



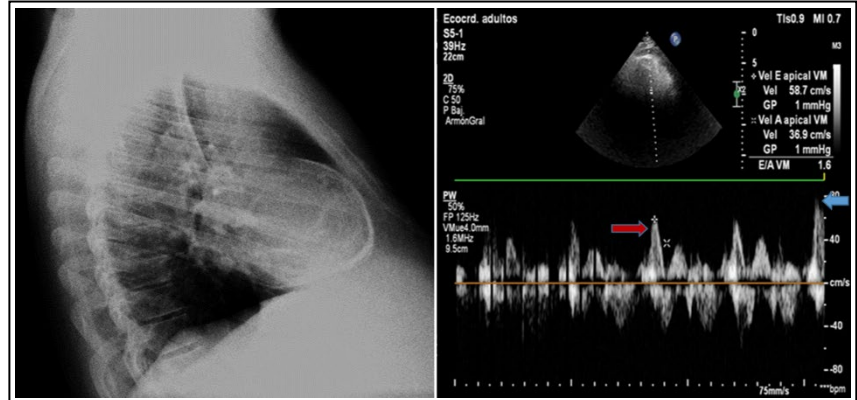
# CorSalud

Revista Cubana de Enfermedades Cardiovasculares

Volumen 14, Número 4  
Octubre – Diciembre 2022

## Indexada en:

SciELO  
EBSCO  
DOAJ  
Imbiomed  
Latindex  
Dialnet



## EDITORIAL

X Congreso Cubano de Cardiología: Desafíos globales para enfrentar las enfermedades cardiovasculares. Primera convocatoria 318  
**Eduardo Rivas Estany**

## ARTÍCULOS ORIGINALES

Utilidad de la resonancia magnética cardiaca con mapas paramétricos en el diagnóstico y pronóstico de pacientes con miocardiopatías 320

**Aylen Pérez Barreda, et al.**

Hallazgos electrocardiográficos en adolescentes practicantes de deportes con alto componente estático 332

**Raimundo Carmona Puerta, et al.**

Distribución de los factores de riesgo según las formas de presentación del síndrome coronario agudo 342

**Luis M. de la Torre Fonseca, et al.**

Complicaciones en el postoperatorio inmediato de la cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea versus con el corazón latiendo 350

**Kirenia Espronceda Sánchez, et al.**

Asociación entre indicadores antropométricos nutricionales y factores de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos tipo 2 358

**Rafael Barrio Deler, et al.**

## ARTÍCULO ORIGINALES BREVES

Tintura de *Allium sativum* en el tratamiento de la hipertensión arterial 369

**Jairo J. Gómez Tejeda, et al.**

## ARTÍCULO ESPECIAL

¿Previene la vitamina D la aterosclerosis? 375

**Annier J. Fajardo Quesada y María de los Á. Licea González**

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

Diagnóstico clínico de la insuficiencia cardiaca aguda 380

**Begoña Espinosa**

## CASOS CLÍNICOS

Dos taquicardias y una larga espera para su solución 389

**Katherine de la Vega Valcárcel, et al.**

Pericarditis constrictiva diagnóstica desde la multimodalidad de imagen. A propósito de 8 casos 393

**Sheila Hechavarria Pouymiró, et al.**

Signo de Frank o del lóbulo auricular hendido en paciente con infarto agudo de miocardio 400

**Luis A. Rodríguez López, et al.**

Diagnóstico inusual de invasión cardíaca por tumor esofágico 405

**Rodolfo Vega Candelario, et al.**

## SECCIÓN DEL EDITOR

Instrucciones a los autores y normas de publicación en CorSalud: Actualización de 2022 410  
**CorSalud**



# CorSalud

*Revista Cubana de Enfermedades Cardiovasculares*

## Director y Editor Jefe

MSc. Dr. Francisco Luis Moreno-Martínez

## Director Honorífico

MSc. Dr. Raúl Dueñas Fernández

## Editores Asociados

MSc. Yurima Hernández de la Rosa, MSc. Dr. Gustavo J. Bermúdez Yera y Dr. Rubén T. Moro Rodríguez

## Comité Editorial

### Miembros Nacionales (Cuba)

Dr. C. Elibet Chávez González  
MSc. Dr. Rosendo S. Ibarrollín Hernández  
MSc. Ramiro R. Ramos Ramírez  
Dr. C. Wilfredo Machín Cabrera  
Prof. Osvaldo González Alfonso  
Dr. C. Magda Alina Rabassa López-Calleja  
Dr. C. Eduardo Rivas Estany  
Dr. C. Reinaldo de la Noval García  
MSc. Dr. Jesús A. Satorre Ygualada  
MSc. Dr. Jean Luis Chao García  
MSc. Dr. José L. Aparicio Suárez  
Lic. Guadalupe Fernández Rodríguez  
MSc. Dra. Nérida Rodríguez Oliva  
MSc. Dr. Arnaldo Rodríguez León  
Dr. Luis Manuel Reyes Hernández

### Miembros Internacionales

Dr. C. Fernando Alfonso (España)  
Dr. Andrés Iñiguez Romo (España)  
Dr. Mauricio Cassinelli Arana (Uruguay)  
Dr. Luis Felipe Navarro del Amo (España)  
Dr. C. Félix Valencia Serrano (España)  
Dra. Rosa Lázaro García (España)  
Dr. C. Manuel Gómez Recio (España)  
Dr. C. Mario Cazzaniga Bullón (España)  
Dr. Manuel Vida Gutiérrez (España)  
Dr. Ricardo Fajardo Molina (España)  
Dr. Jose A. Linares Vicente (España)  
Dr. Alfonso Suárez Cuervo (Colombia)  
Dr. Federico Magri (Argentina)  
Dr. C. Fernando Rivero Crespo  
Dr. Javier Cuesta Cuesta  
Dr. Hugo A. Chinchilla Cáliz (Honduras)  
Dr. Samuel I. Merino Barrera (El Salvador)  
Dr. Jose A. Gómez Guindal (España)  
Dr. C. Francisco Portela Torron (España)  
Dra. Amparo Benedicto Buendía (España)  
Dr. Carlos E. Rodríguez Camacho (Ecuador)  
Dr. Federico Segura Villalobos (España)  
Dr. Carlos J. Vásquez Quintero (España)  
Dra. Paula Antuña (España)  
Dra. Ksenia Zhvakina (España)  
Dra. Queyla M. Cordero Sandoval (Nicaragua)  
Dr. Rafael Gavidia Fuentes (El Salvador)  
Dra. Jéssica Mirella Mercedes (El Salvador)  
Dra. Rosabel Mahecha (Colombia)  
Dra. Silvia Carolina Lazo Majano (El Salvador)  
Dr. Luis D. Barja (Argentina)

## Consejo de Redacción – Editores de Sección

### Anatomía Patológica

Dr. Cs. José E. Fernández-Britto Rodríguez  
Dra. Omaidá J. López Bernal

### Anestesiología Cardiovascular

Dr. Ignacio Fajardo Egozcué  
Dr. Fausto Rodríguez Salgueiro  
Dr. Osvaldo González Alfonso

### Bioestadística

Dra. Adialis Guevara González  
Dra. Vielka González Ferrer

### Cardiología Clínica y Rehabilitación

Dr. José Antonio Jiménez Trujillo  
Dr. Jose I. Ramírez Gómez  
Dr. Justo de Lara Abab  
Dra. Yorsenka Milord

### Cardiología Pediátrica

Dr. Cs. Francisco Carballés García  
Dr. Juan Carlos Ramiro Novoa  
Dr. Rafael O. Rodríguez Hernández

### Cirugía Cardiovascular

Dr. Alvaro Luis Lagomasino Hidalgo  
MSc. Dr. Roger Mirabal Rodríguez  
MSc. Dr. Yoandy López de la Cruz

### Cuidados Intensivos

Dra. Ramona G. Lastayo Casanova  
Dr. Leonel Fuentes Herrera

### Electrofisiología y Arritmias

Dra. Margarita Donantes Sánchez  
Dr. Raimundo Carmona Puerta

### Enfermería Cardiovascular

MSc. Héctor Roche Molina  
Lic. Jesús Gómez Rodríguez  
Lic. Joel Soutuyo Rivera

### Hemodinámica y Cardiología Intervencionista

Dr. C. Lorenzo D. Llerena Rojas  
Dr. C. Julio César Echarte Martínez  
Dr. Leonardo H. López Ferrero  
Dr. Luis Felipe Vega Fleites

### Técnicas de Imagen Cardiovascular

Dr. C. Juan A. Prohías Martínez  
Dr. C. Amalia Peix González  
Dr. Rafael León de la Torre  
Dr. Carlos García Guevara

## Departamento Editorial

### Redactoras-Editoras

MSc. Yurima Hernández de la Rosa  
MSc. Yamile Pérez García  
Lic. Lilian María Quesada Fleites

### Revisión editorial e indización

Ing. Martha Madyuri Pérez de Morales

### Diseñadora-Programadora

Lic. Beyda González Camacho

### Traducción

Lic. Yadira Veloso Herranz  
Lic. Greta Milena Mazorra Cubas  
Lic. Dayana González Sanchidrián  
Lic. Javier Milton Armiñana Artiles

CorSalud es una revista científica que publica artículos sobre todos los aspectos relacionados con la salud y la enfermedad cardiovasculares, y se rige por las directrices generales de la Sociedad Cubana de Cardiología. Es la publicación oficial del Cardiocentro «Ernesto Che Guevara», centro hospitalario para la atención terciaria de estas enfermedades en la región central de Cuba.

Imagen de la portada:

A la izquierda, radiografía de tórax (vista lateral) que muestra un pericardio calcificado. A la derecha, imagen de tomografía simple con evidencia de engrosamiento pericárdico alrededor de las cavidades derechas y el ventrículo izquierdo. Corresponden al artículo **Pericarditis constrictiva: Diagnóstico desde la multimodalidad de imagen, a propósito de ocho casos** de Sheila Hechavarría Pouymiró [CorSalud. 2022;14(4):393-399].

CorSalud

Fundada en 2009

© Copyright 2009-2022 Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Reservados todos los derechos según una [Licencia de Creative Commons](#).

El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, sin la debida autorización o la referencia expresa de la fuente y los autores. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación no autorizada de esta obra, o que no cumpla con la licencia, puede ser penada por la ley.

**Editoriales / Editorials**

- X CONGRESO CUBANO DE CARDIOLOGÍA: DESAFÍOS GLOBALES PARA ENFRENTAR LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. PRIMERA CONVOCATORIA** 318  
*10<sup>th</sup> Cuban Congress of Cardiology: Global challenges to face cardiovascular diseases. First advertisement*  
Eduardo Rivas Estany

**Artículos Originales / Original Articles**

- UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIACA CON MAPAS PARAMÉTRICOS EN EL DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO DE PACIENTES CON MIOCARDIOPATÍAS** 320  
*Usefulness of cardiac magnetic resonance imaging with parametric mapping in the diagnosis and prognosis of patients with cardiomyopathies*  
Aylen Pérez Barreda, Gleiny Vázquez Hernández, Yamilé Marcos Gutiérrez, Llimia Bencomo Rodríguez, Aniley Martínez González, Kenia Padrón García, Reynel Pérez Mohamed, Carlos Oro Cortina, Lidia Rodríguez Nande y Amalia Peix González
- HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS EN ADOLESCENTES PRACTICANTES DE DEPORTES CON ALTO COMPONENTE ESTÁTICO** 332  
*Electrocardiographic findings in adolescents practicing sports with high static component*  
Raimundo Carmona Puerta, Yailín Morales Aguilar, Magda A. Rabassa López-Calleja y Elizabeth Lorenzo Martínez
- DISTRIBUCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO SEGÚN LAS FORMAS DE PRESENTACIÓN DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO** 342  
*Distribution of risk factors according to the form of presentation of acute coronary syndrome*  
Luis M. de la Torre Fonseca, Lin Wang, Ahmed Martínez Pazos, Anabel Pérez Fernández y Lila A. Echevarría Sifontes
- COMPLICACIONES EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO DE LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA VERSUS CON EL CORAZÓN LATIENDO** 350  
*Immediate postoperative period complications in off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting*  
Kirenia Espronceda Sánchez, Juliette Massip Nicot, Ana M. Jeréz Castro, Aníbal González Trujillo y Johanna Díaz Landeira
- ASOCIACIÓN ENTRE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NUTRICIONALES Y FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2** 358  
*Association between nutritional anthropometric indicators and cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients*  
Rafael Barrio Deler, Erilandis López Galán, Olga L. Pereira Despaigne, Yudelkis Fornaris Lias, Roxana del Pozo Vega y Miguel E. Sánchez-Hechavarría

**Artículos Originales Breves / Original Brief Articles**

- Tintura de *allium sativum* en el tratamiento de la hipertensión arterial** 369  
*Allium sativum tincture in the treatment of high blood pressure*  
Jairo J. Gómez Tejeda, Carlos E. Medina Campaña, Aida E. Iparraguirre Tamayo, Ronny A. Diéguez

Guach, Yoandri Aguilera Velázquez y Lianne L. León Ramírez

### Artículo Especial / Special Article

- ¿PREVIENE LA VITAMINA D LA ATEROSCLEROSIS?** 375  
*Does vitamin D prevent atherosclerosis?*  
Annier J. Fajardo Quesada y María de los Á. Licea González

### Artículos de Revisión / Review Articles

- DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA** 380  
*Clinical diagnosis of acute heart failure*  
Begoña Espinosa, Víctor Gil y Javier Jacob

### Casos Clínicos / Case Reports

- DOS TAQUICARDIAS Y UNA LARGA ESPERA PARA SU SOLUCIÓN** 389  
*Two tachycardias and a long wait for their solution*

Katherine de la Vega Valcárcel, Margarita Dorantes Sánchez, Lisbeth Fernández del Valle, Roberto de la Vega González, Osmín Castañeda Chirino, Frank Martínez López y Roylán Falcón Rodríguez

- PERICARDITIS CONSTRICTIVA: DIAGNÓSTICO DESDE LA MULTIMODALIDAD DE IMAGEN, A PROPÓSITO DE OCHO CASOS** 393

*Constrictive pericarditis diagnosis from multimodality imaging. Apropos of eight cases*  
Sheila Hechavarría Pouymiró, Biolkys Zorio Valdés, Vladimir Rodríguez Rodríguez, Reynel Álvarez Plasencia, Alejandro González Véliz y Llimia Bencomo Rodríguez

- SIGNO DE FRANK O DEL LÓBULO AURICULAR HENDIDO EN PACIENTE CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO** 400

*Frank's sign or diagonal earlobe crease in a patient with acute myocardial infarction*  
Luis A. Rodríguez López, Eliany Rodríguez Moreno, Joshelin A. González Achacollo, Passang Lhasa, Norah N. Apaza y Carlos M. Peñate Hoyos

- DIAGNÓSTICO INUSUAL DE INVASIÓN CARDÍACA POR TUMOR ESOFÁGICO** 405

*Unusual diagnosis of heart involvement due to esophageal tumor*  
Rodolfo Vega Candelario, Iris O. Vega Yero, Junior Vega Jiménez, Tatiana Hernández Casola y Richard Burgos Pérez

### Sección del Editor / Editor's Section

- INSTRUCCIONES A LOS AUTORES Y NORMAS DE PUBLICACIÓN EN CORSALUD: ACTUALIZACIÓN DE 2022** 410

*Instructions for authors and publication standards in CorSalud: 2022 Update*  
CorSalud

## X Congreso Cubano de Cardiología: Desafíos globales para enfrentar las enfermedades cardiovasculares. Primera convocatoria

### *10<sup>th</sup> Cuban Congress of Cardiology: Global challenges to face cardiovascular diseases. First advertisement*

Dr.C. Eduardo Rivas Estany  

Presidente de la Sociedad Cubana de Cardiología. Jefe Departamento de Prevención y Rehabilitación, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Palabras clave:* Congreso, Cardiología, Sociedad Cubana de Cardiología  
*Keywords:* Congress, Cardiology, Cuban Society of Cardiology

Este artículo se publica de forma conjunta en CorSalud, Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, y en las páginas web de la Sociedad Cubana de Cardiología y de la Especialidad.

#### Queridos colegas y amigos:

El X Congreso Cubano de Cardiología se celebrará en el Palacio de las Convenciones de La Habana, Cuba, del 7 al 10 de noviembre de 2023.


Será ésta una excelente oportunidad para que profesionales cubanos y de todo el mundo, relacionados con la salud cardiovascular, se reúnan en la capital de nuestro país para realizar una puesta al día e intercambiar experiencias de todos los aspectos relacionados con la prevención, diagnóstico, tratamiento médico, quirúrgico, intervencionista y rehabilitación de los pacientes con enfermedad del corazón y los grandes vasos.

Superar los actuales desafíos en el tratamiento de la enfermedad coronaria, primera causa de muerte

en Cuba y en el mundo, la hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, arritmias, cirugía valvular y coronaria, entre otros (**Anexo, material suplementario**), serán algunos de los objetivos a los que nos proponemos arribar durante la realización de nuestro magno evento, que incluirá todas las variantes de análisis y discusión concebidas para un evento científico de este tipo, así como cursos previos al Congreso.

Serán abordados también otros adelantos que la Ciencia y la Innovación Tecnológica, a nivel global, nos han aportado en los últimos años; así las recientes técnicas diagnósticas de imagen cardíaca, los tratamientos con nuevos fármacos, ablación, marcapasos de última generación, cardio-desfibriladores; plastias y prótesis valvulares cardíacas percutáneas, recientes *stents*, también las novedosas técnicas quirúrgicas en adultos y pacientes en edad pediátrica, nuevos enfoques en rehabilitación cardíaca, entre otros muchos capítulos de interés serán estudiados en detalle.

Contaremos con la participación de cardiólogos, cirujanos cardiovasculares, intensivistas, anestesiólogos y otros especialistas cubanos afines, con una

 E Rivas Estany  
Edificio Asclepios, 4to Piso. Paseo y 17  
Vedado 10400. La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [erivas@infomed.sld.cu](mailto:erivas@infomed.sld.cu)



larga experiencia de trabajo, tomando en consideración además los 85 años de fundada la Sociedad Cubana de Cardiología, una de las primeras en América y el mundo. La participación de más de un centenar de profesionales extranjeros, principalmente de América Latina, Estados Unidos y Europa propiciará conocer la experiencia internacional más actualizada posible, además de que nos permitirá intercambiar directamente con reconocidos científicos a nivel mundial.

Todos los participantes, cubanos y extranjeros, participaremos en un programa social en el cual podremos disfrutar de las bondades del clima en nuestro país en esa época del año, con visitas a las playas que existen en nuestro Mar Caribe, así como a otros parajes de espléndida belleza donde abundan una flora y fauna silvestres dignos de apreciar. La popular y bien conocida música cubana nos invitará a bailar durante las cenas donde podremos degustar la típica y deliciosa comida cubana, acompañada de bebidas elaboradas por la coctelería cubana

de reconocida tradición internacional.

Sin dudas, dispondremos de un muy propicio ambiente donde compartiremos ciencia y amistad para hacer realidad nuestro lema: “Desafíos globales para enfrentar las enfermedades cardiovasculares”

¡Bienvenidos a La Habana!



Prof. Dr.C. Eduardo Rivas Estany  
Presidente Sociedad Cubana de Cardiología  
Presidente Comité Organizador Cardiología 2023



## Utilidad de la resonancia magnética cardíaca con mapas paramétricos en el diagnóstico y pronóstico de pacientes con miocardiopatías

MSc. Dra. Aylen Pérez Barreda<sup>1</sup>✉<sup>id</sup>, Dra. Gleiny Vázquez Hernández<sup>1</sup><sup>id</sup>, MSc. Dra. Yamilé Marcos Gutiérrez<sup>2</sup><sup>id</sup>, Dra. Llimia Bencomo Rodríguez<sup>2</sup><sup>id</sup>, MSc. Dra. Aniley Martínez González<sup>2</sup><sup>id</sup>, Dra. Kenia Padrón García<sup>1</sup><sup>id</sup>, MSc. Reynel Pérez Mohamed<sup>2</sup>, Lic. Carlos Oro Cortina<sup>2</sup>, Lic. Lidia M. Rodríguez Nande<sup>3</sup><sup>id</sup>, Dr.C. Amalia Peix González<sup>1</sup><sup>id</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Servicio de Imagenología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba..

<sup>3</sup> Red de Cardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 7 de noviembre de 2021

Aceptado: 8 de diciembre de 2021

Online: 18 de mayo de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

**FEVD:** fracción de eyección del ventrículo derecho

**FEVI:** fracción de eyección del ventrículo izquierdo

**RMC:** resonancia magnética cardíaca

**RTG:** realce tardío de gadolinio

**SCMR:** siglas en inglés de Sociedad de Resonancia Magnética Cardíaca

**VEC:** volumen extracelular

### RESUMEN

**Introducción:** Las miocardiopatías constituyen un grupo heterogéneo de enfermedades del miocardio con elevadas morbilidad y mortalidad. La resonancia magnética cardíaca (RMC) tiene un papel esencial en su diagnóstico y pronóstico.

**Objetivo:** Describir la utilidad de la RMC con la aplicación de mapas paramétricos para el diagnóstico y pronóstico de pacientes con miocardiopatías.

**Método:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, con 40 pacientes con miocardiopatías, atendidos en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, en 2018; a los cuales se les realizó RMC y mantuvieron seguidos durante 24 meses.

**Resultados:** Fueron más frecuentes los hombres (60%) y la hipertensión arterial (50%). La RMC confirmó el diagnóstico inicial en el 47% de los casos. La fracción de eyección fue significativamente menor en los fallecidos ( $p=0,039$ ), lo que presentaron, además, volúmenes telediastólicos y telesistólicos más altos. Los pacientes con función ventricular disminuida presentaron mayores volúmenes extracelulares (mediana de 38,9 ms), y mayor mortalidad a los 24 meses del seguimiento. Los valores de T1 nativo y volumen extracelular fueron significativamente más altos en los fallecidos con medianas de 1134,4 y 41,4 ms respectivamente.

**Conclusiones:** La RMC complementa el diagnóstico y pronóstico no invasivo de las miocardiopatías al confirmar, agregar o refutar diagnósticos mediante evaluación de la función ventricular y caracterización tisular, donde la fracción de eyección y el volumen extracelular son las variables pronósticas más importantes.

**Palabras clave:** Miocardiopatías, Resonancia magnética cardíaca, Pronóstico, Mapas paramétricos

### Usefulness of cardiac magnetic resonance imaging with parametric mapping in the diagnosis and prognosis of patients with cardiomyopathies

### ABSTRACT

**Introduction:** Cardiomyopathies constitute a heterogeneous group of myocardial diseases with high morbidity and mortality. Cardiac magnetic resonance imaging (cMRI) plays an essential role in their diagnosis and prognosis.

**Objective:** To describe the usefulness of cMRI by applying parametric maps in the

✉ A Pérez Barreda

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

Calle 17 N° 702, e/ A y Paseo. Plaza de la Revolución CP 10400.

La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

aylen@infomed.sld.cu



**Contribución de los autores**

APB: Concepción, conceptualización y diseño de la investigación. Revisión de la bibliografía. Obtención, curación y análisis formal de los datos, y redacción del manuscrito.

GVH: Concepción y diseño de la investigación, revisión de la bibliografía, obtención y análisis de los datos, y ayuda en redacción del manuscrito. YMG, LLRB, AMG, KMPG, RPM y COC: Obtención y análisis de los datos, y ayuda en redacción del manuscrito.

LRN: Análisis de los datos. Revisión del manuscrito. APG: Concepción y diseño de la investigación, análisis de los datos, revisión crítica del manuscrito.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

*diagnosis and prognosis of patients with cardiomyopathies*

**Method:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted with 40 patients suffering from cardiomyopathies, treated at the Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular of Havana, Cuba, in 2018, who underwent cMRI and were followed for 24 months.

**Results:** Men (60%) and arterial hypertension (50%) were more frequent. cMRI confirmed the initial diagnosis in 47% of cases. The ejection fraction was significantly lower in the deceased ( $p=0.039$ ), who also presented higher end-diastolic and end-systolic volumes. Patients with decreased ventricular function presented higher extracellular volumes (mean of 38.9 ms), and higher mortality at 24 months of follow-up. The native T1 and extracellular volume values were significantly higher in the deceased with mean of 1134.4 and 41.4 ms respectively.

**Conclusions:** cMRI complements the noninvasive diagnosis and prognosis of cardiomyopathies by confirming, adding or refuting diagnoses through assessment of ventricular function and tissue characterization, where ejection fraction and extracellular volume are the most important prognostic variables.

**Keywords:** Cardiomyopathies, Cardiac magnetic resonance imaging, Prognosis, Parametric mapping

**INTRODUCCIÓN**

Las miocardiopatías se asocian a una alta morbilidad y mortalidad cardiovasculares<sup>1</sup>. Forman parte de un grupo importante y heterogéneo de enfermedades del miocardio asociadas a disfunción mecánica (diastólica o sistólica), eléctrica, o ambas, que usualmente exhiben hipertrofia ventricular inapropiada o dilatación. Presentan etiología muy variada, en ocasiones de origen genético, y pueden evolucionar a la insuficiencia cardíaca progresiva y muerte por causa cardiovascular<sup>2</sup>.

La anamnesis, la exploración física y los complementarios básicos no son suficientes para establecer su diagnóstico y pronóstico, por lo que se precisa de las técnicas de imagen<sup>3</sup>.

La ecocardiografía transtorácica es la técnica más usada. Los cambios intersticiales del miocardio, secundarios a la acumulación de tejido conjuntivo, componentes de la matriz extracelular y pérdida microcelular, son el denominador común que subyace en la fisiopatología de la mayor parte de las miocardiopatías y son responsables del progresivo remodelado del miocardio en los estadios finales de la insuficiencia cardíaca<sup>4</sup>. Sin embargo, la detección del daño miocárdico intersticial supone un desafío en la práctica clínica. Las técnicas ecocardiográficas pueden presentar dificultades para la adecuada interpretación de las imágenes, relacionadas sobre todo con la calidad de la ventana acústica<sup>3</sup>.

Al tener en cuenta las limitaciones y puntos controversiales de estos métodos, cobra importancia la

aplicación de técnicas de resonancia magnética cardíaca (RMC). Pocas modalidades de imagen ofrecen su versatilidad para estudiar, de forma no invasiva, múltiples aspectos anatómicos y funcionales del miocardio, a la vez que aporta información sobre cuestiones clínicas y pronósticas. La calidad de la imagen no depende de la ventana acústica del paciente ni se ve influenciada por presunciones geométricas. Presenta elevada resolución espacial y temporal, y es muy segura, pues no utiliza radiaciones ionizantes, ni isótopos radioactivos, ni contrastes iodados<sup>5,6</sup>.

En los últimos años, con la reducción en el tiempo de realización del examen y la posibilidad de adquisición de imágenes, venciendo los obstáculos que muchas veces impiden la evaluación por otros métodos, la RMC ha ganado su espacio en el diagnóstico por imagen de las miocardiopatías. Su creciente papel en la práctica clínica se debe a su capacidad única de evaluar la función ventricular —aspecto donde es la técnica de referencia a emplear—, caracterizar el tejido y detectar los cambios tisulares que acontecen en las diferentes cardiopatías con alta precisión diagnóstica y reproducibilidad; además, representa una alternativa fiable a la biopsia endomiocárdica, que constituye una técnica invasiva y compleja<sup>4</sup>.

La fracción de eyección ha sido y es la variable más validada en el pronóstico de los pacientes con miocardiopatías<sup>7</sup>. A su análisis se le han añadido variables de la RMC a través de sus métodos convencionales de caracterización del miocardio como las imágenes potenciadas en T1, en T2 y las imágenes de realce tardío de gadolinio (RTG), que permiten detectar

la infiltración grasa, el edema o la necrosis/cicatrización y mapas paramétricos en T1 nativo, T2 y T1 poscontraste, que permiten una caracterización tisular más objetiva<sup>8</sup>.

Múltiples estudios resaltan la utilidad de la técnica en la práctica diaria, así como su valor añadido a las herramientas convencionales de caracterización tisular<sup>9-11</sup>.

En la actualidad, no existe una definición universalmente aceptada para las miocardiopatías<sup>12</sup>. Las opiniones son variables y discuten si estas enfermedades se deben definir basándose en la morfología o si hay que incluir los trastornos moleculares. La enfermedad miocárdica secundaria a afectación arterial coronaria arterioesclerótica, enfermedad valvular, cardiopatía congénita e hipertensión sistémica, no ha sido considerada como una miocardiopatía<sup>13</sup>. Sin embargo, la RMC —una herramienta fundamental, con eficacia demostrada— ha introducido un enfoque diagnóstico que las enmarca en isquémicas y no isquémicas, y permite establecer la causa en el tipo no isquémico, lo que tiene una implicación en su tratamiento y pronóstico<sup>14</sup>; razón por lo que esta técnica de imagen debe ser parte de la rutina de investigación en diversas miocardiopatías.

El objetivo de esta investigación es determinar la utilidad de los estudios de la RMC con la aplicación de mapas paramétricos en el diagnóstico y pronóstico de pacientes con miocardiopatías.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo que incluyó a pacientes con sospecha de miocardiopatías, atendidos en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICCCV) de La Habana, Cuba, durante los meses de noviembre y diciembre de 2018, a los cuales se les realizó RMC con mapeos en T2, T1 nativo y T1 poscontraste, y fueron seguidos durante un período de 24 meses.

### Criterios de inclusión

Pacientes con sospecha de miocardiopatía según su cuadro clínico y el resultado del ecocardiograma.

### Criterios de exclusión

- Contraindicaciones para recibir campos magnéticos.
- Filtrado glomerular bajo (<30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>).
- Claustrofobia.
- Inestabilidad hemodinámica.

### Criterios de salida

Estudios con problemas técnicos que interfiriera en la adecuada interpretación de las imágenes.

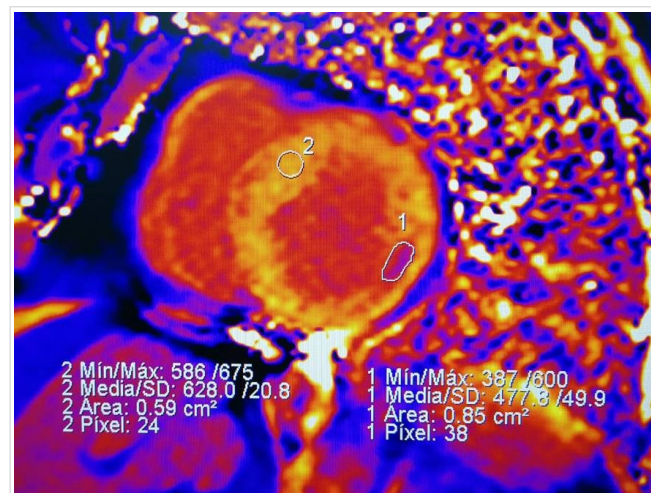
### Protocolo de RMC

Se realizó RMC con un equipo Magnetom Aera de 1,5 Teslas (Siemens, Alemania), con secuencias localizadoras corporales y planos oblicuos cardíacos para la obtención de vistas de 2, 3 y 4 cámaras, y ejes cortos desde la base hasta el ápex. A nivel de los segmentos basales, medios y apicales se obtuvieron las secuencias en T1 nativo y poscontraste (**Figura 1**), y en T2. El contraste empleado fue Magnevist a 0,1 mmol/kg con bomba inyectora.

Se siguieron las guías de la Sociedad de Resonancia Magnética Cardíaca (SCMR, por sus siglas en inglés) para la adquisición y análisis de los resultados<sup>15</sup>. En el análisis de la función ventricular se empleó el *software* Argus, de Siemens. El análisis de los tiempos en T1 nativo, T2 y T1 poscontraste se realizó según la segmentación cardíaca de la *American Heart Association*, aplicada en todas las técnicas de imagen y las guías de la SCMR<sup>8,15,16</sup>.

Se empleó el paquete MyoMaps, de Siemens, que permite el cálculo de mapas paramétricos T1 y T2 cuantitativos en el corazón. El cálculo está disponible poco después de finalizar la medición, sin necesidad de posprocesamiento:

- Mapa paramétrico T1: Basado en adquisición con inversión-recuperación «look-locker» modificada



**Figura 1.** Imagen de T1 poscontraste, eje corto medial. Hombre de 69 años, estudiado por sospecha de miocardiopatía hipertrofica. Electrocardiograma con T negativa en D<sub>1</sub>, aVL, V<sub>3</sub>-V<sub>6</sub>. Se detecta infarto subendocárdico mediante el estudio de RMC, apreciado por la caída del T1 (477 ms) en el segmento inferolateral medio, miocardio remoto (628 ms).

- (MOLLI), sincronizada con el electrocardiograma.
- Mapa paramétrico T2: Basado en adquisición de secuencia *TrueFISP* (*true fast imaging with steady-state precession*) preparada en T2<sup>17</sup>. Los valores del volumen extracelular (VEC) se calcularon mediante la fórmula que incorpora una corrección respecto al volumen plasmático sanguíneo:  $VEC = \lambda \times (1 - \text{hematocrito})$ , donde  $\lambda$  es el coeficiente de reparto e indica la relación entre los cambios del T1 del miocardio y de la sangre, antes y después de la administración del contraste y se calcula por la siguiente fórmula:  $\lambda = [(1/T1 \text{ poscontraste miocardio}) - (1/T1 \text{ precontraste miocardio})] - [(1/T1 \text{ poscontraste sangre}) - (1/T1 \text{ precontraste sangre})]$ .

El hematocrito fue obtenido mediante análisis de laboratorio realizado en la mañana del día de la RMC. En condiciones normales, el espacio extracelular constituye aproximadamente un 25,0% del volumen del miocardio<sup>8</sup>.

### Seguimiento de los pacientes y recolección de la información

Después de la realización de la RMC se registraron los cambios en el diagnóstico inicial y cualquier indicación de otras investigaciones o procedimientos terapéuticos en los pacientes que lo requirieron.

El seguimiento y evolución de los pacientes se realizó a los 6, 12, 18 y 24 meses, después de realizada la RMC, a través del contacto con el médico de referencia.

Los datos fueron plasmados en una ficha de recolección elaborada al efecto y, paralelamente, se registraron en una base de datos con el programa de Excel (Office 2010) para su procesamiento estadístico.

### Análisis estadístico

Se realizó mediante el paquete SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*, version 20). Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de las variables. Se emplearon medidas de resumen para datos cualitativos (razones, porcentajes) y cuantitativos (media aritmética y desviación estándar, en caso de distribución normal; o mediana y rangos intercuartílicos para las variables de libre distribución).

Se utilizó chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para la comparación de grupos de variables cualitativas. La prueba *t de Student* se empleó para comparación de variables continuas (de acuerdo con las características de su distribución) entre 2 grupos, la *U de Mann-Whitney* se empleó para comparar dos medianas y la de *Kruskal-*

*Wallis*, para la comparación de más de dos medianas en variables ordinales o cuantitativas con libre distribución. Se tomó como nivel de significación 0,05. Se emplearon las curvas de supervivencia de *Kaplan-Meier* para las variables seleccionadas.

### Consideraciones éticas

En la investigación se respetaron los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. Se obtuvo el consentimiento informado de cada participante y el aval del Comité de Ética de la institución (ICCCV).

## RESULTADOS

Fueron estudiados 40 pacientes con miocardiopatías, con edad promedio de  $52,7 \pm 13,4$  años. El 60% de ellos, hombres. En la **tabla 1** se presentan las características generales de los casos evaluados. La hiper-

**Tabla 1.** Características generales de la evaluación inicial de los pacientes.

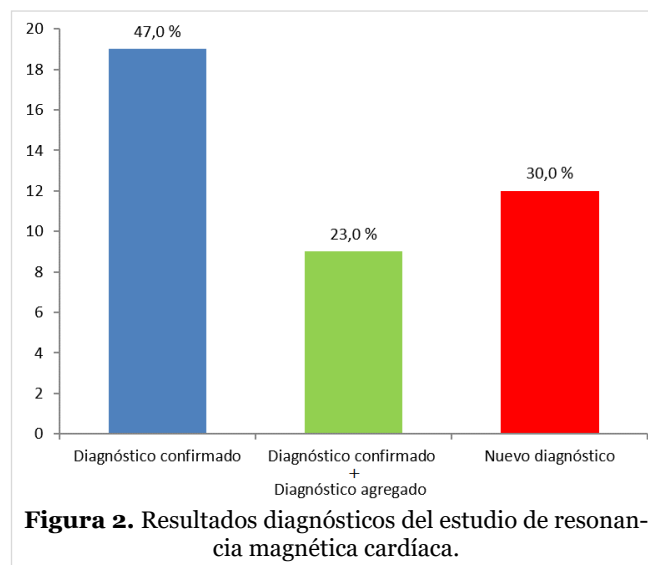
Variables	Valor
Edad (años)	52,7 ± 13,4 [19 - 75]
Sexo	
- Femenino	16 (40,0)
- Masculino	24 (60,0)
Hipertensión arterial	20 (50,0)
Diabetes mellitus	5 (12,5)
Tabaquismo	9 (22,5)
Hipercolesterolemia	7 (17,5)
Hipertrigliceridemia	6 (15,0)
Obesidad	11 (27,5)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	28,0 ± 4,5 [20,7 - 40,1]
Indicación	
- Cardiopatía isquémica	11 (27,5)
- Miocardiopatías	20 (50,0)
- Cardiotoxicidad	4 (10,0)
- Otros	5 (12,5)
FEVI por ecocardiografía (%)	51,1 ± 18,9 [15,7 - 89,7]
FEVI < 50%	16 (40,0)
FEVI ≤ 40%	9 (22,5)
FEVI ≤ 30%	7 (17,5)

Los valores expresan media ± desviación estándar y n (%). FEVI, fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

tensión arterial fue el factor de riesgo más frecuente, presente en la mitad de los pacientes, seguido de las dislipidemias (32,5%).

Una vez realizado el estudio de RMC, se confirmó el diagnóstico inicial en cerca de las tres cuartas partes de los pacientes (**Figura 2**), 47,0% con confirmación solamente y 23,0% donde se agregaron nuevos diagnósticos al ya existente. Es de resaltar que en un 23,0% de los casos, la RMC descartó el diagnóstico inicial y planteó uno nuevo, lo cual implicó cambios en la conducta terapéutica.

Los resultados de la evaluación de la función ventricular por RMC, según la evolución de los pacientes al final del período de seguimiento (**Tabla 2**) muestran que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) fue significativamente menor en los fallecidos (21,4 vs. 53,8%;  $p=0,039$ ). Los diámetros y



**Figura 2.** Resultados diagnósticos del estudio de resonancia magnética cardíaca.

**Tabla 2.** Función ventricular mediante resonancia magnética cardíaca según la evolución de los pacientes (n=40).

Variables	Vivos	Fallecidos	p
<b>Ventrículo izquierdo (VI)</b>			
Fracción de eyección del VI (n=37)	53,8 [43,7 - 67,7]	21,4 [21,6 - 46,9]	<b>0,039</b>
Diámetro diastólico del VI	48,6 [42,0 - 56,4]	60,0 [45,3 - 65,6]	0,262
Diámetro sistólico del VI	34,9 [25,4 - 40,6]	49,3 [35,5 - 56,5]	0,074
Grosor anteroseptal	9,1 [8,2 - 10,4]	10,0 [7,5 - 23,8]	0,576
Grosor inferolateral	11,1 [9,5 - 13,3]	9,5 [8,2 - 25,4]	0,576
Volumen telediastólico VI (n=37)	116,7 [89,6 - 162,1]	212,7 [101,2 - 276,4]	0,222
Volumen telesistólico VI (n=37)	55,5 [32,6 - 90,6]	143,4 [49,3 - 216,1]	0,170
Volumen sistólico del VI	64,2 [55,4 - 76,9]	45,2 [36,4 - 58,2]	<b>0,038</b>
Masa del VI	132,7 [114,2 - 155,4]	130,5 [113,4 - 387,6]	0,861
Volumen telediastólico VI indexado	63,8 [47,1 - 94,6]	97,1 [41,5 - 141,3]	0,426
Volumen telesistólico VI indexado	24,4 [16,8 - 60,2]	83,1 [18,9 - 111,8]	0,285
Volumen sistólico del VI indexado	37,0 [33,2 - 43,4]	25,5 [22,5 - 29,5]	<b>0,015</b>
Masa del VI indexada	72,0 [58,0 - 84,3]	94,4 [76,5 - 235,0]	0,106
<b>Ventrículo derecho (VD)</b>			
Fracción de eyección del VD (n=37)	54,8 [46,6 - 61,9]	35,7 [26,3 - 41,4]	0,060
Diámetro diastólico del VD (n=37)	34,2 [28,6 - 37,5]	35,3 [31,5 - 39,9]	0,381
Diámetro sistólico del VD (n=37)	22 [18,4 - 26,8]	27,4 [24,6 - 31,4]	0,103
Volumen telediastólico VD (n=35)	94,7 [75,2 - 116,2]	94,2 [79,8 - 156,8]	0,671
Volumen telesistólico del VD (n=35)	42,6 [29,2 - 58,6]	58,6 [46,4 - 120,2]	0,170
Volumen sistólico del VD	52,5 [40,6 - 62,2]	36,6 [32,2 - 37,8]	<b>0,027</b>
Volumen telediastólico VD indexado	54,4 [43,0 - 63,6]	58,1 [47,4 - 90,8]	0,599
Volumen telesistólico VD indexado	24,3 [16,8 - 31,7]	37,2 [28,4 - 69,4]	0,056
Volumen sistólico del VD indexado	28,2 [22,6 - 35,2]	19,6 [19,0 - 24,2]	0,082

Los valores expresan mediana [rango intercuartílico].

Las diámetros y grosores se expresan en milímetros; los volúmenes, en mililitros; la masa, en gramos; y la fracción de eyección, en porcentaje.

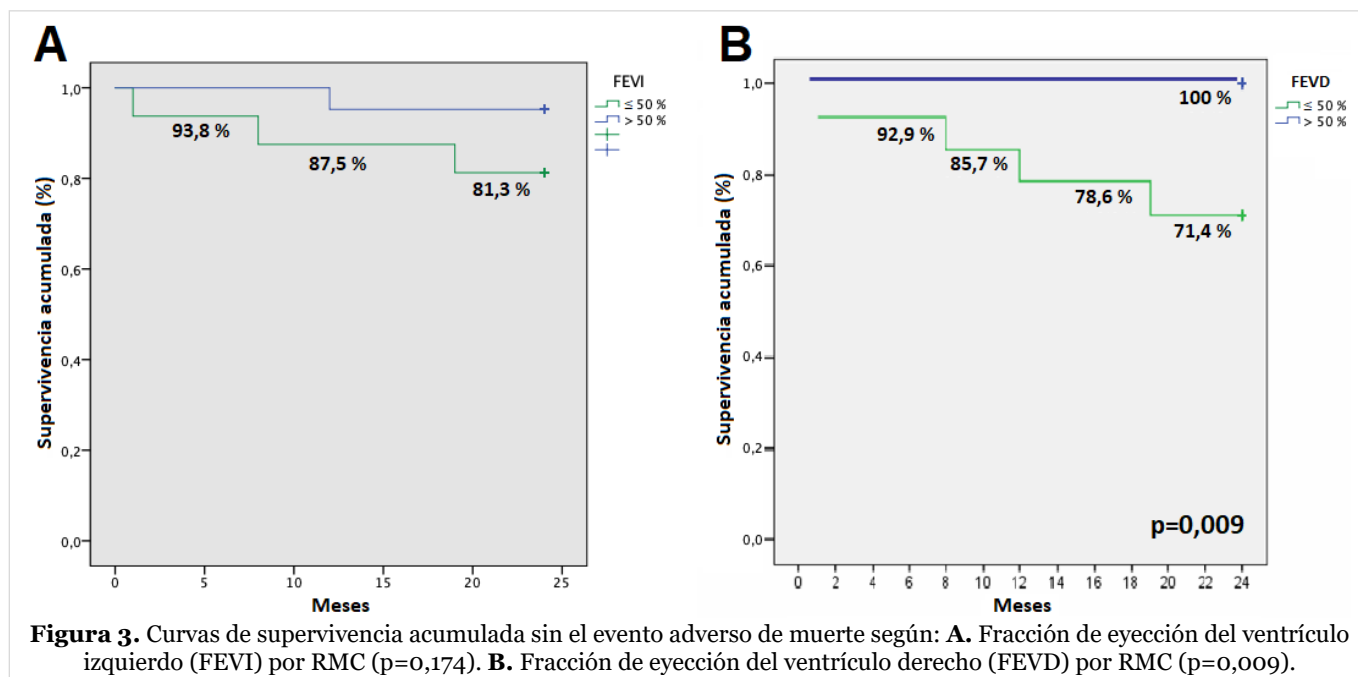
VD, ventrículo derecho; VI, ventrículo izquierdo.



**Tabla 3.** Variables relacionadas con el mapeo miocárdico según la evolución de los pacientes.

Variables	Vivos (n=36)	Fallecidos (n=4)	p
T1 nativo	1067,3 [1030,0 - 1102,5]	1134,4 [1109,9 - 1159,5]	<b>0,013</b>
T1 poscontraste	604,6[547,3 - 620,0]	558,0 [477,8 - 642,1]	0,790
T2	57,1 [53,6 - 59,4]	58,6 [50,3 - 61,0]	0,808
Volumen extracelular	33,3 [29,0 - 36,9]	41,4 [36,3 - 58,9]	<b>0,019</b>

Los valores expresan mediana [rango intercuartílico].



volúmenes telediastólicos y telesistólicos, absolutos e indexados según la superficie corporal, fueron comparativamente mayores en los pacientes fallecidos, los cuales presentaron, además, mayor masa del ventrículo izquierdo indexada (94,4 vs. 72,0 g/m<sup>2</sup>;  $p=0,106$ ). En relación con la función del ventrículo derecho, la fracción de eyección también fue menor en los fallecidos (35,7 vs. 54,8%;  $p=0,060$ ). Es de destacar que, tanto para el ventrículo izquierdo como para el derecho, el volumen sistólico fue significativamente más bajo en los casos con evolución fatal.

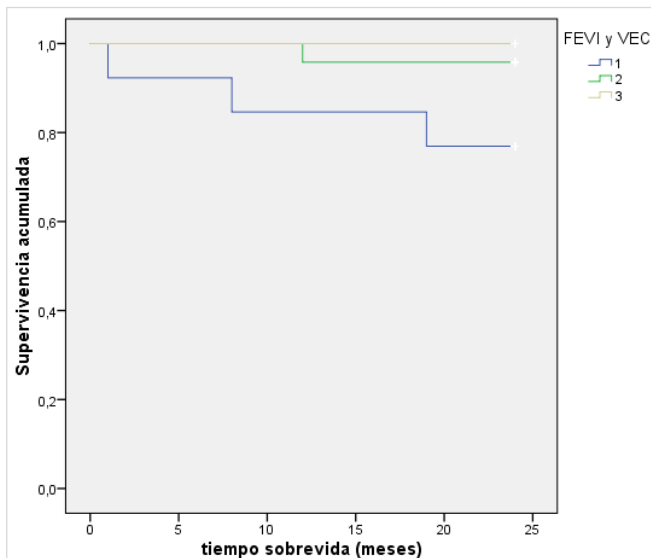
Además de evaluar la función ventricular, uno de los principales aportes de la RMC en la evolución clínica de los pacientes con cardiopatía, es la caracterización del tejido miocárdico a través de los mapas paramétricos. Tras los 24 meses de seguimiento, se encontró que los valores de T1 nativo ( $p=0,013$ ) y el VEC ( $p=0,019$ ) fueron significativamente más altos en los fallecidos, éstos también presentaron valores de T2 más altos y de T1 poscontraste más acortados (**Tabla 3**).

### bla 3).

Las curvas de Kaplan-Meier, relacionadas con las variables más importantes estudiadas, mostraron una menor supervivencia —a los 2 años de seguimiento— en los pacientes con FEVI y FEVD menor o igual a 50% (**Figura 3**), esta última con una asociación estadísticamente significativa ( $p=0,009$ ). Además, se puede apreciar la relación inversamente proporcional entre la FEVI y el VEC con el peor pronóstico, cuando la FEVI es baja y el VEC está alto (**Figura 4**).

## DISCUSIÓN

La RMC ha evolucionado en los últimos años y ha pasado de ser una herramienta efectiva en la investigación a una modalidad de imagen segura y exhaustiva de probada utilidad clínica, con pautas establecidas y criterios de idoneidad que cubren un amplio espectro de indicaciones clínicas. Un número creciente de



**Figura 4.** Curva de supervivencia acumulada sin el evento adverso de muerte según fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y volumen extracelular (VEC) (p= 0,150).  
 1. FEVI  $\leq$  50% y VEC > 25%  
 2. FEVI  $\leq$  50% y VEC < 25% o FEVI > 50% y VEC < 25%  
 3. FEVI > 50% y VEC < 25%

centros en el mundo han organizado sesiones de exploración totalmente dedicadas a esta técnica, a cargo de cardiólogos y radiólogos<sup>18,19</sup>.

En el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, los estudios comenzaron en diciembre de 2017 y, en la medida que se ha logrado introducir la técnica y capacitar a los médicos referentes en su uso, ésta se ha extendido en sus aplicaciones, por lo que la realización de esta investigación resulta de gran importancia para su introducción y desarrollo en Cuba<sup>20</sup>.

En los pacientes analizados, se han empleado las herramientas más importantes que brinda un estudio de RMC: la evaluación morfofuncional y la caracterización tisular. Estos enfermos corresponden a un grupo heterogéneo de miocardiopatías de los cuales, con la resonancia, se logró la confirmación diagnóstica, se le agregaron nuevos diagnósticos al ya existente o se refutó el planteamiento nosológico inicial.

La RMC ha generado posibilidades diagnósticas no invasivas a partir de la caracterización del tejido miocárdico, por lo que las enfermedades de este órgano constituyen una de las principales indicaciones de la prueba. Lo anterior coincide con el registro global de RMC<sup>21</sup>, auspiciado por la SCMR, que armoniza datos de centros internacionales, con políticas de participaciones abiertas e inclusivas de todos los programas de RMC y respalda el crecimiento futuro basado

en la evidencia de los estudios con esta técnica de imagen. En dicho registro, la indicación clínica más frecuente es la evaluación de miocardiopatías, seguido de los estudios de viabilidad en pacientes con cardiopatía isquémica, los exámenes de estrés y la evaluación de pacientes con arritmias a los que se les realizarán estudios electrofisiológicos. Los datos muestran, además, que la evaluación de miocardiopatías representa la indicación con más rápido crecimiento en la última década. De igual forma se presentan los resultados del registro europeo y el italiano<sup>18,19,22</sup>.

Al considerarse la RMC un estudio complementario, empleado ante situaciones de dudas diagnósticas y necesidad de puntos de corte para definir conductas, todos los casos recibidos tienen ecocardiograma previo, donde han sido detectadas las principales alteraciones morfofuncionales que motivan la realización de otros estudios. Mediante el cuadro clínico y la determinación de la FEVI se clasifican los pacientes con miocardiopatías. La FEVI es una medida de la función sistólica, cuya principal ventaja es su amplio uso; sin embargo, este parámetro tiene algunas limitaciones que comprometen su capacidad para caracterizar satisfactoriamente a los pacientes. La mayor razón de su inexactitud estriba en su variabilidad «test-retest», que puede llegar a ser de 14%<sup>23</sup>, además de depender del estado de la precarga y la poscarga, de los trastornos en la conducción intraventricular, las irregularidades del ritmo cardíaco y de las asunciones geométricas de la ecocardiografía bidimensional<sup>23</sup>.

La RMC se ha convertido en la herramienta estándar en la evaluación de la función ventricular debido a su elevada resolución y reproducibilidad, por lo que es empleada ante discrepancias en aquellos casos en que se necesitan definir bien los valores para tomar la conducta más acertada. La FEVI es una de las variables más validadas en el pronóstico de las enfermedades cardiovasculares, su relación es inversamente proporcional al pronóstico, lo cual ha determinado que sus valores definan la conducta a seguir en las actuales guías de actuación<sup>7</sup>. Los resultados mostrados coinciden con lo publicado en relación con la función ventricular medida por RMC<sup>24</sup>. En general, la FEVI es más útil que el volumen sistólico como marcador de la función del ventrículo izquierdo, porque tiene en cuenta la relación de Frank-Starling. Sin embargo, aunque su medición es útil en muchos casos, no siempre proporciona un resumen apropiado del estado de la circulación. Una FEVI baja puede deberse a un volumen sistólico bajo o un volumen diastólico del ventrículo izquierdo aumentado.



En la insuficiencia cardíaca con FEVI reducida y en la cardiopatía isquémica, tanto el volumen ventricular sistólico como el diastólico pueden aumentar, por lo que —aunque el volumen sistólico se conserva— la FEVI se reduce. De hecho, la FEVI es un marcador de la función sistólica, como también lo es de la remodelación del ventrículo izquierdo<sup>25</sup>. En algunas situaciones, por ejemplo, en valvulopatías e insuficiencia cardíaca con FEVI conservada, el volumen sistólico es un descriptor importante de la función cardíaca, independiente de la FEVI<sup>26</sup>.

Según estudios publicados que evalúan el valor pronóstico de la FEVD por ecocardiografía tridimensional, la reducción de esta variable se ha asociado con mortalidad por todas las causas y muerte cardíaca en pacientes con diversas enfermedades cardiovasculares<sup>27</sup>. Se ha observado que el deterioro de la FEVD conlleva un riesgo de mortalidad significativamente mayor, independientemente de la FEVI. Sin embargo, se trata de investigaciones donde el cálculo de la FEVD no ha sido por RMC<sup>28</sup>. En este campo, fuera de las cardiopatías congénitas, las investigaciones son escasas. No obstante, es importante destacar las ventajas que ofrece la RMC en la evaluación de la estructura y función del ventrículo derecho, muchas veces difícil de determinar por ecocardiografía, debido a dificultades con la ventana acústica y a la propia morfología de esta cavidad cardíaca. En este sentido, las implicaciones pronósticas de las variables que definen la FEVD emergen como un punto importante a evaluar en las miocardiopatías, como expresión de la afectación del miocardio biventricular, de la interdependencia ventricular, o de la sobrecarga de volumen o de presión del ventrículo derecho.

Es de destacar que, aunque la disfunción del ventrículo izquierdo sigue siendo la base para determinar conductas con los pacientes como, por ejemplo: la elección para la profilaxis primaria de la muerte súbita con la colocación de un desfibrilador automático implantable (DAI)<sup>29</sup>, existen otras variables como la presencia de fibrosis/necrosis miocárdica —evaluada mediante la presencia de RTG en la RMC— que cobran cada vez más valor como marcador de riesgo de resultados adversos<sup>30</sup>.

El mapeo de T1 nativo del miocardio surgió como un método no invasivo para cuantificar anomalías miocárdicas difusas. Inicialmente, el T1 poscontraste se medía de manera aislada, pero se ha demostrado que puede variar en dependencia del aclaramiento de creatinina, la dosis de gadolinio, la composición del cuerpo, el tiempo de adquisición poscontraste y el hematocrito. El estudio del VEC, calculado por

mapeo pre y post-T1, puede detectar daño miocárdico difuso presente en diversas enfermedades del miocardio, como la disfunción diastólica, la miocardiopatía diabética y la amiloidosis cardíaca. En el metaanálisis publicado por Minegishi *et al.*<sup>31</sup>, se mostró que los valores de T1 miocárdicos nativos y el VEC aumentaron significativamente en los pacientes con miocardiopatía hipertrófica y dilatada, en comparación con los sujetos sanos, independientemente de la intensidad del campo magnético de la RMC utilizada. Sus valores pueden ser útiles para detectar y cuantificar la fibrosis miocárdica intersticial difusa, no detectada por la secuencia de RTG. Los autores demostraron que tanto los valores nativos de T1 como los de VEC podrían ser útiles como marcadores sustitutos para la detección de fibrosis miocárdica difusa en pacientes con miocardiopatías<sup>31,32</sup>. Estos resultados sugieren una ventaja específica del mapeo T1, al permitir una evaluación no invasiva del tejido miocárdico; sin embargo, se debe tener en cuenta que este mapeo solo permite la detección de anomalías en el miocardio, pero no diagnostica una enfermedad específica<sup>32</sup>.

En la presente investigación se pudo apreciar que los valores de T1 nativo se encontraban más altos en los pacientes con peor pronóstico, lo que coincide con los resultados de Reiter *et al.*<sup>33</sup>, quienes —más allá de la evaluación del miocardio involucrado en el infarto— encontraron que el aumento de los valores de T1 nativo y VEC, en el miocardio remoto de apariencia normal, predice —de forma independiente— la mortalidad por todas las causas y la aparición de eventos cardíacos mayores después del infarto, mejor que cualquier otra variable de la RMC<sup>33</sup>.

El valor pronóstico del mapeo T1 fue estudiado por Kammerlander *et al.*<sup>34</sup>, en 473 pacientes sin miocardiopatía hipertrófica, amiloidosis o enfermedad de Anderson-Fabry, quienes demostraron una buena correlación del VEC por RMC con el análisis histológico, lo que valida aún más esta medida. También encontraron que un VEC más alto, según el tercil del análisis de Kaplan-Meier, se asoció con hospitalización cardiovascular y muerte cardíaca ( $p=0,004$ ), aunque no mostró diferencias estadísticas significativas tras el ajuste por parámetros clínicos<sup>34,35</sup>.

Aunque la metodología del VEC se ha optimizado para la cuantificación de la expansión predominantemente intersticial, los tiempos nativos de T1 probablemente reflejan una combinación de cambios en los compartimentos vascular, intersticial y celular, y pueden aportar información diferente o complementaria. El mapeo T1 está limitado por su incapacidad

para distinguir claramente entre la intensidad de la señal intersticial de la del miocito. En la práctica clínica en el «mundo real», es probable que muchos sujetos presenten manifestaciones concurrentes de fibrosis difusa y focal. Un ejemplo común anticipado sería la miocardiopatía isquémica en el contexto de diabetes u obesidad<sup>36</sup>.

Incluso, los cambios modestos del VEC contribuyen a establecer un pronóstico; pues Wong *et al.*<sup>36</sup>, encontraron que el VEC global (medido fuera de las áreas de RTG) predijo la mortalidad a corto plazo en 793 pacientes consecutivos (sin amiloidosis o miocardiopatía hipertrófica), tras un año de seguimiento.

Zhuang *et al.*<sup>37</sup>, por su parte, realizaron un metaanálisis con seis estudios, un total de 1524 pacientes y un seguimiento medio de 26,3 meses. Estos autores llegaron a la conclusión de que, en comparación con otros parámetros de la RMC, el VEC tiene un excelente valor pronóstico potencial y puede ayudar a guiar la estratificación del riesgo de pacientes con miocardiopatía isquémica o no isquémica, con alto y bajo riesgo de eventos cardiovasculares adversos.

Los valores de T2 no mostraron diferencias en relación con la FEVI ni con la mortalidad. Estas secuencias identifican el edema tanto en los procesos inflamatorios como en la isquemia aguda, y este edema es un componente universal de la respuesta tisular a la lesión aguda<sup>38</sup>. Solo algunos pacientes estudiados presentaron miocarditis y en ninguno de los casos se trató de infarto agudo de miocardio; tampoco hubo pacientes con enfermedad de takotsubo, ni evaluación de rechazo a trasplante, lo cual justifica este resultado.

Si bien existen varias clasificaciones para las miocardiopatías, cuando estas son llevadas a un contexto clínico-terapéutico se imbrican entonces con la clasificación de la insuficiencia cardíaca. Desde el punto de vista del cardiólogo tratante, se necesitan ajustar escalas para definir la conducta a seguir. Actualmente, la evaluación de la FEVI es la piedra angular de la clasificación de los pacientes con insuficiencia cardíaca<sup>7</sup>. Al tener en cuenta sus limitaciones (antes descritas), resulta razonable considerar otros parámetros, como los cambios de la FEVI a lo largo del tiempo, la causa de la insuficiencia cardíaca, las comorbilidades y otros parámetros de imagen, donde han ganado gran importancia los estudios de RMC<sup>39</sup>.

Inui *et al.*<sup>40</sup>, en un seguimiento realizado a 33 pacientes con miocardiopatía no isquémica, encontraron que los grupos con VEC más elevados experimentaron una incidencia significativamente mayor de hospitalización relacionada con la insuficiencia car-

díaca ( $p=0,0159$ ). La medida VEC por RMC puede predecir mejoras en la FEVI en pacientes con miocardiopatía no isquémica y puede ser un factor predictivo de hospitalización relacionada con la insuficiencia cardíaca<sup>41</sup>.

Yang *et al.*<sup>42</sup>, encontraron que las medidas elevadas de VEC por RMC se asocian con la incidencia de insuficiencia cardíaca que aparece en pacientes con elevación de los niveles de troponina T cardíaca de alta sensibilidad (hs-cTnT) y péptidos natriuréticos (NT-proBNP); por lo que plantean que este marcador de imagen puede tener un papel en la estratificación adicional del riesgo de insuficiencia cardíaca.

En la investigación que se presenta se comprueba el valor pronóstico incrementado de la RMC al tener en cuenta las variables de función ventricular y las relacionadas con la caracterización de los mapas paramétricos, donde sobresale el valor del T1 nativo — el cual se presenta como una gran herramienta en pacientes con contraindicaciones para la administración de gadolinio—, y el VEC.

## CONCLUSIONES

Los estudios de RMC complementan el diagnóstico no invasivo de las miocardiopatías al confirmar, agregar o refutar planteamientos nosológicos previos, gracias a la evaluación exhaustiva de la función ventricular y a la caracterización del tejido. La fracción de eyección del ventrículo izquierdo y el derecho, evaluadas por RMC, son importantes variables relacionadas con el pronóstico de los pacientes con miocardiopatías. Los mapas paramétricos incrementan el valor diagnóstico y pronóstico de los estudios de RMC donde destaca el volumen extracelular como la variable más importante. El valor pronóstico significativo del T1 nativo pudiera ser de gran utilidad en los pacientes con contraindicaciones para el uso de contrastes paramagnéticos, aspecto que constituye un punto nuevo para analizar a partir de esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Estigarribia Passaro J. Clasificación de las cardiomiopatías. Un objetivo, muchas propuestas. *Rev Urug Cardiol.* 2019;34(1):99-113. [[Enlace](#)]
2. Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, Antzelevitch C, Corrado D, Arnett D, *et al.* Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies:

- An American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation*. 2006; 113(14):1807-16. [DOI]
3. Guttman OP, Mohiddin SA, Elliott PM. Miocardiopatías. *Rev Urug Cardiol*. 2015;30(2):221-34. [Enlace]
  4. Valbuena-López S, Hinojar R, Puntmann VO. Resonancia magnética cardiovascular en la práctica cardiológica: una guía concisa para la adquisición de imágenes y la interpretación clínica. *Rev Esp Cardiol*. 2016;16(2):202-10. [DOI]
  5. Gupta A, Singh Gulati G, Seth S, Sharma S. Cardiac MRI in restrictive cardiomyopathy. *Clin Radiol*. 2012;67(2):95-105. [DOI]
  6. Jha S, Goldberg A, Stellingworth M. MR Imaging of Nonischemic Cardiomyopathy. *PET Clin*. 2011;6(4): 475-87. [DOI]
  7. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599-726. [DOI]
  8. Messroghli DR, Moon JC, Ferreira VM, Grosse-Wortmann L, He T, Kellman P, et al. Clinical recommendations for cardiovascular magnetic resonance mapping of T1, T2, T2\* and extracellular volume: A consensus statement by the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) endorsed by the European Association for Cardiovascular Imaging (EACVI). *J Cardiovasc Magn Reson* [Internet]. 2017 [citado 21 Oct 2021];19(1):75. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12968-017-0389-8>
  9. Satoh H, Sano M, Suwa K, Saitoh T, Nobuhara M, Saotome M, et al. Distribution of late gadolinium enhancement in various types of cardiomyopathies: Significance in differential diagnosis, clinical features and prognosis. *World J Cardiol*. 2014;6(7): 585-601. [DOI]
  10. Bulluck H, Hammond-Haley M, Weinmann S, Martinez-Macias R, Hausenloy DJ. Myocardial Infarct Size by CMR in Clinical Cardioprotection Studies: Insights from randomized controlled trials. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017;10(3):230-40. [DOI]
  11. Dweck MR, Williams MC, Moss AJ, Newby DE, Fayad ZA. Computed Tomography and Cardiac Magnetic Resonance in Ischemic Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(20):2201-16. [DOI]
  12. Arbustini E, Narula N, Tavazzi L, Serio A, Grasso M, Favalli V, et al. The MOGE(S) classification of cardiomyopathy for clinicians. *J Am Coll Cardiol*. 2014; 64(3):304-18. [DOI]
  13. Elliott PM. Classification of cardiomyopathies: evolution or revolution? *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(22): 2073-4. [DOI]
  14. Buckert D, Cieslik M, Tibi R, Radermacher M, Rottbauer W, Bernhardt P. Cardiac magnetic resonance imaging derived quantification of myocardial ischemia and scar improves risk stratification and patient management in stable coronary artery disease. *Cardiol J*. 2017;24(3):293-304. [DOI]
  15. Schulz-Menger J, Bluemke DA, Bremerich J, Flamm SD, Fogel MA, Friedrich MG, et al. Standardized image interpretation and post-processing in cardiovascular magnetic resonance - 2020 update: Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR): Board of Trustees Task Force on Standardized Post-Processing. *J Cardiovasc Magn Reson* [Internet]. 2020 [citado 27 Oct 2021];22(1):19. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12968-020-00610-6>
  16. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, Jacobs AK, Kaul S, Laskey WK, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. A statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Circulation*. 2002; 105(4):539-42. [DOI]
  17. Maestrini V, Abdel-Gadir A, Herrey AS, Moon JC. New Generation Cardiac Parametric Mapping: The Clinical Role of T1 and T2 Mapping. *MAGNETOM Flash* [Internet]. 2013;5:104-7. [Enlace]
  18. Francone M, Di Cesare E, Cademartiri F, Pontone G, Lovato L, Matta G, et al. Italian registry of cardiac magnetic resonance. *Eur J Radiol*. 2014;83(1):e15-22. [DOI]
  19. Petersen SE, Aung N, Sanghvi MM, Zemrak F, Fung K, Paiva JM, et al. Reference ranges for cardiac structure and function using cardiovascular magnetic resonance (CMR) in Caucasians from the UK Biobank population cohort. *J Cardiovasc Magn Reson* [Internet]. 2017 [citado 28 Oct 2021];19(1):18. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12968-017-0327-9>
  20. Pérez Barreda A, Marcos Gutiérrez Y, Peix González A, Bencomo Rodríguez L, Martínez González A, Padrón García KM, et al. Estado actual de la resonancia magnética cardíaca en Cuba. *Perspectivas*

- futuras. Rev Cuban Cardiol [Internet]. 2019 [citado 31 Oct 2021];25(1). Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/834/pdf>
21. Kwong RY, Petersen SE, Schulz-Menger J, Arai AE, Bingham SE, Chen Y, *et al.* The global cardiovascular magnetic resonance registry (GCMR) of the society for cardiovascular magnetic resonance (SCMR): its goals, rationale, data infrastructure, and current developments. J Cardiovasc Magn Reson [Internet]. 2017 [citado 31 Oct 2021];19(1):23. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12968-016-0321-7>
  22. Bruder O, Wagner A, Lombardi M, Schwitter J, van Rossum A, Pilz G, *et al.* European Cardiovascular Magnetic Resonance (EuroCMR) registry – Multi national results from 57 centers in 15 countries. J Cardiovasc Magn Reson [Internet]. 2013 [citado 31 Oct 2021];15(1):9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1532-429x-15-9>
  23. Kosmala W, Marwick TH, Przewłocka-Kosmala M. Echocardiography in patients with heart failure: recent advances and future perspectives. Kardiol Pol. 2021;79(1):5-17. [DOI]
  24. Simpson R, Bromage D, Dancy L, McDiarmid A, Monaghan M, McDonagh T, *et al.* 6 Comparing echocardiography and cardiac magnetic resonance measures of ejection fraction: Implications for HFMR research. Heart. 2018;104:A3. [DOI]
  25. Kerckhof PLM, van de Ven PM, Yoo B, Peace RA, Heyndrickx GR, Handly N. Ejection fraction as related to basic components in the left and right ventricular volume domains. Int J Cardiol. 2018;255:105-10. [DOI]
  26. Marwick TH. Ejection Fraction Pros and Cons: JACC State-of-the-Art Review. J Am Coll Cardiol. 2018;72(19):2360-79. [DOI]
  27. Larose E, Ganz P, Reynolds HG, Dorbala S, Di Carli MF, Brown KA, *et al.* Right ventricular dysfunction assessed by cardiovascular magnetic resonance imaging predicts poor prognosis late after myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 2007;49(8):855-62. [DOI]
  28. Nagata Y, Wu VC, Kado Y, Otani K, Lin FC, Otsuji Y, Negishi K, Takeuchi M. Prognostic Value of Right Ventricular Ejection Fraction Assessed by Trans-thoracic 3D Echocardiography. Circ Cardiovasc Imaging [Internet]. 2017 [citado 1 Nov 2021];10(2):e005384. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/circimaging.116.005384>
  29. Breitenstein A, Steffel J. Devices in Heart Failure Patients-Who Benefits From ICD and CRT? Front Cardiovasc Med [Internet]. 2019 [citado 1 Nov 2021];6:111. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2019.00111>
  30. Klem I, Klein M, Khan M, Yang EY, Nabi F, Ivanov A, *et al.* Relationship of LVEF and Myocardial Scar to Long-Term Mortality Risk and Mode of Death in Patients With Nonischemic Cardiomyopathy. Circulation. 2021;143(14):1343-58. [DOI]
  31. Minegishi S, Kato S, Takase-Minegishi K, Horita N, Azushima K, Wakui H, *et al.* Native T1 time and extracellular volume fraction in differentiation of normal myocardium from non-ischemic dilated and hypertrophic cardiomyopathy myocardium: A systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol Heart Vasc [Internet]. 2019 [citado 2 Nov 2021];25:100422. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2019.100422>
  32. Chan RH, Maron BJ, Olivetto I, Pencina MJ, Assenza GE, Haas T, *et al.* Prognostic value of quantitative contrast-enhanced cardiovascular magnetic resonance for the evaluation of sudden death risk in patients with hypertrophic cardiomyopathy. Circulation. 2014;130(6):484-95. [DOI]
  33. Reiter U, Reiter C, Kräuter C, Fuchsjäger M, Reiter G. Cardiac magnetic resonance T1 mapping. Part 2: Diagnostic potential and applications. Eur J Radiol. 2018;109:235-47. [DOI]
  34. Kammerlander AA, Marzluft BA, Zotter-Tufaro C, Aschauer S, Duca F, Bachmann A, *et al.* T1 Mapping by CMR Imaging: From Histological Validation to Clinical Implication. JACC Cardiovasc Imaging. 2016;9(1):14-23. [DOI]
  35. Kramer CM, Chandrashekar Y, Narula J. The Tissue Issue: T1 Mapping and the Myocardium. JACC Cardiovasc Imaging. 2016;9(1):88-90. [DOI]
  36. Wong TC, Piehler K, Meier CG, Testa SM, Klock AM, Aneizi AA, *et al.* Association between extracellular matrix expansion quantified by cardiovascular magnetic resonance and short-term mortality. Circulation. 2012;126(10):1206-16. [DOI]
  37. Zhuang B, Sirajuddin A, Wang S, Arai A, Zhao S, Lu M. Prognostic value of T1 mapping and extracellular volume fraction in cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. Heart Fail Rev. 2018;23(5):723-31. [DOI]
  38. Perea Palazón RJ, Solé Arqués M, Prat González S, de Caralt Robira TM, Cibeira López MT, Ortiz Pérez JT. Técnicas paramétricas de caracterización tis-



- lar del miocardio mediante resonancia magnética (parte 2): mapas de T2. *Radiologia*. 2015;57(6):471-9. [DOI]
39. Branca L, Sbolli M, Metra M, Fudim M. Heart failure with mid-range ejection fraction: pro and cons of the new classification of Heart Failure by European Society of Cardiology guidelines. *ESC Heart Fail*. 2020;7(2):381-99. [DOI]
40. Inui K, Asai K, Tachi M, Yoshinaga A, Izumi Y, Kubota Y, et al. Extracellular volume fraction assessed using cardiovascular magnetic resonance can predict improvement in left ventricular ejection fraction in patients with dilated cardiomyopathy. *Heart Vessels*. 2018;33(10):1195-203. [DOI]
41. Yang EY, Ghosn MG, Khan MA, Gramze NL, Brunner G, Nabi F, Nambi V, Nagueh SF, Nguyen DT, Graviss EA, Schelbert EB, Ballantyne CM, Zoghbi WA, Shah DJ. Myocardial Extracellular Volume Fraction Adds Prognostic Information Beyond Myocardial Replacement Fibrosis. *Circ Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2019 [citado 4 Nov 2021];12(12):e009535. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/circimaging.119.009535>
42. Yang EY, Khan MA, Graviss EA, Nguyen DT, Bhimraj A, Nambi V, et al. Relationship of extracellular volume assessed on cardiac magnetic resonance and serum cardiac troponins and natriuretic peptides with heart failure outcomes. *Sci Rep* [Internet]. 2019 [citado 4 Nov 2021];9(1):20168. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56213-4>

## Hallazgos electrocardiográficos en adolescentes practicantes de deportes con alto componente estático

Dr.C. Raimundo Carmona Puerta<sup>1</sup>✉ , Dra. Yailín Morales Aguilar<sup>2</sup> , Dr.C. Magda A. Rabassa López-Calleja<sup>3</sup>  y Dra. Elizabeth Lorenzo Martínez<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Servicio de Electrofisiología y Arritmología. Hospital Universitario Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>2</sup> Hospital Universitario Gineco-Obstétrico Mariana Grajales. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>3</sup> Servicio de Cardiología, Jefa del Comité Académico de la especialidad, Hospital Universitario Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>4</sup> Departamento de Fisiología, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 10 de noviembre de 2021

Aceptado: 4 de enero de 2022

Online: 18 de abril de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

ECG: electrocardiograma

FC: frecuencia cardíaca

Pd: dispersión de la onda P

QTd: dispersión del intervalo QT

### RESUMEN

**Introducción:** Las modificaciones cardiovasculares del deportista guardan relación con los componentes estáticos y dinámicos. Su relación con el electrocardiograma del atleta ha sido poco explorada.

**Objetivo:** Caracterizar el electrocardiograma de atletas adolescentes con alto componente estático.

**Método:** Se seleccionaron aleatoriamente 101 adolescentes practicantes de deportes con alto componente estático, en la provincia Villa Clara, Cuba, entre enero y marzo de 2019. Todos con corazón sano evaluado mediante ecocardiografía, a los cuales se les realizó un electrocardiograma de 12 derivaciones para su posterior análisis.

**Resultados:** La media de dispersión de la onda P fue elevada ( $56,6 \pm 21,6$  ms), sin relación con el tipo de componente del ejercicio. El voltaje de la onda P en D<sub>II</sub> fue mayor en el componente estático alto (bajo:  $1,2 \pm 0,4$  mV; medio:  $1,3 \pm 0,6$  mV; alto:  $1,9 \pm 0,3$  mV;  $p < 0,001$ ). El 93,1% de los deportistas presentó hallazgos electrocardiográficos normales, donde la repolarización precoz fue el más frecuente (71,3%). El 63,4% de los deportistas mostró una dispersión del intervalo QT  $\geq 65$  ms.

**Conclusiones:** La mayoría de los atletas presentaron hallazgos electrocardiográficos normales, según la clasificación actual. La dispersión de la onda P se encontró incrementada. El voltaje de la onda P en D<sub>II</sub> fue mayor en atletas con componente estático alto. La mayoría de los deportistas presentaron valores de dispersión del intervalo QT por encima de los límites normales.

**Palabras clave:** Adolescencia, Deporte, Componente estático, Electrocardiograma, Dispersión de la onda P, Intervalo QT

### Electrocardiographic findings in adolescents practicing sports with high static component

### ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular modifications in the athlete are related to static (SC) and dynamic components. Their relationship with the athlete's electrocardiogram has been little explored.

**Objective:** To characterize the electrocardiogram of adolescent athletes with high static component.

✉ R Carmona Puerta  
Calle B#15 e/Maceo y M. Ruiz  
Rpto. Villa Josefa  
Santa Clara, Villa Clara, Cuba.  
Correo electrónico:  
endotelio1975@gmail.com



**Contribución de los autores**

RCP: Concepción y diseño de la investigación; análisis e interpretación de los datos, y redacción del manuscrito.

YMA: Obtención, análisis e interpretación de los datos y redacción del manuscrito.

MARLC y ELM: Análisis e interpretación de los datos y ayuda en la redacción y revisión del manuscrito. Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

**Method:** Between January and March 2019, 101 adolescents practicing sports with high static component were randomly selected in Villa Clara province, Cuba. All of them had a healthy heart evaluated by echocardiography, and a 12-lead electrocardiogram was performed for subsequent analysis.

**Results:** The mean P-wave dispersion was high ( $56.6 \pm 21.6$  ms), unrelated to the type of exercise component. The P-wave voltage in lead II was higher in the high static component (low:  $1.2 \pm 0.4$  mV; medium:  $1.3 \pm 0.6$  mV; high:  $1.9 \pm 0.3$  mV;  $p < 0.001$ ). Normal electrocardiographic findings were present in 93.1% of the athletes, where early repolarization was the most frequent (71.3%). The 63.3% of the athletes showed a QT interval dispersion  $\geq 65$  ms.

**Conclusions:** Most athletes presented normal electrocardiographic findings, according to the current classification. P-wave dispersion was found to be increased. P-wave voltage in lead II was higher in athletes with high static component. Most athletes had QT interval dispersion values above normal limits.

**Keywords:** Adolescence, Sports, Static component, Electrocardiogram, P-wave dispersion, QT interval

**INTRODUCCIÓN**

El término «corazón del deportista» se usa comúnmente para describir el efecto que tiene el entrenamiento continuado en el corazón<sup>1-3</sup>. La actividad física aumenta las demandas de oxígeno del músculo esquelético y el corazón responde con cambios hemodinámicos y electrofisiológicos, sin embargo, estos cambios varían en dependencia del grado de ejercicio dinámico o estático<sup>2,4-6</sup>. Estos términos, «dinámico» y «estático», caracterizan, por tanto, a la actividad según el tipo de acción mecánica.

La mayoría de los ejercicios de tipo estático y elevada intensidad se realizan fundamentalmente a costa del metabolismo anaeróbico, y los de tipo dinámico, de más de algunos minutos de duración, utilizan sobre todo la vía aeróbica<sup>2,5</sup>. Mitchell *et al.*<sup>7</sup>, en 1994, publicaron un artículo donde clasificaron el deporte en estático y dinámico. Posteriormente, Levine *et al.*<sup>8</sup>, en 2015 realizaron modificaciones a esta clasificación, con el paso gradual de una categoría a la siguiente, lo que se traduce en un importante valor práctico. Pero en la actualidad, apenas se encuentran trabajos que relacionen la información aportada por el electrocardiograma (ECG) con dichos componentes del deporte.

El objetivo de este estudio fue caracterizar el ECG de adolescentes practicantes de deportes con alto componente estático.

**MÉTODO**

Se realizó un estudio transversal, al inicio de la etapa de preparación especial, en atletas adolescentes prac-

ticantes de deportes con alto componente estático, que fueron evaluados en el Centro Provincial de Medicina del Deporte de Villa Clara, de enero a marzo de 2019.

**Criterios de inclusión**

A través de un muestreo aleatorio simple se seleccionaron 101 atletas, de acuerdo a la representatividad del total de miembros de sus respectivos equipos, de cinco deportes (boxeo, ciclismo, judo, lucha y taekwondo), que —a su vez— se escogieron mediante un proceso de selección aleatoria entre los 14 deportes con alto componente estático existentes en la provincia Villa Clara.

**Criterios de exclusión**

- ECG técnicamente deficiente o con deflexiones de muy baja amplitud que imposibilitara su análisis.
- Deportistas que hayan practicado previamente otros deportes diferentes al actual.

**Recogida de los datos**

Al inicio de la etapa de preparación especial, con el deportista en reposo sin haber entrenado previamente ese día, se realizó una entrevista y un examen físico general para recopilar los datos clínicos y epidemiológicos necesarios que permitieron caracterizar la población de estudio; a continuación, se le realizó un ECG de 12 derivaciones. Mediante ecocardiografía transtorácica se descartaron alteraciones cardíacas estructurales.

**Mediciones electrocardiográficas**

Fueron efectuadas por un electrofisiólogo de experiencia, a través del uso manual de calibradores digi-

**Tabla 1.** Variables electrocardiográficas evaluadas.

Variable	Descripción
<b>Onda P</b>	
Duración máxima (ms)	Mayor duración de la onda P en las 12 derivaciones del ECG
Duración mínima (ms)	Menor duración de la onda P en las 12 derivaciones del ECG
Duración media (ms)	Promedio de duración de la onda P en las 12 derivaciones del ECG
Amplitud en D <sub>II</sub> (ms)	Amplitud medida de la onda P en la derivación D <sub>II</sub>
Coeficiente de variación (CVp)	Variación de la duración de la onda P respecto a su media, no presenta unidades de medida. Se calculó mediante la fórmula: $CVp = \frac{\text{Desviación estándar de la duración de la onda P}}{\text{Duración media de la onda P}}$
<b>Complejo QRS</b>	
Duración máxima (ms)	Mayor duración del complejo QRS entre las 12 derivaciones del ECG
Duración mínima (ms)	Menor duración del complejo QRS entre las 12 derivaciones del ECG
Dispersión (ms)	Diferencia entre el valor máximo del complejo QRS y el valor mínimo
Duración promedio (ms)	Duración media del complejo QRS en las 12 derivaciones del ECG
Coeficiente de variación	Se consideró una forma de expresar la variabilidad de la duración promedio del complejo QRS. Sin unidades de medida. Se calculó mediante la fórmula: $\text{Coeficiente de variación del QRS} = \frac{\text{Desviación estandar de la duración del QRS}}{\text{Media de la duración del QRS}}$
<b>Intervalo QT</b>	
Duración máxima (ms)	Mayor valor del intervalo QT en las 12 derivaciones del ECG
Duración mínima (ms)	menor valor del intervalo QT en las 12 derivaciones del ECG
QT corregido en la derivación V <sub>5</sub> (ms)	Corrección del intervalo QT por la FC en la derivación mencionada. Se utilizó la fórmula de Bazet para FC entre 50 - 100 latidos/minuto: $QT \text{ corregido en } V_5 = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$ En el caso de FC menores de 50 latidos/minuto se utilizó la fórmula de Fridericia: $QT \text{ corregido en } V_5 = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}}$
Dispersión (QTd) (ms)	Diferencia entre las duraciones máxima y mínima del intervalo QT
<b>Intervalo T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub></b>	
Duración máxima	Mayor duración de dicho intervalo en las 12 derivaciones del ECG
Duración mínima	Menor duración de dicho intervalo en las 12 derivaciones del ECG
Dispersión en las 12 derivaciones	Diferencias entre el valor máximo y mínimo de la duración del intervalo T <sub>PICO</sub> -T <sub>FINAL</sub> en las 12 derivaciones del ECG
Dispersión en 6 derivaciones	Diferencias entre el valor máximo y mínimo de la duración del intervalo T <sub>PICO</sub> -T <sub>FINAL</sub> en las 6 derivaciones precordiales del ECG
<b>Intervalo JT</b>	
Intervalo JT corregido	Corrección del intervalo JT por la FC. Se utilizó la siguiente fórmula si la FC se encontraba entre 50 - 100 latidos/minuto: $JTc = \frac{JT}{\sqrt{RR}}$ En caso de FC menor de 50 latidos/minuto la fórmula empleada fue: $JTc = \frac{JT}{\sqrt[3]{RR}}$

ECG, electrocardiograma; FC, frecuencia cardíaca; ms, milisegundos; RR, distancia RR

tales, con el software CardioCalipers versión 3.3. Todos los parámetros de duración se informaron en milisegundos y la amplitud en milivoltios.

- Onda P: El comienzo de la onda P se consideró como la primera pendiente ascendente visible desde la línea de base (ondas positivas) o el punto de la primera pendiente descendente (ondas negativas), y su final fue el punto de retorno de esta onda a la línea de base. Su amplitud fue medida desde la línea basal hasta su pico.
- QRS: La duración del complejo QRS se midió desde el inicio hasta su terminación, correspondiente al punto J (unión QRS-ST).
- QT: El intervalo QT fue medido desde el comienzo de la inscripción del complejo QRS hasta la terminación de la onda T (intersección de una pendiente aplicada sobre la rama terminal –descendente o ascendente– de la onda T, con la línea basal del ECG).
- JT y T: El intervalo JT se cuantificó desde el punto J hasta la terminación de la onda T, mientras que el intervalo  $T_{\text{PICO}}-T_{\text{FINAL}}$  se midió desde el pico de la onda T (nadir para las ondas T negativas) hasta su final.

### Variables

Demográficas: Sexo, edad (años) y color de la piel (blanco y no blanco).

Relacionadas con el deporte:

- Edad deportiva: Se refiere al tiempo de práctica sistemática del deporte, expresada en años.
- Componente dinámico: Porcentaje estimado de la máxima captación de oxígeno alcanzada durante la competición en cualquier deporte. Se dividió en bajo (<50%), medio (50-75%) y alto (>75%), según la clasificación correspondiente<sup>8</sup>.

Variables electrocardiográficas: Se muestran en la **tabla 1**.

Hallazgos electrocardiográficos: Se definieron a partir de las actuales recomendaciones para la interpretación del ECG del deportista<sup>9</sup>.

Intervalo RR: duración del ciclo cardíaco mediante electrocardiografía, se empleó para calcular la frecuencia cardíaca (FC). También de utilidad para las fórmulas de corrección. Se expresó en latidos/minuto como información complementaria del estudio y en milisegundos cuando se utilizó en fórmulas de corrección.

### Análisis estadístico

El procesamiento de los datos se realizó mediante el

paquete estadístico SPSS versión 25.0 para windows. Para la caracterización general de las variables cuantitativas se empleó la media y la desviación estándar. Las variables cualitativas fueron caracterizadas mediante frecuencias absolutas y relativas. Se aplicó ANOVA de un factor al comparar variables cuantitativas en las 3 gradaciones del componente dinámico del deporte, previa demostración de la distribución normal de los datos a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En caso de ausencia de distribución normal, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis.

### Aspectos éticos

La investigación fue avalada por el Consejo Científico del Universitario Cardiocentro Ernesto Guevara de Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

## RESULTADOS

La edad promedio se correspondió con el período de la adolescencia ( $14,8 \pm 2,4$  años) y el valor medio de la edad deportiva fue de  $4,6 \pm 2,7$  años. Los deportistas mostraron un valor de FC en reposo de  $62,5 \pm 10,5$  latidos/minuto. Predominó el sexo masculino (61,4%), mientras que el color de la piel se presentó casi a partes iguales. La mayoría de los atletas exhibió un componente dinámico alto (54,5%), seguido por las categorías bajo y medio (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Caracterización general de los deportistas estudiados.

Variables	Valores (n=101)
Edad (años)	$14,8 \pm 2,4$
Edad deportiva (años)	$4,6 \pm 2,7$
Frecuencia cardíaca	$62,5 \pm 10,5$
Sexo	
Femenino	39 (38,6)
Masculino	62 (61,4)
Color de la piel	
Blanco	51 (50,5)
No blanco	50 (49,5)
Componente Dinámico	
Bajo	40 (39,6)
Medio	6 (5,9)
Alto	55 (54,5)

Los datos se presentan como media  $\pm$  desviación estándar o número (%).

**Tabla 3.** Hallazgos electrocardiográficos en los deportistas estudiados (n=101).

Hallazgos electrocardiográficos	Nº	%
<b>Normales</b>		
Arritmia sinusal respiratoria	34	33,7
Bradicardia sinusal	43	42,6
BIRDHH	16	15,8
Patrón repolarización precoz	72	71,3
BAV de I grado	1	1,0
Patrón juvenil de T	2	2,0
<b>Limítrofes</b>		
Eje izquierdo del QRS	5	5,0
Eje derecho del QRS	4	4,0
BCRDHH	1	1,0
<b>Anormales</b>		
Inversión de la onda T	1	1,0
Ondas Q patológicas	1	1,0

BAV, bloqueo aurículo-ventricular; BCRDHH, bloqueo completo de rama derecha del haz de His; BIRDHH, bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His.

Predominaron ampliamente los hallazgos electrocardiográficos normales (Tabla 3). De estos, el patrón de repolarización precoz fue el de más frecuente observación (71,3%), seguido por la bradicardia sinusal y la arritmia sinusal respiratoria. El bloqueo incompleto de rama derecha tuvo una prevalencia considerable (15,8%). La presencia de un intervalo PR prolongado y ondas T negativas (V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub>), en menores de 16 años, constituyeron hallazgos normales de baja prevalencia. Solo se encontraron 3 tipos de hallazgos

limítrofes que, en orden decreciente de frecuencia, fueron: eje izquierdo del QRS, eje derecho del QRS y bloqueo completo de rama derecha. Los hallazgos anormales presentaron muy baja prevalencia en esta serie (1%).

La mayoría de los parámetros electrocardiográficos de la onda P se encontraron dentro de los límites de la normalidad (Tabla 4). Solo la Pd se encontró notablemente prolongada (56,6±21,6 ms). Únicamente la amplitud de la onda P en D<sub>II</sub> mostró tener relación con el componente dinámico del deporte, al observarse un incremento significativo a medida que este se incrementa desde bajo hasta alto (p<0,001).

De todos los parámetros eléctricos derivados del complejo QRS, solo su duración mínima presentó diferencias entre grupos (p=0,033), con los mayores valores en los atletas con un componente dinámico medio (Tabla 5). No se observaron diferencias significativas al comparar la duración mínima del complejo QRS del grupo bajo respecto al alto. Al analizar los parámetros del ECG derivados de la repolarización ventricular se constató que la QTd (78,5±30,7 ms), el T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub> máximo (112±27,3 ms) y la dispersión del intervalo T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub> en las 6 derivaciones precordiales (53,9±28,7 ms), mostraron valores considerablemente elevados; sin observar diferencias significativas al comparar cualquiera de estas variables entre los grupos del componente dinámico (Tabla 6).

Además, menos de la cuarta parte de los deportistas presentaron valores de dispersión del QT ≤ 50 ms (16,8%) y en el 83,2% de la muestra estudiada fue > 50 ms. Entre estos últimos, se observaron valores de corte extremos mayores o iguales a 65 ms (63,4%) y 80 ms (41,6%) en una proporción elevada de deportistas (Figura).

**Tabla 4.** Variables electrocardiográficas derivadas de la onda P según distintas intensidades del componente dinámico.

Variables de onda P	General (n=101)	Componente Dinámico			Valor de p
		Bajo (n=40)	Medio (n=6)	Alto (n=55)	
Pmax (ms)	100,0 ± 21,5	100,01 ± 14,3	98,4 ± 13,4	100,1 ± 26,3	0,909
Pmin (ms)	43,6 ± 8,6	45,0 ± 7,3	44,9 ± 12,6	42,4 ± 9,0	0,273
Pd (ms)	56,6 ± 21,6	55,6 ± 15,0	53,3 ± 22,6	57,7 ± 21,6	0,187
Pmedia (ms)	73,2 ± 9,0	74,7 ± 8,8	73,3 ± 6,5	72,3 ± 9,5	0,456
CVp	0,24 ± 0,1	0,23 ± 0,0	0,23 ± 0,1	0,25 ± 0,1	0,100
VP-D <sub>II</sub> (mV)	1,6 ± 0,5	1,2 ± 0,4	1,3 ± 0,6	1,9 ± 0,3	<0,001

Los datos expresan media ± desviación estándar.

CVp, coeficiente de variación de la onda P; Pd, dispersión de la onda P; Pmax, duración máxima de la onda P; Pmedia, duración media de la onda P; Pmin, duración mínima de la onda P; VP-D<sub>II</sub>, voltaje de la onda P en D<sub>II</sub>.

**Tabla 5.** Variables electrocardiográficas derivadas de la despolarización ventricular según distintas intensidades del componente dinámico.

Variables de despolarización ventricular	General (n=101)	Componente Dinámico			Valor de p
		Bajo (n=40)	Medio (n=6)	Alto (n=55)	
QRSmax (ms)	95,9 ± 11,9	95,5 ± 11,7	101,7 ± 13,4	95,6 ± 12,0	0,552
QRSmin (ms)	55,1 ± 11,0	54,5 ± 10,8	66,7 ± 11,7	54,2 ± 10,5	0,033
QRSd (ms)	42,6 ± 13,1	42,4 ± 12,2	45,5 ± 20,0	41,0 ± 15,5	0,834
QRSmedia (ms)	77,1 ± 10,1	76,7 ± 10,4	85,8 ± 14,0	76,4 ± 9,1	0,092
CV <sub>QRS</sub>	0,16 ± 0,4	0,16 ± 0,04	0,12 ± 0,03	0,16 ± 0,05	0,114

Los datos expresan media ± desviación estándar.

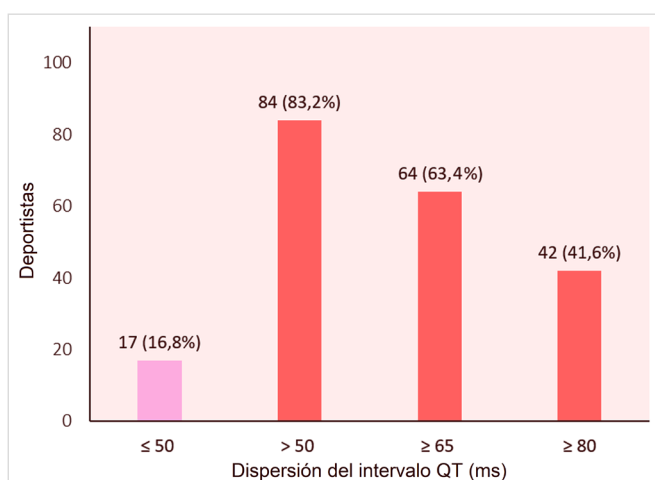
CV<sub>QRS</sub>, coeficiente de variación del complejo QRS; QRSd, dispersión del complejo QRS; QRSMax, duración máxima del complejo QRS; QRSmedio, duración promedio del complejo QRS; QRSMin, duración mínima del complejo QRS.

**Tabla 6.** Variables electrocardiográficas derivadas de la repolarización ventricular según distintas intensidades del componente dinámico.

Variables de repolarización ventricular	General (n=101)	Componente Dinámico			Valor de p
		Bajo (n=40)	Medio (n=6)	Alto (n=55)	
QTMax	411,0 ± 33,9	404,5 ± 34,9	407,6 ± 19,8	417 ± 33,9	0,298
QTMin	332,6 ± 30,8	334,3 ± 35,0	334,1 ± 19,7	330 ± 28,6	0,501
QTcV <sub>5</sub>	388,9 ± 32,7	383,4 ± 30,2	378,3 ± 31,6	394,0 ± 34,2	0,345
QTd	78,5 ± 30,7	74,7 ± 25,0	86,8 ± 34,6	80,2 ± 34,1	0,471
Tp-Tf <sub>Max</sub>	112 ± 27,3	109,0 ± 21,7	119,5 ± 32,9	114,6 ± 30,2	0,491
Tp-Tf <sub>Min</sub>	48,9 ± 11,4	50,1 ± 12,7	49,7 ± 9,7	48,0 ± 10,7	0,501
Tp-Tf <sub>d12</sub>	63,8 ± 29,9	58,9 ± 27,1	69,8 ± 35,2	66,6 ± 31,4	0,258
Tp-Tf <sub>d6</sub>	53,9 ± 28,7	49,2 ± 26,2	60,5 ± 36,0	56,6 ± 29,7	0,305
JT <sub>c</sub>	313,0 ± 31,5	308,4 ± 28,6	324,7 ± 28,1	315,0 ± 33,8	0,474

Los datos expresan media ± desviación estándar.

JT<sub>c</sub>, JT corregido en V<sub>5</sub>; QTcV<sub>5</sub>, intervalo QT corregido en V<sub>5</sub>; QTd, dispersión del intervalo QT; QTMax, duración máxima del intervalo QT; QTMin, duración mínima del intervalo QT; Tp-Tf<sub>d12</sub>, dispersión del T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub> en las 12 derivaciones; Tp-Tf<sub>d6</sub>, dispersión del T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub> en precordiales; Tp-Tf<sub>Max</sub>, T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub> máximo; Tp-Tf<sub>Min</sub>, T<sub>PICO</sub>-T<sub>FINAL</sub> mínimo.

**Figura.** Distribución de deportistas según distintos valores de corte de la dispersión del intervalo QT.

## DISCUSIÓN

Al analizar las características generales de los deportistas estudiados se evidenció el predominio del sexo masculino, lo cual puede guardar relación con las características de los deportes objeto de estudio. En muchos de estos deportes la supremacía del sexo masculino ha sido tradicional.

Los deportistas con frecuencia muestran cambios en el ECG que incluyen bradicardia o arritmia sinusal (13-69%), bloqueo aurículo-ventricular de primer grado (35%) y patrón de repolarización precoz (50-80%)<sup>10</sup>.

En una serie que incluyó 32652 atletas italianos, la



prevalencia de anomalías electrocardiográficas fue del 11,8%<sup>9</sup>, y en la serie de Padua se encontró aproximadamente un 10% de ECG anormales<sup>11</sup>. Según los llamados criterios refinados, Riding *et al.*<sup>12</sup> informaron hallazgos eléctricos anormales en un 5,3% de 2491 deportistas del sexo masculino, negros, caucásicos y árabes. En una serie de futbolistas profesionales de Estados Unidos las anomalías electrocardiográficas fueron detectadas hasta en el 55% de estos<sup>5</sup>, y en 519 jugadores de baloncesto pertenecientes a la NBA (*National Basketball Association*) la detección de hallazgos anormales ocurrió en 15,6%, mediante el uso de los criterios internacionales<sup>13</sup>. Por su parte, Karagjiozova *et al.*<sup>14</sup>, al estudiar 256 deportistas amateurs de la República de Macedonia, encontraron una prevalencia de trazos eléctricos normales sin cambios atribuibles al deporte en 19,9% de los deportistas y con cambios fisiológicos inducidos por el deporte en 48,8% de estos. En esa serie los cambios anormales y limítrofes tuvieron una prevalencia del 6,6% y 24,6%. En nuestra serie, se encontró una baja prevalencia de ECG anormales, lo que pudiera guardar relación con la edad promedio de los deportistas estudiados y la relativamente corta experiencia deportiva de los mismos.

Malhotra *et al.*<sup>15</sup>, encontraron que en su serie los hallazgos normales se distribuyeron de la siguiente forma: bradicardia sinusal (21%), arritmia sinusal respiratoria (16%), bloqueo aurículo-ventricular de primer grado (6%), bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His (24%) y repolarización precoz (42%). El cambio más común observado por estos autores fue la repolarización precoz, similar a lo encontrado en la presente investigación.

La inversión de la onda T fue el hallazgo anormal de más frecuente observación en el trabajo de Malhotra *et al.*<sup>15</sup>. En varones practicantes de baloncesto de élite las ondas T negativas se observaron en 6,2%<sup>13</sup>, y en una serie alemana de 428 deportistas, 22% presentaron ondas T negativas anormales y 7%, bloqueo completo de rama derecha o izquierda<sup>4</sup>.

La onda P es la expresión electrocardiográfica de la despolarización auricular. Sus valores normales oscilan entre 0,08-0,11 segundos<sup>16</sup>. En los últimos años se han desarrollado diversos índices derivados de esta, con el fin de predecir la ocurrencia de fibrilación auricular. Algunos de estos parámetros son antiguos, otros más novedosos, y en general no se han estudiado ampliamente en el escenario deportivo por priorizar variables electrocardiográficas más tradicionales. Un estudio del grupo de enfermedades cardiovasculares del Hospital Clínico de Barcelona, conclu-

yó que la práctica de ejercicio durante años predispone al desarrollo de fibrilación auricular<sup>17</sup>. Por ello la obtención de estos índices cobra gran importancia en deportistas. El valor normal de la Pd es  $29 \pm 9$  ms, aunque existen autores que plantean que el valor superior de corte es 36 ms<sup>18</sup>.

En esta investigación se observó un valor de Pd muy superior a los considerados como normales. Sin embargo, esto ha sido informado anteriormente en deportistas<sup>19</sup>. En futbolistas pertenecientes a la primera categoría del equipo de Villa Clara, Carmona *et al.*<sup>20</sup>, encontraron valores de 49,26 ms. Los mismos autores, en otro estudio<sup>19</sup>, analizaron el comportamiento de la Pd en jugadoras de polo acuático, corredores de maratón y pesistas, y encontraron que este parámetro se encontraba por encima de los valores normales y que era significativamente mayor respecto a controles sedentarios emparejados por la edad y variables antropométricas ( $57 \pm 14$  vs.  $40 \pm 12$ ,  $p < 0,001$ ). Metin *et al.*<sup>21</sup>, por su parte, tras analizar la Pd en mujeres practicantes de baloncesto de élite, con un tiempo promedio de práctica deportiva de 11,9 años, también demostraron un aumento de esta variable cuando se comparó con controles.

El coeficiente de variación de la onda P es una medida de la heterogeneidad de la despolarización auricular de reciente introducción en electrofisiología. Constituyó un predictor significativo de recurrencia de fibrilación auricular en pacientes a los que se les realizó ablación de dicha arritmia<sup>22</sup>. Otro estudio también mostró los mismos resultados<sup>23</sup>. La relación significativa entre los niveles crecientes del componente dinámico y este parámetro sugieren que la intensificación de la práctica deportiva tiende a producir cambios eléctricos auriculares y que este parámetro podría utilizarse como un indicador indirecto de remodelado eléctrico auricular. No obstante, esta es la primera vez que se comenta en el contexto del deporte, por lo que faltarían más evidencias para aseverar lo que por ahora solo es una hipótesis.

La amplitud de la onda P en D<sub>II</sub> fue normal en esta serie (valor patológico  $> 0,25$  mV<sup>24</sup>). Como resultado novedoso de la investigación se encuentra la constatación de mayores valores de este parámetro en los deportistas con alto componente dinámico. La fisiología de este componente implica un mayor gasto y volumen cardíacos. Es conocido que el voltaje de la onda P sufre cambios en función de las variaciones hemodinámicas<sup>16</sup>. A mayor precarga auricular mayor estiramiento de las fibras, lo que se traduce en un mayor volumen auricular, algo que está en consonancia con mayores voltajes de P en el extremo del espectro



del componente dinámico. Sin embargo, los cambios morfológicos de P pueden aparecer sin que los cambios estructurales estén presentes<sup>25,26</sup>.

En general, los atletas estudiados no presentaron modificaciones importantes en las diferentes variables derivadas de la duración del complejo QRS, excepto en el caso de la duración mínima del complejo QRS. Según investigaciones modernas, la anchura del complejo QRS está regulada por la velocidad de la activación endocárdica y la conducción intercelular entre los miocitos<sup>27</sup>. En deportistas jóvenes una propagación más sincrónica del impulso eléctrico podría explicar la falta de alteración en estos parámetros.

Las diferentes intensidades del componente dinámico no muestran efectos sobre la repolarización ventricular en la muestra estudiada. Durakovic *et al.*<sup>28</sup>, compararon la repolarización ventricular en 485 estudiantes, practicantes de deportes de competición y recreacionales, sin encontrar diferencias en los intervalos QT corregido y JT corregido. Entre ambos casos (deporte de competición vs. recreacional) había diferencias obvias en cuanto la intensidad de la práctica deportiva y, a pesar de eso, no fueron detectables discrepancias en la repolarización ventricular.

Sin tener en cuenta la intensidad del componente dinámico, la QTd está considerablemente elevada en esta investigación. Un resultado muy similar fue encontrado por Carmona *et al.*<sup>29</sup>, en polistas femeninas de élite, pues observaron que la QTd estaba incrementada de forma general y que superaba al valor constatado en controles sedentarias emparejadas por edad y sexo (74 vs. 43 ms;  $p < 0,001$ ). El valor de QTd considerado normal es  $\leq 50$  ms<sup>30</sup>. En la investigación que se presenta, la minoría de los deportistas estuvieron por debajo de ese punto de corte, lo que sugiere que la práctica deportiva prolonga la repolarización ventricular y coincide con lo planteado por Carmona *et al.*<sup>29</sup>.

En un estudio que incluyó a 5812 sujetos sanos, se encontró que aquellos que presentaron un valor de QTd  $\geq 60$  ms duplicaron el riesgo de muerte súbita<sup>31</sup>. Kasikcioglu *et al.*<sup>32</sup>, no hallaron diferencias significativas ( $p=0,95$ ) en la QTd cuando compararon futbolistas profesionales (33,2 ms) con controles sedentarios (33,0 ms); y en el trabajo de Turkmen *et al.*<sup>33</sup>, tampoco aparecieron diferencias en la QTd al comparar atletas con controles. Si bien ya se encuentran definidos los puntos de corte para el intervalo QT corregido en deportistas, todavía no se ha logrado para la QTd. El hecho de que estos resultados deban interpretarse como anormales o propios de la práctica deportiva, es un tema que aún continúa en debate.

En nuestra serie, además, el  $T_{PICO-T_{FINAL}}$  máximo y la dispersión del intervalo  $T_{PICO-T_{FINAL}}$  en las 12 derivaciones del ECG, mostraron valores muy superiores a los encontrados por Carmona *et al.*<sup>34</sup> en el grupo control (21,6 ms) y en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (37,2 ms); enfermedad que posee todos los ingredientes necesarios para el desarrollo de arritmias supraventriculares y ventriculares. Aun no hay certeza de que estos cambios ocurran como parte de las modificaciones adaptativas al deporte o constituyan verdaderos predictores de arritmogénesis en el futuro.

## CONCLUSIONES

La mayoría de los atletas presentaron hallazgos electrocardiográficos normales, según la clasificación actual. La dispersión de la onda P se encontró incrementada. La amplitud de la onda P en  $D_{II}$  fue mayor en atletas con componente dinámico alto, mientras que la duración mínima del complejo QRS fue mayor en el componente medio. La mayoría de los deportistas presentaron valores de dispersión del intervalo QT por encima de los límites normales.






## BIBLIOGRAFÍA

1. Legido Arce JC, Calderon Montero FJ. Fisiología del deporte En: Fernández-Tresguerres JA, Cacho-feiro V, Cardinali P, Delpón Mosquera E, Escrich Escriche E, Lahera Juliá V, *et al.*, eds. Fisiología humana 5ª ed: Mc Graw Hill Education; 2020. p. 723-33.
2. Hütt Centeno E, Salas Segura J. Corazón de atleta. Rev CI EMed UCR. 2015;5(1):22-7. [Enlace]
3. Solis MC. Sensibilidad y especificidad de los criterios electrocardiográficos de Seattle en deportistas de alto rendimiento de España [Tesis Doctoral.]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2018.
4. Thompson P. Rehabilitación cardíaca integral basada en el ejercicio. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, eds. Braunwald Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular. 10ª ed. España: Elsevier; 2016. p. 1015-9.
5. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. Ganong. Fisiología Médica. Mexico: McGraw Hill Interamericana; 2016.
6. Abramova TF, Nikitina TM, Polfuntikova AV. Features of physical development and physical fitness of junior footballers and cyclists (BMX) aged 6-10

- years. *Teor i Prakt Fiz Kult.* 2020;2020(2):60-2.
7. Mitchell JH, Haskell WL, Raven PB. Classification of sports. *J Am Coll Cardiol.* 1994;24(4):864-6. [DOI]
  8. Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ, Link MS, Maron MS, Mitchell JH, *et al.* Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 1: Classification of Sports: Dynamic, Static, and Impact: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation.* 2015;132(22):e262-6. [DOI]
  9. Drezner JA, Sharma S, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, *et al.* International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med.* 2017;51(9):704-31. [DOI]
  10. Ghorayeb N, Stein R, Daher DJ, da Silveira A, Ritt LE, dos Santos DFP, *et al.* The Brazilian Society of Cardiology and Brazilian Society of Exercise and Sports Medicine Updated Guidelines for Sports and Exercise Cardiology - 2019. *Arq Bras Cardiol.* 2019;112(3):326-68. [DOI]
  11. Thompson P, Baggish A. Cardiología del ejercicio y el deporte. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, eds. *Braunwald Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular.* 10ª ed. España: Elsevier; 2016. p. 1771-8.
  12. Riding NR, Sheikh N, Adamuz C, Watt V, Farooq A, Whyte GP, *et al.* Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. *Heart.* 2015;101(5):384-90. [DOI]
  13. Waase MP, Mutharasan RK, Whang W, DiTullio MR, DiFiori JP, Callahan L, *et al.* Electrocardiographic Findings in National Basketball Association Athletes. *JAMA Cardiol.* 2018;3(1):69-74. [DOI]
  14. Karagjozova I, Petrovska S, Nikolic S, Maleska-Ivanovska V, Georgievska-Ismail L. Frequency of Electrocardiographic Changes in Trained Athletes in the Republic of Macedonia. *Open Access Maced J Med Sci.* 2017;5(6):708-13. [DOI]
  15. Malhotra VK, Singh N, Bishnoi RS, Chadha DS, Bhardwaj P, Madan H, *et al.* The prevalence of abnormal ECG in trained sportsmen. *Med J Armed Forces India.* 2015;71(4):324-9. [DOI]
  16. Surawicz B, Knilans T. *Chou's Electrocardiography in Clinical Practice.* 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2008.
  17. Mont L, Sambola A, Brugada J, Vacca M, Marrugat J, Elosua R, *et al.* Long-lasting sport practice and lone atrial fibrillation. *Eur Heart J.* 2002;23(6):477-82. [DOI]
  18. Pérez-Riera AR, de Abreu LC, Barbosa-Barros R, Grindler J, Fernandes-Cardoso A, Baranchuk A. P-wave dispersion: an update. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2016;16(4):126-33. [DOI]
  19. Carmona Puerta R, Aliz Ebrey L, Rabassa Lopez-Calleja MA, Ramirez Ramiro R, Peña Padron G. Increased p wave dispersion in elite athletes. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2011;11(3):73-80. [Enlace]
  20. Carmona Puerta R, Ramos Martín R, Rabassa López-Calleja MA, Monzón León J, Pérez González L, Castro Torres Y, *et al.* Dispersión de la onda P incrementada en futbolistas de alto rendimiento y su relación con el tiempo de práctica deportiva. *CorSalud [Internet].* 2013 [citado 19 Oct 2021];5(2):155-60. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/510/959>
  21. Metin G, Yildiz M, Bayraktar B, Yucesir I, Kasap H, Cakar L. Assessment of the p wave dispersion and duration in elite women basketball players. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2010;10(1):10-20. [Enlace]
  22. Nakatani Y, Sakamoto T, Yamaguchi Y, Tsujino Y, Kataoka N, Kinugawa K. Coefficient of variation of P-wave duration measured using an automated measurement system predicts recurrence of atrial fibrillation. *J Electrocardiol.* 2019;53:79-84. [DOI]
  23. Nakatani Y, Sakamoto T, Mizumaki K, Nishida K, Kataoka N, Tsujino Y, *et al.* Coefficient of Variation of P-Wave Duration Is a Novel Atrial Heterogeneity Index to Predict Recurrence of Atrial Fibrillation After Catheter Ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2016;27(5):542-8. [DOI]
  24. Chen Q, Gasperetti A, Della Rocca DG, Mohanty S, Gedikli O, Trivedi C, *et al.* The Value of Baseline and Arrhythmic ECG in the Interpretation of Arrhythmic Mechanisms. *Card Electrophysiol Clin.* 2019 Jun;11(2):219-38. [DOI]
  25. Petersson R, Mosén H, Steding-Ehrenborg K, Carlsson J, Faxén L, Mohtadi A, *et al.* Physiological variation in left atrial transverse orientation does not influence orthogonal P-wave morphology. *Ann Noninvasive Electrocardiol [Internet].* 2017 [citado 1 Nov 2021];22(2):e12392. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/anec.12392>
  26. McNamara DA, Aiad N, Howden E, Hieda M, Link MS, Palmer D, *et al.* Left Atrial Electromechanical Remodeling Following 2 Years of High-Intensity Exercise Training in Sedentary Middle-Aged Adults. *Circulation.* 2019;139(12):1507-16. [DOI]
  27. Cardone-Noott L, Bueno-Orovio A, Mincholé A, Zemzemi N, Rodriguez B. Human ventricular activation sequence and the simulation of the electrocardiographic QRS complex and its variability in

- healthy and intraventricular block conditions. *Eurpace*. 2016;18(suppl 4):IV4-IV15. [DOI]
28. Misigoj-Durakovic M, Durakovic Z, Prskalo I. Heart Rate-Corrected QT and JT Intervals in Electrocardiograms in Physically Fit Students and Student Athletes. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2016; 21(6):595-603. [DOI]
29. Carmona Puerta R, Fernández Arbolaez V, Rabassa López-Calleja MA, Ramos Ramírez R, Padrón Peña G, Chávez Gonzalez E. Análisis de los intervalos QT, JT y Tpico-Tfinal y sus dispersiones en practicantes femeninas de polo acuático de élite. *Rev Argent Cardiol*. 2012;80(3):231-5. [Enlace]
30. Castro-Torres Y, Carmona-Puerta R, Katholi RE. Ventricular repolarization markers for predicting malignant arrhythmias in clinical practice. *World J Clin Cases*. 2015;3(8):705-20. [DOI]
31. Canty JM, Duncker DJ. Flujo sanguíneo coronario e isquemia miocárdica. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, eds. *Braunwald Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular*. 10ª ed. España: Elsevier; 2016. p. 1029-55.
32. Kasikcioglu E, Kayserilioglu A, Yildiz S, Akhan H, Cuhadaroglu C. QT dispersion in soccer players during exercise testing. *Int J Sports Med*. 2004; 25(3):177-81. [DOI]
33. Turkmen M, Barutcu I, Esen AM, Ocak Y, Melek M, Kaya D, et al. Assessment of QT interval duration and dispersion in athlete's heart. *J Int Med Res*. 2004;32(6):626-32. [DOI]
34. Carmona Puerta R, Ercia Arenal JM, Ramos Ramírez R, Padrón Peña G, Rodríguez León A, Chávez González E, et al. Análisis electrocardiográfico de la dispersión del intervalo Tpico-Tfinal en el infarto agudo de miocardio con elevación del ST. *Corsalud* [Internet]. 2010 [citado 6 Nov 2021];2(3): 150-6. Disponible en: <https://www.corsalud.sld.cu/sumario/2010/v2n3a10/analisis.htm>

## Distribución de los factores de riesgo según las formas de presentación del síndrome coronario agudo

Dr. Luis M. de la Torre Fonseca<sup>1,2</sup> , Dr. Lin Wang<sup>3</sup> , Dr. Ahmed Martínez Pazos<sup>4</sup> ,  
Dra. Anabel Pérez Fernández<sup>5</sup> , y Dra. Lila A. Echevarría Sifontes<sup>2,6</sup> 

<sup>1</sup> Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Docente Clínico Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Servicio de Hemodinámica, Hospital Clínico San Carlos. Madrid, España.

<sup>4</sup> Servicio de Medicina Interna, Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Lima, Perú.

<sup>5</sup> Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Ribera Povisa. Vigo, España.

<sup>6</sup> Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos, Hospital Docente Clínico Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 27 de diciembre de 2021

Aceptado: 04 de febrero de 2022

Online: 26 de mayo de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

HTA: hipertensión arterial

SCA: síndrome coronario agudo

SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST

SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST

### RESUMEN

**Introducción:** La incidencia de factores de riesgo como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad y tabaquismo, en poblaciones cada vez más envejecidas, ha contribuido al aumento de casos de síndrome coronario agudo.

**Objetivo:** Determinar la relación de los factores de riesgo y las complicaciones cardiovasculares con la forma de presentación del síndrome coronario agudo.

**Método:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con componente analítico, donde se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos del Hospital Universitario Manuel Fajardo de La Habana, Cuba, entre 2016 y 2020.

**Resultados:** Los factores de riesgo con mayor frecuencia fueron: cardiopatía isquémica (51,0%), hipertensión arterial (81,3%), diabetes mellitus (29,3%) y tabaquismo (57,2%). Aproximadamente, un 19,4% de los pacientes presentó algún tipo de complicación cardiovascular. Se encontró asociación significativa entre los antecedentes de cardiopatía isquémica ( $p < 0,001$ ), hipertensión arterial ( $p < 0,001$ ), diabetes mellitus ( $p = 0,034$ ) y dislipidemia ( $p = 0,023$ ) con la presencia de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

**Conclusiones:** Los antecedentes de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y sus complicaciones cardiovasculares se asociaron con el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST, mientras el tabaquismo lo hizo en el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

**Palabras clave:** Factores de riesgo cardiovascular, Síndrome coronario agudo, Complicaciones

### *Distribution of risk factors according to the form of presentation of acute coronary syndrome*

### ABSTRACT

**Introduction:** The incidence of risk factors such as high blood pressure, diabetes mellitus, dyslipidemia, obesity and tobacco smoking in increasingly aging populations have contributed to the high incidence of acute coronary syndrome.

**Objective:** To determine the relationship of risk factors and cardiovascular complications with the form of presentation of acute coronary syndrome.

**Method:** Descriptive cross-sectional study with analytical component was carried

✉ LM de la Torre Fonseca  
Hospital Manuel Fajardo  
Unidad de Terapia Intensiva  
Calle D esq. a Zapata  
Plaza de la Revolución 10600  
La Habana, Cuba.  
Correo electrónico:  
marianotorre33@gmail.com

**Contribución de los autores**

LMTF y LAES: Concepción y diseño de la investigación; recolección del dato primario, análisis e interpretación de los datos, y redacción del manuscrito.

LW, AMP y APF: Análisis e interpretación de los datos, coadministración y supervisión del proyecto y ayuda en la redacción del manuscrito.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

*out. All patients with diagnosis of acute coronary syndrome, admitted to the Coronary Intensive Care Unit of the Hospital Universitario Manuel Fajardo of Havana, Cuba, were enrolled, between 2016 and 2020.*

**Results:** *The risk factors with greater frequency were: ischemic heart disease (51%), high blood pressure (81.3%), diabetes mellitus (29.3%) and tobacco smoking (57.2%). Approximately 19.4% of patients presented some type of cardiovascular complication. A significant association between a history of ischemic heart disease ( $p<0.001$ ), high blood pressure ( $p<0.001$ ), diabetes mellitus ( $p=0.034$ ), dyslipidemia ( $p=0.023$ ), and the presence of ST-segment elevation acute coronary syndrome was found.*

**Conclusions:** *A history of ischemic heart disease, high blood pressure, diabetes mellitus, dyslipidemia and cardiovascular complications were associated with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome, while smoking habit was associated with ST-segment elevation acute coronary syndrome.*

**Keywords:** *Cardiovascular risk factors, Acute coronary syndrome, Complications*

**INTRODUCCIÓN**

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados y en otros en vías de desarrollo<sup>1,2</sup>. La incidencia de factores de riesgo como la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad y el tabaquismo, en poblaciones cada vez más envejecidas, han contribuido a elevar la incidencia del síndrome coronario agudo (SCA)<sup>3</sup>. El efecto de los factores de riesgo cardiovascular sobre el endotelio vascular, la disminución de la reserva de flujo coronario, la aterosclerosis y otros elementos externos constituyen la génesis de este complejo fenómeno<sup>4</sup>.

Según la presentación electrocardiográfica, el SCA puede manifestarse de dos maneras: con o sin elevación del segmento ST. Entre estos hay semejanzas en su fisiopatología y factores de riesgo, pero la distribución de su incidencia en la población estudiada es heterogénea. La oclusión parcial o total de una arteria coronaria epicárdica, ocasionada por una placa de ateroma, es la causa desencadenante de este síndrome en más del 90% de los casos<sup>5</sup>.

Independientemente de los avances en los medios diagnóstico y su tratamiento, la mortalidad de las enfermedades cardiovasculares continúa siendo elevada<sup>2,6</sup>. La intervención sobre poblaciones de riesgo, el control de determinadas enfermedades crónicas no transmisibles y el diagnóstico precoz, podrían contribuir a un mejor control de esta enfermedad, que está presente en todo el mundo.

En Cuba, según el Anuario Nacional de Estadísticas (2019)<sup>7</sup>, las enfermedades del corazón constituyeron la principal causa de muerte, con un significativo costo para la salud de las personas y por los recursos sanitarios puestos en funcionamiento para enfrentarlas. Sin embargo, a pesar de la elevada tasa de SCA

registrada anualmente<sup>8</sup> y el reconocimiento de determinados factores de riesgo cardiovascular, la relación entre ellos no ha sido evaluada en el hospital donde se realizó este estudio. Por tal motivo, se plantea la presente investigación, con el objetivo de determinar las relaciones entre los factores de riesgo y las complicaciones cardiovasculares con la forma de presentación del SCA.

**MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional, de corte transversal con componente analítico, de todos los pacientes con SCA ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo de La Habana, Cuba, entre enero de 2016 y diciembre de 2020.

El universo, que coincide con la muestra, quedó constituido por 836 pacientes con diagnóstico de SCA ingresados de manera consecutiva en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos, y que, además, cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Criterios de inclusión**

Pacientes con diagnóstico de SCA, egresados vivos de la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos.

**Criterios de exclusión**

Pacientes con registros incompletos en la base de datos de la mencionada unidad; es decir, que faltaran algunas variables imprescindibles para la investigación.

**Diagnóstico**

Mediante el diagnóstico se dividieron a los pacientes en dos grupos:



- SCA con elevación del segmento ST (SCACEST): Todos los pacientes con elevación de los marcadores de necrosis miocárdica (troponina T o I, o la isoenzima MB de la creatincinasa [CK]) en el contexto de una isquemia miocárdica aguda y elevación del punto J –y el segmento ST– en dos o más derivaciones continuas, según los criterios establecidos en la cuarta definición universal de infarto<sup>9</sup>.
- SCA sin elevación del segmento ST (SCASEST): En el diagnóstico de angina inestable se consideró la presencia de alteraciones del segmento ST (infra-desnivel o supradesnivel transitorio), la inversión simétrica de la onda T e, incluso, la ausencia de alteraciones electrocardiográficas cuando los mar-

cadorens enzimáticos estuvieron dentro de rangos normales. Sus presentaciones clínicas son: a) angina de reciente comienzo, b) angina de empeoramiento progresivo en el último mes, con deterioro (al menos) de una clase funcional, c) angina de reposo en las últimas 48 horas o d) angina posinfarto. El infarto sin elevación del segmento ST se definió por la presencia de un SCASEST acompañado de la elevación de los marcadores de necrosis miocárdica (troponina T o I, o la isoenzima MB de la creatincinasa [CK]).

### Variables

Se estudiaron variables demográficas y clínicas: edad, sexo, antecedentes patológicos personales (cardiopa-

**Tabla 1.** Características generales de la población.

Variables	SCACEST (n=259)	SCASEST (n=577)	Total (n=836)
<b>Edad [mediana (rango intercuartílico)] (años)</b>	64 (56-76)	69 (59-78)	68 (58-78)
<b>Sexo</b>			
Masculino	159 (61,4%)	276 (47,8%)	435 (52%)
Femenino	100 (38,6%)	301 (52,2%)	401 (48%)
<b>Antecedentes</b>			
Cardiopatía isquémica	66 (25,5%)	360 (62,4%)	426 (51%)
Hipertensión arterial	181 (69,9%)	499 (86,5%)	680 (81,3%)
Diabetes mellitus	63 (24,3%)	182 (31,5%)	245 (29,3%)
Dislipidemia	9 (3,5%)	44 (7,6%)	53 (6,3%)
Obesidad	42 (16,2%)	95 (16,5%)	137 (16,4%)
<b>Hábitos tóxicos</b>			
Tabaquismo	168 (64,9%)	310 (53,7%)	478 (57,2%)
<b>Complicaciones cardiovasculares</b>	61 (23,6)	101 (17,5)	162 (19,4%)
<b>Tratamiento</b>			
Doble antiagregación plaquetaria (ácido acetilsalicílico + clopidogrel)	259 (100%)	574 (99,5%)	833 (99,6%)
Anticoagulación (heparina sódica o HBPM)	148 (57,1%)	554 (96%)	702 (84%)
IECA (enalapril o captopril)	136 (52,5%)	499 (86,5%)	635 (76%)
Betabloqueadores (atenolol o carvedilol)	46 (17,8%)	295 (51,1%)	341 (40,8%)
Bloqueadores de los canales de calcio (diltiazem)	1 (0,4%)	23 (3,9%)	24 (2,9%)
Estatinas (atorvastatina)	237 (91,5%)	568 (98,4%)	805 (96,3%)
<b>Terapia de reperfusión</b>			
- Fibrinólisis con estreptoquinasa recombinante	98 (38,3%)		
- Intervencionismo coronario percutáneo	31 (12,1%)		

Los valores expresan n (%), excepto para la edad.

HBPM, heparina de bajo peso molecular; IECA, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; SCACEST/SCASEST, síndrome coronario agudo con/sin elevación del segmento ST.



tía isquémica, HTA, diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad y tabaquismo), presencia de complicaciones cardiovasculares de cualquier tipo (hemodinámicas, eléctricas, clínicas o mecánicas) y tratamiento farmacológico utilizado.

### Análisis estadístico

Los datos se obtuvieron a partir de una base de datos correspondiente a los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos. Se tomó la información correspondiente al período 2016-2020 y se introdujo en el paquete *IBM SPSS Statistics* versión 25, para realizar el análisis estadístico correspondiente.

Las variables continuas se expresaron como media con su desviación estándar o mediana (rango intercuartílico), según la distribución normal o no normal de los datos, evaluados por la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se presentaron como números y porcentajes.

Se utilizó el método de  $\chi^2$  para evaluar la asociación estadística entre variables categóricas; en caso de que fuera significativa la relación, para definir la intensidad de la asociación se empleó el riesgo relativo (RR).

En el caso de las variables continuas se usó la prueba *t de Student* para muestras independientes, siempre que la distribución entre ellas se mantuviera en rangos de normalidad; cuando no fue así, la prueba

empleada fue la U de Mann-Whitney. En todos los casos se trabajó para un nivel de confianza del 95% y, asociada al valor de probabilidades p, se prefirió una zona crítica o de rechazo (alfa) de 0,05.

### Aspectos éticos

La integridad de los datos obtenidos fue celosamente guardada. Se cumplió en todo momento con los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki, enmendada en la 52 Asamblea General de Edimburgo, en octubre de 2002. La investigación no demandó de gastos económicos, ni recursos materiales importantes.

## RESULTADOS

Se estudiaron 836 pacientes con diagnóstico de SCA, divididos en dos grupos: uno con SCACEST y otro con SCASEST. Se les realizó electrocardiograma diagnóstico y evolutivo, además del tratamiento recibido en el servicio del centro.

Predominó el SCASEST (69%) y no se encontraron diferencias significativas con relación al sexo (**Tabla 1**). Los factores de riesgo más frecuentes fueron los antecedentes de cardiopatía isquémica (51%), HTA (81,3%), diabetes mellitus (29,3%) y tabaquismo (57,2%). Aproximadamente, un 19,4% de los pacientes

**Tabla 2.** Relación entre los factores de riesgo y la presencia de complicaciones con el tipo de SCA.

Variable	SCACEST (n=259)	SCASEST (n=577)	p
<b>Edad mediana (rango promedio) (años)</b>	64 (64)	69 (70)	0,001
<b>Sexo</b>			
Masculino	159 (61,4%)	276 (47,8%)	<0,001
Femenino	100 (38,6%)	301 (52,2%)	
<b>Antecedentes</b>			
Cardiopatía isquémica	66 (25,5%)	360 (62,4%)	<0,001
Hipertensión arterial	181 (69,9%)	499 (86,5%)	<0,001
Diabetes Mellitus	63 (24,3%)	182 (31,5%)	0,034
Dislipidemia	9 (3,5%)	44 (7,6%)	0,023
Obesidad	42 (16,2%)	95 (16,5%)	0,929
<b>Hábitos tóxicos</b>			
Tabaquismo	168 (64,9%)	310 (53,7%)	0,003
<b>Complicaciones cardiovasculares</b>	61 (23,6)	101 (17,5)	0,041

Los valores expresan n (%), excepto para la edad.

SCACEST/SCASEST, síndrome coronario agudo con/sin elevación del segmento ST.

con SCA presentó algún tipo de complicación cardiovascular durante su ingreso. El 99,6% recibió doble antiagregación plaquetaria; el 84%, tratamiento anti-coagulante con heparina sódica o de bajo peso molecular; el 76%, con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; un 40,8%, con betabloqueadores; y el 96,3% con estatinas.

En el análisis de la relación entre la edad y la forma de presentación del SCA, los pacientes con SCASEST presentaron valores significativamente mayores (mediana 69, rango 70) que en el grupo con SCACEST (mediana 64, rango 64), con  $p=0,001$  (Tabla 2). Entre los pacientes con SCASEST predominó el sexo femenino; por el contrario, el número de hombres fue superior en el grupo de pacientes con SCACEST. Los antecedentes de cardiopatía isquémica y HTA se asociaron de manera muy significativa con el SCASEST, con una  $p<0,001$ ; de la misma manera sucedió con los antecedentes de diabetes mellitus ( $p=0,034$ ), dislipidemia ( $p=0,023$ ) y tabaquismo ( $p=0,003$ ).

En el caso particular de las complicaciones intrahospitalarias no letales de cualquier tipo, en la población con SCA estudiada durante la investigación (Figura), se encontró una asociación significativa con el SCACEST (OR 1,452; IC 95%: 1,015-2,078;  $p=0,041$ ).

## DISCUSIÓN

A pesar de que los factores de riesgo cardiovascular son comunes en todas las formas de presentación de la enfermedad cardíaca, los indicadores asociados a la variable sexo y edad, así como determinadas características biopsicosociales en las diferentes poblaciones estudiadas, han contribuido al establecimiento

de patrones diferenciales en cuanto a la forma de presentación del SCA.

Según el resultado de varias publicaciones, las mujeres padecen más SCACEST que los hombres, pero menos SCASEST<sup>10-13</sup>; sin embargo, algunos estudios muestran resultados opuestos<sup>14,15</sup>. El efecto protector de los estrógenos, así como el aumento de la expectativa de vida podrían influir en las diferencias relacionadas al tipo de SCA y el sexo de los pacientes<sup>16</sup>.

La distribución de los factores de riesgo cardiovascular varía según la población estudiada. La incidencia individual de HTA, diabetes mellitus, dislipidemia, tabaquismo, la adherencia o no al tratamiento farmacológico y la media de edad poblacional, además de factores ambientales de diversa naturaleza, determinan la prevalencia de estos factores según la forma de presentación del SCA.

Coincidentemente con los resultados del presente trabajo, en el registro eslovaco de SCA, que evaluó los cuatro factores de riesgo convencionales (HTA, diabetes mellitus, dislipidemia y tabaquismo), el tabaquismo fue más frecuente en el SCACEST; sin embargo, la HTA, la diabetes mellitus y la dislipidemia se asociaron mayormente con el SCASEST<sup>17</sup>. En el estudio de González-Pacheco *et al.*<sup>18</sup>, realizado en el contexto mexicano, los pacientes con SCASEST presentaron dos o más factores de riesgo cardiovascular.

Al analizar el comportamiento de la diabetes mellitus y la HTA en pacientes con SCA, Lingman *et al.*<sup>19</sup> concluyeron que la elevación del segmento ST fue más frecuente en pacientes sin HTA o diabetes mellitus. A similar resultado arribaron Zhang *et al.*<sup>20</sup> y Brunori *et al.*<sup>21</sup> en el caso de la HTA, significativamente mayor en el SCASEST en relación con su incidencia en el SCACEST.

Uno de los elementos más importantes en el pronóstico a corto y largo plazo, en pacientes con SCA, son los antecedentes de una enfermedad cardiovascular conocida. Los antecedentes de obstrucción coronaria o eventos agudos previos, como se muestra en el presente trabajo, son más frecuentes en pacientes con angina inestable o infarto de miocardio sin elevación del segmento ST. En los resultados de los estudios de Alhassan *et al.*<sup>22</sup> y Ralapanawa *et al.*<sup>23</sup>, los antecedentes de cardiopatía isquémica se encontraron con mayor frecuencia en el SCASEST. De la misma manera, Brilakis *et al.*<sup>24</sup>, afirmaron que la enfermedad coronaria previa de dos o más vasos fue más frecuente en

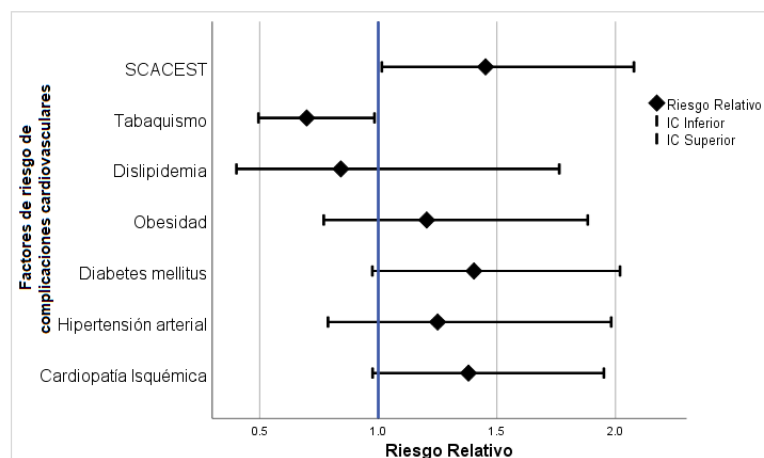


Figura. Factores asociados a la presencia de complicaciones cardiovasculares. Análisis bivariado ( $p=0,041$ ).

en este síndrome.

En el caso particular del tabaquismo, considerado uno de los factores cardiovasculares clásicos por su impacto directo en el endotelio vascular, la incidencia es superior en los pacientes con SCACEST<sup>18,25-27</sup>; lo que coincide con los resultados del presente trabajo. Todo lo contrario sucede con los antecedentes de dislipidemia, más frecuentes en el SCASEST, lo cual probablemente esté relacionado con el mayor número de pacientes con alteraciones metabólicas como la diabetes mellitus y la obesidad<sup>17,23,27</sup>.

La necrosis miocárdica, secundaria a la oclusión de una arteria coronaria epicárdica, provoca alteraciones en el proceso de despolarización-contracción de los ventrículos, disminución del volumen eyeectivo y aumento de las presiones auriculares. La aparición de complicaciones dependerá, principalmente, de la extensión del miocardio lesionado, las zonas de necrosis y su localización.

Tal como concluye Che-Muzaini<sup>28</sup> en una investigación centrada en pacientes jóvenes con infarto, en nuestro estudio las complicaciones cardiovasculares de cualquier tipo se asociaron al SCACEST. En este sentido, otros dos recientes artículos<sup>29,30</sup> concluyeron que la presencia de elevación del segmento ST en pacientes con infarto agudo de miocardio fue un predictor independiente de insuficiencia cardíaca. De la misma manera sucede para el caso particular de las complicaciones mecánicas, con una asociación mayor al SCACEST<sup>31,32</sup>.

La distribución de los factores de riesgo cardiovascular se encuentra determinada por numerosos factores biopsicosociales, así como por variables demográficas de las diferentes poblaciones estudiadas. La presencia de complicaciones cardiovasculares, por su parte, se relaciona con la atención médica especializada, el tratamiento médico óptimo y precoz, y la propia presentación del SCA.

Al haber sido esta una investigación de corte transversal, su principal limitación radica en la dificultad para establecer una relación de causalidad entre los factores de riesgo que mostraron asociación estadística.

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se relacionó la distribución de los factores de riesgo cardiovascular y sus posibles complicaciones con la forma de presentación del síndrome coronario agudo. Los antecedentes de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, diabetes melli-

tus, dislipidemia y las complicaciones cardiovasculares se asociaron con el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST; mientras que el tabaquismo lo hizo con el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, *et al.* Executive summary: heart disease and stroke statistics-2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121(7):948-54. [DOI]
2. Timmis A, Townsend N, Gale CP, Torbica A, Lettino M, Petersen SE, *et al.* European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. *Eur Heart J*. 2020;41(1):12-85. [DOI]
3. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, *et al.* Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):e254-e743. [DOI]
4. Konukoglu D, Uzun H. Endothelial Dysfunction and Hypertension. *Adv Exp Med Biol*. 2017;956:511-40. [DOI]
5. Falk E, Nakano M, Bentzon JF, Finn AV, Virmani R. Update on acute coronary syndromes: the pathologists' view. *Eur Heart J*. 2013;34(10):719-28. [DOI]
6. Abreu D, Pinto FJ, Matias-Dias C, Sousa P. Trends of case-fatality rate by acute coronary syndrome in Portugal: Impact of a fast track to the coronary unit. *JRSM Cardiovasc Dis* [Internet]. 2019 [citado 9 Dic 2021];8:2048004019851952. Disponible en: <http://doi.org/10.1177/2048004019851952>
7. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2020.
8. Santos Medina M, Rodríguez Ramos M, Prohías Martínez J, Mata Cuevas LA, Martínez García G, Sellén Sanchén E, *et al.* Registro Cubano de Infarto de Miocardio gudo (RECUIMA), los primeros 1000 casos. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2019 [citado 9 Dic 2021];25(Supl 1). Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/895/pdf>
9. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, *et al.* Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(18):2231-64. [DOI]
10. Haider A, Bengs S, Luu J, Osto E, Siller-Matula JM, Muka T, *et al.* Sex and gender in cardiovascular

- medicine: Presentation and outcomes of acute coronary syndrome. *Eur Heart J*. 2020;41(13):1328-36. [DOI]
11. Lee CY, Liu KT, Lu HT, Mohd Ali R, Fong AYY, Wan Ahmad WA. Sex and gender differences in presentation, treatment and outcomes in acute coronary syndrome, a 10 year study from a multi-ethnic Asian population: The Malaysian National Cardiovascular Disease Database-Acute Coronary Syndrome (NCVD-ACS) registry. *PLoS One* [Internet]. 2021 [citado 11 Dic 2021];16(2):e0246474. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246474>
  12. Araújo C, Laszczyńska O, Viana M, Melão F, Henriques A, Borges A, *et al*. Sex differences in presenting symptoms of acute coronary syndrome: the EPIHeart cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2018 [citado 11 Dic 2021];8(2):e018798. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018798>
  13. Sellén Sanchén E, Hernández Valdés E, Sellén Crombet J, Ybargollín R. Diferencias de género en la presentación clínica y angiográfica del Síndrome Coronario Agudo. *Rev Habanera Cienc Méd* [Internet]. 2020 [citado 11 Dic 2021];19(2):e2918. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2918/2520>
  14. Khesroh AA, Al-Roumi F, Al-Zakwani I, Attur S, Rashed W, Zubaid M. Gender differences among patients with acute coronary syndrome in the Middle East. *Heart Views*. 2017;18(3):77-82. [DOI]
  15. Assiri AS. Gender differences in clinical presentation and management of patients with acute coronary syndrome in Southwest of Saudi Arabia. *J Saudi Heart Assoc*. 2011;23(3):135-41. [DOI]
  16. Iorga A, Cunningham CM, Moazeni S, Ruffenach G, Umar S, Eghbali M. The protective role of estrogen and estrogen receptors in cardiovascular disease and the controversial use of estrogen therapy. *Biol Sex Differ* [Internet]. 2017 [citado 15 Dic 2021];8(1):33. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13293-017-0152-8>
  17. Alberty R, Studenčan M, Kovář F. Prevalence of Conventional Cardiovascular Risk Factors in Patients with Acute Coronary Syndromes in Slovakia. *Cent Eur J Public Health*. 2017;25(1):77-84. [DOI]
  18. González-Pacheco H, Vargas-Barrón J, Vallejo M, Piña-Reyna Y, Altamirano-Castillo A, Sánchez-Tapia P, *et al*. Prevalence of conventional risk factors and lipid profiles in patients with acute coronary syndrome and significant coronary disease. *Ther Clin Risk Manag*. 2014;10:815-23. [DOI]
  19. Lingman M, Herlitz J, Bergfeldt L, Karlsson T, Cai dahl K, Hartford M. Acute coronary syndromes—the prognostic impact of hypertension, diabetes and its combination on long-term outcome. *Int J Cardiol*. 2009;137(1):29-36. [DOI]
  20. Zhang L, Hailati J, Ma X, Liu J, Liu Z, Yang Y, *et al*. Analysis of risk factors for different subtypes of acute coronary syndrome. *J Int Med Res* [Internet]. 2021 [citado 15 Dic 2021];49(5):3000605211008326. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/03000605211008326>
  21. Brunori EH, Lopes CT, Cavalcante AM, Santos VB, Lopes Jde L, de Barros AL. Association of cardiovascular risk factors with the different presentations of acute coronary syndrome. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2014;22(4):538-46. [DOI]
  22. Alhassan SM, Ahmed HG, Almutlaq BA, Alanqari AA, Alshammari RK, Alshammari KT, *et al*. Risk factors associated with acute coronary syndrome in northern Saudi Arabia. In search of a perfect outfit. *J Cardiol Curr Res* [Internet]. 2017 [citado 20 Dic 2021];8(3):00281. Disponible en: <http://bit.ly/3FY52HZ>
  23. Ralapanawa U, Kumarasiri PVR, Jayawickreme KP, Kumarihamy P, Wijeratne Y, Ekanayake M, *et al*. Epidemiology and risk factors of patients with types of acute coronary syndrome presenting to a tertiary care hospital in Sri Lanka. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2019 [citado 20 Dic 2021];19(1):229. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12872-019-1217-x>
  24. Brilakis ES, Hernandez AF, Dai D, Peterson ED, Banerjee S, Fonarow GC, *et al*. Quality of care for acute coronary syndrome patients with known atherosclerotic disease: results from the Get With the Guidelines Program. *Circulation*. 2009;120(7):560-7. [DOI]
  25. Himbert D, Klutman M, Steg G, White K, Gulba DC; GRACE Investigators. Cigarette smoking and acute coronary syndromes: a multinational observational study. *Int J Cardiol*. 2005;100(1):109-17. [DOI]
  26. Venkatason P, Salleh NM, Zubairi Y, Hafidz I, Ahmad WA, Han SK, *et al*. The bizarre phenomenon of smokers' paradox in the immediate outcome post acute myocardial infarction: an insight into the Malaysian National Cardiovascular Database-Acute Coronary Syndrome (NCVD-ACS) registry year 2006-2013. *Springerplus* [Internet]. 2016 [citado 20 Dic 2021];5:534. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2188-3>
  27. Rosengren A, Wallentin L, Simoons M, Gitt AK, Behar S, Battler A, *et al*. Cardiovascular risk factors and clinical presentation in acute coronary syn-

- dromes. *Heart*. 2005;91(9):1141-7. [DOI]
28. Che-Muzaini CM, Norsa'adah B. Complications of Acute Coronary Syndrome in Young Patients. *Iran J Public Health*. 2017;46(1):139-40. [Enlace]
29. Jenča D, Melenovský V, Stehlik J, Staněk V, Kettner J, Kautzner J, et al. Heart failure after myocardial infarction: incidence and predictors. *ESC Heart Fail*. 2021;8(1):222-37. [DOI]
30. Timoteo A, Aguiar Rosa S, Mano T, Cruz Ferreira R, ProACS Investigators. What are the predictors of heart failure in patients admitted with acute coronary syndrome? Data from a large national registry. *Eur Heart J*. 2021;42(Supl 1):1322 [Resumen].
31. Aggarwal G, Patlolla SH, Aggarwal S, Cheungpasitporn W, Doshi R, Sundaragiri PR, et al. Temporal Trends, Predictors, and Outcomes of Acute Ischemic Stroke in Acute Myocardial Infarction in the United States. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2021 [citado 22 Dic 2021];10(2):e017693. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017693> [DOI]
32. Elbadawi A, Elgendy IY, Mahmoud K, Barakat AF, Mentias A, Mohamed AH, et al. Temporal Trends and Outcomes of Mechanical Complications in Patients With Acute Myocardial Infarction. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12(18):1825-36. [DOI]



## Complicaciones en el posoperatorio inmediato de la cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea *versus* con el corazón latiendo

Dra. Kirenia Espronceda Sánchez<sup>1</sup>, Dra. Juliette Massip Nicot<sup>2</sup>, Dra. Ana M. Jerez Castro<sup>1</sup>, Dr. Aníbal González Trujillo<sup>1</sup> y Dra. Johanna Díaz Landeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Clínico Quirúrgico General Calixto García. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 12 de octubre de 2021

Aceptado: 8 de diciembre de 2021

Online: 14 de enero de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

CEC: circulación extracorpórea

### RESUMEN

**Introducción:** El desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas en cirugía cardíaca han contribuido a mejorar notablemente el pronóstico de la enfermedad arterial coronaria. Dentro de estas formas de intervención, destacan: la cirugía coronaria con circulación extracorpórea y la revascularización miocárdica con el corazón latiendo.

**Objetivo:** Comparar la incidencia de complicaciones en el posoperatorio inmediato de la cirugía de revascularización miocárdica con las técnicas de circulación extracorpórea y con el corazón latiendo.

**Método:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, en 2017. El universo lo constituyeron los pacientes operados de revascularización miocárdica; la muestra, intencional y conformada 100 pacientes, se dividió en dos grupos. El grupo 1 estuvo compuesto por 57 pacientes intervenidos sin circulación extracorpórea y el grupo 2 se conformó con 43 pacientes para los cuales se había empleado esa técnica. Se analizaron variables demográficas relacionadas con el acto quirúrgico, las complicaciones en el posoperatorio y la mortalidad.

**Resultados:** Predominaron el sexo masculino (73,43%) y la revascularización miocárdica con corazón latiendo (54,68%). Aunque en ambos grupos la enfermedad arterial coronaria de tres vasos fue el principal diagnóstico angiográfico, en el grupo 2 se realizaron más procedimientos de revascularización completa con implantación de tres o más injertos (93,1 vs. 40,0%). Las complicaciones más frecuentes en el grupo 1 fueron las respiratorias, seguidas de las alteraciones del medio interno (hipocaliemia, hiperglucemia). Fueron reintervenidos de urgencia un 5,71% de los pacientes del grupo 1 y un 17,24% del grupo 2. La mortalidad fue superior en el grupo 2 (3,51 vs. 16,28%).

**Conclusiones:** Aunque las complicaciones en el posoperatorio fueron similares en ambos grupos, la mortalidad fue muy inferior en los pacientes revascularizados con el corazón latiendo, lo cual pudo estar relacionado con los factores de riesgo preoperatorios, la extensión de la enfermedad isquémica tratada y otras variables dependientes del acto quirúrgico.

**Palabras clave:** Revascularización miocárdica quirúrgica, Circulación extracorpórea, Puente de arteria coronaria con corazón latiendo, Enfermedad de la arteria coronaria

**Immediate postoperative period complications in off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting**

✉ K Espronceda Sánchez  
Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Calle 17 N° 702, Vedado  
Plaza de la Revolución, CP 10400  
La Habana, Cuba.  
Correo electrónico:  
kireniaes@infomed.sld.cu

**Contribución de los autores**

1. Conceptualización: KES, JMN
2. Procesamiento de datos: KES, JMN, AMJC, AGT, JDL
3. Análisis formal: AGT, JDL
4. Adquisición de fondos: KES, AMJC
5. Investigación: KES, JMN, AMJC, AGT, JDL
6. Metodología: KES, JMN, JDL
7. Administración del proyecto: KES, JMN
8. Recursos: KES, AMJC, JDL
9. Software: JMN, AGT, JDL
10. Supervisión: KES, AMJC
11. Visualización: KES, JMN
12. Redacción: KES, JMN, JDL
13. Revisión y edición: KES, JMN, AMJC, AGT.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

**ABSTRACT**

**Introduction:** *The development and refinement of techniques in cardiac surgery have contributed significantly to improve the prognosis of coronary artery disease. Among these forms of intervention, the off-pump and on-pump coronary artery surgery stand out.*

**Objective:** *To compare both surgical techniques according to the incidence of complications in the immediate postoperative period.*

**Method:** *A retrospective descriptive study was carried out at the Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular of Havana, Cuba, in 2017. The study's population was constituted by patients operated by coronary-artery bypass grafting and the sample, was intentionally formed by 100 patients who were divided into two groups: group 1, 57 patients operated without cardiopulmonary bypass and group 2, 43 patients with cardiopulmonary bypass. Demographic variables related to the surgical procedure, complications during postoperative period and mortality were analyzed.*

**Results:** *Males (73.43%) and on-pump coronary-artery bypass grafting (54.68%) prevailed. Although three-vessel coronary artery disease was the main angiographic diagnosis in both groups, more complete revascularization procedures –with implantation of three or more grafts– were performed in group 2 (93.1% vs. 40.0%). The most frequent complications in group 1 were the respiratory ones, followed by alterations of the internal environment (hypokalemia, hyperglycemia). Emergency reoperation was performed in 5.71% of patients from group 1 and in 17.24% from group 2. Mortality was higher in group 2 (3.51 vs. 16.28%).*

**Conclusions:** *Although postoperative period complications were similar in both groups, mortality was much lower in those revascularized with beating heart, which could be related to preoperative risk factors, the extent of ischemic disease treated, and other variables dependent on the surgical procedure.*

**Keywords:** *Coronary artery bypass grafting, Extracorporeal circulation (Cardiopulmonary bypass), Off-pump coronary artery bypass grafting, Coronary artery disease*

**INTRODUCCIÓN**

Desde su surgimiento, el abordaje quirúrgico de la enfermedad arterial coronaria ha contribuido a mejorar la calidad de vida de los pacientes y aumentar su longevidad. Los continuos adelantos científicos en función de las ciencias médicas han permitido el desarrollo de técnicas quirúrgicas y anestésicas novedosas y eficientes para garantizar el éxito de procedimientos de naturaleza cada vez más compleja en el ámbito de la cirugía cardíaca. En este caso, se constata la evolución de las técnicas quirúrgicas desde la cirugía con circulación extracorpórea (CEC) y su variante con el corazón latiendo, hasta la cirugía cardíaca con técnicas mínimamente invasivas, que se hallan a la vanguardia en la actualidad y están destinada a convertirse en el futuro de la cirugía cardíaca<sup>1</sup>.

Aunque fue pionera para tratar la enfermedad arterial coronaria<sup>2</sup>, la técnica quirúrgica con el corazón latiendo fue rápidamente relegada debido a sus resultados inicialmente negativos. No fue hasta la década de los ochenta cuando médicos vanguardistas decidieron retomar y perfeccionar esta forma de abordaje coronario<sup>1</sup>; objetivo que persiguieron, por ejemplo,

los doctores Federico Benetti, en Argentina, y Enio Buffolo<sup>3</sup>, en Brasil, favorecidos por la tecnología puesta en función del desarrollo de la cirugía cardíaca. Entre los avances tecnológicos de entonces se hallaban los estabilizadores coronarios y los posicionadores cardíacos, que mejoraron notablemente la técnica<sup>4</sup>, enfocados en evitar los efectos deletéreos de la CEC. Independientemente de ello, esta continúa siendo la técnica de referencia en el abordaje quirúrgico de la enfermedad coronaria.

Las intervenciones con el corazón latiendo exigen del cirujano mayor habilidad y destreza y, si bien esta técnica se enfoca en eliminar las consecuencias mortales de la CEC, no se ha logrado generalizar su uso. La mayoría de los estudios realizados no demuestran su superioridad en indicadores como permeabilidad a largo plazo de la del injerto, mayor tasa de nueva revascularización al año, mayor mortalidad a los 5 años<sup>5-8</sup>, revascularización incompleta, insuficiente calidad de las anastomosis o no empleo de esta técnica cuando se requiere realizar varios puentes o abordar el tronco común de la coronaria izquierda<sup>2,4</sup>.

Todos estos aspectos son controversiales pues, por otra parte, existen registros de grupos quirúrgicos

con excelentes resultados en su experiencia con esta técnica, que no difieren de los obtenidos al aplicar la CEC, en la disminución de lesiones neurológicas y miocárdicas, la reducción de los requerimientos de transfusiones, el costo y la estadía en la unidad de cuidados intensivos posquirúrgicos, así como en la hospitalaria, en general<sup>9,10</sup>.

Los pacientes son situaciones clínicas como la hipertensión pulmonar, edema pulmonar de causa cardíaca, infarto reciente sin elevación del segmento ST, enfermedad de la arteria coronaria derecha, aorta calcificada (en porcelana), disfunción del ventrículo izquierdo y enfermedad del tronco común de la coronaria izquierda, además de los ancianos, parecen obtener mejores resultados en la variante quirúrgica con el corazón latiendo<sup>6,11</sup>. También el sexo femenino y los pacientes diabéticos son subgrupos de alto riesgo que parecen beneficiarse con esta técnica. Sin embargo, entre los pacientes de bajo riesgo no se identifican diferencias significativas en cuanto al empleo de uno u otro procedimiento<sup>6</sup>.

En España, en 2018, de las 21082 cirugías cardíacas mayores realizadas, la de revascularización coronaria ocupó el segundo lugar (5085 operaciones realizadas), después de la cirugía valvular. Entre las realizadas, la cirugía con CEC se empleó en 3642 pacientes y se observó una mortalidad de 2,17%; en los 1443 operados con el corazón latiendo, la mortalidad fue de 2,15%<sup>12</sup>.

En Cuba, en 2020, las enfermedades del corazón constituyeron la primera causa de muerte entre todas las edades, seguidas por los tumores malignos. La tasa por 100000 habitantes fue de 267,3; superior al año anterior. Las afecciones cardíacas también ocuparon lugar cimero en cuanto a las principales causas de muerte según sexo, en el mismo año, y según los años de vida potencialmente perdidos por 1000 habitantes desde 1 a 74 años; pues representaron una pérdida de 17,1 años en los hombres y de 8,7 años en las mujeres<sup>13</sup>.

La cirugía cardíaca es considerada un procedimiento que involucra costos elevados por el consumo de gran cantidad de recursos y por la morbilidad posterior al procedimiento, condicionada por la frecuente aparición de complicaciones en el posoperatorio inmediato. Al representar, socialmente, un problema tan complicado como trascendente, el presente estudio estableció como objetivo comparar la incidencia de complicaciones en el posoperatorio inmediato de la revascularización miocárdica con CEC y la técnica con el corazón latiendo. El conocimiento y estudio de estas particularidades, así como su gestión y

control permitirán valorar el método quirúrgico que ofrece mejores resultados y, por ende, mayor sobrevida de estos pacientes.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, en el período comprendido entre enero y diciembre de 2017. El universo lo constituyeron los pacientes operados de revascularización miocárdica; la muestra se tomó de manera intencional (no aleatoria) y se conformó por 100 pacientes, divididos en dos grupos. El grupo 1 (n=57) estuvo conformado por pacientes intervenidos quirúrgicamente sin CEC o con el corazón latiendo y en el grupo 2 (n=43) se ubicaron aquellos a quienes se les practicó la revascularización miocárdica con CEC. Se excluyeron del estudio los procedimientos combinados y asistidos, y aquellos que no tenían todos los datos necesarios en la historia clínica.

Se analizaron variables demográficas, condiciones preoperatorias, variables relacionadas con el acto quirúrgico, complicaciones en el posoperatorio y la mortalidad. Para la recolección de los datos se revisaron las historias clínicas de estos pacientes y se diseñó una base de datos en Excel. Para la comparación entre grupos se empleó la prueba no paramétrica Ji cuadrado en el caso de las variables cualitativas, el nivel de significación estadística utilizado fue  $p \leq 0,05$ . Para las cuantitativas se empleó la prueba *t de Student* para muestras independientes.

Se solicitó al Departamento de Registros Médicos de la institución permiso para revisar las historias clínicas de los pacientes en estudio, con el compromiso de respetar su privacidad. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética y el Consejo Científico de la institución.

## RESULTADOS

En la investigación predominó el sexo masculino (77%), la edad media fue de  $62,9 \pm 8$  años y el 57% de los pacientes fue intervenido con el corazón latiendo (grupo 1) (**Tabla 1**). Las características clínicas más frecuentes de este grupo fueron la hipertensión arterial, los antecedentes de infarto de miocardio y el tabaquismo, los cuales resultaron estadísticamente significativos (**Tabla 2**). En el grupo 2, donde se realizó la revascularización miocárdica con CEC, el segundo

**Tabla 1.** Distribución por sexo de los pacientes operados de revascularización miocárdica con y sin circulación extracorpórea.

Sexo	Sin CEC (Grupo 1)		Con CEC (Grupo 2)		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Femenino	14	24,6	9	20,9	23	23,0
Masculino	43	75,4	34	79,1	77	77,0
Total	57	100	43	100	100	100

Ji cuadrado=0,1825 (2 gl) p=0,6692  
CEC, circulación extracorpórea.

factor más frecuente fue la diabetes mellitus, seguido de los antecedentes de infarto.

Aunque en ambos grupos la enfermedad arterial coronaria de tres vasos fue el principal diagnóstico angiográfico (**Tabla 3**), en el grupo 2 se realizaron más procedimientos de revascularización completa con tres o más injertos (76,75 vs. 47,3%; p=0,0114) (**Tabla 4**).

Se pudo apreciar (datos no tabulados) que la media del tiempo en que los pacientes permanecieron acoplados a la ventilación mecánica fue mayor en el grupo 2 (22,4 vs. 13,5 horas), similar a lo ocurrido con la estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos posquirúrgicos (6,1 vs. 4,1 días) y con la necesidad de administrar hemoderivados (76,75% vs. 38,59%). Además, los tiempos anestésico y quirúrgico en el grupo 1 fueron de 356±89 minutos y 291±91 minutos, respectivamente, frente a 426±72 y 363±65 minutos en el grupo 2, resultados estadísticamente significativos (p<0,001).

Las complicaciones más frecuentes (**Tabla 5**) fueron las respiratorias (p>0,05), seguidas de las alteraciones del medio interno (especialmente hipocaliemia [p<0,05]) y la hiperglucemia (p<0,05). Se empleó balón de contrapulsación intraaórtica en la atención a 5 pacientes del grupo 1 (8,77%) y 8 del grupo 2 (18,60%), con resultado estadísticamente significativo.

Fue necesario realizar reintervención de urgencia en un 3,51% de los pacientes del grupo 1 y un 11,63% del grupo 2 (p=0,022), mientras que la

**Tabla 2.** Características clínicas de los pacientes operados de revascularización miocárdica con y sin circulación extracorpórea.

Antecedentes	Sin CEC (Grupo 1) (n=57)		Con CEC (Grupo 2) (n=43)	
	Nº	%	Nº	%
Hipertensión arterial*	47	82,46	34	79,07
Diabetes mellitus	24	42,10	17	39,53
Antecedentes de IAM*	33	57,90	16	37,21
Dislipidemia*	23	40,35	11	25,58
Tabaquismo*	28	49,12	11	25,58
Obesidad (IMC≥30)	14	24,56	8	18,60

\*p<0,05 (estadísticamente significativo)

CEC, circulación extracorpórea; IAM, infarto agudo de miocardio; IMC, índice de masa corporal.

**Tabla 3.** Número de vasos afectados de los pacientes operados de revascularización miocárdica con y sin circulación extracorpórea.

Vasos afectados	Sin CEC (Grupo 1) (n=57)		Con CEC (Grupo 2) (n=43)	
	Nº	%	Nº	%
Enfermedad de 1 vaso	1	1,76	1	2,33
Enfermedad de 2 vasos	12	21,05	4	9,30
Enfermedad de 3 vasos	44	77,19	38	88,37

Ji cuadrado=2,5286 (2 gl) p=0,2824

CEC, circulación extracorpórea.

**Tabla 4.** Número de derivaciones aortocoronarias de los pacientes operados de revascularización miocárdica con y sin circulación extracorpórea.

Número de injertos	Sin CEC (Grupo 1) (n=57)		Con CEC (Grupo 2) (n=43)	
	Nº	%	Nº	%
Un puente	8	14,04	2	4,65
Dos puentes	22	38,59	8	18,6
Tres o más	27	47,37	33	76,75

Ji cuadrado=8,9487 (2 gl) p=0,0114

CEC, circulación extracorpórea.

**Tabla 5.** Complicaciones de los pacientes operados de revascularización miocárdica con y sin circulación extracorpórea.

Complicaciones	Sin CEC (Grupo 1) (n=57)		Con CEC (Grupo 2) (n=43)	
	Nº	%	Nº	%
Isquemia	14	24,56	9	20,93
Bajo gasto cardíaco*	17	29,82	17	39,53
Arritmias	8	14,04	8	18,6
Hipertensión arterial*	25	43,86	24	55,81
Neurológicas*	1	1,76	3	6,98
Respiratorias	45	78,95	31	72,09
Renales*	13	22,81	18	41,86
Digestivas	7	12,28	6	13,95
Sangrado	2	3,51	2	4,65
Hiper glucemia*	28	49,12	28	65,12
Desequilibrio acido-básico*	22	38,59	21	48,84
Alteraciones electrolíticas*	39	68,42	35	81,39
Reintervenciones*	2	3,51	5	11,63
Balón de contrapulsación intraaórtico*	5	8,77	8	18,60
Paro cardiorrespiratorio*	3	5,26	4	9,30
Mortalidad*	2	3,51	7	16,28

\*p<0,05 (estadísticamente significativo)

CEC, circulación extracorpórea.

mortalidad fue superior en el grupo 2, donde fallecieron 7 pacientes (16,28%), mientras que en el grupo 1 hubo sólo 2 fallecidos (3,51%) en el posoperatorio inmediato (p=0,001).

## DISCUSIÓN

La enfermedad arterial coronaria grave con necesidad de cirugía es más frecuente en hombres, y en ambos sexos por encima de los 60 años, como se demuestra en la literatura y en este trabajo<sup>7,9,14-21</sup>.

En el hospital donde se realizó la investigación, una cifra relevante de cirugías se realizó con el corazón latiendo (57%), lo cual difiere de series revisadas en las cuales, en su mayoría, predomina la cirugía coronaria con bomba. No obstante, se advierte una tendencia a no emplear CEC en 20-30% de las cirugías de revascularización miocárdica<sup>6,11,17</sup>. Además, países como Japón informan alrededor del 65% de sus cirugías coronarias realizadas sin CEC<sup>10</sup>.

En los últimos años, cardiólogos y cirujanos cardiovasculares atienden en consulta a una población con edades avanzadas, importantes comorbilidades

y formas avanzadas de enfermedad coronaria. En la literatura se registra un predominio de la enfermedad arterial coronaria de tres vasos<sup>9,14,17-19,22</sup>, lo que coincide con los resultados de la presente investigación.

Parecería entonces que el objetivo principal de la cirugía coronaria es revascularizar la mayor cantidad de vasos afectados; sin embargo, esto no es una regla estricta sino más bien un objetivo flexible, pues la decisión queda condicionada por otros factores como la anatomía coronaria de cada paciente, la cantidad de miocardio en riesgo, así como la viabilidad de los territorios a revascularizar, entre otros aspectos. A pesar de estas cuestiones, la meta sería revascularizar la mayor cantidad de tejido miocárdico en riesgo; es decir, cumplir con la definición de revascularización coronaria completa<sup>11</sup>. En gran medida, ese objetivo se cumplió en la presente investigación en el grupo 2, intervenido con bomba; mientras que en las intervenciones quirúrgicas del grupo 1, la angiografía mostró territorios sin revascularizar, tal como informan otros estudios<sup>16</sup>.

Cuando el cirujano no realiza la revascularización completa, generalmente se debe a falta de viabilidad de la zona donde no se colocan injertos, el calibre



subóptimo del vaso distal a la lesión o la escasa presencia de territorio recuperable, con el objetivo de no comprometer el resultado quirúrgico global con exceso de manipulación y riesgo de inestabilidad hemodinámica durante el procedimiento. Sin embargo, también existen referencias de la realización de tres o más injertos, tanto en una como en otra técnica, según un informe español<sup>12</sup>.

Otro aspecto en el que coincide este estudio con otros investigadores es al comparar las horas posteriores a la cirugía, que pasan los pacientes, acoplados a la ventilación mecánica y el promedio de días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos. Aunque los resultados en ambos grupos se encuentran por encima de lo referido en otros trabajos<sup>23,24</sup>, se identificaron cifras inferiores en el grupo 1.

En lo que respecta a tiempos quirúrgicos, también en otras investigaciones se obtienen valores menores en el tiempo quirúrgico total con la técnica sin bomba; aunque, de forma general, aun los tiempos identificados en este estudio se encuentran ligeramente por encima de la media publicada<sup>16</sup>.

Las complicaciones respiratorias fueron frecuentemente observadas en el posoperatorio inmediato, en ambos grupos; además de trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido-básico, e hiperglucemia. Otras investigaciones demuestran la relación multifactorial de estas complicaciones con la CEC, asociadas —entre otros factores— a la aparición de diferentes grados de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y su repercusión deletérea sobre el sistema respiratorio y otros<sup>25</sup>. Sin embargo, para los pacientes intervenidos con el corazón latiendo, en los que no resulta frecuente este síndrome, dichas complicaciones pueden guardar relación con tiempos quirúrgicos y anestésicos largos. Kowalewski *et al.*<sup>14</sup> y Hussain *et al.*<sup>23</sup>, en sus respectivos estudios, encontraron un comportamiento similar de las complicaciones respiratorias.

Igualmente, la mayor necesidad de empleo de hemoderivados se constató en el grupo 2, en consonancia con la literatura y los hallazgos de otros autores en pacientes a los que se les realizó cirugía con CEC<sup>23</sup>; en quienes también se ha observado (en este y en otros trabajos revisados) un mayor uso del balón de contrapulsación intraaórtico<sup>14</sup>.

Lamentablemente, también se registran más fallecidos entre los pacientes intervenidos con bomba, tal como refiere la literatura para este tipo de procedimiento quirúrgico. No obstante, en el informe español sobre cirugía cardiovascular, en el acápite referido a la cirugía coronaria aislada, las operaciones efectuadas sin bomba representaron un 28,37% de las

5085 cirugías coronarias realizadas. Con este número de pacientes intervenidos, prácticamente se iguala la mortalidad en ambas técnicas hasta cerca de un 2%, a pesar de que los pacientes seleccionados para la cirugía sin bomba son, cada vez, de más alto riesgo. Sin embargo, el número de casos con indicación de uno u otro procedimiento es desigual<sup>12</sup>. También otros autores refieren mortalidad equiparable en sus trabajos sobre el tema<sup>16</sup>.

En la investigación que se presenta, se observó un aumento estadísticamente significativo de la mortalidad en el grupo intervenido con CEC, asociado a tiempos anestésicos y quirúrgicos largos, además de la ventilación mecánica prolongada, también significativamente superior. En efecto, los estudios revisados informan, con más frecuencia, un desenlace fatal en el posoperatorio inmediato en el grupo de pacientes intervenidos con CEC<sup>9</sup>. Igualmente, en los pacientes del grupo 2 hubo mayor incidencia de complicaciones, requirieron hemoderivados con más frecuencia y fueron más reintervenidos que los pacientes del grupo 1.

Aunque se observa una tendencia creciente al incremento de la cirugía coronaria sin bomba, las series muestran menor número de pacientes a quienes se les realiza este tipo de intervención. Sin embargo, independientemente de tener en cuenta las ventajas y desventajas de cada técnica, en este estudio se apreciaron mejores resultados sin el empleo de CEC.

## CONCLUSIONES

Aunque las complicaciones en el posoperatorio inmediato fueron similares en ambos grupos, la mortalidad fue inferior en los pacientes a los que se les realizó revascularización miocárdica con el corazón latiendo, lo cual pudo estar relacionado con las características clínicas preoperatorias, la extensión de la enfermedad isquémica tratada y otras variables dependientes del acto quirúrgico.







## BIBLIOGRAFÍA

1. Benetti F. The History of OPCAB. *JSM Cardiothorac Surg* [Internet]. 2017 [citado 16 Sep 2021];2(2):1013. Disponible en: <https://www.jscimedcentral.com/journal-article-pdf/JSM-Cardiothoracic-Surgery/cardiothoracicsurgery-2-1013.pdf>
2. Peñaloza-Guadarrama M. La práctica de la revascularización coronaria a corazón latiendo como

- un deporte de alto rendimiento. *Cir Gen.* 2018; 40(1):43-5. [Enlace]
3. Buffolo E, Andrade JC, Succi JE, Leão LE, Cueva C, Branco JN, *et al.* Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation: Technique and initial results. *Tex Heart Inst J.* 1985;12(1):33-41. [Enlace]
  4. Gaudino M, Angelini GD, Antoniadou C, Bakaeen F, Benedetto U, Calafiore AM, *et al.* Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: 30 Years of Debate. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2018 [citado 16 Sep 2021];7(16):e009934. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/jaha.118.009934>
  5. Tena MA, Urso S, Martínez-Comendador JM, Bellot R, Gutiérrez EM, González JM, *et al.* Cirugía coronaria sin bomba: revisión sistemática contemporánea y metaanálisis de sus resultados respecto a la cirugía con circulación extracorpórea. *Cir Cardio.* 2019;26(2):81-91. [DOI]
  6. Apostolakis E, Papakonstantinou NA, Koniari I. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation; Why hasn't it convinced yet? *Ann Card Anaesth.* 2017;20(2):219-25. [DOI]
  7. Shroyer AL, Hattler B, Wagner TH, Collins JF, Baltz JH, Quin JA, Almassi GH, Kozora E, Bakaeen F, Cleveland JC Jr, Bishawi M, Grover FL; Veterans Affairs ROOBY-FS Group. Five-Year Outcomes after On-Pump and Off-Pump Coronary-Artery Bypass. *N Engl J Med.* 2017;377(7):623-32. [DOI]
  8. Seguel E, González R, Stockins A, Alarcón E, Concha R, Carrasco M. Resultados a largo plazo de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en pacientes con lesión de tres vasos y/o tronco coronario izquierdo. *Rev Chil Cardiol.* 2014;33(2):101-8. [Enlace]
  9. Espinoza J, Camporrontondo M, Vrancic M, Piccini F, Camou, J, Navia D. Revascularización coronaria sin circulación extracorpórea. Supervivencia alejada. *Medicina (B. Aires).* 2017;77(1):1-6. [Enlace]
  10. Kuwahara G, Tashiro T. Current Status of Off-Pump Coronary Artery Bypass. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;26(3):125-132. [DOI]
  11. López J, González E, Miguelena J, Martín M, Cuerpo G, Rodríguez-Roda J. Toma de decisiones en cirugía coronaria. Indicaciones y resultados del tratamiento quirúrgico del paciente con cardiopatía isquémica. *Cir Cardio.* 2017;24(2):91-6. [DOI]
  12. Cuerpo G, Carnero M, Hornero Sos F, Polo López L, Centella Hernández T, Gascón P, *et al.* Cirugía cardiovascular en España en el año 2018. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio.* 2019; 26(6):248-64. [DOI]
  13. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2020. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2021.
  14. Kowalewski M, Jasiński M, Staromłyński J, Zembala M, Widenka K, Brykczyński M, *et al.* On-Pump vs Off-Pump coronary artery bypass surgery in atrial fibrillation. Analysis from the polish national registry of cardiac surgery procedures (KROK). *PLoS One* [Internet]. 2020 [citado 22 Sep 2021];15(4): e0231950. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231950>
  15. Barbosa JL, Antunes Thiers C, Ferreira Rolim da Silva A, Vianna MM, Ravaglia Gedeon POP, Martins Neto L, *et al.* Impact of complications of myocardial revascularization surgery on expenses during hospital stay. *Int J Cardiovasc Sci.* 2019;32(1):28-34. [DOI]
  16. Hlavička J, Vaněk T, Jarkovský J, Benešová K. Use of OPCAB in Czechia 2010-2015: Have we learned any lessons? *Cor Vasa.* 2018;60(4):393-9. [DOI]
  17. González LR, Reyes MR, Stockins LA, Seguel SE, Jadue TA, Alarcón CE. Cirugía coronaria: resultados inmediatos y alejados de la cirugía de revascularización miocárdica en enfermedad coronaria. *Rev Med Chil.* 2018;146(12):1395-404. [DOI]
  18. Nichols EL, McCullough JN, Ross CS, Kramer RS, Westbrook BM, Klemperer JD, *et al.* Optimal Timing From Myocardial Infarction to Coronary Artery Bypass Grafting on Hospital Mortality. *Ann Thorac Surg.* 2017;103(1):162-71. [DOI]
  19. Alam SR, Lewis SC, Zamvar V, Pessotto R, Dweck MR, Krishan A, *et al.* Perioperative elafin for ischemia-reperfusion injury during coronary artery bypass graft surgery: a randomised-controlled trial. *Heart.* 2015;101(20):1639-45. [DOI]
  20. Lagny MG, Jouret F, Koch JN, Blaffart F, Donneau AF, Albert A, *et al.* Incidence and outcomes of acute kidney injury after cardiac surgery using either criteria of the RIFLE classification. *BMC Nephrol* [Internet]. 2015 [citado 4 Oct 2021];16:76. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12882-015-0066-9>
  21. Tenorio Núñez OM, David M, Álvarez Gallesio JM, Novo F, Higa CC, Borracci RA. Supervivencia de la cirugía coronaria de múltiples vasos en el seguimiento hasta 20 años. *Rev Argent Cardiol.* 2020; 88(1):61-6. [Enlace]
  22. Piątek J, Kędziora A, Kiełbasa G, Olszewska M, Sobczyk D, Song BH, *et al.* How to predict the risk of postoperative complications after coronary artery bypass grafting in patients under 50 and over 80 years old. A retrospective cross-sectional study.

- Kardiol Pol. 2017;75(10):975-82. [DOI]
23. Hussain G, Azam H, Baig MA, Ahmad N. Early outcomes of on-pump versus off-pump coronary artery bypass grafting. Pak J Med Sci. 2016;32(4):917-21. Disponible en:  
<https://doi.org/10.12669/pjms.324.9680>
24. Rezaianzadeh A, Maghsoudi B, Tabatabaee H, Keshavarzi S, Bagheri Z, Sajedianfard J, *et al.* Factors associated with extubation time in coronary artery bypass grafting patients. PeerJ [Internet]. 2015 [citado 9 Oct 2021];3:e1414. Disponible en:  
<https://doi.org/10.7717/peerj.1414>
25. Naveed A, Azam H, Murtaza HG, Ahmad RA, Baig MAR. Incidence and risk factors of Pulmonary Complications after Cardiopulmonary bypass. Pak J Med Sci. 2017;33(4):993-6. [DOI]

## Asociación entre indicadores antropométricos nutricionales y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Dr. Rafael Barrio Deler<sup>1</sup>, Dr. Erislandis López Galán<sup>2</sup>, Dr.C. Olga L. Pereira Despaigne<sup>3</sup>, Lic. Yudelkis Fornaris Lias<sup>3</sup>, Lic. Roxana del Pozo Vega<sup>3</sup> y Dr. Miguel E. Sánchez-Hechavarría<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Hospital Docente Pediátrico Dr. Juan de la Cruz Martínez Maceira. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Facultad de Medicina N° 2. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>3</sup> Hospital General Docente Dr. Juan Bruno Zayas. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>4</sup> Universidad Católica de la Santísima Concepción. Programa de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad (PROSALUD) del Núcleo Científico Tecnológico para el Desarrollo Costero Sustentable. Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas. Facultad de Medicina. Concepción, Chile.

<sup>5</sup> Universidad Adventista de Chile. Núcleo Científico de Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias de la Salud. Chillán, Chile.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 19 de junio de 2021

Aceptado: 13 de septiembre de 2021

Online: 10 de noviembre de 2021

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

**IMC:** índice de masa corporal

**CA:** circunferencia abdominal

**HDLc:** colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (*high density lipoproteins*)

**HOMA-IR:** índice de resistencia a la insulina (*Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance*)

**LDLc:** colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (*low density lipoproteins*)

**VAI:** índice de adiposidad visceral (*visceral adiposity index*)

### RESUMEN

**Introducción:** En los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad.

**Objetivo:** Determinar los indicadores antropométricos nutricionales que se asocian con los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**Método:** Se realizó un estudio observacional analítico transversal de 92 pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en Santiago de Cuba, entre enero de 2017 y marzo de 2019. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson entre los indicadores antropométricos y los factores de riesgo cardiovascular. Además, se emplearon las pruebas de ANOVA y de Scheffé para determinar diferencias significativas y establecer una comparación múltiple intergrupos entre los niveles de riesgo cardiovascular global.

**Resultados:** Se encontraron correlaciones significativas entre el índice de adiposidad visceral y las cifras tensionales, la insulinoresistencia y la glucemia en ayunas, mientras el índice cintura-talla y la circunferencia abdominal se asoció con el perfil lipídico, las cifras tensionales, la insulinoresistencia y las glucemias posprandiales, todos con  $p < 0,001$ . El índice de adiposidad visceral fue el único indicador antropométrico que presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre las medias de todos los niveles de riesgo cardiovascular global.

**Conclusiones:** Los indicadores antropométricos nutricionales que guardan mayor asociación con los factores de riesgo cardiovascular estudiados son el índice de adiposidad visceral, el índice cintura-talla y la circunferencia abdominal. El primero fue el único con utilidad para estratificar el nivel de riesgo cardiovascular global en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus tipo 2, factores de riesgo cardiovascular, indicadores antropométricos nutricionales

### Association between nutritional anthropometric indicators and cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients

### ABSTRACT

**Introduction:** In patients with type 2 diabetes mellitus cardiovascular diseases con-

✉ ME Sánchez Hechavarría  
Alonso de Rivera 2850  
Concepción, Chile. CP 4090541.  
Correo electrónico:  
miguel.sanchez881119@gmail.com

**Contribución de los autores**

Conceptualización: RBD, ELG, MESH.

Análisis formal: RBD, ELG.

Investigación: RBD, YFL, RdPV.

Metodología: ELG, RBD, MESH, OLPD.

Administración del proyecto: RBD.

Supervisión: OLPD.

Redacción borrador-original: RBD, ELG.

Redacción-revisión y edición: RBD, ELG, OLPD, MESH, YFL, RdPV.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

stitute the main cause of mortality.

**Objective:** To determine the nutritional anthropometric indicators that are associated with cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus.

**Method:** A cross-sectional analytical observational study was conducted in 92 patients with type 2 diabetes in Santiago de Cuba, between January 2017 and March 2019. Pearson's correlation coefficient between anthropometric indicators and cardiovascular risk factors was determined. In addition, ANOVA and Scheffé tests were used to determine significant differences and multiple intergroup comparison between global cardiovascular risk levels.

**Results:** Significant correlations were found between the visceral adiposity index and blood pressure, insulin resistance and fasting blood glucose, while the waist-to-height ratio and abdominal circumference were associated with lipid profile, blood pressure, insulin resistance and postprandial blood glucose, all with  $p < 0.001$ . Visceral adiposity index was the only anthropometric indicator that presented statistically significant differences ( $p < 0.001$ ) among the means of all levels of global cardiovascular risk.

**Conclusions:** The nutritional anthropometric indicators with the greatest association with the cardiovascular risk factors studied were the visceral adiposity index, the waist-to-height ratio and the waist circumference. The former was the only one useful for stratifying the level of global cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** Type 2 diabetes mellitus, Cardiovascular risk factors, Nutritional anthropometric indicators

**INTRODUCCIÓN**

La diabetes mellitus es una catástrofe social a nivel mundial<sup>1</sup> y es considerada una de las enfermedades más frecuentes del ser humano<sup>2</sup>. La Federación Internacional de Diabetes en 2017, informó que alrededor de 425 millones de adultos en todo el mundo padecían de esta enfermedad<sup>1</sup>. La diabetes de tipo 2 es la predominante en todo el mundo, está presente en alrededor del 90% del total de individuos que padecen esta enfermedad, su fisiopatología es compleja y consiste en la interacción entre factores genéticos y medioambientales<sup>2</sup>.

Asimismo, las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, pues la cifra correspondiente es tres veces mayor a la que representa esta causa de muerte en la población general<sup>3</sup>. Es bien conocido que la diabetes acelera la progresión de la aterosclerosis inherente al ser humano. En estos pacientes no solo aparecen las placas de ateroma en la pared arterial íntima, sino también calcificaciones en la capa media, que repercuten en la hemodinámica cardiovascular en tanto causan un remodelado de la pared, con rigidez y pérdida de la distensibilidad<sup>4</sup>. Estos factores también inciden en el desarrollo de disfunción endotelial, que, a su vez, retroalimenta la aterogénesis. De esta manera, desde el pun-

to de vista fisiopatológico se produce un círculo vicioso<sup>5</sup>.

Por otro lado, la diabetes mellitus tipo 2 está frecuentemente asociada a otros factores de riesgo cardioaterogénicos como la edad, el sexo, el tabaquismo, la dislipidemias y la hipertensión arterial<sup>3,4</sup>. También constituyen factores de riesgo cardiovascular como expresión crónica de hiperglucemia: la edad al debut, el tiempo de evolución y el mal control metabólico de la diabetes<sup>4</sup>, lo cual provoca un aumento en el estrés metabólico y en la insulinoresistencia, y complicaciones microvasculares y macrovasculares<sup>6</sup>. Los factores de riesgo cardiovascular que, con frecuencia, se pueden encontrar sincrónicamente en el paciente con diabetes mellitus tipo 2 inciden en la aterogénesis y la sola presencia de estos eleva el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. En buena medida, estas están relacionadas con la acumulación excesiva de grasa, cuya medición se realiza a través de diversos métodos<sup>7</sup>.

Entre los métodos *in vivo*, no invasivos, para medir la cantidad de grasa corporal, se encuentran la hidrodensitometría, la pletismografía por desplazamiento de aire, la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear y la absorciometría de rayos X de doble emisión. Por su parte, la grasa visceral puede cuantificarse directa o indirectamente: en el primer caso, por medio de métodos imagenoló-



gicos como la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear; en el segundo, mediante técnicas de bioimpedancia eléctrica<sup>8,9</sup>.

Cabe resaltar que estos métodos se emplean como referencia en la calibración de otros que ocupan posiciones metrológicas jerárquicamente inferiores y, usualmente, son destinados a investigaciones especializadas debido al nivel de complejidad del equipamiento tecnológico, la necesaria asistencia técnica y el elevado costo económico que implican. En virtud de ello, no están disponibles para estudios de campo ni para el examen de individuos en la práctica asistencial<sup>7,8</sup>. De esta manera, se hace necesario recurrir a la antropometría, que ofrece diferentes indicadores tipo proxy, accesibles y de bajo costo, conocidos como ecuaciones predictivas o métodos indirectos<sup>7</sup>, útiles para el diagnóstico nutricional de un individuo y, por ende, para la evaluación del riesgo cardiovascular<sup>8</sup>.

Los indicadores antropométricos nutricionales han sido utilizados en diversas investigaciones, así como en la práctica clínica habitual. Sin embargo, los estudios<sup>10-14</sup> con indicadores antropométricos tradicionales: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera, índice cintura-talla y circunferencia abdominal (CA), que han informado una asociación adecuada con los factores de riesgo cardiovascular, tienen limitaciones en la distinción entre los sexos y en la evaluación de los grados de masa grasa visceral y corporal. Por esto, nuevos índices como los de adiposidad visceral (VAI), de adiposidad corporal y de conicidad, que reflejan mejor la distribución y función del tejido adiposo, han sido propuestos y utilizados en diversas investigaciones relacionadas con el riesgo cardiovascular<sup>15-20</sup>.

No obstante, a la luz de los informes actuales aún son insuficientes los estudios que evalúan de forma conjunta todos estos indicadores antropométricos, y que determinan su asociación con el riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; de ahí que el objetivo de la presente investigación haya sido: determinar los indicadores antropométricos nutricionales que se asocian con los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional analítico transversal con 92 pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, diagnosticados con diabetes mellitus tipo

2 y sin tratamiento farmacológico ni medicina alternativa para el control de su metabolismo. El estudio se efectuó en Santiago de Cuba, entre enero de 2017 y marzo de 2019. Fueron excluidos de la investigación aquellos pacientes con antecedente patológico personal de enfermedad cardiovascular en sus formas coronaria, cerebrovascular o arterial periférica, y con enfermedad renal crónica manifiesta.

### Técnicas y procedimientos de medición y registro

Para minimizar los errores de metodología, la consulta médica y las mediciones de los indicadores antropométricos nutricionales fueron desarrolladas por la misma persona. Los estudios hormonales (insulinemia) y de química sanguínea (glucemia y lipidograma) se realizaron en un mismo laboratorio. El equipo donde se determinó la insulinemia fue un Hitachi Elecsys 2010 (método de electroquimioluminiscencia); para la química sanguínea se empleó un Hitachi Autoanalizador Químico 902, ambos de la compañía Roche. La glucemia se determinó por el método enzimático de glucosa oxidasa; el colesterol total y los triglicéridos, por métodos colorimétricos que se cuantifican por espectrofotometría; y el colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDLc) y de baja densidad (LDLc), por métodos enzimáticos.

El índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) se calculó a partir de los valores de glucemia en ayunas e insulinemia basal, con empleo de la fórmula<sup>21</sup>:  
Resistencia insulínica = [insulinemia en ayunas ( $\mu$ IU/ml)  $\times$  glucemia en ayunas (mmol/l)]/22,5

Los niveles de riesgo cardiovascular global se determinaron por medio de las tablas de predicción de la Organización Mundial de la Salud, que consideran las subregiones epidemiológicas y los estados miembros; específicamente, se emplearon las correspondientes a la región de las Américas<sup>22</sup> donde está incluida Cuba. Estas tablas permiten clasificar el riesgo cardiovascular en cuatro clases generales (riesgo bajo: menos del 10%; riesgo moderado, entre 10-19,9%, riesgo alto, de 20-29,9%, y riesgo muy alto ( $\geq$  30%), por medio de la ponderación de las variables: sexo, hábito de fumar, tensión arterial sistólica y cifras de colesterol.

### Mediciones antropométricas

Durante la medición de la talla (cm) y el peso (kg) los pacientes se encontraban sin zapatos y con ropa ligera. Se empleó una báscula-tallímetro SOEHNLE Professional®. Los valores de la CA y la circunferencia de la cadera se obtuvieron con una cinta métrica no

extensible, de menos de 1 cm de ancho. Para la CA se utilizó como referencia el punto medio entre la décima costilla y la cresta ilíaca; para la circunferencia de la cadera, los trocánteres femorales, pasando por la parte más voluminosa de los glúteos. En ambos casos el paciente se hallaba de pie, con el torso desnudo, sin calzado, con los talones juntos, los brazos colgando y en espiración completa.

IMC: Se calculó según la expresión matemática establecida por Quetelet,  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{talla (m}^2\text{)}$ , donde la masa se expresa en kilogramos y el cuadrado de la estatura, en metros cuadrados. La unidad de medida del IMC en el sistema MKS es:  $\text{kg}/\text{m}^2$ .

Índice cintura-cadera: Se calculó a partir de la razón entre las medidas de la circunferencia de la cintura y la circunferencia de la cadera, en centímetros.

Índice cintura-talla: Se calculó por medio de la razón entre la circunferencia de la cintura y la talla, en centímetros.

VAI: Se calculó según género, a partir de las fórmulas matemáticas planteadas por Amato y colaboradores<sup>23</sup>.

Masculino

$$VAI = \left( \frac{Cci}{39,68 + (1,88 \times IMC)} \right) \times \left( \frac{Trigiceridos}{1,03} \right) \times \left( \frac{1,31}{HDLc} \right)$$

Femenino

$$VAI = \left( \frac{CA}{36,58 + (1,89 \times IMC)} \right) \times \left( \frac{Trigiceridos}{0,81} \right) \times \left( \frac{1,52}{HDLc} \right)$$

La CA se expresó en centímetros y los niveles de triglicéridos y HDLc, en mmol/l.

Índice de adiposidad corporal: Se calculó mediante la fórmula matemática de Bergman, según re-

fieren Anderson *et al.*<sup>23</sup>, sobre la base de las mediciones de la circunferencia de la cadera y la estatura, ambas en centímetros.

Índice de adiposidad corporal =  $[\text{Circunferencia de la cadera (cm)} / \text{Talla (m)}^{1,5}] - 18$

Índice de conicidad: El índice de conicidad se calculó mediante la fórmula matemática planteada por Valdez, según refieren Hernández *et al.*<sup>17</sup>, que involucra varias medidas antropométricas como la circunferencia abdominal, en centímetros; la talla, en metros; y el peso, en kg.

$$\text{Índice de conicidad} = CA / [0,109\sqrt{(\text{peso}/\text{talla})}].$$

### Análisis estadístico de los datos

Se utilizó el paquete estadístico SPSS (versión 21.0) para determinar la asociación entre los indicadores antropométricos y los factores de riesgo cardiovascular, según el coeficiente de correlación de Pearson. Para establecer la asociación entre estos indicadores y el perfil lipídico se excluyó el VAI, pues su fórmula contempla los valores de triglicéridos y HDLc.

Primeramente, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comparar tres o más medias y así determinar el tipo de distribución que presentaban los datos. Cuando todos los indicadores antropométricos tenían una distribución normal, se procedió a aplicar la prueba de ANOVA. Cuando el resultado fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ), se pudo afirmar que la media de los indicadores antropométricos en al menos uno de los niveles de riesgo cardiovascular era distinta a las restantes.

Luego, se realizó una comparación múltiple inter-

**Tabla 1.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con la edad, edad al debut de la diabetes mellitus y tiempo de evolución de la enfermedad.

Indicadores antropométricos	Edad		Edad al diagnóstico de diabetes mellitus		Tiempo de evolución de la diabetes mellitus	
	r	p	r	p	r	p
Talla	-0,035	0,738	-0,022	0,832	-0,034	0,748
Peso	-0,082	0,439	-0,160	0,128	0,062	0,554
Índice de masa corporal	0,063	0,553	0,051	0,628	0,076	0,473
Circunferencia abdominal	0,169	0,107	0,165	0,117	0,063	0,553
Índice cintura-cadera	0,135	0,200	0,103	0,327	0,122	0,246
Índice cintura-talla	0,157	0,135	0,149	0,156	0,072	0,494
Índice de adiposidad visceral	0,070	0,508	0,062	0,557	0,270	0,009
Índice de adiposidad corporal	0,090	0,395	0,107	0,309	-0,017	0,870
Índice de conicidad	0,211	0,044	0,212	0,042	0,042	0,692

p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

grupos mediante la prueba de SCHEFFE, para conocer entre qué niveles de riesgo cardiovascular eran diferentes las medias de los indicadores antropométricos. El nivel de significancia estadística siempre fue de  $p < 0,05$ .

### Parámetros bioéticos

El estudio cumplió con los criterios éticos, en concordancia con la política institucional y los principios de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en la 64ª Asamblea General (Fortaleza, Brasil, octubre de 2013). Todos los participantes en la investigación declararon su conformidad por medio de la firma del consentimiento informado.

## RESULTADOS

En el estudio participaron 92 pacientes. De ellos, las mujeres eran el 70,7% ( $n=65$ ), y sus edades oscilaron entre los 27 y los 68 años. La media y desviación típica de la edad y del tiempo de evolución de la diabetes fue de  $50,98 \pm 9,29$  y  $4,77 \pm 2,88$  años, respectivamente.

La **tabla 1** representa la asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con la edad, la edad al debut de la diabetes mellitus y el tiempo de evolución de la enfermedad. El índice de conicidad muestra asociación con la edad de los pacientes ( $r=0,211$ ;  $p=0,044$ ) y con la edad al debut de la diabetes mellitus ( $r=0,212$ ;  $p=0,042$ ). El tiempo de evolución de la diabetes solo se correlaciona con el VAI ( $r=0,270$ ;  $p=0,009$ ).

Los indicadores antropométricos que guardan ma-

yor asociación —estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ )— con el tiempo de exposición al tabaco (**Tabla 2**) son la CA ( $r=0,259$ ), seguida del VAI ( $r=0,258$ ) y del índice cintura-talla ( $r=0,245$ ).

Solo la talla no muestra asociación con el perfil lipídico (**Tabla 3**). En relación con el colesterol total, el IMC presenta mayor asociación ( $r=0,551$ ;  $p < 0,001$ ); en cambio, el índice cintura-talla y la CA son los indicadores antropométricos que guardan mayor asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) con los niveles plasmáticos de LDLc, HDLc y triglicéridos.

Al asociar los indicadores antropométricos con las cifras de tensión arterial (**Tabla 4**), se aprecia cómo el IMC es el que mayor asociación presenta con la tensión arterial sistólica ( $r=0,428$ ); mientras que, para

**Tabla 2.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con el tiempo de exposición al tabaco.

Indicadores antropométricos	Tiempo de exposición al tabaco	
	r	p
Talla	0,060	0,569
Peso	-0,195	0,063
Índice de masa corporal	-0,179	0,088
Circunferencia abdominal	0,259	0,013
Índice cintura-cadera	0,151	0,151
Índice cintura-talla	0,245	0,019
Índice de adiposidad visceral	0,258	0,013
Índice de adiposidad corporal	0,142	0,177
Índice de conicidad	0,036	0,731

p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

**Tabla 3.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con el perfil lipídico.

Indicadores antropométricos	Colesterol		LDLc		HDLc		Triglicéridos	
	r	p	r	p	r	p	p	
Talla	-0,016	0,878	-0,089	0,400	0,055	0,601	0,114	0,273
Peso	0,286	0,006	0,323	0,002	-0,318	0,002	0,330	0,001
Índice de masa corporal	0,551	<0,001	0,352	0,001	-0,338	0,001	0,347	0,001
Circunferencia abdominal	0,405	<0,001	0,397	<0,001	-0,563	<0,001	0,604	<0,001
Índice cintura-cadera	0,237	0,023	0,209	0,046	-0,223	0,032	0,294	0,004
Índice cintura-talla	0,415	<0,001	0,420	<0,001	-0,574	<0,001	0,611	<0,001
Índice de adiposidad corporal	0,297	0,004	0,354	0,001	-0,331	0,001	0,267	0,010
Índice de conicidad	0,322	0,002	0,301	0,004	0,311	0,003	0,222	0,033

HDLc, lipoproteínas de alta densidad; LDLc, lipoproteínas de baja densidad; p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

la tensión arterial diastólica, es el VAI ( $r=0,446$ ), ambos con  $p<0,001$ .

En la **tabla 5** se muestra la asociación de los indicadores antropométricos con el HOMA-IR y el control glucémico. Se puede apreciar que el indicador antropométrico que guardó mayor asociación con el HOMA-IR fue la CA; luego, el índice cintura-talla, el VAI y el índice cintura-cadera, para un nivel de significación de  $p<0,001$ . Además, el VAI fue el indicador antropométrico que mayor correlación guardó con las glucemias en ayunas ( $r=0,422$ ), seguido por la CA ( $r=0,209$ ) y el índice cintura-talla ( $r=0,206$ ). Mientras, con las glucemias posprandiales los que mayor asociación presentaron fueron la CA ( $r=0,577$ ), el índice cintura-talla ( $r=0,570$ ) y el VAI ( $r=0,351$ ), en ese orden.

La comparación de las medias de los indicadores

antropométricos entre los diferentes niveles de riesgo cardiovascular global (**Tabla 6**) revela que el VAI, el índice cintura-talla, la CA, el IMC y el índice de conicidad fueron los indicadores que se diferenciaron de manera significativa en al menos dos de los niveles de riesgo cardiovascular. Sin embargo, en la comparación intergrupo, el IMC y el índice de conicidad no presentaron diferencias significativas en relación con los niveles de riesgo cardiovascular; incluso, ambos indicadores mostraron que las medias del grupo de riesgo moderado son mayores que las del grupo de riesgo alto. Los índices cintura-talla y la CA no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre un grupo de riesgo y el inmediato superior. En cambio, se puede apreciar que el VAI es el único indicador antropométrico que presentó dife-

**Tabla 4.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica.

Indicadores antropométricos	Tensión arterial sistólica		Tensión arterial diastólica	
	r	p	r	p
Talla	-0,164	0,119	0,061	0,562
Peso	0,310	0,003	0,253	0,015
Índice de masa corporal	0,428	< 0,001	0,297	0,004
Circunferencia abdominal	0,372	< 0,001	0,378	< 0,001
Índice cintura-cadera	0,341	0,001	0,262	0,011
Índice cintura-talla	0,437	< 0,001	0,357	< 0,001
Índice de adiposidad visceral	0,413	< 0,001	0,446	< 0,001
Índice de adiposidad corporal	0,222	0,033	0,064	0,542
Índice de conicidad	0,295	0,004	0,273	0,009

p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

**Tabla 5.** Asociación de indicadores antropométricos nutricionales con el índice de insulinoresistencia y el control glucémico.

Indicadores antropométricos	HOMA-IR		Glucemias en ayuna		Glucemias posprandiales	
	r	p	r	p	r	p
Talla	0,101	0,337	-0,039	0,714	-0,010	0,922
Peso	0,196	0,061	0,167	0,112	0,192	0,067
Índice de masa corporal	0,241	0,021	0,204	0,051	0,262	0,012
Circunferencia abdominal	0,518	< 0,001	0,209	0,046	0,577	< 0,001
Índice cintura-cadera	0,444	< 0,001	0,165	0,115	0,225	0,031
Índice cintura-talla	0,476	< 0,001	0,206	0,048	0,570	< 0,001
Índice de adiposidad visceral	0,463	< 0,001	0,422	<0,001	0,351	0,001
Índice de adiposidad corporal	0,142	0,176	0,095	0,368	0,276	0,008
Índice de conicidad	0,253	0,015	0,165	0,116	0,218	0,037

HOMA-IR, índice de insulinoresistencia; p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

**Tabla 6.** Diferencias en los indicadores antropométricos nutricionales entre los diferentes niveles de riesgo cardiovascular global.

Indicadores antropométricos	Riesgo cardiovascular global				Valor de p
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	
Talla	1,64	1,64	1,64	1,55	0,231
Peso	78,71	84,43	80,20	94,00	0,129
Índice de masa corporal	29,21 <sup>A</sup>	31,13	29,73 <sup>A</sup>	38,86	<b>0,027</b>
Circunferencia abdominal	93 <sup>A,B</sup>	99 <sup>A</sup>	102	108	<b>0,005</b>
Índice cintura-cadera	0,98	1,04	0,97	1,1	0,065
Índice cintura-talla	0,54 <sup>A,B</sup>	0,60 <sup>A</sup>	0,63	0,70	<b>0,001</b>
Índice de adiposidad visceral	2,39 <sup>A,B,C</sup>	10,18 <sup>A,B</sup>	19,54 <sup>A</sup>	32,96	<b>&lt; 0,001</b>
Índice de adiposidad corporal	29,24	31,51	30,79	38,35	0,063
Índice de conicidad	1,28 <sup>A</sup>	1,38	1,30	1,42	<b>0,015</b>

Los datos expresan la media.

A. Diferencia estadística significativa con el riesgo muy alto.

B. Diferencia estadística significativa con el riesgo alto.

C. Diferencia estadística significativa con el riesgo moderado.

rencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre las medias de todos los niveles de riesgo cardiovascular global; así, a mayor VAI, mayor fue el riesgo cardiovascular global.

## DISCUSIÓN

Al incrementarse la edad se eleva la obesidad de localización central, lo cual está fuertemente relacionado con las enfermedades cardiovasculares, muy frecuentes en los diabéticos. Por otra parte, el envejecimiento tiene un impacto considerable en el funcionamiento de las arterias y el corazón, pues incide en el aumento de las enfermedades cardiovasculares, incluidas la aterosclerosis, la hipertensión arterial, el infarto de miocardio y la isquemia cerebral. La regeneración del miocardio es importante para mantener la salud cardíaca; sin embargo, la tasa de regeneración decae con la edad y puede no ser suficiente para reemplazar la pérdida de miocardiocitos<sup>20</sup>.

Resultados similares a los del presente estudio fueron encontrados por García-Quismondo *et al.*<sup>20</sup>, quienes observaron que los pacientes con más edad presentaban mayor índice de conicidad ( $p < 0,0001$ ). Debe considerarse, además, que el incremento de la edad y de los niveles de proteína C reactiva, así como la reducción del HDLc y el aumento del índice de conicidad incrementan —varias veces— el riesgo cardiovascular en los próximos 10 años, en relación con aquellos individuos de menor edad, niveles

reducidos de proteína C reactiva e índice de conicidad y HDLc elevados.

Al mostrar asociación directa con el VAI, en el tiempo de evolución de la diabetes mellitus se acumulan alteraciones como el incremento de los triglicéridos, la obesidad abdominal y la glucemia, por una parte, y la disminución de la HDLc, por la otra. Además, Noh *et al.*<sup>24</sup> concluyeron en un estudio que el tiempo de evolución de la diabetes mellitus está asociado al incremento del riesgo de ocurrencia de fallo cardíaco y de mortalidad. Estos efectos fueron confirmados en la muestra de estudio, puesto que, a pesar del descontrol metabólico provocado por la enfermedad, los pacientes no poseían un tratamiento en correspondencia con lo recomendado por la Asociación Americana de Diabetes<sup>25</sup>: el uso de metformina (medicamento seguro, efectivo y con efecto en la reducción del riesgo cardiovascular) junto a cambios terapéuticos en el estilo de vida, desde el momento del diagnóstico.

Presumiblemente, la correlación observada en esta investigación entre la CA, el índice cintura-talla y el VAI con el tiempo de exposición al tabaco se debe a que el hábito de fumar aumenta la resistencia a la insulina y empeora el control de la diabetes mellitus. La nicotina, en pequeñas concentraciones, aumenta la actividad de los receptores nicotínicos, que a su vez incrementan los niveles de catecolaminas, glucagón y hormona del crecimiento. Por ello es posible que la nicotina altere la sensibilidad a la insulina a través de estos mecanismos y otros relacionados con



receptores cerebrales y tisulares<sup>26</sup>. Además, el tabaquismo disminuye los niveles de leptina, estimula el sistema nervioso simpático y aumenta la lipólisis<sup>27</sup>. Así, se explica que diversos estudios prospectivos señalen que la mortalidad total y cardiovascular en diabéticos que fuman es mucho mayor que en aquellos que no lo hacen; incluso, se reconoce que para reducir la morbimortalidad en los pacientes diabéticos es más importante tratar este factor de riesgo cardiovascular, que el control estricto de la glucosa<sup>26</sup>.

En este estudio la mayoría de los indicadores antropométricos mostraron relación estadísticamente significativa con el perfil lipídico, lo que se corresponde con la correlación entre el perfil lipídico y los parámetros antropométricos defendida por Morales Aguilar *et al.*<sup>28</sup>, a partir de un estudio donde los participantes con mayor grado de obesidad presentaron niveles más elevados de colesterol. Estos resultados se pueden explicar por cuanto la terapia nutricional influye fundamentalmente en la síntesis de colesterol; mientras que, en la síntesis de triglicéridos, HDLc y LDLc del paciente diabético, interviene la resistencia insulínica<sup>29</sup>. Al establecer la correlación entre la circunferencia abdominal y el perfil lipídico en 180 pacientes hombres, Michelotto *et al.*—según refiere Concepción<sup>30</sup>—determinaron los siguientes valores: triglicéridos ( $r=0,817$  y  $p<0,001$ ), HDLc ( $r=-0,252$  y  $p=0,001$ ), LDLc ( $r=0,278$  y  $p<0,001$ ); mientras, los correspondientes a las 120 mujeres que participaron en su estudio fueron: triglicéridos ( $r =0,792$  y  $p< 0,001$ ), HDLc ( $r=0,245$  y  $p=0,007$ ), LDLc ( $r=0,178$  y  $p=0,052$ ). Desde el punto de vista fisiopatológico, sus resultados se explican por la gran asociación entre estos indicadores antropométricos nutricionales con la grasa visceral y la insulinoresistencia, pues el tejido adiposo visceral es más resistente a la insulina que el subcutáneo, lo que incrementa la lipólisis en este tejido y aumenta la lipogénesis en el hígado, ante la llegada masiva de ácidos grasos<sup>31</sup>.

Ferreira *et al.*<sup>32</sup> exponen que la prevalencia del estado hipertensivo aumenta entre pacientes con exceso de peso y que la gravedad de la hipertensión arterial parece relacionarse directamente con el grado de grasa corporal y el patrón de distribución de esta, predominantemente visceral. Por su parte, Muñoz *et al.*<sup>33</sup> concluyeron que el índice cintura-talla puede identificar a los sujetos con riesgo cardiovascular, debido a la correspondencia entre exceso de peso y cifras tensionales elevadas. Asimismo, al observar valores de tensión arterial sistólica, diastólica y media superiores en un grupo con obesidad visceral, García *et al.*<sup>7</sup> demostraron la relación directa entre el volu-

men de grasa visceral y la tensión arterial. Estas cuestiones son corroboradas en la presente investigación, donde se identificó una relación directa entre el índice de adiposidad visceral y la tensión arterial sistólica y diastólica, lo que demuestra que la pérdida de peso es una medida importante en el tratamiento de la hipertensión arterial relacionada al sobrepeso, pues, en general, se asocia a reducción de la grasa visceral, que reporta un mayor riesgo cardiovascular.

La asociación obesidad-resistencia insulínica-diabetes mellitus tipo 2 adquiere cada día mayor importancia, por la relevancia de la obesidad en el desarrollo de la insulinoresistencia y de esta en la génesis de la diabetes mellitus tipo 2, tanto en la adultez como en las edades tempranas de la vida<sup>34,35</sup>. De los indicadores antropométricos considerados en este estudio, la circunferencia abdominal mostró mayor correlación con el nivel de insulinoresistencia, seguida del índice cintura-talla, el VAI y el índice cintura-cadera. Estos resultados evidencian que la deposición de grasa en la región central está asociada a alteraciones cardiometabólicas como la insulinoresistencia<sup>21</sup>, por lo que resulta importante la estimación del depósito de grasa visceral a fin de prevenir complicaciones.

El IMC también presentó asociación estadísticamente significativa con el HOMA-IR; sin embargo, diversos estudios han presentado resultados contradictorios. En el de Chang *et al.*<sup>36</sup>, por ejemplo, el IMC presentó débil correlación para identificar la insulinoresistencia por HOMA-IR; mientras, Ascaso *et al.*<sup>37</sup> encontraron correlación directa entre el IMC y la insulinoresistencia. Debe considerarse, además, que a pesar de que el IMC pueda determinar la insulinoresistencia, este indicador no permite distinguir la masa magra de la masa grasa; por ello, se puede sobrestimar el riesgo de individuos con elevada cantidad de masa muscular o subestimar el riesgo en ancianos, cuya masa magra se encuentra reducida y hay mayor acumulación de tejido adiposo visceral. Debido a ello, es fundamental comprender que el modo en que la grasa corporal está localizada es más importante que el exceso de peso en sí mismo<sup>21</sup>.

En efecto, existe una fuerte asociación entre el alto contenido de grasa visceral y el descontrol metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Díaz y Revilla<sup>38</sup>, demostraron una asociación directa entre el perímetro abdominal y la glucemia en ayuna, independientemente del sexo de los pacientes. De igual forma, Catellanos *et al.*<sup>39</sup> hallaron que la obesidad abdominal, evaluada por la circunferencia abdominal, se asocia a una mayor probabilidad de adquirir alteraciones en la glucemia basal.

En los pacientes con diabetes mellitus es importante estratificar y clasificar el riesgo cardiovascular global<sup>4</sup>, que guarda asociación con el VAI, indicador antropométrico que en la presente investigación presentó diferencias estadísticamente significativas entre las medias de todos los niveles de riesgo. Según se analizó, a mayor VAI, mayor riesgo cardiovascular global. Este resultado concuerda con lo expuesto por Randrianarisoa *et al.*<sup>40</sup> al encontrar que el VAI fue el indicador más confiable de aterosclerosis subclínica (más confiable, incluso, que el HOMA-IR), y que también existe correlación entre el VAI y el grosor de las capas íntima y media de la arteria carótida. La medición de estas es utilizada para evaluar el estado aterosclerótico del paciente, lo cual puede ser, igualmente, un indicador de riesgo cardiovascular.

Por otro lado, García *et al.*<sup>7</sup> informaron que, entre mayor volumen de grasa visceral, el perfil clínico y lipídico metabólico es menos saludable. En este sentido, en la prevención y tratamiento de los factores de riesgo cardiovascular se sugiere incluir la evaluación del parámetro del volumen de grasa visceral por ecuaciones predictivas junto a la determinación convencional de los factores tradicionales.

## CONCLUSIONES

Los indicadores antropométricos nutricionales que guardan mayor asociación con los factores de riesgo cardiovascular estudiados son el índice de adiposidad visceral, el índice cintura-talla y la circunferencia abdominal. De ellos, el índice de adiposidad visceral es el único con utilidad para estratificar el nivel de riesgo cardiovascular global en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

## BIBLIOGRAFÍA

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 8<sup>a</sup> ed. Bruselas: International Diabetes Federation; 2017. [Enlace]
2. Polonsky KS, Burant CF. Diabetes mellitus de tipo 2. En: Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM. Williams Tratado de Endocrinología. 13<sup>a</sup> ed. Barcelona: Elsevier; 2017.
3. Vega Jiménez J, Verano Gómez NC, Rodríguez López JF, Labrada González E, Sánchez Garrido A, Espinosa Pire LN. Factores cardioaterogénicos y riesgo cardiovascular en diabéticos tipo 2 hospitalizados. Rev Cuban Med Mil [Internet]. 2018 [citado 26 May 2021];47(2):133-45. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/119/184>
4. García García Y. Riesgo cardiovascular en personas con diabetes mellitus. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2017 [citado 26 May 2021];28(3). Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/85/84>
5. Katakami N. Mechanism of Development of Atherosclerosis and Cardiovascular Disease in Diabetes Mellitus. J Atheroscler Thromb. 2018;25(1):27-39. [DOI]
6. Castro-Juárez CJ, Cabrera-Pivaral CE, Ramírez-García SA, García-Sierra L, Morales-Pérez L, Ramírez-Concepción HR. Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en adultos mexicanos. Rev Med MD. 2018;9(2):152-62. [Enlace]
7. García AI, Niño-Silva L, González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R. Volumen de grasa visceral como indicador de obesidad en hombres adultos. Rev Colomb Cardiol. 2016;23(4):313-20. [DOI]
8. de León DL, Muñoz MG, Ochoa C. La antropometría en el reconocimiento del riesgo cardiovascular. Rev Cuban Aliment Nutr [Internet]. 2017 [citado 26 May 2021];27(1):167-88. Disponible en: [https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/354/pdf\\_26](https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/354/pdf_26)
9. Soto Rodríguez A, García Soidán JL, Arias Gómez MJ, Leirós Rodríguez R, del Álamo Alonso A, Pérez Fernández MR. Síndrome metabólico y grasa visceral en mujeres con un factor de riesgo cardiovascular. Nutr Hosp 2017;34(4):863-68. [Enlace]
10. Luengo LM, Urbano JM, Pérez M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. Endocrinol Nutr. 2009;56(9):439-46. [DOI]
11. Saldívar-Cerón HI, Vázquez-Martínez AL, Barrón-Torres MT. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. Acta Pediatr Mex. 2016;37(2):79-87. [Enlace]
12. Valle-Leal J, Abundis-Castro L, Hernández-Escareño J, Flores-Rubio S. Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños. Rev Chil Pediatr. 2016;87(3):180-5. [DOI]
13. Conesa AI, Yanes M, Zayas GM, González K, Domínguez E. Estado nutricional y factores de riesgo vascular en pacientes ingresados en el Centro de Atención al Diabético de La Habana. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2017 [citado 26 May 2021];28(2). Disponible en:

- <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/71/73>
14. Ortega R, García A, Trujillo X, Barrera JC, López AL, Delgadillo MA, *et al.* Relación entre índices de adiposidad visceral con componentes del síndrome metabólico en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2017; 37(3):117-23. [DOI]
  15. Goldani H, Adami FS, Antunes MT, Rosa LH, Fassina P, Quevedo Grave MT, *et al.* Applicability of the visceral adiposity index (VAI) in the prediction of the components of the metabolic syndrome in elderly. *Nutr Hosp.* 2015;32(4):1609-15. [DOI]
  16. González-Ruiz K, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Evaluación del índice de adiposidad corporal en la predicción del porcentaje de grasa en adultos de Bogotá, Colombia. *Nutr Hosp.* 2015; 32(1):55-60. [DOI]
  17. Hernández J, Mendoza J, Duchi P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2017 [citado 31 May 2021];28(1). Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/63/65>
  18. Amato MC, Giordano C, Pitrone M, Galluzzo A. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids Health Dis* [Internet]. 2011 [citado 31 May 2021];10:183. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1476-511x-10-183>
  19. García AI, Niño-Silva LA, González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R. Utilidad del índice de adiposidad corporal como indicador de obesidad y predictor de riesgo cardiovascular en adultos de Bogotá, Colombia. *Endocrinol Nutr.* 2015;62(3):130-7. [DOI]
  20. García-Quismondo Fernández A. Proteína C reactiva, índice de conicidad y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2 [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2016. [Enlace]
  21. Vila LP, Araújo CM, Freire MC, Freire M, Batista RA, Calado D, *et al.* Asociación de los indicadores antropométricos y de composición corporal en la predicción de la resistencia a la insulina en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias. *Nutr Hosp.* 2016;33(4):825-31. [Enlace]
  22. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las enfermedades cardiovasculares: Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008. [Enlace]
  23. Anderson HE, Plua W, González L, Alcivar J, Barboza H, Bermúdez-Pirela V, *et al.* Indicadores utilizados en la práctica clínica para el diagnóstico de la obesidad. En: Bermúdez-Pirela V, Herazo-Beltan Y. Aspectos básicos en obesidad. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2018 [citado 4 Jun 2021]:96-133. [Enlace]
  24. Noh M, Kwon H, Jung CH, Lee SW, Lee JY, Kim MJ, *et al.* Impact of diabetes duration on heart failure in Korean patients without clinical cardiovascular disease. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 4 Jun 2021];98(9):e14742. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000014742>
  25. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2019. *Diabetes Care* [Internet]. 2019 [citado 10 Jun 2021]; 42(Suppl.1):17-19, 66, 92-97, 109-113. Disponible en: [https://diabetesjournals.org/care/issue/42/Supplement\\_1](https://diabetesjournals.org/care/issue/42/Supplement_1)
  26. Fabián MG, Cobo C. Tabaquismo y diabetes. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex.* 2007;20(2):149-58. [Enlace]
  27. Soto N. Tabaquismo y diabetes. *Rev Chil Enferm Respir.* 2017;33(3):222-4. [DOI]
  28. Morales Aguilar GFJ, Salas Silverio SE. Relación del perfil lipídico con el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura (CC) en población adulta de AA.HH. Pachacamac, Villa El Salvador. Lima - 2015 [Tesis de Diploma]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2017. [Enlace]
  29. Oliveira MA, Fagundes RL, Moreira EA, Trindade EB, Carvalho Td. Relación de indicadores antropométricos con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4): 462-469. [Enlace]
  30. Concepción K. Perfil Lipídico y el Control Metabólico en Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de 5 años de Diagnóstico en la Consulta de Endocrinología del Hospital Regional Universitario Dr. Luís Manuel Morillo King, Período Agosto 2008 - Noviembre 2008 [Internet]. 2009 [citado 10 Jun 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3OnOiiJ>
  31. Diéguez M, Miguel PE, Rodríguez R, López J, Ponce D. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Rev Cuban Salud Púb* [Internet]. 2017 [citado 14 Jun 2021];43(3). Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/488/894>
  32. Ferreira MA, Ramos RO, Esteves JF, de Araujo-Ladeira JA, Palácios LG, Curvelo SG, *et al.* Relación de obesidad y sobre peso con presión arterial alta en alumnos de la carrera de medicina. *Rev Inst*

- Med Trop. 2016;11(2):15-20. [DOI]
33. Muñoz MG, Olivás FJ, de León DL, Ochoa C. El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. Rev Cuban Aliment Nutr [Internet]. 2016 [citado 14 Jun 2021];26(2):239-51. Disponible en: [https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/61/pdf\\_4](https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/61/pdf_4)
  34. Salaroli LB, Cattafesta M, Molina MDCB, Zandonade E, Bissoli NS. Insulin resistance and associated factors: a cross-sectional study of bank employees. Clinics (Sao Paulo). 2017;72(4):224-30. [DOI]
  35. Palhares HM, da Silva AP, Resende DC, Pereira GA, Rodrigues V Júnior, Borges MF. Evaluation of clinical and laboratory markers of cardiometabolic risk in overweight and obese children and adolescents. Clinics (Sao Paulo). 2017;72(1):36-43. [DOI]
  36. Chang SA, Kim HS, Yoon KH, Ko SH, Kwon HS, Kim SR, *et al.* Body mass index is the most important determining factor for the degree of insulin resistance in non-obese type 2 diabetic patients in Korea. Metabolism. 2004;53(2):142-6. [DOI]
  37. Ascaso JF, Romero P, Real JT, Priego A, Valdecabres C, Carmena R. Cuantificación de insulinoresistencia con los valores de insulina basal e índice HOMA en una población no diabética. Med Clin (Barc). 2001;117(14):530-3. [DOI]
  38. Díaz Ortega JL, Revilla Peláez ME. Circunferencia de cintura y su relación con el nivel de glicemia basal en pacientes adultos del Hospital Leoncio Prado, Huamachuco: febrero-marzo 2015. In Crescendo. Institucional. 2016;7(2):25-34. [Enlace]
  39. Castellanos M, Benet M, Morejón AF, Colls Y. Obesidad abdominal, parámetro antropométrico predictivo de alteraciones del metabolismo. Rev. Finlay [Internet]. 2011 [citado 16 Jun 2021];1(2):81-90. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/40/1199>
  40. Randrianarisoa E, Lehn-Stefan A, Hieronimus A, Rietig R, Fritsche A, Machann J, *et al.* Visceral Adiposity Index as an Independent Marker of Subclinical Atherosclerosis in Individuals Prone to Diabetes Mellitus. J Atheroscler Thromb. 2019; 26(9):821-34. [DOI]

## Tintura de *Allium sativum* en el tratamiento de la hipertensión arterial

Dr. Jairo J. Gómez-Tejeda<sup>1</sup>✉<sup>ID</sup>, Dr. Carlos E. Medina-Campaña<sup>1</sup><sup>ID</sup>, Dra. Aida E. Iparraguirre-Tamayo<sup>1</sup><sup>ID</sup>, Dr. Ronny A. Diéguez-Guach<sup>1</sup><sup>ID</sup>, Dr. Yoandri Aguilera-Velázquez<sup>1</sup><sup>ID</sup> y Dra. Lianne L. León-Ramírez<sup>2</sup><sup>ID</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Holguín Mariana Grajales Coello y Hospital Docente Gustavo Aldereguía Lima de Gibara. Holguín, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Matanzas, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 24 de julio de 2021

Aceptado: 30 de septiembre de 2021

Online: 14 de enero de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

TA: tensión arterial

HTA: hipertensión arterial

PAS: presión arterial sistólica

PAD: presión arterial diastólica

### RESUMEN

**Introducción:** La polifarmacia constituye una problemática frecuente en pacientes hipertensos. Existen evidencias farmacológicas para el uso del *Allium sativum* como antihipertensivo.

**Objetivo:** Describir el efecto hipotensor de la tintura de *Allium sativum* en pacientes hipertensos.

**Método:** Se realizó un estudio de serie de casos en pacientes con hipertensión arterial no controlada, ingresados en el Hospital General Municipal de Gibara "Dr. Gustavo Aldereguía Lima" en el período de septiembre a diciembre del año 2019. El universo, que coincide con la muestra, estuvo compuesto por 28 pacientes. Se estudiaron las variables edad, sexo, cifras de tensión arterial y reacciones adversas. Se empleó la frecuencia absoluta y relativa, la prueba de Chi cuadrado para determinar la independencia entre variables ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** Se encontró un predominio del sexo femenino (60,6%) y del grupo etario de menos de 55 años de edad (42,8%). Las cifras de tensión arterial sistólica reducidas en la mayor cantidad de pacientes fueron entre 6-10 mmHg (42,9%) y las diastólicas, de menos de 5 mmHg (64,2%). El tiempo promedio de reducción de cifras de tensión arterial fue de 15 minutos. Se demostró la relación del efecto hipotensor sobre la tensión sistólica con el tiempo en que hace efecto. Predominaron los pacientes sin reacciones adversas (89,3%).

**Conclusiones:** En pacientes con hipertensión arterial no controlada, la tintura de *Allium sativum* redujo significativamente las cifras de tensión arterial en aproximadamente 45 minutos, sin reacciones adversas de interés.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial, Terapéutica, Fitofármacos, *Allium sativum*

### *Allium sativum* tincture in the treatment of high blood pressure

### ABSTRACT

**Introduction:** Polipharmacy represents a frequent problem in hypertensive patients nowadays. There are pharmacological evidences for the use of *Allium sativum* as antihypertensive agent.

**Objective:** To describe the hypotensive effect of the *Allium sativum* tincture in hypertensive patients.

**Method:** A case series study was carried out in patients with uncontrolled high blood pressure admitted to the Hospital Docente Gustavo Aldereguía Lima, in Gibara, Holguín, Cuba, from September to December 2019. The study's population, which coincides with the sample, was composed of 28 patients. Variables such as

✉ JJ Gómez Tejeda  
Calle Sartorio # 36  
e/ J. Peralta y Luz Caballero  
Gibara CP 82100. Holguín, Cuba.  
Correo electrónico:  
jairogtjd@gmail.com



### Contribución de los autores

JJGT y CEMC: Conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, visualización, redacción (borrador original), y redacción y edición del manuscrito. AEIT y RADG: Conceptualización, investigación, visualización, y revisión y edición del manuscrito. YAV y LLLR: Conceptualización, investigación y redacción (borrador original). Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final

age, gender, blood pressure figures and adverse reactions were studied. Absolute and relative frequencies as well as Chi square test were used to determine the independence between variables ( $p < 0.05$ ).

**Results:** It was found a predominance of females (60.6%) as well as of age group under 55 years old (42.8%). The reduced systolic blood pressure figures in the largest number of patients were between 6 to 10 mmHg (42.9%), and those of diastolic blood pressure were less than 5 mmHg (64.2%). The average time of blood pressure reduction was 15 minutes. The lack of association between the hypotensive effect on systolic blood pressure and the time it takes to effect was demonstrated. Patients without adverse reactions (89.3%) predominated.

**Conclusions:** In patients with uncontrolled high blood pressure, *Allium sativum* tincture significantly reduced blood pressure figures in approximately 45 minutes, with no relevant adverse reactions.

**Keywords:** High blood pressure, Therapeutics, Herbal medicines, *Allium sativum*

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha existido un notable incremento en el uso de la medicina herbolaria en el mundo. Aparejado a ello ha aumentado el estudio y reconocimiento de las propiedades de varias plantas medicinales y su relación con la medicina convencional. Dentro de las más estudiadas y mayormente usadas se encuentra el género *Allium*<sup>1</sup>, que contiene más de 300 especies, entre las cuales se encuentra el *Allium sativum*. Este bulbo, perteneciente a la familia de las liliáceas, tiene características olorosas que permitieron su denominación mediante el término *allium* (lat. 'oloroso'), de donde provienen los vocablos *ajo* (español) y *ail* (francés). La denominación inglesa *garlic* se origina del escandinavo antiguo, mediante la combinación de las palabras *gar* y *leac*, 'lanza' y 'hierba', respectivamente, en una clara alusión a una planta con hojas en forma de lanza<sup>1</sup>.

Desde épocas remotas, el ajo ha coexistido como una parte fundamental de la cultura humana, pues se ha empleado por diversas civilizaciones en la elaboración de alimentos, en múltiples preparaciones medicinales y en variadas pociones y ritos mágicos religiosos. Ya a comienzos del siglo XX se habían utilizado racionalmente las propiedades antibacterianas de esta planta; con este propósito, por ejemplo, fue utilizado por el ejército ruso durante la segunda guerra mundial<sup>1</sup>.

Estudios recientes llevados a cabo por numerosos investigadores han aportado evidencias farmacológicas que justifican su uso como antihipertensivo, antifúngico, antimicrobiano, antitrombótico, hipoglucemiante, hipolipemiante, expectorante, antiasmático, diurético, antiespasmódico, tónico, protector de los pequeños vasos, analgésico, antihemorroidal y antiinflamatorio<sup>2-5</sup>.

En el presente trabajo se aborda su uso en el tratamiento de la hipertensión arterial (HTA), enfermedad que representa un problema de salud prevalente en muchos países, el principal factor de riesgo para la enfermedad coronaria y cerebrovascular, y una de las primeras causas de mortalidad<sup>3,4,6</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de uno de cada cinco adultos padece de HTA<sup>6</sup>. En Cuba la tasa de prevalencia es de 233 por cada 1000 habitantes. En la provincia Holguín, según datos estadísticos de 2019, existen alrededor de 200 pacientes con HTA por cada 1000 habitantes<sup>7</sup>, cifra que, aunque es un poco menor que la encontrada al cierre de 2018<sup>8</sup>, se considera alta, más aún en una provincia con una alta densidad poblacional.

El efecto antihipertensivo del *Allium sativum* está ligado a la estimulación del óxido nítrico intracelular, la producción de sulfuro de hidrógeno y el bloqueo de la producción de angiotensina II, lo que produce vasodilatación y reduce la presión arterial<sup>5,9</sup>. Este efecto hipotensor se potencia por el hecho de que el *Allium sativum*, mediante la *g*-glutamil cisteína, es capaz de inhibir la actividad de la enzima convertidora de angiotensina I, encargada de catalizar la conversión de la angiotensina I en angiotensina II. Este último es un potente vasoconstrictor involucrado en el aumento de la presión arterial<sup>1</sup>.

También se ha evidenciado que extractos acuosos de *Allium sativum* y algunos de sus componentes aislados (alicina y ajoene) abren canales de K<sup>+</sup>, causando de una hiperpolarización de la membrana, lo que conlleva a una disminución de los niveles de calcio en las células musculares lisas. Esto produce una vasodilatación como resultado del descenso intracelular del calcio<sup>1</sup>.

El objetivo del presente artículo fue describir el efecto hipotensor de la tintura de *Allium sativum* en

pacientes con HTA ingresados en el hospital donde se llevó a cabo el estudio.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal con 28 pacientes diagnosticados de HTA mal controlada, a los que se les aplicó tratamiento con tintura de *Allium sativum* en el Hospital Municipal Docente Gustavo Aldereguía Lima de Gibara (Holguín, Cuba) en el período de septiembre a diciembre de 2019.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron los pacientes con el mencionado diagnóstico, sin necesidad de tratamiento endovenoso, que aceptaron participar voluntariamente en el estudio y declararon su disposición a cooperar. Se excluyeron aquellos con antecedentes de cáncer o inmunodepresión y se retiraron los que fueron trasladados del servicio (criterio de salida).

### Recolección de la información

Los datos para la presente investigación se obtuvieron a través de la entrevista y la historia clínica individual, con los que se confeccionó un formulario de recolección basado en otros existentes.

### Variables

Se estudiaron las siguientes variables:

- Edad. Se establecieron tres grupos etarios según los años cumplidos: menos de 55, de 55 a 65, y más de 65.
- Sexo. Según sexo biológico: masculino, femenino.
- Cifras de tensión arterial (TA): según sus valores en milímetros de mercurio (mmHg) obtenidos con un esfigmomanómetro analógico, al cumplir estrictamente la metodología para la correcta lectura de la TA.
- Reacciones adversas al medicamento. Según presencia o no de reacciones alérgicas o efecto indeseados atribuibles al consumo de la tintura de *Allium sativum*: dolor abdominal, rash, cefalea, ninguna.

### Procedimiento

La tintura de *Allium sativum* fue adquirida a través de la red de farmacias. Su preparación se realizó utilizando 20 gramos de dientes de ajos pelados frescos y alcohol etílico al 70% por 100 mL. El ajo se trituro y cubrió con alcohol por 5 días a temperatura ambien-

te, protegido de la luz.

La tintura se utilizó en combinación con el tratamiento antihipertensivo específico, y el resto de la terapéutica de otras enfermedades de base que tuvieran los pacientes. Para los casos excepcionales donde la crisis hipertensiva no respondiera al tratamiento inicial, se administraron 25 mg de captopril por vía oral, como dosis suplementaria.

Forma de administración: 20 gotas de tintura de *Allium sativum* diluidas en medio vaso de agua, 3 veces al día (07:00, 15:00 y 23:00), durante el tiempo que estuvieron ingresados en el servicio.

Se registraron las cifras de TA antes de cada dosis y a los 30, 45 y 60 minutos posteriores a su administración. Se anotaron las cifras de tensión sistólica y diastólica, se compararon con la inicial y se registró la diferencia.

### Procesamiento estadístico

Los resultados fueron almacenados en una base de datos automatizada. Para el procesamiento estadístico se empleó el programa SPSS 22. Para determinar distribución de la muestra se aplicó la prueba de Prueba de Kolmogorov-Smirnov con  $p > 0,05$ . Para la independencia entre variables se empleó la prueba Chi cuadrado de Pearson, con un grado de libertad, determinándose asociación estadísticamente significativa si  $p < 0,05$ .

### Ética

La presente investigación fue realizada de acuerdo con los cinco principios éticos básicos de toda investigación médica: el respeto a las personas, la beneficencia, la no-maleficencia, la justicia y el consentimiento informado.

Se tuvieron en cuenta los aspectos éticos vinculados a la labor asistencial del médico y a las investigaciones en salud, que son reflejados en el Código Internacional de Ética Médica; y se obtuvo la aprobación del Comité de Ética y del Consejo Científico de la institución donde se realizó el estudio. Fue solicitado el consentimiento de los pacientes, por escrito, previa identificación y explicación del objetivo del estudio.

## RESULTADOS

Se encontró predominio del sexo femenino (60,6%) y del grupo etario de menos de 55 años de edad (42,8%) (**Tabla 1**).

Las cifras de TA sistólicas reducidas (**Tabla 2**) en

la mayor cantidad de pacientes fue de 6 a 10 mmHg en 12 enfermos (42,9 %). El tiempo que mayor relevancia tuvo en hacer efecto la tintura fue de 60 minutos, con una media de cifras sistólica reducidas de 8,06 mmHg. Se demostró la relación del efecto hipotensor sobre la TA con el tiempo en que hace efecto ( $\chi^2=9,89$ ;  $p=0,001$ ).

Las cifras de TA diastólicas reducidas (**Tabla 3**) en la mayor cantidad de pacientes fue de menos de 5

**Tabla 1.** Distribución de los pacientes con hipertensión arterial mal controlada, según grupos de edad y sexo. Hospital Municipal Docente Gustavo Aldereguía Lima (septiembre-diciembre, 2019).

Edad (años)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Menos de 55	8	28,6	4	14,2	12	42,8
55 – 65	1	3,6	7	25,0	8	28,6
Más de 65	2	7,2	6	21,4	8	28,6
Total	11	39,4	17	60,6	28	100

Fuente: historias clínicas individuales.  
Z=0,173;  $p=0,680$

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes según la reducción de las cifras de tensión arterial sistólica (TAS).

Cifras de TAS reducidas (mmHg)	30 minutos MA (3,18)		45 minutos MA (4,69)		60 minutos MA (8,06)		Total		$\chi^2$	P
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Menos de 5	2	7,1	8	28,6	1	3,6	11	39,3	9,89	0,0016
6 – 10	1	3,6	2	7,1	9	32,1	12	42,9		
11 – 15	0	0	3	10,7	2	7,1	5	17,8		
Total	3	10,7	13	46,4	12	42,9	28	100		

MA, media aritmética

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes según la reducción de las cifras de tensión arterial diastólica (TAD).

Cifras de TAD reducidas (mmHg)	30 minutos MA (4,17)		45 minutos MA (6,60)		60 minutos MA (11,1)		Total		$\chi^2$	P
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Menos de 5	9	32,1	8	28,6	1	3,6	18	64,2	0,51	0,471
6 – 10	3	10,7	5	17,8	0	0	8	28,6		
11 – 15	0	0	1	3,6	1	3,6	2	7,2		
Total	12	42,8	14	50	2	7,2	28	100		

MA, media aritmética

mmHg (64,2%). El tiempo que mayor relevancia tuvo en hacer efecto la tintura fue 45 minutos (50%). El efecto hipotensor de la tintura de *Allium sativum* sobre TA diastólica no está relacionado con el tiempo en que hace efecto ( $\chi^2=0,51$ ;  $p=0,471$ ).

Predominaron los pacientes que no tuvieron reacciones adversas (89,3%). De aquellos que sí las presentaron, el dolor abdominal fue más frecuente (7,2%) (**Tabla 4**).

**Tabla 4.** Reacciones adversas encontradas tras la administración de la tintura de *Allium sativum* (n=28).

Reacciones adversas	Nº	%
Dolor abdominal	2	7,2
Erupción (rash)	1	3,6
Cefalea	1	3,6
Ninguna	25	89,3

## DISCUSIÓN

La medicina natural y tradicional es un campo terapéutico que se abre paso en el mundo contemporáneo y es una vía para evadir los efectos adversos de la síntesis química en el plano médico y económico, y buscar mayor acceso y aceptabilidad social.

Esta ciencia ha despertado gran interés desde la práctica médica, estudiantil y hasta de la población en general, lo cual resulta un elemento válido para que las estructuras sociales y económicas, así como la comunidad médica universitaria, trabajen en calidad de avanzar en el proceso de integración de la medicina alternativa<sup>4,10</sup>.

En este estudio predominaron los pacientes del sexo femenino, así como el grupo de menores de 55 años; de manera que resultó una representación similar a la población cubana total, donde el sexo más afectado con HTA es el femenino (251,7 por cada 1000 mujeres frente a 214,1 hombres)<sup>8</sup>. En cuanto a la edad, estos resultados se deben a que los pacientes menores de 55 años llevan menos tiempo conviviendo con la enfermedad por lo que no están tan propensos a descompensarse.

La acción beneficiosa del *Allium sativum* sobre la TA y otros problemas de salud ha sido descrita por diferentes autores, entre ellos, Cicero *et al.*<sup>9</sup>, señalan que se ha podido comprobar que los preparados de *Allium sativum* influyen favorablemente en la vitalidad de los pacientes en varios sentidos: aumenta su actividad física, el estado de ánimo y disminuye el cansancio, la ansiedad, irritación y la TA.

La actividad hipotensora del *Allium sativum* ha sido informada en ratas y en seres humanos. Administrado por vía oral es, además, un vasodilatador coronario y su actividad está reforzada por sus cualidades diuréticas, antiagregante plaquetario e hipocolesterolémico<sup>10-12</sup>.

La tintura de *Allium sativum* fue efectiva en la mayor cantidad de pacientes. San Miguel *et al.*<sup>4</sup> coinciden con estos resultados, al demostrar la efectividad del *Allium sativum* como hipotensor en su estudio (72,5%) frente al tratamiento convencional (70,8%). Estas pequeñas diferencias demuestran cifras que avalan dicho efecto.

En la actualidad la utilización del *Allium sativum* como hipotensor ha generado debate en la comunidad internacional, de modo que ha sido de objeto de estudio por Ried *et al.*<sup>11,12</sup>, quienes, en un ensayo clínico, reportaron reducciones significativas de presión arterial sistólica (PAS) media en  $11,8 \pm 5,4$  mmHg en el grupo al que se le suministraron 2 cápsulas de

*Allium sativum* durante 12 semanas, en comparación con el que recibió un placebo ( $p=0,006$ ). Ese estudio coincide parcialmente con lo informado por los autores, al hallar una reducción significativa de cifras de presión sistólica; sin embargo, Ried *et al.*<sup>11</sup> hacen un estudio más profundo y extenso en el tiempo y consideran otros factores, por lo cual brindan mayores detalles sobre los efectos.

Por su parte, en Sánches *et al.*<sup>1</sup> y Abbas *et al.*<sup>13</sup> se sugiere que el extracto añejo de *Allium sativum* es efectivo y tolerable en la hipertensión mal controlada, y puede considerarse como un tratamiento seguro unido al tratamiento convencional.

Al respecto Reid<sup>14</sup>, en un metanálisis realizado sobre los efectos de los suplementos de *Allium sativum*, concluye que la PAS logró disminuir en un promedio de  $8,3 \pm 1,9$  mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) en  $5,5 \pm 1,9$  mmHg, cifras similares a las obtenidas con medicamentos antihipertensivos estándar. Con productos similares, los resultados expuestos aquí son coincidentes con ello y también con lo planteado por Sánchez *et al.*<sup>1</sup> y Abbas *et al.*<sup>13</sup>; sin embargo, Reid<sup>14</sup> hace solo referencia a la aplicación del ajo envejecido.

El tiempo de duración entre la administración de la tintura de *Allium sativum* y el efecto hipotensor fue menor de 45 min en un alto por ciento; resultados similares encontraron San Miguel *et al.*<sup>4</sup> en su estudio (83 %), aunque la mayor representación fue en los 30 min (54,3 %).

Un metanálisis actualizado sobre el efecto del *Allium sativum* en la presión arterial realizado por Reid<sup>15</sup>, que incluyó 20 ensayos con 970 participantes, mostró una disminución media de la PAS de 5,1 mm Hg ( $P < 0,001$ ) y la PAD de 2,5 mm Hg ( $P < 0,002$ ), en comparación con placebo. Sus hallazgos fueron similares a lo descrito en el presente estudio; sin embargo, la disminución de la PAD no tuvo significación estadística, ni estuvo relacionada con el tiempo en que hizo efecto.

En un estudio realizado por Guzmán *et al.*<sup>16</sup> se encontró que solo el 59% de los entrevistados desconocían que las plantas medicinales que se utilizan en el tratamiento de la hipertensión también producen efectos adversos. En la presente investigación los efectos colaterales del *Allium sativum* se produjeron en la minoría de los pacientes, principalmente, los asociados al sistema gastrointestinal.

Actualmente no existe una clara evidencia científica que avale el uso del *Allium sativum* como antihipertensivo en humanos, solo se recomienda como medicina alternativa; no obstante, al tratarse de un



fitofármaco útil, se hace necesario instaurar regulaciones que logren adecuar en forma y dosis correcta su empleo por la población, debido a que sus componentes pueden variar por el tipo de recolección, en-capsulado, almacenamiento y caducidad, entre otros.

## CONCLUSIONES

En pacientes con hipertensión arterial mal controlada, la tintura de *Allium sativum* redujo significativamente las cifras de tensión arterial en aproximadamente 45 minutos, como promedio, sin reacciones adversas de interés.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez Domínguez EM, Rojas Pérez S, Agüero Batista NN. Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en medicina. Rev Electrón "Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta" [Internet]. 2016 [citado 3 Jul 2021];41(3). Disponible en: <http://revzoi-lomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/631>
2. Lima López Y, Guzmán Guzmán V, López Linares Y, Satchwell Robinson R. La medicina tradicional herbolaria en los sistemas de salud convencionales. Humanidad Méd [Internet]. 2018 [citado 12 Abr 2020];19(1):201-18. Disponible en: [https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/1273/pdf\\_88](https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/1273/pdf_88)
3. Ramírez-Concepción HR, Castro-Velasco LN, Martínez-Santiago E. Efectos terapéuticos del Ajo (*Allium Sativum*). Salud Adm. 2016;3(8):39-47. [Enlace]
4. San Miguel Borges J, Martín Aviague N. Tintura de ajo en el tratamiento de la hipertensión y la cefalea. Rev Cuba Enferm [Internet]. 2005 [citado 10 Jul 2021];21(3). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/enf/v21n3/enf04305.pdf>
5. Escalona Cruz LJ, Tase Aguilar A, Estrada Martínez A, Almaguer Mojena ML. Uso tradicional de plantas medicinales por el adulto mayor en la comunidad serrana de Corralillo Arriba. Guisa, Granma. Rev Cuban Plant Med [Internet]. 2015 [citado 10 Jul 2021];20(4). Disponible en: <https://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/274/146>
6. Pérez Caballero MD, León Álvarez JL, Dueñas Herrera A, Alfonzo Guerra JP, Navarro Despaigne DA, de la Noval García R, et al. Guía cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. Rev Cuban Med [Internet]. 2017 [citado 10 Jul 2021];56(4):242-321. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v56n4/med01417.pdf>
7. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2018. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2019. [Enlace]
8. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2020. [Enlace]
9. Cicero AFG, Fogacci F, Colletti A. Food and plant bioactives for reducing cardiometabolic disease risk: an evidence based approach. Food Funct. 2017;8(6):2076-88. [DOI]
10. Ried K, Frank OR, Stocks NP. Aged garlic extract reduces blood pressure in hypertensives: A dose-response trial. Eur J Clin Nutr. 2013;67(1):64-70. [DOI]
11. Ried K, Travica N, Sali A. The effect of kyolic aged garlic extract on gut microbiota, inflammation, and cardiovascular markers in hypertensives: The GarGIC Trial. Front Nutr [Internet]. 2018 [citado 14 Jul 2021];5:122. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00122>
12. Hashemi SA, Ghorbanoghli S, Manouchehri AA, Hatkehlouei MB. Pharmacological effect of *Allium sativum* on coagulation, blood pressure, diabetic nephropathy, neurological disorders, spermatogenesis, antibacterial effects. AIMS Agriculture and Food. 2019;4(2):386-98. [DOI]
13. Ried K. Garlic lowers blood pressure in hypertensive subjects, improves arterial stiffness and gut microbiota: A review and meta-analysis. Exp Ther Med. 2020;19(2):1472-8. [DOI]
14. Ried K. Garlic lowers blood pressure in hypertensive individuals, regulates serum cholesterol, and stimulates immunity: An updated meta-analysis and Review. J Nutr. 2016;146(2):389S-396S. [DOI]
15. Guzmán López A, Córdova Fadruga A, Pazos Montes Y, Álvarez Hernández JC, Fernández de Posada Y, Fadruga Pérez BF. Nivel de información sobre fitoterapia en pacientes hipertensos de un consultorio médico. Área sur, Morón. Revdosdic [Internet]. 2021 [citado 20 Jul 2021];4(1):e107. Disponible en: <http://www.revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/107>



## ¿Previene la vitamina D la aterosclerosis?

Dr. Annier J. Fajardo Quesada<sup>1</sup>✉<sup>id</sup> y Dra. María de los Á. Licea González<sup>2</sup><sup>id</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Facultad de Ciencias Médicas Celia Sánchez Manduley. Manzanillo, Granma, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Filial de Ciencias Médicas Dr. Efraín Benítez Popa. Bayamo, Granma, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 7 de enero de 2022  
Aceptado: 4 de febrero de 2022  
Online: 18 de marzo de 2022

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

#### Abreviaturas

**CIMC:** complejo íntima-media carotídeo

**ECV:** enfermedades cardiovasculares

### RESUMEN

La aterosclerosis es una enfermedad sistémica inflamatoria progresiva que afecta principalmente la pared de arterias grandes y medianas. La hipovitaminosis D se relaciona con enfermedades desencadenantes o agravantes de la aterosclerosis. La vitamina D es capaz de detener o prevenir diversos factores que condicionan dicha enfermedad, por ello se ha propuesto su uso como medida profiláctica para tratarla. Teóricamente, podría funcionar, y por ello que se ha investigado al respecto. Se ha evidenciado su efecto positivo en la prevención de los factores desencadenantes, pero no en la aterosclerosis, algo que podría resultar contradictorio. Se realizó una revisión de la literatura más reciente sobre el tema con el objetivo de describir el papel de la vitamina D en la prevención de la aterosclerosis.

**Palabras clave:** Aterosclerosis, Avitaminosis, Enfermedades cardiovasculares, Prevención y control, Vitamina D

### Does vitamin D prevent atherosclerosis?

#### ABSTRACT

*Atherosclerosis is a progressive inflammatory systemic disease that mainly affects the wall of large and medium-sized arteries. Vitamin D can stop or prevent several triggering factors of this disease and its use has been proposed to prevent it. Hypovitaminosis D is related to diseases that are triggering or aggravating factors of atherosclerosis. The use of vitamin D as a prophylactic measure to treat atherosclerosis should theoretically work, which is why large studies have been done to prove this theory. The large controlled researches have evidenced its positive effect on the prevention of triggering factors, but not on atherosclerosis, something that could be contradictory. A review of the most recent literature on the subject was carried out with the aim of describing the role of vitamin D in the prevention of atherosclerosis.*

**Keywords:** Atherosclerosis, Avitaminosis, Cardiovascular diseases, Prevention and control, Vitamin D

### INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la causa de muerte más frecuente. Se estimó que en 2013 murieron 17,3 millones de personas por estas enfermedades, lo que representó el 31,5% del total de muertes ocurridas en el mundo ese año.

La aterosclerosis, es uno de los fenómenos más incidentes<sup>1</sup>, es una enfermedad sistémica inflamatoria y progresiva que afecta principalmente la pa-

✉ AJ Fajardo Quesada  
Facultad de Ciencias Médicas Celia  
Sánchez Manduley  
Avenida Camilo Cienfuegos y Carre-  
tera a Campechuela. Km 1.  
Manzanillo CP 87600. Granma, Cuba.  
Correo electrónico:  
annierfj01@gmail.com

pared de arterias grandes y medianas, como la aorta, las carótidas y las arterias coronarias, en sitios propensos a esfuerzos «cortantes» (tensión de cizallamiento), turbulentos u oscilatorios, como ramas, curvaturas o bifurcaciones. Esta enfermedad está vinculada a varios factores como el estrés oxidativo, el sistema inmunológico y la musculatura lisa de las venas y arterias. Por ello, procesos que influyan sobre estos factores pueden actuar a favor o en contra de la aparición de aterosclerosis<sup>2</sup>.

La vitamina D es un compuesto producido por el organismo en los queratinocitos de la piel a partir de colesterol. En su síntesis utiliza como energía la radiación proveniente de la luz solar<sup>3</sup>. El déficit de esta vitamina tiene repercusión global, pues se ha estimado que afecta a alrededor de mil millones de personas en todo el mundo. Por esa causa se produce mayor carga oxidativa en las células y se experimentan marcadores inflamatorios y daño mitocondrial. Existe cada vez más evidencia sobre el protagonismo de la vitamina D en la regulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, con posibles implicancias cardiovasculares, así como para el sistema inmunológico<sup>4,5</sup>.

Desde su descubrimiento a principios de la década de 1900, las vitaminas se han considerado los nutraceuticos más prometedores para la prevención de diversas enfermedades, entre ellas, las ECV derivadas de la aterosclerosis<sup>6</sup>. Esto es especialmente relevante porque en determinados grupos poblacionales los niveles de vitamina D pueden estar disminuidos y se impone su suplementación por alguna vía<sup>7</sup>.

Los niveles de vitamina D y su metabolismo pueden incidir en la patogenia, el tratamiento de la aterosclerosis y la salud cardiovascular posterior. Sin embargo, en diversas investigaciones se discute sobre la utilidad del empleo de suplementos de esta vitamina como medio profiláctico<sup>8</sup>. Este conflicto se da sobre todo entre la teoría y los diferentes tipos de estudio, por lo que se hace necesario tomar consideraciones globales analizando lo relevante de cada uno; de ahí que el objetivo de esta investigación es describir el papel de la vitamina D en la prevención de la aterosclerosis.

## ATEROSCLEROSIS Y VITAMINA D

### Aterosclerosis

La aterosclerosis es una enfermedad inflamatoria crónica compleja, multifactorial y de múltiples etapas, caracterizada por la acumulación progresiva de pla-

cas fibrosas cargadas de lípidos dentro de la pared arterial. Esta enfermedad puede culminar en la rotura de la placa aterosclerótica y la posterior formación de trombos. Sus manifestaciones clínicas más comunes son los infartos de miocardio y los accidentes cerebrovasculares.

La primera etapa del desarrollo de la aterosclerosis tiene lugar en el endotelio, la capa íntima de las paredes arteriales<sup>9,10</sup>. El inicio de la enfermedad implica la disfunción de las células endoteliales con depósito subendotelial y modificaciones de las lipoproteínas, que actúan como patrones moleculares asociados al daño para activar los receptores inmunes, estimular el reclutamiento de varias células inmunitarias y provocar inflamación vascular. Los monocitos infiltrados se diferencian localmente en varios subconjuntos de macrófagos, engullendo lipoproteínas y produciendo mediadores inflamatorios.

La activación, migración y proliferación de las células del músculo liso vascular contribuyen a la curación de la placa, cuya progresión se ve favorecida por el metabolismo lipídico disfuncional en los macrófagos, con reducción del flujo de colesterol, aumento de la muerte celular y reducción de la esferocitosis. Este entorno conduce a un estado inflamatorio que no se resuelve<sup>11</sup>.

La aterosclerosis puede ser provocada y agravada por factores de riesgo como la hipertensión arterial, diabetes, edad avanzada, obesidad, tabaquismo, hábitos dietéticos dañinos, entre otros<sup>12-14</sup>.

### Vitamina D

La vitamina D es un grupo de esteroides que se obtienen mediante el consumo de alimentos o mediante la producción en el cuerpo. Dos de los compuestos importantes en este grupo, aunque no son formas activas, son la vitamina D<sub>3</sub> (colecalciferol), que se sintetiza a partir del 7-dehidrocolesterol bajo la influencia de los rayos ultravioleta en la piel, y la vitamina D<sub>2</sub> (ergocalciferol)<sup>15</sup>.

La vitamina D, además, regula aproximadamente el 3% de los genes humanos a través de sus efectos endocrinos. Al unirse al receptor de retinoides forma un heterodímero que une secuencias de ADN para posteriores procesos de transcripción y traducción. Así, es posible expresar diferentes genes y estimula la formación de proteínas; las cuales, unidas al calcio, aumentan la absorción de la vitamina D desde el intestino a la circulación sistémica<sup>16</sup>.

### Relación entre la vitamina D y los factores desencadenantes de la aterosclerosis

La vitamina D ejerce efectos antiaterogénicos pleiotrópicos como la regulación del crecimiento; la migración y diferenciación de las células vasculares; la modulación de la respuesta inmunitaria y la regulación de la producción de citocinas, la inflamación y las vías fibróticas, todas las cuales desempeñan un papel fundamental en la formación y rotura de la placa aterosclerótica<sup>17</sup>.

Esta vitamina puede modular la respuesta oxidativo-inflamatoria excesiva; favorecer el equilibrio entre vasodilatación y vasoconstricción, la remodelación arterial y la angiogénesis; igualmente, obstaculiza la formación de trombos. Además, protege la pared arterial mediante la regulación de la expresión/actividad de macrófagos locales y linfocitos T; puede mejorar la secreción defectuosa de insulina y la resistencia a ella, lo que evita la génesis y progresión de la aterosclerosis. También podría activar los receptores de esta hormona en las células  $\beta$  de los islotes pancreáticos y equilibrar la homeostasis del calcio intracelular y extracelular, con la consecuente disminución de la calcificación vascular<sup>18,19</sup>.

El déficit de vitamina D conlleva a la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona y la consiguiente predisposición a la hipertensión arterial e hipertrofia del ventrículo izquierdo. Se asocia, además, al aumento de la PTH, lo que se relaciona con la insulinoresistencia, la hipertensión y la inflamación<sup>20</sup>.

En una investigación<sup>1</sup> donde se analizó la relación entre los niveles de la vitamina D y los biomarcadores proinflamatorios (interleucina [IL]-6, factor de necrosis tumoral alfa [TNF- $\alpha$ ] y proteína C reactiva) en 332 personas con sobrepeso y obesidad (distribuidas al azar en tres grupos, conformados a partir de las dosis de vitamina D usadas: 40 000 UI por semana, 20 000 UI por semana y con suministro de placebo por ese tiempo) se confirmó, después de 1 año de intervención, que la suplementación con esta vitamina produjo reducciones significativas de los niveles de IL-6 y un aumento significativo de las concentraciones de proteína C reactiva. Un metaanálisis reciente<sup>21</sup> informó sobre la inflamación registrada en veinte estudios de casos, con un total de 1270 participantes; concluyó que la suplementación con vitamina D (200 UI / día a una dosis única en bolo de 300 000 UI) puede reducir la inflamación crónica de bajo grado en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. De estos dos estudios se puede determinar el papel de la vitamina en la reducción de la inflamación o, al menos, en su profilaxis, y es sabida la incidencia de la inflamación en la aterosclerosis.

El grosor del complejo íntima-media carotídeo

(CIMC) es un marcador de aterosclerosis y se ha relacionado con la deficiencia de vitamina D. Desafortunadamente, pocos ensayos aleatorizados han evaluado los efectos de la suplementación con esta vitamina sobre el grosor del CIMC en la población general<sup>17</sup>. En un ensayo<sup>18</sup> que incluyó a 80 pacientes asignados al azar para recibir 50.000 UI de vitamina D por semana o placebo durante 16 semanas, los investigadores no encontraron diferencias significativas en el grosor del CIMC. Sin embargo, los marcadores inflamatorios proaterogénicos como los niveles de IL-6 se redujeron.

Por los efectos antes mencionados, además de su impacto directo sobre la contractilidad de los miocitos dependientes del calcio, la suplementación con vitamina D se ha propuesto como una herramienta potencial para reducir el riesgo de aterosclerosis<sup>22</sup>.

### De la teoría y estudio observacional a la práctica y estudio controlado

El hecho de que la hipovitaminosis D se relacione con un mayor riesgo de padecer ECV, entre ellas, la aterosclerosis, puede sugerir que su ingesta sea un medio profiláctico para evitar dicha enfermedad. Pero, desafortunadamente, muchos estudios no han encontrado un respaldo consistente a los beneficios que puede representar la ingesta de vitaminas en la prevención de las enfermedades cardiovasculares<sup>23</sup>.

Como contraparte a los estudios que logran sustentar la efectividad de la vitamina D en la prevención de ECV el metaanálisis de Kim *et al.*<sup>24</sup> no encontró ningún beneficio específico de los suplementos multivitamínicos y de minerales para estas enfermedades. Ahora bien, la discordancia en estos estudios radica en que, a diferencia de los anteriores, Kim *et al.*<sup>24</sup> analizan de manera general la influencia de multivitaminas y minerales en la población general; no de la vitamina D de manera individual, hecho que redujo significativamente su dosis.

Un estudio muy importante que trató de determinar si la vitamina D era buena o no en la prevención de las enfermedades cardiovasculares fue VITAL (*Vitamin D and Omega-3 Trial*)<sup>25</sup>. La relevancia de esta investigación radica en la amplia población estudiada y el carácter controlado del método: usó placebo, dosis moderadas y altas, y un prolongado tiempo de evaluación. En este no se encontró ningún beneficio significativo en la prevención de ninguna ECV. Al igual que VITAL, el estudio ViDA (*Vitamin D Assessment Study*) concluyó que, en comparación con el placebo, la vitamina D no logró reducir la mortalidad por todas las causas. Los ensayos de vitamina D en

dosis más bajas también han mostrado efectos neutrales o, como mucho, reducciones modestas en este criterio de valoración (*endpoint*)<sup>25,26</sup>.

Como demostró el estudio realizado por Greco *et al.*<sup>27</sup>, con embarazadas que tenían déficit de vitamina D, la incidencia de aterosclerosis no parece disminuir significativamente, pero sus marcadores séricos sí tienden a disminuir.

El uso de la vitamina D como suplemento profiláctico de ciertas enfermedades indudablemente funciona y su papel regulador en algunos mecanismos como la hipertensión arterial y la absorción del calcio está más que demostrado. Podría pensarse que, si se previene la alteración de algunos de estos mecanismos que son afectados en la aterosclerosis, se previene entonces la enfermedad, pero los estudios controlados y aleatorizados no son capaces de demostrar esta tesis. Controlaron diversos factores con una metodología excepcional, por lo cual la teoría podría considerarse descartada.

Si bien la vitamina D no es capaz de prevenir la aterosclerosis, sí previene condiciones agravantes de la enfermedad, por lo que sus valores séricos deben permanecer en rangos normales. Futuros estudios deberían encaminarse a demostrar otros medios profilácticos para la aterosclerosis, dado que la vitamina D no es uno de ellos.

## CONCLUSIONES

Según demuestran diversos estudios controlados y aleatorizados, la vitamina D no es capaz de prevenir la aterosclerosis. Sin embargo, puede intervenir positivamente en la prevención de factores agravantes o desencadenantes de esta enfermedad, por lo que su empleo se recomienda siempre que haya hipovitaminosis D.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ruiz-León AM, Lapuente M, Estruch R, Casas R. Clinical Advances in Immunonutrition and Atherosclerosis: A Review. *Front Immunol* [Internet]. 2019 [citado 11 Dic 2021];10:837. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00837>
2. Marchio P, Guerra-Ojeda S, Vila JM, Aldasoro M, Victor VM, Mauricio MD. Targeting Early Atherosclerosis: A Focus on Oxidative Stress and Inflammation. *Oxid Med Cell Longev* [Internet]. 2019 [citado 11 Dic 2021];2019:8563845. Disponible en:

3. Olmedo-Martín RV, González-Molero I, Oliveira G, Amo-Trillo V, Jiménez-Pérez M. Exposición solar en la enfermedad inflamatoria intestinal ambulatoria: factores predictivos y correlación con la concentración sérica de vitamina D. *Gastroenterol Hepatol*. 2019;42(10):604-13. [DOI] <https://doi.org/10.1155/2019/8563845>
4. Sanz R, Mazzei L, Santino N, Ingrassia M, Manucha W. La interacción vitamina D-mitocondria podría modular el camino de señalización involucrado en el desarrollo de la hipertensión: una visión integrativa translacional. *Clin Investig Arterioscler*. 2020;32(4):144-55. [DOI]
5. Lupoli R, Vaccaro A, Ambrosino P, Poggio P, Amato M, Di Minno MN. Impact of Vitamin D deficiency on subclinical carotid atherosclerosis: a pooled analysis of cohort studies. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102(7):2146-53. [DOI]
6. Aquila G, Marracino L, Martino V, Calabria D, Campo G, Caliceti C, Rizzo P. The Use of Nutraceuticals to Counteract Atherosclerosis: The Role of the Notch Pathway. *Oxid Med Cell Longev* [Internet]. 2019 [citado 15 Dic 2021];2019:5470470. [DOI]
7. Hsu S, Hoofnagle AN, Gupta DK, Gutierrez OM, Peralta CA, Shea S, *et al.* Race, Ancestry, and Vitamin D Metabolism: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105(12):e4337-50. [DOI]
8. Bennett AL, Lavie CJ. Vitamin D Metabolism and the Implications for Atherosclerosis. *Adv Exp Med Biol*. 2017;996:185-92. [DOI]
9. Malekmohammad K, Sewell RDE, Rafieian-Kopaei M. Antioxidants and Atherosclerosis: Mechanistic Aspects. *Biomolecules* [Internet]. 2019 [citado 15 Dic 2021];9(8):301. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biom9080301>
10. Zhu Y, Xian X, Wang Z, Bi Y, Chen Q, Han X, *et al.* Research Progress on the Relationship between Atherosclerosis and Inflammation. *Biomolecules* [Internet]. 2018 [citado 18 Dic 2021];8(3):80. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biom8030080>
11. Zhao TX, Mallat Z. Targeting the Immune System in Atherosclerosis: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(13):1691-706. [DOI]
12. Hernández Puentes YZ, Fernández-Britto Rodríguez JE, Montero González T. Impacto del tabaquismo en la aterosclerosis coronaria de fallecidos por muerte violenta. *Rev Cuban Med Mil* [Internet]. 2018 [citado 22 Dic 2021];47(4):369-79. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/202/245>
13. Kim HL, Kim SH. Pulse Wave Velocity in Athero-



- sclerosis. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2019 [citado 22 Dic 2021];6:41. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2019.00041>
14. González Casanova JM, Valdés Chávez RC, Álvarez Gómez AE, Toirac Delgado K, Casanova Moreno MC. Factores de riesgo de aterosclerosis en adultos diabéticos de un consultorio médico. *Univ Méd Pinareña* [Internet]. 2018 [citado 27 Dic 2021];14(2):121-8. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/278>
  15. Rashidi B, Hoseini Z, Sahebkar A, Mirzaei H. Anti-Atherosclerotic Effects of Vitamins D and E in Suppression of Atherogenesis. *J Cell Physiol*. 2017; 232(11):2968-76. [DOI]
  16. Guzmán C, Fredes P, Manterola C. Relación entre inflamación crónica asociada a obesidad y déficit de vitamina D. *Rev Chil Nutr*. 2019;46(5):622-5. [DOI]
  17. Hiemstra TF, Lim K, Thadhani R, Manson JE. Vitamin D and Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104(9):4033-50. [DOI]
  18. Chen FH, Liu T, Xu L, Zhang L, Zhou XB. Association of Serum Vitamin D Level and Carotid Atherosclerosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Ultrasound Med*. 2018;37(6):1293-303. [DOI]
  19. Driggin E, Madhavan MV, Gupta A. The role of vitamin D in cardiovascular disease and COVID-19. *Rev Endocr Metab Disord*. 2022;23(2):293-7. [DOI]
  20. Bioti Torres Y, Navarro Despaigne DA, Acosta Cedeño A. Vitamina D, más allá de la homeostasis cálcica. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2020 [citado 27 Dic 2021];31(2). Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/183/234>
  21. Mousa A, Naderpoor N, Teede H, Scragg R, de Courten B. Vitamin D supplementation for improvement of chronic low-grade inflammation in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev*. 2018;76(5):380-94. [DOI]
  22. Riccardi G, Giosuè A, Calabrese I, Vaccaro O. Dietary recommendations for prevention of atherosclerosis. *Cardiovasc Res*. 2022;118(5):1188-204. [DOI]
  23. Perez Ingles D, Cruz Rodriguez JB, Garcia H. Supplemental Vitamins and Minerals for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment. *Curr Cardiol Rep* [Internet]. 2020 [citado 4 Ene 2022];22(4): 22. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11886-020-1270-1>
  24. Kim J, Choi J, Kwon SY, McEvoy JW, Blaha MJ, Blumenthal RS, *et al*. Association of Multivitamin and Mineral Supplementation and Risk of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* [Internet]. 2018 [citado 4 Ene 2022];11(7):e004224. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/circoutcomes.117.004224>
  25. Manson JE, Bassuk SS, Cook NR, Lee IM, Mora S, Albert CM, *et al*. Vitamin D, Marine n-3 Fatty Acids, and Primary Prevention of Cardiovascular Disease Current Evidence. *Circ Res*. 2020;126(1):112-8. [DOI]
  26. Orkaby AR, Djousse L, Manson JE. Vitamin D supplements and prevention of cardiovascular disease. *Curr Opin Cardiol*. 2019;34(6):700-5. [DOI]
  27. Greco D, Kocyigit D, Adorni MP, Marchi C, Ronda N, Bernini F, *et al*. Vitamin D replacement ameliorates serum lipoprotein functions, adipokine profile and subclinical atherosclerosis in pre-menopausal women. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2018; 28(8):822-9. [DOI]



## Diagnóstico clínico de la insuficiencia cardíaca aguda

Dra. Begoña Espinosa<sup>1,2</sup> (MD) , Dr.C. Víctor Gil<sup>2,3</sup> (MD, PhD)  y Dr.C. Javier Jacob<sup>2,4</sup> (MD, PhD) 

<sup>1</sup> Servicio de Urgencias, Unidad Corta Estancia y Hospital a Domicilio, Hospital General Dr. Balmis. Alicante, España.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación de la Insuficiencia Cardíaca Aguda de la Sociedad Española de Urgencias y Emergencias (ICA-SEMES)

<sup>3</sup> Servicio de Urgencias, Hospital Clinic de Barcelona. Barcelona, España.

<sup>4</sup> Servicio de Urgencias, Hospital de Bellvitge. Barcelona, España.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 21 de febrero de 2022

Aceptado: 18 de mayo de 2022

Online: 26 de mayo de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

**DPN:** disnea paroxística nocturna

**EVA:** escalas visuales analógicas

**FEVI:** fracción de eyección del ventrículo izquierdo

**ICA:** insuficiencia cardíaca aguda

**NYHA:** New York Heart Association

**PECP:** presión de enclavamiento capilar pulmonar

**PVY:** presión venosa yugular

**RHY:** reflujo hepatoyugular

**SUH:** Servicios de Urgencias Hospitalarios

### RESUMEN

El conocimiento profundo de la relevancia de los signos y síntomas de insuficiencia cardíaca aguda (ICA) daría lugar a mejores estrategias de diagnóstico y toma de decisiones. Los signos y síntomas de congestión son fácilmente evaluables a pie de cama. Es interesante analizar la sensibilidad, la especificidad y el valor de cada uno de ellos en el diagnóstico de la ICA. Los signos más específicos (presión venosa yugular) son más difíciles de determinar y la concordancia entre médicos que examinan el mismo paciente tiende a ser deficiente. Tanto los síntomas como los signos clásicos de ICA pueden tener una alta sensibilidad (disnea) o especificidad (en el caso de la ortopnea, disnea paroxística nocturna), pero no ambas a la vez. Las limitaciones de estos hallazgos hacen que para la confirmación diagnóstica haya que apoyarse en otros estudios como son las pruebas de imagen y los biomarcadores.

**Palabras clave:** Insuficiencia cardíaca aguda, Signos, Síntomas, Diagnóstico

### Clinical diagnosis of acute heart failure

### ABSTRACT

*Deep knowledge of the relevance of signs and symptoms of acute heart failure (AHF) would lead to better diagnostic and decision-making strategies. The signs and symptoms of congestion are easily assessed bedside. It is interesting to analyze the sensitivity, specificity and the importance of each of them in the diagnosis of AHF. More specific signs (jugular venous pressure) are more difficult to determine, and the agreement among physicians examining the same patient tends to be poor. Both the symptoms and the classic signs of AHF can have a high sensitivity (dyspnea) or specificity (in the case of orthopnea, paroxysmal nocturnal dyspnea), but not both at the same time. Given the limitations of these findings, it is necessary to find support on other studies such as imaging tests and biomarkers for diagnostic confirmation.*

**Keywords:** Acute heart failure, Signs, Symptoms, Diagnosis

✉ B Espinosa Fernández  
Servicio de Urgencias Generales,  
UCE y UHD Hospital General Univer-  
sitario Dr. Balmis de Alicante  
Calle Pintor Baeza, N° 12. 03010  
Alicante, España.  
Correo electrónico:  
begospinosa@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca aguda (ICA) se define como la aparición o el agravamiento de signos y síntomas de insuficiencia cardíaca que requieren un tratamiento urgente<sup>1</sup>. Constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo, y es un problema de salud global con más

de un millón de ingresos al año en Europa y EEUU<sup>2</sup>.

La insuficiencia cardíaca afecta aproximadamente al 1-2% de la población en los países desarrollados y hasta el 10% de los ancianos, que representan una proporción significativa de la población en los Servicios de Urgencias Hospitalarios (SUH)<sup>3</sup>. En la última década, el flujo de pacientes mayores de 70 años ha aumentado progresivamente y la mitad de ellos presentan fragilidad, motivo por el cual deben ser objeto de un abordaje cuidadoso<sup>4</sup>. La fragilidad es un estado de vulnerabilidad asociado a un aumento de la mortalidad, la hospitalización, el deterioro funcional, la institucionalización y el empeoramiento de la calidad de vida ante una situación de estrés. Esta fragilidad está presente especialmente en los sujetos mayores con ICA y su presencia incrementa el riesgo de peores resultados evolutivos<sup>5,6</sup>.

Existen diferentes categorizaciones en la ICA, entre ellas la clasificación fenotípica basada en el estado de congestión y perfusión, que la divide en cuatro categorías clínicas<sup>7</sup>. A pesar de la considerable variación existente en los perfiles clínicos y la sustancial heterogeneidad de las causas subyacentes, la inmensa mayoría de los pacientes con ICA presentan signos y síntomas de congestión pulmonar y sistémica más que de bajo gasto cardíaco<sup>8</sup>. Esta clasificación es muy útil en la evaluación inicial a pie de cama, en los pacientes con ICA que consultan en los SUH, sin necesidad de consumir mucho tiempo y medidas o técnicas invasivas que requieran de una formación previa. En los SUH el grupo predominante es el congestivo y bien perfundido (cálido-húmedo) que son egresados sin necesidad de ingreso desde el SUH en un 82%<sup>9</sup>. Diversos estudios, realizados tanto en pacientes con ICA ingresados como en los SUH muestran que la congestión está presente en más del 90% de los casos, independientemente de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI)<sup>9</sup>. De hecho, los pacientes con insuficiencia cardíaca que no responden satisfactoriamente al tratamiento descongestivo durante el ingreso o que mantienen algún grado de congestión tras el alta, presentan un pronóstico más desfavorable, con incremento de los eventos adversos en el seguimiento, que incluyen necesidad de nueva hospitalización o muerte<sup>10,11</sup>.

En un momento en el que las herramientas de diagnóstico están en constante desarrollo, el conocimiento profundo de la relevancia de los datos y las historias clínicas darían lugar a mejores estrategias diagnósticas<sup>12</sup>. Los síntomas y signos de congestión son fácilmente evaluables a pie de cama, de forma independiente de los escenarios asistenciales en los

que se produzca la consulta del paciente con ICA: consulta ambulatoria de atención primaria u otras especialidades, servicios de emergencias prehospitalarias, SUH o durante la hospitalización. Solo precisan de una óptima historia clínica y de una exploración física cuidadosa. En la actualidad, la gran cantidad de exploraciones complementarias que permiten fundamentar el diagnóstico clínico (radiografía, biomarcadores o ecografía) parecen haber desplazado la importancia de la semiología clínica<sup>12-14</sup>, que tiene la ventaja de su accesibilidad. Además, es posible que algunos de estos síntomas y signos de congestión puedan estar asociados con una mala evolución. Si bien esto no se ha evaluado, particularmente, en el paciente atendido en urgencias. Existe margen de mejora en los SUH en cuanto a sus capacidades diagnóstico-terapéuticas de pacientes con ICA, y se están detectando oportunidades para asegurar una continuidad asistencial más efectiva<sup>15</sup>.

La historia clínica debe recoger factores de riesgo cardiovascular, los hábitos tóxicos, los factores precipitantes, que incluyen transgresiones dietéticas y de tratamiento, y enfermedades no cardíacas. Se debe poner especial cuidado en conocer con exactitud los síntomas del paciente, así como una exhaustiva exploración física. Tampoco se debe olvidar la variabilidad regional, ya que existen diferencias tanto en las características basales como en la conducta clínica de los episodios de insuficiencia cardíaca<sup>16</sup>.

Dado que la historia clínica y la exploración física son herramientas al alcance de todos, de inmediata implementación, es interesante analizar la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo de cada uno de los síntomas y signos en el diagnóstico de la ICA.

## MÉTODO

Se realizó una búsqueda de artículos en PubMed y Google Académico con las palabras clave "*acute heart failure*" y "*emergency*". Se incluyeron estudios retrospectivos, prospectivos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, guías clínicas y revisiones narrativas centradas en el diagnóstico de ICA, incluidos historia clínica y exploración física. La búsqueda bibliográfica se limitó a estudios publicados en inglés y español.

Médicos de urgencias, expertos en ICA y con experiencia en la valoración crítica de la literatura, revisaron todos los artículos y decidieron qué estudios incluir para la revisión, de forma consensuada. Se tuvo especial atención a los artículos relevantes para la medicina de urgencias. Se seleccionaron 45 artícu-

los para su inclusión en esta revisión.

Se analizaron los datos referentes a: disnea, ortopnea, disnea paroxística nocturna (DPN), estertores, edemas periféricos, bendopnea, peso corporal, presión venosa yugular (PVY), reflujo hepatoyugular (RHY) y tercer ruido cardíaco.

## SÍNTOMAS Y SIGNOS

### Disnea

La disnea, definida como sensación de dificultad o incomodidad para respirar, y que incluye la percepción del médico de esa dificultad por parte del paciente, es uno de los síntomas más frecuentes en la presentación de la ICA. La prevalencia de insuficiencia cardíaca en pacientes que consultan por disnea oscila entre el 25 y el 59%, en dependencia de los estudios<sup>17-20</sup>. Este síntoma es el que, con una mayor frecuencia, lleva a los pacientes a acudir a urgencias, y es también un marcador importante para evaluar la reducción de la congestión<sup>21</sup>. Sin embargo, por sí sola, o combinada con otros signos o síntomas de congestión, son insuficientes para obtener un valor diagnóstico razonable<sup>20,21</sup>. Los valores de sensibilidad y especificidad de este síntoma son 0,89 y 0,51; respectivamente, según el metaanálisis realizado por Renier *et al.*<sup>17</sup>.

La disnea aguda es una de las principales causas de hospitalización entre los adultos, especialmente en pacientes de edad avanzada. La experiencia subjetiva no siempre es coherente con los hallazgos físicos<sup>20</sup>. En la actualidad no existe un método validado para evaluarla, aunque se ha propuesto un consenso para facilitar la estandarización de la medición. Tanto la escala Likert como las escalas visuales analógicas (EVA) pueden usarse para ello<sup>21</sup>. URGENT-DISNEA se diseñó para describir la respuesta sintomática a la terapia inicial convencional en pacientes con ICA, muy temprano en su curso hospitalario. El estudio presenta un alto grado con concordancia entre una escala Linkert de 5 puntos, una EVA y una Linkert de 7 puntos, en pacientes disneicos en posición sentada<sup>22</sup>. La EVA mide la gravedad absoluta de los síntomas y los mide también al inicio. Esta escala puede ser más sensible a los cambios sutiles de los síntomas. Por otro lado, la escala Likert parece estar más cerca de la práctica clínica diaria, donde los síntomas se evalúan de manera bastante aproximada y principalmente en comparación con el nivel basal. Las diferencias entre los dos métodos explican por qué la escala Likert fue más sensible a los cambios tempranos

en los síntomas, mientras que la EVA pudo mostrar una mejora persistente, incluso al final de la hospitalización<sup>23</sup>.

En los pacientes con disnea, una de las exploraciones complementarias más útiles para el diagnóstico de ICA es la ecografía cardiopulmonar mediante el algoritmo POCUS (*point-of-care ultrasound*), que incluye la ecografía pulmonar y tres mediciones ecocardiográficas realizadas en un plano apical de cuatro cámaras, además del MAPSE (desplazamiento sistólico del plano del anillo mitral) y los Doppler de flujo mitral y tisular en el anillo mitral lateral<sup>24</sup>.

### Ortopnea

La ortopnea es un síntoma con baja sensibilidad (0,50), pero más específico (0,77)<sup>12</sup>. Se relaciona con la presión de enclavamiento capilar pulmonar (PECP), que tiene una sensibilidad de 90% aproximadamente. La posición supina supone la movilización de líquido de los reservorios venosos dependientes en el abdomen y miembros inferiores, lo que aumenta el retorno venoso (250-500 ml) al compartimento torácico. Como resultado, aumentan las presiones venosas y capilares pulmonares, lo que eleva las ya altas presiones de llenado de ambos ventrículos y puede producir edema pulmonar intersticial, reducción de la distensibilidad pulmonar, aumento de la resistencia de las vías respiratorias y disnea. La ortopnea puede valorarse pidiendo al paciente que permanezca en decúbito supino durante un tiempo definido (2 minutos), mientras se monitorizan frecuencia respiratoria y disnea<sup>21</sup>. La ortopnea persistente se asocia con mayor tiempo de hospitalización.

Se ha planteado la hipótesis de que los cambios posturales pueden afectar a la función pulmonar y a la disnea en la ICA, en relación con los cambios en el volumen sanguíneo pulmonar y su alteración mecánica. Los pequeños cambios en el flujo sanguíneo y la conductancia de la mucosa de las vías respiratorias están relacionados con cambios de la función pulmonar. La disminución de esta función pulmonar al pasar de la posición vertical a la supina, está demostrada tanto en pacientes sanos como con insuficiencia cardíaca. Para estos últimos, los cambios posturales también pueden afectar a la vasculatura bronquial y alterar el calibre de las vías respiratoria. Se ha sugerido que, incluso en la insuficiencia cardíaca leve, el estiramiento miocárdico excesivo puede resultar en el bloqueo de la vasoconstricción bronquial y producir congestión de la mucosa y los bronquios<sup>25</sup>.

Tanto la disnea como la ortopnea son síntomas que pueden o no ser de origen cardíaco. La gravedad

puede reflejar la rapidez del aumento de la PECP, así como de su valor absoluto. Se ha demostrado que la capacidad funcional pulmonar predice la mortalidad y las hospitalizaciones. Como era de esperar, la disnea de esfuerzo es el síntoma más persistente y común al alta. Los pacientes sin problemas locomotores deberían poder caminar durante al menos 6 minutos en llano sin dificultad respiratoria indebida y completar al menos 200 metros, sin síntomas posturales de mareo o aturdimiento<sup>21</sup>. La valoración de la ortopnea, se realiza mejor con la EVA, en comparación con la escala Likert de 5 puntos. La EVA puede presentar mayor precisión para los cambios en pacientes con ICA y disnea en la posición decúbito supino<sup>22</sup>.

### Disnea paroxística nocturna

Es un síntoma que ocurre durante el sueño, se debe a la redistribución nocturna de líquidos que provoca un aumento de la presión de llenado del ventrículo izquierdo y hace que el paciente se despierte con intensa falta de aire, la cual se alivia al sentarse erigido<sup>12</sup>. Es un síntoma importante que a menudo precede al edema agudo de pulmón por varias noches/días. Pueden ocurrir síntomas similares a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>21</sup>. Al igual que la ortopnea, se trata de un síntoma específico (0,84), pero poco sensible (0,41)<sup>12</sup>. Los valores de sensibilidad y especificidad de este, y los demás síntomas comentados, se muestran en la **tabla**<sup>26</sup>.

La subclasificación de la disnea en reposo, inmediata de esfuerzo ligero, ortopnea y DPN, puede mejorar la especificidad de las presiones de llenado elevadas. Un análisis del registro EPICA identificó los descriptores de disnea en reposo, ortopnea y DPN previa como de alta especificidad (99%) para la insuficiencia cardíaca<sup>27</sup>.

### Estertores o crepitantes

La presencia de estertores en la auscultación pulmonar puede indicar una sobrecarga de líquidos, pero también es menos fiable, ya que su presencia tiene una sensibilidad de aproximadamente 60% y una especificidad cercana al 70%<sup>28</sup>. Es un signo con elevada presencia en los pacientes con ICA. En los registros ADHERE y OPTIMIZE-HF se objetivaron crepitantes en aproximadamente dos tercios de los pacientes<sup>19,29</sup>.

En el contexto de ICA, los crepitantes y las sibilancias son hallazgos

que sugieren una retención de líquidos, presiones de llenado del ventrículo izquierdo elevadas y edema pulmonar. Si no se corrigen pueden progresar a la acumulación de líquidos en el espacio pleural. Estas manifestaciones torácicas generalmente ocurren con otras de sobrecarga de líquidos y congestión: disnea, presencia de tercer ruido o ritmo de galope, segundo ruido fuerte y PVY elevada. Los hallazgos torácicos ayudan a evaluar la gravedad de la retención de líquidos, la necesidad de hospitalización y un tratamiento más agresivo. Un derrame pleural, producido por insuficiencia cardíaca, generalmente comienza y es más prominente en el lado derecho. El derrame pleural izquierdo aislado es inusual y justifica buscar otras causas<sup>30</sup>.

### Edemas periféricos

Los edemas en miembros inferiores tienen una sensibilidad de 0,5 y una especificidad de 0,78<sup>28</sup>. Es más útil en hombres que en mujeres para diagnosticar la insuficiencia cardíaca, se desconoce su causa precisa, aunque comúnmente se culpa a la insuficiencia venosa acompañada de obstrucción pélvica del flujo sanguíneo venoso<sup>31</sup>. Es uno de los signos con mayor probabilidad de hacer que un médico considere un diagnóstico de insuficiencia cardíaca. El edema es relativamente común en pacientes descompensados y estuvo presente en dos tercios de los enfermos en los registros ADHERE<sup>19</sup> y OPTIMIZE-HF<sup>29</sup>. Su especificidad como signo aumenta en presencia de PVY elevada y, quizás porque se aprecia tan fácilmente en la exploración física, la gravedad del edema al ingreso es una de las variables más predictivas de la duración de la hospitalización por insuficiencia cardíaca<sup>32</sup>.

Suele asociarse con una presión auricular derecha elevada que, con mayor frecuencia, se debe a insufi-

**Tabla.** Sensibilidad y especificidad de los signos y síntomas de congestión<sup>26</sup>.

Signos y síntomas	Sensibilidad	Especificidad
Disnea	0,31	0,70
Ortopnea	0,50	0,77
Disnea paroxística nocturna	0,41	0,84
Presión venosa yugular elevada	0,39	0,92
Estertores	0,60	0,78
Edemas periféricos	0,50	0,78
Tercer ruido cardíaco o ritmo de galope	0,13	0,99
Reflujo hepatoyugular	0,24	0,96
Bendopnea	0,73	0,65



ciencia cardíaca izquierda. Durante la hospitalización, responde en general al tratamiento diurético. Hay que tener en cuenta que el edema puede redistribuirse a áreas dependientes del reposo, como la zona sacra, situación que puede pasar por alto. La mejoría aparente sin pérdida de peso significa redistribución de líquidos. Una limitación en la valoración de este signo se debe a que puede no estar relacionado con altas presiones de llenado sino con cambios de volumen extravascular que resultan de una presión oncótica plasmática baja, alta permeabilidad vascular o ambas. Acompañarse de PVY elevada mejora la especificidad del edema<sup>21</sup>.

### Bendopnea

La bendopnea, falta de aire que se produce tras la flexión anterior del tronco durante los primeros 30 segundos —por ejemplo, al calzarse o atarse los cordones de los zapatos—, se ha relacionado con insuficiencia cardíaca avanzada<sup>33</sup>, con una sensibilidad de 0,73 y una especificidad de 0,65<sup>26</sup>. Los pacientes con bendopnea tienen un perfil hemodinámico que se caracteriza por una mayor presión de llenado del ventrículo izquierdo y una disminución del índice cardíaco<sup>34</sup>. La maniobra de flexión anterior del tronco provoca un aumento de las presiones de llenado que estos pacientes ya tienen elevadas de manera basal. Los pacientes con bendopnea tienen síntomas de insuficiencia cardíaca derecha e izquierda, como ortopnea, DPN, oliguria, PVY elevada y plenitud abdominal (distensión abdominal y presión). La bendopnea se asocia con una mayor mortalidad a corto plazo en pacientes con clase funcional de la NYHA (*New York Heart Association*) avanzada y produce una limitación moderada-grave de la calidad de vida<sup>35</sup>.

Hemodinámicamente, esta postura —al igual que ponerse en cuclillas o la maniobra de Valsalva—, aumenta la poscarga del ventrículo izquierdo, al tiempo que aumenta la precarga por el aumento de la presión abdominal. Por esto, la maniobra de Valsalva es de particular interés a pie de cama como ayuda en la diferenciación de etapas avanzadas de enfermedades debidas a disfunción del ventrículo izquierdo<sup>36</sup>.

Cuando se analizan los diferentes tipos de disnea: disnea de esfuerzo, ortopnea, DPN y bendopnea; esta última es la única que no se relaciona con la presencia de enfermedad respiratoria o enfermedad coronaria, por lo que puede resultar especialmente útil para diferenciar la insuficiencia cardíaca de otros grupos de enfermedades que también se asocian con disnea, y su presencia es mayor en pacientes con FEVI preservada que reducida (51,5 frente a 37,9%)<sup>33,34</sup>.

La revisión sistemática y metaanálisis realizada por Pranata *et al.*<sup>37</sup>, concluyó que la bendopnea se asocia con la presencia de disnea, ortopnea, DPN, PVY elevada y plenitud abdominal. La clase funcional NYHA IV fue más prevalente en pacientes con bendopnea, mientras que las clases I, II y III se correlacionaron inversamente. Esto puede explicar que, aunque puede estar presente en todos los estadios de la insuficiencia cardíaca, es más específica para la avanzada, y está asociada con un aumento de la mortalidad<sup>37</sup>.

### Peso corporal

Se trata de uno de los criterios mayores de Framingham, concretamente una pérdida de peso de más de 4,5 kg con tratamiento.

El aumento del peso corporal es una manifestación derivada de la retención de sodio y agua, y más concretamente de su variación diaria, por lo que un cambio agudo en el peso corporal es un indicador razonable de una alteración en el equilibrio de líquidos. Su medición debe realizarse de la manera más consistente, al colocar la báscula sobre una superficie lisa y sólida. Las variaciones no siempre se deben a cambios del volumen intravascular; pues en el ensayo EVEREST los pacientes que recibieron tolvaptan bajaron de peso, pero mantuvieron los edemas. El grado de pérdida absoluta de peso puede no ser tan importante en paciente con ICA hipertensiva, ya que algunos pueden ser euvolémicos con congestión pulmonar, pero no sistémica<sup>32</sup>.

Una buena planificación al alta requiere tener en cuenta un peso objetivo (peso seco), e incluso estar por debajo de él. Disminuir la congestión con el uso de tratamiento diurético implica hacer un control de la función renal y la situación hemodinámica. Con una adecuada diuresis se pueden prevenir el empeoramiento y la hipotensión<sup>21</sup>. Hay que tener en cuenta que el empeoramiento de la función renal en las primeras 48 horas, se asocia a una mayor mortalidad, y este incremento de riesgo se concentra durante el primer trimestre<sup>38</sup>. En este sentido, los pacientes con empeoramiento de la función renal en el contexto de una adecuada descongestión y mejoría clínica no tienen un pronóstico adverso<sup>39</sup>.

No está del todo clara la relación entre el aumento del peso corporal y la presencia de una agudización de la insuficiencia cardíaca. Hay estudios que muestran poca correlación diaria entre las respuestas a los cuestionarios de síntomas y los pesos diarios autograbados, con una incidencia modesta (25-40%) de aumento de peso en las semanas previas al ingreso por



ICA<sup>32</sup>. Por el contrario, en un estudio de casos y controles de pacientes que tenían insuficiencia cardíaca NYHA III, a los que se les midió el peso diariamente, la hospitalización por insuficiencia cardíaca se asoció con un aumento diario del peso corporal durante la semana previa a la hospitalización<sup>40</sup>. En el ensayo WHARF (*Weight Monitoring in Hearth Failure*)<sup>41</sup>, los pacientes con NYHA III y IV, con FEVI deprimida, fueron asignados al azar a la terapia convencional o al seguimiento de datos transmitidos por teléfono, que incluían mediciones de peso diarios y preguntas sobre los síntomas de insuficiencia cardíaca. Los investigadores concluyeron que la monitorización electrónica diaria del peso puede reducir la mortalidad y justifica estudios adicionales. A su vez, el ensayo Aleatorizado de Intervención Telefónica en insuficiencia cardíaca crónica (DIAL<sup>42</sup>) demostró una mejoría significativa en el objetivo principal combinado de mortalidad por todas las causas o ingreso hospitalario por insuficiencia cardíaca, debido principalmente a la reducción en las hospitalizaciones.

En cambio, la cantidad de pérdida de peso durante una hospitalización por ICA y la relación de la pérdida de peso con el resultado posterior es un área de creciente interés. En el registro ADHERE<sup>29</sup>, un porcentaje sustancial de los pacientes hospitalizados perdió menos de 5 libras (2,3 kilogramos) de peso o aumentaron de peso durante la hospitalización. En el estudio ESCAPE, el peso se midió a la inclusión y en el momento del alta. La mediana de la pérdida de peso fue de 2,8 kilogramos y un 17% de los pacientes aumentaron de peso o no bajaron<sup>29,32</sup>. Los resultados del ensayo EVEREST, que analizó el uso de tolvaptan en pacientes con FEVI deprimida, mostraron una pérdida significativamente mayor de peso corporal los días 1 y 7, o al alta, en el grupo de tolvaptán, lo que se asoció a mejorías de la disnea el día 1 y del edema el día 7<sup>32</sup>.

### Presión venosa yugular y reflujo hepatoyugular

El RHY y la PVY elevada poseen una especificidad de 0,93 y 0,87; y una sensibilidad de 0,14 y 0,37; respectivamente<sup>28</sup>.

La PVY refleja la presión de la aurícula derecha, su presencia es específica y sensible de una PECP elevada en pacientes con insuficiencia cardíaca<sup>43</sup>. Si se realiza correctamente y por médicos experimentados, la estimación de la PVY es extremadamente precisa<sup>21</sup>. Aunque la PVY representa directamente la presión de llenado de las cavidades derechas, la presión de la aurícula derecha —a menudo— refleja las presiones de llenado del ventrículo izquierdo, en pacientes

con insuficiencia cardíaca crónica<sup>32</sup>. El hallazgo de una PVY elevada en el examen físico proporciona información pronóstica importante e independiente en pacientes con insuficiencia cardíaca, y se relaciona con mayor riesgo de hospitalización<sup>44</sup>.

Se han sugerido estrategias para mejorar la medición de la PVY, ya que a menudo está limitada por el fenotipo y la comorbilidad. Además, en algunos individuos con hipertensión pulmonar (HTP) o regurgitación tricuspídea, se requiere una PVY alta para mantener presiones de llenado adecuadas en el lado izquierdo, por lo que normalizar la PVY no está indicado ni sería beneficioso. El RHY también se puede utilizar para evaluar la presión elevada, y es sensible y confiable. Es una medición sencilla de la congestión y, por tanto, es un objetivo potencial para evaluar el tratamiento<sup>21</sup>.

Respecto a la interpretación de que la PVY y el RHY tengan relación con la presión venosa central (PVC) existen dudas razonables. El subestudio *Basic In Acute Shortness Of Breath Evaluation Study* no encontró esta relación, la PVC fue similar en pacientes con venas del cuello normales, con RHY o con PVY elevada. En consecuencia, los exámenes patológicos de las venas del cuello carecían de sensibilidad (68,5%) y especificidad (28,5%) en el diagnóstico de una PVC elevada<sup>45</sup>.

El RHY se evalúa por un aumento de la PVY inducida por 10 segundos de presión continua sobre el abdomen. Un RHY positivo, en ausencia de disfunción ventricular derecha aislada, predice de manera confiable una PECP mayor de 15 mmHg. Debido a que la PVY interna no se conoce antes del examen, es importante examinar al paciente en posición sentada a 90°, además de examinar ambos lados del cuello debido a las variaciones anatómicas<sup>32</sup>. La sobrecarga de volumen en el contexto de la disfunción del ventrículo derecho resultará en un agrandamiento del hígado y, a menudo, la presencia de un borde hepático firme y doloroso a la palpación. Junto con la PVY, el tamaño del hígado en la insuficiencia cardíaca es un indicador del estado del volumen intravascular<sup>30</sup>.

### Tercer ruido cardíaco o ritmo de galope (S3)

La presencia de un S3 es el signo con mayor especificidad (0,97-0,99), pero su sensibilidad es baja (0,13). Además, puede ser difícil de detectar en el entorno de urgencias y la fiabilidad entre evaluadores puede ser deficiente<sup>28</sup>. Los pacientes con insuficiencia cardíaca pueden tener un S3 como resultado de una distensibilidad ventricular baja, aumento de las presiones de llenado o de la velocidad de llenado diastólico

temprano<sup>34</sup>. Para su exploración se debe colocar la campana del estetoscopio sobre el punto de máximo impulso, preferiblemente con el paciente en decúbito lateral izquierdo que aumentará la probabilidad de detectar un S3<sup>32</sup>.

El hallazgo de PVY elevada o de un S3 en el examen físico transmite información pronóstica importante en pacientes con insuficiencia cardíaca sintomática. La presencia de estos signos se asocia con la necesidad de hospitalización y con un mayor riesgo de progresión de la insuficiencia cardíaca. Los pacientes con PVY elevada, S3, o ambos, también tienen un mayor riesgo de muerte por todas las causas, tal como se encontró en el ensayo *Studies in Left Ventricular Dysfunction*<sup>32</sup>. Estas asociaciones se mantienen incluso después del ajuste con muchos otros marcadores de gravedad de la insuficiencia cardíaca, incluida la FEVI, la clase funcional de la NYHA y la natremia. No se sabe por qué la PVY elevada o la presencia de S3 se asocian con mayor riesgo de progresión de la insuficiencia cardíaca y riesgo de hospitalización, pero estos hallazgos pueden aumentar la confianza de que la evaluación a pie de cama es relevante y puede dar a los médicos en formación un mayor impulso para perfeccionar sus habilidades en la exploración física<sup>44</sup>.

## CONCLUSIONES

La aproximación a la sospecha diagnóstica de insuficiencia cardíaca aguda en el ámbito de las urgencias debería basarse en los síntomas y signos del paciente, ya que son fácilmente identificables en la primera asistencia. Las limitaciones de estos hallazgos, en cuanto a sensibilidad y especificidad, hacen que para la confirmación diagnóstica haya que apoyarse en otros estudios como son las pruebas de imagen y los biomarcadores.

La excelencia en la práctica del médico de urgencias está fundamentada en un buen diagnóstico, que conduce al inicio oportuno de un tratamiento adecuado para el paciente y a una estimación apropiada de la gravedad del episodio, lo que ayuda en la toma de decisiones sobre el alta u hospitalización del paciente.

La inconsistencia de las especificidades de los signos y síntomas se corresponde con que muchos de los síntomas de insuficiencia cardíaca se deben a sobrecarga de volumen o a un aumento de presiones con redistribución vascular y, por tanto, no son específicos. Los signos más específicos, como la presión

venosa yugular, son más difíciles de determinar y la concordancia entre los diferentes médicos que examinan a un mismo paciente tiende a ser deficiente.

En términos generales, tanto los síntomas como los signos clásicos de insuficiencia cardíaca aguda pueden tener una alta sensibilidad (la disnea) o especificidad (en el caso de la ortopnea y la disnea paroxística nocturna), pero no ambas a la vez. Para mayor dificultad, es sabido que el grado de acuerdo interobservador, en cuanto a la presencia o ausencia de datos clínicos de insuficiencia cardíaca aguda, es bajo. Por ello, en la práctica, se hace necesaria la información objetiva que ofrecen diversas exploraciones complementarias; entre ellas, los biomarcadores y la ecografía.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, Martens P, *et al*. The use of diuretics in heart failure with congestion - a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2019;21(2):137-55. [DOI]
2. Masip J. ¿Es efectivo MEESSI para dar el alta desde urgencias a los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda? *Emergencias*. 2019;31(1):3-4. [Enlace]
3. Roncalli J, Picard F, Delarche N, Faure I, Pradeau C, Thicoipe M, *et al*. Predictive criteria for acute heart failure in emergency department patients with acute dyspnoea: The PREDICA study. *Eur J Emerg Med*. 2019;26(6):400-4. [DOI]
4. Aguilar Ginés S. Importancia de la fragilidad física en el momento del ingreso en el pronóstico de la insuficiencia cardíaca. *Emergencias*. 2020;32(2):147-8. [Enlace]
5. Martín-Sánchez FJ, Parra Esquivel P, Llopis García G, González del Castillo J, Rodríguez Adrada E, Espinosa B, *et al*. Resultados a 30 días en los pacientes mayores frágiles con insuficiencia cardíaca aguda dados de alta desde urgencias o sus unidades vinculadas que cumplen los criterios de alto riesgo del estudio DEED FRAIL-AHF. *Emergencias*. 2021;33(3):165-73. [Enlace]
6. García-Álvarez A. Seguridad e identificación de factores modificables en los pacientes mayores dados de alta desde urgencias por insuficiencia cardíaca aguda. *Emergencias*. 2021;33(3):161-2. [Enlace]
7. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ, *et al*. 2016 ESC Guidelines for the

- diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016; 37(27):2129-200. [DOI]
8. Chioncel O, Mebazaa A, Maggioni AP, Harjola VP, Rosano G, Laroche C, *et al*. Acute heart failure congestion and perfusion status - impact of the clinical classification on in-hospital and long-term outcomes; insights from the ESC-EORP-HFA Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail*. 2019; 21(11):1338-52. [DOI]
  9. Javaloyes P, Miró Ò, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Jacob J, Herrero P, *et al*. Clinical phenotypes of acute heart failure based on signs and symptoms of perfusion and congestion at emergency department presentation and their relationship with patient management and outcomes. *Eur J Heart Fail*. 2019; 21(11):1353-65. [DOI]
  10. Nohria A, Tsang SW, Fang JC, Lewis EF, Jarcho JA, Mudge GH, *et al*. Clinical assessment identifies hemodynamic profiles that predict outcomes in patients admitted with heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(10):1797-804. [DOI]
  11. Lucas C, Johnson W, Hamilton MA, Fonarow GC, Woo MA, Flavell CM, *et al*. Freedom from congestion predicts good survival despite previous class IV symptoms of heart failure. *Am Heart J*. 2000; 140(6):840-7. [DOI]
  12. Struthers AD. The diagnosis of heart failure. *Heart*. 2000;84(3):334-8. [DOI]
  13. Romero R, Merlo M, Cedrún I, Díaz G, Berral AM, Thuissard IJ. Análisis de la variación de líneas B en la ecografía pulmonar y del NT-proBNP en sangre durante un episodio de insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias*. 2019;31(3):214-5. [Enlace]
  14. Llorens P, Javaloyes P, Masip J, Gil V, Herrero-Puente P, Martín-Sánchez FJ, *et al*. Estudio RAD-ICA: valor pronóstico de la radiografía de tórax obtenida en urgencias en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias*. 2019;31(5):318-26. [Enlace]
  15. Miró O, Sánchez C, Gil V, Repullo D, García-Lamberechts EJ, González Del Castillo J, *et al*. Organización y práctica clínica actual en los servicios de urgencias españoles en la atención a los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias*. 2022;34(2):85-94. [Enlace]
  16. Benito Lozano M, Miró O, Llorens P, Travería L, Pavón Monzó JM, Noval de La Torre A, *et al*. Características clínicas, asistenciales y evolutivas de la insuficiencia cardiaca aguda en el clima subtropical: resultados del estudio CANAR-ICA. *Emergencias*. 2021;33(6):413-20. [Enlace]
  17. Renier W, Winckelmann KH, Verbakel JY, Aertgeerts B, Buntinx F. Signs and symptoms in adult patients with acute dyspnea: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med*. 2018;25(1):3-11. [DOI]
  18. O'Connor CM, Stough WG, Gallup DS, Hasselblad V, Gheorghide M. Demographics, clinical characteristics, and outcomes of patients hospitalized for decompensated heart failure: observations from the IMPACT-HF registry. *J Card Fail*. 2005;11(3):200-5. [DOI]
  19. Fonarow GC, Stough WG, Abraham WT, Albert NM, Gheorghide M, Greenberg BH, *et al*. Characteristics, treatments and outcomes of patients with preserved systolic function hospitalized for heart failure: a report of OPTIMIZE-HF registry. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(8):768-77. [DOI]
  20. Miró Ò, Gil V. Accurate predictions in the emergency department will lead to improvements in patient outcomes: about the urgency to apply this concept to patients with dyspnoea and acute heart failure. *Eur J Emerg Med*. 2019;26(6):390-1. [DOI]
  21. Gheorghide M, Follath F, Ponikowski P, Barsuk JH, Blair JE, Cleland JG, *et al*. Assessing and grading congestion in acute heart failure: a scientific statement from the acute heart failure committee of the heart failure association of the European Society of Cardiology and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine. *Eur J Heart Fail*. 2010;12(5):423-33. [DOI]
  22. Mebazaa A, Pang PS, Tavares M, Collins SP, Storrow AB, Laribi S, *et al*. The impact of early standard therapy on dyspnoea in patients with acute heart failure: the URGENT-dyspnoea study. *Eur Heart J*. 2010;31(7):832-41. [DOI]
  23. Metra M, Teerlink JR, Felker GM, Greenberg BH, Filippatos G, Ponikowski P, *et al*. Dyspnoea and worsening heart failure in patients with acute heart failure: results from the Pre-RELAX-AHF study. *Eur J Heart Fail*. 2010;12(10):1130-9. [DOI]
  24. Vauthier C, Chabannon M, Markarian T, Taillandy Y, Guillemet K, Krebs H, *et al*. Rendimiento de un algoritmo basado en ecografía cardiopulmonar a la cabecera del paciente (POCUS) para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes que consultan en urgencias por disnea aguda. *Emergencias*. 2021;33(6):441-6. [Enlace]
  25. Ceridon ML, Morris NR, Olson TP, Lalande S, John-

- son BD. Effect of supine posture on airway blood flow and pulmonary function in stable heart failure. *Respir Physiol Neurobiol.* 2011;178(2):269-74. [DOI]
26. Wang CS, FitzGerald JM, Schulzer M, Mak E, Ayas NT. Does this dyspneic patient in the emergency department have congestive heart failure? *JAMA.* 2005;294(15):1944-56. [DOI]
27. Cleland JG, Goode K, Lalukota K. Diagnosing heart failure in primary care: lessons from EPICA. *Eur J Heart Fail.* 2004;6(6):793-4. [DOI]
28. Long B, Koyfman A, Gottlieb M. Diagnosis of acute heart failure in the emergency department: an evidence-based review. *West J Emerg Med.* 2019;20(6):875-84. [DOI]
29. Wong YW, Fonarow GC, Mi X, Peacock WF 4<sup>th</sup>, Mills RM, Curtis LH, *et al.* Early intravenous heart failure therapy and outcomes among older patients hospitalized for acute decompensated heart failure: findings from the Acute Decompensated Heart Failure Registry Emergency Module (ADHERE-EM). *Am Heart J.* 2013;166(2):349-56. [DOI]
30. Leier CV, Chatterjee K. The physical examination in heart failure – Part II. *Congest Heart Fail.* 2007;13(2):99-104. [DOI]
31. Leier CV, Chatterjee K. The physical examination in heart failure – Part I. *Congest Heart Fail.* 2007;13(1):41-7. [DOI]
32. Vader JM, Drazner MH. Clinical assessment of heart failure: utility of symptoms, signs, and daily weights. *Heart Fail Clin.* 2009;5(2):149-60. [DOI]
33. Thibodeau JT, Turer AT, Gualano SK, Ayers CR, Velez-Martinez M, Mishkin JD, *et al.* Characterization of a novel symptom of advanced heart failure: bendopnea. *JACC Heart Fail.* 2014;2(1):24-31. [DOI]
34. Martínez Cerón DM, Garcia Rosa ML, Lagoeiro Jorge AJ, de Andrade Martins W, Tinoco Mesquita E, Di Calafiori Freire M, *et al.* Association of types of dyspnea including 'bendopnea' with cardiopulmonary disease in primary care. *Rev Port Cardiol.* 2017;36(3):179-86. [DOI]
35. Baeza-Trinidad R, Mosquera-Lozano JD, El Bikri L. Assessment of bendopnea impact on decompensated heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2017;19(1):111-5. [DOI]
36. Brandon N, Mehra MR. "Flexo-dyspnea": A novel clinical observation in the heart failure syndrome. *J Heart Lung Transplant.* 2013;32(8):844-5. [DOI]
37. Pranata R, Yonas E, Chintya V, Alkatiri AA, Siswanto BB. Clinical significance of bendopnea in heart failure. Systematic review and meta-analysis. *Indian Heart J.* 2019;71(3):277-83. [DOI]
38. Llauger L, Jacob J, Moreno LA, Aguirre A, Martín-Mojarro E, Romero-Carrete JC, *et al.* Factores asociados con el empeoramiento de la función renal durante un episodio de insuficiencia cardíaca aguda y su relación con la mortalidad a corto y largo plazo: estudio EAHFE - EFRICA. *Emergencias.* 2020;32(5):332-9. [Enlace]
39. Santas E, Núñez J. Disfunción renal en la insuficiencia cardíaca aguda: una misma cara de diferentes monedas. *Emergencias.* 2020;32(5):311-3. [Enlace]
40. Chaudhry SI, Wang Y, Concato J, Gill TM, Krumholz HM. Patterns of weight change preceding hospitalization for heart failure. *Circulation.* 2007;116(14):1549-54. [DOI]
41. Goldberg LR, Piette JD, Walsh MN, Frank TA, Jaski BE, Smith AL, *et al.* Randomized trial of a daily electronic home monitoring system in patients with advanced heart failure: the Weight Monitoring in Heart Failure (WHARF) trial. *Am Heart J.* 2003;146(4):705-12. [DOI]
42. GESICA Investigators. Randomised trial of telephone intervention in chronic heart failure: DIAL trial. *BMJ.* 2005;331(7514):425. [DOI]
43. Butman SM, Ewy GA, Standen JR, Kern KB, Hahm E. Bedside cardiovascular examination in patients with severe chronic heart failure: importance of rest or inducible jugular venous distension. *J Am Coll Cardiol.* 1993;22(4):968-74. [DOI]
44. Drazner MH, Rame JE, Stevenson LW, Dries DL. Prognostic importance of elevated jugular venous pressure and a third heart sound in patients with heart failure. *N Engl J Med.* 2001;345(8):574-81. [DOI]
45. Breidhardt T, Moreno-Weidmann Z, Uthoff H, Sabti Z, Aeppli S, Puelacher C, *et al.* How accurate is clinical assessment of neck veins in the estimation of central venous pressure in acute heart failure? Insights from a prospective study. *Eur J Heart Fail.* 2018;20(7):1160-2. [DOI]



## Dos taquicardias y una larga espera para su solución

Dra. Katherine de la Vega Valcárcel<sup>1</sup>, Dra. Margarita Dorantes Sánchez<sup>1</sup>, Dra. Lisbeth Fernández del Valle<sup>2</sup>, Dr. Roberto de la Vega González<sup>3</sup>, Dr. Osmín Castañeda Chirino<sup>1</sup>, Dr. Frank Martínez López<sup>1</sup>, y Dr. Roylán Falcón Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Arritmias y Estimulación Cardíaca, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Servicio de Cardiología, Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Hospital General Docente Julio M. Aristegui Villamil. Cárdenas, Matanzas, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 15 de julio de 2022

Aceptado: 8 de septiembre de 2022

Online: 28 de septiembre de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Imágenes

Este Caso Clínico y las imágenes que lo acompañan se publican con el consentimiento informado por escrito de la paciente.

### RESUMEN

Se presenta una paciente de 44 años de edad, con dos variedades de taquicardia (estrecha y ancha), sintomáticas, con diversos mecanismos fisiopatológicos. La estrecha, incesante, con RP mayor que el PR, y onda P negativa en D<sub>II</sub>, D<sub>III</sub> y aVF, se inició a temprana edad y tuvo tres posibles diagnósticos: vía accesoria con conducción decremental, taquicardia por reentrada intranodal invertida, o taquicardia auricular. Esta última fue demostrada mediante estimulación eléctrica. Presentó un único episodio de taquicardia con QRS ancho con conducción anterógrada por una vía accesoria lateral izquierda, con máxima preexcitación (variedad no evidente en ritmo sinusal, pues nunca hubo signos de preexcitación ventricular, sólo presente durante la taquicardia). Ambas arritmias se solucionaron satisfactoriamente con ablación por radiofrecuencia, aunque de manera tardía. En estas arritmias sintomáticas de larga evolución, incesantes y rebeldes a los tratamientos impuestos, es importante arribar con prontitud al diagnóstico certero, para favorecer su temprana solución y evitar posibles complicaciones como taquimiocardiopatía y otras arritmias de carácter maligno (taquicardia antidrómica, en este caso).

**Palabras clave:** Vía accesoria, Taquicardia auricular, Taquicardia antidrómica, Taquicardia con RP largo

### *Two tachycardias and a long wait for their solution*

### ABSTRACT

*We present a 44-year-old female patient with two types of tachycardia QRS complexes), symptomatic, with different pathophysiological mechanisms. The narrow one, incessant, with RP greater than the PR, as well as negative P wave in II, III and aVF leads; which began at an early age and had three possible diagnoses: accessory pathway with decremental conduction, inverted atrioventricular nodal reentrant tachycardia, or atrial tachycardia. The latter was demonstrated by electrical stimulation. She presented a single episode of wide QRS complex tachycardia with antegrade conduction through the left lateral accessory pathway, with maximum preexcitation (a variety not evident in sinus rhythm, since there were never signs of ventricular preexcitation, only present during the tachycardia). Both arrhythmias were successfully solved with radiofrequency ablation, although late. It is important to reach an accurate diagnosis promptly in these symptomatic arrhythmias of long evolution, incessant and refractory to treatment, to avoid possible complications such as tachycardiomyopathy and other malignant arrhythmias (antidromic tachycardia in this case), for their early solution.*

✉ M Dorantes Sánchez  
Instituto de Cardiología y Cirugía  
Cardiovascular. Calle 17 N° 702,  
Vedado, Plaza, CP 10400.  
La Habana, Cuba.  
Correo electrónico:  
dorantes@infomed.sld.cu



**Keywords:** Accessory pathway, Atrial tachycardia, Antidromic tachycardia; Long RP tachycardia

## INTRODUCCIÓN

Es importante establecer el diagnóstico diferencial de las taquicardias con RP largo, mayor que el PR, pues pueden ser incesantes y causar taquimiocardiopatías; para ello existen algunas herramientas diagnósticas. En ocasiones, incluso, se combinan arritmias insospechadas, están presentes de manera eventual o adquieren carácter de malignidad. Por ello, se recurre a la estimulación eléctrica programada, para arribar a los diagnósticos específicos que permitan seleccionar con prontitud la conducta terapéutica adecuada<sup>1-4</sup>.

## CASO CLÍNICO

Se presenta una paciente de 44 años de edad, que desde su infancia presentó episodios de taquicardia con modelo electrocardiográfico de taquicardia estrecha, frecuencia de 115 por minuto, P negativa en D<sub>II</sub>, D<sub>III</sub> y aVF, y RP mayor que el PR (**Figura 1**). Estos eventos fueron cada vez más frecuentes y rebeldes a los tratamientos farmacológicos impuestos (digoxina, verapamilo, quinidina y propranolol). En las secuencias eléctricas, a lo largo de 33 años, nunca hubo signos de preexcitación ventricular.

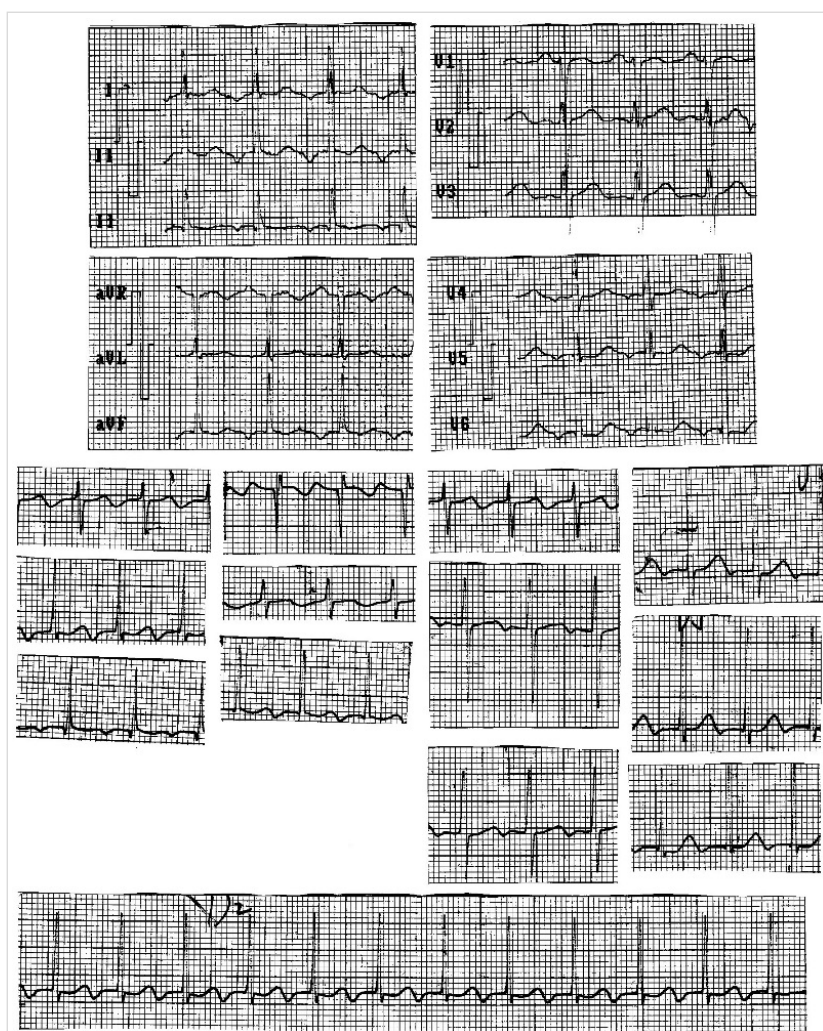
Ingresó en el Servicio de Arritmias y Estimulación Cardíaca y, por primera vez, presentó una taquicardia regular, con frecuencia de 136 latidos por minuto, QRS ancho (duración de 160 ms) y signos de máxima preexcitación ventricular (conducción anterógrada por vía accesoria lateral izquierda [**Figura 2**]).

Al examen físico cardiovascular se constataron ruidos cardíacos regulares, con frecuencia cardíaca aumentada (136 latidos por minuto). El resto del examen físico fue negativo y los exámenes complementarios rutinarios, normales.

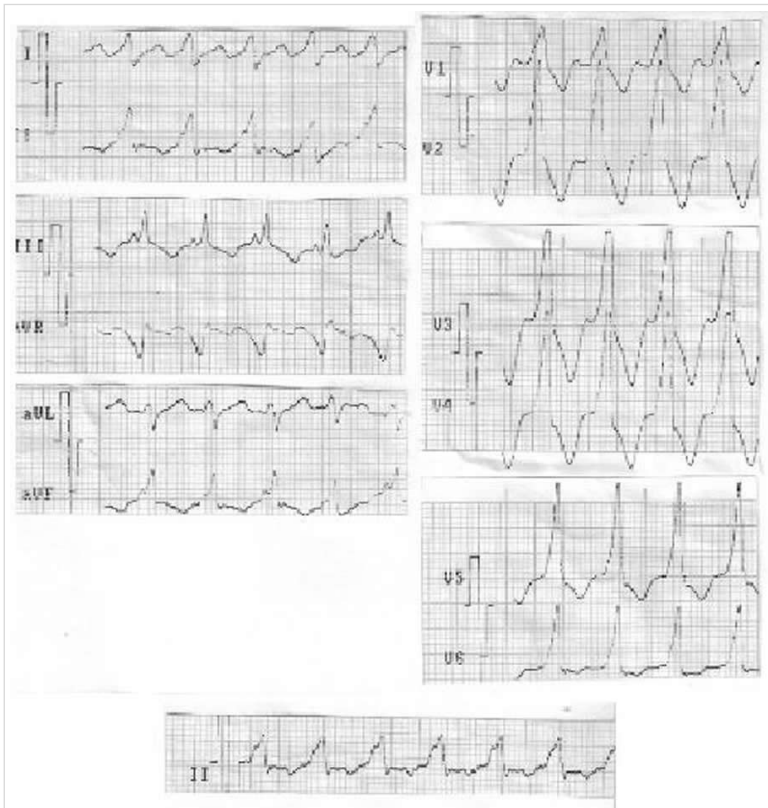
En el estudio electrofisiológico pre-

sentó ambas taquicardias: la estrecha y la ancha, que se trataron satisfactoriamente mediante ablación. Se utilizaron catéteres-electrodos decapolares, halo en aurícula derecha y seno coronario, catéter cuadripolar en el haz de His y explorador, por venas femorales izquierda y derecha.

Se registró una taquicardia con QRS estrecho, espontánea, con VA largo. La secuencia de activación mostró primero el registro de seno coronario 3-4, propio de una taquicardia de aurícula izquierda. Durante la estimulación auricular se provocó una taquicardia con QRS ancho con la misma secuencia de activación



**Figura 1.** Electrocardiograma (25 mm/s, 1 cm = 1 mv) que muestra una taquicardia regular, con QRS estrecho a 115 latidos por minuto, onda P negativa en D<sub>II</sub>, D<sub>III</sub> y aVF, con duración de 120 ms, intervalo RP > PR y relación RP/PR=2.



**Figura 2.** Taquicardia regular, QRS ancho, 136 latidos por minuto, máxima preexcitación (25mm/s, 1 cm=1mv); compatible con conducción anterógrada por vía accesoria lateral izquierda.

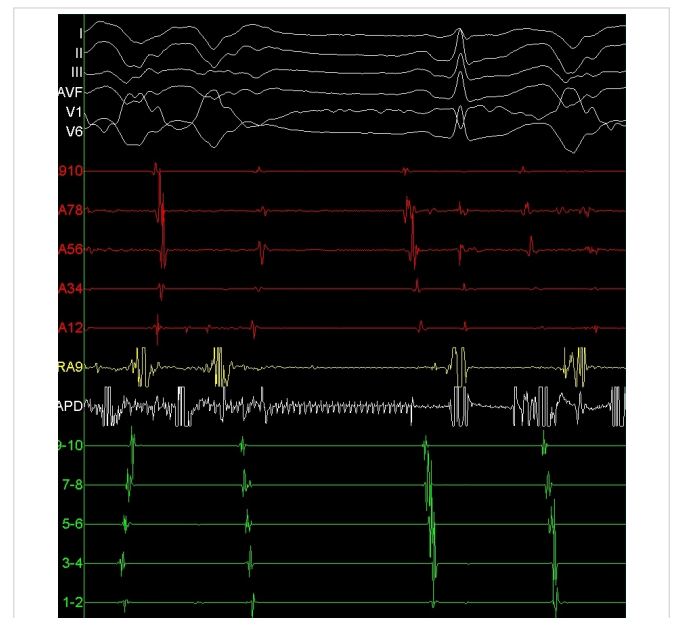
y la deflexión hisiana inmersa en el QRS, como corresponde a una taquicardia anti-drómica con conducción anterógrada por vía accesoria lateral izquierda. Mediante punción transeptal se mapeó el anillo izquierdo y se efectuó su ablación. Persistió la taquicardia con QRS estrecho, con igual secuencia; se mapeó la cara auricular del anillo mitral y se logró adelanto del registro explorador a los intracavitarios 3-4 del seno coronario (**Figuras 3 y 4**). En ritmo sinusal, con estimulación ventricular, no se indujeron taquicardias y la conducción fue concéntrica (seno coronario 9-10 primero). La ablación de ambas arritmias fue satisfactoria.

### COMENTARIO

El caso de esta paciente ofrece aristas importantes a discutir: el debut temprano de una taquicardia auricular y la expresión clínica tardía (a los 44 años de edad) de una enfermedad congénita como la vía accesoria. La primera se trata de una arritmia sintomática, de larga evolución (incesante), rebelde a los tratamientos farmacológicos;



**Figura 3.** Estudio electrofisiológico (velocidad de barrido 100 mm/s) donde se observa taquicardia regular, con QRS estrecho,  $RP > PR$  y secuencia de activación con el primer registro de seno coronario 3-4 (taquicardia de aurícula izquierda).



**Figura 4.** Estudio electrofisiológico (100 mm/s): taquicardia regular, ancha, con máxima preexcitación y deflexión hisiana inmersa en el QRS. En la activación anterógrada se observa primero el registro de seno coronario 3-4 (vía accesoria lateral izquierda) y la conducción retrógrada es concéntrica. Luego pasa a ritmo sinusal.

la segunda, sin presencia de preexcitación ventricular en ritmo sinusal durante 33 años, se presentó como una vía accesoria que sólo condujo anterógradamente con máxima preexcitación, presionada por una arritmia supraventricular, con variedad de vía no evidente. Ambas arritmias fueron finalmente solucionadas con ablación por radiofrecuencia, con una demora de 33 años, tiempo en el que la paciente estuvo expuesta a posibles complicaciones (taquimiocardiopatías y malignidad de la variante antidrómica).

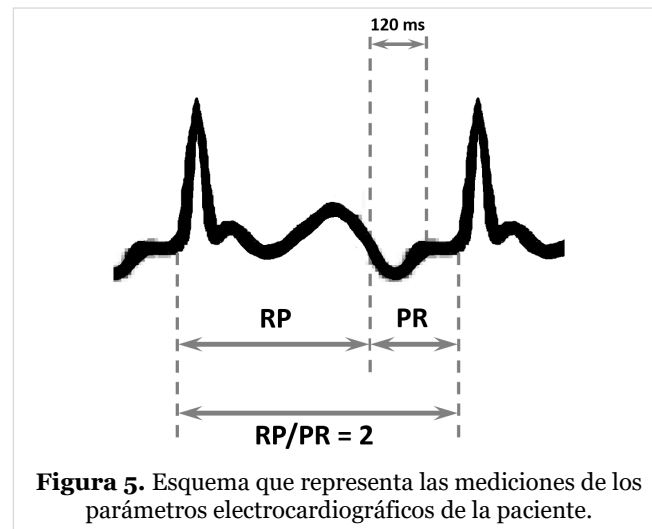
Las vías accesorias no evidentes se consideran de mejor pronóstico, pero no siempre es así; pues en ellas se han observado arritmias malignas (taquicardia antidrómica, fibrilación auricular por vía accesoria y otras), lo cual explica la necesidad de diagnosticar y resolver el problema con prontitud<sup>3</sup>.

Resulta necesario establecer el diagnóstico diferencial entre las taquicardias con RP mayor que el PR: taquicardia auricular, vía accesoria con conducción decremental y variedad de taquicardia intranodal invertida. La relación  $RP > PR$ , la polaridad de la onda P y su duración, son parámetros electrocardiográficos de gran utilidad.

En la taquicardia auricular, la relación  $RP/PR$  es mayor o igual a 1,65; la duración de la onda P suele ser superior a 96 ms y es menos frecuente hallar la P negativa en cara inferior. Si se encuentran dos de estos tres elementos, la probabilidad de una taquicardia auricular es alta (cerca del 100%). Las taquicardias auriculares representan el 66% de las arritmias con RP mayor que el PR<sup>4</sup>.

En la paciente que se presenta, se encontraron las siguientes cifras: relación  $RP/PR = 2$ , duración de la onda P = 120 ms, y polaridad negativa de la onda P en  $D_{II}$ ,  $D_{III}$  y aVF (**Figura 5**). Es decir, se cumplían dos de los tres criterios planteados para hacer el diagnóstico electrocardiográfico de taquicardia auricular en pacientes con RP largo.

En resumen, se presenta una paciente con una taquicardia auricular estrecha (variedad RP largo) y una taquicardia auricular ancha con conducción anterógrada por una vía accesoria no evidente. Ambas, la taquicardia auricular y la vía accesoria fueron solucionadas con éxito mediante ablación, aunque de manera tardía.



**Figura 5.** Esquema que representa las mediciones de los parámetros electrocardiográficos de la paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Vijayaraman P, Alaeddini J, Storm R, Oren J, Wood MA, Ellenbogen KA. Slow atrioventricular nodal reentrant arrhythmias: clinical recognition, electrophysiological characteristics, and response to radiofrequency ablation. *J Cardiovasc Electro-physiol.* 2007;18(9):950-3. [DOI]
2. Dorantes Sánchez M, Cruz Cardentey M, Arias Otamendy Y, Castro Hevia JA, Castañeda Chirino O. Taquicardia por reentrada intranodal: Singularidades - Ladder diagram y una historia de 135 años. *CorSalud* [Internet]. 2021 [citado 10 Jul 2022];13(2): 211-6. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/851/1393>
3. Pappone C, Vicedomini G, Manguso F, Saviano M, Baldi M, Pappone A, *et al.* Wolff-Parkinson-White syndrome in the era of catheter ablation: insights from a registry study of 2169 patients. *Circulation.* 2014;130(10):811-9. [DOI]
4. Yagishita A, Hachiya H, Higuchi K, Nakamura T, Sugiyama K, Tanaka Y, *et al.* Differentiation of atrial tachycardia from other long RP tachycardias by electrocardiographic characteristics. *J Arrhythm.* 2014;30(5):376-81. [DOI]



## Pericarditis constrictiva: Diagnóstico desde la multimodalidad de imagen, a propósito de ocho casos

Dra. Sheila Hechavarría Pouymiró<sup>1</sup>✉ , Dra. Biolkys Zorio Valdés<sup>1</sup> , MSc. Dr. Vladimir Rodríguez Rodríguez<sup>2</sup> , MSc. Dr. Reinel Álvarez Plasencia<sup>1</sup> , Dr. Alejandro González Véliz<sup>3</sup>  y Dra. Llimia Bencomo Rodríguez<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Departamento de Ecocardiografía, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Departamento de Tomografía Axial Computarizada, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Servicio de Cardiología Intervencionista, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 7 de julio de 2022

Aceptado: 18 de agosto de 2022

Online: 1 de septiembre de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Imágenes

Estos Casos Clínicos y las imágenes que los acompañan se publican con el consentimiento informado por escrito de los pacientes.

### Abreviaturas

ETT: ecocardiografía transtorácica

MCR: miocardiopatía restrictiva

RMC: resonancia magnética cardíaca

TC: tomografía computarizada

VD: ventrículo derecho

VI: ventrículo izquierdo

✉ S Hechavarría Pouymiró  
ICCCV

Calle 17 N° 702, Vedado

Plaza de la Revolución CP 10400

La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

sheila.hechavarría@gmail.com

### RESUMEN

La pericarditis constrictiva es una causa reversible de insuficiencia cardíaca, caracterizada por la limitación del llenado diastólico ventricular, debido a la compresión cardíaca causada por un pericardio anormalmente rígido. Se debe considerar siempre en pacientes con síntomas de insuficiencia ventricular derecha. Sus causas más frecuentes son: idiopática, posterior a pericarditis aguda, cirugía cardíaca o radioterapia mediastinal; la uremia y la infección por el virus de inmunodeficiencia humana. La ecocardiografía es la principal herramienta en el diagnóstico inicial. La tomografía y la resonancia magnética, en la imagen multimodal, proporcionan información anatómica adicional y concluyente para el diagnóstico no invasivo. La pericardiectomía es el tratamiento definitivo. En este artículo se presenta una serie de ocho pacientes diagnosticados en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, desde el año 2017 hasta la fecha.

**Palabras clave:** Pericarditis constrictiva, Imagen multimodal, Ecocardiografía, Tomografía cardíaca, Resonancia magnética cardíaca, Pericardiectomía

### *Constrictive pericarditis diagnosis from multimodality imaging. Apropos of eight cases*

### ABSTRACT

*Constrictive pericarditis is a reversible cause of heart failure, characterized by the limitation of ventricular diastolic filling, due to cardiac compression caused by an abnormally stiff pericardium. It should always be considered in patients with symptoms of right ventricular dysfunction. Its most frequent causes are: idiopathic, following acute pericarditis, cardiac surgery or mediastinal radiotherapy; uremia and human immunodeficiency virus infection. Echocardiography is the main tool in the initial diagnosis. Magnetic resonance imaging and cardiac computed tomography –in multimodality imaging– provide additional and conclusive anatomical information for the noninvasive diagnosis. Pericardiectomy is the definitive treatment. In this article is presented a series of eight patients diagnosed at the Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular of Havana, Cuba, from 2017 to the present.*

**Keywords:** Constrictive pericarditis, Multimodality imaging, Echocardiography, Cardiac CT, Magnetic resonance imaging, Pericardiectomy

## INTRODUCCIÓN

La pericarditis constrictiva es el estadio final de un proceso inflamatorio que afecta al pericardio. El engrosamiento fibroso del pericardio lo transforma en una capa rígida no distensible alrededor del corazón, que provoca detrimento progresivo del llenado ventricular y reducción del gasto cardíaco.

La etiología de la pericarditis constrictiva se ha modificado como resultado de investigaciones recientes, como la realizada por la clínica Mayo<sup>1</sup>, de Estados Unidos, donde se identifica un aumento del número de casos en pacientes a quienes se ha realizado cirugía cardíaca o radioterapia previa. Sin embargo, los hallazgos clínicos de 140 enfermos estudiados en el hospital Vall d'Hebron demostraron que la etiología más frecuente resultó la idiopática (54% de los casos), seguido por la pericarditis inflamatoria/infecciosa (pericarditis aguda idiopática/viral, pericarditis tuberculosa y pericarditis purulenta), que representó un 35% del total de casos; mientras, los antecedentes de cirugía cardíaca y de radioterapia representaron solo un 4% y un 2% de los casos, respectivamente<sup>2</sup>.

### Fisiopatología

Normalmente, el pericardio se puede estirar para adaptarse a cambios en el volumen cardíaco durante la diástole. En condiciones normales, la presión intratorácica disminuye durante la respiración y genera un aumento en el retorno venoso al corazón.

En la pericarditis constrictiva, el pericardio rígido no se expande para adaptarse al aumento de volu-

men e impide el llenado ventricular adecuado; de modo que aumenta la presión de llenado del ventrículo derecho (VD) con expansión de su volumen a expensas del volumen del ventrículo izquierdo (VI). Simultáneamente, la reducción de presión intratorácica que tiene lugar con la respiración causa disminución de la presión venosa pulmonar y reducción en el retorno venoso a las cavidades izquierdas; así que el llenado del VI disminuye producto de la caída del gradiente de presión transpulmonar y, en consecuencia, el tabique interventricular se desplaza hacia el VI en inspiración y hacia el VD en espiración. En la constricción, cualquier asimetría entre ambos ventrículos puede generar cambios bruscos de presión diferencial a ambos lados del tabique interventricular (interdependencia ventricular) y provocar un movimiento brusco del mismo, conocido como «rebote septal»<sup>3</sup>.

La presentación clínica en la pericarditis constrictiva es insidiosa. La congestión venosa sistémica resulta en hepatomegalia, edema periférico, ascitis, anasarca, derrame pleural y cirrosis cardíaca. La disminución del gasto sistémico es consecuencia del llenado cardíaco reducido y ocasiona fatiga, cansancio muscular y pérdida de peso. En la constricción pura la función contráctil está conservada, aunque la fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) puede estar reducida como resultado de la precarga disminuida. Dichos síntomas y signos son comunes a cualquier enfermedad que curse con disfunción ventricular derecha predominante, por lo que el diagnóstico parte de la sospecha clínica<sup>4</sup>.

**Tabla 1.** Características de los pacientes.

Características	Pacientes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Edad (años)	67	42	56	46	60	42	55	53
Cuadro Clínico	IVD, disnea, anasarca	Disnea, edema periférico	Dolor torácico, disnea, edema periférico	Anasarca	Disnea, edema periférico	IVD, disnea, anasarca	Dolor torácico	IVD, anasarca
CF-NYHA	IV	III	III	IV	III	IV	II	IV
TE de los síntomas	3 meses	6 meses	6 meses	12 meses	6 meses	14 meses	18 meses	2 meses
Causa	Idiopática	VIH	Idiopática	Tuberculosis	Autoinmune	Idiopática	Pospericarditis viral	VIH
Cirugía		Sí	Sí	Sí	Sí			

CF-NYHA, clase funcional de la *New York Heart Association*; IVD, insuficiencia ventricular derecha; TE, tiempo de evolución; VIH, virus de inmunodeficiencia humana.



## CASOS CLÍNICOS

En la **tabla 1** se resumen las características demográficas, de presentación clínica y tratamiento, de ocho pacientes diagnosticados con pericarditis constrictiva, atendidos en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, desde 2017 hasta la fecha.

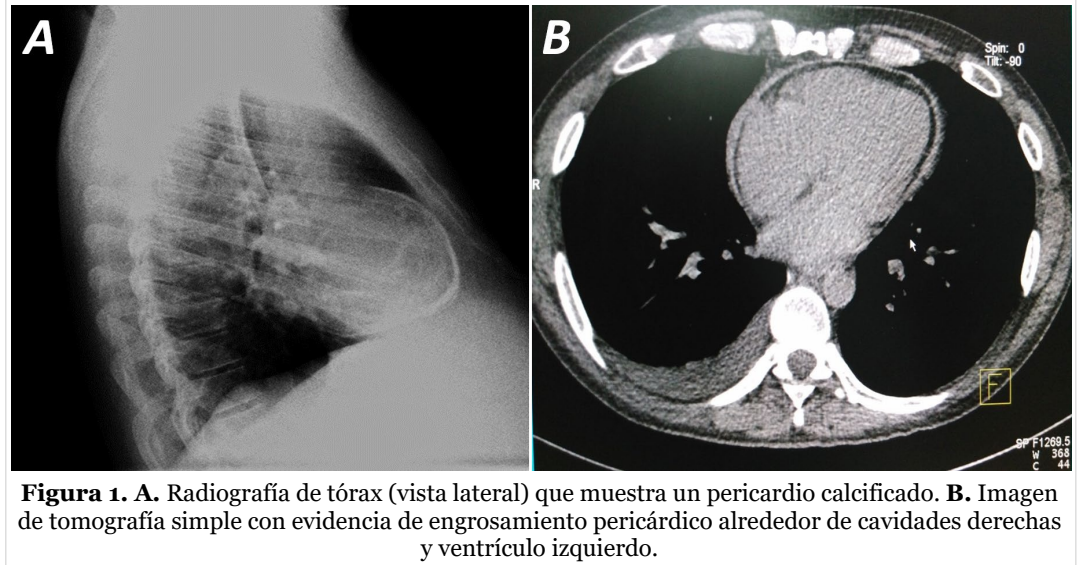
Todos los pacientes de esta serie son del sexo masculino y la etiología predominante de la pericarditis constrictiva fue la idiopática, seguida de la infección por VIH. Si bien la causa del predominio de la enfermedad en los hombres no está clara, este sexo prevalece en la bibliografía revisada.

La presentación clínica de la mayoría de los enfermos fue la insuficiencia cardíaca avanzada con disnea de clase funcional III-IV y signos de disfunción grave del ventrículo derecho; además, poliserositis y anasarca. El dolor torácico recurrente se manifestó solo en 1 paciente que había presentado pericarditis viral aguda 18 meses antes, complicada con derrame pericárdico grave, por lo cual requirió pericardiocentesis en dos ocasiones.

La ecocardiografía transtorácica (ETT) demostró signos de constricción o de engrosamiento pericárdico en todos los pacientes, lo cual evidencia su excelente rendimiento para el diagnóstico de la pericarditis constrictiva. Durante el seguimiento se identificó derrame pericárdico moderado o grave en 5 pacientes.

A pesar del hallazgo de pericardio engrosado en la ETT, en 1 de ellos —con cuadro clínico predominante de dolor torácico— no se identificó fisiología de constricción en el estudio Doppler; se realizó entonces RMC, que permitió concluir el diagnóstico de pericarditis constrictiva. Por falta de disponibilidad en el centro esta prueba solo se utilizó en 3 pacientes, pero fue determinante para confirmar el diagnóstico.

En 2 enfermos se observó calcificación pericárdica en la radiografía de tórax (**Figura 1A**). La tomo-



**Figura 1.** A. Radiografía de tórax (vista lateral) que muestra un pericardio calcificado. B. Imagen de tomografía simple con evidencia de engrosamiento pericárdico alrededor de cavidades derechas y ventrículo izquierdo.

grafía computarizada (TC) mostró —en los 4 casos evaluados— calcificación o engrosamiento del pericardio (**Figura 1B**), o un derrame pericárdico, con lo cual se demostró su alto valor predictivo para la detección de calcificación o engrosamiento de este órgano.

Sólo se le realizó cateterismo cardíaco a 1 paciente (**Tabla 2**), cuyos resultados de ETT eran inconclusos y no se contaba con RMC en ese momento. Se obtuvieron los siguientes resultados: gasto cardíaco disminuido (3,80 L/min), resistencia vascular pulmonar aumentada (231,48 dinas/cm<sup>2</sup>/SC), e igualación de las presiones diastólicas finales de VD y VI, con morfología de signo de raíz cuadrada (*dip and plateau* o colapso-meseta) en las curvas de presión ventricular.

Solo 4 pacientes recibieron tratamiento quirúrgico, que resultó exitoso en todos los casos, con mejoría significativa en la calidad de vida. Desafortunadamente, 3 enfermos fallecieron poco tiempo después del diagnóstico de pericarditis constrictiva. Presentaban una situación clínica muy grave en el momento del ingreso hospitalario, lo que evidencia la necesidad del diagnóstico y tratamiento tempranos, para evitar la progresión a etapas avanzadas que complican el abordaje quirúrgico y el pronóstico tras la cirugía.

## COMENTARIO

El diagnóstico de constricción pericárdica continúa siendo un reto en la práctica clínica al ser una causa

**Tabla 2.** Resultados del cateterismo cardíaco.

Cámaras cardíacas	Presiones			Saturación O <sub>2</sub>	Volumen % O <sub>2</sub>
	Sistólica	Diastólica	Media		
Vena cava superior	-	-	-	57	12,07
AD alta	-	-	-		
AD media	-	-	28		
AD baja	-	-	-		
VD	53	24			
TAP	54	30	36		
Capilar pulmonar	-	-	25		
Aorta	108	78	90	98	20,75
VI	110	24			

AD, aurícula derecha; Ao, aorta; O<sub>2</sub>, oxígeno; TAP, tronco de la arteria pulmonar; VD, ventrículo derecho; VI, ventrículo izquierdo.

potencialmente reversible de insuficiencia cardíaca. Es indispensable la sospecha clínica para lograr un diagnóstico precoz y así poder ofrecer un tratamiento que permita mejorar el pronóstico de los enfermos. Debe considerarse siempre en pacientes con síntomas de disfunción ventricular derecha.

El mayor desafío que se presenta es la necesaria diferenciación entre la pericarditis constrictiva y la miocardiopatía restrictiva (MCR), pues ambas afecciones son clínicamente indistinguibles a partir de la exploración física y, por ello, hay que acudir habitualmente a varias técnicas diagnósticas.

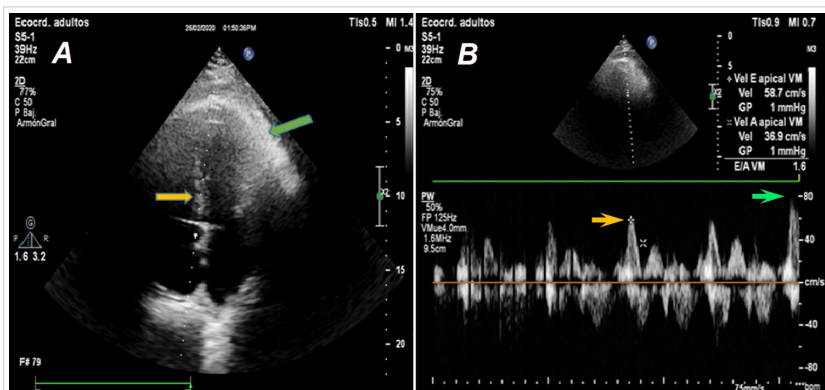
### Diagnóstico por imagen

ETT: Es la técnica de elección en la evaluación inicial de las afecciones pericárdicas. Permite estable-

cer el diagnóstico diferencial de diversas enfermedades que cursan con similitudes en su presentación clínica. La modalidad bidimensional puede identificar la presencia de engrosamiento pericárdico mayor de 4 mm, pero es menos útil que la TC y la resonancia magnética cardíaca (RMC) para definir la anatomía pericárdica. Sin embargo, alrededor de un 20% de las pericarditis constrictivas ocurren con un pericardio de grosor normal<sup>3</sup>.

Usualmente, los ventrículos tienen dimensiones normales y función sistólica conservada, existe dilatación auricular ligera (principalmente izquierda) e insuficiencia mitral o tricúspide leve o ausente. La interdependencia ventricular y el movimiento exagerado del tabique interventricular con el flujo respiratorio (rebote septal) es un hallazgo frecuente (**Figura 2A** y **Video en material suplementario**). La vena cava inferior y las suprahepáticas se observan dilatadas.

El Doppler es determinante en la evaluación de los cambios hemodinámicos que típicamente ocurren con la respiración en pacientes con pericarditis constrictiva, mediante el registro del flujo transmitral, tricúspide y de venas suprahepáticas<sup>5</sup>. Durante la inspiración, la precarga al ventrículo izquierdo disminuye y se refleja en una menor velocidad de la onda E del flujo-jograma mitral en esa fase del ciclo respiratorio. Esta velocidad aumenta marcadamente durante la espiración (**Figura 2B**), el tabique interventri-



**Figura 2.** Ecocardiograma transtorácico bidimensional y Doppler. **A.** Rebote septal (flecha naranja) con movimientos respiratorios y engrosamiento pericárdico (flecha verde). **B.** Flujo-jograma Doppler mitral con onda de llenado rápido (onda E) y variación mayor del 25% durante ciclo respiratorio: inspiración (flecha naranja) y espiración (flecha verde).

cular se desplaza hacia el ventrículo izquierdo y ocurre un mayor llenado de las cavidades derechas, lo que produce un marcado aumento de la velocidad de la onda E en la tricúspide durante la inspiración.

Los hallazgos con Doppler tienen una sensibilidad para el diagnóstico de pericarditis constrictiva de 88% y su valor predictivo positivo es de 95%<sup>6</sup>. Con la respiración, la variación en la velocidad de llenado ventricular en la MCR es usualmente mínima (<10%), mientras que en la pericarditis constrictiva se observa mayor variación (30-40%, **Figura 2B**)<sup>5</sup>.

El empleo del Doppler tisular (**Figura 3**) también ha sido útil en la diferenciación de la pericarditis constrictiva y la MCR. La disfunción diastólica se refleja mediante una velocidad pequeña de la onda e' en el anillo mitral, mientras que en la constrictión dicha velocidad está conservada, lo que supone una importante diferencia entre pericarditis constrictiva y MCR<sup>7</sup>. En la primera, además, hay reversión del flujo en las venas suprahepáticas durante la espiración<sup>5,6</sup>.

Radiografía de tórax: Esta técnica puede evidenciar calcificación del pericardio; de elección, en la vista lateral (**Figura 1A**). No obstante, la calcificación pericárdica se ha encontrado solamente en un 25% de los pacientes con pericarditis constrictiva; además, desde el punto de vista hemodinámico, algunas de estas formaciones no cursan con fisiología constrictiva. Por otra parte, los hallazgos de congestión hilar y dilatación biauricular sugieren MCR<sup>3,4</sup>.

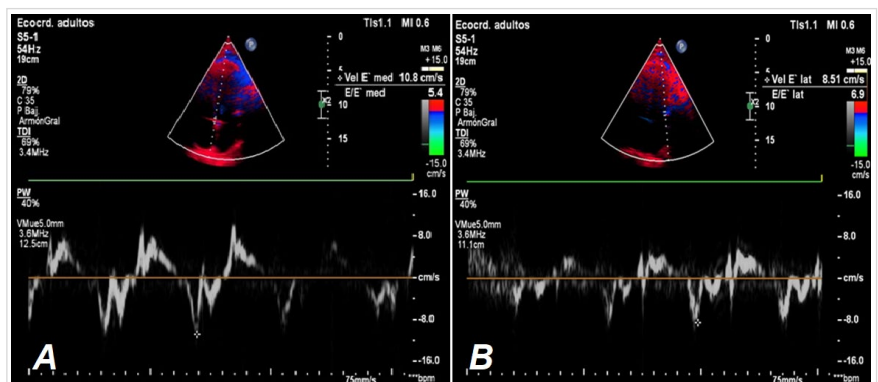
La TC de tórax permite identificar calcificación pericárdica no evidente en la radiografía de tórax y, a la vez, observar el pericardio engrosado (**Figura 1B**); de ahí que haya sustituido a la radiografía convencional como modalidad radiológica para caracterizar la anatomía pericárdica, debido a su excelente resolución espacial<sup>3</sup>. Por ello, es la técnica de imagen de elección para el diagnóstico de pericardio calcificado. No obstante, es importante señalar que se ha descrito la presencia de fisiología constrictiva en pacientes con pericardio normal o mínimamente engrosado, sin calcificación. La TC tiene, además, alta especificidad en la cuantificación del derrame pericárdico. Entre los hallazgos sugerentes de pericarditis constrictiva están la deformación del VD que se torna más estrecho, en respuesta a un aplastamiento de su superficie lateral, y

tubular en lugar de cónico, debido a la constrictión pericárdica. Sin embargo, la TC no permite evaluar cambios inducidos por la respiración, ya que las imágenes se adquieren en muy corto tiempo (de 1 a 4 ciclos cardíacos)<sup>3</sup>.

RMC: Esta técnica tiene una sensibilidad (93%) superior a la ETT en la identificación del engrosamiento pericárdico, aunque la TC es mejor para detectar la presencia de calcificación. La RMC tiene también la ventaja de brindar información hemodinámica y fisiológica con las secuencias de realce tardío de gadolinio y cine-RMC de baja resolución en tiempo real, que puede detectar rebote septal, así como interdependencia interventricular<sup>8</sup>.

Se ha informado que la razón entre el volumen de la aurícula izquierda dividido por el de la derecha, es significativamente mayor en pacientes con pericarditis constrictiva, en comparación con aquellos que presentan MCR; un valor de 1,32 mostró una sensibilidad de 82,6% y especificidad de 86,4% para diagnosticar pericarditis constrictiva<sup>9</sup>. La RMC, además, se ha erigido como la técnica de elección para el diagnóstico de esta enfermedad y posee un valor agregado, al favorecer la identificación de enfermedades con cuadros clínicos similares, como la MCR, para cuyo diagnóstico causal es también la modalidad de imagen de elección. Sin embargo, la falta de disponibilidad limita la aplicación de esta técnica.

Cateterismo cardíaco: Esta prueba de evaluación hemodinámica invasiva ha sido utilizada históricamente como *gold standard* para el diagnóstico de pericarditis constrictiva y MCR. Se indica en una pequeña proporción de pacientes con sospecha de pericarditis constrictiva y resultados no concluyentes en las pruebas no invasivas, como ocurrió en 1



**Figura 3.** Doppler tisular (anillo paradójico). **A.** Velocidad del anillo mitral septal con e' aumentada. **B.** Velocidad del anillo mitral lateral con e' menor que la septal.

de los enfermos de este estudio. En ambas enfermedades el estudio hemodinámico demuestra el incremento de las presiones de llenado ventricular, con igualdad de la presión diastólica final de VD y VI (< 5 mmHg de diferencia); ondas de llenado rápido diastólico prominentes en VI y VD ( $\geq 5$  mmHg, signo de la raíz cuadrada); presión sistólica del VD < 55 mmHg; y presión diastólica final del VD mayor o igual a un tercio de la presión sistólica del VD<sup>3</sup>.

Las variaciones de las fases respiratorias en las presiones de llenado ventricular son determinantes para diferenciar la pericarditis constrictiva de la MCR<sup>10</sup>: durante la inspiración, la presión de enclavamiento es la más baja y el gradiente de presión positiva es extremadamente pequeño; durante la espiración ocurre lo contrario. Por lo tanto, los datos hemodinámicos en el laboratorio de cateterismo cardíaco deben demostrar la disociación entre la presión intrapulmonar y la presión intracardiaca. En tal caso, la discordancia de las presiones de los ventrículos derecho e izquierdo con la respiración es muy característica de la hemodinámica de carácter constrictivo, por lo cual establece el diagnóstico.

En la práctica, el cateterismo cardíaco no está indicado en pacientes en los que el diagnóstico de pericarditis constrictiva puede establecerse a partir de la presentación clínica y los hallazgos típicos en las pruebas no invasivas: rebote septal, cambios respiratorios típicos en las velocidades del flujo transmural y de las venas hepáticas, y en el Doppler tisular del anillo mitral, una velocidad diastólica precoz normal o aumentada<sup>11</sup>.

### Tratamiento

En la pericarditis constrictiva son determinantes el diagnóstico y su tratamiento precoces. Tratar las causas específicas puede ser útil para prevenir la progresión hacia la constricción crónica y puede solucionar la constricción transitoria que aparece, en pocos meses, en un 10-20% de los casos. Igualmente, sirve de apoyo y está dirigido a controlar los síntomas de congestión en casos avanzados, cuando la cirugía está contraindicada o implica un riesgo elevado. Si la opción quirúrgica es factible, el tratamiento médico nunca debe retrasarla, por lo que la intervención debe realizarse sin esperar la aparición de síntomas avanzados, pues en estos pacientes el pronóstico empeora y la mortalidad es mayor.

La base del tratamiento de la constricción permanente crónica es la pericardiectomía, la cual debe ser tan completa como sea técnicamente posible y debe ser realizada por cirujanos experimentados. Puesto

que es la hoja visceral del pericardio —y no la parietal— la que constriñe el corazón, se debe realizar una pericardiectomía visceral; pero este procedimiento suele ser difícil y requiere la disección aguda de muchos pequeños fragmentos hasta que se observe mejoría de la motilidad ventricular. La extirpación quirúrgica del pericardio, por su parte, tiene una mortalidad significativa, que oscila entre 6-12%; y los pacientes con una pericarditis constrictiva terminal obtienen muy poco o ningún beneficio de la pericardiectomía, mientras que el riesgo quirúrgico es inaceptablemente alto. En este sentido, la edad superior a 55 años, la clase funcional IV y la pericarditis constrictiva secundaria a radioterapia, se asocian al peor pronóstico posquirúrgico<sup>2</sup>.

La pericarditis constrictiva transitoria, secundaria a síndrome pospericardiotomía, tuberculosis o pericarditis viral, puede responder al tratamiento antiinflamatorio<sup>12</sup>. Feng *et al.*<sup>13</sup>, informaron que la respuesta favorable a este grupo de fármacos es más probable que ocurra en pacientes con evidencia de realce pericárdico significativo en la RMC, valores elevados de proteína C reactiva y eritrosedimentación acelerada<sup>13</sup>.

### CONCLUSIONES

Aunque la pericarditis constrictiva no es una enfermedad frecuente en el hospital donde se desarrolló esta investigación, desde 2017 hasta la fecha su incidencia se ha incrementado en las consultas de ecocardiografía. Ello puede deberse, posiblemente, al desarrollo y mejor acceso a las técnicas de imagen. La sospecha de esta enfermedad en pacientes con insuficiencia cardíaca de predominio derecho o con sus factores causales depende del clínico, pero su confirmación diagnóstica se logra, principalmente, mediante pruebas imagenológicas. En el diagnóstico inicial de los enfermos de la serie presentada fue determinante la ecocardiografía transtorácica. Las técnicas radiológicas y la resonancia magnética cardíaca permitieron confirmar la pericarditis constrictiva y aportaron especificidad en el reconocimiento anatómico, que es primordial para la planificación quirúrgica.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Ling LH, Oh JK, Schaff HV, Danielson GK, Mahoney DW, Seward JB, Tajik AJ. Constrictive pe-



- ricarditis in the modern era: evolving clinical spectrum and impact on outcome after pericardiectomy. *Circulation*. 1999;100(13):1380-6. [DOI]
2. Porta-Sánchez A, Sagristà-Sauleda J, Ferreira-González I, Torrents-Fernández A, Roca-Luque I, García-Dorado D. Pericarditis constrictiva: espectro etiológico, presentaciones clínicas, factores pronósticos y seguimiento a largo plazo. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68(12):1092-100. [DOI]
  3. Quispe R, Villablanca PA, García M. Pericarditis constrictiva: multimodalidad. *Rev Colomb Cardiol*. 2019;26(S1):123-33. [DOI]
  4. LeWinter MM, Hopkins WE. Pericardial Diseases. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, eds. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 10th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2015. p: 1636-57.
  5. Veress G, Feng D, Oh JK. Echocardiography in pericardial diseases: new developments. *Heart Fail Rev*. 2013;18(3):267-75. [DOI]
  6. Welch TD, Ling LH, Espinosa RE, Anavekar NS, Wiste HJ, Lahr BD, et al. Echocardiographic diagnosis of constrictive pericarditis: Mayo Clinic criteria. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2014;7(3):526-34. [DOI]
  7. Ha JW, Oh JK, Ommen SR, Ling LH, Tajik AJ. Diagnostic value of mitral annular velocity for constrictive pericarditis in the absence of respiratory variation in mitral inflow velocity. *J Am Soc Echocardiogr*. 2002;15(12):1468-71. [DOI]
  8. Geske JB, Anavekar NS, Nishimura RA, Oh JK, Gersh BJ. Differentiation of constriction and restriction: Complex cardiovascular hemodynamics. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(21):2329-47. [DOI]
  9. Cheng H, Zhao S, Jiang S, Lu M, Yan C, Ling J, et al. The relative atrial volume ratio and late gadolinium enhancement provide additive information to differentiate constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy. *J Cardiovasc Magn Reson* [Internet]. 2011 [citado 23 Jun 2021];13(1): 15. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1532-429x-13-15>
  10. Talreja DR, Nishimura RA, Oh JK, Holmes DR. Constrictive pericarditis in the modern era: novel criteria for diagnosis in the cardiac catheterization laboratory. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51(3): 315-9. [DOI]
  11. Nishimura RA. Constrictive pericarditis in the modern era: a diagnostic dilemma. *Heart*. 2001; 86(6):619-23. [DOI]
  12. Haley JH, Tajik AJ, Danielson GK, Schaff HV, Mulvagh SL, Oh JK. Transient constrictive pericarditis: causes and natural history. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(2):271-5. [DOI]
  13. Feng D, Glockner J, Kim K, Martinez M, Syed IS, Arazo P, et al. Cardiac magnetic resonance imaging pericardial late gadolinium enhancement and elevated inflammatory markers can predict the reversibility of constrictive pericarditis after anti-inflammatory medical therapy: a pilot study. *Circulation*. 2011;124(17):1830-7. [DOI]



## Signo de Frank o del lóbulo auricular hendido en paciente con infarto agudo de miocardio

Dr. Luis A. Rodríguez López<sup>1</sup>✉, Dra. Eliany Rodríguez Moreno<sup>2</sup>, Dra. Joshelin A. González Achacollo<sup>3,4</sup>, Dr. Passang Lhasa<sup>3,5</sup>, Dra. Norah N. Apaza<sup>3,4</sup> y Dr. Carlos M. Peñate Hoyos<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>3</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Celestino Hernández Robau. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>4</sup> Escuela Latinoamericana de Medicina, Sede Villa Clara. País de origen: Bolivia.

<sup>5</sup> Escuela Latinoamericana de Medicina, Sede Villa Clara. País de origen: Bután.

<sup>6</sup> Servicio de Cardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 21 de enero de 2022

Aceptado: 14 de marzo de 2022

Online: 18 de abril de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Imágenes

Este Caso Clínico y las imágenes que lo acompañan se publican con el consentimiento informado por escrito del paciente.

### RESUMEN

La aterosclerosis es una enfermedad inmune, inflamatoria y crónica, de la pared arterial, en cuya génesis están involucrados factores genéticos y hábitos de vida. La detección temprana de sus síntomas y signos clínicos en pacientes con riesgo cardiovascular es de vital importancia para el diagnóstico precoz de las enfermedades cardiovasculares. Se presenta el caso de un paciente de 72 años de edad, con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2, hipercolesterolemia, hipertensión arterial crónica y hábito de fumar —todos importantes factores de riesgo cardiovascular—, que acudió al servicio de urgencias por presentar dolor torácico. Se diagnosticó un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, de causa aterosclerótica. Al examen físico se encontró el signo de Frank o del lóbulo auricular hendido, que es un pliegue diagonal en el lóbulo de la oreja. Este signo cutáneo extracardíaco es un marcador de cardiopatía isquémica debido a una aterosclerosis generalizada obstructiva, que se relaciona con una mayor probabilidad de enfermedad coronaria o accidente cerebrovascular.

**Palabras clave:** Signo de Frank, Marcadores de riesgo cardiovascular, Aterosclerosis, Cardiopatía isquémica, Infarto de miocardio

### *Frank's sign or diagonal earlobe crease in a patient with acute myocardial infarction*

### ABSTRACT

*Atherosclerosis is a chronic, inflammatory, immune disease of the arterial wall, in whose genesis genetic factors and lifestyle are involved. The early detection of its symptoms and clinical signs in patients at cardiovascular risk is of vital importance for the timely diagnosis of cardiovascular diseases. We present the case of a 72-year-old male with a history of type 2 diabetes mellitus, hypercholesterolemia, chronic high blood pressure and smoking —all important cardiovascular risk factors— who came to the emergency department with chest pain and was diagnosed with ST-segment elevation acute myocardial infarction, from atherosclerotic cause. The physical examination revealed Frank's sign or diagonal earlobe crease, which is a diagonal crease in the earlobe. This extracardiac cutaneous sign is a marker of ischemic heart disease due to generalized obstructive atherosclerosis, which is associated with an increased likelihood of coronary artery disease or stroke.*

✉ LA Rodríguez López  
Cardiocentro Ernesto Guevara  
Calle Cuba 610  
e/ Barcelona y Capitán Velasco  
Santa Clara 50200. Villa Clara, Cuba.  
Correo electrónico:  
luisrodrig@infomed.sld.cu

**Keywords:** Constrictive pericarditis, Multimodality imaging, Echocardiography, Cardiac CT, Magnetic resonance imaging, Pericardiectomy

## INTRODUCCIÓN

La aterosclerosis es una enfermedad inmune, inflamatoria y crónica, de la pared arterial, en cuya génesis están involucrados factores genéticos y hábitos de vida. Sus complicaciones trombóticas causan un significativo número de fallecimientos cada año e, incluso, representan la primera causa de muerte en adultos.

Su alta incidencia puede ser explicada por la prevalencia de los factores de riesgo<sup>1</sup> que determinan el desarrollo de la enfermedad. Entre ellos se incluyen la dislipidemia, la diabetes mellitus, el tabaquismo, los antecedentes familiares, los factores psicosociales, el estilo de vida sedentario, la obesidad y la hipertensión arterial. Algunos de estos factores tienden a agruparse en el denominado síndrome metabólico, cuya prevalencia es cada vez mayor y que se caracteriza por obesidad abdominal, dislipidemia aterogénica, hipertensión arterial y resistencia a la insulina, que generan un estado protrombótico y proinflamatorio<sup>2</sup>.

La diabetes mellitus induce la síntesis de productos avanzados de la glucosilación, que aumentan la producción de citocinas proinflamatorias en las células endoteliales. El estrés oxidativo y los radicales de oxígeno reactivos, que se sintetizan durante esta enfermedad, lesionan directamente el endotelio y promueven la aterogénesis. Por otra parte, la hipertensión arterial puede estimular la inflamación vascular a través de mecanismos mediados por la angiotensina II. Esta estimula a las células endoteliales, musculares lisas vasculares y a los macrófagos, que sintetizan mediadores proaterogénicos como citocinas proinflamatorias, aniones superóxido, factores protrombóticos y de crecimiento, y receptores oxidados de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) semejantes a la lectina.

El tabaquismo, por su parte,

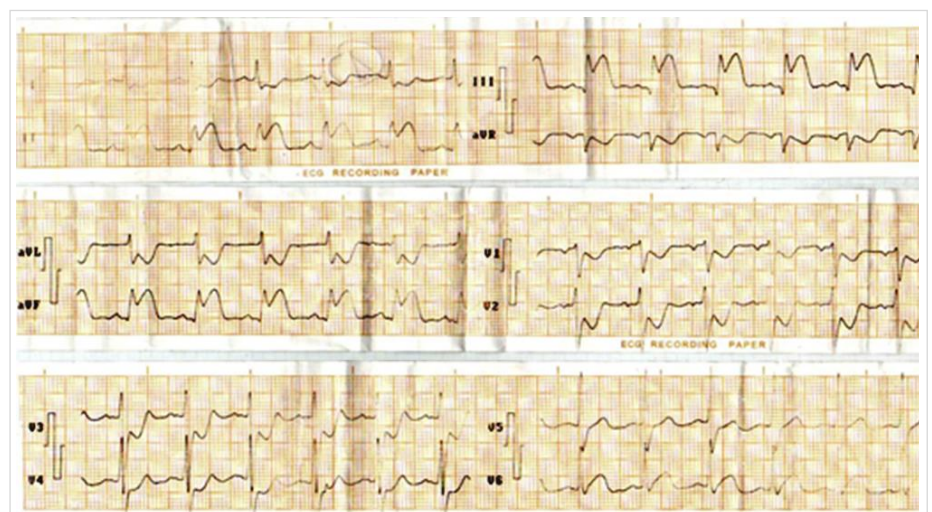
eleva las concentraciones de LDL y descende las de HDL (lipoproteínas de alta densidad), además de promover la vasoconstricción que, en particular, es nociva para las arterias ya estrechadas por la aterosclerosis; asimismo, aumenta la reactividad de las plaquetas y las concentraciones plasmáticas de fibrinógeno. Se ha demostrado que la concentración de colesterol unido a HDL aumenta entre 6 y 8 mg/dL (0,16 y 0,21 mmol/L) al mes de dejar de fumar<sup>3</sup>.

La prevención y la detección precoz de los signos o síntomas clínicos de los pacientes con riesgo cardiovascular disminuyen los costos de la atención médica y mejoran la calidad de vida<sup>1,3</sup>.

## CASO CLÍNICO

### Antecedentes personales y cuadro clínico

Varón de 72 años de edad, con antecedentes patológicos personales de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, hipercolesterolemia, obesidad y hábito de fumar abandonado hacía varios años. Desde el punto de vista cardiovascular se encontraba asintomático hasta que, al enfrentarse a un estado de estrés emocional, presentó dolor precordial intenso de comienzo súbito, irradiado al brazo izquierdo, acom-



**Figura 1.** Electrocardiograma al ingreso que muestra una elevación del segmento ST > 4 mm en D<sub>II</sub>, D<sub>III</sub> y aVF, con cambios especulares (descenso del ST) en D<sub>I</sub>, aVL y de V<sub>1</sub>-V<sub>4</sub>, debido a la oclusión trombótica de la coronaria derecha, con lesión de la cara posterior del ventrículo izquierdo.

pañado de frialdad y palidez generalizada.

Acudió a su centro de salud, donde fue valorado en urgencias, y recibió el diagnóstico de síndrome coronario agudo a forma de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en derivaciones posteroinferiores (**Figura 1**). El paciente fue trasladado con urgencia a la unidad de cuidados intensivos donde se administró terapia de reperfusión farmacológica (estreptoquinasa recombinante cubana).

### Examen físico

En el examen cardiovascular se observó que el paciente toleraba el decúbito y no tenía gradiente térmico, aunque los pulsos periféricos en las extremidades inferiores estaban disminuidos y tenía pérdida del vello tibial anterior, indicador de enfermedad arterial periférica. Además, ruidos cardíacos rítmicos y bradicárdicos, con soplo sistólico II/VI en borde esternal izquierdo alto (foco aórtico), tensión arterial 110/70 mmHg y frecuencia cardíaca de 60 latidos por minuto.

La auscultación pulmonar reveló un murmullo vesicular audible en ambos campos pulmonares, sin estertores. El resto de la exploración física habitual resultó normal, salvo que se identificó la presencia de un surco o pliegue diagonal en el lóbulo de la oreja, extendido desde el trago hasta el borde posterior del lóbulo, que se conoce como signo de Frank (**Figura 2**).

### Exámenes complementarios y conducta

Los exámenes complementarios más importantes realizados (**Tabla**) demostraron hiperglucemia, elevación de los marcadores de daño miocárdico y trastornos de la motilidad regional de las paredes del ventrículo izquierdo.

Se realizó coronariografía donde se identificaron lesiones coronarias graves en las arterias coronaria derecha media, con oclusión trombótica —responsable del infarto— y descendente anterior. En ambas se realizó intervencionismo coronario percutáneo y se implantaron *stents*.

### Evolución clínica

Durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos el paciente evolucionó favorablemente, sin complicaciones, por lo que se trasladó a una sala convencional y fue egresado dos días después. En la consulta ambulatoria a los 3 meses permanecía asintomático.

### COMENTARIO

La primera descripción del signo de Frank o signo del lóbulo plegado —o hendido— pertenece al estadounidense Sanders T. Frank, en 1973, publicada en *The New England Journal of Medicine*<sup>4</sup>, donde se refería a este signo como un indicador de que el paciente pa-



**Figura 2.** Signo de Frank o lóbulo auricular hendido.

**Tabla.** Resultados más importantes de los exámenes complementarios realizados.

Examen	Resultado
Analítica	Hemograma y coagulación sin alteraciones.
Hemoquímica	Glucemia al ingreso 11,2 mmol/L.
CPK al ingreso	911 UI.
Electrocardiograma	Ritmo sinusal, con supradesnivel del segmento ST en cara inferior e infradesnivel de V <sub>1</sub> -V <sub>4</sub> ( <b>Figura 1</b> ). Evolutivos con instauración de onda Q patológica y onda T negativa.
Radiografía de tórax	Silüeta cardíaca dentro de la normalidad, ausencia de patrón congestivo o derrame pleural.
Ecocardiograma transtorácico	Hipocinesia de los segmentos posteroinferiores del ventrículo izquierdo, función sistólica global conservada, aparatos valvulares con signos de fibroesclerosis, y regurgitación aórtica y mitral leves. No derrame pericárdico ni otras alteraciones de interés.

CPK, fosfocreatincinasa

decía una enfermedad arterial o coronaria y que, en un breve período, podría sufrir un infarto<sup>4</sup>. Si bien puede parecer simple superstición o mito, como las leyendas asociadas con las líneas de las manos y los pies, las hipótesis alrededor del tema obedecen a otra perspectiva.

Este pliegue aparece cuando, debido a la obstrucción de las arterias por la aterosclerosis, el riego sanguíneo no llega bien a las orejas. Se ocasiona una falta de elasticidad y, en efecto, aparece un pliegue diagonal en forma de surco o hendidura bilateral, que se inicia en el borde inferior del conducto auricular externo y se dirige, con un ángulo de 45°, hacia el borde del lóbulo del pabellón auricular<sup>4</sup>.

En algunas guías médicas lo reflejan como posible signo de que algo no va bien en relación con la salud cardiovascular y, específicamente, desde hace ya casi cinco décadas el signo de Frank figura como un marcador de cardiopatía isquémica. En varios de los bustos de la antigüedad griega y romana aparece esta marca en la oreja, como elemento distintivo de sus representados. El más famoso es el del emperador Adriano, pues su muerte a los 62 años se debió a una enfermedad del corazón. Por esa relación, su efigie suele aparecer siempre que se habla del signo de Frank<sup>5</sup>.

En un estudio publicado en *The American Journal of Medicine*<sup>6</sup> se insistió en que el 88,6% de los que habían sufrido un accidente coronario o cerebrovascular presentaban esta línea o surco en las orejas. De esta forma, se mostró una asociación significativa —independientemente de los factores de riesgo cardiovascular— entre el signo de Frank o surco diagonal del lóbulo de la oreja con la enfermedad coronaria y el accidente cerebrovascular<sup>7</sup>.

Otros estudios no han encontrado ninguna relación entre ambos factores e insisten en su carácter mítico. Defienden esta hipótesis con el argumento de que la probabilidad de sufrir una enfermedad coronaria, que tienen los pacientes con este signo, obedece a su mayor edad, no a la relación entre el pliegue de la oreja y la obstrucción de las arterias coronarias; especialmente debido a que aún no existe una explicación completamente satisfactoria sobre la causa de este surco o hendidura<sup>8</sup>.

Existen algunos estudios que, además, vinculan el signo de Frank y el evento coronario, a los diferentes grupos étnicos; pues plantean que se manifiesta en mayor grado entre los caucásicos, chinos y latinos, y con menor incidencia en japoneses. Asimismo, en los indios nativos americanos esta hendidura, pliegue o surco del lóbulo auricular, es una característica ra-

cial; y forma parte del cortejo clínico de la enfermedad en niños con síndrome de Beckwith-Wiedemann<sup>9,10</sup>.

Al respecto, Christoffersen *et al.*<sup>11</sup>, publicaron un estudio en 2014, en la revista *Circulation*, con datos obtenidos de 10885 individuos, de edades comprendidas entre 20 y 93 años, que fueron atendidos entre finales de los años setenta hasta junio de 2011, donde concluyeron que aparentar una edad mayor de la que tienes es un síntoma de mala salud cardiovascular. Entre los signos que mostraban el envejecimiento, se encontraba, el signo de Frank, además de otros conocidos factores de la apariencia física como la calvicie. Otro trabajo más reciente, realizado en China, muestra resultados similares entre la población oriental<sup>12,13</sup>.

Varios autores coinciden al plantear que el lóbulo auricular hendido es más prevalente a partir de los 50 años y que se relaciona con factores de riesgo cardiovascular como la obesidad, el tabaquismo y la hipertensión arterial. Además, cuando el surco es bilateral, profundo y se acompaña de la presencia de vello en el conducto auditivo externo, se relaciona con enfermedad cardiovascular y aterosclerosis. De cualquier manera, la presencia del signo de Frank estimula a estudiar al paciente para evaluar otros factores de riesgo cardiovascular<sup>7,13,14</sup>.

Existen otros signos curiosos que podrían estar relacionados con los factores de riesgo de sufrir enfermedades coronarias o de otros territorios vasculares y, por tanto, de muerte por enfermedad cardiovascular (**Figura 3**). Entre ellos están los xantomas o protuberancias grasas, que se manifiestan al inicio de la diabetes mellitus y la hipertrigliceridemia grave; los xantelasmas, que representan un tipo específico de xantoma que se localiza alrededor de los párpados y suele estar asociados con niveles altos de colesterol en sangre, por lo que son un signo de dislipidemia o trastornos lipídicos; la pérdida del vello en las extremidades; la obesidad central o abdominal; la calvicie en los hombres, sobre todo en la parte superior o corona de la cabeza, llamada «vértice», no así en la zona frontal; pulsos periféricos ausentes o disminuidos; piel seca, escamosa y atrófica; uñas quebradizas; rubor en zonas de declive; arco senil o *gerontoxón* —que es un halo alrededor del iris formado por depósitos de grasa en la zona periférica de la córnea, presente en el 70% de los pacientes mayores de 60 años—; demasiadas arrugas horizontales en la frente; y la inflamación de las encías (periodontitis) con pérdidas dentarias<sup>2,3,14</sup>.

En síntesis, el conocimiento del signo de Frank y



de los otros indicadores visibles de enfermedad aterosclerótica, es de gran utilidad —especialmente en la atención primaria de salud— para el diagnóstico precoz de las enfermedades cardiovasculares, pues son marcadores de riesgo para futuros eventos coronarios y cerebrovasculares.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, *et al.* Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol.* 2019; 72(1):72.e1-e27. [DOI]
2. White J, Swerdlow DI, Preiss D, Fairhurst-Hunter Z, Keating BJ, Asselbergs FW, *et al.* Association of lipid fractions with risks for coronary artery disease and diabetes. *JAMA Cardiol.* 2016;1(6):692-9. [DOI]
3. Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, Bairey Merz CN, Blum CB, Eckel RH, *et al.* 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(25 Pt B):2889-934. [DOI]
4. Frank ST. Aural sign of coronary-artery disease. *N Engl J Med.* 1973;289(6):327-8. [DOI]
5. Sanchis J, Soler M, Núñez J, Ruiz V, Bonanad C, Formiga F, *et al.* Comorbidity assessment for mortality risk stratification in elderly patients with acute coronary syndrome. *Eur J Intern Med.* 2019; 62:48-53. [DOI]
6. Nazzal S, Hijazi B, Khalila L, Blum A. Diagonal Earlobe Crease (Frank's Sign): A Predictor of Cerebral Vascular Events. *Am J Med.* 2017;130(11): 1324.e1-e5. [DOI]
7. Davis TM, Balme M, Jackson D, Stuccio G, Bruce DG. The diagonal ear lobe crease (Frank's sign) is not associated with coronary artery disease or retinopathy in type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *Aust N Z J Med.* 2000;30(5):573-7. [DOI]
8. Brotons C, Moral I, Fernández D, Puig M, Calvo Bonacho E, Martínez Muñoz P, *et al.* Estimación del riesgo cardiovascular de por vida (IBERLIFE-RISK): una herramienta nueva en prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72(7):562-8. [DOI]
9. Carillo-Esper R, Carrillo-Córdova JR, Carrillo-Córdova LD. Signo del lóbulo hendido, ¿curiosidad clínica o marcador de cardiopatía isquémica? *Gac Med Mex.* 2010;146(3):225-7. [Enlace]
10. Cheng TO. More research needed on the association between diagonal earlobe crease and coronary artery disease. *Arch Intern Med.* 2000; 160(15):2396-7. [DOI]
11. Christoffersen M, Frikke-Schmidt R, Schnohr P, Jensen GB, Nordestgaard BG, Tybjaerg-Hansen A. Visible age-related signs and risk of ischemic heart disease in the general population: a prospective cohort study. *Circulation.* 2014;129(9): 990-8. [DOI]
12. Vázquez-Oliva G, Zamora A, Ramos R, Marti R, Subirana I, Grau M, *et al.* Tasas de incidencia y mortalidad, y letalidad poblacional a 28 días del infarto agudo de miocardio en adultos mayores. Estudio REGICOR. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71(9): 718-25. [DOI]
13. Wu XL, Yang DY, Zhao YS, Chai WH, Jin ML. Diagonal earlobe crease and coronary artery disease in a Chinese population. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2014 [citado 14 Ene 2022];14:43. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1471-2261-14-43>
14. Friedlander AH, Scully C. Diagonal ear lobe crease and atherosclerosis: A review of the medical literature and oral and maxillofacial implications. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(12):3043-50. [DOI]



**Figura 3.** Signos que podrían revelar la presencia de enfermedad aterosclerótica. Composición de imágenes tomadas de internet.



## Diagnóstico inusual de invasión cardíaca por tumor esofágico

Dr. Rodolfo Vega Candelario<sup>1</sup>✉, Dra. Iris O. Vega Yero<sup>2</sup>, Dr. Junior Vega Jiménez<sup>3</sup>, MSc. Tatiana Hernández Casola<sup>2</sup> y MSc. Dr. Richard Burgos Pérez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Roberto Rodríguez Fernández. Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Salud Arley Hernández Moreira de Morón, Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>3</sup> Servicio de Medicina Interna, Hospital Militar Docente Dr. Mario Muñoz Monroy. Matanzas, Cuba.

<sup>4</sup> Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital General Docente Roberto Rodríguez Fernández. Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 25 de enero de 2022

Aceptado: 9 de marzo de 2022

Online: 18 de abril de 2022

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Imágenes

Este Caso Clínico y las imágenes que lo acompañan se publican con el consentimiento informado por escrito del paciente, tras el diagnóstico ecocardiográfico.

### RESUMEN

Los tumores metastásicos del corazón a partir de un cáncer esofágico son raros y, en consecuencia, existen pocos estudios sobre el tema, con soluciones pocos definidas y un pronóstico desfavorable. Se presenta el caso de un hombre de 49 años de edad, fumador desde la infancia, con disfagia progresiva durante 4 años, debido a un tumor esofágico. En el examen ecocardiográfico preoperatorio se diagnosticó invasión cardíaca. Se discutió el caso en colectivo, se desestimó la cirugía cardíaca inicial y se decidió mantener seguimiento por un equipo multidisciplinar (varias especialidades), para posterior toma de conducta en dependencia de su evolución. **Palabras clave:** Neoplasias esofágicas, Metástasis de la neoplasia, Tumores cardíacos, Ecocardiografía, Pronóstico

### *Unusual diagnosis of heart involvement due to esophageal tumor*

### ABSTRACT

*Metastatic tumors of the heart from esophageal cancer are rare and, consequently, there are few studies on the subject, with poorly defined solutions and an unfavorable prognosis. We present the case of a 49-year-old man, a smoker since childhood, with progressive dysphagia for four years, due to an esophageal tumor. The cardiac involvement was diagnosed during the preoperative echocardiographic examination. The case was discussed collectively, an initial cardiac surgery was discarded and a follow-up by a multidisciplinary team (several specialties) was decided, for subsequent action to be taken depending on the evolution of the patient.*

**Keywords:** *Esophageal neoplasms, Neoplasm metastasis, Cardiac tumors, Echocardiography, Prognosis*

### INTRODUCCIÓN

Hasta hace unas décadas el diagnóstico en vida de un tumor cardíaco era muy difícil, la gran mayoría de las observaciones eran necrópsicas y el interés de esta enfermedad para el médico era puramente académico. A partir de los años setenta, con la introducción de la ecocardiografía y el desarrollo de la cirugía cardíaca, fueron posibles el diagnóstico y el tratamiento quirúrgico efectivo<sup>1</sup>.

Los tumores cardíacos pueden primarios y secundarios o metastásicos;

✉ R Vega Candelario  
Edif. 10, Apto. 11  
Microdistrito Norte  
Morón 67220, Ciego de Ávila, Cuba.  
Correo electrónico:  
rvc\_50@infomed.sld.cu

estos últimos son unas 20-40 veces más frecuentes que los primarios, los cuales tienen una presentación infrecuente en la práctica médica<sup>2,3</sup>. Según Abad<sup>4</sup>, Straus y Merliss, en una revisión necrópsica clásica, encontraron una incidencia de 0,0017-0,28%; Lymburner encontró solo 4 casos en 8500 necropsias, lo que ofrece una incidencia del 0,05%; y Nadas y Ellison, hallaron 1 caso por cada 10000 autopsias.

Aproximadamente el 75% de estos tumores son benignos y más del 50% de los casos son mixomas. El 25% restante son malignos y la mayor parte corresponde a sarcomas. El tumor cardíaco benigno más frecuente en el adulto es el mixoma y en la edad pediátrica el rhabdomioma seguido del mixoma y el fibroma<sup>1,5</sup>. La primera resección con éxito de un tumor cardíaco benigno (mixoma) con circulación extracorpórea (CEC) la realizó Crafoord en 1954 y desde entonces se estableció la naturaleza quirúrgica obligada de esta enfermedad<sup>6</sup>.

En este artículo se presenta el caso de un paciente con afectación cardíaca secundaria a un tumor esofágico.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 49 años de edad, fumador de 20-30 cigarrillos diarios desde la infancia (10 años de edad), con antecedentes de aparente salud y buen estado general, que comenzó, desde hace cuatro años, con disfa-

gia progresiva a los sólidos, luego fue a comidas blandas y, 4 meses previos al diagnóstico, apareció también tras la ingestión de líquidos; razón por la que había perdido 9 kilogramos de peso en los últimos 2 años.

El paciente negó la presencia de disnea, dolor torácico o palpitaciones, y no había tenido fiebre, astenia o anorexia.

### Examen físico

Paciente delgado, activo, con mucosas húmedas y normocoloreadas, sin cianosis, ictericia o palidez, y presencia de adenopatías cervicales derechas. La auscultación del aparato respiratorio resultó normal y no presentaba deformidad torácica, tiraje o disnea.

Precordio normal, pulsos arteriales simétricos y fácilmente palpables, ruidos cardíacos rítmicos y de buena intensidad; primer y segundo ruidos normales, sin tercer o cuarto ruidos; sin roce, soplos o frémito. Frecuencia cardíaca 72 latidos por minuto y tensión arterial 120/80 mmHg. El resto del examen físico resultó también normal.

### Exámenes complementarios

Se describen el esofagograma y el ecocardiograma. El resto de los exámenes complementarios realizados se muestran en la **tabla**.

Esofagograma digital contrastado con bario: Esofago opacificado con imagen de defecto de lleno a nivel del tercio medio (**Figura 1**), con paso de lo nor-

**Tabla.** Resultados más importantes de los exámenes complementarios realizados.

Examen	Resultado
Hemograma	Hemoglobina 12,2 g/L; Hematócrito 0,37%; Eritrosedimentación 62 mm
Hemoquímica	Glucemia 4,7 mmol/L; creatinina 74 mmol/L; ácido úrico 344 mmol/L; transaminasa glutámico-pirúvica 8 U/L; transaminasa glutámico-oxalacética 15 U/L; colesterol 5,4 mmol/L; triglicéridos 1,3 mmol/L; proteína C reactiva 3 mg/L y proteínas totales 7,6 g/L
Coagulograma	Tiempo de sangramiento 1 minuto, Tiempo de coagulación 8 minutos Cuento de plaquetas $210 \times 10^9/L$
Serología	VDRL (venereal disease research laboratory): Negativa VIH (virus de inmunodeficiencia humana): Negativo
Electrocardiograma	Ritmo sinusal, PR 180 ms, QRS 90 ms, QTc 358 ms. Conclusiones: Trazo electrocardiográfico normal.
Rx de tórax (telecardiograma)	Índice cardiotorácico < 50%, reforzamiento de la trama broncovascular, sin lesiones pleuropulmonares y arco aórtico normal.
Endoscopia digestiva alta	Se explora hasta alcanzar los 37 cm del esófago, desde la arcada dentaria, no se continúa pues a este nivel se presenta una lesión que protuye hacia la luz y la estenosa casi por completo. La lesión se encuentra ulcerada y friable.

ms, milisegundos; QTc, intervalo QT corregido

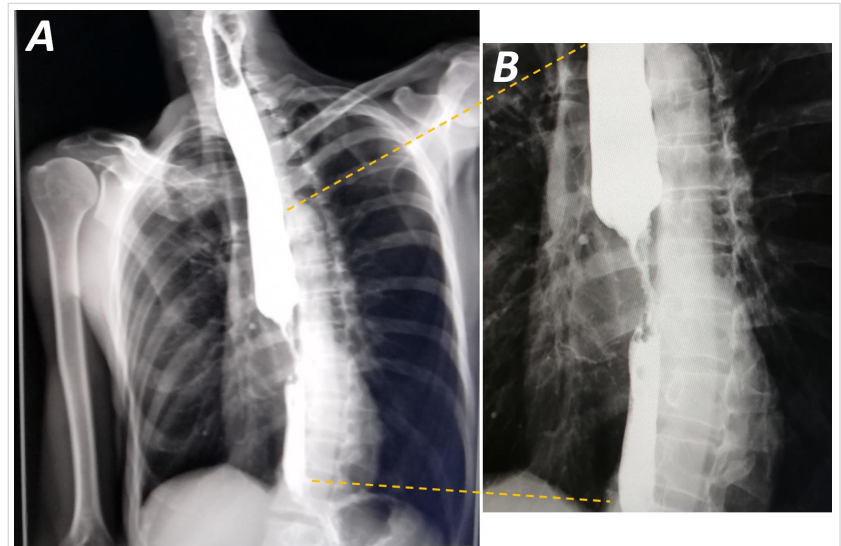
normal a lo patológico de aspecto irregular y estrechamiento significativo de su luz de aproximadamente 52 mm. Conclusiones: Neoplasia de esófago. Se tomó muestra para estudio histológico que confirmó el diagnóstico de carcinoma epidermoide de esófago.

Durante el chequeo preoperatorio, con vistas a cirugía oncológica, se realizó un ecocardiograma transtorácico (Philips iE33) que demostró la presencia de una masa ovoidea y homogénea en la aurícula izquierda (**Figura 2 y Video en material suplementario**), que inicialmente impresionó un mixoma, pero al comprobar su extensión a la región posterobasal del ventrículo izquierdo, la presencia de otra imagen por detrás de la aurícula izquierda que impresionaba tumoral y considerar los antecedentes del paciente, se planteó el diagnóstico de invasión metastásica cardíaca por el tumor esofágico. El resto del examen ecocardiográfico resultó normal: fracción de eyección del ventrículo izquierdo, por el método de Simpson biplano, de 61% y ausencia de derrame pericardio o hipertensión pulmonar. La vena cava inferior tenía un diámetro normal y un colapso inspiratorio mayor de 50%.

Se valoró el caso en un colectivo multidisciplinar y se desestimó, inicialmente, la posibilidad quirúrgica que se había planteado antes de conocer este último diagnóstico. Se remitió al paciente al centro de referencia (Cardiocentro Ernesto Che Guevara de Santa Clara, Cuba) donde se repitió el ecocardiograma y hubo coincidencia diagnóstica. Se planteó entonces la posibilidad de cirugía para extirpar el tumor en un primer momento, radioterapia, quimioterapia, y reevaluación cardíaca para cirugía posterior; pero el paciente falleció durante el primer acto quirúrgico. El estudio anátomo-patológico demostró la invasión cardíaca metastásica secundaria al tumor de esófago.

## COMENTARIO

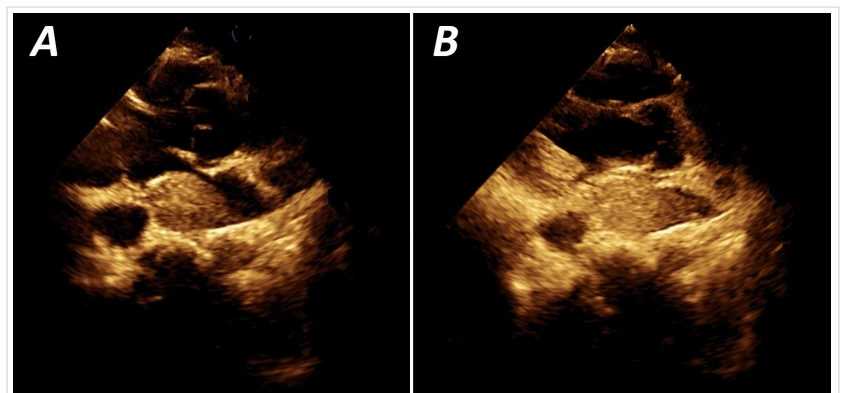
El carcinoma epidermoide de esófago es un tipo de cáncer que se origina en



**Figura 1.** A. Esofagografía digital contrastada donde se observa el defecto de lleno y la dificultad del paso del contraste (bario) por la zona estenosada debido al tumor. B. Imagen ampliada de la región de interés.

las células escamosas de este órgano y tiene —además de la ingesta de alimentos calientes o muy condimentados y la acalasia, entre otros— dos factores de riesgo claramente asociados: el tabaco y el alcohol<sup>7</sup>, lo cual coincide con el antecedente del paciente, que fumaba desde la infancia. La relación con el tabaco es dosis dependiente y su efecto en asociación con el alcohol es multiplicativo. El hábito de fumar aumenta el riesgo de padecer un carcinoma epidermoide de esófago en unas 5-10 veces y de adenocarcinoma 3-4 veces<sup>7</sup>.

Este es uno de los cánceres más comunes del esó-



**Figura 2.** A. Ecocardiografía transtorácica en eje largo paraesternal que muestra la masa tumoral en la aurícula izquierda y dilatación del seno coronario. B. Imagen modificada, en la misma vista, que permite ver la extensión de la masa tumoral a la región posterobasal del ventrículo izquierdo, por debajo de la valva posterior de la válvula mitral, y una imagen poco definida por detrás de la aurícula izquierda, probablemente del esófago tumoral.

fago y representa aproximadamente el 90% de todos los tumores esofágicos malignos. Sus síntomas incluyen disfagia, dolor torácico, pérdida de peso inexplicada, indigestión o acidez estomacal persistentes y, en dependencia de su estadio, tos, ronquera y hematemesis<sup>8</sup>. El diagnóstico generalmente se realiza mediante una combinación de endoscopia digestiva alta, con toma de muestra para biopsia y pruebas de imágenes como la tomografía o la resonancia magnética<sup>9</sup>. El tratamiento del carcinoma epidermoide de esófago depende de su estadio, pero incluye cirugía, radioterapia y quimioterapia<sup>10</sup>.

Independientemente al origen primario o secundario de los tumores cardíacos, es importante recalcar varias consideraciones hechas por Abad en 1998<sup>4</sup>:

- Cada vez aparecen más publicaciones sobre este tema en la literatura científica.
- Los tumores cardíacos representan una enfermedad infrecuente, aunque no excepcional como lo era hace unas décadas.
- Cada vez se diagnostican más casos y a ello han contribuido el uso y la aplicación de la ecocardiografía como herramienta diagnóstica fundamental en cardiología.
- Todas las unidades médico-quirúrgicas de cardiología y cirugía cardíaca acumulan un número variable de casos.
- La experiencia individual de un cirujano puede ser limitada.

Los tumores metastásicos del corazón constituyen un problema ampliamente discutido entre cardiólogos y oncólogos, pero su pronóstico —de forma general— no es bueno. Su causa más frecuente es el cáncer de pulmón<sup>11</sup>, pero existen otras fuentes comunes de metástasis cardíaca que incluyen la mama, el riñón, los melanomas y el linfoma. El tumor de esófago no es una causa frecuente de metástasis al corazón<sup>12-15</sup>.

Las manifestaciones clínicas de este tipo de tumores cardíacos son variadas, similares a las de los tumores primarios; pero es mucho más frecuente la afectación pericárdica con aparición de derrame que puede llegar al taponamiento cardíaco<sup>16,17</sup>, lo cual no ocurrió en el caso que se presenta.

El diagnóstico por imagen es primordial, donde tiene gran valor la ecocardiografía<sup>18,19</sup>. La prevención y la consulta oportuna son muy importantes, pues podrían haber evitado la progresión de la enfermedad y la invasión tumoral cardíaca en este enfermo, mucho más en un país con atención médica gratuita a todos los niveles; pues el paciente demoró varios años en buscar asistencia médica en relación con su síntoma

inicial: la disfagia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. McManus B. Tumores cardíacos primarios. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, Braunwald E, eds. Braunwald. Tratado de Cardiología: Texto de medicina cardiovascular. 9ª ed. Barcelona: Elsevier España SL; 2013. p. 1660-72.
2. Melero MJ, Piñero Ibáñez DJ. Tumores cardíacos. En: Rozman C, Cardellach López F, eds. Farreras-Rozman. Medicina Interna. 18ª Ed. Barcelona: Elsevier España; 2016. p. 574-6.
3. Hernández-Bringas O, Ortiz-Hidalgo C. Características histopatológicas e inmunohistoquímicas de los mixomas cardíacos. Arch Cardiol Mex. 2013; 83(3):199-208. [DOI]
4. Abad C. Tumores cardíacos (I). Generalidades. Tumores primitivos benignos. Rev Esp Card 1998;51(1):10-20. [Enlace]
5. Rottier Salguero R, Vega Ulate GA. Tumor primario del corazón más común: Mixoma cardíaco. Rev Med Cos Cen. 2012;69(604):481-7. [Enlace]
6. Muñoz Serret D, García E, Páez J, Hernández E. Mixoma gigante de aurícula derecha. Presentación de un caso. Cir Cardiov. 2013;20(4):203-5. [DOI]
7. Hermida Pérez JA, Bermejo Hernández A, Sobenes Gutierrez RJ, Arroyo Diaz R. Carcinoma epidermoide de esófago, estenosante, estadio IV, en mujer de 41 años. Descripción de un caso clínico. Semergen. 2012;38(1):44-8. [DOI]
8. Tachibana M, Hirahara N, Kinugasa S, Yoshimura H. Clinicopathologic features of superficial esophageal cancer: results of consecutive 100 patients. Ann Surg Oncol. 2008;15(1):104-16. [DOI]
9. Sachin HS, Shetty P, Pramesh CS, Laskar SG. Asymptomatic Cardiac Metastasis in a Diagnosed Case of Squamous Cell Carcinoma of the Middle Third of Esophagus. Indian J Palliat Care. 2018; 24(3):365-8. [DOI]
10. Malhaire JP, Labat JP, Lozac'h P, Simon H, Lucas B, Topart P, *et al.* Preoperative concomitant radiochemotherapy in squamous cell carcinoma of the esophagus: results of a study of 56 patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1996;34(2):429-37. [DOI]
11. Rodríguez C, Fortich F, Quintero ED. Invasión cardíaca de carcinoma sarcomatoide pulmonar a través de las venas pulmonares. Rev Colomb Cardiol. 2014;21(4):241-5. [Enlace]
12. Arredondo Bruce AE, Ávila Arostegui D, Fernández Hemelis L. Metástasis cardíaca masiva: un ca-



- so infrecuente. AMC [Internet]. 2012 [citado 22 Ago 2022];16(6):1738-41. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/521/386>
13. Martínez Peró RM, Novas Camejo L, Cisneros Sánchez LG, de Castro Palomino Sierra R, Olivera Martínez A, Delgado Soca R. Tumor de corazón metastásico, correlación clínico patológica. Presentación de un caso. Rev Cuban Cardiol [Internet]. 2018 [citado 22 Ago 2022];24(4). Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/772/pdf>
  14. Abad C. Tumores cardíacos (II). Tumores primitivos malignos. Tumores metastásicos. Tumor carcinoide. Rev Esp Card 1998;51(2):103-114. [Enlace]
  15. Tayama K, Enomoto N, Kohno M, Tobinaga S, Otsuka H, Kosuga K. Intracardiac metastasis of esophageal squamous cell carcinoma —report of a case—. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2011;17(2):166-9. [DOI]
  16. Kishino T, Kumamoto K, Matsukawa H, Kondo A, Ando Y, Uemura J, et al. Constrictive pericarditis caused by pericardial metastasis from esophageal squamous cell carcinoma: a case report. Int Cancer Conf J. 2022;11(3):172-7. [DOI]
  17. Touati GD, Carmi D, Nzomvuama A, Marticho P. Purulent pericarditis caused by malignant oesophago-pericardial fistula. Eur J Cardiothorac Surg. 2003;24(5):847-9. [DOI]
  18. Galván-Román LL, García-Hernández E, Verdín-Vázquez R, Ferra R, Enciso-Gómez R, Lara-Ontiveros A, et al. Tumores malignos cardíacos. Rev Mex Cardiol. 2008;19(3):138-44. [Enlace]
  19. Seca L, Barra S, Matos H. Invasión cardíaca de tumor de esófago. Rev Esp Cardiol. 2013;66(8):664. [DOI]

## Instrucciones a los autores y normas de publicación en CorSalud: Actualización de 2022

### *Instructions for authors and publication standards in CorSalud: 2022 Update*

CorSalud 

Revista Cubana de Enfermedades Cardiovasculares. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Palabras clave:* Normas de publicación, Manuscritos, Revistas electrónicas, Artículo de revista  
*Keywords:* Publication standards, Manuscripts, Electronic journals, Journal article

### INTRODUCCIÓN

CorSalud es una revista científica que publica artículos, a texto completo en español e inglés, sobre todos los aspectos relacionados con la salud y la enfermedad cardiovasculares; así como los logros y avances científico-tecnológicos en este campo. Es la publicación oficial del **Cardiocentro Ernesto Che Guevara**, centro hospitalario para la atención terciaria de estas enfermedades en la región central de Cuba y se rige por las directrices generales de la Sociedad Cubana de Cardiología.

Su frecuencia es trimestral e incluye artículos originales y breves sobre investigación básica o clínica, artículos especiales y de revisión, casos clínicos, comentarios editoriales, imágenes en cardiología, cartas científicas y cartas al editor.

CorSalud solo acepta manuscritos que no hayan sido previamente publicados, ni estén siendo evaluados para publicación en otra revista, esto implica una gran responsabilidad por parte de los autores.

El texto completo, en formato electrónico, se publica en <http://www.revcorsalud.sld.cu>.

Todas las contribuciones serán evaluadas por revisores expertos designados por los Editores. La selección del material propuesto para publicación se basa en el grado de interés para la mayoría de los profesionales, su solidez científica, originalidad, actualidad y oportunidad de la información, la seriedad en el tratamiento del tema, su redacción, y el cumplimiento de las normas de la ética médica.

#### Independencia editorial

Aunque CorSalud es la publicación oficial del **Cardiocentro Ernesto Che Guevara** y cumple las directrices de la Sociedad Cubana de Cardiología, es una revista con independencia editorial. Los editores evalúan y aceptan los artículos basándose únicamente en su rigor científico y metodológico, su originalidad, relevancia del tema y el cumplimiento de los objetivos y de las normas de publicación en la revista, para garantizar que la información brindada sea de gran utilidad en la práctica clínica.

Nuestra política editorial está en consonancia con los principios de independencia editorial de la **Asociación Mundial de Editores Médicos (WAME, World Association of Medical Editors)**.

#### Costos y sistema de publicación

El envío de los manuscritos a CorSalud y su publi-

 CorSalud

Cardiocentro Ernesto Che Guevara  
Calle Cuba N° 610 e/ Barcelona y Capitán Velasco.  
Santa Clara, CP 50200, Villa Clara, Cuba.  
Correo electrónico: [revista.corsalud@gmail.com](mailto:revista.corsalud@gmail.com)

cación, en sistema de libre acceso (*open access*), es totalmente gratuito para los autores.

### Autoría

De acuerdo con las Recomendaciones para la realización, informe, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas, publicadas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)), un «Autor» es aquel que cumple con todas las siguientes condiciones:

1. Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño de la investigación/trabajo científico; o la adquisición, análisis e interpretación de los datos.
2. Redactar/confeccionar el informe final o revisar críticamente su contenido (ayudar).
3. Aprobación de la versión final del informe que será publicado.
4. Ser responsable de todos los aspectos del trabajo para garantizar que las interrogantes relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo se investiguen y resuelvan adecuadamente.

### Contribución de los autores

Los autores deben detallar su contribución al trabajo presentado según la taxonomía CRediT.

### Derechos de autor

CorSalud opera bajo una [Licencia de Creative Commons - CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) (Atribución-NoComercial-SinDerivadas).

### Identificador digital (ORCID)

El ORCID (*Open Research and Contributor ID*) es un identificador único, compuesto por 16 dígitos, que tiene el objetivo de proporcionar a los investigadores un código de autor inequívoco que distinga claramente su producción científica y evite confusiones relacionadas con la autoría científica y la existencia de nombres coincidentes o similares; por lo que su uso se ha convertido en un requisito para las publicaciones y comunicaciones científicas.

ORCID también brinda un sitio donde registrar trabajos y otros datos, que se pueden compartir y vincular con otros sistemas de identificación como (ResearcherID, ScopusID, Publons, entre otros).

Si aún no se ha creado su ORCID, puede hacerlo en el siguiente enlace: <https://orcid.org/>.

### Declaración de privacidad

Los nombres, direcciones de correo electrónico y otros datos proporcionados a CorSalud se usarán ex-

clusivamente para los fines establecidos en ella, y no se facilitarán a terceros. Únicamente serán públicos, en cada artículo, los correspondientes al autor responsable de la correspondencia.

## ÉTICA

### Consideraciones generales

Los autores firmantes de los artículos aceptan la responsabilidad definida por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)).

Los trabajos que se envíen a CorSalud deben haberse elaborado respetando las recomendaciones internacionales sobre investigación clínica con personas y con animales de laboratorio (*Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial*).

Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios, ni la política del Comité Editorial.

La mención de nombres comerciales, fabricantes o distribuidores de equipos o insumos no implica que CorSalud los apruebe, recomiende o utilice.

Para el tratamiento de los problemas éticos se siguen las recomendaciones del Comité de Ética de las Publicaciones (*COPE, Committee on Publication Ethics*).

### Conflicto de intereses

CorSalud le exige a todos los autores y revisores que informen sobre cualquier tipo de «Conflicto de intereses» (financiero, personal, político o académico) que pueda influir en sus planteamientos o en su evaluación, en relación con el trabajo.

### Plagio

Los autores no pueden utilizar fragmentos textuales o imágenes (fotos, figuras o gráficos) de trabajos publicados previamente («copiar y pegar») o de manuscritos propios enviados a otras revistas. CorSalud utiliza un software de detección de plagio y, si se comprueba, será causa de rechazo.

### Fabricación/Falsificación de datos

Falsificación es omitir o alterar datos, materiales o procesos de investigación para que sus resultados no se reflejen con precisión, y la fabricación es la forma de inventar datos o resultados. Estas reprochables conductas son fraudulentas, alteran seriamente la integridad de la investigación y pueden influir negativamente en la práctica clínica. Por lo tanto, los manuscritos deben confeccionarse en base a

datos originales y fidedignos. El uso de datos falsificados o fabricados está totalmente prohibido. Ante la sospecha fraude, CorSalud tiene el derecho de solicitar los datos sin procesar, incluso después de la publicación del artículo, y seguirá las recomendaciones del Comité de Ética de las Publicaciones (*COPE, Committee on Publication Ethics*)

### Manipulación de imágenes

CorSalud exige a los autores que envíen imágenes originales, porque todas las de los manuscritos aceptados serán exhaustivamente verificadas. No se puede mejorar, ocultar, mover, eliminar o introducir ninguna característica específica dentro de una imagen. Se aceptan ajustes de brillo, contraste o balance de color, siempre que se apliquen a toda la imagen y no tergiversen ninguna información.

### Consentimiento informado

Todos los pacientes y participantes en una investigación deben estar informados sobre los objetivos del estudio y los posibles efectos secundarios de los medicamentos o intervenciones; por esta razón es necesario el consentimiento informado por escrito, firmado, de todos los participantes o sus tutores legales. Esta acción forma parte de la investigación y debe ser declarada por los autores.

Igualmente se debe proceder para publicar cualquier imagen o información relacionada con los pacientes o participantes, aunque no necesariamente implique su identificación.

CorSalud se reserva el derecho de solicitar los documentos firmados, en caso de considerarlo oportuno.

## INSTRUCCIONES GENERALES

Todos los manuscritos tienen, necesariamente, que ajustarse a las normas de publicación (**Tabla**), en caso contrario pueden ser rechazados sin someterse a la revisión por los expertos.

Aunque se establece un número máximo de palabras para cada tipo de artículo, seremos flexibles con la extensión de los trabajos en dependencia de su calidad e impacto científico.

El formato debe ser el siguiente:

- Tipo de hoja: Carta (8½ x 11 pulgadas o 21,59 x 27,94 centímetros) o DIN A4 (21,0 x 29,7 cm).
- Márgenes: Todos de 2,5 centímetros (≈ 1 pulgada).
- Tipo de letra: Arial 12 picas o Calibri 11 picas.
- Interlineado: A doble espacio.

- Paginación: No es imprescindible. Si se utiliza, las páginas deben ser enumeradas consecutivamente, en la parte inferior derecha, sin que aparezca el número en la página frontal.
- Cada uno de los apartados del manuscrito debe estar adecuadamente encabezado, pero no se deben utilizar saltos de página, ni página aparte excepto para las tablas (ver acápites correspondientes).

Nuestras instrucciones se basan en las recomendaciones contenidas en los requisitos de uniformidad para preparar los manuscritos enviados a revistas biomédicas, del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (Estilo Vancouver). Si desea acceder **pulse aquí**.

### Página frontal

Debe contener:

- Título en español e inglés (hasta 160 caracteres, incluidos los espacios).
- Título corto, máximo 80 caracteres (incluidos los espacios).
- Nombre, inicial del segundo nombre, en su caso, y apellido(s) de los autores.
- Grados académico, científico o ambos de cada uno de ellos.
- Departamento o servicio y afiliación institucional de los autores (nombre de la institución y municipio o provincia).
- ORCID preferiblemente de todos los autores. Mínimo: el de las tres cuartas partes de los autores.
- Tipo de artículo (Original, Breve, Revisión, Imágenes en Cardiología, Caso Clínico, Carta Científica o Carta al Editor).
- Número de palabras.
- Declaración de conflictos de intereses.
- Declaración de la originalidad del trabajo, por ejemplo: «Este manuscrito es una obra original e inédita, no ha sido publicado total o parcialmente, ni está siendo evaluado por otra revista o cualquier otro medio de difusión».
- Contribución de los autores: Imprescindible en artículos originales, originales breves y cartas científicas donde se muestren resultados de alguna investigación).
- Dirección postal completa y correo electrónico del autor responsable de la correspondencia. El teléfono es opcional.

### Documento principal

Es todo el texto o «cuerpo» del manuscrito que **no incluye** la primera página, las figuras o el material



**Tabla.** Resumen de las normativas generales que deben cumplir los manuscritos que se envían a CorSalud.

Tipo de artículo	Características de los artículos					
	Título (caracteres)	Autores	Resumen	Extensión (palabras)*	Citas bibliográficas	Tablas + Figuras
Artículo Original	160	Los necesarios	Estructurado (250 palabras)	6000	Las óptimas	8
Artículo Breve		10		4000	Hasta 40	4
Artículo de Revisión		3	No estructurado (150 palabras)	Las óptimas		
Casos Clínicos		10		3000	Hasta 20	4
Cartas Científicas		6	No	1800	Hasta 15	3
Cartas al Editor		4		1400	Hasta 12	2
Imágenes en Cardiología	100	4	350	No	3	
Editoriales	Son solicitados por el Comité Editorial					
Artículos Especiales						

\* Sin contar la página frontal, el resumen, las tablas, los pie de figuras y el material suplementario.

suplementario. Este documento principal no debe contener ningún dato identificativo de los autores. Para facilitar el trabajo del Comité Editorial, se incluirá el título (en español o inglés) antes del resumen.

### Resumen

Para los artículos originales y breves el resumen debe ser estructurado, con una extensión máxima de 255 palabras, y los encabezamientos: *a)* Introducción, *b)* Objetivos, *c)* Método, *d)* Resultados y *e)* Conclusiones.

Los artículos editoriales, las imágenes en cardiología y las cartas científicas o al editor no requieren resumen.

En el resto de los manuscritos el resumen, no estructurado, debe tener hasta 150 palabras.

En ningún caso deben aparecer citas bibliográficas y solo se aceptan, además de las unidades de medida, dos abreviaturas (ver acápite **Abreviaturas**).

### Palabras clave

Se incluyen de 3 a 6 palabras o frases clave, preferentemente derivadas del *Medical Subject Headings (MeSH)* de la *Nacional Library of Medicine*. Disponible en: [www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html).

### Abreviaturas

Evite el empleo impropio de abreviaturas. Las que utilice deben ser de amplio uso y cuando aparezcan por primera vez en el texto irán precedidas del término completo.

Se aceptan hasta 6 en todo el documento, un mayor número debe estar plenamente justificado. Pueden incluirse 2 abreviaturas en el resumen, solo si aparecen 3 o más veces en ese apartado.

Debe incluirse un apartado de “Abreviaturas” antes de la Introducción, organizadas por orden alfabético.

### Bibliografía

Las referencias bibliográficas deben seguir las Recomendaciones para la preparación, edición y publicación de artículos académicos en revistas médicas, del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) de la *Nacional Library of Medicine*, disponible en: [www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Se citan consecutivamente, en números arábigos, en formato superíndice y negrita, de acuerdo con su orden de aparición en el texto.

Solo se incluirán bibliografías publicadas, no se aceptan artículos aprobados para su publicación (en prensa) —salvo cuando tengan algún identificador (DOI [*Digital Object Identifier*], que es un identificador único y permanente para las publicaciones electrónicas) o puedan ser revisados *on-line*—. Las comunicaciones personales y otros documentos inéditos de excepcional relevancia sólo se mencionarán en el texto, entre paréntesis, si fuera imprescindible.

La mayoría de las referencias bibliográficas deben ser recientes.

Se citan resúmenes de artículos de revistas médicas de menos de 2 años de antigüedad, identificándolos con: [Resumen], colocado después de las pá-

ginas y seguido de punto final.

La bibliografía se remitirá como texto normal, sin utilizar códigos de los programas de gestión bibliográfica.

Para la referencia a revistas médicas se utilizan las mismas abreviaturas que aparecen en el *Index Medicus: List of Journals Indexed*, disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>.

Se deben incluir los enlaces en internet de todas las citas posibles, excepto los libros impresos. De preferencia, el DOI o —en su defecto— el URL (*Uniform Resource Locator*).

#### Revista Médica

Autores. Título del artículo. Revista. Año;Volumen: Páginas.

Hasta seis autores, se ponen todos; si son más de seis, se incluirán los seis primeros y se añadirá la partícula latina “*et al*”. Ejemplo:

- Moreno-Martínez FL, Aladro-Miranda IF, Ibarra-Hernández RS, Vega-Fleites LF, Nodarse-Valdivia JR, Lara-Pérez NR, *et al*. Angioplastia de circunfleja en paciente con doble arteria descendente anterior tipo IV. Propuesta para actualizar la clasificación de Spindola-Franco. Arch Cardiol Mex. 2012; 82:297-302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2012.09.005>

#### Capítulo de libro

Autores del capítulo. Título del capítulo. En: Editores. Título del libro. Edición. Ciudad: Editorial, Año; Páginas. Ejemplo:

- Valencia Serrano FM, Moreno Martínez FL. Guía de presión en lesiones intermedias del tronco coronario izquierdo y lesiones coronarias en tándem. En: Gómez Menchero AE, Sánchez González C, eds. Manual de técnicas de diagnóstico intracoronario. Madrid: Ergon; 2014. p. 89-97.

#### Libro

Cite las páginas específicas, si procede. Ejemplo:

- Calvo DM, Cires M, Cruz MA, Delgado I, Freijoso E, Pérez J, *et al*. Formulario nacional de medicamentos. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003. p. 293-6, 302, 325.

#### Material electrónico

Artículo de revista en formato electrónico. Ejemplo:

- Dorantes Sánchez M, Bazán Milián M. Repolarización ventricular en la terapia oncológica. CorSalud [Internet]. 2019 [citado 21 Dic 2019];11(2):146-52. Disponible en:

<http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/articulo/view/462/864>

Artículo en Internet con autores. Ejemplo:

- Valencia Serrano F. Ensayo POST-PCI: papel de las pruebas de estrés rutinarias tras ICP exitosa. 2022 Oct 03 [cited 2009 Feb 13]. En: Cardiología hoy | Blog [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Cardiología. Disponible en: <https://secardiologia.es/blog/13811-ensayo-post-pci-papel-de-las-pruebas-de-estres-rutinarias-tras-intervencion-coronaria-percutanea-exitosa>

Artículo en Internet sin autores. Ejemplo:

- The Framingham Heart Study: The Town That Changed America's Heart. [Internet]. [citado 21 Oct 2016]. Disponible en: <http://www.framingham.com/heart/backgrnd.htm>

#### Tablas

Deben ser elaboradas en formato Tabla web 1 o cuadrícula 1, con todos los bordes. Estarán clasificadas con números arábigos, de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Cada tabla se escribirá a doble espacio en una hoja aparte y estarán incluidas en los Resultados, o al final, antes de la Bibliografía. Las que contengan pocos datos pueden comentarse en el texto en lugar de aparecer como tablas.

Incluyen un título o encabezado en su parte superior y en la inferior se describen las abreviaturas empleadas por orden alfabético y los símbolos. El contenido es autoexplicativo y los datos que incluye no deben reiterarse en las figuras.

No se aceptan tablas en formato de imagen.

#### Figuras

Incluye gráficos, dibujos, fotos e imágenes obtenidas directamente de los equipos de diagnóstico por imagen. Deben ser inéditas, en caso contrario deben contar con el permiso de reproducción correspondiente y exponer claramente la fuente original.

Se enviarán en formato digital (JPEG, PNG, BMP o TIFF), con una resolución suficiente para garantizar la calidad de su impresión (no inferior a 300 dpi), y no se incluyen en el **documento principal**, sino en ficheros independientes como «archivos complementarios» a través del sistema *on-line* de gestión de los manuscritos.

Estarán ordenadas con números arábigos de acuerdo con su orden de aparición en el texto.

Los elementos gráficos, símbolos, letras, etc., deben ser de tamaño suficiente para poder ser identificados claramente al ser reducidos (no se aceptarán rotulaciones manuales, salvo excelentes obras). Los

detalles especiales se señalan con flechas, asteriscos y cabezas de flecha, utilizando el máximo contraste respecto a la figura.

Los pies de figuras se incluyen en hoja aparte en el **documento principal**, después de la bibliografía y se identifican las abreviaturas empleadas por orden alfabético. En las figuras no deben aparecer datos que permitan conocer la identidad del paciente. Las fotografías de personas deben ser tomadas de manera que éstas no sean identificables o, en caso contrario, se deben acompañar del consentimiento de su uso por parte de la persona fotografiada (ver acápite **Consentimiento informado**).

### Material suplementario

Los autores pueden enriquecer su manuscrito con imágenes adicionales, tablas, archivos multimedia, u otros materiales que no se ajusten al formato del tipo de artículo que se presenta, pero que favorezcan su comprensión.

El material suplementario será publicado únicamente *on-line*.

Las imágenes y tablas deben cumplir los requisitos establecidos que se muestran en los acápites correspondientes; y los audios o videos deben ser:

- a) Referidos, lógicamente, a aspectos clave del artículo o la investigación,
- b) Anónimos (no incluir ningún dato identificativo),
- c) De poco “peso”: < 5 Mb,
- d) Duración < 2 minutos. Si fueran más largos deben fraccionarse en dos o más secuencias cortas,
- e) En formatos normalmente reproducibles por computadoras, tabletas y móviles (*Audio Video Interleave* [.avi], *Moving Picture Experts Group* [.mpeg, .mpg] y *MPEG Audio Layer III* [.mp3], preferentemente),
- f) Se incluirá, después de los pies de figuras, una breve descripción de cada secuencia de audio o video,
- g) Solo serán incluidos en la publicación por decisión del Editor.

## 1. ARTÍCULOS ORIGINALES

Tienen una extensión máxima de 6000 palabras sin incluir la página frontal, el resumen, las tablas, los pies de figuras y el material suplementario (**Tabla**).

Orden de presentación: 1) Página frontal, 2) Resumen y palabras clave, 3) Abreviaturas, 4) Introducción, 5) Método, 6) Resultados, 7) Discusión, 8) Conclusiones, 9) Bibliografía, 10) Pie de figuras y 11) Ta-

blas.

Los agradecimientos, si existieran, aparecen después de las conclusiones.

**Introducción:** Se aborda brevemente los antecedentes del problema. Al final de la introducción se incluyen los objetivos en forma de párrafo.

**Método:** Debe ser lo suficientemente explícito para aclarar el tipo de estudio, selección de la muestra, variables utilizadas y el procesamiento estadístico.

**Resultados:** Se mencionan los resultados obtenidos.

**Discusión:** Se discuten los resultados y se comparan con otras investigaciones similares.

**Conclusiones:** Expresan brevemente las conclusiones de la investigación y se redactan en forma de párrafo.

La suma de tablas y figuras no deben ser superior a 8.

### 1.1. Ensayos clínicos

Es un tipo especial de Artículo Original donde deben cumplirse las recomendaciones CONSORT (*CONsolidated Standards of Reporting Trials*), por lo que debe contener una figura con el diagrama de flujo de la investigación. Los ensayos clínicos deben estar registrados y aprobados por las instancias correspondientes del país de origen (Cuba) y aparecer en la Plataforma Internacional de Registro de **Ensayos Clínicos** de la Organización Mundial de la Salud. Su número de registro debe incluirse en la Página Frontal.

## 2. ARTÍCULOS BREVES

Es un tipo de artículo original, pero —como su nombre lo indica— breve. Su extensión máxima es de 4000 palabras (ver **tabla**) y se limitan el número de autores (hasta 10), las referencias bibliográficas (hasta 40) y la suma de tablas y figuras (hasta 4).

## 3. ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Son artículos donde los autores (máximo tres) analizan un tema de forma exhaustiva, desde sus primeras apariciones en la literatura mundial hasta el estado actual del conocimiento de la materia, y deben hacer aportes de su experiencia y conocimientos que contribuyan al mejor entendimiento del tema o problema tratado. No se trata sólo de una revisión pasiva y más o menos prolija de la literatura, sino de una revisión activa, que nutra con algo más lo que

todos podrían obtener leyendo lo anteriormente publicado. De ahí que se puedan incluir tablas e ilustraciones aclaratorias (ver **tabla**).

De forma general se ajusta a las normas mencionadas anteriormente, pero su extensión, así como el número de tablas, figuras y citas bibliográficas dependerán de las necesidades del artículo, y la cordura y científicidad de los autores, lo cual será muy valorado por CorSalud.

#### 4. IMÁGENES EN CARDIOLOGÍA

El título contiene hasta 100 caracteres, incluidos los espacios. Los autores (máximo cuatro), centro de procedencia y dirección, se especifican de acuerdo con las normas ya descritas. Se adjuntan un máximo de tres imágenes o registros de alta calidad, siguiendo las normas ya definidas en el acápite **Figuras** de las instrucciones generales.

El texto explicativo no debe superar las 350 palabras, contiene la información de mayor relevancia, sin citas bibliográficas ni pie de figuras. Todos los símbolos contenidos en las imágenes se explican adecuadamente en el texto.

#### 5. CASOS CLÍNICOS

Se presentan informes de casos interesantes con una extensión máxima de 3000 palabras.

El título, los autores (máximo diez), centro de procedencia y dirección, se especifican de acuerdo con las instrucciones generales (ver **tabla**).

Contiene: 1) Página frontal, 2) Resumen no estructurado y palabras clave, 3) Introducción, 4) Caso clínico, 5) Comentario, 6) Bibliografía y 7) Pie de figuras. Las **figuras** deben cumplir los requisitos que se especifican en las instrucciones generales; al igual que las tablas, si existieran.

#### 6. CARTAS CIENTÍFICAS

Se considerarán los manuscritos que incluyan aspectos de investigación básica o clínica. Su extensión máxima es de 1800 palabras.

El título, los autores (máximo seis), centro de procedencia y dirección, así como las demás características de este tipo de artículo se especifican de acuerdo con las instrucciones generales (ver **tabla**).

#### 7. CARTAS AL EDITOR

Tiene una extensión máxima de 1400 palabras, incluyendo la bibliografía.

El título, los autores (máximo cuatro), centro de procedencia y dirección, se especifican de acuerdo con las instrucciones generales (ver **tabla**).

Incluye cualquier tipo de comunicación respecto a los temas aceptados por CorSalud. Las que hagan referencia a artículos ya publicados en la revista deben enviarse con un plazo máximo de ocho semanas después de la salida del último número. Deben ser escritas en un lenguaje adecuado y respetando los lineamientos éticos de la profesión, aunque ello no impide que se critique, de forma ética, un determinado tópico.

#### 8. EDITORIALES Y ARTÍCULOS ESPECIALES

Son solicitados por el Comité Editorial de CorSalud.

Si considera que puede enviar algún manuscrito a estas secciones, antes de hacerlo, debe ponerse en **contacto** con el Comité Editorial.

#### ENVÍO DEL MANUSCRITO

CorSalud cuenta con un sistema de gestión *on-line* de los manuscritos (OJS, *Open Journal System*), para lo cual es preciso estar registrado como "Autor". Si desea registrarse, pulse **aquí** y si desea enviar un manuscrito, **acá**. En los casos excepcionales donde, por determinadas razones, no se pueda hacer por esa vía, los manuscritos también podrán remitirse al Editor Jefe por correo electrónico; pero los autores deben conocer que tendrán prioridad los que se envíen a través del OJS. Dirección de correo electrónico: [revista.corsalud@gmail.com](mailto:revista.corsalud@gmail.com)

Para garantizar que la revisión por pares (*peer review*) sea «a ciegas», los manuscritos deben enviarse, necesariamente, en dos o más ficheros independientes: 1) **documento principal** (texto o «cuerpo» del manuscrito), 2) página frontal y 3) figuras u otro **material suplementario** (si procede).

#### *Open Journal System*

Inicialmente se selecciona la sección de la revista a la que se desea enviar el manuscrito (**Figura 1**), es decir, el tipo de artículo, luego se carga el **documento principal** y después los metadatos (autores, título, resumen y bibliografía). Aquí es donde se



Inicio > Usuario/a > Autor/a > Envíos > Nuevo envío

1. INICIO 2. CARGAR EL ENVÍO 3. INTRODUCIR LOS METADATOS 4. CARGAR LOS ARCHIVOS COMPLEMENTARIOS 5. CONFIRMACIÓN

¿Necesita ayuda? Póngase en contacto con MSc. [Beyda González Camacho](#) para recibir asistencia.

Sección de la revista

Seleccione la sección adecuada para el envío (ver Secciones y Política en [Acerca de](#) la revista).

Sección \*  
 Seleccione una sección...  
 Seleccione una sección...  
 EDITORIALES  
 ARTÍCULOS ORIGINALES  
 ARTÍCULOS ORIGINALES BREVES  
 ARTÍCULOS ESPECIALES  
 ARTÍCULO DE REVISIÓN  
 IMÁGENES EN CARDIOLOGÍA  
 CASOS CLÍNICOS  
 CARTAS CIENTÍFICAS  
 CARTAS AL EDITOR  
 Sección del Editor  
 Ficheros

Idioma del envío

Esta revista acepta e... principal del envío en el menú desplegable.

Idioma \*

Aviso de derecho...  
 Sección del Editor  
 Ficheros

Aquellos autores/as que tengan publicaciones con esta revista, aceptan los términos siguientes:

**Figura 1.** Primer paso para enviar el manuscrito.

se ingresa el ORCID, que puede generar un mensaje de error e impide continuar cargando los datos. Si así fuera, inténtelo eliminando o añadiendo la “s” de «https».

Posteriormente se cargan tantos archivos complementarios como sea necesario. Aquí es donde deben incluirse la **Página frontal**, las **Figuras**, los videos y cualquier otro **Material suplementario** que los autores consideren oportuno (**Figura 2**); y por último, se finaliza el envío (**Figura 3**).

## PROCESAMIENTO DE LOS ARTÍCULOS

### Recepción

Una vez que se recibe el trabajo, el autor responsable de la correspondencia recibirá la notificación de recepción del manuscrito, con su número de identificación el cual deberá utilizar a partir de ese momento. En un plazo de 2 semanas el Comité Editorial realizará la primera revisión para determinar si el manuscrito se ajusta a las Normas de Publicación y puede continuar el proceso editorial.

### Evaluación por pares (*Peer-Review*)

Posteriormente el manuscrito se entrega, como mínimo, a dos expertos quienes, sin conocer los datos de los autores (revisión por pares «a ciegas»), contarán con 2 semanas para determinar si el manuscrito es aceptado, rechazado o necesita modificaciones para ser, por consiguiente, reevaluado.

Inicio > Usuario/a > Autor/a > Envíos > Nuevo envío

1. INICIO 2. CARGAR EL ENVÍO 3. INTRODUCIR LOS METADATOS 4. CARGAR LOS ARCHIVOS COMPLEMENTARIOS 5. CONFIRMACIÓN

Este paso opcional permite añadir archivos complementarios al envío. Estos archivos, que pueden estar en cualquier formato, pueden incluir (a) herramientas de investigación; (b) conjuntos de datos que cumplan con los términos establecidos por la revisión ética de la investigación; (c) fuentes que de otro modo no estarían disponibles para los lectores/as; (d) figuras y tablas que no se puedan integrar en el texto u otros materiales que se añadan a la contribución del trabajo.

ID.	TÍTULO	NOMBRE DEL ARCHIVO ORIGINAL	FECHA DE SUBIDA	ACCIÓN
186	Sin título	normas-corsalud-Fig3.PNG	01-15	EDITAR   ELIMINAR
187	Figura 5	normas-corsalud-Fig5.PNG	01-15	EDITAR   ELIMINAR
188	Página Frontal	pagina-frontal.docx	01-15	EDITAR   ELIMINAR

Cargar archivo complementario  Ningún archivo seleccionado

**Figura 2.** Archivos complementarios.

Inicio > Usuario/a > Autor/a > Envíos > Nuevo envío

1. INICIO 2. CARGAR EL ENVÍO 3. INTRODUCIR LOS METADATOS 4. CARGAR LOS ARCHIVOS COMPLEMENTARIOS 5. CONFIRMACIÓN

Para enviar su manuscrito a CorSalud haga clic en Finalizar envío. El contacto principal del envío recibirá un acuse de recibo por correo electrónico y podrá ver el progreso del envío a través del proceso editorial iniciando sesión en el sitio web de la revista. Gracias por su publicación en CorSalud.

Resumen del archivo

ID.	NOMBRE DEL ARCHIVO ORIGINAL	TIPO	TAMAÑO DEL ARCHIVO	FECHA DE SUBIDA
2787	NORMAS-CORSALUD.DOC	Archivo de envío	143KB	01-15
2788	NORMAS-CORSALUD-FIG3.PNG	Archivo complementario	8KB	01-15
2789	NORMAS-CORSALUD-FIG5.PNG	Archivo complementario	9KB	01-15
2790	PAGINA-FRONTAL.DOCX	Archivo complementario	12KB	01-15

**Figura 3.** Todos los archivos cargados al sistema. El manuscrito está listo para finalizar su envío.

Sus comentarios se enviarán al Comité Editorial donde se decidirá la conducta a seguir.

### Decisión editorial

Si un manuscrito necesita modificaciones, las observaciones y sugerencias del Comité Editorial y los expertos serán enviadas al autor responsable, quien debe responder en un plazo no mayor a 30 días naturales. Si no responde en ese plazo, el manuscrito será rechazado y archivado automáticamente.

Una vez tomada la decisión editorial definitiva, aproximadamente entre 6-8 semanas después de la fecha de envío, CorSalud informará el resultado a los autores.

Es importante señalar que cuando un miembro del Comité Editorial presenta un manuscrito a la revista, será considerado como cualquier otro autor, por lo que su manuscrito también será sometido a

una rigurosa revisión por pares y se garantizará que el proceso de evaluación sea completamente ciego hasta que se haya tomado una decisión final.

### **CIENCIA ABIERTA**

Independientemente a la realización de la revisión por pares inicial «a ciegas», CorSalud se adhiere a los principios de la Ciencia Abierta y promueve la:

- Revisión por pares abierta
- Revisión posterior a la aceptación del artículo (post-review)
- Publicación de las bases de datos de la investigación

### **PUBLICACIÓN CONTINUA Y PREPRINTS**

Con motivo de la inmediatez en la difusión de un ar-

tículo científico, para que esté disponible lo más pronto posible, CorSalud los publica —una vez aceptados— en la sección **Próximos Artículos**; además permite y estimula a los autores a que los coloquen en servidores de Preprints (como SciELO u otros similares [ver lista en Wikipedia]), y en repositorios institucionales; siempre y cuando se comunique que ha sido enviado para su publicación en la revista.

### **CONTACTO**

CorSalud - Cardiocentro Ernesto Che Guevara  
Calle Cuba N° 610,  
e/ Barcelona y Capitán Velazco  
Santa Clara, CP 50200.  
Villa Clara, Cuba.

Teléfono: +53 42272162

**URL:** <http://www.revcorsalud.sld.cu>

**Correo electrónico:** [revista.corsalud@gmail.com](mailto:revista.corsalud@gmail.com)

### **LISTA DE COMPROBACIÓN PREVIA AL ENVÍO DE LOS MANUSCRITOS**

Antes de enviar su manuscrito, cada autor debe comprobar que cumpla con los requisitos establecidos en las normas de publicación y solo lo enviará a CorSalud cuando reúna, al menos, los siguientes:

- El manuscrito es original e inédito.
- Se cumplen las normas de publicación para esta tipología de artículo.
- Se garantiza la evaluación anónima: página frontal separada del documento principal.
- Declaración de conflicto de intereses y contribución de los autores.
- Tablas en formato web 1 o cuadrícula 1, con todos los bordes.
- Figuras independientes del texto, en alguno de los formatos digitales aceptados.
- Referencias bibliográficas con formato acorde al estilo Vancouver.