe ser monitorizado de forma más precisa y extensa tanto en la esfera respiratoria como cardiovascular.

Una de las limitaciones de este estudio es el tamaño muestral y su carácter transversal. Otra de las limitaciones fue la imposibilidad de categorizar la severidad de la disfunción diastólica ventricular izquierda ya que para el

momento del estudio no se recolectaron datos ecocardiográficos que en las guías actuales se utilizan para clasificar el grado de DDVI. Sin embargo, uno de los aportes es el hecho de que los pacientes participantes tenían diagnóstico reciente de EPOC y por lo tanto tuvimos la oportunidad de evaluar directamente el impacto de la enfermedad sobre la función cardíaca sin otro tipo de variable como por ejemplo el uso de medicación respiratoria. Un estudio prospectivo pudiera aportar datos significativos con respecto a la evolución de la función cardíaca a medida que los pacientes avanzan en su enfermedad o son reclasificados en otros grupos.

En conclusión, en pacientes con EPOC estable pero con sintomatología respiratoria persistente como por ejemplo los pacientes categorizados en el grupo B, la evaluación cardiovascular temprana pudiera detectar precozmente patologías cardiovasculares que pudieran impactar la morbilidad y mortalidad de este grupo de pacientes.

### **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro agradecimiento a todos los pacientes que participaron en el estudio así como al personal del Laboratorio de Farmacología Clínica del Decanato de Ciencias de la Salud (UCLA) por facilitar el uso del equipo de ecocardiografía transtorácica.

### **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran no tener ningún



# **Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

conflicto de interés.

## **FINANCIACIÓN**

Este proyecto fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, estado Lara, Venezuela (código ME-2012-9 y RCS-2017-2).

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Dalal A, Shah M, D'Souza A, Rane P. Costs of COPD exacerbations in the emergency department and inpatient setting. *Respir Med* 2011; 105(3): 454-60.
2. Meneses A, Pérez R, Jardim Jr, Muiño A, López M, Valdivia G. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities. *Lancet* 2005; 366: 1875- 1881.
3. Félix E. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). *Acta Med Per* 2009; 26(4): 188-191.
4. Smith M, Wrogl J. Epidemiology and clinical impact of major comorbidities in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2014; 9: 871-888.
5. Chen W, Thomas J, Sadatsafavi M, FitzGerald J. Risk of cardiovascular comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2015; 3(8): 631-9.
6. Yin H, Yin S, Lin Q, Xu Y, Xu H, Liu T. Prevalence of comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease patients: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96(19): e6836.
7. Rabe K, Hurst J, Suissa S. Cardiovascular disease and COPD: dangerous liaisons? *Eur Respir Rev* 2018; 27: 180057.
8. Watz H, Waschki B, Meyer T, Kretschmar G, Kirsten A, Claussen M, et al. Decreasing cardiac chamber sizes and associated heart dysfunction in COPD: role of hyperinflation. *Chest* 2010; 138(1): 32-38.
9. Vivodtzev I, Tamisier R, Baguet J, Borel J, Levy P, Pépin J. Arterial stiffness in COPD. *Chest* 2014; 145(4): 861-875.
10. Trinkmann F, Saur J, Borggreffe M, Akin I. Cardiovascular comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease (COPD)-current considerations for clinical practice. *J Clin Med* 2019; 8: 69-83.
11. Vestbo J, Hurd S, Agusti A, Jones P, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187: 347-365.
12. Miller M, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardization of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319-338.
13. Wanger J, Clausen J, Coates A, Pedersen

**Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

O, Brusasco V, Burgos F, et al. Standardization of the measurement of lung volumes. *Eur Respir J* 2005; 26: 511–522.

14. Macintyre N, Crapo R, Viegi G, Johnson D, Van der Grinten C, Brusasco V, et al. Standardization of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. *Eur Respir J* 2005; 26: 720-35.

15. Celli B, Cote C, Marin J, Casanova C, Montes de Oca M, Méndez R, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004; 350: 1005-1012.

16. Bestall J, Paul E, Garrod R, Garnham R, Jones P, Wedzicha J. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999; 54: 581-586.

17. Global Initiative for Obstructive Lung Disease [Internet]. Fontana, WI; 2020 [citado 2020 Sept. 26]; Disponible en: [https://goldcopd.org/wpcontent/uploads/2020/03/GOLD-2020-POCKET-GUIDE-ver1.0\\_FINAL-WMV.pdf](https://goldcopd.org/wpcontent/uploads/2020/03/GOLD-2020-POCKET-GUIDE-ver1.0_FINAL-WMV.pdf)

18. Lang R, Badano L, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: An update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28:1-39.

19. Luke P, Eggett C, Spyridopoulos I, Irvine

T. A comparative analysis of British and American Society of Echocardiography recommendations for the assessment of left ventricular diastolic function. *Echo Research and Practice* 2018; 5(4): 139-147.

20. Brassington K, Selemidis S, Bozinovski S, Vlahos R. New frontiers in the treatment of comorbid cardiovascular disease in chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical Science* 2019; 133: 885-904.

21. Lung Health Study Research Group, Wise R, Connett J, Weinmann G, Scanlon P, Skeans M. Effect of inhaled triamcinolone on the decline in pulmonary function in chronic obstructive pulmonary disease. *N Eng J Med* 2000; 343(26): 1902-9.

22. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19.1 million participants. *Lancet*. 2017; 389:37-55.

23. Mahishale V, Angadi N, Metgudmath V, Eti A, Lolly M, Khan S. Prevalence and impact of diabetes, hypertension, and cardiovascular diseases in chronic obstructive pulmonary diseases: A hospital-based cross section study. *J Transl Int Med* 2015; 3(4): 155-160.

24. Mannino D, Thorn D, Swensen A, Holguin F. Prevalence and outcomes of diabetes, hypertension and cardiovascular disease in COPD. *Eur Respir J* 2008; 962-969.

25. Infante E, Finizola R, Alvarado-Orellana

**Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

- S, Zeballos J, Moya D, Finizola B. Prevalencia de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares en el Estado Lara, Venezuela, en el año 2008. *Avances Cardiol* 2012; 32(3): 234-241.
26. Hernández-Hernández R, Silva H, Velasco M, Pellegrini F, Macchia A, Escobedo J, et al. Hypertension in Seven Latin American Cities: The Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America (CARMELA) Study. *J Hypertens* 2010; 28(1): 24-34.
27. Vasan R, Xanthakis V, Lyass A, Andersson C, Tsao C, Cheng S, et al. Epidemiology of left ventricular systolic dysfunction and heart failure in the Framingham study. *JACC: Cardiovascular imaging* 2018; 11(1): 1-11.
28. Yeboah J, Rodríguez C, Stacey B, Lima J, Liu S, Carr J, et al. Prognosis of individuals with asymptomatic left ventricular dysfunction in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation* 2013; 126(23): 2713-2719.
29. Rutten F, Cramer M-J, Lammers J-W, Grobbee D, Hoes A. Heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: an ignored combination? *European Journal of Heart Failure* 2006; 8: 706-711.
30. Freixa J, Portillo K, Paré C, García-Aymerich J, Gómez F, Benet M, et al. Echocardiographic abnormalities in patients with COPD at their first hospital admission. *Eur Respir J* 2013; 41: 784-791.
31. Mishra U, Gantayat C. Left ventricular dysfunction in COPD with or without cor pulmonale. *J Evid Based Med Healthc* 2018; 5(2): 194-197.
32. Wang T, Evans J, Benjamin E, Levy D, LeRoy E, Vasan R. Natural History of Asymptomatic Left Ventricular Systolic Dysfunction in the Community. *Circulation* 2003; 108(8): 977-982.
33. van Riet E, Hoes W, Wagenaar K, Limburg A, Landman M, Rutten F. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *European Journal of Heart Failure* 2016; 18: 242-252.
34. Alter P, Watz H, Kahnert K, Pfeiffer M, Randerath W, Andreas S, et al. Airway obstruction and lung hyperinflation in COPD are linked to an impaired left ventricular diastolic filling. *Respiratory Medicine* 2018; 137: 14-22.
35. López-Sánchez M, Muñoz-Esquerre M, Huertas D, González-Costello J, Ribas J, Manresa F, et al. High prevalence of left ventricle diastolic dysfunction in severe COPD associated with a low exercise capacity: a cross-sectional study. *PLoS ONE* 2013; 8(6): e68034.
36. Cargill R, Kiely D, Lipworth B. Adverse effects of hypoxaemia on diastolic filling in humans. *Clin Sci (Lond)* 1995; 89: 165-1669.
37. Funk G-C, Lang I, Schenk P, Valipour A, Hartl S, Burghuber O. Left Ventricular Diastolic Dysfunction in Patients With COPD in the Presence and Absence of Elevated

**Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

---

Pulmonary Arterial Pressure. *Chest* 2008; 133(6); 1354-1359.

38. Rudski L, Lai W, Afilalo J, Hua L, Handschumacher M, Chandrasekaran K, et al. Guías para la evaluación ecocardiográfica de cavidades derechas en el adulto; un reporte de la Asociación Americana de Ecocardiografía aprobada por la Asociación Europea de Ecocardiografía, una filial registrada de la Sociedad Europea de Cardiología, y la Sociedad Canadiense de Ecocardiografía. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23: 685-713.

39. Dusser D, Wise R, Dahl R, Anzueto A, Carter K, Fowler A, et al. Differences in outcomes between GOLD groups in patients with COPD in the TIOSPIR® trial. *International Journal of COPD* 2016; 11: 133-145.

40. Lange P, Mogelvang R, Marott J, Vestbo J, Jensen J. Cardiovascular morbidity in COPD: a study of general population. *COPD* 7: 5-10, 2011.

41. Brekke P, Omland T, Smith P, Søyseth V. Underdiagnosis of myocardial infarction in COPD - Cardiac Infarction Injury Score (CIIS) in patients hospitalised for COPD exacerbation. *Respir Med* 102: 1243-1247, 2008.

42. Ohgiya M, Matsui H, Tamura A, Kato T, Akagawa S, Ohta K. The evaluation of interstitial abnormalities in group B of the 2011 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) classification of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Intern Med* 2017; 56: 2711-17.

43. Santeliz J. Estudio comparativo de la estadificación de pacientes con EPOC según GOLD 2007, 2011 y 2019. *Rev Chil Enferm Respir* 2019; 35: 173-180.

## Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

**Tabla 1.** Características clínicas y funcionales de los pacientes participantes

Variables	GOLD A N=24	GOLD B N=19	GOLD C N=18	GOLD D N=28	p
<b>Edad (años)</b>	64 ± 1,8	67 ± 2,4	67 ± 2,2	68 ± 1,5	NS
<b>Género (M/F)</b>	80/20	52/48	56/44	50/50	NS
<b>(%)</b>	88	78	87	75	NS
<b>Tabaquismo (%)</b>	52 ± 10	43 ± 13	30 ± 7	49 ± 8	NS
<b>CT (paq/año)</b>	24,4 ± 1	26,9 ± 1,3	23,8 ± 1,0	24,7 ± 0,9	NS
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	61,1 ± 4,2	45,8 ± 4,2	64,3 ± 4,4	48,3 ± 3,2	0,00
<b>VEF<sub>1</sub> (% pred)</b>	56,7 ± 1,7	53,1 ± 2	59,2 ± 1,5	52,4 ± 1,9	0,04
<b>VEF/CVF (%)</b>	34,3 ± 2,2	26,9 ± 2,1	35,8 ± 2,7	27,7 ± 2,6	0,03
<b>CI/CPT (%)</b>	72,7 ± 6,8	51,2 ± 5,3	74,6 ± 10	50 ± 17,5	NS
<b>DLCO (% pred)</b>	415 ± 17	323 ± 25	410 ± 20	311 ± 21	0,00
<b>6MWT (m)</b>	0,57 ± 0,5	0,67 ± 0,1	3,2 ± 0,5	3,7 ± 0,7	0,00
<b>Exacerbaciones</b>	1,9 ± 0,3	5,6 ± 0,2	2,0 ± 0,3	5,2 ± 0,7	0,00
<b>BODE</b>	92 ± 1,0	86,8 ± 1,6	92,3 ± 0,9	90 ± 0,8	0,00
<b>SAT0<sub>2</sub> (%)</b>					

Los valores se presentan como porcentajes o media ± EEM. CT: carga tabáquica; IMC: índice de masa corporal; VEF<sub>1</sub> (% pred): porcentaje del predictivo del volumen espiratorio forzado en el primer segundo postbroncodilatador; CVF: capacidad vital forzada; CI: capacidad inspiratoria; CPT: capacidad pulmonar total; VR: volumen residual; DLCO (% pred): porcentaje del predictivo de la capacidad de difusión de monóxido de carbono; 6MWT: distancia recorrida en 6 minutos; Exacerbaciones: número de exacerbaciones en el año; SAT0<sub>2</sub>: saturación arterial de oxígeno al final de la 6MWT.

**Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

**Tabla 2.** Variables asociadas al reporte de antecedentes cardiovasculares de pacientes

<b>Variables</b>	<b>EPOC sin antecedentes</b>	<b>EPOC con antecedentes</b>	<b>p</b>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,2 ± 0,6	26,5 ± 0,7	0,00
<b>6MWT (m)</b>	394 ± 14	336 ± 17	0,01
<b>PAS acostado</b>	123 ± 2,5	136 ± 3,4	0,00
<b>PAS sentado</b>	115 ± 3,1	127 ± 3,3	0,01
<b>PAS de pie</b>	113 ± 2,5	127 ± 3,4	0,00
<b>DSFVI (mm)</b>	27,4 ± 0,5	29,3 ± 0,7	0,05
<b>VSFVI (ml)</b>	29 ± 1	36 ± 2	0,00
<b>VDFVI (ml)</b>	83 ± 3	96 ± 3	0,01
<b>FEVI (%)</b>	64 ± 0,7	62 ± 0,8	0,02
<b>MVI (g)</b>	135 ± 6	171 ± 7	0,01
<b>MVI/SC (g/m<sup>2</sup>)</b>	82 ± 3	100 ± 3	0,00
<b>GRP</b>	0,40 ± 0,007	0,43 ± 0,009	0,00
<b>GSIV (cm)</b>	0,09 ± 0,01	0,01 ± 0,02	0,00
<b>GPIL (cm)</b>	0,08 ± 0,01	0,01 ± 0,02	0,00
<b>E/A</b>	0,82 ± 0,04	0,72 ± 0,02	0,04
<b>TRIVI (ms)</b>	85 ± 2	94 ± 3	0,03
<b>VPDFVP (cm/s)</b>	45 ± 1	40 ± 1	0,04
<b>VOAm (cm/s)</b>	10 ± 0,2	11 ± 0,04	0,02

**Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.**

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

<b>VMFA (m/s)</b>	1,18 ± 0,03	1,32 ± 0,04	0,00
<b>VOSALT (cm/s)</b>	12,5 ± 0,2	13,5 ± 0,3	0,04
<b>AAI2C (cm<sup>2</sup>)</b>	15,7 ± 0,4	17,5 ± 0,4	0,00
<b>AAI4C (cm<sup>2</sup>)</b>	15,8 ± 0,3	17,7 ± 0,4	0,00
<b>Gpul (mmHg)</b>	2,78 ± 0,16	3,04 ± 0,16	0,01
<b>PSVDAP (mmHg)</b>	30,1 ± 1,1	34,4 ± 1,4	0,02

Los valores se presentan como media ± EEM. IMC: índice de masa corporal; 6MWT: caminata de 6 minutos; PAS: presión arterial sistólica; VSFVI: volumen sistólico final del ventrículo izquierdo; VDFVI: volumen diastólico final del ventrículo izquierdo; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo calculada por Simpson BP; MVI: masa del ventrículo izquierdo; MVI/SC: masa del ventrículo izquierdo ajustado a superficie corporal; GRP: grosor relativo de pared; GSIV: grosor del septum interventricular; GPIL: grosor de la pared inferolateral; E/A: relación de la velocidad de la onda E/velocidad de la onda A del flujo mitral; TRIVI: tiempo de relajación isovolumétrica del ventrículo izquierdo; VPDFVP: velocidad pico de la onda diastólica del flujo de las venas pulmonares; VOAm: velocidad de la onda Am del doppler tisular a nivel del anillo mitral medial; VMFA: velocidad máxima del flujo aórtico; VOSALT: velocidad de la onda sistólica a nivel del anillo lateral tricúspide; AAI2C: área de la aurícula izquierda en el apical 2C; AAI4C: área de la aurícula izquierda en el apical 4C; Gpul: gradiente máximo de presión VD-arteria pulmonar; PSVDAP: presión sistólica del VD y arteria pulmonar.

## Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

**Tabla 3.** Parámetros ecocardiográficos de tamaño, función, y masa de pacientes masculinos participantes

Variables	GOLD A N=20	GOLD B N=7	GOLD C N=10	GOLD D N=17	p
DAPAI (mm)	35,7 ± 0,7	36,0 ± 2,3	33,4 ± 1,8	36,0 ± 1,2	NS
AAI (cm <sup>2</sup> )	18 ± 0,0	18 ± 0,1	17 ± 0,1	17 ± 0,0	NS
DSFVI (mm)	31,0 ± 1,1	31,8 ± 1,4	30,1 ± 1,1	28,0 ± 1,1	NS
DDFVI (mm)	48,0 ± 1,2	49,5 ± 1,9	46,6 ± 1,4	44,0 ± 1,1	NS
Masa VI (g)	164 ± 11	226 ± 26	162 ± 14	153 ± 11	0,02
Masa VI/SC (g/m <sup>2</sup> )	93 ± 5	119 ± 10	92 ± 7	91 ± 5	NS
GRP (cm)	0,38 ± 0,00	0,46 ± 0,01	0,41 ± 0,01	0,44 ± 0,0	0,00
GSIV (cm)	0,09 ± 0,02	0,12 ± 0,05	0,10 ± 0,04	0,10 ± 0,0	0,01
GPIL (cm)	0,09 ± 0,02	0,11 ± 0,05	0,09 ± 0,04	0,09 ± 0,0	0,00
VSFVI (ml)	38,6 ± 3,2	46,2 ± 3,2	37,4 ± 3,6	33,7 ± 3,4	0,02
VDFVI (ml)	105 ± 6,2	114 ± 8,5	96 ± 8,1	89 ± 5,0	NS
VSFVI/SC (ml/m <sup>2</sup> )	22,2 ± 1,8	24,8 ± 1,3	21,8 ± 1,9	20,4 ± 1,8	NS
VDFVI/SC (ml/m <sup>2</sup> )	61,1 ± 3,8	60,8 ± 2,3	55,7 ± 3,4	54,3 ± 2,6	NS
FEVI (%)	63,8 ± 1,0	58,9 ± 1,7	61,0 ± 1,9	63,2 ± 1,8	NS
E/A	0,81 ± 0,05	0,68 ± 0,05	0,83 ± 0,09	0,78 ± 0,0	NS
VPEFM (cm/s)	41,7 ± 1,4	39,9 ± 4,3	42,0 ± 3,7	46,7 ± 4,9	NS
E/Em	9,3 ± 0,4	13,5 ± 1,4	9,1 ± 0,8	8,0 ± 0,5	0,00
TDEFM (ms)	234 ± 9,3	202 ± 12,7	252 ± 16,5	231 ± 15,6	NS
DAFM (ms)	132 ± 4,9	133 ± 9,0	142 ± 4,1	130 ± 3,1	NS
DARVP (ms)	124 ± 5,3	129 ± 12,7	131 ± 9,2	119 ± 4,0	NS
VARVP (cm/s)	34 ± 0,01	36 ± 0,01	36 ± 0,02	35 ± 0,00	NS
TRIVI (ms)	87,6 ± 3,2	109,7 ± 7,7	89,2 ± 7,4	85,6 ± 5,0	NS

Los valores se presentan como media ± EEM. DAPAI: diámetro anteroposterior de la aurícula izquierda; AAI: área de la aurícula izquierda en el apical 4C; DSFVI: diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo; DDFVI: diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo; VSFVI: volumen sistólico final del ventrículo izquierdo; VDFVI: volumen diastólico final del ventrículo izquierdo; SC: superficie corporal; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo calculada por Simpson BP; GRP: grosor relativo de pared; GSIV: grosor del septum interventricular; GPIL: grosor de la pared inferolateral; E/A: velocidad de la onda E/velocidad de la onda A del flujo mitral; VPEFM: Velocidad de propagación de la onda E del flujo mitral por Modo M Color; E/e': velocidad de la onda E del flujo mitral/velocidad de la onda e' del Doppler tisular; TDEFM: tiempo de desaceleración de la onda E del flujo mitral; DAFM: duración de la onda A del flujo mitral; DARVP: duración de la onda A reversa del flujo de las venas pulmonares; VARVP: velocidad de la onda A reversa del flujo de las venas pulmonares; TRIVI: tiempo de relajación isovolumétrica del ventrículo izquierdo.

Creative Commons Reconocimiento–No Comercial–Compartir Igual 4.0 Internacional





## Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

**Tabla 4.** Parámetros ecocardiográficos de tamaño, función y masa de cavidades izquierdas en las pacientes femeninas

Variables	GOLD A N=4	GOLD B N=12	GOLD C N=8	GOLD D N=11	p
DAPAI (mm)	32,5 ± 1,1	33,5 ± 1,1	32,8 ± 0,8	33,6 ± 1,1	NS
AAI (cm <sup>2</sup> )	15 ± 0,0	15 ± 0,0	14 ± 0,0	16 ± 0,0	NS
DSFVI (mm)	24,5 ± 0,8	26,3 ± 1,2	25,0 ± 0,9	27,2 ± 1,1	NS
DDFVI (mm)	40,0 ± 0,4	42,7 ± 1,2	41,7 ± 1,1	43,0 ± 1,2	NS
Masa VI (g)	104 ± 13	136 ± 9	116 ± 10	151 ± 8	0,03
Masa VI/SC (g/m <sup>2</sup> )	69 ± 7	85 ± 5	78 ± 7	98 ± 4	0,02
GRP (cm)	0,40 ± 0,02	0,41 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,46 ± 0,02	NS
GSIV (cm)	0,09 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,09 ± 0,02	0,11 ± 0,05	NS
GPIL (cm)	0,08 ± 0,05	0,08 ± 0,03	0,08 ± 0,03	0,09 ± 0,04	0,03
VSFVI (ml)	19,0 ± 2,0	28,3 ± 2,1	22,5 ± 1,5	28,8 ± 2,6	0,04
VDFVI (ml)	67,2 ± 6,1	78,7 ± 5,7	66,2 ± 4,6	79,8 ± 4,6	NS
VSFVI/SC (ml/m <sup>2</sup> )	12,7 ± 1,3	18,2 ± 1,1	15,2 ± 0,8	18,2 ± 1,6	NS
VDFVI/SC (ml/m <sup>2</sup> )	44,8 ± 2,7	50,6 ± 2,8	44,6 ± 2,1	51,4 ± 3,0	NS
FEVI (%)	71,4 ± 2,8	63,8 ± 1,4	65,7 ± 1,0	62,1 ± 1,3	0,01
E/A	0,96 ± 0,12	0,76 ± 0,06	0,71 ± 0,04	0,67 ± 0,04	NS
VPEFM (cm/s)	59,4 ± 12,2	47,6 ± 4,7	45,7 ± 3,3	47,0 ± 3,5	NS
E/Em	10,4 ± 0,8	11,7 ± 0,8	11,3 ± 1,1	11,9 ± 1,4	NS
TDEFM (ms)	233 ± 21,7	223 ± 14,6	230 ± 13,6	235 ± 16,3	NS
DAFM (ms)	129 ± 6,8	130 ± 6,0	122 ± 6,1	139 ± 6,0	NS
DARVP (ms)	104 ± 3,5	117 ± 5,2	122 ± 6,8	118 ± 7,2	NS
VARVP (cm/s)	36 ± 0,00	35 ± 0,01	40 ± 0,03	36 ± 0,02	NS
TRIVI (ms)	80,0 ± 4,1	96,1 ± 7,4	87,6 ± 6,1	89,1 ± 5,6	NS

Los valores se presentan como media ± EEM. DAPAI: diámetro anteroposterior de la aurícula izquierda; AAI: área de la aurícula izquierda en el apical 4C; DSFVI: diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo; DDFVI: diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo; VSFVI: volumen sistólico final del ventrículo izquierdo; VDFVI: volumen diastólico final del ventrículo izquierdo; SC: superficie corporal; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo calculada por Simpson BP; GRP: grosor relativo de pared; GSIV: grosor del septum interventricular; GPIL: grosor de la pared inferolateral; E/A: velocidad de la onda E/velocidad de la onda A del flujo mitral; VPEFM: Velocidad de propagación de la onda E del flujo mitral por Modo M Color; E/e': velocidad de la onda E del flujo mitral/velocidad de la onda e' del Doppler tisular; TDEFM: tiempo de desaceleración de la onda E del flujo mitral; DAFM: duración de la onda A del flujo mitral; DARVP: duración de la onda A reversa del flujo de las venas pulmonares; VARVP: velocidad de la onda A reversa del flujo de las venas pulmonares; TRIVI: tiempo de relajación isovolumétrica del ventrículo izquierdo.

## Función cardíaca estimada por ecocardiografía transtorácica bidimensional en una cohorte de pacientes venezolanos con EPOC.

Santeliz Joanna, Delgado Elodia

**Tabla 5.** Parámetros ecocardiográfico de función y parámetros hemodinámicos de presión de las cavidades derechas en los pacientes participantes

Variables	GOLD A N=24	GOLD B N=19	GOLD C N=18	GOLD D N=28	p
<b>Tamaño</b>					
<b>DTMAD (mm)</b>	37,9 ± 0,8	35,8 ± 1,1	35,0 ± 0,9	37,1 ± 0,8	NS
<b>AAD (cm<sup>2</sup>)</b>	16,0 ± 0,5	14,3 ± 0,5	13,7 ± 0,6	14,8 ± 0,5	NS
<b>DVCI (cm)</b>	1,9 ± 0,0	1,9 ± 0,0	1,8 ± 0,0	1,8 ± 0,0	NS
<b>DDFVD (mm)</b>	27,4 ± 0,5	26,5 ± 0,9	26,7 ± 0,8	27,4 ± 0,7	NS
<b>TAPSE (mm)</b>	20,8 ± 0,7	19,2 ± 0,7	20,1 ± 0,6	19,8 ± 0,6	NS
<b>Onda S' (cm/s)</b>	13,6 ± 0,3	12,5 ± 0,3	13,1 ± 0,6	12,8 ± 0,3	NS
<b>E/A</b>	0,99 ± 0,07	0,76 ± 0,05	0,99 ± 0,07	0,76 ± 0,04	0,00
<b>TAM flujo pulmonar (ms)</b>	123 ± 4,9	127 ± 6,2	121 ± 5,8	115 ± 5,8	NS
<b>TAM flujo en el TSVD(ms)</b>	121 ± 4,4	125 ± 6,3	116 ± 3,9	117 ± 5,9	NS
<b>PSEVDAP (mmHg)</b>	32,3 ± 1,6	31,5 ± 2,3	28,5 ± 1,7	35,6 ± 1,7	NS
<b>PMAP (mmHg)</b>	16,6 ± 2,1	17,5 ± 2,6	14,0 ± 2,5	20,2 ± 2,1	NS
<b>PDAP (mmHg)</b>	10,0 ± 1,5	10,8 ± 2,2	9,4 ± 1,2	12,9 ± 1,5	NS

Los valores se presentan como media ± EEM. DTMAD: diámetro transversal máximo de la aurícula derecha; AAD: área de la aurícula derecha en el apical 4C; DDFVD: diámetro diastólico final del ventrículo derecho; DVCI: diámetro de la vena cava inferior; TAPSE: desplazamiento sistólico del anillo tricúspide; S': velocidad máxima de la onda sistólica a nivel del anillo lateral tricúspide mediante Doppler tisular; E/A: velocidad de la onda E/velocidad de la onda A del flujo tricúspide; PSEVDAP: presión sistólica estimada del ventrículo derecho y arteria pulmonar por insuficiencia tricúspide; TAM: tiempo de aceleración máxima del flujo pulmonar; PMAP: presión media de la arteria pulmonar; PDAP: presión diastólica de la arteria pulmonar.