

Factores de riesgo ecocardiográficos asociados a eventos adversos en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo

Echocardiographic risk factors associated to adverse events patients affected by heart failure and acute coronary syndrome

Yudelquis Ojeda Riquenes^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8090-2586>

Alberto Rubén Piriz Assa² <https://orcid.org/0000-0002-0810-9794>

Maikel Santos Medina¹ <https://orcid.org/0000-0002-2123-9577>

Carlos Julio Pérez Pérez¹ <https://orcid.org/0000-0002-1845-7944>

Diurka Martínez Oliver¹ <https://orcid.org/0000-0003-1938-4393>

Gerardo Sosa Diéguez³ <https://orcid.org/0000-0002-1337-5042>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”. Servicio de Cardiología. Las Tunas, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Hospital Pediátrico “Octavio de la Concepción de la Pedraja”. Cuidados Intensivos Pediátricos. Holguín, Cuba.

³Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”. Servicio de Cardiología. Las Tunas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: yudenarci@gmail.com, diana@ltu.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La evolución natural de la insuficiencia cardiaca, en el contexto del síndrome coronario agudo, es la aparición progresiva de síntomas y signos que producen un declinar de la capacidad vital y, finalmente, la muerte.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo ecocardiográficos asociados a eventos adversos en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo.

Métodos: Se realizó un estudio observacional y analítico de tipo caso control 1:5 con 66 pacientes que tenían insuficiencia cardíaca aguda y síndrome coronario agudo, atendidos en el Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”, de Las Tunas, del 2 de enero de 2017 al 30 de marzo de 2018. Las variables analizadas fueron: fracción de eyección del ventrículo izquierdo, grado de disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, volumen de la aurícula izquierda, área de la aurícula izquierda, relación E/e' medidas en el anillo septal del ventrículo izquierdo, velocidad de la onda S en el *doppler* tisular y las mediciones del ventrículo izquierdo. Se utilizó la estadística descriptiva y el análisis bivariado.

Resultados: La fracción de eyección reducida fue el hallazgo ecocardiográfico más frecuente para el grupo de los “casos” (81,8 %), seguida por el aumento del área y el volumen de la aurícula izquierda. El patrón de llenado restrictivo fue la determinación ecocardiográfica que más se asoció a la aparición de eventos adversos (OR 22,08, p= 0,000), seguido por el volumen auricular izquierdo elevado y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida. Con relación a las mediciones del ventrículo izquierdo, solo los volúmenes de fin de diástole y sístole elevados mostraron buenas asociaciones.

Conclusiones: El patrón de llenado restrictivo, el volumen auricular izquierdo aumentado, la relación E/e' francamente elevada mayor de 15 y las bajas velocidades de la onda S pueden ser predictores de riesgo potenciales de eventos adversos en este tipo de pacientes.

Palabras clave: insuficiencia cardíaca; síndrome coronario agudo; determinaciones ecocardiográficas; estratificación de riesgo; eventos adversos.

ABSTRACT

Introduction: The natural evolution of heart failure, in the context of acute coronary syndrome, is the progressive appearance of symptoms and signs that produce a decline in vital capacity and, finally, death.

Objective: To determine the echocardiographic risk factors associated with adverse events in patients with heart failure and acute coronary syndrome.

Methods: An observational and analytical study of a 1: 5 case-control type was carried out with 66 patients who had acute heart failure and acute coronary syndrome, and who were

treated at Dr. Ernesto Guevara de la Serna General Teaching Hospital, in Las Tunas, from January 2, 2017 to March 30, 2018. The variables analyzed were left ventricular ejection fraction, degree of left ventricular diastolic dysfunction, left atrial volume, area of the left atrium, E/e' ratio measured in the septal ring of the left ventricle, velocity of the S wave in the tissue doppler and measurements of the left ventricle. Descriptive statistics and bivariate analysis were used.

Results: The reduced ejection fraction was the most frequent echocardiographic finding for the group of "cases" (81.8%), followed by the area increase and volume of the left atrium. The restrictive filling pattern was the echocardiographic determination that was most associated with the occurrence of adverse events (OR 22.08, p= 0.000), followed by elevated left atrial volume and reduced left ventricular ejection fraction. In relation to the measurements of the left ventricle, only the end volumes of diastole and high systole showed good associations.

Conclusions: The restrictive filling pattern, the increased left atrial volume, the frankly high E/e' ratio higher than 15 and the low S wave velocities can be potential predictors of adverse events in this type of patients.

Keywords: heart failure; acute coronary syndrome; echocardiographic determinations; risk stratification; adverse events.

Recibido: 25/02/2019

Aprobado: 11/09/2019

INTRODUCCIÓN

Se estima que, actualmente, 50 % de todas las muertes en los países de alto ingreso y 28 % de las muertes en los países de bajo y mediano ingreso se debe a la enfermedad cardiovascular (ECV).⁽¹⁾ Los síndromes coronarios agudos (SCA) son la expresión más frecuente de la ECV. La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico, común a distintas enfermedades y muy ligado a los síndromes coronarios agudos, en el que, por

diversos mecanismos, se produce una merma de la función cardiaca. Como consecuencia de ello, no se pueden cubrir las necesidades metabólicas de los tejidos, o, si se hace, es a expensas del aumento del ritmo cardiaco, de un volumen diastólico anormalmente alto o de ambos.⁽²⁾ A pesar de que el índice de mortalidad cardiovascular ha descendido en los últimos años, la IC ha sido una de las principales causas de morbimortalidad y su prevalencia sigue en aumento, incluso, en países del primer mundo; problema este que afecta también a Cuba.⁽³⁾

Optimizar la terapéutica en pacientes con insuficiencia cardiaca sería lo ideal, pero es realmente un reto. Con este fin, uno de los biomarcadores más utilizados y que constituye el “estándar de oro”, es el uso de los péptidos natriuréticos. A su vez, la herramienta ecocardiográfica también permite guiar la terapéutica en este tipo de pacientes. Ambas herramientas ofrecen información del grado de sobrecarga ventricular, correlacionan los incrementos en las presiones del llenado ventricular y el estiramiento de las paredes del ventrículo izquierdo. Además, tienen valor en aquellos pacientes en los que persiste la activación neurohormonal, piedra angular en la perpetuación del cuadro de insuficiencia cardiaca y, por ende, para su manejo.

El estudio eco *doppler* es seguro, ampliamente utilizado, disponible y no tan costoso. Los estudios de imagen proveen de información importante como el tamaño del ventrículo izquierdo, las presiones de llenado e, incluso, la función ventricular derecha. Este valor del ecocardiograma a la cabecera del enfermo con IC ha sido recomendado por varios autores, en especial, en recientes guías de actuación clínica de insuficiencia cardiaca, donde además se le confiere valor a este estudio en relación con el pronóstico.⁽⁴⁾

En este sentido, se ha postulado que la utilización en serie de ambos marcadores (los péptidos atriales y el estudio de imagen) constituyen hoy una herramienta incalculable para guiar el tratamiento de estos pacientes y, además, para brindar información pronóstica.^(4,5) Los péptidos atriales no siempre se encuentran disponibles en el escenario del paciente con insuficiencia cardiaca por su costo; sin embargo, la ecocardiografía es la técnica de imagen más empleada en el diagnóstico cardiológico.

La evolución natural de la IC, en el contexto de los síndromes coronarios agudos, es la disminución de la capacidad vital y funcional del paciente, con ingresos hospitalarios por descompensaciones y, finalmente, la muerte por IC refractaria o arritmias ventriculares. Por

tal motivo, se decidió realizar esta investigación con el objetivo de determinar los factores de riesgo ecocardiográficos asociados a los eventos adversos por insuficiencia cardíaca aguda asociada a síndrome coronario agudo.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, analítico de tipo caso-control 1:5 con pacientes que tenían diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda y el síndrome coronario agudo, atendidos en el Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”, del 2 de enero de 2017 al 30 de marzo de 2018.

El universo estuvo compuesto por los 92 pacientes que ingresaron con diagnóstico de insuficiencia cardíaca y síndrome coronario agudo, en el periodo antes referido. La muestra quedó conformada por un total de 66 pacientes, coronarios agudos con insuficiencia cardíaca. De ellos 11 fueron los “casos”, quienes presentaron eventos adversos (fallecidos o que presentaron eventos potencialmente fatal tales como: parada cardiorrespiratoria resucitada y/o arritmia ventricular maligna sostenida), y los 55 restantes fueron los “controles”, quienes egresaron vivos, sin los eventos adversos antes mencionados.

Para la inclusión en la muestra se estableció el criterio de poder realizar las determinaciones ecocardiográficas en las primeras 48 horas del ingreso, con una ventana acústica útil para la realización correcta de todas las mediciones.

Se les dio salida de la investigación a aquellos pacientes en los que apareció un nuevo evento adverso no atribuible a causas cardiovasculares.

Se utilizó un ecocardiógrafo semiportátil α -5. Se determinó la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), medida por el método biplano de Simpson; el grado de disfunción diastólica del ventrículo izquierdo (DDVI); el volumen de la aurícula izquierda (AI); el área de la AI; la relación E/e', medidas en el anillo septal del ventrículo izquierdo (VI); la velocidad de la onda S en el *doppler* tisular (TDI, por sus siglas en inglés *Tissue Doppler Image*) (promediadas en seis segmentos a nivel del anillo mitral); el diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (DTDVI); el diámetro telesistólico del ventrículo

izquierdo (DTSVI); el volumen diastólico final (VDF) del VI, y el volumen sistólico final (VSF) del VI.

Las informaciones fueron extraídas de la base de datos del Servicio de Cardiología del Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”.

Se utilizó la estadística descriptiva a través del análisis porcentual, las frecuencias de afectados y la expresión en la muestra estudiada. Se utilizó la técnica estadística (chi cuadrado) para determinar si existían diferencias significativas entre los grupos. Fueron utilizados los paquetes de programas estadísticos Epiinfo versión 6 en el que se realizó el análisis bivariado. Se evaluó el ODDS RATIO (OR), intervalo de confianza y probabilidad. El procesamiento de los datos fue realizado con un 95 % de confiabilidad, $p \leq 0,05$.

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta los principios éticos necesarios.

RESULTADOS

Con relación a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, el mayor porcentaje de los “casos” presentó la FEVI disminuida ($< 40\%$) con 54,5 %, en correspondencia con el mayor índice de los “controles”, que tuvo FEVI normales (61,8 %), con un nivel de significación estadística de $p = 0,04$ (Tabla 1).

Tabla 1 - Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en pacientes con insuficiencia cardíaca y síndrome coronario agudo

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Casos		Controles	
	No.	%	No.	%
< 40 %	6	54,5	11	20,0
Rango medio	3	27,3	10	18,2
Normal	2	18,2	34	61,8
Total	11	100	55	100

$p = 0,04$

Al evaluar la asociación de la FEVI con la aparición de eventos adversos, se detectó un valor del OR que permite establecer la relación con las complicaciones graves cuando la FEVI se reduce, incluso, en un rango medio (OR 7,2 $p = 0,02$) (Tabla 2).

Tabla 2 - Factores de riesgo ecocardiográficos en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo

Factor de riesgo	OR	IC (95 %)		p
		LI	LS	
FEVI < 40 % + rango medio	7,2	1,43	37,03	0,02
Volumen AI aumentado	8,61	1,98	37,3	0,004
Área AI aumentada	4	0,95	16,77	0,09
Relación E/é >15	5,7	1,23	26,50	0,05
Velocidad de S del TDI baja	4,66	1,19	18,26	0,04
DDVI tipo III	22,1	3,49	139,66	0,000
DTDVI aumentado	2,04	0,51	8,18	0,52
DTSVI aumentado	2,98	0,77	11,49	0,21
VDF aumentado	5,4	1,37	21,26	0,03
VSF aumentado	4,66	1,19	18,26	0,04

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; AI: aurícula izquierda; E/é: relación entre la velocidad de la onda E de llenado mitral y la onda é registrada en el *doppler* tisular; S: onda S del TDI; TDI: del inglés *Tissue Doppler image* (imagen de *doppler* tisular); DDVI: disfunción diastólica del ventrículo izquierdo; DTDVI: diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo; DTSVI: diámetro telesistólico del ventrículo izquierdo; VDF: volumen diastólico final; VSF: volumen sistólico final.

En la serie estudiada se observó que un número alto de “casos” presentaron volúmenes auriculares elevados (72,7 %), con relevancia estadística (tablas 2 y 3), así como muy buenas asociaciones en relación con la aparición de eventos adversos (OR 8,6 p= 0,004), incluso, mayor que la FEVI.

Tabla 3 - Volumen auricular izquierdo en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo

Volumen AI	Casos		Controles	
	No.	%	No.	%
Aumentado	8	72,7	13	23,6
Normal	3	27,3	42	76,4
Total	11	100	55	100

p= 0,004

Los resultados con relación al área de la AI se reflejan en las tablas 2 y 4. Se obtuvieron los mayores porcentajes del área de AI aumentada en el grupo de los “casos” (72,7 %) y OR altos, con pobre significación estadística (OR 4 p= 0,09).

Tabla 4 - Área de la auricular izquierda (AI) en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo

Área AI	Casos		Controles	
	No.	%	No.	%
Aumentado	8	72,7	22	40,0
Normal	3	27,3	33	60,0
Total	11	100	55	100

p= 0,09

La relación entre las velocidades diastólicas tempranas del flujo transmitral y las velocidades diastólicas tempranas del anillo mitral, medidas por el *doppler* tisular (relación E/e') es un estimador no invasivo de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo. Ha sido empleada hoy en día como un potente pronosticador de varias enfermedades como la insuficiencia cardiaca y se ha convertido en una importante herramienta en la evaluación de este tipo de pacientes. El hallazgo más frecuente tanto para los “casos” como para los “controles” fue la relación E/e' en zona gris (valores entre 8 y 15) (45,4 % y 61,8 %, respectivamente para “casos” y “controles”) (Tablas 2 y 5). Sin embargo, estos resultados no tuvieron una significación estadística en nuestro estudio p= 0,07.

La asociación de la relación E/e' con la aparición de eventos adversos mostró que el OR fue alto solamente al correlacionarlo con E/e' mayor de 15 (OR 5,7 p= 0,05). Con la relación E/e' en zona gris el OR mostró valores poco significativos (OR 1,84 p= 0,71).

Tabla 5 - Distribución de pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo según relación E/e' en *doppler* tisular

E/e'	Casos		Controles	
	No.	%	No.	%
Aumentada	4	36,4	5	9,1
Zona gris	5	45,4	34	61,8
Normal	2	18,2	16	29,1
Total	11	100	55	100

p= 0,07

En relación con los resultados de las mediciones de la velocidad de la onda S del anillo mitral, se observó como un alto porcentaje de los “casos” (63,6 %) presentaron bajas velocidades de la onda S como manifestación de pobre función sistólica del VI, en contraparte con los “controles” que presentaron bajos porcentajes de ondas S de bajas

velocidades (27,3 %) (Tablas 2 y 6). Este parámetro mostró buena correlación con la aparición de eventos adversos OR 4,66 p= 0,04.

Tabla 6 - Velocidad de la onda S en el TDI de pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo

Velocidad de la onda S	Casos		Controles	
	No.	%	No.	%
Baja	7	63,6	15	27,3
Normal	4	36,4	40	72,7
Total	11	100	55	100

p= 0,04

El patrón de flujo mitral registrado mediante el eco *doppler* se utiliza habitualmente para evaluar la función diastólica del ventrículo izquierdo. En relación con la distribución de pacientes según la presencia o no de patrón restrictivo del VI, se detectó que, de forma significativa, y la mayoría de los “controles” no lo presentaron (96,4 %). Por lo tanto, se observó una excelente correlación entre la disfunción diastólica tipo III y la aparición de eventos adversos, y resultó ser, la variable más asociada en la investigación, OR 22,08 p= 0,000 (Tablas 2 y 7).

Tabla 7 - Asociación de patrón de llenado tipo III, con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudos

Disfunción diastólica Tipo III	Casos		Controles	
	No.	%	No.	%
Sí	5	45,5	2	3,6
No	6	54,5	53	96,4
Total	11	100	55	100

p= 0,000 OR: 22,08

En la investigación se pudo comprobar que los diámetros telediastólicos y telesistólicos del VI no mostraron significación estadística al tratar de correlacionarlos con la aparición de eventos adversos, aunque mostraron buenos OR (Tabla 8). Con respecto a los volúmenes de fin de diástole y sístole, el volumen de fin de diástole (VDF) resultó ser la variable en este grupo de mayor asociación con un OR de 5,4 p= 0,03.

Tabla 8 - Mediciones del ventrículo izquierdo en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo

Medición	Casos		Controles		OR	p
	No.	%	No.	%		
DTDVI aumentado	4	36,4	12	21,8	2,04	0,52
DTSVI aumentado	5	45,5	12	21,8	2,98	0,21
VDF aumentado	6	54,5	10	18,2	5,4	0,03
VSF aumentado	7	63,6	15	27,3	4,66	0,04

DTDVI: diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo; DTSVI: diámetro telesistólico del ventrículo izquierdo; VDF: volumen diastólico final; VSF: volumen sistólico final.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en relación con la fracción de eyección del ventrículo izquierdo están en concordancia con lo planteado por otros autores en la literatura: la función sistólica del ventrículo izquierdo, deteriorada por la isquemia, es un poderoso parámetro para estimar la función cardiaca.^(2,4) La FEVI constituye actualmente un parámetro validado para definir el riesgo cardiovascular en un escenario clínico determinado, tanto en pacientes con eventos coronarios como en pacientes con dilatación de cavidades cardiacas por otras causas.

El deterioro progresivo de la FEVI ha mostrado a lo largo de las investigaciones una significativa relación con el aumento de la mortalidad. Desde 1983 se reportan evidencias de investigaciones en pacientes posinfartados, en relación con la proporcionalidad inversa entre la FEVI y la mortalidad cardiovascular.⁽⁶⁾ De igual modo, se ha comprobado una correlación estrecha entre los niveles de péptidos natriuréticos y la FEVI, por lo que se le ha dado más valor a esta herramienta.⁽⁷⁾ Los hallazgos encontrados en la investigación, referidos a los volúmenes auriculares, no son más que el reflejo del remodelado de la AI, causado por sobrecarga de presión o de volumen en las cavidades cardiacas izquierdas.

Durante un episodio coronario, el aumento de la rigidez diastólica y la disfunción sistólica condicionan un aumento tanto en el área de la AI como en sus volúmenes, los cuales reflejan severidad de una condición subyacente y dan lugar a complicaciones hemodinámicas importantes.⁽⁸⁾ La asociación de estas mediciones con la aparición de

eventos adversos, apoyan lo antes expuesto en relación con el grado de dilatación de la AI, al que está aparejado la severidad de la enfermedad.⁽⁸⁾

Muchos estudios han demostrado que el volumen de la AI, medido por ecocardiografía bidimensional, es un buen índice para predecir eventos cardiovasculares futuros en distintos escenarios, incluso, en pacientes muy ancianos, donde es más difícil el diagnóstico de IC.^(8,9) En esta investigación no se indexaron los volúmenes por la no confiabilidad de la medición del peso del paciente a la llegada a la unidad coronaria, pero pudiera considerarse para futuros estudios.

La determinación del volumen auricular izquierdo ha demostrado ser superior en la estratificación de riesgo en pacientes con IC con respecto a la medición del área de la AI. Los resultados algo discordantes en el presente trabajo y con poca significación estadística obligan a compararlos con estudios de mayor tamaño y tiempo que este. Por ejemplo, en la investigación de *Mahmoud* y otros, se realizó un análisis de asociación en busca de predictores de mortalidad. Se detectó que el área de la AI estuvo relacionada con el fallecimiento y la readmisión en los primeros 60 días de los pacientes admitidos por IC.⁽¹⁰⁾ El tamaño aumentado de la AI es un indicador de presiones elevadas de forma persistente en la cavidad. Consideramos que, en nuestra serie de pacientes, los resultados pueden estar en relación con que las determinaciones ecocardiográficas no fueron realizadas inmediatamente al ingreso del paciente, sino en las primeras 48 horas, y la hemodinámica de la AI pudo haber estado modificada por el tratamiento; por lo tanto, las peores determinaciones (mediciones más patológicas) pudieron haberse perdido.

En relación con la velocidad de la onda e' en el TDI, solo se tuvo en cuenta el anillo septal pues con mucha frecuencia se encontró calcificado el anillo lateral, lo que imposibilitó obtener una velocidad real. Los resultados de esta investigación son parecidos a los encontrados por *Enrique Santas* y otros, en un estudio prospectivo de cohorte con 417 pacientes, ingresados por insuficiencia cardiaca en el departamento de Cardiología. Ellos observaron diferencias significativas al dividir los resultados en cuartiles de relación E/e' , y, en el grupo que presentó las mayores elevaciones, por encima de 24, obtuvieron elevadas tasas de mortalidad.⁽¹¹⁾

La relación E/e' es un fuerte indicador de la presencia de presión diastólica final elevada en la comparación entre los múltiples parámetros.⁽¹²⁾ En el contexto de la isquemia miocárdica

e infarto, el *doppler* tisular (del cual deriva la velocidad e' y, en última instancia, la relación E/e') muestra bajas velocidades sistólicas y diastólicas en el anillo mitral. Después del infarto agudo de miocardio (IMA), los efectos agudos de la isquemia y necrosis provocan pérdida de la integridad de los miocitos y desarreglo de la geometría del VI, que lleva a la caída del desempeño global y al aumento en la presión diastólica final del VI. De este modo, la relación E/e' puede ser un predictor útil en el escenario de la remodelación del VI después del IMA.^(11,12)

Como parte de las determinaciones del TDI, se le ha dado importancia en los últimos tiempos a la velocidad de la onda S del anillo mitral y, aunque no existe mucha información sobre esta variable, algunos investigadores han tratado de asociarla con la aparición de eventos adversos durante los episodios de insuficiencia cardiaca aguda. Otros estudios han mostrado resultados similares a los nuestros. Por ejemplo, *Nikitin NP* y otros, en un estudio realizado con 185 pacientes que padecían de insuficiencia cardiaca y función sistólica deprimida, a pesar del tratamiento óptimo, demostraron que la onda S del TDI es un fuerte predictor independiente de eventos adversos.⁽¹³⁾ Por ello debe ser considerada por los cardiólogos a la cabecera del enfermo, pues se conoce como un método que ofrece muchas ventajas pues no requiere dibujo preciso del borde del endocardio como la determinación de la FEVI, con lo cual reduce la variabilidad inter observador que trae consigo esta medición.

Por otra parte, el patrón de llenado restrictivo o tipo III (variable más asociada a eventos adversos en este estudio) es común observarlo en pacientes con síntomas congestivos avanzados y se asocia a un incremento importante de la mortalidad.⁽⁶⁾ En la insuficiencia cardiaca, la disnea se relaciona más con la función diastólica que con la sistólica, presentes en los pacientes con insuficiencia coronaria. El patrón de llenado restrictivo se asocia con un mal pronóstico, sobre todo si este persiste luego de reducir la precarga (tipo IV). De igual manera, los patrones de llenado pseudonormal y restrictivo, asociados con un IMA, indican un incremento en el riesgo de insuficiencia cardiaca y en la mortalidad cardiovascular, independientemente de la limitación de este parámetro con relación a la susceptibilidad a las condiciones de carga del corazón.⁽¹⁴⁾

Las dimensiones (diámetros y volúmenes de fin de sístole y diástole) del VI se realizan de forma rutinaria a la cabecera del enfermo. Aunque en nuestra investigación los diámetros

telediastólicos y telesistólicos del VI no mostraron significación estadística al tratar de correlacionarlos con la aparición de eventos adversos, en otros estudios como el de SOLVD (*Studies of Left Ventricular Dysfunction*) se demostró que el diámetro telesistólico por sí solo puede ser considerado como un fuerte marcador pronóstico en pacientes afectados por insuficiencia cardíaca.^(6,15)

Con respecto a los volúmenes ventriculares, el de fin de diástole (VDF) resultó ser la variable de mayor asociación. Igual resultado detectaron *Grayburn* y otros, quienes catalogaron al VDF en su investigación como el mayor predictor de mortalidad.⁽¹⁶⁾

A manera de conclusión, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida se presenta frecuentemente en los pacientes con insuficiencia cardíaca y síndrome coronario agudo, que desarrollan eventos adversos. El patrón de llenado restrictivo, el volumen auricular izquierdo aumentado, la relación E/e' francamente elevada mayor de 15 y las bajas velocidades de la onda S pueden ser predictores de riesgo potenciales de eventos adversos en este tipo de pacientes. Con relación a las mediciones del VI, solo los volúmenes de fin de diástole y sístole mostraron buenas asociaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández Leiva E. Epidemiología del síndrome coronario agudo y la insuficiencia cardíaca en Latinoamérica. *Rev Esp Cardiol*. 2011 [citado: 09/05/2018];64(Supl 2):34-43. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893211006142>
2. Tromp J, Meyer S, Mentz RJ, Connor CMO, Metra M, Dittrich HC, et al. Acute heart failure in the young : Clinical characteristics and biomarker profiles. *Int J Cardiol*. 2016 Oct 15;221:1067-72. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.06.339
3. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud. Ciudad de La Habana: MINSAP; 2018 [citado: 09/05/2018]. Disponible en: <http://bvscuba.sld.cu/anuario-estadistico-de-cuba/>
4. Simioniuc A, Carluccio E, Ghio S, Rossi A, Biagioli P, Reboldi G, et al. Echo and natriuretic peptide guided therapy improves outcome and reduces worsening renal function in systolic heart failure : An observational study of 1137 outpatients. *Int J Cardiol*. 2016 [citado: 15/02/2018];224:416-23. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.09.034>

5. Kishimoto S, Kajikawa M, Maruhashi T, Iwamoto Y, Matsumoto T, Iwamoto A, et al. Endothelial dysfunction and abnormal vascular structure are simultaneously present in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Int J Cardiol.* 2017;231:181-7. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.01.024
6. Prastaro M, D'Amore C, Paolillo S, Losi M, Marciano C, Perrino C, et al. Prognostic role of transthoracic echocardiography in patients affected by heart failure and reduced ejection fraction. *Heart Fail Rev.* 2015 [citado: 09/02/2018];20(3):305-16. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10741-014-9461-8>
7. Ejaz N, Khalid M. Utility of Brain Natriuretic Peptide in diagnosis of congestive heart failure and comparison with trans-thoracic echocardiography: a multicenter analysis in South Asian and Arabian population. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2015 Jan;25(1):12-5. DOI: 01.2015/JCPSP.1215
8. Wu V, Takeuchi M, Kuwaki H, Iwataki M, Nagata Y, Otsuji Y, et al. Prognostic value of LA volumes assessed by transthoracic 3D echocardiography: comparison with 2D echocardiography. *JACC. Cardiovascular Imaging.* 2013;6(10):1025-35. DOI: 10.1016/j.jcmg.2013.08.002
9. Paulus WJ, Tschope C, John E, Sanderson JE, Rusconi C, Flachskampf FA, et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal.* 2007;28:2539-50. DOI:10.1093/eurheartj/ehm037
10. U Sani M, Davison BA, Cotter G, Damasceno A, Mayosi BM, Ogah OS, et al. Echocardiographic predictors of outcome in acute heart failure patients in sub-saharanafrica: insights from the sus-hF. *Cardiovasc J Afr.* 2017 [citado: 31/02/2018];28:60-7. Disponible en: <https://journals.co.za/content/journal/10520/EJC-5858d0a1b>
11. Santas E, García-Blas S, Miñana G, Sanchis J, Bodí V, Núñez J, et al. Prognostic Implications of Tissue Doppler Imaging-Derived E/Ea Ratio in Acute Heart Failure Patients. *Echocardiography.* 2015;32(2):213-20. DOI: 10.1111/echo.12617
12. Barberato SE, De Souza AM, Costantini CO, Frack CCR. Relación E/e' en la Predicción de la Remodelación del Ventrículo Izquierdo Después de Infarto Agudo del

Miocardio. Rev bras ecocardiogr imagen cardiovasc. 2013;26(3):189-95.

13. Nikitin NP, Loh PA, De Silva R, Ghosh J, Khaleva OY, Goode K, et al. Prognostic value of systolic mitral annular velocity measured with doppler tissue imaging in patients with chronic heart failure caused by left ventricular systolic dysfunction. Heart. 2006; 92:775-9. DOI: 10.1136/hrt.2005.067140

14. Marwick TH. The Role of Echocardiography in Heart Failure. J Nucl Med. 2015; 56:31S-38S. DOI: 10.2967/jnumed.114.150433

15. Bangdiwala SI, Weiner DH, Bourassa MG, Friesinger GC 2nd, Ghali JK, Yusuf S. Studies of Left Ventricular Dysfunction (SOLVD) Registry: Rationale, Design, Methods and Description of Baseline Characteristics. Am J Cardiol 1992;70:347-53. DOI: 10.1016/0002-9149(92)90617-8.

16. Grayburn PA, Appleton CP, De Maria AN, Greenberg B, Lowes B, Oh J, et al. Echocardiographic predictors of morbidity and mortality in patients with advanced heart failure: The Beta-blocker Evaluation of Survival Trial (BEST). J Am Coll Cardiol. 2005;45(7):1064-71. DOI: 10.1016/j.jacc.2004.12.069

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Yudelquis Ojeda Riquenes. Confección del diseño metodológico. Búsqueda de la información, recogida de los datos, análisis estadístico, discusión de los resultados y confección del informe final.

Alberto R. Piriz Assa. Análisis y discusión de los resultados.

Maikel Santos Medina. Búsqueda de la información, recogida de los datos, análisis estadístico, discusión de los resultados y confección del informe final.

Carlos J. Pérez Pérez. Búsqueda de la información, recogida de los datos, análisis estadístico, discusión de los resultados y confección del informe final.

Diurka Martínez Oliver. Recogida de los datos, discusión de los resultados y confección del informe final.

Gerardo Sosa Diéguez. Búsqueda de la información y recogida de los datos.