



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN CARDIOLOGIA
HOSPITAL UIVERSITARIO DE CARACAS

**EVALUACIÓN DE FUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA EN PACIENTES
CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POR ECOCARDIOGRAFÍA Y SU RELACIÓN
CON EL TAMAÑO DEL INFARTO**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en
Cardiología

Leiva Marcano, Zenaida José
Pérez Santaella, Adriana Carolina

Tutor: José Abelardo López

Caracas; Enero 2018

Autorización para la publicación electrónica

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA
(SICHT)

FECHA: 23 de marzo de 2018

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

Yo, (Nosotros) Leiva Marcano, Zenaida José y Pérez Santaella, Adriana Carolina autor(es) del trabajo o tesis **EVALUACIÓN DE FUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POR ECOCARDIOGRAFÍA Y SU RELACIÓN CON EL TAMAÑO DEL INFARTO.**

Presentado para optar: al título de Especialista en Cardiología

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

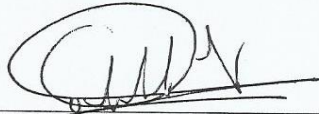
X autorizo
Autorizo después de 1 año
No autorizo
Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:

Firma(s) autor (es)

Leiva Marcano, Zenaida José
C.I. 17419346
zenaida.leivam@gmail.com

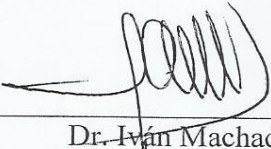
Pérez Santaella, Adriana Carolina
C.I. 19001495.
adripsantaella@gmail.com.

En Caracas a los 23 días del mes de marzo de 2018




Dr. José Abelardo López

Tutor



Dr. Iván Machado
Director del Curso



Dra. Andrea Robaina
Coordinador del Curso



DEDICATORIA

Primeramente a Nuestro Señor Dios, que sin Él no habría sido posible , gracias Padre por siempre iluminarnos y darnos paciencia, fortaleza y resistencia para culminar este objetivo.

En segundo lugar, a nuestras familias, FAMILIA LEIVA MARCANO y FAMILIA PEREZ SANTAELLA, gracias por su amor infinito, apoyo incondicional y palabra de aliento de forma constante.

GRACIAS

ZENAIDA LEIVA Y ADRIANA PEREZ

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
MÉTODOS.....	26
RESULTADOS	29
DISCUSION.....	32
CONCLUSIONES.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	39

RESUMEN

EVALUACIÓN DE FUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POR ECOCARDIOGRAFÍA Y SU RELACIÓN CON EL TAMAÑO DEL INFARTO

Zenaida José Leiva Marcano, C.I. 17419346. Sexo: Femenino, E-mail: zenaida.leivam@gmail.com. Telf: 04160305078. Dirección: Calle Orinoco con avenida dos, Bello Monte, Caracas. Curso de Especialización en Cardiología.

Adriana Carolina Pérez Santaella, C.I. 19001495. Sexo: Femenino, E-mail: adripsantaella@gmail.com. Telf: 04129434833. Dirección: Calle Voltaire, Resd Jardín de Bello Monte. Bello Monte, Caracas. Curso de Especialización en Cardiología.

RESUMEN

La isquemia es producida por un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno. el uso de la ecocardiografía constituye una herramienta útil tanto en el diagnóstico, como en el y en la estratificación del riesgo **Objetivo:** Evaluar la función sistólica y diastólica y su relación con el tamaño del infarto en pacientes con síndrome coronario agudo que se encuentre en la Unidad de Cuidados Coronarios del Hospital Universitario de Caracas- Venezuela **Método :** El estudio será de tipo prospectivo, descriptivo y correlacional. el análisis estadístico se realizó utilizando la correlación de Pearson y de Spearman. **Resultados:** 74 cumplieron con los criterios de inclusión. . El sexo masculino representó el mayor porcentaje cara anterior presentaron mayor disfunción diastólica. El índice de motilidad se relacionó con la función diastólica y sistólica, encontrando que a mayor índice de motilidad mayor grado de disfunción sistólica y diastólica **Conclusiones:** Los pacientes presentaron principalmente afectación de la cara anterior con mayor índice de motilidad, asociado esto a mayor disfunción sistólica y diastólica. Sin significancia estadística

PALABRAS CLAVES DIASTOLE, SISTOLE, INFARTO DE MIOCARDIO, ECOCARDIOGRAMA

EVALUATION OF SYSTOLIC AND DIASTOLIC FUNCTION IN PATIENTS WITH
ISCHEMIC CARDIOPATHY BY ECHOCARDIOGRAPHY AND ITS RELATIONSHIP
WITH INFARCTION SIZE

ABSTRACT

Ischemia is caused by an imbalance between supply and demand of oxygen. the use of echocardiography is a useful tool in diagnosis, risk assessment and stratification. **Objective:** To evaluate the systolic and diastolic function and its relation with the size of the infarction in patients with acute coronary syndrome found in the Coronary Care Unit of the University Hospital of Caracas- Venezuela **Method:** The study will be prospective, descriptive and correlational. Statistical analysis was performed using the Pearson and Spearman correlation. **Results:** 74 met the inclusion criteria. . The male sex represented the highest anterior face percentage showed greater diastolic dysfunction. The motility index was related to the diastolic and systolic function, finding that the higher the motility index, the greater the degree of systolic and diastolic dysfunction. **Conclusions:** The patients presented mainly affectation of the anterior face with a higher motility index, associated with greater systolic dysfunction. and diastolic. Without statistical significance

KEY WORD: DIATOLE, SISTOLE, ECHOCARDIOGRAPHY, MYOCARDIAL
INFARCTIO

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte tanto en los países industrializados como en los países en vías de desarrollo, siendo la enfermedad coronaria la manifestación más prevalente y que se asocia con mayor morbi-mortalidad. ⁽¹⁾

La isquemia es producida por un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno, ya sea por la estrechez del vaso, formación de trombo, lesión arterial, situación que por tiempo prolongado puede producir muerte del miocardio lesionado. ⁽¹⁾ Las consecuencias de la isquemia reflejan la oxigenación miocárdica inadecuada y la acumulación local de productos residuales metabólicos. Durante la isquemia, los miocitos cambian sus vías metabólicas de aerobias a anaerobias. La reducida generación de ATP deteriora la interacción de las proteínas contráctiles, lo cual se traduce en una reducción transitoria tanto de la contracción sistólica ventricular (disfunción sistólica) como de la relajación en la diástole (disfunción diastólica). ⁽²⁾

En ese sentido el uso de la ecocardiografía constituye una herramienta extraordinariamente útil tanto en el complemento del diagnóstico, como en el tamizaje de potenciales complicaciones agudas o tardías y en la estratificación del riesgo posterior al evento agudo. La evaluación ecocardiográfica permite detectar de manera precoz trastornos de la motilidad regional al valorar de manera objetiva la extensión y expansión del infarto, determinar el área en riesgo en síndromes coronarios agudos, conocer la efectividad de la terapia de reperfusión y el compromiso del ventrículo derecho, utilizar fracción de eyección y el índice de motilidad regional como valor pronóstico, y localizar a tiempo complicaciones fatales. ⁽³⁾ Asimismo, con las técnicas actuales de ecocardiografía se puede determinar de manera precisa el grado de afectación de la función diastólica en los síndromes coronarios.

Por otra parte, todos estos cambios son susceptible de ser bioquímicamente reconocido al obtener una muestra de sangre del paciente y examinar los denominados marcadores séricos. Los marcadores séricos (creatin-fosfoquinasa, troponina, mioglobina, deshidrogenasa láctica) se liberan cuando las células del tejido miocárdico pierden la integridad del tejido. ⁽¹⁾

El diagnóstico de la forma más grave de presentación del Síndrome Coronario Agudo (SCA), el infarto agudo de miocardio (IAM) se hace por determinados cambios en el electrocardiograma (ECG) y la elevación y descenso de uno o varios biomarcadores. Entre estos los que muestran mayor especificidad por el daño miocárdico son las troponinas T e I, las cuales son altamente sensibles en el diagnóstico de infarto de miocardio, con una sensibilidad del 100% si se hace la determinación pasadas seis horas del comienzo del dolor.
(1)

El grado de elevación de la troponina se asocia con un incremento del riesgo, tanto de IAM como de muerte. De ahí que en pacientes con presentación clínica compatible con SCA, cualquier elevación de troponina debería considerarse de alto riesgo de un desenlace fatal, convirtiéndose en un factor para poder estimar el tamaño del infarto con gran valor pronóstico.
(1)

La mayoría de los estudios han evaluado la capacidad de predicción pronóstica a corto, medio y largo plazo de los diferentes indicadores. Sin embargo ha sido menos estudiada la relación existente entre los valores de troponina, con el grado de disfunción diastólica ventricular izquierda, en el contexto del Síndrome coronario agudo.

Planteamiento y delimitación del problema

La cardiopatía isquémica es considerada en el mundo como una de las tres primeras causas de invalidez y muerte, y afecta a cientos de miles de personas, por lo que se considera un problema de salud pública que afecta el desempeño óptimo del ventrículo izquierdo. El infarto agudo de miocardio del ventrículo izquierdo es aquel que produce mayor mortalidad y discapacidad. Dicho ventrículo funciona en dos tiempos: 1. Una cámara distensible durante la diástole que permite el llenado ventricular con bajas presiones en la aurícula izquierda; y 2. Una cámara rígida (con una presión de rápido incremento) en sístole, que eyecta el volumen sistólico a presiones arteriales por lo que la función diastólica está determinada por las

propiedades elásticas pasivas del ventrículo izquierdo y por el mecanismo de relajación activa y su determinación debe realizarse de forma rutinaria.

La alteración de las propiedades elásticas pasivas durante el infarto agudo de miocardio es debida a la combinación de incremento de la masa miocárdica y transformaciones de la matriz colágena. Los efectos de la alteración de la relajación activa pueden, además, aumentar la rigidez miocárdica, por lo que la curva para la presión diastólica ventricular izquierda en relación al volumen está desplazada hacia arriba y la izquierda, la distensibilidad reducida y la presión diastólica elevada.

Con los últimos avances en el diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno del IAM, son cada vez menos los pacientes que al ser egresados de centros hospitalarios presentan una FEVI disminuida; sin embargo, casi la totalidad de ellos presentan una función diastólica alterada, por lo que cobra cada día más importancia en la estratificación de riesgo del paciente con IAM; además, la diástole ocupa dos terceras partes del ciclo cardíaco y está presente en alrededor de la tercera parte de las causas de insuficiencia cardíaca, por lo que se ha despertado un mayor interés en la evaluación de esta fase del ciclo cardíaco.

Con base a lo antes expuesto la cardiopatía isquémica constituye un problema de salud pública con costos económicos directos, indirectos e intangibles enormes, sin embargo no existen datos ni estudios suficientes en nuestra población que nos proporcionen esta información por lo que surge la siguiente interrogante: ¿Cuál será la relación existente entre el grado de disfunción diastólica y sistólica con el tamaño del Infarto evaluado por técnicas ecocardiográficas actuales en pacientes con síndrome coronario agudo?

Con base a ello, se establece la siguiente Hipótesis:

Los pacientes con síndrome coronario agudo, mayor grado de disfunción diastólica y sistólica deben estar relacionados con mayor score de afectación de motilidad regional es decir a un tamaño mayor del infarto y esto debe estar relacionado con el pronóstico a corto plazo.

Justificación

En las últimas décadas las alteraciones en la función diastólica y sistólica del corazón en pacientes con síndrome coronario agudo han ido generando interés creciente en la comunidad médica, por lo que es considerada una condición que conlleva a graves repercusiones en la salud física, mental, calidad de vida las cuales son amenazantes y potencialmente fatales para la vida del pacientes. Esta situación permite ubicar la disfunción diastólica y sistólica así como los niveles de troponina como factores que afectan la evolución, delimitando el pronóstico, impacto cardiovascular y evolución de la enfermedad isquémica crónica

La trascendencia de este estudio lleva consigo establecer la población de riesgo y la evaluación ecocardiográfica oportuna en vista de que no existen registros a nivel nacional y de nuestros pacientes acerca de la misma. Asimismo, si se logra determinar una correlación directa entre los grados de disfunción diastólica y sistólica con valores de troponina o tamaño del infarto se podría establecer una valoración del pronóstico a corto, mediano y largo plazo en los pacientes.

Antecedentes

La cardiopatía isquémica es una de las principales causas de invalidez y muerte a nivel mundial. El infarto agudo de miocardio es una de las etiologías más frecuentes que afecta la función diastólica y sistólica del ventrículo izquierdo, siendo objeto de estudio en múltiples ocasiones como predictor de riesgo de muerte cardiovascular a corto y largo plazo, de igual forma, su relación con los valores de Troponina ha sido motivo de investigación, en relación al tamaño y pronóstico del síndrome coronario agudo.

En España, en un estudio realizado por Vicente Bodi y colaboradores en el 2003, titulado Utilidad de la Troponina I para predecir la disfunción sistólica en los Síndromes

coronarios agudos, en el que se encontró que los valores más altos de troponina estaban relacionados con una peor fracción de eyección y una mayor disfunción regional. ⁽⁴⁾

De igual forma, en el 2010 se realiza en Colombia una investigación titulada Relación del valor de Troponina con mortalidad en pacientes con infarto agudo de miocardio, la cual fue llevada a cabo por Johann Díaz y colaboradores, quienes reportan que los valores de Troponina no se tuvieron relación significativa con mortalidad a los 30 días posterior al infarto. ⁽¹⁾

Por otra parte, para el año 2010 se evalúa la disfunción diastólica en el infarto agudo de miocardio, en un estudio realizado por Norge Lara y colaboradores en Cuba, donde se resalta que el infarto con elevación del ST fue el más frecuente en 83% de los casos, asociado a mayor disfunción diastólica, mucho más cuando el infarto se localizaba en las caras anterior y lateral del ventrículo izquierdo ⁽⁴⁾

En el 2011 fueron evaluados los resultados de la estrategia farmacoinvasiva y la angioplastia primaria en la reperusión en el infarto con elevación del segmento ST. Estudio con resonancia magnética cardíaca en la primera semana y el sexto mes, elaborado por Eva Rumiz y colaboradores, donde no se evidenció una mejoría significativa de la fracción de eyección, con la evaluación de la función sistólica por resonancia magnética a la semana y a los 6 meses. ⁽⁵⁾

La asociación entre marcadores bioquímicos y disfunción ventricular izquierda en el infarto con elevación del segmento ST, fue estudiada en el 2013 por de Abreu Maximiliano y colaboradores, donde evaluaron la asociación de elevación de CK-MB y Troponina T con disfunción sistólica, no encontrando asociación entre la elevación pico de la Troponina con el grado de disfunción sistólica, sin embargo se encontró asociación significativa entre la elevación pico de la CK-MB con mayor disfunción sistólica. ⁽⁶⁾

Marco Teórico

Dado que los latidos cardíacos se suceden de forma automática durante toda la vida, la fisiología cardíaca comprende todos los acontecimientos asociados a un latido. En cada ciclo cardíaco se producen una secuencia de eventos eléctricos, mecánicos, sonoros y de presión, relacionados con el flujo de sangre a través de las cavidades cardíacas ⁽⁷⁾

La sístole cardíaca se inicia con el cierre de la válvula mitral y termina con el cierre de la válvula aórtica; consta de un período de contracción isovolumétrica cuyo final es marcado por la apertura de la válvula aórtica, un período de eyección rápida y un período de eyección lenta. Los determinantes de la contracción cardíaca son bien conocidos: la precarga: longitud de la fibra antes de la contracción; la postcarga: cargas contra las cuales debe verificarse la eyección del ventrículo y la contractilidad: fenómenos mecánicos y bioquímicos del músculo mismo. Actualmente se piensa que estos tres factores no son completamente independientes entre sí pues tienen un substrato bioquímico común: interrelaciones del calcio con los elementos contráctiles. La calidad de la eyección depende en buena parte de los eventos de la diástole (por ejemplo la precarga). Después de la eyección el músculo debe relajarse para ser llenado. La relajación del músculo empieza verdaderamente en la última parte de la sístole ⁽⁷⁾

En el comportamiento fisiológico normal de la diástole intervienen diversos mecanismos: 1) Declinación del estado activo, luego de la sístole; 2) Liberación en diástole precoz de energía potencial almacenada durante sístole (a consecuencia de compresión o estiramiento de tejido conectivo); 3) Cambios rápidos de presión en aurícula y ventrículo; 4) Flujo transmitral; 5) Interacción ventricular y 7) sístole auricular. Las mediciones de parámetros diastólicos son dependientes de la presión de llenado ventricular (LLv). Los parámetros de la función diastólica (FD) que se miden son: La relajación ventricular; la Presión de Fin de Diástole (PFD); y La complacencia efectiva. Según Brutsaert en el corazón normal la relajación comienza cuando se ha completado el 82,5% de la fase isométrica sistólica, que corresponde al de la curva de eyección ventricular y continúa hasta el final del LLv precoz o rápido ⁽⁸⁾

Se consideran clásicamente cuatro fases en la diástole, propuestas por Wiggers: 1) Fase de relajación isovolumétrica (RIV); 2) Fase de Llenado rápido; 3) Fase de Llenado lento o y 4)

contracción auricular. La relajación isovolumétrica comienza con el cierre de la válvula aórtica y dura hasta la apertura de la válvula mitral. Durante esa fase desciende la presión ventricular izquierda sin que se observen cambios en el volumen. Evaluada por la determinación de la dP/dt negativa, y calculando la constante de relajación ($\tau = \tau$) por medio del Doppler. Durante la fase de llenado pasivo rápido la tasa pico de entrada de flujo ocurre tempranamente durante la diástole, alcanzando un valor de 500-700 ml/s. La fracción de llenado, que es la proporción del volumen latido que entra en el ventrículo durante el primer tercio de la diástole, tiene un valor de 47 ± 15 % en reposo. La velocidad pico de flujo depende no solamente del gradiente transmitral sino del momento en el cual ha actuado. La cavidad va adquiriendo forma esférica mientras se va llenando. Hay un aumento del eje menor del 25-40%, proporcionalmente mayor que en eje largo que es de 10-15%. La gran parte del llenado diastólico ocurre mientras la Presión ventricular izquierdo está descendiendo⁽⁹⁾

En la fase de llenado pasivo lento las presiones de la aurícula y el ventrículo están equilibradas sirviendo la aurícula como un conducto o pasaje que lleva la sangre de las venas pulmonares al ventrículo. Por último la contracción auricular, siendo la relación de llenado pasivo rápido a llenado pasivo lento tardío de 3:1, con respecto al aporte de volumen diastólico. La contracción auricular contribuye hasta el 20-25% del llenado ventricular; aumenta la presión al final de la diástole y el volumen diastólico final del Ventrículo izquierdo pero produce solo un pequeño incremento de la presión media de las venas pulmonares; es un amplificador elevador o potenciador para el ventrículo izquierdo, maximizando el llenado⁽⁹⁾

Bioquímicamente, La relajación comienza por el desacoplamiento de los puentes de actina-miosina y depende de la adecuada coordinación secuencial, homogeneidad y velocidad del proceso así como del número de puentes usados en la sístole precedente; también depende de un ciclo adecuado del Ca^{2+} que debe ser retirado del citoplasma y enviado al Retículo Sarcoplásmico (RS), con intervención de la Ca^{2+} -ATPasa del Retículo Sarcoplásmico (SERCA2a), hasta llegar a los bajos niveles diastólicos; esto se hace posible cuando se inactiva la fosfolambana (FLam). Otro factor es la extensión de la expansión elástica de la fibra miocárdica que sucede luego de la compresión muscular durante la sístole precedente. La

influencia de la carga sistólica sobre la relajación subsecuente está fundamentalmente determinada por la impedancia aórtica ⁽⁹⁾

Función diastólica y sus propiedades

El llenado del VI está determinado por la interrelación entre las presiones de llenado y las propiedades de llenado del VI. Estas propiedades están caracterizadas, en forma directa por la rigidez ($\Delta P/\Delta V$) o inversamente, por la distensibilidad ($\Delta V/\Delta P$), y se refieren comúnmente a las propiedades de fin de diástole. Varios factores extrínsecos e intrínsecos al ventrículo izquierdo determinan estas propiedades de fin de diástole. Los factores extrínsecos son fundamentalmente la restricción pericárdica y la interacción ventricular. Los factores intrínsecos incluyen la rigidez miocárdica (incluyendo a los cardiomiocitos y a la matriz extracelular), el tono miocárdico, la geometría de las cámaras, y el grosor de la pared ⁽¹⁰⁾

Relajación ventricular

La relajación (lusitropismo) de las fibras musculares cardiacas es una propiedad activa que emplea energía en forma de adenosintrifosfato (ATP). Dicha energía es requerida para transferir los iones de Ca^{++} del citoplasma de vuelta al retículo sarcoplasmático, reactivando el efecto inhibitorio del complejo troponina - tropomiosina y permitiendo, a su vez, la disociación de los filamentos de actina y miosina. La relajación no sólo depende de la disponibilidad de energía, sino también de la cantidad de iones de Ca^{++} en el citoplasma. El efecto de la relajación de las fibras musculares cardiacas resulta en un descenso súbito de la presión en el ventrículo izquierdo. La velocidad a la que disminuye la presión durante el periodo de relajación isovolumétrico refleja directamente la velocidad de relajación de las fibras musculares. Esta velocidad puede medirse con técnicas invasivas y suele definirse como la velocidad de descenso máxima ($-dP/dt$) o como el tiempo de la constante de relajación isovolumétrica (τ) ⁽¹⁰⁾

La rigidez de la cámara resulta de la relación entre la presión y el volumen del VI en diástole. La rigidez operativa en cualquier punto es igual a la pendiente de una tangente trazada en ese punto de la curva ($\Delta P/\Delta V$), y puede calcularse aproximadamente con dos mediciones distintas de presión volumen. Es posible caracterizar la rigidez del VI a lo largo de

la diástole por medio de la pendiente del ajuste exponencial de la relación presión-volumen diastólica. Tal ajuste curvilíneo puede ser aplicado a la relación presión-volumen diastólica del VI de un solo latido o a la relación presión-volumen de fin de diástole construida al ajustar la esquina inferior derecha de múltiples curvas de presión-volumen obtenidas a diferentes valores de precarga. Este último método posee la ventaja de depender menos de la relajación miocárdica en curso. El módulo de rigidez, k_c , es la pendiente de la curva y puede utilizarse para cuantificar la rigidez de la cámara. Los valores normales no exceden 0,015⁽¹⁰⁾

Un aspecto distintivo de la función diastólica, está relacionado con la función y torsión longitudinal. Torrent- Guasp y col. describieron cómo los ventrículos son comparables hasta cierto grado a una sola banda de miofibra comenzando en el ventrículo derecho debajo de la válvula pulmonar, formando una doble hélice hasta el ventrículo izquierdo, donde se conecta con la aorta. Esta orientación doble-helicoidal de la fibra, resulta en una torsión sistólica y un desenrollamiento diastólico⁽¹⁰⁾

Patologías que alteran las propiedades diastólicas:

Cualquier proceso que interfiera con el desacoplamiento de los puentes cruzados o con la remoción del Ca^{2+} del citosol tiene la potencialidad de retardar la relajación. También puede modificarse la relajación cuando se cambia la interacción del Ca^{2+} con la troponina/tropomiosina/actina o se modifican las proteínas contráctiles. Otra forma de retraso de la relajación puede estar dada por alteraciones musculares, como pueden ser mutaciones de miosina. Así mismo pueden intervenir alteraciones de las proteínas sarcoméricas (por ejemplo de la titina). Las alteraciones de las proteínas contráctiles y sarcoméricas pueden influenciar la expansión elástica (que se manifiesta como presión negativa para un volumen dado de fin de sístole si el LLv es abruptamente impedido).⁽¹⁰⁻¹¹⁾

Las anomalías de la FD pueden ser clasificadas como resultantes de relajación anormal (proceso activo) y los factores que producen la rigidez de la cavidad ventricular (factores pasivos). La DD es frecuentemente el resultado de una convergencia de factores: Las hipertrofias, la enfermedad coronaria y las insuficiencias valvulares mitral o aórtica agudas son las causas más frecuentes.⁽¹⁰⁻¹¹⁾

La estenosis mitral es considerada por algún autor como un ejemplo típico de disfunción diastólica. Estas entidades producen en mayor o menor grado alteraciones de la relajación y/o de las condiciones de rigidez del músculo. En las hipertrofias y en la enfermedad coronaria existen trastornos de la relajación los cuales afectan fundamentalmente la primera parte de la diástole ⁽¹¹⁾

La alteración en las propiedades diastólicas es frecuente en la HTA., en presencia o no de HVI. Para Mureddu y col. la fase de relajación activa del VI está alterada en la HTA; hay prolongación del TRIV que es independiente de la edad, del sexo, de la presión arterial, del tamaño corporal y de la geometría y carga del VI. Entonces suponen que el problema estriba en una alteración primaria del proceso de desactivación. ⁽¹¹⁾

En la enfermedad coronaria puede afectar a la relajación por limitación del sustrato energético durante episodios de isquemia aguda. Esta produce alteraciones en el movimiento del calcio dentro de la célula cardíaca (recaptación) prolongando la relajación del ventrículo. La naturaleza segmentaria de la isquemia provoca gran trastorno de la uniformidad en el fenómeno contráctil y en la relajación. Normalmente existe algún grado de no-uniformidad contráctil y de relajación por la disposición de las fibras musculares en el corazón y por la manera como se conduce el impulso eléctrico a las diferentes zonas del miocardio. En pacientes con infarto previo, donde existe fibrosis intersticial que afecta a la distensibilidad ventricular, los episodios de isquemia pueden ocasionar el desarrollo de un edema pulmonar. ⁽¹¹⁾

La disfunción diastólica, por lo tanto, se refiere a un disturbio en la relajación, la distensibilidad y el llenado ventricular, independientemente de la fracción de eyección y si el paciente es sintomático o asintomático con la principal consecuencia fisiológica de elevación de las presiones de llenado del VI ⁽¹¹⁾

Cardiopatía isquémica

La isquemia miocárdica resulta de la alteración del equilibrio entre la oferta y la demanda del aporte de oxígeno al miocárdica, paso inicial para el desarrollo del síndrome coronario agudo⁽⁷⁾

El síndrome coronario agudo (SCA) comprende un conjunto de entidades producidas por la erosión o rotura de una placa de ateroma, que determina la formación de un trombo intracoronario, causando una angina inestable (AI), infarto agudo de miocardio (IAM) o muerte súbita, según la cantidad y duración del trombo, la existencia de circulación colateral y la presencia de vasoespasmos en el momento de la rotura, que conlleva a alteración en la función sistólica y diastólica del miocárdico.⁽⁷⁾

El grado de disfunción sistólica ventricular es un potente predictor de evolución clínica y morbimortalidad, por ello la ecocardiografía permite el análisis cuantitativo y cualitativo de la función sistólica, a través de la visualización del engrosamiento endocárdico de la pared ventricular, así como las funciones sistólicas global y regional. La determinación de la función sistólica global está basada en los cambios de tamaño y volumen ventricular entre dos puntos de un ciclo cardíaco. La función sistólica es dinámica y cambia con la progresión o regresión de la enfermedad, sea por la historia natural de la misma o por el tratamiento instituido.⁽⁷⁾

Evaluación de la función sistólica

Fracción de eyección y volúmenes del ventrículo izquierdo

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) ha demostrado ser un factor predictor de desenlaces, y su cuantificación es un punto clave en la toma de decisiones y tratamiento de pacientes con infarto agudo de miocardio. Las guías actuales indican la evaluación de la FEVI en clase I con nivel de evidencia B.⁽¹²⁾

En el estudio WHAS, de Santolucito y colaboradores, se evaluaron las tendencias durante tres décadas (1975-2003) en la evaluación de FEVI en pacientes admitidos con infarto agudo del miocardio, y se observó un incremento sustancial en la evaluación de FEVI, que pasó del 4% (1975) hasta el 73% (2003).⁽¹³⁾

En la práctica clínica actual, Por método ecocardiográfico puede evaluarse mediante el método biplano de discos (Simpson) o de manera subjetiva visual. No obstante, la cuantificación por métodos tridimensionales ofrece superioridad sobre la valoración bidimensional teniendo en cuenta la corrección manual y evita además el acortamiento del eje largo y presunciones geométricas. La disminución de la FEVI puede ser resultado de múltiples eventos como descenso en la función contráctil por daño miocárdico extenso, isquemia persistente, dilatación del ventrículo izquierdo por expansión del infarto agudo de miocardio y estiramiento de la cicatriz miocárdica.⁽¹⁴⁾

El incremento del volumen de fin de sístole del ventrículo izquierdo ha demostrado ser útil como predictor primario de sobrevida postinfarto agudo del miocardio siendo superior a la FEVI y al volumen de fin de diástole.⁽¹²⁻¹⁴⁾

Remodelación ventricular izquierda

La remodelación ventricular se considera como una alteración en la estructura (dimensión, masa y forma) del corazón en respuesta al daño cardíaco y/o a la sobrecarga hemodinámica asociada con la activación neurohormonal.⁽¹³⁾

Durante el síndrome coronario agudo el ventrículo izquierdo se ve sometido a cambios de remodelación en su anatomía determinados principalmente por procesos de adelgazamiento y cicatrización desproporcionados con dilatación del miocardio. Se han determinado dos fases según el tiempo de evolución: aguda (< 72 horas) y tardía (>72 horas). En la fase aguda existe expansión de la zona infartada que puede desencadenar complicaciones mecánicas como ruptura ventricular y formación de aneurismas. Durante la fase tardía, la cicatrización y la remodelación generan dilatación del ventrículo con distorsión de la cavidad e hipertrofia de los segmentos no infartados.⁽¹²⁾

Índice de motilidad de pared (IMP)

La evaluación de los trastornos segmentarios de la contractilidad del ventrículo izquierdo puede ser de mayor relevancia que la función sistólica global, si se tiene en cuenta que los segmentos no afectados pueden desarrollar hiperquinesia compensatoria y subestimar

el daño miocárdico verdadero. Su valor pronóstico está ampliamente establecido y es un factor independiente para predecir hospitalización por falla cardíaca y recurrencia de eventos cardíacos durante los doce meses posteriores al infarto agudo de miocardio. Mediante la valoración en diferentes vistas ecocardiográficas, se recomienda el análisis con un modelo de diecisiete segmentos, asignando un puntaje según los hallazgos de motilidad: Normal (1), hipocinesia (2), acinesia (3), discinesia (4), aneurisma (5).⁽¹⁵⁾

Cuanto mayor es el puntaje del IMP mayor será el compromiso segmentario. Los puntajes mayores de 1,7 se correlacionan con un defecto mayor al 20% de compromiso del ventrículo izquierdo.⁽¹⁵⁾

Función diastólica

Aunque la disfunción diastólica precedía de manera frecuente la aparición de disfunción sistólica en enfermedad cardíaca isquémica, inicialmente la falla cardíaca diastólica con fracción de eyección preservada (FEVI mayor al 50%) se consideró relativamente poco común. La evaluación del patrón de llenado del ventrículo izquierdo es un determinante importante en el manejo y pronóstico de pacientes con infarto agudo de miocardio. De otra parte, la presencia de disfunción diastólica contribuye al desarrollo de síntomas de falla cardíaca incluso en ausencia de alteraciones significativas de la función sistólica.

La prevalencia de patrón restrictivo se asocia con el grado de disfunción sistólica siendo más alta (36%) en aquellos con FEVI menor al 40% y menor (9%) en los casos de FEVI conservada mayor al 53%. La relación $E/e' > 15$, se considera además como un predictor importante de dilatación y remodelación del ventrículo izquierdo⁽¹⁶⁾

Strain miocárdico

El análisis de deformación miocárdica (myocardial strain) aporta información sobre la función sistólica y diastólica individualizada en cada uno de los segmentos del miocárdico en las tres direcciones espaciales: longitudinal (fibras subendocárdicas), radial (fibras mesocárdicas) y circunferencial (fibras subepicárdicas). Estos factores se ven alterados en los

pacientes con infarto agudo de miocardio y en algunos casos reflejan compromiso subclínico de la FEVI⁽¹³⁻¹⁴⁾

Las cifras de presión arterial se asociaron con variación en los valores normales de strain longitudinal global (SLG), indicando, por tanto, que la presión arterial sistólica debe considerarse en la interpretación del strain. En casos de infarto agudo de miocardio, el análisis de cambios tempranos del SLG (<48 horas) posterior al evento se correlaciona con la recuperación potencial de la FEVI y con mejor pronóstico.⁽¹²⁾

Parámetros ecocardiográficos como el strain miocárdico pueden tener relevancia clínica en pacientes con FEVI relativamente preservada. El cálculo semiautomatizado del SLG puede identificar pacientes de alto riesgo con infarto agudo de miocardio reciente y leve a moderado compromiso de la FEVI (>40%).⁽¹²⁾

El análisis con indicadores de función ventricular izquierda basados en volúmenes FEVI e índice de volumen de fin de sístole) respecto a otros métodos como el SLG y el índice de motilidad de pared (IMP), han encontrado que estos últimos son comparables e incluso superiores en la valoración del riesgo temprano postinfarto agudo de miocardio, y que además son capaces de predecir mortalidad, hospitalización por re-infarto y falla cardíaca. En comparación con el IMP, la gran ventaja del strain está en la capacidad de proveer mediciones cuantitativas semiautomatizadas.⁽¹²⁾

Los SLG y regional (SLR) valorados por métodos de rastreo de señales ultrasónicas con ecocardiografía bidimensional (strain 2D o speckle tracking) se consideran índices confiables de función ventricular izquierda y viabilidad miocárdica, especialmente en pacientes con enfermedad isquémica crónica, cuando se comparan con realce tardío de gadolinio por resonancia magnética cardíaca. Entre tanto, el SLG y el SLR son útiles para identificar la disfunción miocárdica temprana y el grado de extensión transmural de la cicatriz miocárdica en pacientes con infarto agudo de miocardio ST y FEVI preservada. El SLR es significativamente menor en segmentos con realce tardío por resonancia magnética cardíaca cuando se compara con miocardio normal, con valores de -12,3% de SLR capaces de

identificar dichos segmentos (sensibilidad 82% y especificidad 78%), mientras que puntos de corte de $-11,5\%$ identifican extensión transmural con realce tardío (sensibilidad 75% y especificidad 78%).⁽¹²⁾

El strain 2D después de intervenciones coronarias percutáneas ha sido estudiado para predecir la extensión transmural del infarto, viabilidad miocárdica, eventos adversos y remodelación ventricular, en pacientes con síndrome coronario agudo. Un estudio realizado por Woo y colaboradores demostró la capacidad del SLG para predecir eventos cardíacos adversos antes de indicar revascularización coronaria percutánea.⁽¹⁷⁻¹⁸⁾

Objetivo general

Evaluar la función sistólica y diastólica y su relación con el tamaño del infarto en pacientes con síndrome coronario agudo que se encuentre en la Unidad de Cuidados Coronarios del Hospital Universitario de Caracas- Venezuela

Objetivos específicos

1. Establecer la relación entre la función diastólica y sistólica con la clínica en los pacientes con síndrome coronario agudo.
2. Determinar la localización del infarto agudo, score de motilidad regional y su relación con el grado de disfunción sistólica y diastólica.
3. Comparar el grado de disfunción diastólica en los pacientes con síndrome coronario agudo con elevación y sin elevación del segmento ST.
4. Relacionar el nivel de disfunción sistólica en los pacientes con síndrome coronario agudo con elevación y sin elevación del segmento ST.

Aspectos éticos

El proyecto fue sometido a la comisión de bioética del hospital Universitario de Caracas, la cual fue evaluada aprobada para la ejecución del mismo, siguiendo los

lineamientos y el consentimiento informado firmado por los pacientes que cumpla con los criterios de inclusión

MÉTODOS

Tipo de estudio

El estudio será de tipo prospectivo, descriptivo y correlacional.

Población y muestra

La población fueron todos los pacientes con diagnóstico de Síndrome coronario agudo con y sin elevación del segmento ST, que se ingresaron en la Unidad de Cuidados Coronarios, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Caracas, La muestra estuvo constituida por los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Coronarios durante el periodo comprendido entre Enero- Julio de 2017, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Tomando como criterios de inclusión: Pacientes mayores de 18 años y menores de 85 años, pacientes con IAM que cumplan con los criterios de la definición universal de infarto, que aceptaron participar en el estudio mediante la firma de un consentimiento informado. Criterios de exclusión: Cardiopatía isquémica crónica, valvulopatía moderada o severa de cualquier tipo, cardiopatía hipertensiva, complicaciones mecánicas del infarto agudo (CIV, Insuficiencia mitral aguda, pseudoaneurisma del ventrículo izquierdo), enfermedad renal crónica estadio 5 en plan sustitutivo renal, trastorno del ritmo Fibrilación auricular y arritmias complejas.

Procedimiento

Todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizaron una ficha de recolección de datos que constó de ficha patronímica, factores de riesgo cardiovascular, localización del infarto. Se definió IAM de acuerdo a la tercera definición.

Se realizó ECG de 12 derivaciones al momento de su ingreso, cada 6 horas durante las primeras 24 horas, con controles diarios durante su hospitalización.

De igual manera, se obtuvo ecocardiograma transtorácico (ETT) al momento de su ingreso a la UCC en las primeras 24 horas. Las imágenes fueron tomadas con el paciente en decúbito lateral izquierdo desde las vistas paraesternal eje largo, paraesternal eje corto,

apicales (4 Cámaras, 2 Cámaras y 3 Cámaras), con registro de electrocardiograma simultáneo. Para la evaluación de la función sistólica se midió en la vista apical 4C y 2C el Volumen Diastólico Final (VDF), Volumen Sistólico Final (VSF) según el método de Simpson. La fracción de eyección (FE) se calculó por la fórmula $(VDF - VFS)/VDF \times 100$. Se evaluó el *score* de motilidad parietal con el modelo de 17 segmentos (1 = normal, 2 = hipocinesia, 3= acinesia, 4= disquinesia). La fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo será calculada por la fórmula $(DDVI - DSVI) / DDVI \times 100$.⁽¹⁹⁾

La función diastólica se evaluó según las modalidades de eco doppler siguientes: Tiempo de Relajación Isovolumétrica (TRIV) en la vista apical 5 Cámaras con doppler pulsado desde la mitad del clic de cierre valvular aórtico hasta el inicio de la onda E del flujo mitral, al final de la espiración, obteniéndose 3 mediciones las cuales serán promediadas. El Flujo de entrada en la válvula mitral se midió en vista apical 4 Cámaras, con doppler pulsado tomando los valores de velocidad de la onda E, velocidad de la onda A, relación E/A, Tiempo de desaceleración de la onda E, duración de la onda A, todas fueron tomadas al final de la espiración, promediando 3 latidos. La velocidad en el anillo mitral con doppler tisular se realizó en vista apical 4 cámaras cerca del lugar de inserción de la válvula mitral tanto septal como lateral, para determinar la velocidad de e' y calcular la relación E/e' , tomados en 3 ciclos consecutivos al final de la espiración. Los patrones de flujo venoso pulmonar se midieron en plano apical 4 cámaras utilizando doppler color en la entrada de las venas a la cámara, a unos 5 mm de su unión con la aurícula, se usó la integral de velocidad tiempo del componente sistólico y diastólico y su cociente S/D. El volumen de la aurícula izquierda se calculó usando el método de Simpson.⁽¹⁹⁻²⁰⁾

Todas las imágenes obtenidas fueron evaluadas por dos expertos en el área, el Dr. José Ramón Gómez Mancebo y la Dra. Marlyn Peñalver, de forma individual e independiente, usando los valores en los que coincidieron, en los casos en los que existió discordancia se utilizó el consenso de ambos especialistas.

Tratamiento Estadístico

Los datos recolectados serán tabulados en una base de datos de Excel utilizando el software estadísticos (SPSS) para Windows, versión 21. Los resultados fueron presentados en tablas de acuerdo a las características de las variables, la distribución de frecuencia serán expresadas en porcentajes y el análisis estadístico se realizó utilizando la correlación de Pearson para las variables continuas y para las variables discretas se usó la correlación de Spearman.

RESULTADOS

Durante el período de estudio, ingresaron a la unidad de cuidados coronarios (UCC) del Hospital Universitario de Caracas 93 pacientes, de los cuales 74 cumplieron con los criterios de inclusión. La mortalidad de la UCC correspondió al 20,4% y la del presente estudio 1,1%. El sexo masculino representó el mayor porcentaje con un 66,22 % (49 pacientes) y el sexo femenino 33,78% (25 pacientes) (tabla 1)

La edad promedio para el sexo femenino fue 66 ($\pm 6,61$) y para el sexo masculino fue 61,8 años ($\pm 11,2$) (tabla 1)

Dentro de los factores de riesgo para enfermedad arterial coronaria la hipertensión arterial representó la mayor proporción para ambos sexos, femenino: 28,38% y masculino: 48,65%, seguido de dislipidemia para el sexo femenino (21,62%) y el tabaquismo para el sexo masculino (44,59%). (Tabla 1)

En cuanto a la relación entre la función sistólica y diastólica con la clínica, se encontró que el dolor torácico estuvo presente en el 91% (68 pacientes), sin diferencias estadísticamente significativa entre la presentación del SCA con elevación y sin elevación (P 0.394). Este síntoma estuvo acompañado de la disnea en el 8% de los casos. (Tabla 2)

Asimismo de los pacientes en estudio, el 89,19% (66 pacientes) ingresaron en clase funcional I y II, 5,41 % en clase funcional III y IV (Tabla 3 y Grafico 1)

La localización del SCA fue más frecuente en la cara anterior con 42% de los pacientes, seguido de la localización inferior con 30%, la angina inestable se presentó en el 17% de los casos. (Grafico 2)

Al determinar la localización del infarto se evidenció que los de cara anterior presentaron mayor disfunción diastólica (29 pacientes), y dentro de estos el grado I fue el que preponderó (12 pacientes). De la misma forma se observó mayor disfunción diastólica grado

II y III en infartos de localización anterior, 3 y 7 respectivamente, seguido de los de cara inferoposterior (n 8) e inferior (n 5). (Tabla 4)

En referencia a la función sistólica, los infartos de localización anterior tuvieron mayor disfunción sistólica (n 20) siendo la disfunción sistólica severa la que más se observó (n 13); en segundo lugar los inferoposteriores (n 8) con mayor disfunción moderada (n 5)

De este modo, se estableció la Correlación de colinealidad entre localización y la disfunción sistólica, la cual demostró una relación positiva, rho 32,1, sin significancia estadística (p 0,57). De la misma forma el grado de asociación entre la localización y la disfunción diastólica, exhibió una relación positiva, rho 18,134, sin significancia estadística (p 0,64) (Tabla 5).

El índice de motilidad se relacionó con la función diastólica y sistólica, encontrando que a mayor índice de motilidad mayor grado de disfunción sistólica y diastólica. (Tabla 6)

Adicionalmente se relacionó el grado de disfunción diastólica con el tipo de SCA con elevación y sin elevación, evidenciando que el 67% de los pacientes presentó disfunción diastólica en algún grado, siendo el SCACEST el que más casos tuvo (27 pacientes), con 17 pacientes Disfunción diastólica grado I, seguido de Disfunción diastólica grado III con 7 casos y grado II con 3 pacientes. El SCASEST por su parte, tuvo un total de 23 casos (31%), de los cuales el 18% tuvo disfunción diastólica grado I. (Tabla 7 y Grafico 3)

Cuando se comparó la relación entre la función sistólica el tipo de SCA, se encontró que el 59.4% (44 pacientes) tuvieron disfunción sistólica, siendo más frecuente en el SCACEST con 23 casos (31%), seguido de SCASEST con el 28.3%. La disfunción sistólica severa fue la más común con 25.6% de los pacientes, sin diferencias estadísticamente significativa, entre la presentación con elevación y sin elevación. (Tabla 9 y Grafico 4)

Los pacientes con SCACEST tuvieron más complicaciones que los SCASEST, 13 y 9 respectivamente. Dentro de estas, para el SCACEST fueron similares y un solo paciente

falleció. Dentro del SCASEST, las complicaciones hemodinámicas fueron las más frecuentes (44,44%). (Tabla 11 y 12 y Grafico 5)

DISCUSION

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte, y dentro de estas la cardiopatía isquémica es considerada en el mundo como una de las tres primeras causas de invalidez y muerte, y afecta a cientos de miles de personas. La isquemia es producida por un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno, ya sea por la estrechez del vaso, formación de trombo, lesión arterial, situación que por tiempo prolongado puede producir muerte del miocardio lesionado, que pueden conllevar a disfunción tanto diastólica y sistólica que afectan la evolución, delimitando el pronóstico, impacto cardiovascular y evolución de la enfermedad isquémica crónica. ⁽¹⁻²⁾

En nuestro estudio, el sexo masculino representó el mayor porcentaje con edad es promedio de 61,68 años, datos similares encontrados por Gagliardi, J. y colaboradores quienes realizaron un registro prospectivo observacional multicéntrico, Se incluyeron un total 1759 pacientes con edad promedio de 61 años y el 78% de la muestra fue del sexo masculino. ⁽²¹⁾

Entre los factores de riesgo para enfermedad arterial coronaria la hipertensión arterial fue el factor más común para ambos sexos, resultados similares a los evidenciado por Díaz J. y colaboradores, en estudio descriptivo prospectivo tipo serie de casos durante un periodo comprendidos entre octubre de 2009 hasta febrero de 2010, donde la hipertensión arterial representó el mayor porcentaje, seguida por la dislipidemia. ⁽²²⁾

Asimismo, Ramos, H. y colaboradores, en su estudio Se evaluaron 1418 pacientes con dolor torácico agudo entre el 3 de enero de 2009 y el 30 de diciembre de 2012, encontrándose que el 78,3% de los mismos tenían hipertensión arterial. ⁽²³⁾

De igual forma se estableció la clase funcional al momento del ingreso, presentando Killip Kimball I-II el 8919% de la población en estudio, datos similares a los reportados por Gagliardi J y cols., quienes encontraron que el 86.7% de los pacientes ingresaron en Killip Kimball I. ⁽²¹⁾

En cuanto a la relación entre la función sistólica y diastólica con la clínica, se encontró que el dolor torácico estuvo presente en el 91% datos similares encontrados por Valdés, A. y cols. en su estudio descriptivo de corte transversal en el cual obtuvieron que el 70,7% de los pacientes presentó dolor torácico típico y se manifestó tanto en el SCACEST con un 83,3% como en el SCASEST con un 65,2%, lo que refleja con toda probabilidad que hay otros factores que también están implicados en esta, como las comorbilidades, el azar entre otros. (24)

Según la localización el SCA fue más frecuente en la cara anterior con 42% de los pacientes, seguido de la localización inferior con 30%, la angina inestable se presentó en el 17% de los casos, resultados opuestos a los obtenidos por Valdez A y cols, en los cuales el IM más frecuente fue el inferior con 39.4%, luego el SCA anterior con 34%. (24)

Por otra parte, los infartos de localización anterior fueron los más frecuentes asociados a mayor disfunción diastólica y sistólica, seguido de los de cara inferoposterior e inferior, resultados equivalentes a los evidenciados en Colombia, en un trabajo realizado por Arias P y Barrero S, Caracterización de los pacientes con Infarto agudo de miocardio en un Hospital tipo 2, en el cual el SCA se presentó con más frecuencia en la región anteroseptal e inferior, relacionado con mayor compromiso de la función sistólica y diastólica. (25)

La evaluación del score de motilidad demostró que a mayor índice de motilidad (>1.7), mayor grado de disfunción diastólica y sistólica. En Venezuela, en el 2014 se realizó un estudio que evaluó los parámetros ecocardiográficos de disfunción diastólica en pacientes con infarto agudo de miocardio, en el que se reportó una media de 1.5 de score de motilidad, relacionado con disfunción sistólica moderada y disfunción diastólica grado I. (26)

En relación al grado de disfunción diastólica con el tipo de SCA con elevación y sin elevación, evidenciando que el 67% de los pacientes presentó disfunción diastólica en algún grado, siendo el SCACEST el que más casos tuvo con 36%, datos compatibles con un estudio realizado en Cuba en el 2010, por Norge Lara donde se demostró que el infarto con elevación del ST fue el más frecuente con 83% de los pacientes asociado a mayor disfunción diastólica,

mucho más cuando el infarto se localizaba en las caras anterior y lateral del ventrículo izquierdo ⁽⁴⁾

El 59.4% de los pacientes tuvieron disfunción sistólica, siendo más frecuente en el SCACEST con 23 casos (31%), seguido de SCASEST con el 28.3%. La disfunción sistólica severa fue la más común con 25.6% de los pacientes, sin diferencias estadísticamente significativa, entre la presentación con elevación y sin elevación. Se encontraron resultados similares en el 2015, en un trabajo titulado Caracterización del Síndrome Coronario en adultos menores de 45 años de una institución especializada de la Habana, en el cual se reportó que el 74.5% de los pacientes presentó disfunción sistólica, asociado al SCACEST y la enfermedad arterial coronaria multivaso. ⁽²⁴⁾

El SCACEST presentó más complicaciones, sin diferencia estadísticamente significativa con el SCASEST, mostrando la misma frecuencia para las complicaciones hemodinámicas y eléctricas, así como para la angina post-IM. Resultados análogos presentó la investigación de Reyes M. y colaboradores, en el cual las complicaciones hemodinámicas y la angina post-IM fueron las más frecuentes. ⁽²⁶⁾

CONCLUSIONES

1. El Síndrome Coronario agudo fue más frecuente en el sexo masculino que en el femenino, siendo la edad promedio de 66 años en las mujeres y 61 años en los hombres.
2. La Hipertensión arterial sistémica fue el factor de riesgo más relacionado con el SCA, siendo el tabaquismo un factor de riesgo determinante en el sexo masculino
3. Los pacientes presentaron principalmente afectación de la cara anterior con mayor índice de motilidad, asociado esto a mayor disfunción diastólica. Con significancia estadística
4. El SCACEST presentó mayor grado de disfunción sistólica y diastólica.

RECOMENDACIONES

1. El diagnóstico precoz y la elección de la terapia de reperfusión adecuada y oportuna, limitan el daño y mejoran el pronóstico y calidad de vida del paciente.
2. Promocionar campañas de modificación de estilos de vida, ya que la Hipertensión arterial y el tabaquismo son factores de riesgo modificables, para la prevención del SCA.
3. Ampliar el tamaño de la muestra de estudio, ya que por cierre de la Unidad de Cuidados Coronarios por falta de insumos y por falla en la operatividad de los equipos de Ecocardiografía, no pudo ser de mayor tamaño la muestra.
4. Apoyar la realización de más trabajos de esta línea de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz J. Relación de Troponina con mortalidad en pacientes con infarto agudo del miocárdio. *Rev Colom Cardiol.* 2010;8:93-99.
2. Ahumada S. Ecocardiografía en el infarto agudo de miocardio. *Rev Colom Cardiol.* 2014; 21(3): 164-173
3. Bodi V., Núñez J. Utilidad de la troponina I para predecir la disfunción sistólica en los síndromes coronarios agudos. *Rev Esp Cardiol* 2003;56(7):738-41
4. Lara N., Acosta F. Disfunción diastólica en el infarto agudo de miocardio. *CorSalud* 2010;2(2):90-101
5. Rumiz E., Merlos P. Resultados de la estrategia farmacoinvasiva y angioplastia primaria en la reperfusión del infarto con elevación del segmento ST. Estudio con resonancia magnética a la semana y sexto mes. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(2):111–120.
6. Abreu M., Mariani J. Asociación entre marcadores bioquímicos y disfunción ventricular izquierda en infarto con elevación del segmento ST. *Arch Cardiol Mex.* 2014;84(4):243-249.
7. Restrepo, G., Salim, A. Ecocardiografía en infarto agudo del miocardio. *Rev Colomb Cardiol.* 2014;21(3):164-173
8. Schmidt MA, Starling MR. Physiologic assessment of left ventricular systolic and diastolic performance. *Curr Probl in Cardiology* 2000;25:827-910.
9. Carrillo, R. et al. Conceptos actuales en disfunción diastólica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2008;22(3):163-173.
10. Smiseth OA : Atrioventricular filling dynamics, diastolic function and dysfunction. *Heart Failure Rev.* 2000;5:291-99.
11. Insuficiencia cardiaca crónica. Fernando de la serna. Capítulo 9. Disfunción diastólica. Actualización 2009.
12. . Joffe SW, Chalian A, Tighe DA, Aurigemma GP, Yarzebski J, Gore JM, et al. Trends in the use of echocardiography and left ventriculography to assess left

ventricular ejection fraction in patients hospitalized with acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 2009;158:185-92.

13. Santolucito PA, Tighe DA, Lessard D, Ismailov RM, Gore JM, Yarzebski J, et al. Changing trends in the evaluation of ejection fraction in patients hospitalized with acute myocardial infarction: The Worcester Heart Attack Study. *Am Heart J.* 2008;155:485-93.

14. Flachskampf FA, Schmid M, Rost C, Achenbach S, DeMaria AN, Daniel WG. Cardiac imaging after myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2011;32:272-83.

15. Cabrera F. Guía esencial de ecocardiografía. Editorial Panamericana. 2011. Pág.: 44-46.

16. Solomon SD, Glynn RJ, Greaves S, Ajani U, Rouleau JL, Menapace F, et al. Recovery of ventricular function after myocardial infarction in the reperfusion era: the healing and early afterload reducing therapy study. *Ann Intern Med.* 2001;134:451-8.

17. Hillis GS, Ujino K, Mulvagh SL, Hagen ME, Oh JK. Echocardiographic indices of increased left ventricular filling pressure and dilation after acute myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr.* 2006;19:450-6.

18. Misztal M, Stopyra K, Gackowski A, Zmudka K, Piwowarska W. Assessment of left ventricle diastolic function in myocardial infarction patients treated with primary angioplasty. *Cardiol J.* 2009;16:440-6.

19. Armstrong W. Ecocardiografía de Feigenbaum. 7ma Edición. Editorial Wolters Kluwer. 2011. Pág.: 123-182.

20. Cianciulli T, Prezioso H, Lax J. Nuevas técnicas en ecocardiografía. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2012.

21. Gagliardi, J. y col. Encuesta Nacional de infarto agudo de miocardio con elevación del ST en la República Argentina (ARGENT-IAM-ST). *Rev Fed Arg Cardiol.* 2017; 46(1): 15-21.

22. Díaz , J. y col. Relación del valor de troponina con mortalidad en pacientes con infarto agudo del miocardio. *Revista Colombiana Salud Libre* 2010; 8: 93 – 99.

23. Ramos, H. y col. Estudio comparativo de CKMB y Troponinas cardíacas en pacientes con posible síndrome coronario agudo sin elevación del ST. Rev Fed Arg Cardiol. 2014; 43(4): 192-196.

24. Valdés, A. y col. Caracterización del síndrome coronario agudo en adultos menores de 45 años de una institución especializada en la Habana, Cuba, entre 2013 y 2014. MÉD UIS. 2015;28(3):281-90.

25. Arias P., Barrero S. Caracterización de los pacientes con Infarto agudo de miocardio en un Hospital tipo 2. Uiversidad de Maizales. 2005.

26. Reyes M., González R. Evaluación pronostica de los parámetros ecocardiográficos de disfunción diastólica en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica 2017, Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55950806004>> ISSN 0798-0264

ANEXOS

Consentimiento informado voluntario

Parte I. Información para el paciente

Nosotras, Zenaida Leiva y Adriana Pérez, residentes del 3er año de cardiología del Hospital Universitario de Caracas, nos encontramos realizando el trabajo titulado : **EVALUACIÓN DE FUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POR ECOCARDIOGRAFÍA Y SU RELACIÓN CON EL TAMAÑO DEL INFARTO**, el cual tiene sede de realización en la Unidad de cuidados Coronarios, el mismo con la finalidad de obtener el título de cardiólogo . Se le dará información e invitará a participar de la investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación y si tiene dudas puede preguntar a cualquier miembro del equipo de trabajo y se le responderá.

El infarto agudo de miocardio, es una enfermedad muy común en la población venezolana y que afecta la salud de forma integral de cada uno de nosotros, por ellos la importancia de conocer los cambios que se presentan en el corazón durante este evento y establecer de una mejor forma su evolución; de ahí nuestro propósito de realizar esta investigación

A todo paciente que tenga un infarto y se encuentre hospitalizado en la unidad de cuidados coronarios, se le realizará un ecocardiograma, que consiste en la toma de imágenes del corazón en movimiento mediante un dispositivo gracias al cual se puede captar las imágenes (transductor) que aporta información acerca de la forma, tamaño, función, fuerza del corazón, movimiento y grosor de sus paredes y el funcionamiento de sus válvulas

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los servicios que reciba en esta unidad y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

La información obtenida de esta investigación es confidencial.

Consentimiento informado voluntario

Parte II

Yo,, Cédula de
Identidad....., de nacionalidad....., mayor de edad con
domicilio en....., consiento en participar en la
investigación denominada: **EVALUACIÓN DE FUNCIÓN SISTÓLICA Y DIASTÓLICA
EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POR ECOCARDIOGRAFÍA Y
SU RELACIÓN CON EL TAMAÑO DEL INFARTO**, el cual tiene sede de realización en
la Unidad de cuidados Coronarios del Hospital Universitario de Caracas

He sido informado de los objetivos de la investigación, de forma clara y precisa y en completo
entendimiento sobre el mismo.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____

Día/mes/año

FICHA DE RECOLECCION

FICHA PATOBIOGRAFICA

SINTOMAS:	DIAGNOSTICO SCACEST LOCALIZACION
	SCASEST LOCALIACION

PARAMETROS DE LABORATORIO

PARAMETROS	INGRESO	6H	12H	24H
CK				
CKMB				
TROPONINA I CUANTATIVA				

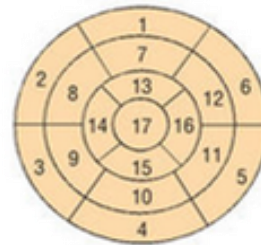
ECOCARDIOGRAMA

FUNCIÓN SISTOLICA

VDF (ML)	4C	2C	BIPLANO
VSF (ML)			
FE (%)			

STRAIN MIOCARDICO	
-------------------	--

INDICE MOTILIDAD SEGMENTARIA



FUNCIÓN DIASTOLICA

VOLUMEN DE AI INDEX	
FUJO MITRAL Promedio E/e'	
Velocidad e' Septal O	
Velocidad e' Lateral	
Velocidad Pico E	
Velocidad Pico A	
Relación E/A	
Tiempo de desaceleración (TD)	
Tiempo de relajación Isovolumetrica (TRIV)	
Duración de A	

FLUJO VENOSO PULMONAR

Velocidad sistólica (S) pico,	
velocidad anterógrada diastólica (D) pico	
cociente S/D,	
Fracción de llenado sistólico	
velocidad Ar pico en diástole tardía	

CONCLUSION: FUNCION DIASTOLICA

NORMAL	DD LEVE	DD MODERADA	DD SEVERA
--------	---------	-------------	-----------

TABLA N° 1

Características demográficas de los pacientes con SCA ingresados a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

	FEMENI	%	MASCULI	%	TOT
	NO (N)		NO		AL
GENERO	25	33,	49	66,	74
		78		22	
EDAD	66 (±6,61)		61,8 (±11,2)		
HTA	21	28,	36	48,	21
		38		65	
DIABETES	14	18,	10	13,	24
MELLITUS		92		51	
TABAQUISMO	5	6,7	33	44,	38
		6		59	
DISLIPIDEMIA	16	21,	22	29,	38
		62		73	
HIPOTIROIDIS	2	2,7	1	1,3	3
MO		0		5	

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 2

Relación entre la función sistólica y diastólica con la clínica en pacientes con SCA ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

CLINICA	SCA		Total
	SCACEST	SCASEST	
DISNEA	4	2	6
DOLOR TORACICO	33	35	68
TIPICO			
TOTAL	37	37	74

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 3

Características clínica de los pacientes con SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

KILLIP KIMBAL	PACIENTES	(%)
I-II	66	89,19
III	4	5,41
IV	4	5,41
TOTAL	74	100

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 4

Relación entre la función sistólica y diastólica con la clínica en pacientes con SCA ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

Localización	FUNCION DIASTOLICA				FUNCION SISTÓLICA			
	GRADO I	GRADO II	GRADO III	NORMAL	LEVE	MODERADA	SEVERA	NORMAL
AI alto riesgo (12)	4 (33%)	3 (25%)	0 (0%)	5(42%)	1 (8%)	1 (8%)	1 (8%)	9 (75%)
Anterior (29)	12 (41%)	3 (10%)	7 (24%)	7 (24%)	4 (13%)	3 (10%)	13 (44%)	9 (31%)
Anterolateral (5)	3 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)	0 (0%)
Inferior (7)	4 (57%)	0 (0%)	1 (14%)	2 (28%)	1 (14%)	0 (0%)	1 (14%)	5 (72%)
Inferoposterior (14)	5 (35%)	1 (7%)	2 (14%)	6 (42%)	2 (14%)	5 (35%)	1 (7%)	6 (42%)

Lateral (3)	2 (66%)	1 (34%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	0 (0%)	1 (33.3%)
localizacion no precisada (2)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)
BRIHH (2)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)
Total	31	9	10	24	12	13	19	30

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 5

Relación entre la función sistólica y diastólica con la clínica en pacientes con SCA ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

	Correlación de Pearson	Valor de p
LOCALIZACIÓN- DISFUNCIÓN SISTOLICA	32,151	0,57
LOCALIZACIÓN- DISFUNCIÓN DIASTÓLICA	18,134	0,64

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 6

Relación entre la función sistólica y diastólica con el índice de motilidad regional en pacientes con SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

	Rho de Spearman	Valor de p
INDICE DE MOTILIDAD - DISFUNCIÓN SISTOLICA	0,753	0,01
INDICE DE MOTILIDAD - DISFUNCIÓN DIASTÓLICA	0,562	0,01

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 7

Comparación entre el grado de disfunción diastólica y el tipo de SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

SCA	FUNCION DIASTOLICA			
	GRADO I	GRADO II	GRADO III	NORMAL
SCACEST	17	3	7	10
SCASEST	14	6	3	14

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 8

Correlación entre el grado de disfunción diastólica y el tipo de SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

SCA	FUNCION SISTOLICA			
	LEVE	MODERADA	SEVERA	NORMAL
scacest	6	7	10	14
scasest	6	6	9	16

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 9

Comparación entre el grado de disfunción sistólica y el tipo de SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

	Correlación de Pearson	Valor de p
SCA- FD	3,557	0,313

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 10

Correlación entre el grado de disfunción sistólica y el tipo de SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

	Correlación de Pearson	Valor de p
SCA- FS	0,263	0,967

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 11

Complicaciones presentadas por los pacientes con SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

SCA	COMPLICACIONES			
	COMPLICADOS	%	NO COMPLICADOS	%
SCCACEST	13	17,56	24	32,43
SCASEST	9	12,16	28	37,84

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

TABLA N° 12

Tipos de complicaciones presentadas por los pacientes con SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas

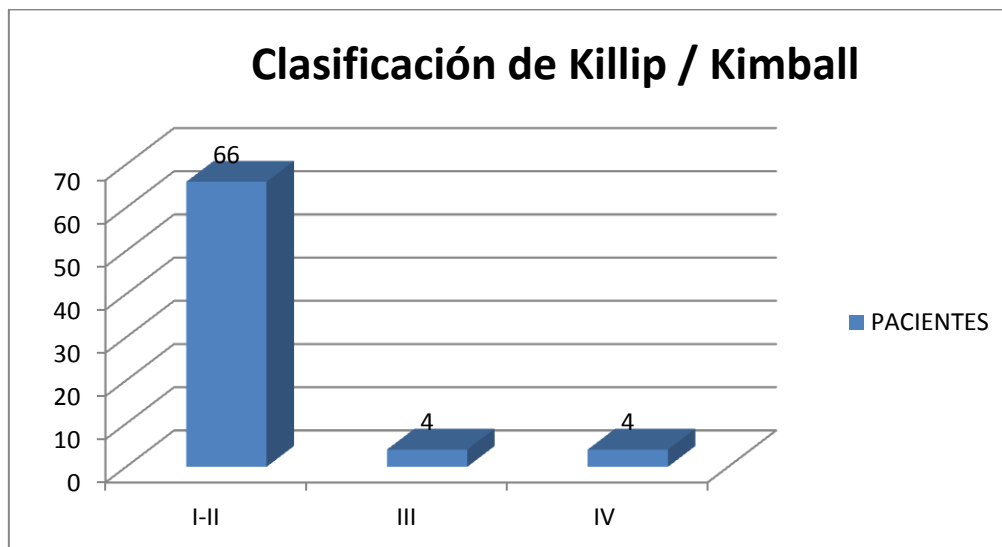
	SCACES T	%	SCASEST (N)	%
--	-------------	---	----------------	---

	(N)			
Mecánicas	0	0	0	0
Eléctricas	4	30, 77	2	22 .22
Hemodinámica	4	30, 77	4	44 ,44
Muerte	1	7,6 9	0	0
Angina post IM	4	30, 77	3	33 .33

Fuente: datos obtenidos por los investigadores

GRAFICA N° 1

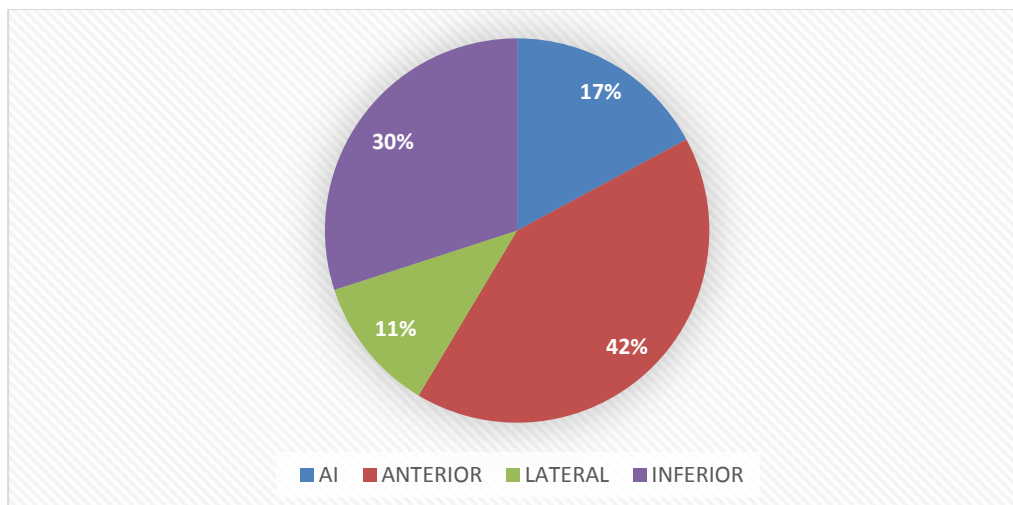
Características clínica de los pacientes con SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas



Fuente: datos obtenidos por los investigadores

GRAFICO N° 2

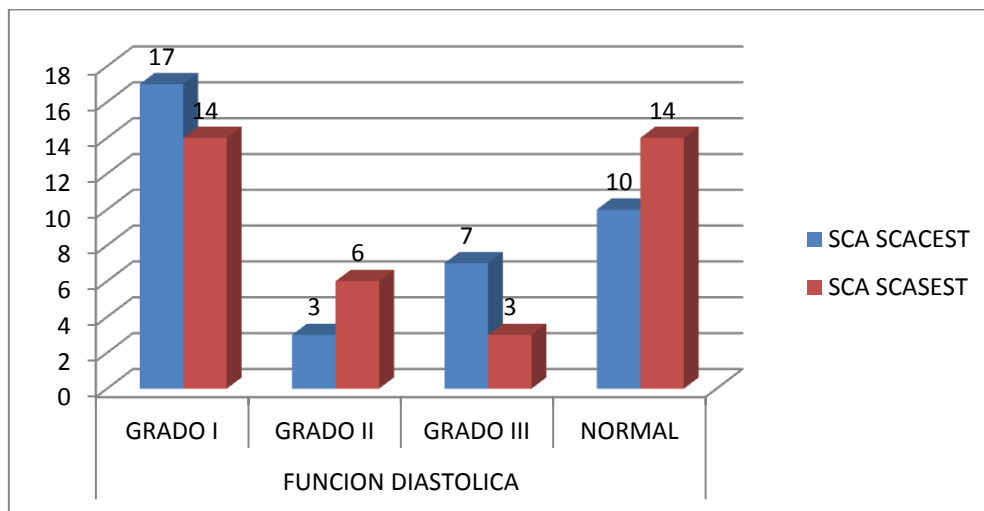
Clasificación del SCA según su localización en los pacientes ingresados a las UCC del Hospital Universitario de Caracas



Fuente: datos obtenidos por los investigadores

GRAFICA N° 3

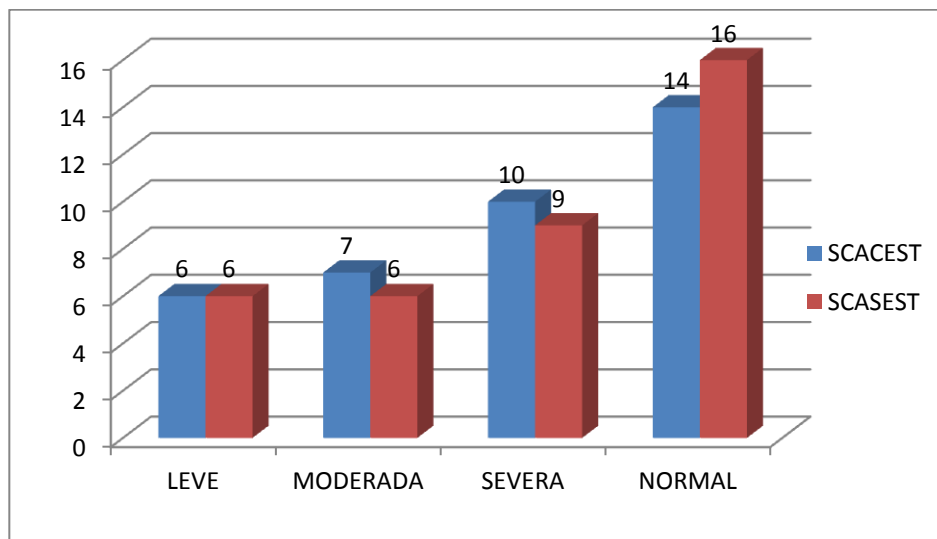
Comparación entre el grado de disfunción diastólica y el tipo de SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas



Fuente: datos obtenidos por los investigadores

GRAFICA N° 4

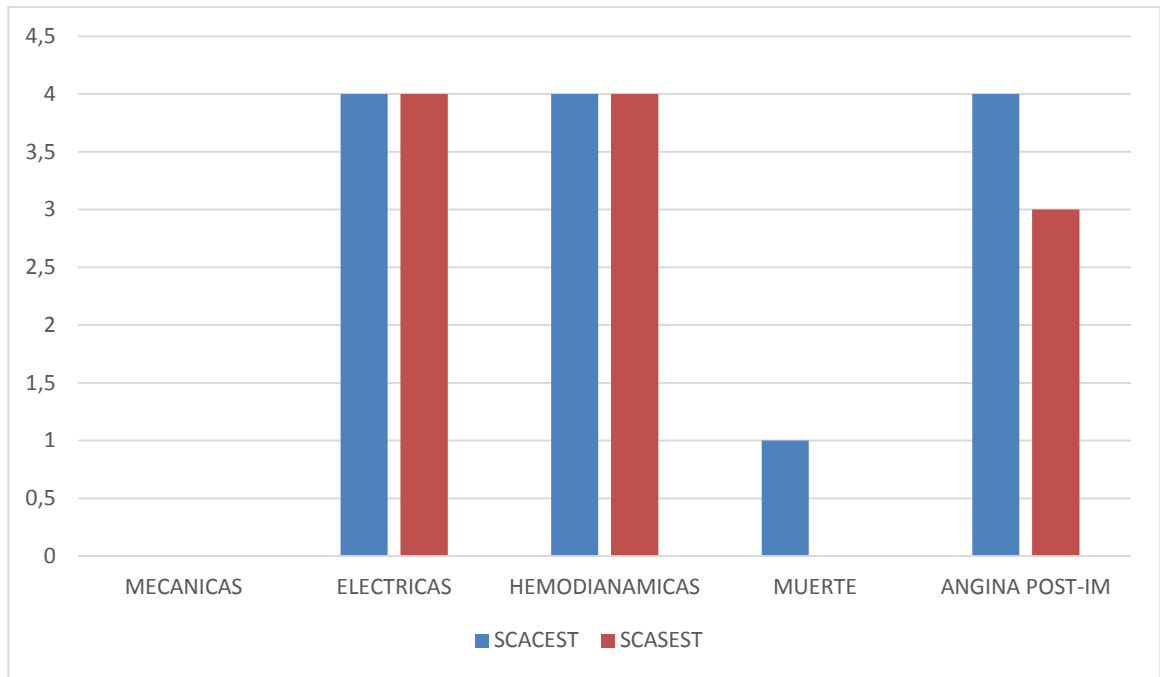
Comparación entre el grado de disfunción sistólica y el tipo de SCA que ingresaron a la UCC del Hospital Universitario de Caracas



Fuente: datos obtenidos por los investigadores

GRAFICO N° 5

Complicaciones del SCA en los pacientes ingresados a las UCC del Hospital Universitario de Caracas



Fuente: datos obtenidos por los investigadores